



Nr. 5/2016



ANUL XXXVIII

# ASOCIAȚIA INGINERILOR DE INSTALAȚII DIN ROMÂNIA

# REVISTA DE INSTALATII

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

GRUNDFOS  
iSOLUTIONS

## Ce înseamnă iSolutions?



E-pumps



iSolution

Pompă + motor + control + senzor + comunicație

be  
think  
innovate

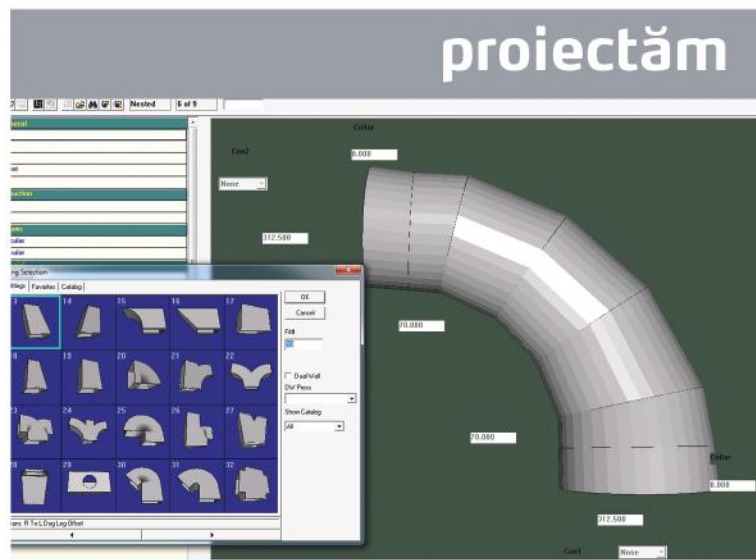
GRUNDFOS







Proiectăm, producem și  
implementăm sisteme  
de instalații ca la carte™



## producem

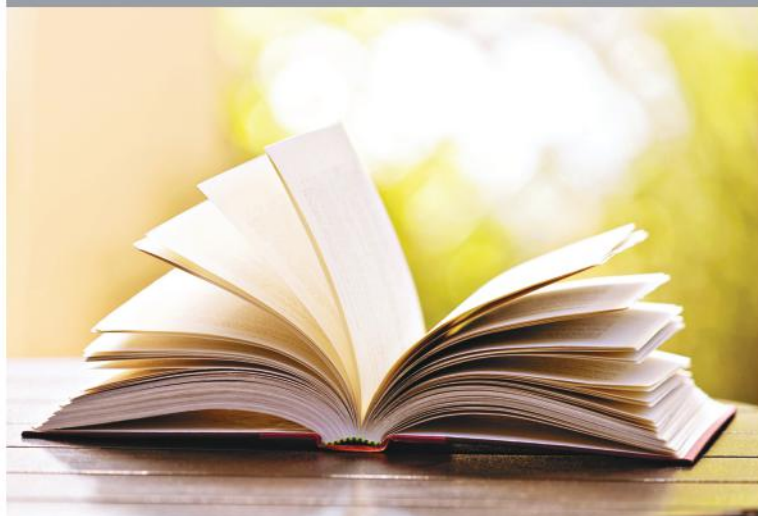
**VentClima Rectangular** - sistem complet de tubulatură și fittinguri cu secțiune rectangulară

**VentClima Circular** - sistem complet de tubulatură și fittinguri cu secțiune circulară, cu/fără garnitură de etanșare

Producția este realizată conform normelor și standardelor tehnice în vigoare, în baza agrementului tehnic nr. **001SI/05-072-2013**



**SISTEME COMPLETE DE TUBULATURĂ** pentru instalații de ventilație și climatizare



**Ca la carte™**

CLIMA THERM CENTER S.R.L.  
Șos. Păcurari Nr. 139, Iași, România  
+40.232.272.700



Studiem ce spune cartea,  
perfecționăm prin practică,  
inovăm și rescriem continuu  
cartea instalațiilor.

Nr. 5/2016



ANUL XXXVIII

ASOCIAȚIA INGINERILOR DE INSTALAȚII DIN ROMANIA  
**REVISTA DE INSTALAȚII**  
 sanitare, incalzire, ventilare, climatizare, frig, electrice, gaze

## 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: liviuddumitrescu@gmail.com

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

**EDITOR:**

**MATRIX  
ROM  
BUCUREȘTI**

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

**RECENZORI ȘTIINȚIFICI:**

Prof. dr. ing. SORIN BURCHIU  
Conf. dr. ing. CĂTĂLIN LUNGU  
Conf. dr. ing. STAN FOTĂ  
Conf. dr. ing. VASILICĂ CIOCAN  
dr. ing. IOAN SILVIU DOBOȘI  
Conf. dr. ing. EUGEN VITAN  
Prof. dr. ing. FLORIN IORDACHE

**TEHNOREDACTARE COMPUTERIZATĂ**

CRISTINA CHIVĂRAN

**GRAFICĂ COMPUTERIZATĂ**

MIHAI CHIVĂRAN

## CUPRINS

### ACTUALITATE

- 4 Grundfos - Căutăm proiectanți inovatori
- 36 Sustenabilitatea între realitate și necesitate  
- Preliminarii -



### EVENIMENT

- 5 A 51 - A CONFERINȚĂ DE INSTALAȚII  
SINAIA 12 - 14 octombrie 2016



### MĂSURARE ȘI TESTARE

- 12 Tehnologiile de ultimă generație pentru măsurători la  
sistemele de încălzire de la liderul mondial Testo



### AMINTIRI

- 14 Amintiri... Amintiri... Amintiri...



### SURSE REGENERABILE

- 18 Considerații privind încălzirea și răcirea clădirilor eficiente  
energetic utilizând energie geotermică



### VENTILARE-CLIMATIZARE

- 21 Considerații privind distribuția interioară a aerului prin  
tubulatura cu perforații distanțate inegal
- 32 Dimensioning Problems of Combined Local Discomfort  
Factors



### SANITARE

- 24 Despre sălile de sport în exploatare (compendiu)



### TEHNOLOGII

- 28 Schimbătoare de căldură cu microcanale utilizând nanofluide



## Căutăm proiectanți inovatori

*În cadrul Grundfos, mereu creem soluții mai bune într-un mod rapid. Avem mândria de a impune cele mai înalte standarde de calitate tuturor acțiunilor noastre. Demonstrăm în permanență calități de lider și contribuim semnificativ la inovarea viitorului.*

Grundfos înseamnă inovație și de aceea căutăm proiectanți inovatori, care să ni se alature în a crea clădiri eficiente energetic.

**Ce dorim să vedem? Un proiect inovator.** Nu contează mărimea proiectului. Evaluarea proiectului se va face luând în calcul cum se utilizează funcțiile și ce oferă pompele electronice Grundfos (iSolutions). Dorința noastră este să vedem cât de inovator s-a aplicat tehnologia Grundfos într-un proiect real.

Documentația trebuie să conțină schema de conectare împreună cu o descriere scurtă, iar proiectul trebuie să fie realizat sau în curs de realizare.

**Perioada competiției: 1 Octombrie 2016- 31 Martie 2017.**

Evaluarea proiectelor se va face de către managementul Grundfos Pompe România împreună cu un cadru academic de la Facultatea de Instalații din București.

**Care sunt premiile?** Avem 4 premii disponibile pentru cele mai bune proiecte. Oferim posibilitatea câștigătorilor:

- să zboare în Danemarca cu avionul privat Grundfos;

- să vadă sediul central Grundfos și Poul Due Jensen Academy;

- să viziteze o fabrică Grundfos din Danemarca;

- să vadă unde s-au pus bazele Grundfos;

- să aibă timp de relaxare în capitala Danemarcei,

- Copenhaga;

- să întâlnească proiectanți inovatori din România și alte țări.

Și în plus mai oferim: primul loc va primi și promovarea proiectului și al câștigătorului respectiv în media.

**Dorești să participi?** Ceea ce trebuie să faci este să trimiți proiectul la adresa de mail [michim@grundfos.com](mailto:michim@grundfos.com). Dacă ai întrebări sau ai nevoie de mai multe informații, te rugăm să ne contactezi aici ([email michim@grundfos.com](mailto:michim@grundfos.com)).

Mult succes!

Grundfos Pompe România SRL  
Str. Tipografilor nr. 11-15, Clădirea A2, Etaj 2,  
Sector 1, București  
Tel.: +40 21 2004 100  
[www.grundfos.ro](http://www.grundfos.ro)



## EVENIMENT

# A 51 - A CONFERINȚĂ DE INSTALAȚII SINAIA 12 - 14 octombrie 2016

*Conferința s-a deschis în Sala de Spectacol din Casinoul din SINAIA, după care lucrările s-au desfășurat tot la Casinoul din SINAIA, în Sala Rondă, pentru instalațiile de încălzire, ventilare, sanitare și gaze și în Sala cu Struguri, pentru instalații electrice și automatizări, continuând vechea tradiție a conferințelor anuale de instalații.*

*Tema conferinței a fost " INSTALAȚII PENTRU INCEPUTUL MILENIULUI TREI – CREȘTEREA PERFORMANȚEI ENERGETICE A CLĂDIRILOR ȘI A INSTALAȚIILOR AFERENTE".*

### DEȘAȘURAREA LUCRĂRILOR CONFERINȚEI

Miercuri 12 octombrie 2016, ora 10, a avut loc la Casinoul din SINAIA ședința de deschidere a lucrărilor celei de a 51-a Conferințe de Instalații.

Biroul Executiv al Consiliului Director AIIR a decis ca ședința de deschidere a celei de a 51-a Conferință de Instalații să fie făcută de Conf. dr. ing. Cătălin LUNGU Vicepreședintele AIIR, care a prezentat prezidiul și programul conferinței.

S-a dat cuvântul următoarelor personalități de la prezidiu:

- Conf. dr. ing. Vasilică CIOCAN, președintele Filialei AIIR Moldova, prodecan al Facultății de Construcții și Instalații din Universitatea Tehnică Gheorghe Asachi Iași, a prezentat cuvântul de salut din partea filialei și din partea Facultății de Construcții și Instalații;

- Dr. Ing. Ioan Silviu DOBOȘI, președinte al Filialei AIIR Banat și vicepreședinte REHVA, a prezentat cuvântul de salut din partea filialei și a conducerii Facultății de Construcții din Universitatea Politehnică Timișoara;

- Prof. dr. ing. Sorin BURCHIU, decanul Facultății de Inginerie a Instalațiilor București a prezentat cuvântul de salut din partea conducerii facultății și a arătat relațiile deosebite dintre AIIR și facultate;



- Prof. emer. dr. ing. Adrian RETEZAN, președinte de onoare al Filialei AIIR Banat-Timișoara, a prezentat cuvântul de salut din partea conducerii Facultății de Construcții din Universitatea Politehnică Timișoara;

- Conf. Dr. Ing. Mircea BUZDUGAN, decanul Facultății de Instalații din Cluj-Napoca, a prezentat cuvântul de salut din partea conducerii facultății și și-a exprimat dorința unei strânse colaborării cu AIIR;

- Prof. dr. ing. Niculae MIRA, vicepreședinte AIIR, președinte SIEAR, a arătat colaborarea deosebită dintre AIIR și SIEAR la organizarea conferințelor de instalații;

- Prof. dr. Ing. Ana Maria BIANCHI, vicepreședinte AIIR, a prezentat cuvântul de salut din partea Societății Termotehnicienilor din România;

- Conf. dr. Ing. Stan FOTĂ, președintele Filialei AIIR Brașov, a prezentat cuvântul de salut din partea filialei și din partea Facultății de Construcții din Universitatea Transilvania Brașov;

- Dr. ing. Ioan AȘCHILEAN, președinte interimar al Filialei AIIR Transilvania Cluj Napoca, a prezentat cuvântul de salut din partea filialei;

- Conf. dr. ing. Eugen VITAN, vicepreședinte AIIR, a prezentat cuvântul de salut din partea conducerii Facultății de Instalații din Cluj Napoca;

- Prof. dr. ing. Rodica FRUNZULICĂ a prezentat cuvântul de salut din partea conducerii Facultății de Inginerie a Instalațiilor din București.

Din prezidiu au mai făcut parte Prof. dr. ing. Mihai PROFIRE, vicepreședinte AIIR și Conf. dr. ing. Victoria COTOROBAI, membru al Filialei AIIR Moldova..

În finalul luărilor de cuvânt din partea participanților la prezidiul lucrărilor conferinței, Conf. dr. ing. Cătălin LUNGU a arătat că, din motive de sănătate, Președintele AIIR, Prof. dr. ing. d.h.c. Liviu DUMITRESCU, nu a putut să participe la lucrările celei de a 51-a Conferințe de Instalații și s-a prezentat pe ecran interviul luat președintelui, care este redat în continuare:

## EVENIMENT



*Stimate colege, stimați colegi, dragi prieteni  
Regret nespun că nu pot fi alături de dumneavoastră la conferința 51 de instalații.*

*La cei 90 de ani mă mișc mai greu și fizic nu pot ține pasul cu colegii mei mai tineri.*

*La o anumită vârstă trebuie să înțelegem că trebuie să lăsăm locul generației mai tinere și din umbră să fim alături de ea cât Bunul Dumnezeu ne va ține în viață.*

*Vreau să vă mulțumesc pentru sprijinul pe care l-am avut în dumneavoastră, în realizarea misiunii de a fi în slujba OAMENILOR.*

*Profesiunea noastră este o profesiune nobilă, închinată realizării condițiilor de viață pentru semenii noștri prin asigurarea luminii, căldurii sau frigului, a apei potabile și a aerului mai curat.*

*În cei 68 de ani de practicare a profesiei noastre, v-am fost Baci peste 36 de ani, primii 10 ani ca președinte al Comisiei CNIT de Instalații și 26 de ani ca președinte al AIIR.*

*Am plecat ca președinte AIIR de la cei 35 de membri fondatori și am ajuns în prezent la pesta 1300 de membri.*

*Alături de dumneavoastră am realizat o serie de lucruri deosebite, fiind scânteia care a declanșat energiile latente din dumneavoastră care doreau să fie puse în slujba OMULUI.*

*AIIR a devenit în cei 26 de ani o asociație de prestigiu din țară, recunoscută și în străinătate, prin afilierea la REHVA și înființarea „Chapter Danube”, o filială a asociației americane ASHRAE*

*Am realizat, cum bine știți, cele 165 de conferințe de instalații din care peste 50 cu participare internațională.*

*Am inițiat și coordonat o lucrare deosebită în anul 2002, Manualul de Instalații, o operă colectivă a 68 de specialiști de înaltă calificare, fiind și unul din autorii acestei opere.*

*În anul 2003, Manualul de Instalații a primit Premiul AGIR pentru cea mai bună carte tehnică din anul 2002.*

*În anul 2010, ediția a doua a manualului a apărut sub titlul de „Enciclopedia Tehnică de Instalații”.*

*Tot alături de dumneavoastră am realizat normativele și standardele de instalații alături de „mapa proiectantului” pentru încălzire, ventilare, sanitare și electrice.*

*Nu pot să nu pomenesc de fondarea revistei de instalații pentru construcții din 1978, de revista INSTALATORUL din 1993 și de REVISTA DE INSTALAȚII din 2015.*

*Am dus o aprigă bătălie cu colegii noștri constructori*

*pentru ca, în 1996, să obținem aprobare pentru „atestarea verificatorilor de proiecte și a experților tehnici de instalații”, fiind în tot acest timp președintele comisiei de atestare pentru instalații.*

*Am reușit împreună să facem atestarea auditorilor energetici pentru instalații și construcții și pregătirea candidaților pentru atestare.*

*Am încheiat o serie de protocoale de cooperare, printre care menționez: ARACO, FSPC, ANRSC, ASRO etc.*

*La asociația noastră s-au afiliat SIEAR, AGFR, AFCR, STR etc.*

*Sunt foarte multe de spus despre activitate AIIR, dar mă voi opri aici, nu înainte de a mulțumi pentru sprijinul în aceste realizări domnilor președinți de filiale Prof. emer. dr. ing. Adrian RETEZAN, Prof. dr. ing. Theodor MATEESCU, Prof. dr. ing. Mihai ILINA, Conf. dr. ing. Cătălin LUNGU și Conf. dr. ing. Stan FOTĂ.*

*Nu pot să nu pomenesc de aportul adus la prestigiul AIIR, a înaintașilor: Președinte de Onoare AIIR Ing. Achile PETRESCU, vicepreședinte Victor VOINESCU, vic. Viorel POPESCU, vic. Ștefan MARINESCU, dir. executiv Liviu DUMITRESCU, Ing. Alexandru CIMPOIA. Dumnezeu să-i aibă în pază !*

*Pentru întreaga mea activitate am fost ales ca membru al Academia Central Europeana de Știință și Artă, am primit titlurile academice de Profesor Onorific al UPTimișoara și Doctor Honoris Causa al UTCB, UPTimișoara, UTCluj Napoca, pentru care doresc să vă mulțumesc dvs. pentru tot sprijinul acordat în realizările obținute.*

*Nu în ultimul rând doresc să mulțumesc soției mele Valentina pentru sprijinul acordat, a suportului pe care l-am avut în decursul timpului și răbdarea cu care a suportat toate absențele mele datorită activității depuse.*

*Doresc să mulțumesc și fiului meu Liviu pentru sprijinul acordat ca director executiv AIIR, dar care din păcate a plecat prea devreme dintre noi. Dumnezeu să-l ierte !*

*Nu voi pleca definitiv din funcție, rămân în continuare redactor șef al Revistei de Instalații, care mă solicită fizic în mai mică măsură, funcție în care voi rămâne în continuare alături de dvs. Aștept gândurile și realizările dvs. pe care să le aștern în paginile REVISTEI DE INSTALAȚII.*

*Am încredere în noua generație care vine la conducerea AIIR, generație care a fost alături de noi de mai bine de 10 ani și care a dovedit în tot acest timp competență, dăruire și dragoste de nobila profesiune pusă în slujba OMULUI.*

*Închei cu urarea „VIVAT, CRESCAT FLOREAT AIIR!”*

*La BUNĂ VEDERE dragii mei prieteni!*

*Înainte de închiderea ședinței de deschidere a lucrărilor Conferinței 51 de Instalații, Conf. dr. ing. Cătălin LUNGU a anunțat programul lucrărilor din după amiaza zilei de 12 octombrie a.c.*

*După încheierea lucrărilor ședinței de deschidere a celei de a 51-a Conferințe de Instalații, a avut loc în Sala Oglinzilor din Cazinoul din Sinaia, deschiderea expoziției de instalații de către Conf. dr. ing. Cătălin LUNGU.*

*În după amiaza zilei de miercuri 12 octombrie 2016 au avut loc mai multe acțiuni:*



## EVENIMENT



1 octombrie 2015 – 1 octombrie 2016, care a fost votată în unanimitate.

Conf. Dr. Ing. Cătălin LUNGU prezintă candidatura la funcția de președinte AIIR a d-lui Prof. Dr. Ing. Sorin BURCHIU. În continuare se citește candidaturile propuse pentru funcțiile de vicepreședinți din partea universităților: Șef. lucr. dr. ing. Silviu GHEORGHE, Conf. dr. ing. Eugen VITAN, Prof. dr. ing. Mihai PROFIRE, Conf. dr. ing. Silvana BRATA, Șef. Lucr. dr. ing. Nicolae IORDAN.

Se prezintă apoi candidaturile propuse la funcțiile de vicepreședinți – reprezentanții membrilor persoane

- În sala de Ședințe de la Hotel Palace, la ora 16, a început concursul studentesc REHVA, coordonat de Prof. dr. ing. Robert GAVRILIUC;

- În Salonul Oval de la Casinoul din Sinaia, la ora 18, au început lucrările Adunării Generale AIIR.

Conf. dr. ing. Cătălin LUNGU, prezintă ordinea de zi a adunării generale care cuprinde următoarele puncte:

1. Prezentarea activității AIIR în perioada octombrie 2015 – septembrie 2016;
2. Bilanțul contabil de venituri și cheltuieli și descărcarea de gestiune;
3. Candidaturile pentru funcția de președinte și vicepreședinți AIIR;
4. Alegerile în funcția de președinte și vicepreședinți AIIR;
5. Masă rotundă privind strategii și obiective generale;
6. Aprobarea planului anual de activitate;
7. Aprobarea bugetului anual de venituri și cheltuieli.

Se supune la vot ordinea de zi a adunării generale, care se aprobă în unanimitate.

Conf. dr. ing. Cătălin LUNGU citește minuta Consiliului Director al AIIR din ziua de 11.10.2016, prin care s-au validat candidaturile la funcțiile de președinte și vicepreședinți AIIR, validarea alegerilor din filialele Valahia, Banat, Moldova și Brașov.

Se numește secretariatul Adunării Generale din data de 12.10.2016, care are sarcina de a prezenta listele de prezență în sală a membrilor AIIR.

După consultarea listelor de prezență la adunarea generală, secretariatul prezintă următoarea situație:

Conform listelor de la filialele AIIR, membrii cu drept de vot sunt 637;

Membrii prezenți în sală 120;

Mandate de prezentare transmise 419.

Conform acestei situații se anunță că Adunarea Generală este legal constituită.

Conf. dr. ing. Cătălin LUNGU, prezintă raportul de activitate AIIR pe perioada 01.10.2015 – 30.09.2016.

S-a prezentat de către Doamna Contabil expert Olivia IVAȘ planul de venituri și cheltuieli pe anul 2016, iar în final s-a supus la vot descărcarea de gestiune pe perioada

fizice și persoane juridice din partea filialelor care vor fi aleși prin vot de Adunarea Generală: Prof. dr. ing. Rodica FRUNZULICĂ, Dr. ing. Ștefan STĂNESCU, Dr. ing. Călin SAFIRESCU, Ing. Florin Ioan BARAN și Dr. ing. Ștefan DUNĂ.

S-a supus la vot funcția de președinte AIIR, la care nu au fost voturi contra și nici abțineri, Prof. Dr. Ing. Sorin BURCHIU fiind ales în unanimitate președinte AIIR.

S-a supus la vot lista vicepreședinților AIIR propuși de universități, la care au fost 159 de voturi împotrivă din 419 voturi, astfel că, cu majoritate de voturi, lista a fost votată.

S-a supus la vot a doua listă de vicepreședinți, la care au fost 82 de voturi împotrivă, astfel că, cu majoritate de voturi, lista a fost votată.

Dr. Ing. Ioan AȘCHILEAN, președintele interimar al Filialei AIIR Tarnsilvania Cluj Napoca, a luat cuvântul și a spus că alegerea noului președinte AIIR și a doi membri ai Consiliului Director este incompatibilă cu funcția de conducere din universități, afirmație care nu este corectă conform Ordonanței 26/2000 privind asociațiile și fundațiile.

S-a dat cuvântul noului Președinte AIIR, Prof. Dr. Ing. Sorin BURCHIU, care a prezentat propuneri de strategii AIIR pe termen scurt și mediu.

S-a citit planul anual de activitate al AIIR, care a fost supus la vot și votat în unanimitate.

Dr. Ing. Ioan Silviu DOBOȘI, președintele Filialei AIIR Banat Timișoara, a prezentat importanța găzduirii la



## EVENIMENT



București, în perioada 26 – 29 mai 2019, a Congresului Mondial și a Conferinței Internaționale REHVA – CLIMA 2019.

S-a citit bugetul de venituri și cheltuieli pentru anul 2017, care a fost votat în unanimitate.

La ora 20.30, în holul Hotelului PALACE, s-a oferit participanților la conferință un cocktail, care a reprezentat un bun prilej pentru strângerea unor contacte și legarea de noi relații între specialiștii de instalații din țară. Cocteilul a fost oferit participanților de AIIR și sponsorizat de Firma KERAMO-STEINZUNG.

### Joi 13 octombrie 2016 ora 10.00

În cadrul ședințelor pe secții, la secția instalații de încălzire, sanitare și ventilare a avut loc Masa rotundă „Creșterea performanței energetice a clădirilor și a instalațiilor aferente – echipamente eficiente energetic, programe de calcul”.

Moderatori: Sorin BURCHIU, președinte AIIR, decan al Facultății de Inginerie a Instalațiilor București, Dr. ing. Ioan Silviu DOBOȘI, președinte al Filialei AIIR Banat Timișoara, vicepreședinte REHVA, Vasiliță CIOCAN, președinte al Filialei AIIR Moldova Iași, Stan FOTĂ, președinte al Filialei AIIR Transilvania Brașov.

Participanți: Cătălin LUNGU, președinte al Filialei VALAHIA, Horațiu BAȘA, director general TESTO ROMÂNIA, Ștefan STĂNESCU, dir. general AIR CONTROL SYSTEMS, Mihai STROESCU, director tehnic WILO ROMÂNIA.

S-au prezentat următoarele referate de specialitate:



• **TESTO Romania – soluții complete de măsurare**, Horațiu BAȘA, director general TESTO ROMÂNIA;

• **Prezentarea Grupului BRANDES, producător mondial de sisteme de control al rețelelor de încălzire la distanță**, Ștefan STĂNESCU, director general AIR CONTROL SYSTEMS;

• **Electropompa de înaltă eficiență Stratos GIGA**, Mihai STROESCU, director tehnic WILO ROMÂNIA;

**Ora 12.00.** Masa rotundă „Creșterea performanței energetice a clădirilor și a instalațiilor aferente – instalații de ventilare, încălzire și sanitare”.

Moderatori: Sorin BURCHIU președinte AIIR, decan al Facultății de Inginerie a Instalațiilor București, Dr. ing. Ioan Silviu DOBOȘI, președinte al Filialei AIIR Banat Timișoara, vicepreședinte REHVA, Vasiliță CIOCAN, președinte al Filialei AIIR Moldova Iași, Stan FOTĂ, președinte al Filialei AIIR Transilvania Brașov.

Participanți: Cătălin LUNGU, președinte al Filialei VALAHIA, Mihai GUȘTIUC, director APLIND, Cătălin POPOVICI, director general CTC Iași, Zoltan GEYER, director GRUNDFOS.

S-au prezentat următoarele referate de specialitate:

• **Soluții tehnico-legislative pentru clădiri sustenabile**, Cătălin LUNGU, președinte Filiala VALAHIA;

• **Prezentarea poziției REHVA referitoare la revizuirea de către Comisia Europeană a Directivei privind Performanța Energetică a Clădirilor 2010/31/EU – EPBD**, Ioan Silviu DOBOȘI, președinte al Filialei AIIR Banat Timișoara, vicepreședinte REHVA;

• **Activitatea de proiectare a firmei CLIMA TERM CENTER Iași**, Cătălin POPOVICI, dir. general CTC Iași;

• **Echipamente eficiente energetic APLIND**, Mihai GUȘTIUC, director APLIND;

• **Pompe GRUNDFOS eficiente energetic**, Zoltan GEYER director GRUNDFOS;

Discuții pe marginea referatelor prezentate.

Vizitarea expoziției cu materiale, aparate și echipamente de instalații.

**Ora 17.00.** Masa rotundă „Creșterea performanței energetice a clădirilor și a instalațiilor aferente – instalații de ventilare, încălzire și apă caldă de consum”.

Moderatori: Ioan Silviu Doboși, președinte Filiala BANAT, Vasiliță CIOCAN, președinte Filiala MOLDOVA.



## EVENIMENT



Participanți: Cătălin LUNGU, președinte Filiala VALAHIA, Robert GAVRILIUC, FIIB.

S-au prezentat următoarele referate de specialitate:

- **Reabilitarea spațiilor tehnice și a centralei termice Teatrul Regal "La Monnaie", Bruxelles, Belgia**, Ioan Silviu Doboși, director DOSETIMPEX;

- **Utilizarea energiei geotermale în România**, Robert GAVRILIUC, FIIB;

Discuții pe marginea referatelor prezentate.

Vizitarea expoziției cu materiale, aparate și echipamente de instalații.

### ora 20.00. MASĂ FESTIVĂ

La ora 20, joi 13 octombrie 2016, la Restaurantul Hotelului PALACE, a avut loc masa festivă la care au participat 150 de invitați care au apreciat meniul, vinul de Jidvei oferit de Dr. ing. Ioan Silviu DOBOȘI și repertoriul orchestrei care i-a invitat la dans.

### Vineri 14 octombrie 2016

**ora 10.00.** Masa rotundă „Creșterea performanței energetice a clădirilor și a instalațiilor aferente – instalații de ventilare, încălzire, sanitare“.

Moderatori: Sorin BURCHIU, președinte AIIR, Ioan Silviu DOBOȘI, președinte Filiala Banat Timișoara, vicepreședinte REHVA, Branislav TODOROVIC, președinte KGH, Marija TODOROVIC, fellow ASHRAE, REHVA, Cătălin LUNGU, președinte Filiala VALAHIA, Eugen VITAN, vicepreședinte AIIR.



Participanți: Florin IORDACHE, profesor FIIB, Rodica FRUNZULICĂ, profesor FIIB, Iulean HORNET, director general ECOHORNET.

S-au prezentat următoarele referate de specialitate:

- **Prezentarea principalelor echipamente KERAMO-STEINZUNG**, Ionuț LEONTE, director KERAMO-STEINZUNG;

- **Do we take all energy consumers for certificating planned building?** Branislav TODOROVIC, președinte KGH;

- **Cazane pe peleți ECOHORNET**, Iulean HORNET, director general ECOHORNET;

- **Building integrated PV (BIPV) standardisation is an international and global need**, Marija TODOROVIC, fellow ASHRAE, REHVA;

- **Lecții învățate din concursul NEZER**, Cătălin LUNGU, președinte Filiala VALAHIA;

**Ora 11.30.** Masă rotundă „Creșterea performanței energetice a clădirilor și a instalațiilor aferente – instalații de ventilare, frigorifice de încălzire și sanitare“.

Moderatori: Cătălin LUNGU, președinte Filiala VALAHIA, Ioan Silviu DOBOȘI, președinte Filiala Banat Timișoara, vicepreședinte REHVA.

Participanți: Eugen VITAN, vicepreședinte AIIR, Liviu SOFONEA, CIFST-AR, Dorin SALAMAC, președinte ATREA.

S-au prezentat următoarele referate de specialitate:

- **VAV Boxes - ATREA solution for central ventilation Systems**, Dorin SALAMAC, Director general ATREA;

- **Sisteme tehnice cu instalații remarcabile care au funcționat în anii Primului Război Mondial. Exemple din Vechiul Regat al României**, Liviu Alexandru SOFONEA, CIFST-AR;

- **Prezentarea lucrării premiate la "REHVA student competition"**.

Discuții pe marginea referatelor prezentate.

Vizitarea expoziției cu materiale, aparate și echipamente de instalații

### Vineri 14 octombrie 2016, ora 14.30

S-au închis lucrările celei de a 51-a Conferințe de Instalații. În ședința de închidere s-au prezentat mulțumiri pentru activitatea deosebită depusă de Secretariatul Conferinței.



## EVENTIMENT

A 51 - a Conferință de Instalații a constituit o manifestare de prestigiu în domeniul instalațiilor, prin referatele de specialitate prezentate, prin conținutul celor 72 de referate publicate în cele doua volume cu lucrările conferinței, prin participarea a 195 de specialiști din învățământ, cercetare, proiectare, exploatare și firme producătoare și importatoare de echipamente și materiale de instalații.

În încheierea ședinței de închidere a lucrărilor conferinței s-a mulțumit pentru sprijinul acordat următorilor sponsori:

- AIR CONTROL SYSTEMS
- APLIND
- ATREA
- REHAU POLYMER
- ECOHORNET
- GEVIS PROTEAM
- DEMARKCONSTRUCT
- HONEYWELL
- HAWLE
- HILTI ROM
- CLIMA THERM CENTER
- TEHNOTERM
- SCHNEIDER ELECTRIC
- ROMEXIM
- EATON ELECTRIC
- MEGAVOX CONFORT SRL
- MEGAVOX PROIECT SRL

S-a mulțumit în mod expres Partenerilor Oficiali ai celei de a 51-a Conferințe de Instalații:

- WILO
- ECOHORNET
- KERAMO-STEINZUNG
- TESTO ROM
- DOSETIMPEX

A 52-a Conferință de Instalații va avea loc la Sinaia, în perioada 2-4 octombrie 2017.

### EXPOZIȚIA DE INSTALAȚII

Au participat următoarele firme:

• AIR CONTROL SYSTEMS, proiectare sisteme de încălzire centrală, proiectare sisteme de ventilare-climatizare;

• APLIND, echipamente de cogenerare, echipamente și instalații de tratare a apei, instalații de biogaz, echipamente industriale de transfer termic;

• ATREA, soluții pentru sisteme de ventilație;

• ARTECNO București, Editura revistei de specialitate Electricianul;

• BELIMO AUTOMATIZĂRI, echipamente de automatizare pentru instalații, centrale termice, instalații solare;

• DEMARK CONSTRUCT, specializat în proiectare și antreprenariat general în construcții și instalații precum și în producția de tubulatură din tablă zincată rectangulară și circulară;





## EVENTIMENT

- DOSETIMPEX, produse și servicii în domeniile: proiectare, execuție și livrare de echipamente de încălzire centrală, ventilare și condiționare a aerului, distribuție pompe și sisteme de pompare WILO, compresoare KAESER, sisteme de încălzire LAING, radiatoare din oțel BRUGMAN;

- ECOHORNET, producător de cazane pe peleți eficiente energetic;

- ELBA, producător de sisteme de iluminat cu echipamente eficiente energetic;

- FILIALA VALAHIA BUCUREȘTI, prezentarea realizărilor filialei pe perioada 2012 -2016 ;

- GEOEXCHANGE, cercetare, proiectare, studii de utilizare a energiei geotermale;

- GRUNDFOS, pompe eficiente energetic pentru încălzire, alimentare cu apă și canalizare;

- HTI INTERNATIONAL ROMANIA, distribuitor de țevi, vane, fitinguri, armături industriale;

- HILTI, sisteme de prindere de elementele de construcții a conductelor de alimentare cu apă rece și caldă, de canalizare și pentru instalații de ventilare și climatizare;

- KERAMO-STEINZUNG, sisteme de canalizare și accesorii pentru canalizare cu tuburi din materiale ceramice;

- MATRIX ROM, înființată în 1993, acreditată de CNCIS, unul din principalii editori de carte din domeniul construcțiilor și instalațiilor pentru construcții, publică lucrări de referință din numeroase domenii ale tehnicii și științelor exacte, anual publică peste 300 de titluri; a elaborat 4 produse informatice dedicate exclusiv activității de construcții și instalații pentru construcții;

- TESTO, analizoare de gaze, detectoare de gaze, manometre, termometre, camere de termoviziune;

- UTCB – CT LABORATOR, activitatea de cercetare și efectuarea de încercări în domeniul instalațiilor de încălzire, ventilare, corpuri de încălzire, tubulatură de ventilare;

- WILO, pompe și sisteme de pompare pentru recirculare, ridicarea presiunii, ape uzate, piscine, pompe verticale, orizontale, multietajate și sisteme de ridicare a presiunii; pompe de recirculare a ACC; pompe submersibile multietajate.





## Tehnologii de ultimă generație pentru măsurători la sistemele de încălzire de la liderul mondial Testo

În ultimii ani, producătorii de sisteme de încălzire dedicate sectorului rezidențial au dezvoltat produse tot mai avansate, ce sunt gândite să economisească energie și bani, respectând mediul înconjurător tot mai expus poluării. Din acest motiv, Testo, unul dintre cei mai importanți producători mondiali de echipamente de măsură, dezvoltă în permanență soluții de măsurare precise, ce vin în ajutorul tehnicienilor care activează în sectorul instalațiilor de încălzire și nu numai. Sondele inteligente și analizorul de gaze de ardere cu operare de pe telefonul mobil sau tabletă, senzorii de gaze cu durată de viață extinsă sau echipamentele pentru măsurători electrice cu funcții unice pe piață sunt doar câteva dintre caracteristicile cu care se remarcă produsele Testo.

Un instrument de bază în trusa unui tehnician ce activează în domeniul instalațiilor de încălzire este analizorul de gaze de ardere. Măsurarea concentrațiilor de gaze evacuate, în special concentrația oxigenului, este esențială în reglarea corectă a arzătorului. Oxigenul ce nu a fost consumat în timpul arderii este evacuat ca și componentă a gazelor de ardere, fiind un parametru utilizat la calcularea eficienței arderii. Conținutul de oxigen este utilizat și la calcularea concentrației de dioxid de carbon existent în gazele de ardere, un parametru important pentru reglarea centralelor termice. Tocmai din aceste considerente, Testo oferă senzori de oxigen ce au durată extinsă de viață de până la 6 ani, care reduc substanțial costurile de întreținere ale analizorului de gaze de ardere. De asemenea, senzorul de monoxid de carbon compensat cu hidrogenul, ce are un domeniu de măsură de până la 30.000 ppm, face ca acest



analizor să poată fi utilizat fără probleme chiar și în instalații în care pot apărea concentrații mari din acest gaz. În plus, calitatea analizoarelor de gaze **testo 330LL** dar și a senzorilor cu durată extinsă de viață, confirmată prin garanția de 4 ani, și costurile minime de întreținere au poziționat aceste instrumente în topul analizoarelor de gaze.

Alte echipamente existente în trusa tehnicienilor din domeniul instalațiilor sunt cele dedicate măsurătorilor electrice, Testo oferind ca și noutate acest tip de echipamente. Gama lansată recent include un multimetru digital în trei versiuni, care recunoaște în mod automat parametrii mășurați și care poate fi operat mai sigur folosind butoanele funcționale decât folosind selectorul rotativ, prezent la alte instrumente similare. Au fost lansate, de asemenea, trei modele de clești ampermetrici, cu un mecanism unic de prindere pentru măsurarea cablurilor în locuri greu accesibile. Din noua gamă de instrumente mai fac parte și două testere pentru măsurarea tensiunii/curentului, care îndeplinesc cele mai noi cerințe și care selectează în mod automat parametrul măsurat, eliminând riscul vreunei erori. Completarea gamei se face prin trei testere de tensiune echipate cu afișaj LED care poate fi citit din orice poziție și





## MĂSURARE ȘI TESTARE

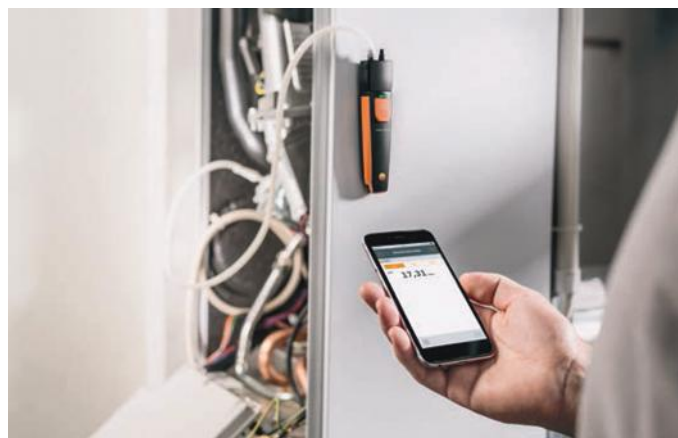
un tester de tensiune non-contact cu un filtru de interferențe cauzate de frecvențele înalte.

Pe lângă analizoarele de gaze de ardere și instrumentele pentru măsurători electrice, la caracterizarea și reglajul instalațiilor de încălzire sunt utilizate instrumente pentru măsurarea presiunii gazului, a temperaturilor pe tur și retur sau a radiatoarelor. O altă inovație de la Testo este gama de sonde inteligente ce se utilizează cu ajutorul unei aplicații pentru mobil, și este alcătuită din opt sonde inteligente în care se regăsesc manometrul diferențial **testo 510i**, sonda de temperatură tip clește **testo 115i** și termometrul cu infraroșu **testo 805i**. Acestea sunt disponibile și sub formă de seturi dedicate măsurătorilor la instalațiile de încălzire, la sistemele de ventilație și aer condiționat sau pentru sistemele



frigorifice. În combinație cu un smartphone sau o tabletă, toate temperaturile și presiunile unui sistem de încălzire pot fi măsurate și verificate. Cu ajutorul aplicației Testo Smart Probes, utilizatorii pot citi cu ușurință valorile înregistrate în timp real. Dacă se măsoară temperatura în infraroșu la instalațiile de încălzire prin pardoseală, prin aplicația pentru mobil este posibilă documentarea imaginilor care redau atât obiectul analizat indicat prin marcajul laser cât și temperatura acestuia. Toate valorile măsurate pot fi afișate sub formă grafică sau tabelară iar rapoartele măsurătorilor pot fi salvate în format PDF sau excel și expediate către orice adresă de email.

Camerele de termoviziune sunt instrumente utilizate în tot mai multe domenii, inclusiv pentru măsurători la sistemele de încălzire și aer condiționat. Acestea oferă într-o singură imagine temperaturile de tur și retur ale țevilor, eventualele scurgeri apărute la încălzirile prin pardoseală sau distribuția neuniformă a agentului termic în radiatoare. Tehnologia profesională la un preț mic face ca noua cameră de termoviziune **testo 869** să fie instrumentul ideal pentru măsurători rapide. Aceasta se remarcă nu doar datorită manipulării facile dar și prin calitatea înaltă a imaginii cu o rezoluție precisă, pentru a obține rezultate corecte ale măsurătorilor. Datorită detectorului de 160 x 120 pixeli ce oferă 19.200 puncte de măsurare și a sensibilității termice sub 120 mK, nu este omisă nicio anomalie. În plus, **testo 869** oferă



un câmp de vizualizare larg, o funcție extrem de utilă pentru termografierea în interior, deoarece condițiile spațiale restricționează distanța de măsurare. Pe lângă caracteristicile tehnice deosebite, această cameră de termoviziune are un preț greu de egalat pentru clasa de precizie din care face parte.

Detectoarele pentru scăpări de gaze sunt instrumente electronice cu ajutorul cărora pot fi identificate chiar și cele mai mici scăpări de gaze. Testo oferă o gamă de detectoare ce pot fi utilizate chiar și pentru cele mai fine concentrații de gaze, echipate cu sonde flexibile pentru măsurători în locuri greu accesibile sau adecvate pentru măsurători în zone cu pericol de explozie (în funcție de model).



Prin gama variată de echipamente de măsură oferite, ce include analizoare de gaze de ardere, detectoare pentru scăpări de gaze, manometre diferențiale, termometre, multi-metre digitale și camere de termoviziune, Testo este singurul producător care pune la dispoziție o trusă completă de instrumente pentru punerea în funcțiune, verificarea și reglarea sistemelor de încălzire.

Testo România  
Cluj-Napoca • București  
Telefon: 0264 202 170 • Fax: 0264 202 171 • info@testo.ro • Web: www.testo.ro



## AMINTIRI

## AMINTIRI... AMINTIRI... AMINTIRI (III)

□ Ing. Achile Petrescu - Președinte de onoare  
Asociației Inginerilor de Instalații din România (AIIR)



În numărul 1 din anul 1996 al Revistei *INSTALATORUL*, ing. Achile PETRESCU, Președinte de Onoare al Asociației Inginerilor de Instalații din România, a început să publice un serial, „AMINTIRI... AMINTIRI... AMINTIRI”, în care prezintă istoricul activității organizate a inginerilor de instalații din România.

Ne facem o datorie de onoare să prezentăm acest serial așa cum a fost publicat, fără nici o intervenție.

Inginerul Achile PETRESCU s-a născut în București, la 23 februarie 1922, a urmat cursul primar la Sinaia și două clase de liceu, după care a urmat Liceul Militar de la Iași, pe care l-a absolvit în anul 1940. A urmat Școala Militară de ofițeri de geniu pe care a absolvit-o în anul 1942. A luat parte la al doilea război mondial în răsărit cât și în apus, fiind decorat pentru acțiunile de bravură cu Coroana României și Crucea de Fier.

După război a absolvit Facultatea de Electromecanică a Școlii Politehnice București și a lucrat ca inginer militar în cadrul Direcției de Construcții din MAN.

A avut o activitate didactică deosebită în cadrul Academiei Tehnice Militare și la Facultatea de Instalații ca asistent în specialitatea de cazane și pompe.

În anul 1960 a trecut în rezervă și s-a angajat la Comitetul de Stat pentru Construcții și Arhitectură (CSCAS), din 1969 până în 1976 a lucrat la IPC, iar până în 1991 a lucrat la IPCT.

Din anul 1965 a fost desemnat ca Președinte al Comisiei de Instalații din cadrul Secției de Construcții a Consiliului Național al Inginerilor și Tehnicienilor (CNIT), unde a organizat primele trei conferințe de instalații în București și apoi a organizat conferințele de instalații la Sinaia, până în anul 1980, când a fost ales PREȘEDINTE DE ONOARE al Asociației.

Din anul 1994 a fost Redactor Șef al Revistei *INSTALATORUL*, când a participat ca coordonator la elaborarea MANUALULUI DE INSTALAȚII.

A plecat dintre noi în 2001 și a fost înmormântat la Cimitirul Belu.  
**DUMNEZEU SĂ-L ODIHNEASCĂ!**

Continuăm publicarea „Amintirilor”, care au apărut în revistele „Instalatorul” 1/96 și 3/96.

### Desfășurarea conferințelor anuale în anii 1976 - 80

Reamintesc cititorilor care au urmărit aceste „Amintiri”, că ele se referă în special la primele Conferințe de Instalații, care au avut loc la București (primele 3) și la Sinaia (următoarele). Conferințele erau organizate de Comisia de Instalații a Consiliului Național al Inginerilor și Tehnicienilor (CNIT), respectiv de activul de colaboratori ai Comisiei de Instalații. Pentru asigurarea condițiilor materiale de realizare aveam sprijinul CNIT prin aparatul său tehnic-administrativ. La Sinaia Conferințele aveau loc la Casa de Cultură (Cazinou) iar secretariatul organizatoric era la hotelul Palas, unde se făcea și cazarea unei bune părți din participanți.

În anii 1974 - 76, aceste condiții de bază s-au modificat ridicând probleme noi „nucleului de organizatori”, care au reușit totuși să găsească soluțiile necesare astfel încât să nu se afecțeze buna desfășurare a Conferințelor. În partea a II-a a „Amintirilor” am arătat că între-

ruperea aportului aparatului tehnico-administrativ al CNIT a fost compensată printr-un aparat „ad-hoc” colegial, alcătuit din ingineri și tehnicieni de instalații. Trebuie să menționez că pe această cale am reușit să asigurăm și organizarea tipăririi volumelor de referate, ceea ce presupunea un efort apreciabil.

Dar cea mai serioasă încercare pentru noi a fost cea a „închiderii” Casei de Cultură, care după 1976 nu a mai putut fi folosită, deși a fost foarte frumos refăcută. „Casa” se deschidea o zi pe an (la începutul lunii ianuarie), în rest era nefolosită și izolată printr-un gard ce împărțea frumosul parc al localității. Unul dintre hotelurile noi din Sinaia (Hotel Sinaia), avea prevăzută în proiect, la demisol, o popicărie care a fost amenajată de la început ca bar. În perioada Conferinței, prin grija Oficiului local de turism, se făcea o reamenajare ca sală de conferințe. Erau condiții improprie, dar nu renunțam, pentru a nu muța conferința în altă localitate. Și bine am făcut, deoarece începând din anul 1990 conferințele se țin din nou la Cazinou. Ședințele plene și cele ale secției de instalații de încălzire, ventilare și sanitară aveau loc în sala menționată a Hotelului Sinaia, iar ședințele secției de instalații electrice într-o sală mai mică, amenajată într-unul din celelalte hoteluri.

Tematicile conferințelor în perioada 1976 - 80, au fost:

- „Progrese tehnice în concepția și realizarea instalațiilor pentru construcții” - Conferința X - 1976;
- „Reducerea cheltuielilor materiale la realizarea și exploatarea instalațiilor pentru construcții” - Conferința XI - 1977;
- „Creșterea gradului de eficiență al instalațiilor pentru construcții” - Conferința XII - 1978;
- „Reducerea consumului de energie în instalațiile pentru construcții” - Conferința XIII - 1979;
- „Soluții eficiente de valorificare a surselor energetice pentru construcții” - Conferința XIV - 1980.

În perioada menționată a apărut „criza petrolului” sau, mai complet, „criza energiei”. Aceasta explică alegerea tematicilor conferințelor XIII și XIV. Pe de o parte, era necesară reducerea consumului de energie iar pe de altă parte trebuiau să se găsească noi căi pentru obținerea energiei din surse alternative sau recuperabile.

Reducerea consumului de energie în construcțiile civile, în special în clădirile de locuit urmărea mai ales reducerea consumului pentru instalațiile de încălzire. Cum soluțiile



## AMINTIRI

de vitrare în locuințe nu aveau alternative, era normal ca pentru reducerea consumurilor de energie să fie necesară reducerea pierderilor de căldură, deci îmbunătățirea protecției termice a închiderilor clădirilor. Se mai adăugau și probleme de confort termic și de protecție a elementelor de construcții, ce decurgeau din folosirea prefabricatelor din beton, implicit apariția punților reci, precum și necesitatea etanșării bune a elementelor vitrate (ferestre, uși de la balcoane).

În IPCT încă înainte de anul 1970 au fost preocupări teoretice și practice în acest scop, în special în lucrările elaborate de ing. M. Drimer, inginer constructor proiectant de structuri de rezistență prefabricate, dar și un bun cunoscător al problemelor de termotehnica construcțiilor. Dar toate soluțiile de îmbunătățire a protecției termice necesitau mărirea rezistenței la transfer termic prin pereții exteriori - deci îngroșarea izolației termice - și calități superioare ale materialului de izolare. Iar la pereții prefabricați, influența se răsfrângea și asupra dimensiunilor prefabricatelor. Se reducea totul la costuri de investiție în plus, dar care se recuperau rapid prin economia în exploatare (2 - 3 ani). Progresele care se făceau erau minime și astfel am ajuns în perioada respectivă ca rezistența termică a pereților exteriori în țara noastră să fie de 3 - 4 ori mai redusă decât în țările apusene. Dar economia de energie se făcea totuși, furnizând o cantitate de căldură mai redusă în detrimentul locatarilor și al calității construcției.

Pentru industrie, unde erau volume de încălzire mai mari și un consum de energie mai ridicat, studiile au început în IPCT după anul 1970 și au culminat în 1979. Pe lângă specialiștii de instalații au colaborat arhitecți (dr. arh. Șt. Barthon), iar calculul era automat pe baza unui program elaborat în IPCT (dr. ing. D. Căpățînă).

Lucrarea era complexă, îmbinând probleme de confort termic, iluminat natural și artificial, cu variante de protecție termică la pereți și acoperișul halelor industriale.

În final se optima gradul de vitrare și protecția termică a închiderilor opace.

Studiul multidisciplinar pentru clădiri civile și industriale, înglobând o complexitate deosebită, a fost analizat în lungi ședințe cu factorii de decizie și s-a finalizat printr-o propunere a unei Hotărâri a Consiliului de Miniștri. Dar aceasta nu a mai apărut! Am avut mult de luptat cu mentalități retrograde și incapacitatea tehnică a conducerii politice, care dorea o vitrare de 50% la acoperișuri industriale, în timp ce, din studiul de optimizare, rezulta 10 - 15%; problemele de izolare termică la clădirile industriale erau

similare (ca rezultat negativ) cu cele de la locuințe.

La Conferința XIII s-au discutat mult aceste probleme. Părerea specialiștilor era unanimă, dar nu coincidea cu cea a conducerii politice.

Acum, după atâtea timp, reflectez asupra răului făcut la atâtea construcții. Se pune în prezent problema reabilitării alimentării cu căldură, modernizând sistemele centralizate (surse și rețele) sau realizând sisteme noi locale la clădiri existente. Dar dacă nu îmbunătățim protecția termică a acestora, consumul rămâne la fel de ridicat și confortul termic rămâne feșus. Dar răul făcut este și moral. Am văzut și după 1990 arhitecți și ingineri constructori proiectând clădiri noi cu aceeași protecție termică, ca în trecut, iar proiectanții de instalații neputându-și impune punctul de vedere. Este adevărat că în țările apusene intervine și Statul, subvenționând investițiile în vederea realizării unei bune protecții termice, implicit având un consum redus de energie.

Mărturisesc că sunt subiectiv și pătimăș atunci când îmi amintesc de problemele energetice în construcții, de care, împreună cu colaboratorii din IPCT, ne-am ocupat cu mult interes tehnic, dar și cu plăcere, și care activitate nu a avut nici o eficiență la vremea respectivă; poate doar faptul că a fost un prilej de a ne extinde cunoștințele tehnice și de a colabora mai apropiat între noi.

În perioada anilor 1976 - 1980, a sporit anual numărul de participanți la conferințe, de autori de rapoarte și referate, de colaboratori la mesele rotunde care se organizau. Vreau să reamintesc o serie de ingineri specialiști care au adus o mai mare contribuție la realizarea conferințelor (nu se menționează titlurile și gradele didactice din acea vreme, fiind posibile unele erori).

- organizații centrale: L. Dumitrescu (IGSIC - ICCPDC), vicepreședinte al Comisiei de Instalații CNIT, Șt. Marinescu (IGSIC), D. Râmniceanu (ICCPDC), L. Antohe (CMCIB), Al. Cimpoia, Gh. Chiriță (membri ai Comisiei de Instalații CNIT).

- învățământ:

- Facultatea de Instalații București - C. Iamandi, C. Ionescu, Gh. Duță, C. Bianchi, M. Ilina, N. Niculescu, N. Antonescu, O. Centa, N. Leonăchescu, C. Bandrabur, Șt. Vintilă, V. Caluianu, M. Popescu, Iolanda Colda, R. Zmeureanu, Rodica Ionescu, C. Guțu, N. Mira, Ana Maria Bianchi, Șt. Stănescu, D. Moroldo, M. Zgavarogea, T. Cruțeru, C. Șerbănescu, Lucia Onciu, D. Ionescu, S. Larionescu;

- Institutul Politehnic - Timișoara - Coletta de Sabata, N. Oancea;

- Institutul Politehnic - Cluj Napoca - I. Lazăr, M. Benea, Gh. Badea, Fl. Pop, Elena Glugan, T. Popovici, H. Zdrenghea, R. Munteanu;

- Universitatea Brașov: V. Hoffman, V. Benche, Emilia Benche, G. Turzo, S. Fotă.

- IPC - IPCT: M. Krasnianski, M. Mărgăritescu, M. Dumitrescu, Rodica Grigore, Maria Nicola, D. Berbecaru, V. Cucu, M. Donciu, O. Lăsăi, Maria Kuhartz, Cristina Hurduc, Constanța Caluianu, Paula Ciubotariu, Ilinca Bogdan, T. Dimitriu, Gh. Savopol, Melania Busuioc, G. Ivănescu, M. Ștefan.

- ISART - ISLGC: R. Patraulea, C. Chioreanu.

- I. P. B.: Adriana Harasim

- I. P. Carpați: P Vasilescu.

- Institute Industriale de proiectare și cercetare: I. Ilie (IPCM), M. Duminicatu (ISPE), C. Mercea (IPIU), Steliana Ilina, I. Mateescu, M. Rabinovici (ISPCAIA), Mariana Augustin (EIU), Eugenia Sufrim (ICSPM), T. Ionașek (ICSITEEMR), Natalia Burchiu, A. Florescu (ICEMENERG), M. Checiulescu (ICPE), R. Anastasiu (ICPMSN).

- INCERC: V. Voinescu, Al. Christea, T. Teretean, D. Constantinescu, L. Lăzărescu, C. Rizzoli, M. Beznoska, C. Bogos (Iași).

- Unități de execuție: O. Dimitriu, O. Roznowiecki (IIMI), M. Cozma, N. Vizante, T. Săvulescu (TIAB), Mihaela Vulpescu (GIGC) A. Stancu (TC Bv).

Vreau să subliniez aportul tehnic și organizatoric al membrilor activului Comisiei de Instalații în special al inginerilor: Al. Cimpoia (IPJ - Ilfov), V. Popescu (ISART), Șt. Marinescu (IGSIC) și L. Antohe (CMCIB).

Menționez caracterul deosebit al colaborării cu ing. Alexandru Cimpoia, director în acea vreme la I.P.J. Ilfov și, ulterior, la T.C. Ilfov, care atât personal, cât și prin unitățile pe care le-a condus, a ajutat în mod permanent Conferințele de Instalații. Modest, serios, plin de bunăvoință, cu o comportare atentă față de cei din jurul său, este un demn reprezentant al orașului său (Cernăuți, oraș de care am amintit de mai multe ori).

Puternicul sprijin oferit de IPC - IPCT și Facultatea de Instalații îl voi menționa separat, mai dezvoltat.

În perioada respectivă din învățământul superior am avut un aport apreciabil și de la institutele din Timișoara și Cluj Napoca și în special de la:

- Prof. dr. ing. Iacob Lazăr, șef de catedră la Institutul Politehnic din Cluj Napoca,



## AMINTIRI



Hotelul Alpin și telecabina către cota 1400, puncte de atracție în pauzele Conferințelor

alături de întreg colectivul său, a fost un factor de sprijin încă de la primele Conferințe de Instalații. Plin de un farmec specific ardelelesc, a știut să atragă mulți prieteni în rândul participanților la Conferințe. Îi port o amintire plăcută și asupra modului desăvârșit în care și-a îndeplinit rolul de gazdă cu ocazia unor manifestări care au avut loc la Cluj Napoca.

### Sprijinul acordat Conferințelor de Instalații de către IPC - IPCT

După desființarea Comitetului de Stat pentru Construcții, Arhitectură și Sistemalizare (CSCAS), unde am lucrat aproape 10 ani, în vara anului 1970 m-am mutat la Institutul de Proiectare Construcții (IPC), aparținând Ministerului Construcțiilor Industriale (MCInd). Ambele fuseseră înființate în toamna anului 1969. IPC avea sarcina de a elabora proiecte tip pentru construcții industriale precum și proiecte pentru investițiile MCInd. Provenea din Institutul de Proiectare Construcții Tipizate (IPCT), care se desființase în 1969 și de unde s-a desprins partea de Construcții Industriale.

Ulterior, în 1976, în cadrul dansului continuu al reorganizării în construcții, s-a reînființat IPCT cu ramurile sale principale: construcții industriale și civile.

Când m-am mutat la IPC, acesta era în plină organizare: sarcini, spațiu, personal. Iar eu veneam și cu „zestrea” mea: organizarea

Conferințelor de Instalații, următoarea conferință trebuind să se desfășoare curând (Conferința IV-a, noiembrie 1970, cu participare internațională, la Sinaia). Această situație nu putea avea decât o singură variantă de rezolvare: sprijinul conducerii institutului și al colaboratorilor de specialitate din institut. Răspunsul se poate da scurt: am avut din plin acest sprijin.

Directorul IPC, dr. ing. Petru Vernescu, făcea parte din echipa care a pus bazele proiectării tip în construcții, în țara noastră. Buna sa pregătire teoretică, la care se adăuga experiența sa de proiectare, justificau funcția sa. În plus, s-a dovedit în continuare un bun organizator, astfel că IPC și apoi IPCT au avut rezultate apreciabile.

Pentru instalații și proiectanții respectivi directorul a arătat un interes deosebit. Instalațiile au putut avea un specific propriu, prin studiile și proiectele care se elaborau, pe lângă partea de instalații a proiectelor de construcții industriale, ingineresti și civile.

În această ambianță de colaborare, care a durat 21 de ani, am avut încă de la început sprijinul necesar pentru activitatea de organizare a Conferințelor de Instalații, IPC - IPCT devenind principalul suport material și moral.

Se asigura pregătirea la București a Conferințelor de Instalații, constând în tipărirea volumelor de referate și a programelor conferințelor și distribuirea acestora. Întreaga activitate avea un buget propriu de autofinanțare. Din vânzarea volumelor de referate se

suporta costul tipării precum și chiria sălilor de conferințe la Sinaia.

Secretariatul conferințelor avea structura organizatorică asigurată de IPC - IPCT, cu colaboratori și din alte institute.

La conferințe participau numeroși proiectanți din institut, practic toți cei care doreau. De obicei participa și directorul institutului.

Pentru tot acest sprijin acordat conferințelor de instalații, ca și la vremea respectivă, îi mulțumesc din nou directorului de atunci, dr. ing. Petru Vernescu.

Celălalt sprijin important se datora colaboratorilor mei, proiectanții de instalații, care pe lângă relațiile profesionale de serviciu, au înțeles necesitatea organizării manifestărilor comune pe țară ale specialiștilor de instalații.

În IPC - IPCT eram consilier pentru instalații (formal membru al Comisiei Tehnice Economice - CTE) și aveam ocazia să colaborez cu toți proiectanții de instalații din institut. Pot spune că am avut totdeauna relații foarte bune, prietenești cu aceștia. Ele se bazau pe necesitatea unei bune activități profesionale, dar și pe relații umane de înțelegere. Am elaborat împreună multe studii și proiecte cu specific propriu al institutului nostru mai ales cele privind protecția termică a clădirilor (de care am amintit anterior) sau surse noi și recuperări de energie (de care voi aminti ulterior).

Din IPCT am avut cei mai importanți și statornici colaboratori pentru organizarea de amănunt (partea nevăzută) a conferințelor. Voi aminti în special de:

- Inginerul Dan Berbecaru, secretar al Comisiei de Instalații, care pe lângă buna sa pregătire profesională și gândirea logică necesară unui bun proiectant și-a găsit o nouă vocație în activitatea de organizare (pregătire și realizare) a Conferințelor de Instalații. Dinamic și spontan, a știut să antreneze pe toți colaboratorii săi (nu numai din IPCT) Actuala sa activitate de Șef al Departamentului de Instalații din IPCT ca și cea de Redactor Șef Adjunct al revistei „Instalatorul”, ilustrează în continuare capacitatea sa profesională și organizatorică.

- Inginerul Victor Cucu, secretar al Comisiei de Instalații CNIT, având o deosebită capacitate inginerescă de conducere ce a prefigurată la vremea respectivă pe „managerul” bun al timpurilor viitoare. Plin de vervă și antrenant, a știut să găsească cele mai adecvate căi pentru a asigura mijloacele necesare bunei desfășurări a conferințelor.

Menționând pe inginerii Dan Berbecaru și Victor Cucu, îmi amintesc cu multă plăcere de toți proiectanții de instalații cu care am colaborat în IPC - IPCT și mai ales pe cei care m-au ajutat pentru organizarea



## AMINTIRI

Conferințelor de Instalații. Ca și la vremea respectivă, le mulțumesc din nou pe această cale.

### Facultatea de Instalații și Conferințele de Instalații

În decursul vieții am avut prilejul să cunosc, în etape diferite, numeroase cadre didactice ale Facultății de Instalații - București (care, cuplată cu alte specialități din ramura construcțiilor, a purtat la început și nume diferite). Începând cu primii profesori (cu o generație mai în vârstă ca mine, ex. H. Hornstein, Gh. Rosenberg, C. Bărdeanu etc.), cu colegii asistenți (în perioada 1954 - 60), cu foștii studenți (în prezent profesori) și continuând cu mulți alți specialiști, cadre didactice, am avut ocazia să-i cunosc și să colaborăm în proiectare și în cadrul Consiliului profesoral al Facultății. Cred că am avut posibilitatea să simt atmosfera din cadrul Facultății, să pot aprecia nivelul profesional ridicat, dar și sensibilitatea în relațiile colegiale. Dar ca cea mai puternică trăsătură mi-a rămas atașamentul deosebit „de breaslă” al cadrelor didactice de instalații.

De la primele Conferințe de Instalații (reamintesc că a doua Conferință s-a ținut la Facultatea de Instalații) în mod continuu am beneficiat de aportul cadrelor didactice de specialitate din Facultatea de Instalații. În structura însăși a Comisiei de Instalații au fost mereu 1 - 2 vicepreședinți ai Comisiei.

La fiecare din conferințe au figurat în program rapoarte de sinteză și numeroase referate având ca autori, cadre didactice ale Facultății.

În rândul participanților la conferințe au figurat, de asemenea, numeroase cadre didactice. Așa cum am mai menționat, Facultatea organiza și participarea unor grupuri de studenți.

Pot concludiona că am avut sprijinul sufletesc, moral și material al Facultății de Instalații, pentru care mulțumesc și în prezent, retroactiv. Desigur că îmi amintesc în special de cei cu care am colaborat mai deosebit:

Prof. dr. ing. Cornel Bianchi, pe care îl cunosc de când era student, sobru, sintetic, cu experiență aplicativă din perioada când a lucrat în proiectare, este în prezent una din personalitățile de bază în teoria și tehnica iluminatului, fiind creatorul școlii de luminotehnică din România. Un bun organizator, este președintele Comitetului Național Român de Iluminat (CNRI) și membru al Biroului de administrație al „Commission Internationale de l'Eclairage”

(CIE). În calitate de Vicepreședinte al Comisiei de Instalații a adus o contribuție apreciabilă în organizarea și realizarea Conferințelor de Instalații.

Prof. dr. ing. Mihai Iliina, cu care am colaborat din perioada când lucra în proiectare și mai ales de când a trecut în învățământul superior. Cu o capacitate deosebită de muncă, apropiat și receptiv, are calitatea de a-ți oferi ajutorul său exact când ai mai multă nevoie de el. Ca Vicepreședinte al Comisiei de Instalații, era unul din factorii importanți de realizare a Conferințelor de Instalații. Așa și faptul că, în prezent, este principalul colaborator al revistei „Instalatorul”.

Prof. dr. ing. Constantin Ionescu, pe lângă calitatea profesională deosebită, mi-a rămas în amintire ca un bun organizator și animator principal la acțiunile de colaborare între specialiști, simțindu-l în permanență apropiat.

Privind retrospectiv pe o durată mai mare de timp, cred că pot aprecia că a fost, dintre cadrele didactice, unul din cei mai activi factori ai unității instalatorilor, realizând și școala de automatizare în instalații.

În prezent este Președinte al Societății de Instalații Electrice și Automatizări din România (SIEAR).

Prof. dr. ing. Nicolae Niculescu, pe care l-am cunoscut din primii ani, ai meseriei de instalator (1948 - 49), când executam instalațiile din proiectele sale. Cu o bogată experiență în proiectare, o îndelungată

activitate didactică a fost în acest timp unul din colaboratorii constanți ai Conferințelor de Instalații. Decesul său a întristat în mod deosebit pe cei care-l cunoșteau și apreciau.

\*\*\*

Perioada 1976 - 80 a marcat consolidarea tradiției Conferințelor Anuale de Instalații. Devenise un lucru firesc ca în fiecare toamnă specialiștii în instalații să se adune la Sinaia la Conferința de Instalații. Desigur că nimeni nu își putea închipui că sutele de participanți puteau să încapă în sala improprie de la Hotelul Sinaia, dar speram că va veni o rezolvare (era în program chiar realizarea unei noi Case de Cultură).

Dar scopul nu era numai audierea rapoartelor și referatelor din Sala de conferințe, ci și întâlnirea colegilor, plăcerea de a-i revedea și a face schimburi de informații.

În ceea ce privește organizarea, aceasta căpătase o formă mereu perfectibilă, dar având condițiile de bază asigurate (în special de către IPCT).

Chiar dacă concluzia nu era definitivă, cei care au început organizarea Conferințelor de Instalații puteau fi satisfăcuți că au realizat ceva util și apreciat.

(Va urma)



Hotel Sinaia, unde au avut loc lucrările Conferințelor de Instalații în anii 1977 - 89



# Considerații privind încălzirea și răcirea clădirilor eficiente energetic utilizând energie geotermică

Ș.I.dr.ing. Raluca-Paula Moldovan, Conf.dr.ing. Gheorghe Viorel Dragoș  
Facultatea de Instalații, Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca

*În contextul energetic și ecologic actual al creșterii cererii de energie și al emisiilor poluante în mediul înconjurător, precum și al măsurilor impuse pentru îmbunătățirea eficienței energetice în domeniul clădirilor, se va pune accent pe valorificarea surselor regenerabile de energie prin intermediul unor tehnologii performante. Lucrarea de față prezintă două modalități performante de valorificare a energiei geotermice pentru încălzirea și răcirea clădirilor eficiente energetic și anume pompele de căldură și schimbătoarele de căldură sol-aer.*

*Within the present energetic and ecological context of rising the energy demand and the pollutant emissions into the environment as well as of the measures required to improve energy efficiency in buildings, will focus on turning to account renewable sources of energy through the medium of some performant technologies. This paper presents two performant ways of turning to account geothermal energy for heating and cooling the energy efficient buildings namely the heat pumps and the earth-to-air heat exchangers.*

## 1. INTRODUCERE

În contextul actual al dezvoltării demografice, economice și tehnologice, transpuse în creșterea cererii de energie și a impactului negativ asupra mediului înconjurător, strategiile și politicile Uniunii Europene se vor axa pe o dezvoltare durabilă, competitivitate și securitate energetică, urmărind:

- creșterea eficienței energetice;
- utilizarea rațională și eficientă a resurselor energetice primare;
- promovarea producerii energiei din surse regenerabile;
- reducerea impactului negativ al sectorului energetic asupra mediului înconjurător;
- creșterea siguranței energetice.

Obiectivele energetice și ecologice au condus la promovarea unor clădiri eficiente energetic care, odată cu limitarea consumurilor energetice, prin optimizări la nivelul anvelopei și a sistemelor de alimentare cu energie, vor contribui și la protejarea mediului înconjurător, prin reducerea emisiilor poluante, ca urmare a promovării tehnologiilor de valorificare a surselor regenerabile.

## 2. CARACTERISTICI PRIVIND VALORIFICAREA ENERGIEI GEOTERMICE

În contextul măsurilor de îmbunătățire a eficienței energetice în domeniul clădirilor, un rol deosebit de important va reveni utilizării energiei din surse regenerabile. Din cadrul acestora se remarcă energia geotermică, datorită cantității nelimitate de căldură provenită din interiorul pământului.

Un avantaj major al utilizării energiei geotermice îl reprezintă nivelul de temperatură relativ constant, începând de la adâncimi reduse (fig.1). Acest fapt va conduce la o valorificare performantă a energiei geotermice în scopul încălzirii și răcirii clădirilor eficiente energetic.

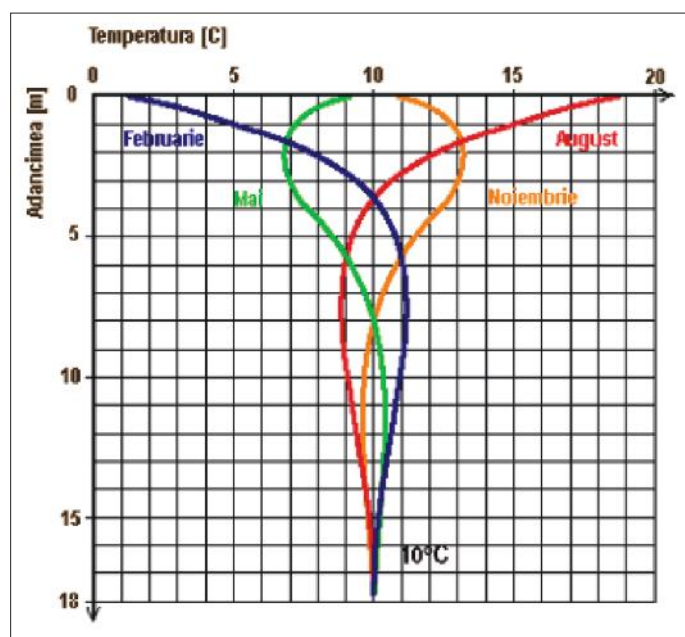


Fig. 1 Nivelul temperaturii în sol la diferite adâncimi

Pentru adâncimi mici, potențialul termic al solului va putea fi valorificat prin intermediul schimbătoarelor de căldură sol-aer, iar pentru adâncimi mari prin intermediul pompelor de căldură.

## 3. SISTEME DE VALORIFICARE A ENERGIEI GEOTERMICE PENTRU ÎNCĂLZIREA ȘI RĂCIREA CLĂDIRILOR

În vederea atingerii obiectivelor energetice și ecologice de reducere a consumurilor energetice, de reducere a emisiilor de gaze cu efect de seră și de promovare a utilizării energiei din surse regenerabile, un rol semnificativ va reveni tehnologiilor performante de valorificare a energiei geotermice.



## SURSE REGENERABILE

Preluând energie din mediul înconjurător, pompele de căldură asigură economii semnificative de energie, independență energetică față de resursele energetice primare, costuri reduse de operare, reduc emisiile de gaze cu efect de seră, sunt ideale pentru clădirile eficiente energetic, putând fi utilizate atât pentru încălzire și preparare apă caldă menajeră, cât și pentru răcire. Ca urmare a acestor avantaje, pompele de căldură reprezintă soluții performante atât din punct de vedere energetic cât și ecologic.

Pornind de la principala funcție a unei pompe de căldură, și anume încălzirea unei clădiri, pentru asigurarea unei performanțe ridicate, este deosebit de importantă alegerea soluției optime a sursei de căldură precum și a sistemului de distribuție a căldurii. Pornind de la faptul că performanța unei pompe de căldură variază invers proporțional cu diferența de temperatură dintre sursa de căldură (sursa rece – mediul înconjurător) și sursa caldă, se recomandă utilizarea sistemelor de încălzire de joasă temperatură. În privința alegerii sursei de căldură, soluția ideală o reprezintă sursa de căldură caracterizată de: nivel de temperatură cât mai ridicat și mai constant, disponibilitate și regenerare suficientă, capacitate mare de acumulare a căldurii, exploatare economică și să nu fie corosivă.

Ținând cont de principalele avantaje ale utilizării solului ca sursă de căldură: capacitatea de a acumula căldură (direct, sub formă de radiație solară și indirect, din ploii și aer) asigurând variații mici de temperatură pe parcursul unui an și independență față de necesarul termic al clădirii, pompele de căldură care valorifică energia geotermică sunt caracterizate de performanțe ridicate.

Ca urmare a efectelor schimbărilor climatice pe de o parte și a îmbunătățirii condițiilor de confort interior pe de altă parte, va fi necesară și asigurarea funcției de răcire a clădirilor. Răcirea cu pompe de căldură se poate realiza în mod activ sau pasiv, în funcție de anumite criterii (tab.1).

Răcirea activă în cadrul pompelor de căldură reversibile se realizează prin inversarea sensului de circulație al agentului frigorific: condensatorul devine vaporizator, preluând căldura din interior, iar vaporizatorul devine condensator, cedând astfel căldura spre mediul exterior - sursa de căldură a pompei de căldură (fig. 2).

În cazul răcirii pasive (naturale), compresorul pompei de căldură este oprit, funcționând doar pompele de circulație, prin intermediul unui schimbător de căldură și al unui ventil inversor fiind asigurat transferul căldurii din interior spre sursa de căldură (solul). Schema unei astfel de pompe de căldură este prezentată în figura 3.

O altă modalitate eficientă de valorificare a energiei geotermice de adâncimi mici în vederea încălzirii, respectiv

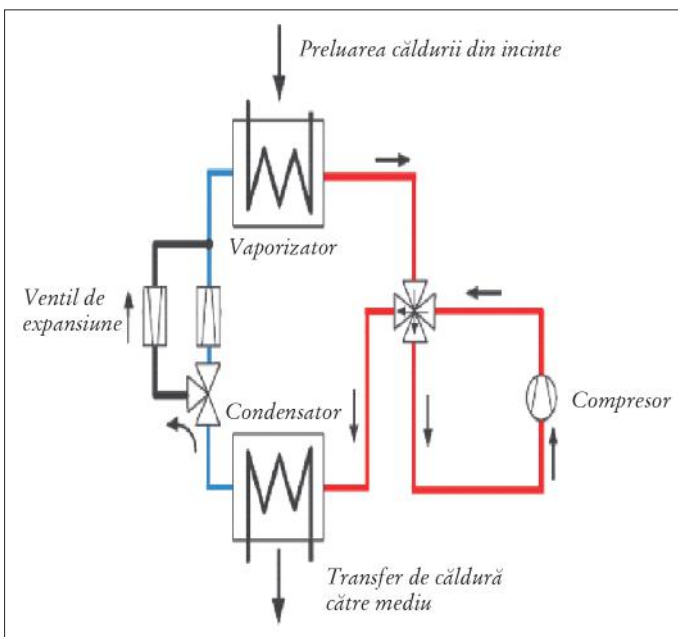
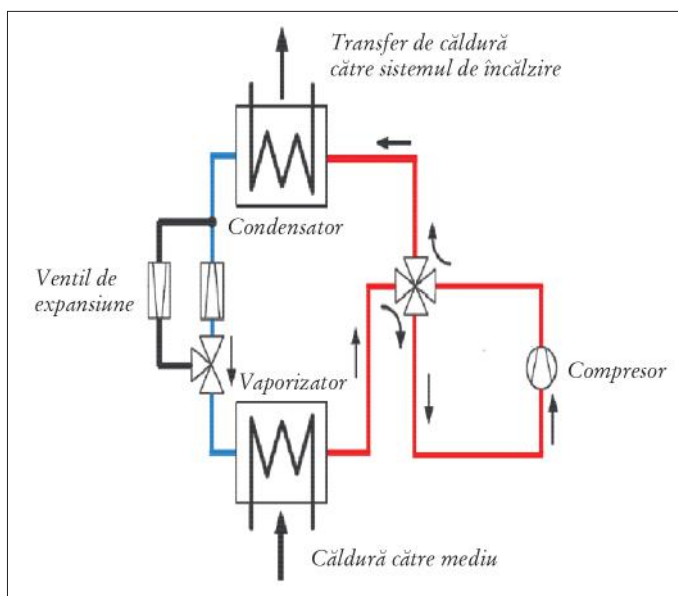


Fig. 2 Schema de principiu a unei pompe de căldură reversibile

răcirii unei clădiri o reprezintă schimbătoarele de căldură sol-aer.

În sezonul rece, preluând căldură din sol – caracterizat de temperaturi superioare aerului exterior și de variații mici de temperatură, schimbătoarele de căldură sol-aer (puțuri canadiene) vor contribui la preîncălzirea aerului introdus în

Principalele criterii în alegerea modului de răcire cu pompe de căldură

Tabelul 1

	Răcire activă	Răcire pasivă
Alegerea sistemului	Când se solicită un consum minim de energie electrică	Când se solicită o putere de răcire exactă și/sau o anumită temperatură în clădire
Puterea de răcire	Aproximativ 30 W/m pentru sonde verticale Aproximativ 15 W/mp pentru colectori orizontali	Puterea de răcire a pompei de căldură în punctul de funcționare
Utilizarea	Pentru locuințe familiale, magazine mici	Pentru clădiri cu consum redus de energie, domeniul mic industrial

## SURSE REGENERABILE

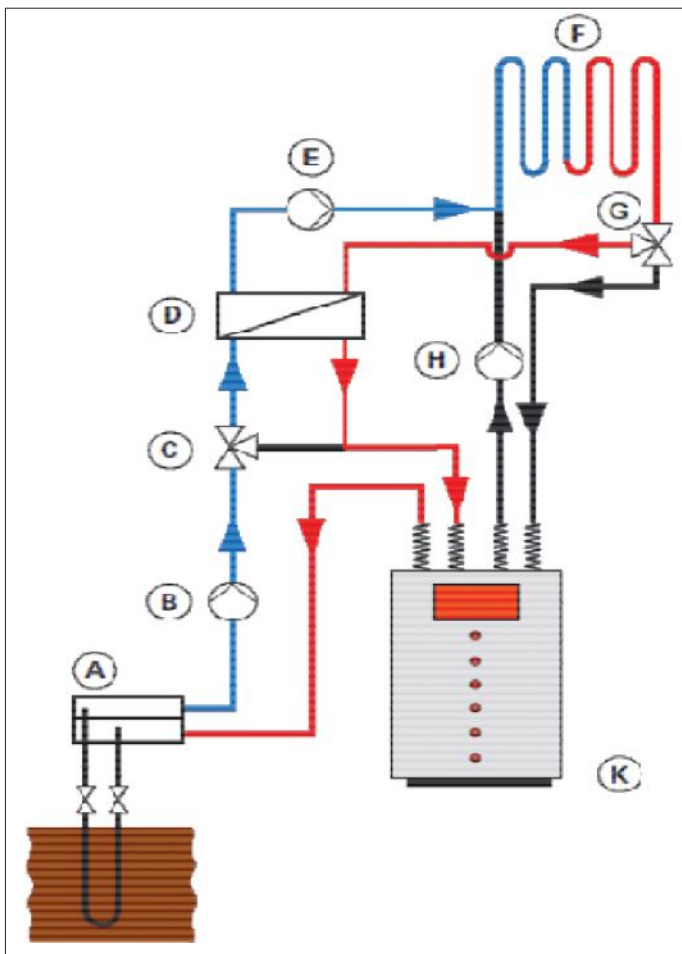


Fig. 3 Schema unei pompe de căldură în modul de răcire pasivă  
 A-sursa de căldură, B-pompă de circulație- circuit primar; C-ventil inversor-circuit primar; D-schimbător de căldură; E-pompă de circulație-circuit de răcire; F-sistem de încălzire; G-ventil inversor-circuit secundar; H- pompă de circulație- circuit secundar; K-pompă de căldură

clădire. În sezonul cald, cedând căldură solului - caracterizat de temperaturi inferioare aerului exterior, schimbătoarele de căldură sol-aer vor contribui la prerăcirea aerului. Schema constructivă și principiul de funcționare al unui astfel de sistem sunt prezentate în figura 4.

Prin combinarea pompelor de căldură și a schimbătoarelor de căldură sol-aer în cadrul unor sisteme compacte va fi posibilă asigurarea energiei termice la performanțe energetice și ecologice ridicate în cadrul clădirilor eficiente energetic.

### CONCLUZII

În vederea îmbunătățirii eficienței energetice în domeniul clădirilor se va pune accent pe promovarea clădirilor eficiente energetic și a tehnologiilor de valorificare a surselor regenerabile de energie.

În contextul asigurării încălzirii și răcirii clădirilor eficiente energetic, pompele de căldură și schimbătoarele de căldură sol-aer reprezintă soluții performante de valorificare a energiei geotermice, atât din punct de vedere energetic cât și ecologic.

### Bibliografie

- [1] Bălan, M., *Energii regenerabile*, Ed. UTPRES, Cluj-Napoca, 2007;
- [2] Boian, I., Chiriac, F., *Pompe de căldură*, Ed. MATRIX ROM, București, 2013;
- [3] Ochșner, K., *Pompe de căldură pentru tehnica încălzirii*, Ed. MATRIX ROM, București, 2011
- [4] Schreier, U., Stawiarski, K.H. ț.a., *Pompe de căldură*, Ed. Casa, Oradea, 2011;
- [5] \*\*\* *Strategia energetică a României pentru perioada 2007-2020. Actualizată pentru perioada 2011-2020*, August, 2011;
- [6] \*\*\* <http://www.casamulticonfort.ro/>;
- [7] \*\*\* <http://www.eole-fr.com/>.

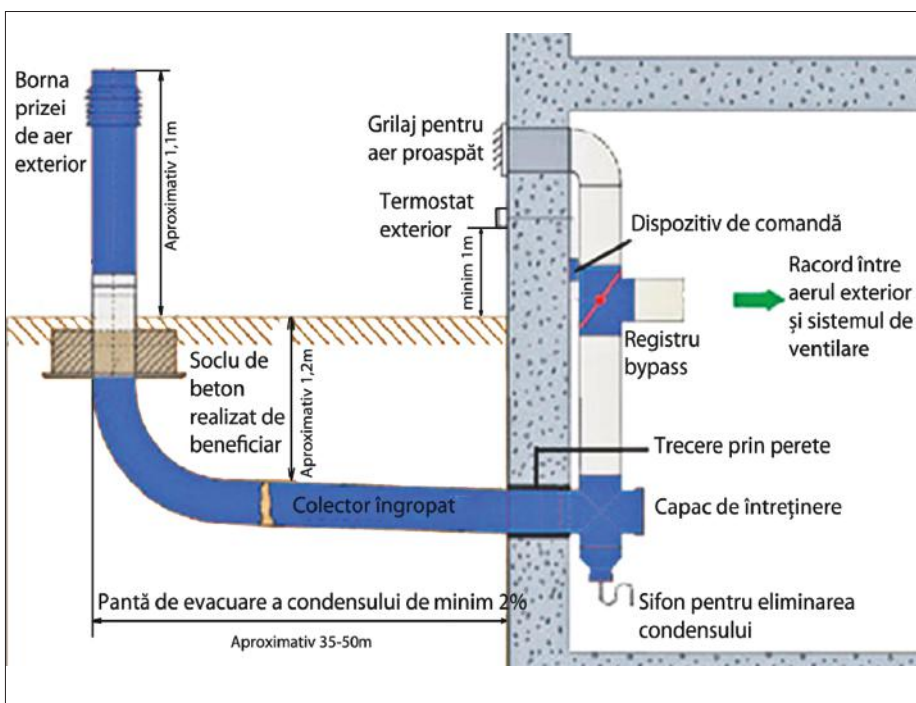


Fig. 4 Schema unui sistem de puț canadian și principiul de funcționare





# Considerații privind distribuția interioară a aerului prin tubulatura cu perforații distanțate inegal

Florin DOMNIȚA, Tudor POPOVICI, Ancuța ABRUDAN, Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca, Facultatea de Instalații, Departamentul de Ingineria Instalațiilor

Peter KAPALO, Technical University of Kosice, Civil Engineering Faculty, Institute of Building and Environmental Engineering

*Problematika actuală a distribuției interioare a aerului cere adesea obținerea unor efecte de ventilare apreciate global prin valori ale schimbului de aer între 4...8 sch/h. Este domeniul de aplicare a sistemelor cu jeturi concentrate. Aceste sisteme, la care dispozitivele de refulare sunt plasate longitudinal pe tubulatură și care refulează vara aer rece și iarna aer cald, sunt deficitare datorită neuniformității parametrilor de microclimat obținuți în zona de lucru. Înlocuirea dispozitivelor de refulare prin orificii distanțate inegal permite, pentru o conductă care își păstrează diametrul, obținerea unor efecte de ventilare superioare.*

*The present paradigm of interior air distribution often requires some ventilation effects that may be globally characterized by a number of 4...8 air exchanges per hour. It is the application field of the systems with concentrated jets. These systems in which the nozzles are placed longitudinally on ducts and blow cold air in summer and warm air in winter have some deficiencies regarding the unevenness of the obtained microclimate parameters in the working area. The replacement of the traditional nozzles with unevenly spaced perforations without changing the duct diameter, allows superior ventilation effects.*

## 1. Introducere

Realitățile ultimei perioade se confruntă cu următoarele situații:

- distribuția cât mai uniformă a parametrilor de microclimat;
- diminuarea vitezei aerului în zona de lucru;
- aerul refulat primește și sarcina de agent termic, vara fiind răcit, iar iarna încălzit;
- numărul orar de schimburi are valori în intervalul 4-8 sch/h;
- tubulatura de transport a aerului, împreună cu dispozitivele de refulare sunt pozate "la vedere";
- nivelul sonor produs de trecerea aerului prin componentele instalației de ventilare-climatizare are valori scăzute;
- soluțiile adoptate să fie cât mai ușor de executat și întreținut;
- înălțimea încăperilor este mică (sub 4,5 m).

Aceste cerințe sunt greu de îndeplinit cu sistemul "clasic", alcătuit dintr-o tubulatură cu diametru variabil, având amplasate longitudinal grile sau dispozitive de refulare. Funcționarea sistemului trebuie să se încadreze în



categoria "de egală rezistență", pentru a se asigura la nivelul fiecărui dispozitiv de refulare același debit de aer. Jeturile sunt dirijate vertical descendent. De regulă aceste jeturi sunt vara – reci, iar iarna – calde. În funcție de natura activităților și de regimul de presiuni existent, în încăperile ventilate sau climatizate se realizează suprapresiune, sau de presiune (echipresiune se utilizează var).

Față de sistemele în suprapresiune, cele în depresiune oferă câteva avantaje:

- sunt mai puțin costisitoare, ca și costuri de investiție și exploatare;
- necesită ventilatoare cu motoare electrice cu puteri mai mici;
- realizează o mai bună uniformitate a parametrilor de microclimat;
- uscarea aerului în sezonul rece este mai redusă.

Tipurile de jeturi studiate de literatura de specialitate abordează ipoteza jetului în mișcare liberă cu relația:

$$x < 1,5\sqrt{A_c} \text{ [m]} \quad (1)$$

unde:

x este distanța până în punctul considerat;

$A_c$  – aria liberă a unui plan perpendicular pe axa jetului și plasat la distanța x, față de planul de refulare.

Pentru fiecare tip de dispozitive de refulare, s-au detaliat modele matematice și diagrame. Cazurile cele mai simple sunt cele ale jeturilor izoterme. Relativ simple sunt și abordările jeturilor cvasiizoterme care, pornind de la relațiile de calcul ale jeturilor izoterme, le înmulțesc cu mărimea denumită multiplicator de temperatură:

$$\sqrt{\frac{T_i}{T_0}} \quad (2)$$

## VENTILARE

în care:

$T_i$  este temperatura interioară a încăperii; [K];

$T_0$  – temperatura inițială a aerului în jet; [K].

Față de jeturile izoterme la care  $Ar = 0$ , ipoteza de jet cvasiizoterm este dată de condiția  $Ar \leq 5 \cdot 10^{-4}$ ,  $Ar$  fiind învariantul Arhimedede. Jeturile neizoterme (calde și reci) sunt definite pentru intervalul:

$$5 \cdot 10^{-4} < Ar < 10^{-2} \quad (3)$$

Jeturile pentru care  $Ar > 10^{-2}$  nu sunt cuprinse în domeniul ventilării și climatizării aerului.

În cazul jeturilor neizoterme are loc o deformare importantă a formei jetului datorită componente termice a vitezei.

### 2. Modelul soluției de refulare cu orificii plasate longitudinal pe tubulatură la distanțe inegale

Soluția de refulare se realizează într-un astfel de mod, încât să nu furnizeze prea mult sau prea puțin aer în lungul tubulaturii. Sunt cazuri în care, în porțiunea inițială, sau în cea finală, debitele de aer sunt mai mari. În aceste cazuri, viteza aerului în conductă trebuie corelată cu lungimea conductei. Dacă debitul de aer rezultă mai mare în porțiunea terminală de conductă, se reduce viteza în conductă și invers, dacă debitul de aer rezultă mai mare în porțiunea inițială a conductei, se mărește viteza. Același rezultat se obține prin obturarea unui număr de orificii din zona unde

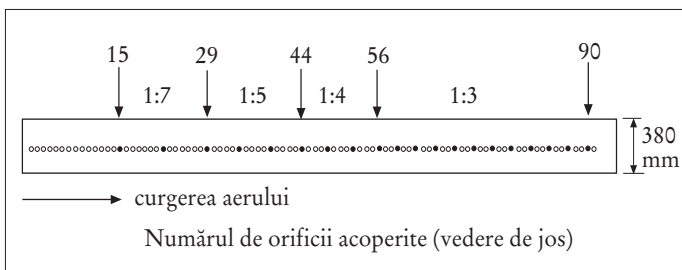


Fig.1. Variantă de tubulatură cu diametrul constant, având orificii plasate longitudinal la distanțe inegale

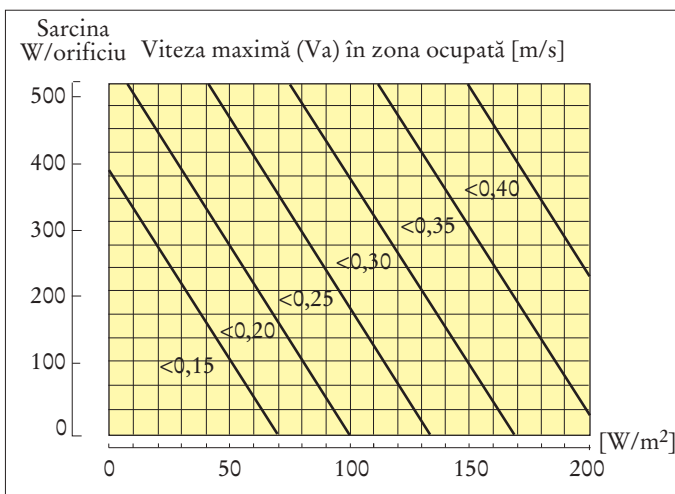


Fig. 2. Viteza maximă de confort în răcire, pentru înălțimi de refulare de 2,5 m

debitul de aer este mai mare, realizând o piesă de distribuție “de egală rezistență”.

Pentru bătaia jeturilor neizoterme verticale descendente se fac următoarele aprecieri:

- pentru jeturile reci, având  $\Delta T_0 = -10$  K, bătaia jetului se dublează;

- pentru jeturile calde având  $\Delta T_0 = 10$  K, bătaia jetului se înjumătățește;

$\Delta T = T_0 - T_i$  fiind diferența de temperatură la nivelul dispozitivului de refulare.

În figura 1 este prezentată o variantă de tubulatură cu orificii plasate longitudinal la distanțe inegale.

Viteza inițială de curgere a aerului prin orificii  $v_o$ , se obține din ecuația continuității:

$$v_o = \frac{D_0}{S_0} = \frac{D_0}{C_D \cdot C_A \cdot S_n} \quad [\text{m/s}]; \quad (4)$$

unde:

$D_0$  reprezintă debitul (nominal) al orificiului; [ $\text{m}^3/\text{s}$ ];

$S_0$  – suprafața liberă de curgere a orificiului; [ $\text{m}^2$ ];

$S_n$  – suprafața nominală a orificiului; [ $\text{m}^2$ ];

$C_D$  – coeficient de debit; (0,65...0,90);

$C_A$  – coeficient de acoperire (indică prezența plasei de sârmă pe orificiu).

Coeficientul de debit  $C_D = 0,65$  pentru muchii ascuțiți și  $C_D = 0,90$  pentru muchii rotunjite (manșete din cauciuc, material plastic ș.a.).

În zona de lucru, având înălțimi de 1 m pentru activități în poziția așezat și 1,8 m pentru activități în picioare, se verifică senzația de confort cu formula Rydberg:

$$E_R = 8 \cdot v_a + (t_i - t_a) \quad [^\circ\text{C}]; \quad (5)$$

în care:

$E_R$  – reprezintă efectul răcirii; (0,5...2 $^\circ\text{C}$ );

$v_a$  – viteza de confort produsă de aerul în mișcare; [ $\text{m/s}$ ];

$t_i$  – temperatura interioară; [ $^\circ\text{C}$ ];

$t_a$  – temperatura aerului în mișcare la nivelul ocupanților, [ $^\circ\text{C}$ ].

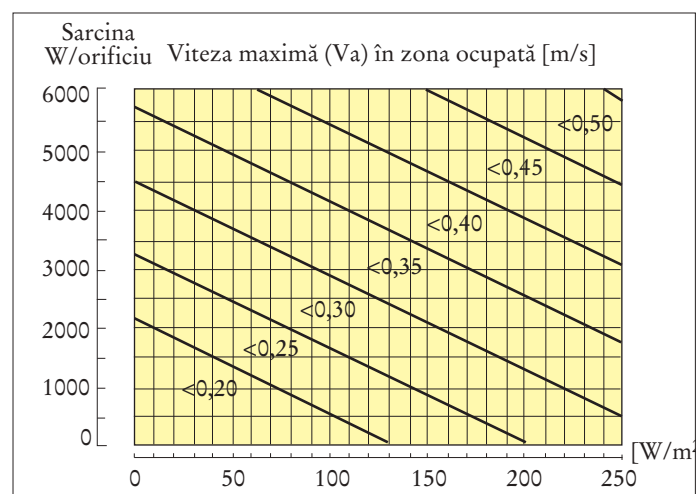


Fig. 3. Viteza maximă de confort în răcire, pentru înălțimea de refulare 4 m



## VENTILARE

Relația (5) este valabilă pentru valori ale vitezei  $v_a \leq 1$  m/s.

Valoarea maximă calculată a vitezei  $v_a$  este mai mare în cazul jeturilor reci decât în cel al jeturilor calde. Această valoare depinde de sarcina de răcire a încăperii, exprimată în  $[W/m^2]$ , de înălțimea încăperii și de viteza inițială de refluxare.

Figurile 2 și 3 prezintă valori maxime ale vitezei de confort  $v_a$ , în funcție de sarcina de răcire pentru două înălțimi de refluxare: 2,5 și 4 m.

### Bibliografie

- [1] Voicu, V. – Noi procedee de combatere a noxelor în industrie prin sisteme de ventilare, Editura Tehnică, București, 1985;
- [2] Christea, A. – Ventilarea și condiționarea aerului, Volumul 1, Editura Tehnică, București, 1971;
- [3] Etheridge, D. – Building Ventilation, Ed. Wiley, New-York, 1996;
- [4] Hensen, J., van der Maas, L. M. J., and Roos, A. - Air and heat flow through vertical openings. Proceedings of the 3-rd IBPSA Conference, Adelaide, Australia, August 2009;

### 3. Concluzii

Soluția propusă prezintă următoarele avantaje:

- permite obținerea în zona de lucru a valorilor corespunzătoare ale parametrilor de microclimat;
- execuția, reglajul și întreținerea sunt ușoare;
- realizează costuri de investiție și exploatare reduse;
- nivelurile de zgomot produse în timpul funcționării sunt scăzute.

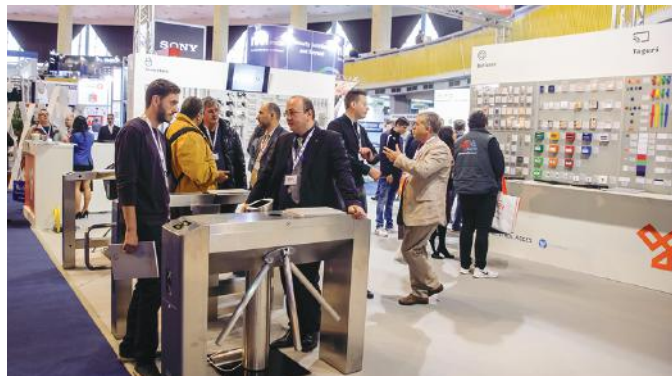
- [5] Popovici, T., Domnita, F.– Instalații de ventilare și condiționare, Volumul I, Editura UTPRESS, Cluj-Napoca, 2010;
- [6] A.I.I.R. – Manualul de instalații – Instalații de ventilare și climatizare – Ed.Arteco, București, 2002;
- [7] \*\*\* - Lindab – Comfort 2007 – Airborne Indoor Climate Systems;
- [8] Popovici, T. – Tubulatura cu orificii – soluție simplă de ventilare mecanică, Știința Modernă și Energia, Cluj-Napoca, 2006;
- [9] \*\*\* –ASHRAE Handbook, Atlanta, U.S.A., 2005.

## ROMANIAN SECURITY FAIR 2016

Romanian Security Fair 2016 a reunit pe durata a trei zile (20-22 octombrie) 67 de companii din România, Republica Moldova, Croația și Italia. La standurile din cadrul spațiului expozițional de la Romexpo au fost prezentate soluții și produse din domeniul detecției, semnalizării și stingerii incendiilor, sisteme de supraveghere video, aplicații de control acces, soluții anti-efracție, sisteme de monitorizare și dispecerizare, soluții de securitate cibernetică etc. Târgul reunește vendori și distribuitori de soluții, furnizori de servicii și integratori de sisteme de înaltă tehnicitate.

"Companiile prezente la Romanian Security Fair 2016 vin cu o multitudine de tehnologii și produse noi și inovatoare. Printre expozanți se află multe companii puternice, capabile să răspundă exigențelor celor mai pretențioși clienți. Și în acest an Romanian Security Fair demonstrează că este cel mai important eveniment de marketing al industriei de securitate privată din România și avem speranța că această a patra ediție va contribui la îmbunătățirea nivelului de calitate a soluțiilor și serviciilor de securitate livrate pe piață și va genera o creștere a business-ului pentru firmele prezente în cadrul expoziției", a declarat în deschiderea evenimentului Liviu Mateescu, președintele ARTS – organizatorul Romanian Security Fair 2016.

La eveniment au participat atât companii private cât și autorități publice precum Poliția Capitalei și Inspectoratul General pentru Situații de Urgență. Ambele institutii au propriile standuri unde derulează activități de informare asupra riscurilor și standardelor din domeniu. Ion Orațiu Ruseanu, director al Direcției de Ordine Publică din cadrul IGPR a declarat: "Poliția este direct interesată de implementarea celor mai noi soluții tehnice de securitate, care contribuie la apărarea și protejarea proprietății private și



publice și, implicit, la diminuarea fenomenului infracțional. Din aceste considerente, colaborarea dintre Poliția Română și ARTS a cunoscut o dezvoltare continuă, inclusiv în domeniul legislativ, dezvoltare pe care dorim să o extindem în viitor. Suntem convinși că evenimentul expozițional dedicat tehnicii și serviciilor de securitate Romanian Security Fair 2016 se va bucura de un real succes."

Romanian Security Fair 2016 este cel mai important eveniment Business-to-Business al industriei de securitate românești care se adresează cu precădere profesioniștilor din domeniu, implementatorilor de sisteme de securitate, managerilor de securitate ai organizațiilor, precum și managerilor de achiziții, care pot stabili și negocia direct condițiile financiare în cadrul evenimentului. Târgul include și o componentă Business-to-Consumer, "consumatorii casnici" beneficiind de o zi dedicată (22 octombrie), în care au putut vedea la lucru cele mai noi sisteme de automatizare pentru casă, soluții de securitate rezidențială, sisteme de control al accesului în perimetrul proprietății etc.

[www.romaniasecurityfair.eu](http://www.romaniasecurityfair.eu)

# Despre sălile de sport în exploatare (compendiu)

dr.ing.Mateescu Ioan, ing.Constantin Gabriel, ing.Mateescu Ovidiu, ing.Milea Ligia

*Luând parte la activitățile de verificări de proiecte cât și la expertizarea unor instalații ale sălilor de sport din România, putem spune că la multe dintre ele condițiile igienico-sanitare lasă de dorit datorită greșelilor din proiectare, execuție și mai ales sau/și de exploatare, cu consecințe grave asupra sănătății practicanților de sporturi în aceste săli. Acest lucru se întâmplă cel mai des datorită faptului că o igienă sporită înseamnă reducerea beneficiilor investitorilor, iar prezența organelor de control practic este inexistentă.*

## 1. Generalități

În ultimii 15 ani, datorită ocupării multor spații de practicare a sporturilor în aer liber, de către dezvoltatorii imobiliari, în mediul urban s-au înmulțit sălile de sport acoperite, în care se practică o diversitate de sporturi, de la cele clasice la cele de fitness, aerobic, cycling, hamman, etc. Multe din aceste noi săli de sport sunt improvizații amenajate la subsolurile unor blocuri sau în foste spații industriale sau comerciale dezafectate.

Și numărul minipiscinelor acoperite cu suprafețe de până la 100 mp a crescut foarte mult; în general, acestea au fost amenajate tot în subsolurile blocurilor de locuințe noi sau vechi.

În aceste locații se practică activitățile sportive în cele mai multe cazuri cu grupe de copii și tineri doritori de mișcare. Ceea ce este grav, este că la multe dintre săli, sistemele de ventilare și dezinfecție practic sunt improvizații “proiectate” și “executate” de pseudospecialiști.

Acolo unde există, sistemele de încălzire, ventilare, dezinfecție sunt lăsate să fie exploatate de personal necalificat.

Prin această lucrare se caută a se trage un semnal de alarmă asupra necesității de a se face controale riguroase din partea autorităților dacă vrem să nu avem îmbolnăviri în masă și, de multe ori, cu efecte ireversibile. La cele mai multe din locații semnalele negative au fost sesizate și semnalate de părinții copiilor care practicau diferite sporturi. Dacă pentru bolile respiratorii efectul poate apărea după mai multe luni de practicare a sportului și nu se poate găsi o corelație între practicarea sportului preferat și boală, sunt multe cazuri când îmbolnăvirea poate apărea în numai câteva zile și când se poate depista imediat cauza. Exemplu, apariția ciupericii piciorului (Tinea pedis) care este o micoză cutanată. Agentul patogen, de natură fungică, este transmis de bolnav, rezistând foarte bine pe pardoseli, pereții și podeaua zonelor umede, astfel că este foarte frecvent în vestiare, săli de duș, piscine, săli de sport, de unde este preluat de persoana care merge desculț. Odată preluată, într-un microclimat cald și umed, favorizat de transpirație, temperaturi ridicate, pantofi închiși și șosete din materiale sintetice, care nu permit aerisirea adecvată a piciorului, ciuperca se va dezvolta vertiginos. Alte căi de transmitere sunt folosirea de prosoape, încălțăminte, ciorapi de la persoana bolnavă, etc.

Dezinfecția periodică obligatorie a instalațiilor de ventilație nu se realizează la cele mai multe dintre sălile de

sport care au fost vizitate. Din păcate, acest lucru se întâmplă și la marile Mall-uri, care zilnic sunt vizitate de zeci de mii de oameni.

Controalele (inspecțiile sanitare) privind calitățile aerului și apei în aceste spații, conform normelor în vigoare, pot fi interne și externe.

**Controalele interne.** Un element important ce intră în sarcina administratorului bazinelor de înot este proiectarea și punerea în aplicație a unui plan de control intern (autocontrol). Planul trebuie să fie adaptat în mod special la configurația spațiului și la modul de funcționare a acestuia. Planul de control intern constă dintr-o serie de proceduri de operare, privind sistemul de monitorizare și de întreținere, numite proceduri normale de funcționare; de asemenea trebuie să conțină și proceduri pentru incidente specifice, cum ar fi evacuarea de urgență în caz de avarii sau incendiu. Rolul acestor proceduri este să monitorizeze și să mențină siguranța utilizatorilor și igiena aerului și apei din bazine și piscine pentru a minimiza posibilele efecte negative asupra sănătății.

**Controale externe (audit extern).** Auditul extern și prelevarea probelor de apă aferente vor fi efectuate de către Autoritatea de Sănătate locală, pe baza unor planuri de control adecvate, cu o atenție deosebită la punctele critice. Autoritatea de Sănătate Locală este responsabilă: pentru parametrii determinați din apă și aer în cadrul controalelor analitice; pentru supravegherea documentelor de autocontrol; pentru supravegherea cu privire la oportunitatea acțiunilor corective adaptate în cazul depășirii valorilor critice ale parametrilor probelor.

## 2. Comentarii tehnice și organizatorice

### Sălile de sport de mici dimensiuni

Dacă pentru sălile de sport de mari dimensiuni instalațiile de ventilare și încălzire sunt proiectate și urmărite în execuție de specialiști în domeniu și nu sunt abateri mari de la norme, sălile de sport sunt amenajate ad-hoc în diverse spații libere, amenajări de multe ori concepute și executate de beneficiari, în regie proprie, fără a ține cont de cerințele minime recomandate de normele în vigoare. Lasă de dorit dotarea cu obiecte sanitare (dușuri, WC-uri, lavoare, etc.) cât și cu echipamente pentru realizarea climatului interior propice pentru astfel de activități. Cei mai mulți beneficiari se rezumă doar la realizarea unor temperaturi interioare confortabile cu corpuri statice, fără a prevedea instalații de



## SANITARE

ventilare. S-au depistat cazuri când ventilarea se efectua cu aer preluat din subsolurile clădirilor unde era și parcaj de mașini. Măsurătorile efectuate au arătat că în spațiile unde se practica aerobic, cycling, judo, gimnastică în grup, concentrațiile de dioxid de carbon și de praf erau mult mai mari decât cele prescrise de norme. În sălile amenajate la subsolurile clădirilor cu parcaj s-au depistat și urme de oxid carbon, plumb și sulf. La aceste subsoluri/demisoluri ventilarea generală nu funcționa. Deschiderea porților la intrarea/ieșirea mașinilor cât și neetanșeitățile de la porți și uși reprezentau singurul mod de a se face o slabă ventilare. Rampa de acces a mașinilor la subsol fiind descendentă de la stradă unde circulă mașinile către subsol, toate gazele de ardere mai grele decât aerul se acumulează spre ușile de intrare, de unde pătrund în subsolurile clădirilor. Aceste noxe se adaugă la cele produse de mașinile care circulă sau staționează în subsol cu motoarele pornite.

### Bazinele de înot acoperite

Tipuri de bazine de înot

a. După accesibilitatea utilizatorilor:

- publice (orașenești, municipale);
- semipublice (școli, cluburi, complexe rezidențiale, etc.);
- private.

b. După caracteristici ambientale și structurale:

- acoperite;
- neacoperite;
- mixte.

c. După activitatea desfășurată:

- bazine pentru înot cu adâncime  $\geq 1,20\text{m}$ , în unele cazuri cu adâncime variabilă, care respectă cerințele Federației Române de Natație pentru acest tip de activitate;

- bazine pentru sărituri în apă, în funcție de tipul și înălțimea trambulinei, adâncimea apei trebuie să fie între 3,4 – 5m, care respectă cerințele Federației Române de Natație pentru acest tip de activitate;

- bazine polivalente, cu adâncime variabilă, pentru diferite tipuri de activități (de ex. aerobic acvatic, înbăiere, bazine pentru copii etc.);

- bazine de relaxare, în care poziția corpului este șezândă și nu în picioare. Din această categorie fac parte Jacuzzi, spa.

d. După tipul sursei de aprovizionare cu apă:

- bazine cu apă potabilă;
- bazine cu apă de mare;
- bazine cu ape terapeutice.

Și la bazinele de înot acoperite (piscine), datorită prezenței apei, măsurătorile au arătat valori ale parametrilor fizici, chimici și biologici ai apei și ai aerului mult depășite față de cele cerute de norme (IS -2010, OAP 119/2014, etc). Rareori s-au găsit registre de evidența datelor.

### Calitatea apei din bazine

Conform OAP 119/2014, concentrația clorului rezidual liber în bazinele de înot/piscine acoperite trebuie să fie între 0,5 – 1 mg/l, iar în bazinele/piscinele descoperite, între 0,5 mg/l și 1,5mg/l, pH-ul apei în limitele 7,2 – 8,2.

Apa din bazinele de înot ar trebui să fie monitorizată la intervale corespunzătoare pentru parametrii microbiologici. Pentru monitorizarea calității apei din bazinele de înot se utilizează ca indicatori microbiologici: număr total de colonii ce se dezvoltă la 37°C, bacterii coliforme, Escherichia coli, enterococi, Pseudomonas aeruginosa.

Număr de colonii la 37°C oferă o informație asupra întregii populații bacteriene din apa bazinului de înot, precum și a eficienței proceselor de tratare, inclusiv a dezinfectiei și filtrării.

Acest parametru trebuie să fie monitorizat în bazinele de înot dezinfectate.

Conform OAP 119/2014 valoarea maximă admisă: <200/ml.

Bacteriile coliforme sunt larg răspândite în natură și nu sunt considerate de o importanță epidemiologică directă pentru examinarea apelor. Deși nu este exclusiv de origine fecală, grupul coliformilor este prezent în cantitate mare în materiile fecale ale omului și animalelor cu sânge cald, ceea ce permite depistarea lui chiar după diluarea considerabilă.

Termenul bacterii coliforme se referă în mod obișnuit la un anumit grup de bacterii aparținând familiei Enterobacteriaceae (din genurile Escherichia, Ciobacter, Enterobacter și Klebsiella), caracterizat ca bacterii de gram negativi nesporulați, oxidazo – negativi, capabili să se dezvolte în prezența de săruri biliare și a altor agenți cu acțiuni de suprafață, capabil să fermenteze lactoza la 35 – 37°C cu producere de acid și gaz în timp 24 - 48 ore.



Bazin înot amenajat la subsolul blocului (parcare)

## SANITARE

Conform OAP 119/2014 valoarea maximă admisă pentru bacterii coliforme: <10/100 ml.

- *Escherichia coli*

Bacterie gram negativă aparținând familiei Enterobacteriaceae, aerobă, lactozo - pozitivă, oxidazo- negativă, indol pozitivă, glucuronidaza pozitivă, considerată indicator de contaminare fecală al apei din bazinele de înot.

Conform OAP 119/2014, valoarea maximă admisă pentru *Escherichia coli*: 0/100ml.

- *Enterococi*

Fac parte din microbiocenoza intestinală umană și animală și se prezintă sub formă de coci ovulari izolați sau în perechi sau lanțuri scurte, sunt gram pozitivi, imobili, care au capacitatea de a reduce 2, 3, 5 - clorura de trifenil tetrazoliu la formazan și hidrolizează esculina la 44°C. Sunt considerați indicatori de poluare fecală a apei.

Conform OAP 119/2014 valoarea maximă admisă: 0/100ml.

- *Pseudomonas aeruginosa*

Este o specie bacteriană aerobă, gram negativă, larg răspândită în natură (apă, sol), frecvent izolată de pe mucoase, piele și tubul digestiv al omului și al animalelor. *Pseudomonas aeruginosa* este frecvent întâlnită în apa piscinelor și bazinele de înot, datorită capacității sale de a rezista la variații mari de temperaturi ale apei și la acțiunea dezinfectanților.

Se recomandă monitorizarea acestui parametru deoarece este un indicator al condițiilor igienico-sanitare. Fiind un microorganism condiționat patogen, prezintă importanță pentru sănătatea publică numai în cazul persoanelor cu un sistem imun deficitar.

Valoarea maximă admisă: 0/100ml OAP 119/2014.

În cazuri speciale se determină și:

- *Staphylococcus aureus*

Nu se recomandă monitorizarea de rutină, deși acest parametru poate fi inclus în cadrul unei investigații mai largi a calității apei din bazinele de înot, atunci când sunt suspectate probleme de sănătate asociate cu acest microorganism.

Valoarea recomandată de OMS: < 100/100 ml.

Ritmul de înlocuire a apei, de spălare și dezinfecție a bazinele trebuie realizat în funcție de calitatea apei, respectându-se următoarele cerințe minimale (OAP 119/2014):

- pentru bazinele cu recirculare a apei, zilnic trebuie să se asigure recirculare prin sistemul de filtrare și clorinare, întregul volum de apă al bazinului și, în plus, se va înlocui 1/10-1/15 din volumul apei cu apă potabilă; săptămânal se va face spălarea și dezinfecția bazinului;

- pentru bazinele fără recirculare, dar cu primenire continuă a apei, este necesar a se schimba zilnic cel puțin 1/3 din volumul apei din bazin și se vor asigura golirea, spălarea și dezinfecția acestuia la cel mult 3 zile;

- pentru bazinele fără recircularea apei și fără posibilități de înlocuire continuă a apei, se vor asigura golirea, spălarea

și dezinfecția zilnică a bazinului și umplerea cu apă de calitate.

În cazul în care frecvența golirii totale a apei din bazine de tip spa sau jacuzzi nu este reglementată de legislația în vigoare, frecvența înlocuirii apei se calculează în felul următor: când diferența dintre valoarea TDS (Totalul de solide dizolvate) apei din bazin și valoarea TDS a apei de umplere depășește 1500mg/l se va trece la golirea bazinele, curățirea, dezinfectarea și reumplerea bazinele.

### Calitatea aerului

În cazul bazinele de înot acoperite, calitatea aerului are o mare importanță atât pentru confortul și sănătatea utilizatorilor cât și pentru personalul angajat. Factorii de confort ca temperatura aerului, temperatura suprafețelor, umiditatea aerului, schimbul de aer contribuie la formarea unui climat adecvat pentru activitățile sportive și de recreere.

*Temperatura aerului* trebuie să fie cu 2 – 4 °C mai mare față de temperatura apei din bazin (a se vedea și Normativul I 5-2010, art.8.6 și anexa 7).

*Temperatura suprafețelor spațiului înconjurător* este importantă, deoarece scăderea temperaturii sub punctul de rouă duce la condensarea vaporilor de apă pe suprafețele spațiului înconjurător. Izolarea bună a elementelor de închidere a construcției ne asigură că apa nu va condensa și nu va apărea mușcăiul.

*Umiditatea aerului interior* creșcută limitează de asemenea evaporarea apei, poate duce la scăderea temperaturii sub punctul de rouă, vaporii de apă se condensează, provocând astfel formarea de mușcăi, coroziuni, etc. Valoarea limită pentru umiditatea relativă este de 60%.

*Schimbul de aer:* Clorul din apă reacționează cu substanțe organice (transpirația, urina ...) formând „clor legat“ (în special cloramină și trihalometani) cu un miros intens, cunoscut sub denumirea de „mirosul de piscină“. Cloroformul (face parte din trihalometani) este mai greu decât aerul și se concentrează pe suprafața apei, este periculos mai ales pentru copii și adolescenți, care petrec mult timp în mod frecvent în apă. Eliminarea acestor substanțe se face prin alimentarea regulată cu aer din exterior. Trebuie asigurat un schimb de aer de cel puțin 20 m<sup>3</sup>/h/m<sup>2</sup> suprafață de apă. Pentru crearea unui confort, spațiile interioare trebuie dotate cu centrală multifuncțională pentru tratarea aerului, care reglează temperatura, umiditatea aerului și schimbul de aer dintre interior și exterior, cu eliminarea substanțelor cu miros (cloroform). Se vor controla subprodusele de dezinfecție în aer pentru a reduce expunerea la aceste substanțe prin inhalare, care este calea dominantă de expunere în timpul utilizării apei din bazinele de înot.

Pentru piscinele închise, conform ASHRAE (American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineer) 1995, temperatura aerului este de maxim 27°C, iar umiditatea relativă a aerului este de cca. 60%. Viteza de circulație a aerului este de cca. 0,1m/s.



### Cerințe de iluminat

Iluminatul artificial al sălilor cu piscine și bazinelor de înot trebuie să asigure o siguranță a utilizatorilor și a persoanelor din cadrul administrației, motiv pentru care nivelul de iluminare pe podea și pe suprafața apei nu trebuie să fie mai mic de 150 LUX.

### Acustica în cazul bazinelor de înot acoperite

Acustica va fi reglată pentru prevenirea formării ecoului (materiale absorbante a undelor sonore, aplicate pe pereții laterali ai bazinului).

În zona bazinelor de înot acoperite, timpul de reverberație a sunetului (persistența sunetului, după ce sursa sonoră a încetat să-l mai producă) nu trebuie să fie mai mare de 1,6 secunde, iar intensitatea zgomotului conform cu legislația în vigoare.

La un bazin de înot din București, amenajat la subsolul unui bloc de locuințe, la care s-au efectuat măsurători ale parametrilor apei și aerului, aproape toți parametrii măsurați nu corespundeau normelor cerute prin legislația în vigoare.

Dacă pentru parametrii apei din bazine remedierile au constat în reglajul sistemelor de filtrare și dezinfecție, pentru aerul interior au trebuit efectuate lucrări de redimensionare a instalațiilor de ventilare, începând cu redimensionarea tubulaturilor de ventilație care erau mult subdimensionate cât și sistemul de distribuție și absorbție a aerului din respectiva sală. După efectuarea acestor remedieri debitele de aer au crescut de cca. 3,5 ori (fără modificări ale centralei de ventilare). De asemenea, a trebuit să se reconsidere și sistemul de descățare existent.

Trebuie atenționat că la nici un bazin de înot analizat nu erau luate în considerare avertismentele de prevenire a electrocutărilor.

În încheiere, trebuie subliniată necesitatea să fie adoptată legislația ca toate echipele de proiectare, execuție și exploatare a instalațiilor să fie atestate profesional de echipe de profesioniști.

### Bibliografie selectivă:

- Normativ pentru proiectarea, executarea și exploatarea instalațiilor de ventilare și condiționare, indicativ I 5-2010.
- Aspecte privind proiectarea instalațiilor de ventilare și dezumidificare pentru piscine închise, Vasiliță Ciocan, Marina Verdeș, Marius-Costel Bălan, Andrei Burlacu, Conferința Instalații pentru construcții și economia de energie – Iași, 7/8 iulie 2016.
- Dezinfecția spitalelor folosind metode neconvenționale, Mateescu Ioan, Badea Gheorghe, Ivan Gabriel, Milea Ligia, Ulinici Sorin, Mateescu Ovidiu, Vișan Mihai, Conferința Știința Modernă și Energia, ediția a 35-a, Cluj Napoca, mai 2016.
- American National Standard for Water Quality in Public Pools and Spas, ANSI/APSP-11 2009, Approved June 15, 2009.

- Compendiu de igienă, Carmen Ionuți și colab., Editura Medicală Universitară, Iuliu Hațeganu, Cluj-Napoca 2004.
- DIN 19643 Standardul german.
- EUROPEAN STANDARD Swimming pools - Part 2: Safety requirements for operation EN 15288-2 September 2008.
- Guidelines for safe recreational water environments. Volume 2: swimming pools and similar environments. World Health Organization (WHO), 2006, ISBN 9241546808.
- Health and water quality of swimming pool: the italian regulatory guidelines Emanuele Ferretti, Rossella Colagrossi, Lucia Bonadonna.
- HOTĂRÂRE GUVERN 857/2011, Hotărâre privind stabilirea și sancționarea contravențiilor la normele din domeniul sănătății publice.
- ISO 5667-3:2012 Calitatea apei. Prelevare. Partea 3: Ghid pentru conservarea și manipularea probelor de apă.
- OAP 1030/2009 (mod. OAP 251/2012). Ordin privind aprobarea procedurilor de reglementare sanitară pentru proiectele de amplasare, amenajare, construire și pentru funcționarea obiectivelor ce desfășoară activități cu risc pentru starea de sănătate a populației.
- OAP 119/2014. Ordin pentru aprobarea Normelor de igiena și sănătate publică privind mediul de viață al populației.
- SR EN 13451-1. Echipament pentru piscine partea 1- Cerințe generale de securitate și metode de încercare.
- SR EN 13451-1:2003 ver.eng. - Echipament pentru piscine. Partea 1: Cerințe generale de securitate și metodele de încercare.
- SR EN 13451-2:2003 ver.eng. - Echipament pentru piscine. Partea 2: Cerințe de securitate și metode de încercare suplimentare specifice scărilor, treptelor și balustradelor.
- SR EN 13451-3:2003 ver.eng. - Echipament pentru piscine. Partea 3: Cerințe de securitate și metode de încercare suplimentare specifice echipamentelor de tratare a apei SR EN 13451-8:2003 ver.eng. - Echipament pentru piscine. Partea 8: Cerințe de securitate și metode de încercare suplimentare specifice echipamentelor acvatice de recreere.
- SR EN 15288-1:2009 Piscine. Partea 1: Cerințe de securitate pentru proiectare.
- SR EN 15288-2:2009 Piscine. Partea 2: Cerințe de securitate pentru funcționare.
- SR EN ISO 19458:2007 Calitatea apei. Prelevare pentru analiza microbiologică.
- SR EN ISO 5667-1:2007/AC:2007 Calitatea apei. Prelevare. Partea 1: Ghid general pentru stabilirea programelor și a tehnicilor de prelevare.
- Swimming pools - Part 2: Safety requirements for operation EN 15288-2 September 2008.
- Technical paper water quality for domestic swimming pools; EUSA European Union of Swimmingpool and SPA associations.

# Schimbătoare de căldură cu microcanale utilizând nanofluide

Răzvan LUCIU, Theodor MATEESCU, Universitatea Tehnică "Gh. Asachi" din Iași

*În această lucrare am investigat coeficientul convectiv de transfer termic al nanofluidelor într-un radiator cu microcanale utilizând abordarea CFD (Computational Fluid Dynamics). Utilizând rezultatele cercetătorilor din literatura de specialitate, am făcut un studiu comparativ între rezultatele obținute și cele disponibile. Nanofluidul utilizat este compus din particule de oxid de aluminiu ( $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ ) dispersate în apă în concentrații de 1% și 2%. Modelul de calcul CFD se verifică cu valorile obținute de ceilalți cercetători, iar rezultatele indică clar o mărire a coeficientului de transfer termic convectiv al nanofluidelor în comparație cu apa.*

*In this work, the convective heat transfer of nanofluids in a microchannel heat sink is studied numerically using a CFD (Computational Fluid Dynamics) approach. Using the results of the researchers, we made a comparative study between our results and those available. The nanofluid is composed of aluminum oxide ( $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ ) particles dispersed in water at concentration of 1% and 2%. CFD calculation model check the values obtained by the other researchers, the results clearly indicate an increase of convective heat transfer coefficient of nanofluids compared with water.*

Nomenclatură:

C	căldura specifică [J/kg K];
D	diametrul [m];
k	conductivitatea termică [W/m k];
Nu	numărul Nusselt
Re	numărul Reynold's;
u	viteza [m/s];
$\alpha$	coeficientul convectiv [W/m <sup>2</sup> K];
$\rho$	densitatea [kg/m <sup>3</sup> ];
$\phi_v$	concentrația volumică [%];
m	vâscozitatea dinamică [kg/ms];
v	vâscozitatea cinematică [m <sup>2</sup> /s]

indici

m	mediu
nf	nanofluid
o	fluid de bază

## 1. Introducere

Un schimbător cu microcanale este un schimbător de căldură ale cărui canale de circulație a fluidelor au lungimea caracteristică (L) de ordinul micrometrilor, în comparație cu minischimbătoarele (1-6 mm) și macroschimbătoarelor (>6mm). Schimbul de căldură poate avea loc fie între două fluide fie între un fluid și un perete (cazul radiatoarelor cu microcanale).

Dispozitivele electronice avansate care utilizează viteze ridicate (VLSI) (very large scale integration) se confruntă cu provocări termice ridicate, datorită miniaturizării, deci micșorării suprafeței disponibile pentru eliminarea energiei termice. Așadar, aceste dispozitive necesită module de răcire compacte și eficiente, pentru a oferi funcționalitatea sistemului la parametrii maximi.

Ideile dezvoltate privind îmbunătățirea tehnologiei de răcire a echipamentelor electronice cu degajări mari de căldură urmăresc:

- optimizarea geometriei acestor dispozitive astfel încât performanțele să crească;
- reducerea lungimii caracteristice L, pentru a crește coeficientul de transfer termic convectiv  $\alpha$ :

$$a = \frac{\text{Nu} \cdot k}{L}$$

Pornind de la această idee de a reduce lungimea caracteristică, tot mai mulți cercetători au abordat problema utilizând radiatoare cu microcanale (MCHS). Tuckerman and Pease [1] au demonstrat că densitatea extrem de mare de energie având un flux de căldură de 790W/cm<sup>2</sup> ar putea fi disipată prin utilizarea radiatoarelor cu microcanale, folosind apa ca agent de răcire.

Descoperirea nanofluidelor și adaptarea lor pentru acest tip de schimbător aduce un al treilea avantaj al creșterii coeficientului convectiv de transfer termic, prin mărirea conductivității termice k.

Nanofluidele, având particule de ordinul nano în suspensie în fluidele de bază, prezintă o conductivitate ridicată față de fluidele convenționale utilizate în transferul termic (apă, glicol, ulei etc.) [3,4,5].

În această lucrare vom face o comparație între studiile experimentale existente în literatura de specialitate și un studiu numeric asupra unui radiator cu microcanale, utilizat pentru răcirea microprocesoarelor cu viteză de transmitere a datelor ridicată.

Comparațiile vor fi făcute cu rezultatele obținute de către J.Lee și Issam Mudawar [6] care au testat un radiator cu microcanale amplasat într-o instalație de răcire a unui echipament electronic. Instalația era compusă dintr-un rezervor din care fluidul de lucru este pompat printr-un filtru, apoi prin două debitmetre paralele intrând în microschimbător. Înainte de a se reîntoarce în rezervor, fluidul este răcit cu apă într-un condensator. Pe toată lungimea schimbătorului cu microcanale au fost montate termocuple tip K pentru măsurarea temperaturii peretelui de la baza schimbătorului. Desigur, au mai fost montate termocuple și la intrarea și ieșirea fluidului de lucru din schimbător.

Pentru precizia rezultatelor dar și pentru verificarea lor, fluidul de lucru va fi apa și un nanofluid compus din apă și din particule de  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , având concentrațiile de 1% și 2%, la fel ca și cele din experimentele tratate de J. Lee și I. Mudawar.



## 2. Modelul matematic

Modelul CFD utilizează o tehnică numerică de rezolvare a ecuațiilor care guvernează curgerea în diferite tipuri de geometrii, funcție de condițiile la limită; reduce numărul de experimente necesare și dă rezultate care ar fi greu de determinat experimental.

Câmpurile de temperatură și de curgere pentru fluidele monofazice într-un tub sunt determinate rezolvând ecuațiile următoare:

Ecuția de continuitate:

$$\frac{\partial \rho}{\partial t} + \nabla(\rho U) = 0$$

Ecuția conservării cantității de mișcare:

$$\frac{\partial}{\partial t}(\rho U) + \nabla(\rho U U) = -\nabla P + \nabla \tau + B$$

Ecuția conservării energiei:

$$\frac{\partial}{\partial t}(\rho h) + \nabla(\rho U C_p T) = \nabla(k \nabla T)$$

Pentru a rezolva ecuațiile enunțate trebuie evaluați parametrii termo-fizici ai nanofluidului utilizat după cum urmează:

*Densitatea și căldura specifică:*

Relațiile de calcul determinate pe cale analitică (Pak și Cho [7]), acceptate de majoritatea cercetătorilor au forma:

$$\rho_n = (1 - \phi_v) \rho_0 + \phi_v \rho_m$$

$$C_{p,n} = (1 - \phi_v) C_{p,0} + \phi_v C_{p,m}$$

*Conductivitatea termică:*

Hamilton și Crosser [8] au dezvoltat un model matematic pentru descrierea conductivității termice efective a unui amestec. Modelul poate fi calculat cu relația următoare:

$$\frac{k_{eff}}{k_0} = \frac{(k_m + (n-1)k_0 - (n-1)\phi(k_0 - k_m))}{(k_m + (n-1)k_0 + \phi(k_0 - k_m))}$$

unde:

$k_{eff}$  reprezintă conductivitatea termică efectivă;

$k_m$  - conductivitatea termică a particulelor metalice;

$k_0$  conductivitatea termică a fluidului de baza;

$\phi$  - concentrația volumică a particulelor;

$n$  - factor de formă empirică definit ca:  $n=3/\Psi$ , în care  $\Psi$  reprezintă sfericitatea și este raportul dintre aria unei sfere și aria unei particule având același volum.

*Vâscozitatea:*

În 2005, Nguyen și col.[9], plecând de la rezultate experimentale pentru  $Al_2O_3$ , reușesc să descrie o formulă polinomială privind vâscozitatea:

$$\mu_n = (306\phi_v^2 - 0,19\phi_v + 1)\mu_0$$

Aceste ecuații au fost folosite pentru a efectua calculul distribuției temperaturilor și a câmpurilor de viteze în geometria studiată.

## 3. Geometria și condițiile la limită

În figura 1 se prezintă configurația geometrică a modelului studiat, care este identică cu aceea pe care J.Lee și I. Mudawar au făcut determinările experimentale și constă dintr-un radiator cu microcanale cu lungime  $L = 4.48$  cm, lățime  $l = 1$  cm și înălțime  $H = 821$   $\mu$ m, având un număr de 21 de canale a căror lățime  $l_c = 215$   $\mu$ m; lățimea peretelui interior  $l_p = 250$   $\mu$ m, iar grosimea  $t_b = 0,179$   $\mu$ m.

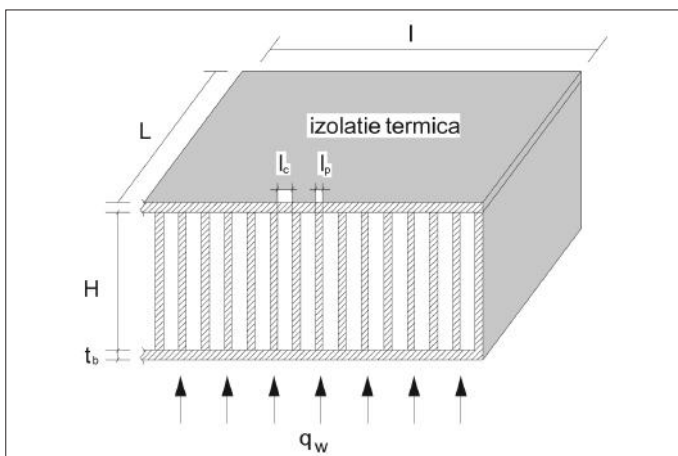


Figura 1: Schema radiatorului cu microcanale

Condițiile la limită:

$$V_{nf} = 0; T_s = T_{nf} = T_p \text{ la } y=0$$

$$V_{nf} = 0; \frac{\partial T_s}{\partial y} = \frac{\partial T_{nf}}{\partial y} = 0 \text{ la } y=H$$

Condițiile de lucru pentru acest studiu sunt:

$$q_w = 100-300 \text{ W}, T_{in} = 303 \text{ K}; P_{in} = 1,17 \text{ bar.}$$

Peretele exterior fiind izolat, considerăm pierderile de căldură nule.

## 4. Rezultate și discuții

Performanțele de răcire ale nanofluidelor sunt comparate cu cele ale apei în regim laminar de curgere.

Pentru compararea celor trei tipuri de fluide: apa și cele două tipuri de concentrații ale nanofluidului au fost efectuate simulări numerice identice pentru stabilirea corelațiilor între regimurile de curgere, caracterizate de Reynold's și valorile coeficientului de transfer convectiv  $\alpha$ .

Numărul Reynolds este definit prin relația:

$$Re_{nf} = \frac{u_m L}{\nu_{nf}}$$

Valoarea coeficientului convectiv  $\alpha$  este calculată cu ajutorul numărului Nusselt pentru radiatoarele cu microcanale, relație stabilită în urma determinărilor experimentale de către Knute și col (1992):

$$Nu = -1,047 + 9,326 \frac{\left(\frac{H}{lc}\right)^2}{\left(\frac{H}{lc} + 1\right)^2}$$

Coeficientul convectiv se calculează cu relația:

$$\alpha = \frac{Nu * k_{nf}}{L}$$

unde  $L$  – lungimea caracteristică și este egală cu:

$$L = \frac{2 * H * l_c}{H + l_c}$$

Profilurile de temperatură și viteză pot fi vizualizate după terminarea procesului de calcul.

În figura 2 este ilustrat un exemplu de vizualizare a temperaturii într-un caz studiat, legenda de culori evidențiind variația temperaturii de la 303 la 367 K, funcție de condițiile la limită impuse.

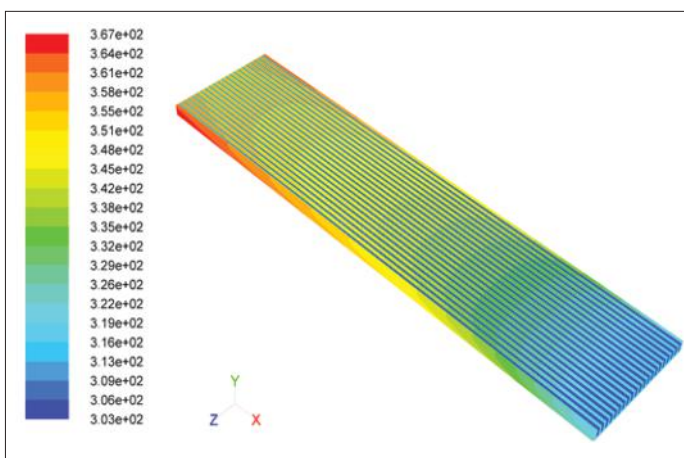


Figura 2: Profilul de temperatura pentru  $Al_2O_3$  - 1% și  $q_w=100W$

În figura 3 sunt reprezentate, comparativ, variațiile coeficientului convectiv, de-a lungul curgerii fluidelor studiate, pentru fluxurile de căldură impuse.

Observăm că în toate cele trei situații valorile determinate numeric, folosind o abordare CFD, sunt aproximativ egale cu cele determinate experimental, ceea ce demonstrează că studiul este efectuat corect. Valorile coeficientului convectiv ale nanofluidului sunt mai mari decât cele ale apei și cresc direct proporțional cu creșterea concentrației particulelor.

Prezența nanofluidului în microcanalele schimbătorului de căldură are ca efect reducerea temperaturii pereților, deci o răcire mai mare și o eficacitate ridicată în comparație cu apa.

În figura 4 este reprezentată o comparație între valorile lui  $\alpha$  pentru nanofluid, observându-se creșterea netă a valorii acestuia în funcție de creșterea concentrației nanoparticulelor.

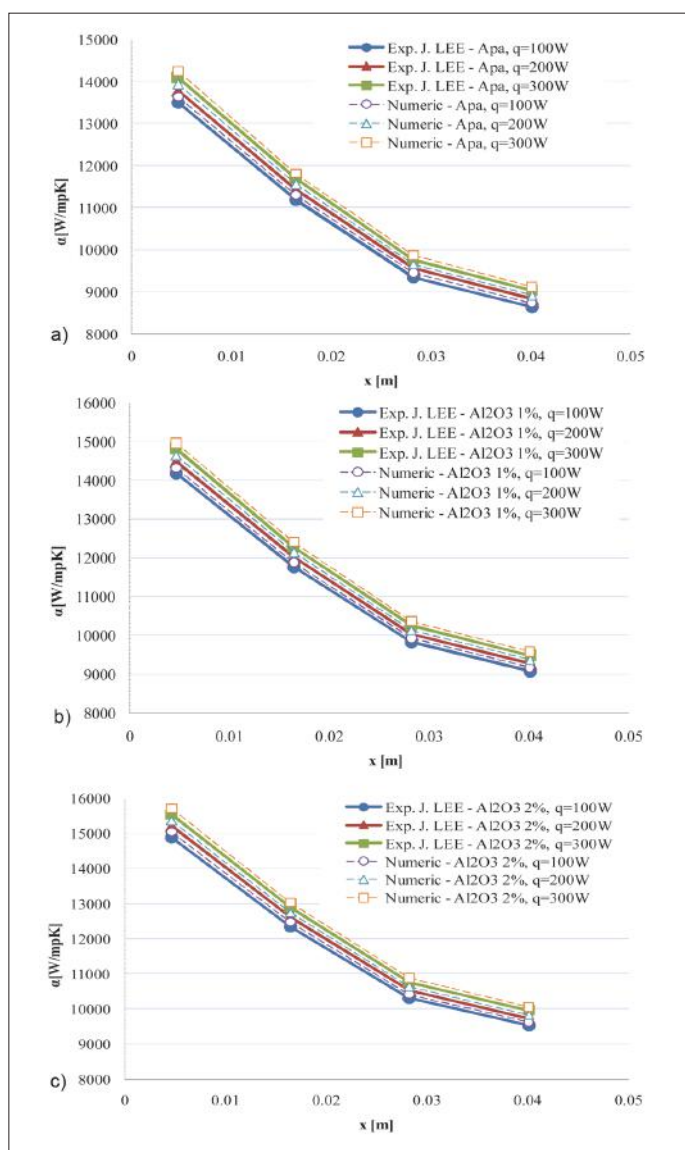


Figura 3 : Variația coeficientului convectiv de-a lungul microcanalelor (a) – comparații între experimental și numeric pentru Apă; (b) – comparații între experimental și numeric pentru nanofluid 1%; (c) – comparații între experimental și numeric pentru nanofluid 2%

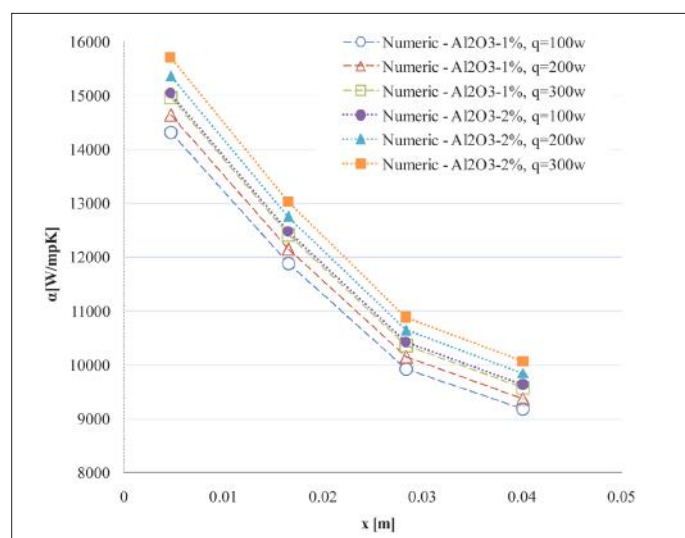


Figura 4: Variația coeficientului convectiv de-a lungul microcanalelor, comparații între nanofluid 1 și nanofluid 2%



## 5. Concluzii

În această lucrare s-au studiat comparativ performanțele de răcire ale nanofluidelor într-un radiator cu microcanale utilizat pentru răcirea microprocesoarelor. Două tipuri de nanofluid au fost analizate și comparate cu studiile experimentale din literatura de specialitate.

Rezultatele au arătat că performanțele de răcire ale radiatorului cu microcanale utilizând nanofluid cu particule de  $Al_2O_3$  - 2%, pentru un flux de 300W, cresc cu aproximativ 10% în comparație cu apa.

Combinatia dintre radiatoarele cu microcanale (având lungimea caracteristică mică) și nanofluid (conductivitate termică ridicată) pare a fi următoarea generație în răcirea microprocesoarelor, pentru înlăturarea fluxului mare de căldură degajat.

### Bibliografie:

1. TUCKERMAN D.B., PEASE R.F.W., High-performance heat sinking for VLSI, IEEE Electron Dev. Lett. 2 (1981) 126-129

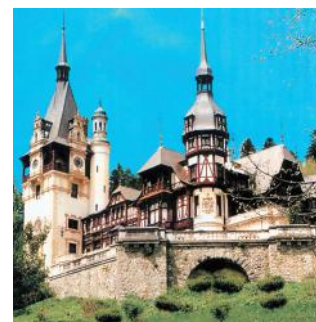
2. LEE J. și MUDAWAR I., Assessment of the effectiveness of nanofluids for singlephase and two-phase heat transfer in micro-channels, International Journal of Heat and Mass Transfer 50 (2007) 452-463
3. EASTMAN J.A., CHOI S.U.S., S. Li, SOYEZ G., THOMPSON L.J., DI MELFI R.J., Novel thermal properties of nanostructured materials, Material Science Forum 312-314 (1999) 629-634.
4. XUAN Y. Li, Q., Heat transfer enhancement of nanofluids, International Journal of Heat and Fluid Flow 21 (2000) 58-64.
5. KANG H.U., KIM S.H., J.M. Oh, Estimation of thermal conductivity of nanofluid using experimental effective particle volume, Experimental Heat Transfer 19(2006) 181-191
6. PAK, B. C. et CHO, Y. I., Hydrodynamic and Heat Transfer Study of Dispersed Fluids with Submicron Metallic Oxide Particles, Experimental Heat Transfer, Vol. 11, No. 2, pp. 151-170, 1998.
7. HAMILTON, R.L. et CROSSER, O.K., Thermal conductivity of heterogeneous two component systems, I&EC Fundamentals, Vol. 1, pp. 182-191, 1962.
8. NGUYEN C. T., ROY G., LAJOIE P.R, Refroidissement des microprocesseurs à haute performance en utilisant des nano fluides, Congrès Français de Thermique, SFT 2005, Reims, 30 mai-2 juin 2005

În perioada 2 - 4 octombrie 2017

va avea loc la SINAIA

## A 52-a CONFERINȚĂ INSTALAȚII Instalații pentru începutul mileniului III

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.

- Prevederile Legii nr. 372 privind performanța energetică a clădirilor.
- Măsuri de reabilitare termică a clădirilor și instalațiilor aferente, activitatea de auditare energetică.
- Contorizarea sistemelor de încălzire și de alimentare cu apă rece și caldă la clădirile de locuit.
- Autorizarea specialiștilor de instalații, măsuri pentru asigurarea calității în proiectare, execuție și exploatare.
- Utilizarea energiei solare și geotermale pentru încălzirea și prepararea apei calde de consum în clădirile civile.

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.

### Pentru relații suplimentare:

#### Asociația Inginerilor de Instalații din România,

Secretariatul General ARTECNO, Șos. Mihai Bravu nr. 110, Bl. D2, Sc. B,  
Ap. 64, Sector 2, Cod: 021332, București;  
Tel: 021-2524840; 0722/351.295; 0744/339.608;  
e-mail: liviuddumitrescu@gmail.com; instalatorul@artecno.ro  
Președinte: Prof. onor. dr. ing. Liviu DUMITRESCU

#### Societatea de Instalații Electrice și Automatizări din România

Tel: 021-252.48.34; 252.42.80/160;  
e-mail: siar@instal.utcb.ro;  
Președinte executiv SIEAR:  
Prof. univ. dr. ing. Niculae MIRA

# Dimensioning Problems of Combined Local Discomfort Factors

Dr. László Bánhidi - Dr. Edit Barna  
 Budapest University of Technology and Economics

## 1. Introduction

An important part of the European standard CR 1752 is the issue of dimensioning for local discomfort factors. Dimensioning The local discomfort factors are a very important part of the European standard CR 1752. But in the standard it is discussed about them separately. The questions are:

- What is the situation if we have two from that?
- How could we calculate this?

In this paper we introduce to the results of a Hungarian research work.

The standard lists the data for dimensioning for these factors but two or even three factors may have a joint impact. This paper proposes to discuss this joint impact in the case of two local discomfort factors.

## 2. About dimensioning for local discomfort factors

The standard defines four local discomfort factors. Their relation to basic dimensioning is set down in a table.

Categories	PPD	For all of body PMV	DR %	Local discomfort parameters		
				Vertical temp. diff.	Warm or cold floor	Asymmetric al radiation
A	<6	-0,2<PMV<+0,2	<15	<3	<10	<5
B	<10	-0,5<PMV<+0,5	<20	<5	<10	<5
C	<15	-0,7<PMV<+0,7	<25	<10	<15	<10

As already mentioned in the introduction, this paper deals with two of these factors:

- asymmetrical radiation,
- floor temperature.

### 2.1 Standard Data for Asymmetrical Radiation

PD values caused by radiant temperature asymmetry in the case of cold and hot ceilings and walls are shown on Chart 2.1.

Category	Radiant temperature asymmetry °C			
	Warm ceiling	Cold wall	Cold ceiling	Warm wall
A	<5	<10	<14	<23
B	<5	<10	<14	<23
C	<7	<13	<18	<35

There are three categories of this factor:

### 2.2 Standard Data for the Floor Temperature

The predicted percentage dissatisfied with cold and warm floors are defined using Chart 2.2.

In terms of this local discomfort factor, floors can be put into three categories depending on the surface temperature of the floor:

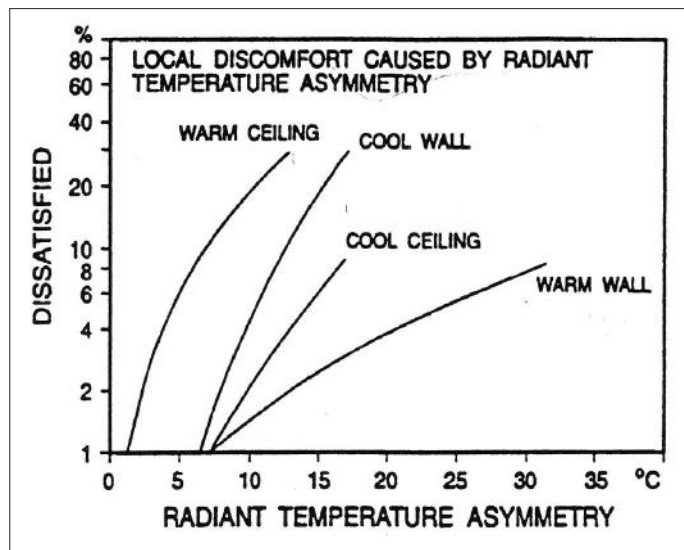


Chart 2.1  
 The Predicted Percentage Dissatisfied in different radiant temperature asymmetry

Group	Surface temperature
A	19-29 °C
B	19-29 °C
C	17-31 °C

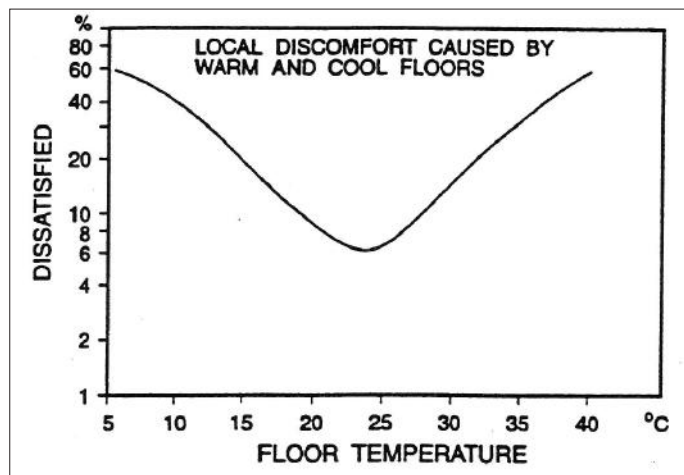


Chart 2.2  
 The Predicted Percentage Dissatisfied in function of the floor temperature

## 3. Taking Into Account the Joint Impact of Asymmetric Radiation and Underfloor Heating

Measurements were carried out in the thermal comfort laboratory of the Budapest University of Technology and Economics.



## VENTILARE

### 3.1 Brief Description of Measurements

#### 3.1.1 Location of the Laboratory Measurements

Measurements using a manikin and live subjects were conducted in the thermal comfort laboratory of the Budapest University of Technology and Economics. The thermal comfort laboratory is set up like a room in a room, making its operation independent of the outdoor environment and weather.

The dimensions of the measuring room are 3,80 m (length) x 3,10 m (width) x 2,50 m (height) (Chart 3.2). The cubic capacity of the room is 29,5 m<sup>3</sup>.

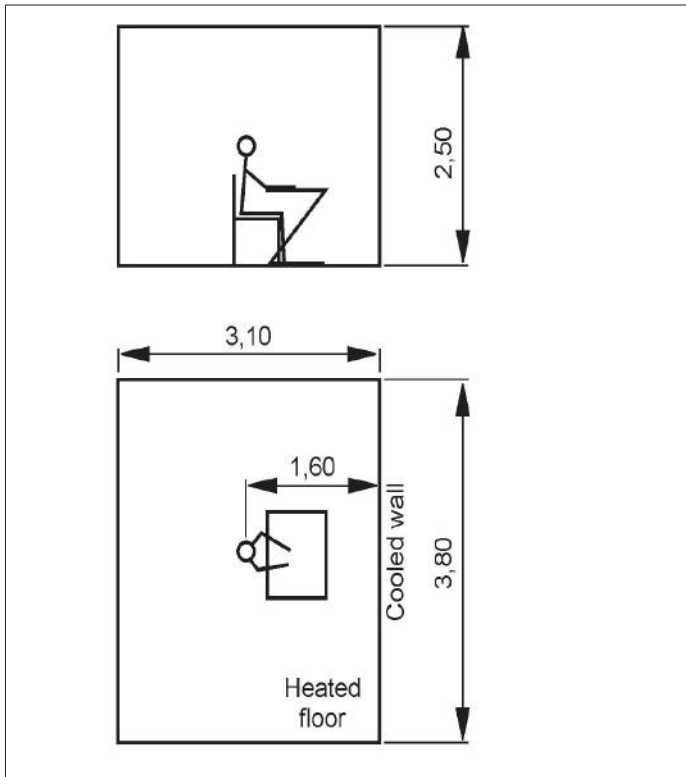


Chart 3.1

Geometry of the measuring room and arrangement with manikin

The measuring room has no windows and is only illuminated artificially.

The walls and floor of the room are equipped with wet surface heating and cooling.

The floor and the four wall surfaces can be heated or cooled separately or in any combination as needed. The temperature of the heating and cooling water can be regulated by a control system (IWKA Trend 921), setting the required surface temperatures. For the measurements with a manikin and live subjects, wall surface „C” was cooled (representing a cold external wall or glass surface) while the floor was heated (Chart 3.1).

#### 3.1.2 Parameters of the measurements with a manikin

	State 1	State 2	State 3	State 4	State 5	State 6	State 7	State 8	Temp 1	Temp 2
Temp of cooled wall °C	16	16	16	16	18	18	18	18	20	23
Temp of heated floor °C	20	23	26	29	20	23	26	29	20	23

#### 3.1.3 Measurements with live subjects

The arrangement of the measuring room is shown in Chart 3.2.

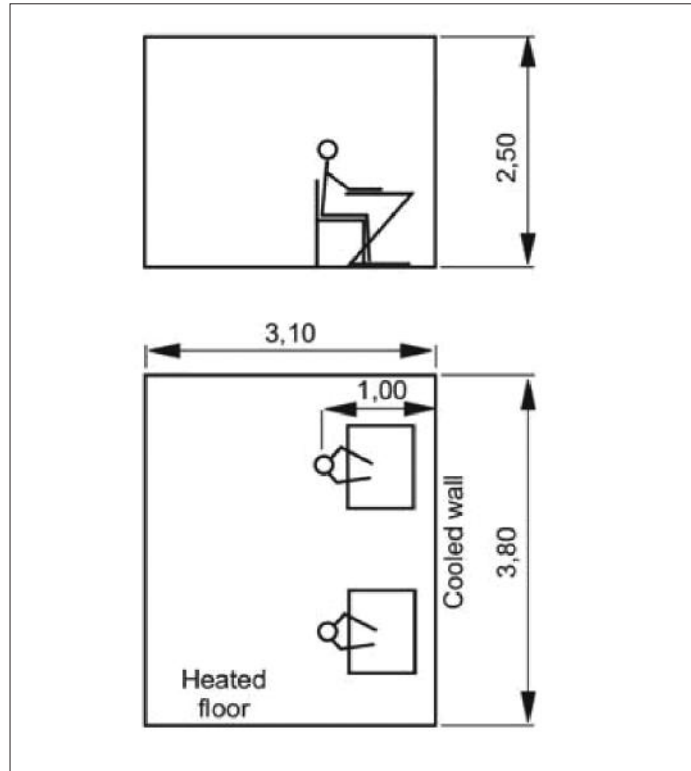


Chart 3.2

Geometry of the measuring room and arrangement for live subjects participants

In both series of measurements a total of 20 university students aged 20-28 took part. There were 10 men and 10 women. The subjects were put into two groups. One session involved two live subjects. Sessions held in the morning lasted 3 hours.

Parameters of measurement with live subjects:

Measurement session 1 with live subjects		Table
No. of sessions	Temperature	
1.	15°C wall - 28°C floor	
2.	18°C wall - 28°C floor	

Measurement session 2 with live subjects				Table
Week	Date	Group (2pers/day)	Thermal environment	
1.	27/10 - 31/10	1	16°C / 28°C	
2.	03/11 - 07/11	2	18°C / 28°C	
3.	10/11 - 14/11	1	18°C / 28°C	
4.	17/11 - 21/11	2	16°C / 28°C	
5.	24/11 - 28/11	1	- / 28°C	
6.	01/12 - 05/12	2	- / 28°C	

## VENTILARE

### 4. Results

a) The laboratory measurements carried out with a thermal manikin showed that a cold wall or glass surface reduces the equivalent homogenous temperature (EHT) on uncovered body parts by 1-2°C within the temperature range of thermal comfort. A lower EHT (bigger heat loss) was also measured on these body parts when the floor temperature was raised to 29°C, the highest value permitted by the standards.

b) The laboratory measurements carried out with a thermal manikin showed that even underfloor heating set at 28°C and shoes worn cannot prevent a drop in skin temperature on the lower legs and thermal comfort if there is a cold wall or glass surface as well as mechanical ventilation in the room. In the case of surfaces placed at a right angle where there is a significant difference in temperature (perpendicular temperature asymmetry), the cold surface and the cooler air flowing from it have a greater impact on the skin temperature and thermal comfort of sedentary occupants than the radiant warm horizontal surface.

c) During the laboratory measurements carried out with live subjects a significant difference was revealed between the two sexes in terms of how skin temperature decreases. Female participants felt considerably colder at the end of the sessions than male participants. In line with the different changes in skin temperature, thermal comfort at certain body parts (hands and feet) was also felt to be much colder by women than men. In the significance test we used p-value  $p \leq 0,05$ .

d) The laboratory measurements carried out with live subjects and a thermal manikin showed that in the case of body parts (face, left and right hand) considered critical in terms of local discomfort sensation, the skin temperature measured on live subjects and EHT measured with a manikin show the same tendency.

Performing the detailed analysis we found that the obtained values are also low and only apply to sedentary persons. Moreover, they come from relatively few measurements which were not carried out with the appropriate thoroughness.

The key problem is the situation where two local discomfort factors appear at the same time. The data can be interpreted separately but the standard contains no information regarding the „resultant” of the two impacts, i.e. their combined effect.

For instance in a multi-storey building a „ceiling and floor” heating solution should be used where the embedded radiators radiate heat upwards and downwards as well.

In this case the two dimensioning values specified in the standard should be taken into account: Chart 2.1 for the ceiling and Chart 2.2 for underfloor heating.

The following cases, however, occur more frequently than the above example:

- cold wall and underfloor heating,
- cold boundary surface and warm airflow.

With regard to the above, there were successful research projects conducted in Hungary (7) (8) and (9) (10) but neither these nor other data have been recorded in a standard.

The adequate solution would be dimensioning for the worse values in categories A, B, C respectively and taking into consideration the figures specified in publications 7-10 of the Bibliography at the standard level. Yet even in the last case it is not clear how to dimension for warm and cold asymmetrical radiation present at the same time.

As seen above, there are several unresolved thermal comfort issues regarding radiant ceiling heating, offering plenty of opportunities for further research.

### Bibliography

1. Bánhidi, L. - Kajtár L.: Comfort Theory, Műegyetem Kiadó, 2000
2. Fanger, P.O.: Thermal Comfort. Robert E. Krieger Publ. Co., Malibar, Florida, 1982
3. Chrenko F. A.: Heated Ceilings and Comfort. J. Inst. Heat. Vent. Eng. 20, 1963
4. MSZ CR 1752 Ventilation for Buildings Design, Criteria for the Indoor Environment, 1998
5. Bánhidi, L. (1994): Humans, Buildings, Energy. Akadémiai Kiadó, 1994
6. Macskásy, Á. - Bánhidi, L.: Radiant Heatings. Akadémiai Kiadó, 1985
7. Bánhidi, L. - Barna E.: Combined effect of warm floors and cool walls on thermal comfort, E-nova 2007 Internationaler Kongress - Energetische Zukunft von Gebäuden Pinkafeld, Austria, November 8-9, 2007 pp. 39-45;
8. Bánhidi, L. - Barna E.: Thermal manikin experiments for the investigation of exposure to two local discomfort parameters. Indoor Air 2008, International Conference, Copenhagen, Aug. 17-22, ID: 479.
9. Bánhidi, L. - Bartal I. - Garbai L.: Thermal Comfort Experiments for Cold Boundary Surface and Warm Airflow, Part 1, Magyar Épületgépészet, Issue LX 2011/7-8, pp. 9-15
10. Bánhidi, L. - Bartal I. - Garbai L.: Thermal Comfort Experiments for Cold Boundary Surface and Warm Airflow, Part 2, Épületgépészet, Issue LX 2011/10, pp.19-23

### Condițiile pentru abonarea la „REVISTA DE INSTALAȚII” 2016

Prețul abonamentului pentru anul 2016 la REVISTA DE INSTALAȚII suport hârtie este:

- Pentru membrii AIIR, persoane fizice și juridice cu cotizația la zi, 48 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 2016 REVISTA DE INSTALAȚII poate fi accesată pe site-ul AIIR gratis, atât pentru persoane fizice cât și pentru persoane juridice.

Plata abonamentului la REVISTA DE INSTALAȚII suport hârtie se face prin Ordin de Plată sau prin Mandat Poștal în contul AIIR CIF 13274270:

RO24 RZBR 0000 0600 1818 6782, deschis la Agenția Decebal București

Coordonatele pentru expedierea abonamentelor:

Numele și prenumele:

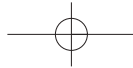
Adresa:

Tel/mobil:

**Relații suplimentare la telefoanele:**

**0722 351 295; 0722 785 997; 0722 343 460**





# DESTIN

## poem închinat limbii române

Ing. Călin Teofil Cebotaru

La început a fost Cuvântul.  
Acolo aşteptam şi eu,  
cuminte, să îmi vină rândul,  
să mă sloboadă Dumnezeu.

M-am aşezat în rugăciune  
şi-am zis: „dă-mi, Doamne, un popor,  
smerit şi blând, să îi pot pune,  
în inimă sublimul dor!”

Uitatu-S-a Stăpânu-a toate,  
de-a lungul vremii şi de-a lat,  
şi te-a găsit pe tine, frate,  
de dragul tău, ție m-a dat.

Ți-am fost pe buza îngerească,  
acel ceva nedefinit,  
o urmă din lumea cerească,  
Ți-am fost întâiul gândurit.

M-am dat bucată cu bucată,  
te-am îmbiat să mă vorbești.  
Să-ți fiu pe plac viața toată  
am coborât între povești.

Bătrânul casei, Ispirescu,  
seara, cu mine te-a vrăjit,  
ne-am dus cu tata Eminescu,  
La Steaua care-a răsărit.

Păzindu-mă ca pe-o comoară,  
vitejii dascăli m-au purtat,  
în inimă caldă povară,  
la rang de sfinți i-am ridicat.

Înțelepciunea lumii toată,  
cu mine poți să o deprinzi.  
Vorbindu-mă o scoți din piatră,  
tăcându-mă poți s-o cuprinzi.

Sunt între tine și pereche  
neobositul mesager.  
O șoptă dulce la ureche,  
un strigăt lung până la cer.

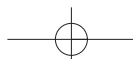
Sunt totdeauna răbdătoare.  
Mă las trântită la pământ,  
mă las călcată în picioare,  
dar mă ridic mereu răsând.

Leg frații despărțiți de soartă,  
cu tari și nevăzute fire,  
ca nimeni să nu-i mai despartă,  
pe cei aflați într-o iubire.

De drag îmi duc ursita dată.  
E datoria ce o am,  
să port în sânge, zbuciumată,  
istoria acestui neam.

Între coperti îmi fac odihnă,  
pe lungul drum să nu mă pierd.  
Acolo te aştept în tihnă,  
să te primesc, să te dezmiern.

Oriunde te-ai afla în lume,  
dacă ți-s dragă cât îmi ești,  
te rog, la ceas de rugăciune,  
copile drag, să mă vorbești.



# Sustenabilitatea între realitate și necesitate - Preliminarii -

Prof. Adrian Retezan - UPT: pHD stud. Petrișoara Tincu - UPT MD, stud. Raul Gircsis - UPT

*The study proposes a way of approaching/ understanding of sustainability and it motivates the need of treatment for the "sustainable" life, buildings/constructions and for the building services related. We present some of the obtained results (at a worldwide scale) and we propose a general approach for building services.*

Motto: "Nu avem voie să fim spectatori la ce ni se întâmplă"

Dan Puric

## 1. Noțiuni introductive

Ultima variantă a Legii 10/1995 a Calității Construcțiilor a introdus o nouă cerință fundamentală (g) – celelalte fiind "rearanjate" și "tolerate" –, anume: "utilizarea sustenabilă a resurselor materiale". Dacă am avea o legislație românească (sau măcar europeană unică) bine definită/clară și aplicabilă, totul ar fi simplu; din păcate nu avem și suntem în situația de a ne "descurca". În ceea ce privește instalațiile pentru construcții (cu specificul lor univoc și holistic), sustenabilitatea impune o mai atentă abordare și soluționare.

Dacă – conform DEX – "sustenabilitatea este capacitatea de a îndura" (definiție conformă cu sustenabilitatea socială de la noi), pentru aspectul său tehnic definiția este: "calitate a unei activități antropice de a se desfășura fără epuizarea resurselor disponibile și fără a distruge mediul, deci fără a compromite posibilitățile de satisfacere a nevoilor generațiilor viitoare". Conform acestei definiții rezultă un concept "simplu", adică stabilirea unui echilibru între creșterea economică, protecția mediului și găsirea de resurse alternative. Se pune întrebarea care din aceste trei componente se asociază, și cum, pentru crearea echilibrului și dacă acest echilibru este respectat (de cine, cine-l impune)? Și, vrând-nevrând ajungem la politic (nu politica sustenabilității).

Pentru a ne simplifica lucrurile se vorbește în paralel de sustenabilitatea proiectelor, energetică, construcțiilor, clădirilor, industrială, agriculturii, socială, resurselor, etc. "Sustainability" a fost introdus în lexic în 1987, prin publicația *Our Common Future* de către Comisia de Mediu și Dezvoltare a Națiunilor Unite, în raportul care definea DEZVOLTAREA SUSTENABILĂ ca "dezvoltarea care vine în întâmpinarea nevoilor din prezent fără a compromite posibilitatea/abilitatea generațiilor viitoare de împlinire a propriilor lor nevoi". Din această definiție, ca și din cea a DEX-ului, înțelegem că sustenabilitatea are drept "ținte" viața în sine și binele/mai binele omului, deci sustenabilitatea nu se referă exclusiv la aspecte legate de energie, mediu, ecologie, dezvoltare, dar este strâns legată de activitățile umane.

## 2. Mod de abordare

Primul mod de abordare pentru sustenabilitate trebuie să fie cel lingvistic (atenție la traduceri!) ținând seama de înțelesuri/sinonime:

a) sustenabil – adjectiv – cu sinonimele: dezvoltare durabilă, durabilitate.

b) sustenabilitate – substantiv – cu sinonimele: dezvoltare durabilă, durabilitate.

Observație: adjectivul acceptabil (deci cu trimitere și la sustenabil) are ca sinonime: admisibil, corect, decent, onest, bun, satisfăcător, tolerabil, suportabil.

După cum se vede, sunt multe de precizat când este vorba de sustenabilitate.

Din punct de vedere tehnic, abordarea problemei de sustenabilitate a instalațiilor pentru construcții/clădiri trebuie să fie în completarea sustenabilității acestora, dar, pentru profunzimea analizei se impune o tratare particulară, având în vedere rolul și importanța instalațiilor. Acestea, instalațiile din construcții, asigură/tratează/modelează factorii primordiali ai vieții: aerul, apa, lumina, căldura. Nu sunt de neglijat nici factorii "secundari" gen: zgomote, vibrații, câmpuri electromagnetice, radiații, etc.

De asemenea, trebuie să ținem seama de realitatea mediului în care trăim și de "prioritățile" care ni se impun. Summitul G20 (4-5 sept. 2016, Hangzhou, China) este un "barometru" (pentru noi îngrijorător). Acolo au fost prezentate prioritățile UE (în principii asemănătoare cu cele ale celorlalți participanți), pe ultimul loc (șase) fiind "punerea în aplicare a agendei 2030 pentru dezvoltare durabilă și a Acordului de la Paris privind schimbările climatice", după problemele refugiaților, locurilor de muncă și creșterilor economice, transparența fiscală, sistemele monetare și financiare, comerțul și investițiile deschise.

Progresul tehnic, tehnologic și științific aplicat clădirilor și instalațiilor din clădiri, construcțiilor, în general, inclusiv în care se elaborează "politicile de dezvoltare" este de necontestat, fiind o "unealtă" în mâna specialiștilor în ceea ce privește "prioritățile".

Priorități ale instalațiilor pentru construcții din clădiri pot fi considerate:

- participarea specialistului de instalații la stabilirea soluției constructive, alături de arhitect și structurist;
- eficientizarea/reabilitarea sistemelor de încălzire-răcire, iluminat, asigurare apă rece și apă caldă;
- automatizarea și controlul funcționării instalațiilor;
- apelare la noi surse de energie (regenerabile);
- efectele izolării termice a clădirilor să fie armonizate cu funcționarea instalațiilor (în principal de încălzire-răcire);
- diminuarea emisiilor de CO<sub>2</sub>/micșorarea amprentei de carbon;
- asigurarea sănătății oamenilor (corolar al tuturor priorităților).



## ACTUALITATE

Un principiu care trebuie evidențiat este cel al nivelului ridicat de confort pentru utilizatori, mediu sănătos, cu integrare optimă cu mediul socio-cultural.

### 3. Caracteristici globale

Dictonul “Gândește global, acționează local” impune cunoașterea datelor generale în care trăim pentru a ne planifica acțiunile pe care le dorim eficiente și sustenabile.

Sumitul G20/2016 nu a spus-o explicit dar se poate concluziona că statele lumii sunt de două categorii: dezvoltate și subdezvoltate.

În tabelul 1 este prezentată evoluția pe glob a populației.

Anul	1804	1927	1959	1974	1987	1999	2011	2020	2050
Nr. locuitori [miliarde]	1	2	3	4	5	6	7	7,7*	8,9*
* valoare estimată									

Repartizarea geografică și prognoza evoluției populației este prezentată în tabelul 2:

Continent	Populație - anul	
	1900	2050*
Africa	133 milioane	1,8 miliarde
America Latină și Caraibe	74 milioane	809 milioane
America de Nord	82 milioane	392 milioane
Asia	904 milioane	5,3 miliarde
Europa	408 milioane	628 milioane
* valoare estimată		

Rata de creștere a populației pe zone geografice este prezentată în tabelul 3, luând în calcul perioada 1990 – 2009.

Zona	Rata de creștere [%]
Africa	58,4
Orientul Mijlociu	53,4
Asia (fără China)	36,9
America Latină	32,0
OECD* America de Nord	25,1
China	17,3
OECD* Europa	9,9
OECD* Pacific	9,5
Non - OECD Europa și Eurasia	-2,7
MEDIA MONDIALĂ	28,4
OECD – Organisation of Economic Co-operation and Development	

În loc de comentarii ne amintim că tema suprapopulării este veche – Tertulian din Cartagina (secol II e.n.) când populația lumii era de cca. 190 milioane (aprox. 2,5% din cea actuală), precedat de Aristotel, Platon, Thomas Malthus (sec. XIX) și alții – au prevăzut sfârșitul omenirii, lucru care nu s-a întâmplat (spre bucuria și în folosul nostru), OMUL găsiind rezerve și soluții de supraviețuire. Până când? Și mai ales care-i adevăratul pericol pentru omenire? Să fie, oare, OMUL însuși? Din nefericire răspunsul este (poate fi) afirmativ.

Situația planetei – Terra – care ne “găzduiește” din punctul de vedere al suprafeței se prezintă ca în figura 1.

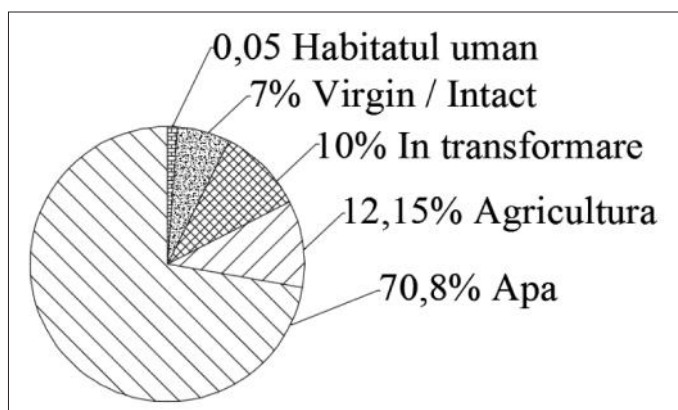


Fig. 1. Suprafața Terrei

Cele 29,2% procente de uscat sunt “dominate” de om doar în cca. 41,8%, restul neputând fi “exploatate”. Poate că acest lucru determină intensitatea schimbărilor majore care se manifestă și alarmează, din păcate, în special, lumea științifică. Acțiunile omului (modern) prezentate schematic în graficul din figura 2, suprapuse celor naturale (normale) au condus la îndepărtarea de echilibru

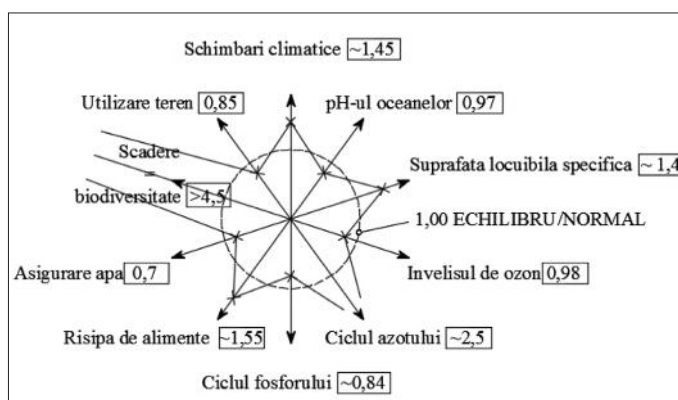


Fig. 2. Efectele antropice [după 2]

În prezent, “schimbările climatice” au devenit “vedeta” în aprecierile referitoare la mediul înconjurător, schimbări care sunt puse pe seama emisiilor de gaze cu efect de seră (tabelul 4).

Gaz	Contribuție	Surse principale
CO <sub>2</sub>	50%	Ard. combustibililor; defrișări, bălți etc.
Clorofloruri - carburi (CFC)	20%	Agenti frigorifici; aer condiționat; aerosoli etc.
Metan (CH <sub>4</sub> )	16%	Încolțire seminte; mlaștini; bălți
Ozon (O <sub>3</sub> )	8%	Poluare; transport
Dioxid de azot	6%	
CFC → H – FCKW/HFC; FKW/PFC; SF <sub>6</sub>		

Principalele țări poluatoare prin emisii de CO<sub>2</sub> sunt prezentate în tabelul 5 (date valabile pentru anul 2013), - 6 țări responsabile de cca. 60% din emisiile de CO<sub>2</sub>.

## ACTUALITATE

*Tabelul 5*

Țara	Emisii CO <sub>2</sub> [milioane tone]	Populația [locuitori]	Emisii specifice [t/persoană]
China	11	1,36 miliarde	8,09
SUA	5,8	316 milioane	18,35
India	2,6	1,20 miliarde	2,17
Rusia	2	143,5 milioane	13,94
Japonia	1,4	127 milioane	11,02
Germania	0,836	80,6 milioane	10,37

Obs.

1) CO<sub>2</sub> poate rămâne în atmosferă peste 200 ani, deci are efect cumulative pentru efectul de seră;

2) S-a ajuns la concentrația de >400 ppm pentru CO<sub>2</sub> (prima oară după 5 milioane de ani), iar pădurile europene sunt foarte aproape de limita de saturație (datorită defrișărilor și incendiilor).

#### 4. Parametrii sustenabilității

Dezvoltarea sustenabilă a construcțiilor este de peste 25 ani în atenția specialiștilor din mai multe țări/centre de cercetare prestigioase.

În 1990 BRE (Building Research Establishment) a propus metodologia BREEM (Building Research Establishment's Assessment Methods) la care punctează: managementul; sănătatea și bunăstarea; energia; transportul; apa; materialele; folosirea terenului și ecologia; poluarea și, fără punctare, inovația.

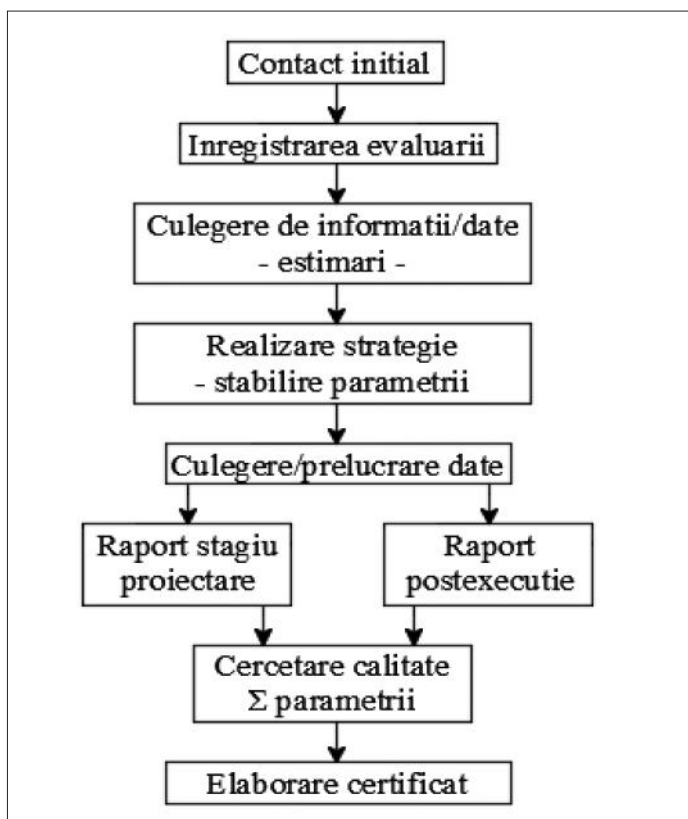


Fig. 3. Etape ale procesului de evaluare

US Green Building Council (USGBC), în 2000 a propus (cu succes) metodologia LEED (Leadership in Energy and Environmental Design), având în vedere (pentru punctaj): locația și transportul; terenul (unde și precipitațiile sunt avute în vedere); eficiența apei; energie și atmosferă; materiale și resurse; calitatea aerului interior; locația și vecinătățile și cu bonificații pentru premii și educație; proiecte inovative; priorități regionale.

Se mai menționează DGNB (Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen) în care se regăsesc parametrii menționați anterior, dar propune și schema – figura 3 – procesului de evaluare care poate fi preluată și aplicată.

Pentru a obține certificate comparabile este necesar ca metodologia și parametrii avuți în vedere să fie unici și cu ponderi/punctaje (plaje ale acestora) egale.

Pentru instalațiile din construcții parametrii avuți în vedere trebuie să acopere toate tipurile de instalații aferente construcției și să reflecte: eficiență funcțională (siguranță + durabilitate + răspuns la comenzi/acționări etc.); randamentul energetic (de la sursă la consumatorul final); asigurarea condițiilor ambientale normale (standard, funcție de locație și beneficiari) – temperatură, calitate aer, intensitate luminoasă, cantitate și calitate apă, miros, zgomot, umiditate; protecția ocupanților și a bunurilor; protecția mediului (pe întreg parcursul materie primă/sursă – prelucrare – transport – utilizare – recirculare/refolosire – evacuare – valorificare – neutralizare).

#### 5. Considerații finale

Conceptul sustenabilității (aplicate) are în vedere existența viitoare a omului pe Terra, respectiv a condițiilor lui de viață, în condițiile în care pretențiile sunt tot mai mari, resursele (cunoscute) scad și dorința de câștig și dominare (din partea celor “întreprinzători”) tot mai mare.

Nevoia de colaborare a tuturor “actorilor” (beneficiari, producători de bunuri, coordonatori, supraveghetori, de la persoane, familii, clădiri, localități, zone/regiuni, state, uniuni statale, organisme/organizații/asociații, etc., dacă se urmărește cu adevărat binele viitor, este obligatorie. (Atitudinea ca “dacă-mi permit pot face orice” trebuie combătută și eradicată!).

Instalațiile pentru construcții sunt vitale, asigurând nivelul de confort/civilizație, practic dând viață clădirilor și trebuie să fie apreciate (cu bunele și cu mai puțin bunele) la locul de utilizare/funcționare, dar și în amonte și aval de acesta.

#### Bibliografie

1. Retezan A., Bob C., Dencsak T., Considerații asupra sustenabilității și economia de energie (Partea I și II), Revista RO. Instalatorul, nr. 6&8/2012.
2. Christian Leichsenring – Planetary bounding – sustainability.
3. xxx Raport IPCC, Climate change 2014
4. [www.irds.ro/static/ro/ro-despre-sustenabilitate](http://www.irds.ro/static/ro/ro-despre-sustenabilitate)
5. [www.ibi.hu-berlin.de/de/studium/.../bi12/greenlibs\\_checklist](http://www.ibi.hu-berlin.de/de/studium/.../bi12/greenlibs_checklist).
6. [http://en.wikipedia.org/wiki/Human\\_overpopulation](http://en.wikipedia.org/wiki/Human_overpopulation).
7. [www.g20.org/English/Dynamic](http://www.g20.org/English/Dynamic).





## "Cu Wilo nu fac compromisuri când este vorba de protecția anti-incendiu."

Pompele Wilo joacă un rol important în protecția împotriva incendiilor, ele fiind piesele esențiale în sistemele de protecție special construite. Ele asigură presiunea necesară apei, funcționând perfect în cadrul întregului sistem anti-incendiu. **Wilo face totul mai ușor!**

[www.wilo.ro](http://www.wilo.ro)



### Wilo-SiFire EN, soluția siguranței

- Șase modele la alegere cu un singur cadru de fundație și o versiune modulară foarte flexibilă, pentru a simplifica transportul și instalarea
- Unități construite individual la cerere
- Special creată pentru sistemele de șprinklere, conform standardelor EN 12845
- Ușor de instalat datorită designului compact
- Fiabilitate operațională mare datorită pompei principale și a pompei de rezervă (în funcție de sistem)
- Utilizare simplă datorită "tehnologiei butonului roșu"

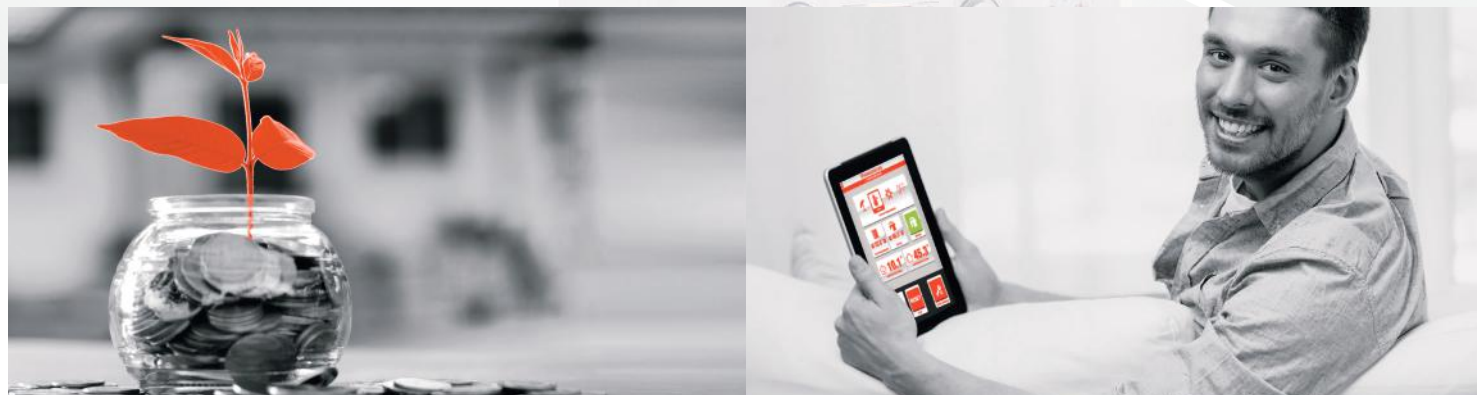


VICTRIX EXA ErP

**Simplitate,  
eficiență,  
economie**



alood.it



Gama VICTRIX EXA ErP oferă **toate avantajele condensării în condițiile unei utilizări deosebit de simple**. Cele două versiuni cu preparare instantanee a apei calde de consum (28 și 32 kW) și versiunea numai pentru încălzire (24 kW) **pot contribui substanțial la creșterea eficienței energetice a oricărei locuințe**.

Modul de condensare din oțel inox, pompă de circulație electronică cu consum redus, interfață prietenoasă, mască pentru racordurile hidraulice: toate acestea într-un gabarit cu adâncime de numai 30 cm. Electronica gamei compatibilă cu aplicația DOMINUS dedicată controlului de la distanță prin smartphone sau tabletă.



[immergas.com](http://immergas.com)

 **IMMERGAS**