



Nr. 3/2017



ANUL XXXIX

ASOCIAȚIA INGINERILOR DE INSTALAȚII DIN ROMÂNIA  
**REVISTA DE INSTALATII**  
sanitare, încălzire, ventilare, climatizare, frig, electrice, gaze



**Un instrument.  
Aplicații nelimitate.**

[www.testo.ro/testo480](http://www.testo.ro/testo480)





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

proiectăm



producem soluții complete pentru instalații de ventilație și climatizare

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

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

**ThermClima** - sistem complet de coșuri și canale de fum din inox

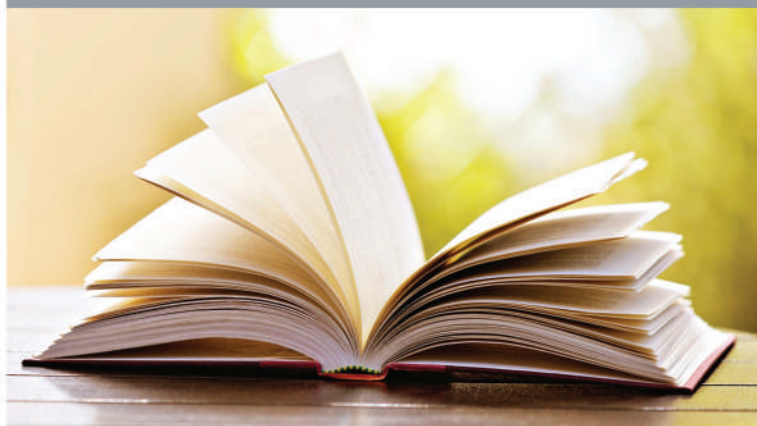
**IzomClima** - sistem complet de protecție mecanică a izolației

**Accesorii VentClima** - clapete de reglaj, atenuatoare de zgomot, racorduri elastice, cutii de plenum, grile de exterior

**Tablouri electrice de forță și automatizare, sisteme BMS**



implementăm



**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.

**ASOCIATIA INGINERILOR DE  
INSTALATII DIN ROMANIA - AIIR**FACULTATEA DE INGINERIE A  
INSTALATIILORBd. 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**DIRECTOR DE MARKETING**

MIHAI MATEESCU

**TEHNOREDACTARE COMPUTERIZATĂ**

CRISTINA CHIVĂRAN

**GRAFICĂ COMPUTERIZATĂ**

MIHAI CHIVĂRAN

**CUPRINS****EVENIMENT**

- 4 Conferința Internațională RCEPB „Abordarea holistică: de la clădiri la proiectarea sustenabilă urbană”

**MĂSURARE ȘI TESTARE**

- 7 Instrument de măsură pentru sistemele de ventilație și aer condiționat

**EFICIENȚA ENERGETICĂ**

- 8 Analiza eficienței energetice a unei fațade dublu vitrate echipată cu jaluzele în raport cu gradul de ridicare a acestora

**ECHIPAMENTE**

- 12 Wilo brings new generation of tried and tested heating pump to the market

**REGLEMENTĂRI**

- 13 Prezentarea elementelor definitorii ale Hotărârii de Guvern nr. 907/29.11.2016 privind etapele de elaborare și conținutul-cadru al documentațiilor tehnico-economice aferente obiectivelor/proiectelor de investiții finanțate din fonduri publice (III)
- 14 Hotărârea nr. 907/2016 privind etapele de elaborare și conținutul-cadru al documentațiilor tehnico-economice aferente obiectivelor/proiectelor de investiții finanțate din fonduri publice (Anexele 5-8)
- 30 Noul pachet de standarde în domeniul performanței energetice a clădirilor

**ÎNCĂLZIRE**

- 18 Studii de caz privind stabilitatea termică a încăperilor funcționale de tip birou încălzite prin sisteme radiante de pardoseală

**RĂCIRE**

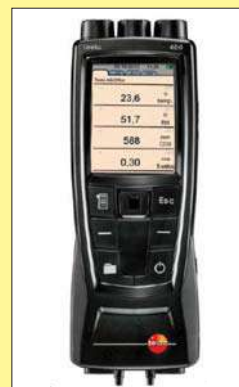
- 24 NH<sub>3</sub> and CO<sub>2</sub> Refrigeration Applications

**MANAGEMENTUL APEI**

- 26 Probleme care apar la execuția și recepția rețelelor de alimentare cu apă și canalizare din localități

**CERCETARE**

- 35 Sisteme de orientare optimă a suprafeței receptoare de valorificare a energiei solare cu concentrare



# Conferința Internațională RCEPB „Abordarea holistică: de la clădiri la proiectarea sustenabilă urbană”

**București, 8 - 9 iunie 2017**

Conf.univ.dr.ing. Cătălin LUNGU, Președinte al AIIR - Filiala Valahia

*A.I.I.R. - Filiala Valahia, Facultatea de Inginerie a Instalațiilor din cadrul UTCB, împreună cu Ordinul Auditorilor Energetici din România au organizat pe 8 și 9 iunie 2017, la Facultatea de Inginerie a Instalațiilor, în Sala de Festivități, a IX-a ediție a Conferinței Internaționale RCEPB cu tema „Abordarea holistică: de la clădiri la proiectarea sustenabilă urbană”.*

Conferința a fost organizată în 6 sesiuni. Sesiunile de început din fiecare zi au inclus alocuțiunile invitaților, celelalte fiind dedicate strict prezentărilor tehnice.

Lucrările Conferinței Internaționale RCEPB 2017 au fost deschise de Prof.univ.dr.ing. Sorin BURCHIU, Decanul Facultății de Inginerie a Instalațiilor, Președinte AIIR și CLIMA 2019 și Conf.univ.dr.ing. Cătălin LUNGU, prodecan FII-UTCB, Președinte al AIIR - FV, Vicepreședinte AIIR și REHVA, Director General RCEPB și CLIMA 2019.

Cei doi domni au moderat și prima sesiune.

Cuvintele de deschidere și de salut au aparținut personalităților din domeniu: Prof.univ.dr. ing. Johan NEUNER, Președinte al Senatului UTCB; Prof.univ.dr.ing. Radu VĂCĂREANU, Rector al UTCB; Prof.dr.ing. Sorin BURCHIU, Decan al Facultății de Inginerie a Instalațiilor și Președinte AIIR și Prof.univ.dr.ing. Iolanda COLDA, Președinte OAER, FII-UTCB.

Din partea invitaților au prezentat cuvinte de salut și succes lucrărilor conferinței: Dr. ing Emil Florin ALBOTĂ, Secretar de Stat MDRAPFE, Inspector General ISC, Dr.



arh. Marian MOICEANU, Rector UAUIM, Ing. Claudiu GEORGESCU, Președinte APMCR, Dr.ing. Cristian ERBAȘU, Președinte FPSC, Ing. Dragoș MARCU, Președinte AICPS, Dr. ing. Constantin ȚULEANU, Președinte AIIR Rep. Moldova, Ing. Adrian FLORESCU, Director General ARACO, Dr. ing. Ioan Mircea BUZDUGAN, Decan al Facultății de Instalații Cluj Napoca, Dr. ing. Ioan Silviu DOBOȘI, Președinte AIIR al Filialei Banat Timișoara, Prim Vicepreședinte AIIR.

În cadrul sesiunii s-au prezentat:

- **TESTO Solutions for indoor comfort in sustainable buildings**, Horațiu BAȘA, Manager General – Testo România, sponsor.

- **The use of the individual boilers - a sustainable solution for the urban/rural areas**, Ing. Florin CETĂȚEANU, Vicepreședinte ASPIR.

După pauză, sesiunea a II-a a fost moderată de: Prof. dr. ing. Rodica FRUNZULICĂ, Director Departament Termo-hidraulic și Sisteme de protecție a mediului FII-UTCB, Conf. dr. ing. Andrei DAMIAN, Vicepreședinte al Senatului UTCB, Prof.dr.ing. Florin BĂLTĂREȚU, Director Departament Științe Termice, FII-UTCB.

Lucrările prezentate:

- **Exemplary building in Belgium; study case of Ecole de Trefles in Anderlecht**, Dr. ing. Ioan Silviu DOBOȘI, Președinte al Filialei AIIR Banat Timișoara, Prim vicepreședinte AIIR;





Sesiunea a III-a a fost moderată de: Prof.dr. ing. Iolanda COLDA, Președinte OAER, FII-UTCB, Prof. dr. arh. Victoria OCHINCIUC, Vicepreședinte OAER, UAUIM, Conf. dr. ing. Cătălin LUNGU, Prodecan al FII-UTCB.

În cadrul sesiunii s-au prezentat următoarele lucrări:

- **Responsibility for the built environment**, Arh. Florin ENACHE;

- **Sisteme pentru controlul ventilației în clădiri rezidențiale și comerciale**, Dănuț CARAGAȚĂ, General Manager AERECO Ventilație, sponsor;

- **Apa de ploaie între urbanizare, confort și preocupare pentru protecția naturii**, Dr. ing. Nicolae IORDAN, Vicepreședinte al Filialei AIIR, Transilvania Brașov;

Lucrările Conferinței au continuat cu Adunarea Generală OAER, în care s-au prezentat:

- Activitatea asociației pe perioada 2015-2016;
- Balanța financiar-contabilă pe perioada 2015-2016;
- Proiectul de buget pe perioada 2017-2018;
- Alegeri pentru consiliul director OAER, pentru perioada 2017-2021.

Sesiunea a IV-a, **Noi standarde EPBD, Metodologia de calcul a performanței energetice a clădirilor**, a fost moderată de: Prof.dr.ing. Iolanda COLDA, Președinte a OAER, Conf. dr. ing. Cătălin LUNGU, Prodecan al FII-UTCB.

În cadrul sesiunii s-au prezentat următoarele lucrări:

- **Noul pachet de standarde EPBD**, Ing. Cristina STĂNIȘTEANU, Expert ASRO;

- Masă rotundă cu tema CONSORTIUL EPBD-RO.

## Ziua a II-a. A 22-A Conferință a FACULTĂȚII DE INGINERIE A INSTALAȚIILOR București

Sesiunea a V-a/a, cu tema: **Workshop Cheap and efficient application of reliable ground source heat exchangers and pumps**, prezentări de lucrări și Adunarea Generală a Societății GEOEXCHANGE.

Moderator: Prof.univ.dr.ing. Robert GAVRILIUC, Președinte Societatea Română GEOEXCHANGE, FII-UTCB.

Sesiunea a V-a/b, Masă Rotundă cu tema: **Educația universitară și postuniversitară în domeniul construcțiilor și al instalațiilor în construcții.**

Moderatori: Prof.univ.dr.ing.Sorin BURCHIU,



- **Ventilation system with heat recovery for schools**, Dorin ȘALAMAC, General Manager ATREA România, sponsor;

- **Renovare complexă și multicriterial de locuințe. Propuneri pentru proiectare integrată a locuințelor și orașului**, Dr. ing. Mihaela GEORGESCU, UAUIM;

- **De ce să utilizăm BIM pentru performanța energetică a clădirilor?** Dan MORARU, General Manager NEMETSCHek România, sponsor;

- **Responsabilitatea civilă profesională – amenințări sau oportunități?** Ștefan FLOREA, sales manager INȘIA ROMANIA.





conferinței [www.rcepb.ro](http://www.rcepb.ro) (acces cu parola obținută de la organizatori) respectiv:

<http://www.aiiro.ro/download/articole/16/>

<http://www.rcepb.ro/conferinta-articole/rcepb-articles-download/48/>

Conferința a avut succes, dovadă fiind numărul de 11 speakeri și participarea la conferință a peste 150 de auditori, din București, Timișoara, Cluj-Napoca, Iași, Brașov, Constanța, Ploiești, Suceava, Alba-Iulia, Craiova, Pitești și reprezentând toate categoriile de specialiști cu activitate în domeniul construcțiilor sau al instalațiilor: ingineri de instalații, ingineri constructori, arhitecți, ingineri energeticieni, ingineri mecanici ș.a.

Conferința s-a desfășurat pe parcursul a 2 zile, cu un program foarte intens, joi 8 iunie între orele 9:00-19:00, respectiv vineri 9 iunie, 9:00-14:00.

Conf.univ.dr.ing. Cătălin LUNGU, în calitate de coordonator al Comitetului de Organizare, a mulțumit - în nume propriu și în numele tuturor participanților - sponsorilor Conferinței RCEPB 2017: TESTO România, ROM SERVICE CONSTRUCT; A.F. CONSULTING; ATREA România; DACLIM HVAC; AERECO VENTILAȚIE; SOFTPROIECT Craiova, MITURO IND Craiova, COMIR Craiova; NEMETSCHKE România, GRUNDFOS România; SICOR, MIRAL INSTAL, VITASTAL CONSULTING.



Decanul Facultății de Inginerie a Instalațiilor, Președinte AIIR și CLIMA 2019 și Prof. dr. ing. Ionuț SOTA, Prodecan al FII-UTCB.

Sesiunea a VI-a: **"Fii și tu inginer de instalații"**, Concurs pentru viitorii studenți.

Juriul concursului:

- Prof.univ.dr.ing. Sorin BURCHIU, Decanul Facultății de Inginerie a Instalațiilor, Președinte AIIR și CLIMA 2019;

- Conf.univ.dr.ing. Cătălin LUNGU, prodecan FII-UTCB, Președinte al AIIR - FV, Vicepreședinte AIIR și REHVA, Director General a RCEPB și CLIMA 2019;

- Dr. ing. Ionuț SOTA, Prodecan al FII-UTCB;

- Prof. dr. ing. Rodica FRUNZULICĂ, Director Departamentul Termo-hidraulic și Sisteme de protecție a mediului FII-UTCB;

- Prof. dr. ing. Sorin CALUIANU, Director Departamentul de Inginerie Electrică, FII-UTCB;

- Prof.dr.ing. Florin BĂLTĂREȚU, Director Departamentul de Științe Termice, FII-UTCB;

- Conf. dr. ing. Daniel POPESCU, Departamentul de Inginerie Electrică, FII-UTCB;

- Dr. ing. Răzvan CALOTĂ, FII-UTCB

- Dr. ing Elena SANDU, FII-UTCB.

Toate lucrările prezentate pot fi descărcate de pe site-ul



# Instrument de măsură pentru sistemele de ventilație și aer condiționat

## testo 480 - tehnologie performantă pentru profesioniști



Instrumentul de măsurare testo 480 este un instrument multifuncțional, profesional, ce oferă posibilitatea de utilizare atât pentru analiza sistemelor de ventilație și aer condiționat cât și pentru caracterizarea confortului ambiental din încăperi sau ca instrument de referință în măsurători ce necesită o mare exactitate.

Acest echipament oferă multiple meniuri de măsurare ce au fost realizate conform standardelor privind ventilația și confortul ambiental în încăperi. Măsurarea vitezelor și debitelor de aer în conductele de ventilație se realizează conform standardului SR EN 12599:2013 iar măsurarea gradului de turbulențe din încăperi conform SR EN 13779:2007. Sondele pentru viteza aerului cu fir cald, cu elice sau cele de tip tub Pitot au fost concepute special pentru astfel de aplicații, remarcându-se totodată și prin conceptul de "calibrare inteligentă". De asemenea sunt disponibile pâlnii pentru captarea fluxului de aer la ieșirea din grilele de ventilație și un dispozitiv pentru uniformizarea acestui flux, ceea ce asigură măsurători precise și de încredere.

Calitatea aerului ambiental are o influență esențială asupra bunăstării oamenilor în spațiile în care aceștia își desfășoară activitatea,



fiind totodată un factor determinant și pentru procesele de producție și depozitare. Cu ajutorul echipamentului testo 480 pot fi determinați indicii PMV și PPD referitori la determinarea și interpretarea confortului termic conform standardului SR EN ISO 7730:2006 dar se poate determina și indicele WBGT (Wet Bulb Globe Temperature) conform standardului ISO 7243.

Pe lângă funcțiile de măsurare specifice sistemelor VAC și confortului termic, instrumentul poate fi echipat cu sonde de precizie pentru măsurarea temperaturii aerului, suprafețelor și lichidelor sau a umidității relative. Astfel, puteți utiliza acest instrument ca și referință pentru verificarea altor termometre și higrometre din dotare.

Așadar, puteți avea un instrument complet la îndemână în orice moment.



Tip senzor	Presiune diferențială	Presiune absolută	Termocuplu tip K
Domeniu de măsurare	-100 la + 100 hPa	700 la 1.100 hPa	-200 la +1.370 °C
Rezoluție	0,001 hPa	0,1 hPa	0,1 °C
Tip senzor	Temperatura de radiație, globtermometru	Pt100	Elice, 16 mm
Domeniu de măsurare	0 la +120 °C	-100 la +400 °C	0,6 la 50 m/s
Rezoluție	0,1 °C	0,01 °C	0,1 m/s
Tip senzor	Elice, 100 mm	Fir cald, bulb cald	Sonda de confort
Domeniu de măsurare	0,1 la 15 m/s	0 la 20 m/s	0 la 5 m/s
Rezoluție	0,01 m/s	0,01 m/s	0,01 m/s
Tip senzor	Umiditate relativă, capacitiv	CO2	Iluminare
Domeniu de măsurare	0 la 100% UR	0 la 10.000 ppm	0 la 100.000 lux
Rezoluție	0,1% UR	1 ppm	1 lux

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

# Analiza eficienței energetice a unei fațade dublu vitrate echipată cu jaluzele în raport cu gradul de ridicare a acestora

Vasile Valerică CÎRLAN, Theodor MATEESCU, Nelu-Cristian CHERECHEȘ, Cătălin POPOVICI  
Facultatea de Construcții și Instalații, Universitatea Tehnică "Gheorghe Asachi" din Iași,  
Departamentul Instalații pentru Construcții

Analiza numerică s-a realizat, cu ajutorul programului de simulare Ansys-Fluent și s-au efectuat simulări pentru patru niveluri de ridicare a protecției solare în canalul unei fațade dublu vitrate. Lamelele protecției au fost închise, iar protecția solară este utilizată ca stor și împiedică pătrunderea radiației solare în canal. Regimul este considerat permanent, parametrul modificat este gradul de ridicare a storului în canal. Analiza a fost efectuată pentru condițiile sezonului cald, în convecție forțată pentru debitul de introducere a aerului în canalul fațadei, corespunzător regimului de viteză de 0,5 m/s.

## 1. INTRODUCERE

Analiza detaliată a diferitelor niveluri de ridicare a storului în canalul unei fațade dublu vitrate conduce la înțelegerea modul în care se realizează transferul de căldură și masă în canalele fațadei.

Comportamentul termo-aerulic al fațadei este influențat de gradul de ridicare a storului pe de o parte, iar pe de altă parte de sistemul de ventilație și regimul de curgere a aerului în canal.

Analiza numerică a fost realizată pentru o fațadă dublu vitrată, plecând de la dimensiunile reale ale standului experimental din laboratorul Facultății de Construcții și Instalații, Iași. Fațada are următoarele caracteristici:

- dimensiunile fațadei: 2,1 m înălțime, 1,5 m lățime și un canal de 30 cm (fig. 1);
- fațada este alcătuită dintr-un vitraj exterior simplu, cu grosimea de 6 mm (B) și un vitraj interior de tip termopan, având grosimea de 27 mm, format din două foi de sticlă cu grosimea de 6 mm și respectiv 5 mm, cu interspațiu de 16 mm (C);
- canalul fațadei este echipat cu jaluzele metalice cu lamele orizontale (H). Lățimea lamelelor jaluzelei este de 25

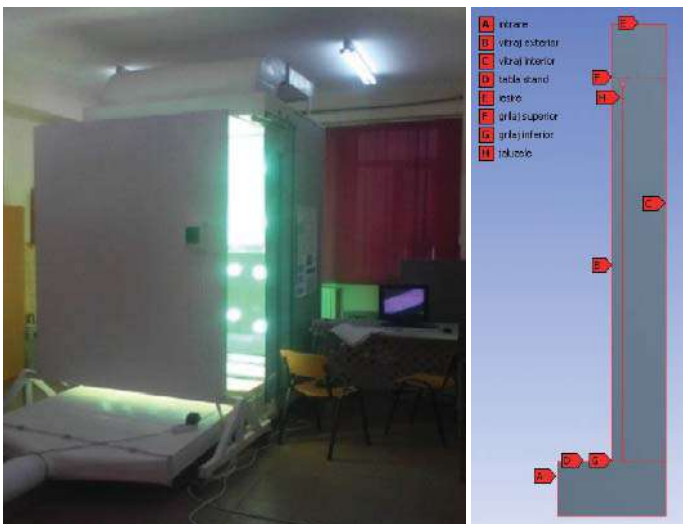


Figura 1. Stand fațadă dublu-vitrată

mm și spațiul dintre două lamele de 22,5 mm, cu un unghi de înclinare a lamelelor de 90° față de orizontală și cu diferite niveluri de ridicare ale acesteia;

- uniformizarea aerului la intrarea și la ieșirea din canalul fațadei se face cu ajutorul unor grilaje (G și F).

## 2. IPOTEZE DE MODELARE

Modelarea a fost efectuată în regim permanent, pentru diferite niveluri de ridicare a lamelelor jaluzelei de 0 % (lasate până jos), 25%, 50% (ridicate până la jumătatea fațadei) și 75%, în următoarele ipoteze privind:

### 2.1. Parametrii climatici

- radiația solară pentru ziua de 10 iulie, ora 12:00 pentru municipiul Iași, România - Latitudine nordică 47,17; Longitudine 27,57 - respectiv pentru unghi de înălțime solară  $h=71,96$  și azimut  $A=175,21$ :
  - intensitatea radiației solare directe - normală pe suprafața orizontală -  $877 \text{ W/m}^2$ ;
  - intensitatea radiației solare difuze de  $82 \text{ W/m}^2$ ;
  - temperatura aerului exterior -  $30^\circ\text{C}$ .

### 2.2. Parametrii de confort

- temperatura aerului din spațiul interior de  $25^\circ\text{C}$  - constantă, fără schimb de aer cu canalul fațadei.

### 2.3. Ventilarea canalului fațadei

- în regim forțat, cu debit constant de  $810 \text{ m}^3/\text{h}$ , corespunzător vitezei medii de 0,5 m/s în secțiunea canalului situată la 0,1m deasupra grilei de intrare.

### 2.4. Regimul hidraulic în canalele fațadei

- determinat de poziția variabilă a gradului de ridicare a storului.

Din analizele anterioare efectuate pe diferite modele de turbulență s-a optat:

- pentru turbulență:
  - adoptarea modelului Spalart-Allmaras, folosit pentru simularea tuturor variantelor de studiu. Acest model este valabil pentru curgeri turbulente la numere Reynolds mici.



• pentru radiație - modelul (DO) cu coordonate discrete care utilizează ecuația de transfer radiativ rezolvată pentru un număr finit de unghiuri solide discrete, fiind singurul model în care se poate specifica intensitatea radiației solare directe și difuze; calculul se efectuează iterativ, cu limita de convergență  $10^{-6}$  pentru temperatură și  $10^{-4}$  pentru presiune și viteză. Acest model este recomandat pentru medii subțiri din punct de vedere optic.

Protecția solară a fost considerată ca suprafață opacă, cu factor de reducere a radiației incidente corespunzător gradului de ridicare a acesteia.

### 3. REZULTATELE MODELĂRII

Analiza numerică a fost efectuată utilizând programul de simulare Ansys-Fluent [2].

Protecția solară împarte canalul fațadei în două canale paralele, cu grosimi și regim termo-aerulic diferit.

Rezultatele sunt prezentate sub forma unor grafice și spectre de variație a vitezelor și temperaturilor, în secțiunea mediană verticală a fațadei, la  $H=0.10$  m;  $H=1.05$  m;  $H=2.00$  m (10 cm în amonte și în aval de secțiunile de intrare/ieșire, și la jumătatea fațadei), cu pas de 2.5 cm pe lățimea canalelor fațadei (fig. 2 și 3).

Din figura 2 se observă că temperaturile maxime se înregistrează în canalul exterior, influențate de încălzirea protecției solare. Storul împiedică încălzirea spațiului dintre acestea și vitrajul interior.

Temperaturile în ambele canale ale fațadei încep să se uniformizeze atunci când storul este ridicat 75%.

Temperaturile aerului cresc în canalul interior direct proporțional cu gradul de ridicare a storului.

Vitezele variază în lungul fațadei, fiind evident mai mari în canalul interior. Valorile medii ale vitezelor sunt cuprinse între 0.3 și 0.81 m/s pentru toate secțiunile în canalul interior și între 0,05 și 0,49 m/s în canalul exterior (fig. 3). Vitezele sunt mari în canalul exterior deoarece nu există perturbații provocate de stor și astfel nu există transfer de masă dintre cele două canale, atunci când storul este coborât până jos.

În canalul exterior vitezele sunt mai mari către stor, iar în canalul interior vitezele mai mari se înregistrează în apropierea vitrajului interior.

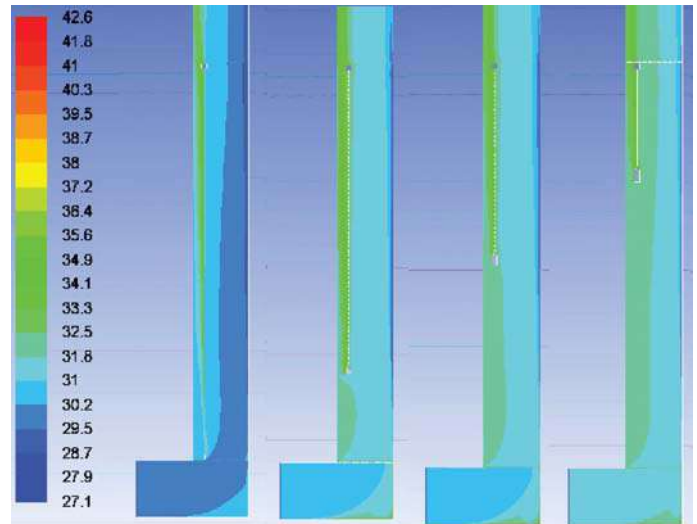


Fig. 2 Spectrele de temperatură

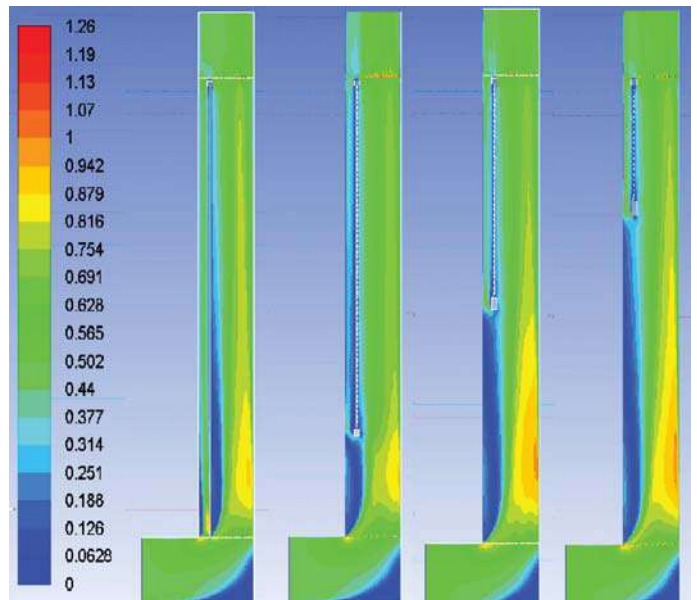


Fig. 3 Spectrele de viteză

Vitezele din canalul exterior scad odata cu ridicarea storului, iar în canalul interior vitezele cresc direct proporțional cu gradul de ridicare a storului.

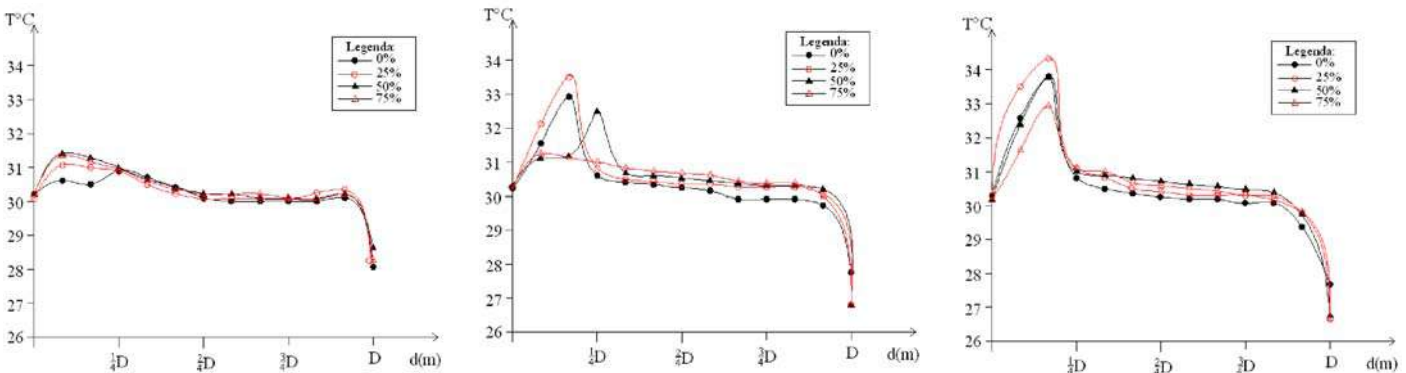


Fig. 4 Curbele de variație ale temperaturilor pentru cele 4 niveluri de ridicare a jaluzelei:  
a) secțiunea de intrare; b) secțiunea de mijloc; c) secțiunea de ieșire

Valorile temperaturilor variază în lungul fațadei, fiind evident mai mari în canalul exterior, crescătoare dinspre vitraj spre stor și descrescătoare dispre stor spre vitraj, în canalul interior. Storul acționează ca o barieră pentru fluxul radiativ, acumulând căldură și diminuând efectul de încălzire a aerului în canalul și pe vitrajul interior pentru cazurile în care storul este ridicat până la jumătate.

Pentru toate nivelurile de ridicare a jaluzelei, temperatura vitrajului interior variază între 26,7÷28,6°C iar a vitrajului exterior între 30÷30,5°C.

Valorile cele mai ridicate ale temperaturii aerului se înregistrează în secțiunile de mijloc și de ieșire ale canalul fațadei, fig.4.b și 4.c. Temperaturile aerului devin apropiate pentru toate nivelurile de ridicare a storului, variind între 30 și 31°C.

Pentru fiecare nivel de studiu a storului au fost calculate valorile criteriilor adimensionale Re, Pr, Nu și coeficienții de transfer convectiv ( $\alpha$ ) la suprafețele elementelor delimitatoare, respectiv  $\alpha_c$  (convectiv+radiativ) în canalele fațadei (Tabelul 1).

În Tabelul 1 sunt prezentate valorile coeficienților de transfer, calculați pentru cele două canale ale fațadei în funcție de regimul de curgere și temperaturile suprafețelor delimitatoare ale canalelor, pentru fiecare nivel de ridicare a storului în canalul fațadei.

Coeficientul de transfer convectiv variază între 0.61 și 0.95 (W/m<sup>2</sup>K) pentru canalul exterior. Cea mai mare valoare a coeficientului de schimb convectiv pentru canalul interior este înregistrată atunci când storul este ridicat 75%, ajungând la valoarea de 1.22 (W/m<sup>2</sup>K), iar pentru celelalte niveluri de ridicare, coeficientul convectiv de schimb de căldură are o valoare apropiată, variind între 1.07 (W/m<sup>2</sup>K) și 1.19 (W/m<sup>2</sup>K).

#### 4. EFICIENȚA IZOLĂRII DINAMICE

Pentru evaluarea comparativă a efectului energetic al storului la diferite niveluri de ridicare a acestuia, asupra regimului termic din canalul fațadei, s-a calculat, pentru fiecare nivel de ridicare a storului, "eficiența izolării dinamice" care este definită [1] ca raport între fluxul de căldură evacuat de curentul de aer exhaustat din canalul fațadei ( $Q_r$ ) și fluxul total de căldură introdus în sistem, din exterior ( $Q_{inc}$ ).

$$\varepsilon = \frac{Q_r}{Q_{inc}} \quad (1)$$

Datorită regimului termic diferit, indus în cele două compartimente ale canalului fațadei de prezența protecției solare, fluxul total evacuat  $Q_r$  se determină ca sumă a fluxurilor parțiale:

$$Q_{rc1} = m_{vc1} \cdot c_p \cdot \Delta t_{c1} \quad (2)$$

$$Q_{rc2} = m_{vc2} \cdot c_p \cdot \Delta t_{c2} \quad (3)$$

unde:

$m_{vc1}$  - fluxul masic de aer evacuat din canalul exterior al fațadei;

$m_{vc2}$  - fluxul masic de aer evacuat din canalul interior al fațadei;

$c_p$  - căldura specifică a aerului;

$\Delta t_{c1} = t_{c1} - t_{ext}$  - diferența dintre temperaturile aerului la ieșirea și intrarea în canalul exterior al fațadei;

$\Delta t_{c2} = t_{c2} - t_{ext}$  - diferența dintre temperaturile aerului la ieșirea și intrarea în canalul interior al fațadei.

Fluxul termic receptat din mediul exterior introdus în spațiul protejat, prin radiație și convecție, respectiv în canalul fațadei dublu vitrate, se determină cu relația:

$$Q_{inc} = \Pi\tau_i \cdot A \cdot I + k_{glo} (t_{ext} = t_{int}) + Q_{rc1} + Q_{rc2} \quad (4)$$

unde:

$\Pi\tau_i$  - produsul transmitanțelor suprafețelor intermediare;

$k_{glo}$  - coeficientul global de transfer de căldură;

$t_{int}$  - temperatura aerului interior, în spațiul protejat;

$t_{ext}$  - temperatura aerului exterior;

I - intensitatea radiației solare globale, normală pe suprafața fațadei;

A - suprafața fațadei.

$$k_{glo} = \frac{1}{\Sigma R_i} = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_{ext}} + \frac{1}{\alpha_{int}} + \Sigma \frac{\delta_i}{\lambda}} \quad (5)$$

unde  $\Sigma R_i$  reprezintă rezistențele la transfer termic, conductiv, convectiv și radiativ, prin elementele fațadei [3].

În Tabelul 2 sunt prezentate valorile comparative ale eficienței dinamice a protecției solare, calculată conform relației (1), corespunzător nivelurilor de ridicare a storului.

Tabelul 1

**Coeficienți de transfer de căldură convectiv și radiativ ( $\alpha_c$ ) pe suprafețele delimitatoare și în canalele fațadei**

No. crt.	Configurația fațadei	Grad de ridicare	Vmed	Tmed	Re	Pr	Nu	$\alpha_v$	$\alpha_p$	$\alpha_k$
1	Canal exterior	0%	0,34	31,32	2459,6	0,77	10,6	12	8,51	0,92
		25%	0,25	31,65	1808,5	0,77	8,29	12	6,64	0,72
		50%	0,356	31,34	2575,3	0,77	11,0	12	8,83	0,95
		75%	0,203	30,87	1468,5	0,77	7,02	12	5,63	0,61
2	Canal interior	0%	0,545	30,2	10803,4	0,77	34,65	8	8,51	1,07
		25%	0,576	30,32	11417,9	0,77	36,22	8	6,64	1,12
		50%	0,627	30,37	12428,8	0,77	38,77	8	8,83	1,19
		75%	0,642	30,41	12726,2	0,77	39,5	8	5,63	1,22

Tabelul 2

Eficiența izolării dinamice												
No. crt.	Grad de ridicare	$ \Pi\tau_i \cdot A \cdot I $ [W]	$k_{glo}$ [W]	$m_{vc1}$ [kg/s]	$m_{vc2}$ [kg/s]	$\Delta t_{c1}$ [K]	$\Delta t_{c2}$ [K]	$Q_{rc1}$ [W]	$Q_{rc2}$ [W]	$Q_r$ [W]	$Q_{inc}$ [W]	$\varepsilon$ [%]
1	0%	0	0,077	0,0468	0,2253	1,37	0,88	64,60	199,56	264,16	264,93	99,7
2	25%	164,85	0,077	0,0344	0,2381	1,55	0,33	53,74	79,09	132,83	298,45	44,5
3	50%	329,72	0,077	0,049	0,2592	0,85	0,32	41,98	83,48	125,45	455,94	27,5
4	75%	494,58	0,077	0,0279	0,2654	0,57	0,21	16,04	56,09	72,15	567,49	12,7

Debitul masic de aer circulat în canalele fațadei ( $m_{vc1}$  și  $m_{vc2}$ ) a fost calculat corespunzător vitezelor medii rezultate pentru ipotezele de modelare.

Valorile intensităților radiației solare incidente pe suprafețele intermediare ale fațadei s-au determinat în funcție de indicii de refracției  $\tau_i$  ai vitrajelor.

Protecția solară a fost considerată ca suprafață opacă, indicele de refracție fiind asimilat cu procentul suprafeței libere corespunzător gradului de ridicare a storului.

Eficiența de izolare dinamică are valoarea maximă de până 99%, atunci când storul este complet coborât (0%) și eficiența minimă este de 11,2% pentru cazul în care storul este ridicat 75%.

## 5. CONCLUZII

Acest studiu s-a axat pe analiza diferitelor niveluri de ridicare a storului în canalul unei fațade dublu vitrate asupra eficienței izolării dinamice.

Din analiza gradul de ridicate a storului amplasat în interiorul canalului unei fațade dublu vitrate, se poate concluziona că, în raport cu „eficiența de izolare dinamică”, folosirea jaluzelei ca stor pe întreaga lungime a canalului, este cea mai eficientă utilizare a jaluzelei.

Eficiența protecției solare, este invers proporțională cu gradul de ridicare a jaluzelei în canalul fațadei.

## BIBLIOGRAFIE

- [1] M. Cherecheș, N. C. Cherecheș, S. Hudișteanu, Indicateurs énergétiques spécifiques aux façades ventilées et vitrées, Rev. Constructii No.2/2012, pp. 24 – 30;
- [2] Fluent Inc. – Fluent user's manual, 2013;
- [3] S. Hudiștenu., și colab. "Numerical Modeling of solar radiation inside ventilated double-skin facades", Conf. YRC Mathematical Modelling in Civil Engineering no 4 - 2012 , București, pp. 96 - 102.



ACI CLUJ SA

▶ THE WAY TO BUILD ON!

Execută toată gama de lucrări de construcții și instalații, la cheie, în calitate de antreprenor general

Calea Dorobanților nr. 70, 400609 Cluj Napoca, Romania  
 Telefon: +40-(0)264-405200; 405202  
 Fax: +40-(0)264-412412; 410165  
 e-mail: aci@acicluj.com





## Wilo brings new generation of tried and tested heating pump to the market

Dortmund/Frankfurt. With perfect timing at the world's leading trade fair - ISH 2017 - Wilo is bringing the new generation of the Wilo-Yonos PICO series to the market. A range of new features has been added to this renowned circulator for residential buildings and in so doing, underpins the Dortmund manufacturer's claim of 'bringing the future' to Frankfurt.

*"With this new version, we have succeeded in not only*

*upgrading one of the most established products in the market, but also to an extent, we have been able to reinvent it thanks to new functionality and ease of use", explains Giovanna Loi Le Carreres, Product Manager for Wilo.*

*"Energy performance plays a major role of course, and many successful existing features have been kept. As in the previous version, the outstanding Wilo ECM technology performance is combined with a precise setting of 0.1m", explains the product manager. "In addition, energy consumption can be monitored continuously on the LED display."*

### New Green Button Technology

In addition to energy performance, ease of use also plays a major role: *"The Yonos range already enjoys exceptional popularity for its easy installation and setting, as well as for maintenance", adds Giovanna Loi le Carreres. "The new features reinforce these traditional qualities. Thanks to the Green Button Technology and to the use of symbols, it is simple for the customer to set the pump. A push button has been added to separate the setting operation and the functions activation."*

### Compact design

Together with the new functions, the compactness of Wilo-Yonos PICO has been dramatically improved to make it easy to install and use in any application. Front access to motor screws and the Wilo connector position, contribute to the adaptability of the pump in any installation. New ease of use functions make maintenance far easier for the installer.

*"For example, manual restart is a response to a specific request from the market", explains Giovanna Loi le Carreres, "as is the new constant speed mode."*



With the combination of outstanding energy performance and ease of use and installation, Wilo-Yonos PICO remains the benchmark in the small pump marketplace.

# Prezentarea elementelor definitorii ale Hotărârii de Guvern nr. 907/29.11.2016 privind etapele de elaborare și conținutul-cadru al documentațiilor tehnico-economice aferente obiectivelor/proiectelor de investiții finanțate din fonduri publice (III)

Prof. dr. ing. d. h. c. Liviu DUMITRESCU, Președinte de Onoare AIIR



*Hotărâre nr. 907/29.11.2016 reglementează etapele de elaborare și conținutul cadru al documentațiilor tehnico-economice pentru realizarea obiectivelor sau ale proiectelor noi de investiții în domeniul construcțiilor, a lucrărilor de intervenții la construcții existente și a altor lucrări de investiții, ale căror cheltuieli, destinate realizării de active fixe de natura domeniului public și/sau privat al statului sau unității administrativ-teritoriale ori de natura domeniului privat al persoanelor fizice și/sau juridice, se finanțează total sau parțial din fonduri publice.*

*În Hotărârea 907, pentru prima dată după peste 20 de ani, s-a revenit la elaborarea temei de proiectare pentru realizarea proiectelor. De asemenea trebuie menționat și faptul că se precizează obligativitatea ca documentațiile tehnico-economice, prevăzute în hotărâre să fie elaborate de operatori economici sau persoane fizice autorizate care prestează servicii de proiectare în domeniu.*

Așa cum am arătat în nr. 1/2017 al REVISTEI DE INSTALAȚII, Hotărârea de guvern nr. 907 din 29 noiembrie 2016, reglementează etapele de elaborare și conținutul cadru al documentațiilor tehnico-economice pentru realizarea obiectivelor, a proiectelor noi de investiții în domeniul construcțiilor, a lucrărilor de intervenție la construcțiile existente și a altor lucrări de investiții ale căror cheltuieli, destinate realizării de active fixe de natura domeniului public și/sau privat al statului sau unități administrativ teritoriale ori de natura domeniului privat al persoanelor fizice sau juridice ce se finanțează total sau parțial din fondurile publice.

Dacă în hotărârea 28 din 9 ianuarie 2008, conținutul cadru al documentațiilor tehnico-economice aferente investițiilor publice cuprindea: conținutul-cadru al studiului de fezabilitate, conținutul-cadru al studiului de fezabilitate și conținutul-cadru al documentației de avizare a lucrărilor de intervenții, hotărârea 907 din 29 noiembrie 2016, cuprind patru etape de realizare a documentațiilor:

etapa I cuprinde: nota conceptuală și tema de proiectare;

etapa a II-a cuprinde: studiul de fezabilitate, după caz; studiul de fezabilitate sau documentația de avizare a lucrărilor de intervenții, după caz;

etapa a III-a cuprinde: proiect pentru autorizarea/desființarea executării lucrărilor;

etapa a IV-a cuprinde: proiectul tehnic de execuție.

În conformitate cu prevederile hotărârii 907 din 29 noiembrie 2016, nota conceptuală este documentația întocmită de beneficiarul investiției în scopul justificării necesității și oportunității realizării unui obiectiv de investiții, finanțat total sau parțial din fonduri publice și se evidențiază datele preliminare necesare implementării obiectivului de investiții propus și se prezintă informații cu privire la estimarea suportabilității investiției publice.

Prin nota conceptuală se evidențiază datele preliminare necesare implementării obiectivului de investiții propus și se

prezintă informații cu privire la estimarea suportabilității investiției publice.

Conform prevederilor din hotărârea 907 din 29 noiembrie 2016, Tema de proiectare exprimă intențiile investiționale și nevoile funcționale ale beneficiarului investiției, evidențiate în nota conceptuală, determinând concepția de realizare a obiectivului de investiții, în funcție de condiționările tehnice, urbanistice generale ale amplasamentului, de protecție a mediului natural și a patrimoniului cultural sau alte condiționări specifice obiectivului de investiții.

Tema de proiectare se elaborează de către beneficiarul investiției sau, după caz, de către proiectanți sau consultanți care prestează servicii de proiectare sau consultanță în domeniu și se aprobă de către beneficiar. Conținutul temei de proiectare se adaptează de către beneficiar, în funcție de specificul sau categoria și clasa de importanță, precum și de complexitatea obiectivului de investiții propus.

Trebuie menționat faptul că pentru prima dată, prin Hotărârea 907/2016, se precizează obligativitatea ca documentațiile tehnico economice, prevăzute în hotărâre, să fie elaborate de operatori economici sau persoane fizice autorizate care prestează servicii de proiectare în domeniu.

În continuare se prezintă partea a doua a Hotărârii 907/2016 în care sunt date anexele de la hotărâre care cuprind conținutul cadru al: documentației de avizare a lucrărilor de intervenție, al metodologiei privind elaborarea devizului general și a devizului pe obiect, al metodologiei privind elaborarea devizului general al obiectivului de investiții.

În numerele următoare ale REVISTEI DE INSTALAȚII se vor prezenta anexele care cuprind: conținutul-cadru al proiectului pentru autorizarea executării lucrărilor de construire - PAC, conținutul-cadru al proiectului pentru autorizarea executării lucrărilor de desființare - PAD, precum și conținutul-cadru al proiectului de organizare a execuției lucrărilor - POE și conținutul cadru al proiectului tehnic de execuție.

# Hotărârea nr. 907/2016 privind etapele de elaborare și conținutul-cadru al documentațiilor tehnico-economice aferente obiectivelor/proiectelor de investiții finanțate din fonduri publice (Anexele 5-8)

## Anexa 5. Conținut-cadru al DOCUMENTAȚIEI DE AVIZARE a lucrărilor de intervenții

Conținutul-cadru al documentației de avizare a lucrărilor de intervenții poate fi adaptat, în funcție de specificul și complexitatea obiectivului de investiții propus.

Piese scrise ale documentației de avizare a lucrărilor de intervenție cuprind:

Informații generale privind obiectivul de investiții:

- Denumirea obiectivului de investiții;
- Ordonator principal de credite/investitor;
- Ordonator de credite (secundar/terțiar);
- Beneficiarul investiției
- Elaboratorul documentației de avizare a lucrărilor de intervenție.

intervenție.

Situația existentă și necesitatea realizării obiectivului de investiții:

- Prezentarea contextului: politici, strategii, legislație și acorduri relevante, structuri instituționale și financiare;
- Analiza situației existente și identificarea deficiențelor;
- Obiective preconizate a fi atinse prin realizarea investiției publice.

Descrierea construcției existente:

- Particularități ale amplasamentului:

o descrierea amplasamentului (localizare - intravilan/extravilan, suprafața terenului, dimensiuni în plan);

o relații cu zone învecinate, accesuri existente și/sau căi de acces posibile;

o datele seismice și climatice;

o studii de teren:

- studiu geotehnic pentru soluția de consolidare a infrastructurii conform reglementărilor tehnice în vigoare;
- studii de specialitate necesare, precum studii topografice, geologice, de stabilitate ale terenului, hidrologice, hidrogeotehnice, după caz;

o situația utilităților tehnico-edilitare existente;

o analiza vulnerabilităților cauzate de factori de risc, antropici și naturali, inclusiv de schimbări climatice ce pot afecta investiția;

o informații privind posibile interferențe cu monumente istorice/de arhitectură sau situri arheologice pe amplasament sau în zona imediat învecinată; existența condiționărilor specifice în cazul existenței unor zone protejate.

- Regimul juridic:

o natura proprietății sau titlul asupra construcției existente, inclusiv servituți, drept de preempțiune;

o destinația construcției existente;

o includerea construcției existente în listele monumentelor istorice, situri arheologice, arii naturale protejate, precum și zonele de protecție ale acestora și în zone construite protejate, după caz;

o informații/obligații/constrângeri extrase din documentațiile de urbanism, după caz.

- Caracteristici tehnice și parametri specifici:

o categoria și clasa de importanță;

o cod în Lista monumentelor istorice, după caz;

o an/ani/perioade de construire pentru fiecare corp de construcție;

o suprafața construită;

o suprafața construită desfășurată;

o valoarea de inventar a construcției;

o alți parametri, în funcție de specificul și natura construcției existente.

- Analiza stării construcției, pe baza concluziilor expertizei tehnice și/sau ale auditului energetic, precum și ale studiului arhitecturalo-istoric în cazul imobilelor care beneficiază de regimul de protecție de monument istoric și al imobilelor aflate în zonele de protecție ale monumentelor istorice sau în zone construite protejate. Se vor evidenția degradările, precum și cauzele principale ale acestora, de exemplu: degradări produse de cutremure, acțiuni climatice, tehnologice, tasări diferențiate, cele rezultate din lipsa de întreținere a construcției, concepția structurală inițială greșită sau alte cauze identificate prin expertiza tehnică.

- Starea tehnică, inclusiv sistemul structural și analiza diagnostic, din punctul de vedere al asigurării cerințelor fundamentale aplicabile, potrivit legii.

- Actul doveditor al forței majore, după caz.

Concluziile expertizei tehnice și, după caz, ale auditului energetic, concluziile studiilor de diagnosticare:

1) Studiile de diagnosticare pot fi: studii de identificare a alcătuirilor constructive ce utilizează substanțe nocive, studii specifice pentru monumente istorice, pentru monumente de for public, situri arheologice, analiza compatibilității conformării spațiale a clădirii existente cu normele specifice funcțiunii și a măsurii în care aceasta răspunde cerințelor de calitate, studiu peisagistic sau studii, stabilite prin tema de proiectare.

o clasa de risc seismic;

o prezentarea a minimum două soluții de intervenție;

o soluțiile tehnice și măsurile propuse de către expertul tehnic și, după caz, auditorul energetic spre a fi dezvoltate în cadrul documentației de avizare a lucrărilor de intervenții;

o recomandarea intervențiilor necesare pentru asigurarea funcționării conform cerințelor și conform exigențelor de calitate.

Identificarea scenariilor/opțiunilor tehnico-economice (minimum două) și analiza detaliată a acestora

- Soluția tehnică, din punct de vedere tehnologic, constructiv, tehnic, funcțional- arhitectural și economic, cuprinzând:

o descrierea principalelor lucrări de intervenție pentru:

- consolidarea elementelor, subansamblurilor sau a ansamblului structural;
- protejarea, repararea elementelor nestructurale și/sau restaurarea elementelor arhitecturale și a componentelor artistice, după caz;
- intervenții de protejare/conservare a elementelor naturale și antropice existente valoroase, după caz;
- demolarea parțială a unor elemente structurale/nestructurale, cu/fără modificarea configurației și/sau a funcțiunii existente a construcției;
- introducerea unor elemente structurale/nestructurale suplimentare;
- introducerea de dispozitive antiseismice pentru reducerea răspunsului seismic al construcției existente;

o descrierea, după caz, și a altor categorii de lucrări incluse în soluția tehnică de intervenție propusă, respectiv hidroizolații, termoizolații, repararea/înlocuirea instalațiilor/echipamentelor aferente construcției, demontări/montări, debranșări/branșări, finisaje la interior/exterior, după caz, îmbunătățirea terenului de fundare, precum și lucrări strict necesare pentru asigurarea funcționalității construcției reabilitate;

o analiza vulnerabilităților cauzate de factori de risc, antropici și naturali, inclusiv de schimbări climatice ce pot afecta investiția;

o informații privind posibile interferențe cu monumente istorice/de arhitectură sau situri arheologice pe amplasament sau în zona imediat învecinată; existența condiționărilor specifice în cazul existenței unor zone protejate;

o caracteristicile tehnice și parametrii specifici investiției rezultate în urma realizării lucrărilor de intervenție.

- Necesarul de utilități rezultate, inclusiv estimări privind depășirea consumurilor inițiale de utilități și modul de asigurare a consumurilor suplimentare

- Durata de realizare și etapele principale corelate cu datele prevăzute în graficul orientativ de realizare a investiției, detaliat pe etape principale

- Costurile estimative ale investiției

o costurile estimate pentru realizarea investiției, cu luarea în considerare a costurilor unor investiții similare;

o costurile estimative de operare pe durata normată de viață/amortizare a investiției.

- Sustenabilitatea realizării investiției:

o impactul social și cultural;

o estimări privind forța de muncă ocupată prin realizarea investiției: în faza de realizare, în faza de operare;

o impactul asupra factorilor de mediu, inclusiv impactul asupra biodiversității și a siturilor protejate, după caz.

- Analiza financiară și economică aferentă realizării lucrărilor de intervenție:

o prezentarea cadrului de analiză, inclusiv specificarea perioadei de referință și prezentarea scenariului de referință;

o analiza cererii de bunuri și servicii care justifică necesitatea și dimensionarea investiției, inclusiv prognoze pe termen mediu și lung;

o analiza financiară; sustenabilitatea financiară;

o analiza economică; analiza cost-eficacitate;

o analiza de riscuri, măsuri de prevenire/diminuare a riscurilor.

Scenariul/Optiunea tehnico-economic(ă) optim(ă), recomandat(ă)

- Compararea scenariilor/opțiunilor propus(e), din punct de vedere tehnic, economic, financiar, al sustenabilității și riscurilor

- Selectarea și justificarea scenariului/opțiunii optim(e), recomandat(e)

- Principalii indicatori tehnico-economici aferenți investiției:

o indicatori maximali, respectiv valoarea totală a obiectivului de investiții, exprimată în lei, cu TVA și, respectiv, fără TVA, din care construcții-montaj (C+M), în conformitate cu devizul general;

o indicatori minimali, respectiv indicatori de performanță - elemente fizice/capacități fizice care să indice atingerea țintei obiectivului de investiții - și, după caz, calitativi, în conformitate cu standardele, normativele și reglementările tehnice în vigoare;

o indicatori financiari, socioeconomici, de impact, de rezultat/operare, stabiliți în funcție de specificul și ținta fiecărui obiectiv de investiții;

o durata estimată de execuție a obiectivului de investiții, exprimată în luni.

- Nominalizarea surselor de finanțare a investiției publice, ca urmare a analizei financiare și economice: fonduri proprii, credite bancare, alocații de la bugetul de stat/ bugetul local, credite externe garantate sau contractate de stat, fonduri externe nerambursabile, alte surse legal constituite

Urbanism, acorduri și avize conforme

- Certificatul de urbanism emis în vederea obținerii autorizației de construire

- Studiu topografic, vizat de către Oficiul de Cadastru și Publicitate Imobiliară

- Extras de carte funciară, cu excepția cazurilor speciale, expres prevăzute de lege

- Avize privind asigurarea utilităților, în cazul suplimentării capacității existente

- Actul administrativ al autorității competente pentru protecția mediului, măsuri de diminuare a impactului, măsuri de compensare, modalitatea de integrare a prevederilor acordului de mediu, de principiu, în documentația tehnico-economică

- Avize, acorduri și studii specifice, după caz, care pot condiționa soluțiile tehnice, precum:

- o studiu privind posibilitatea utilizării unor sisteme alternative de eficiență ridicată pentru creșterea performanței energetice;
- o studiu de trafic și studiu de circulație, după caz;
- o raport de diagnostic arheologic, în cazul intervențiilor în situri arheologice;
- o studiu istoric, în cazul monumentelor istorice;
- o studii de specialitate necesare în funcție de specificul investiției.

### PIESE DESENATE

În funcție de categoria și clasa de importanță a obiectivului de investiții, piesele desenate se vor prezenta la scări relevante în raport cu caracteristicile acestuia, cuprinzând:

Construcția existentă:

- o plan de amplasare în zonă;
- o plan de situație;
- o relevu de arhitectură și, după caz, structura și instalații - planuri, secțiuni, fațade, cotate;
- o planșe specifice de analiză și sinteză, în cazul intervențiilor pe monumente istorice și în zonele de protecție aferente.

Scenariul/Optiunea tehnico-economică optimă, recomandat(ă):

- o plan de amplasare în zonă;
- o plan de situație;
- o planuri generale, fațade și secțiuni caracteristice de arhitectură, cotate, scheme de principiu pentru rezistență și instalații, volumetrii, scheme

funcționale, izometrice sau planuri specifice, după caz;

- o planuri generale, profile longitudinale și transversale caracteristice, cotate, planuri specifice, după caz.

Documentația de avizare a lucrărilor de intervenții va avea prevăzută, ca pagină de capăt, pagina de semnături, prin care elaboratorul acesteia își însușește și asumă datele și soluțiile propuse, și care va conține cel puțin următoarele date: nr. . ./dată contract, numele și prenumele în clar ale proiectanților pe specialități, ale persoanei responsabile de proiect - șef de proiect/director de proiect, inclusiv semnăturile acestora și ștampila.

### Anexa 6 - 7 Conținut cadru al METODOLOGIEI privind elaborarea devizului general

DEVIZ GENERAL al obiectivului de investiții

Devizul general este parte componentă a studiului de fezabilitate/documentației de avizare a lucrărilor de intervenții.

Devizul general mai cuprinde:

- Documentații-suport și cheltuieli pentru obținerea de avize, acorduri și autorizații
- Expertizare tehnică
- Certificarea performanței energetice și auditul energetic al clădirilor
- Proiectare
  - o Temă de proiectare

Nr. crt.	Denumirea capitolelor și subcapitolelor de cheltuieli	Valoare <sup>2)</sup> (fără TVA)	TVA	Valoare cu TVA
		lei	lei	lei
1	2	3	4	5
<b>CAPITOLUL 1 Cheltuieli pentru obținerea și amenajarea terenului</b>				
1.1	Obținerea terenului			
1.2	Amenajarea terenului			
1.3	Amenajări pentru protecția mediului și aducerea terenului la starea inițială			
1.4	Cheltuieli pentru relocarea/protecția utilităților			
Total capitol 1				
<b>CAPITOLUL 2 Cheltuieli pentru asigurarea utilităților necesare obiectivului de investiții</b>				
Total capitol 2				
<b>CAPITOLUL 3 Cheltuieli pentru proiectare și asistență tehnică</b>				
3.1	Studii			
	3.1.1. Studii de teren			
	3.1.2. Raport privind impactul asupra mediului			
	3.1.3. Alte studii specifice			



## REGLEMENTĂRI

- o Studiu de fezabilitate
  - o Studiu de fezabilitate/documentație de avizare a lucrărilor de intervenții și deviz general
  - o Documentațiile tehnice necesare în vederea obținerii avizelor/acordurilor/autorizațiilor
  - o Verificarea tehnică de calitate a proiectului tehnic și a detaliilor de execuție
  - o Proiect tehnic și detalii de execuție
  - Organizarea procedurilor de achiziție
  - Consultanță
    - o Managementul de proiect pentru obiectivul de investiție
    - o Auditul financiar
  - Asistență tehnică
    - o Asistență tehnică din partea proiectantului
    - o Pe perioada de execuție a lucrărilor
    - o Pentru participarea proiectantului la fazele incluse în programul de control al lucrărilor de execuție, avizat de către Inspectoratul de Stat în Construcții
    - o Dirigenție de șantier
- CAPITOLUL 3 Cheltuieli pentru proiectare și asistență tehnică
- Studii
    - o Studii de teren
    - o Raport privind impactul asupra mediului
    - o Alte studii specifice
  - Documentații-suport și cheltuieli pentru obținerea de

- avize, acorduri și autorizații
    - Expertizare tehnică
    - Certificarea performanței energetice și auditul energetic al clădirilor
    - Proiectare
      - o Temă de proiectare
      - o Studiu de fezabilitate
      - o Studiu de fezabilitate/documentație de avizare a lucrărilor de intervenții și deviz general
      - o Documentațiile tehnice necesare în vederea obținerii avizelor/acordurilor/autorizațiilor
      - o Verificarea tehnică de calitate a proiectului tehnic și a detaliilor de execuție
      - o Proiect tehnic și detalii de execuție
    - Organizarea procedurilor de achiziție
    - Consultanță
      - o Managementul de proiect pentru obiectivul de investiții
      - o Auditul financiar
    - Asistență tehnică
      - o Asistență tehnică din partea proiectantului
      - o pe perioada de execuție a lucrărilor
      - o pentru participarea proiectantului la fazele incluse în programul de control al lucrărilor de execuție, avizat de către Inspectoratul de Stat în Construcții
      - o Dirigenție de șantier
- CAPITOLUL 4 Cheltuieli pentru investiția de bază

**STEINZEUG**  
**KERAMO** 

## TECHNOLOGY AND KNOW HOW PARTNER



# Studii de caz privind stabilitatea termică a încăperilor funcționale de tip birou încălzite prin sisteme radiante de pardoseală

Constantin ȚULEANU, Livia LEANCA, Sergiu ȚULEANU, Tatiana COLOMIET, Alexandr ȚULEANU  
Universitatea Tehnică din Moldova

*În lucrare sunt prezentate rezultatele studiilor de caz cu privire la stabilitatea termică a unor încăperi funcționale de tip birou, efectuate în condițiile climatice ale Republicii Moldova, pentru perioada de iarnă și tranziție, la încălzirea acestora prin sisteme de pardoseală de joasă temperatură, gestionate din punct de vedere tehnic prin sisteme inteligente de automatizare.*

*In the paper there are presented the results of the case studies on the thermal stability of office type functional rooms, carried out in the climatic conditions of the Republic of Moldova, for the winter and transition period, on heating them by low temperature under floor heating systems, managed from a technical point of view through intelligent automation systems.*

## 1. Introducere

Asigurarea unui regim igienico-sanitar satisfăcător din interiorul incintelor, în care își desfășoară activitatea cea mai mare parte a vieții sale omul, poate fi atins numai cu evidența stabilității termice a încăperilor și elementelor de construcție delimitatoare ale clădirilor.

Studiul stabilității termice a încăperilor încălzite este necesar în vederea verificării construcției din punctul de vedere al capacității ei de a menține temperatura aerului interior în limitele cerute de confort, în timpul întreruperilor de funcționare a instalației de încălzire.

În prezenta lucrare sunt prezentate rezultatele unui studiu de caz privind stabilitatea termică a unei încăperi reale de tip birou din Republica Moldova.

## 2. Prezentarea încăperii experimentate

Investigațiile privind stabilitatea termică au fost efectuate pe baza unei încăperi funcționale de tip birou, situată la ultimul nivel din blocul de studii al Facultății Urbanism și Arhitectură de la Universitatea Tehnică a Moldovei. Peretele exterior al încăperii experimentate este realizat din panouri de beton cu argilă expandată, având grosimea stratului de bază  $\delta = 0,257$  m, tencuit la interior cu un strat de mortar mixt (nisip-var-ciment)  $\delta = 0,01$  m, fără protecție termică pe suprafața exterioară. Cele trei ferestre ale încăperii experimentale sunt din PVC cu geam termopan și vitraj dublu. Îngrădirile încăperii (vitrate și opace) sunt orientate la Sud-Vest. Incinta încăperii are dimensiunile geometrice 3,258 x 8,444 x 2,779 m.

Tavanul încăperii, deoarece aceasta este situată la ultimul nivel al clădirii, este reprezentat de terasa existentă a acoperișului, structurată din panouri din beton armat cu goluri de aer:

$\delta = 0,22$  m, strat de mortar asfaltic;

$\delta = 0,2$  m, strat beton celular autoclavizat (gazobeton);

$\delta = 0,05$  m și carton bitumat.

Pe suprafața interioară a terasei este montat un tavan suspendat.



Fig. 1 Vederea de ansamblu a încăperii experimentate

În partea inferioară încăperea este delimitată de o pardoseală radiantă, constituită din trei circuite spirală realizate din tuburi de polietilenă reticulară, montate pe plăci de polistiren cu nuturi și racordate la un distribuitor-colector pe care se pot face reglaje de temperatură și debit. Alimentarea cu energie termică a conturilor pardoselei radiante se realizează de la o microcentrală electrică autonomă, având puterea de 6,0 kW.

Pentru a putea cerceta regimurile hidro-aero-termice, încăperea experimentală este dotată cu două tipuri de sisteme de încălzire, unul cu corpuri statice și unul prin pardoseală de joasă temperatură, un sistem de climatizare cu pompă de căldură „aer-aer” și un sistem de ventilare mecanică prin aspirație.

Monitorizarea și managementul energetic al complexului nominalizat de instalații din încăperea experimentală se realizează printr-un sistem integrat modern de automatizare concept GFR.

Sistemele de automatizare a clădirilor de la GFR sunt caracterizate printr-o gamă largă de produse și de soluții pentru integrare DIGICONTROL și DIGIVISION, care asigură o operare eficientă din punct de vedere energetic a clădirii.



a) Vederea montajului tuburilor circuitului trei



b) Distribuitor – colector

Fig. 2 Elemente componente ale pardoselei radiante

Conceptele unice de la GFR utilizează software-ul inovator WEBVISION și starea de funcționare a componentelor, pentru a crea clădiri și camere eficiente și confortabile care sunt adaptate la nevoile utilizatorilor individuali.

În Figura 3 este prezentat panoul de automatizări concept GFR cu elementele componente și interfața de operare a complexului de sisteme prin WEBVISION.

Acest sistem permite modelarea în dinamică și în timp real a diferitor combinații de termoactivare a conturilor pardoselei radiante. Se cere de remarcat că, realizarea pardoselei a fost concepută astfel pentru a se putea cerceta simultan și influența masivității pardoselei asupra transferului de căldură din structura pardoselei și zonele spațiale adiacente zonelor cu diferite masivități. Zona inferioară, situată sub încăperea experimentală, reprezintă o încăpere de tip birou, în care sistemul de încălzire este centralizat și funcțional, dar care după necesitate poate fi deconectat de la sistemul centralizat de termoficare, ceea ce ne permite să modelăm diferite soluții și variante de funcționare a pardoselei radiante (pe subsol încălzit sau neîncălzit).



Fig. 3 Vederea panoului de automatizări a complexului de instalații din dotarea încăperii experimentale

Pentru măsurarea câmpurilor de temperaturi din pardoseaua radiantă, în procesul de realizare a acesteia, în structura pardoselei au fost implementați 37 senzori de temperatură tip NTC, iar pentru monitorizarea temperaturilor spațiale din incintă au fost instalați la diferite cote pe înălțime (0, 1,5 și 3,0 m) 39 senzori de temperatură tip PTC. Ansamblul de senzori sunt conectați la un panou de comutare și achiziție cu înregistratoare electronice tip TLV-10.

Evoluțiile temperaturilor aerului exterior și a celui din interiorul încăperii experimentate, au fost procesate în timp real din sistemul de operare activă WEBVISION al conceptului GFR de automatizări, cu care este dotată încăperea experimentală.

Temperaturile de la suprafața elementelor de anvelopă (opace și vitrate) și a fluxurilor de căldură prin acestea au fost măsurate cu ajutorul pirometrului cu unde infraroșii de tip OMEGA OS-620.

Pentru monitorizarea consumurilor de energie (termică și electrică) în structura sistemului de instalații a laboratorului sunt integrate trei contoare electrice și un contor termic.

### 3. Aspecte teoretice

Caracteristica de bază a stabilității termice a încăperilor în condiții de funcționare a sistemului de încălzire este amplitudinea diurnă de oscilație a temperaturii aerului interior, care se recomandă să nu depășească 3°C. Oscilația temperaturii aerului interior depinde de capacitatea de asimilare a căldurii de către elementele de construcție delimitatoare a încăperilor și a obiectelor (mobilierului), suprafețele cărora sunt orientate spre interiorul acestora. Cu cât această capacitate de asimilare a căldurii este mai mare, cu atât în încăpere va fi mai mică oscilația temperaturii aerului și, evident, cu atât mai mare va deveni stabilitatea termică a încăperii.

Metodologiile cunoscute de calcul a capacității de asimilare a căldurii din încăperi și chiar clădiri în ansamblu, în particular cea a lui A. M. ȘCLOVER și alții, sunt prea

# ÎNCĂLZIRE

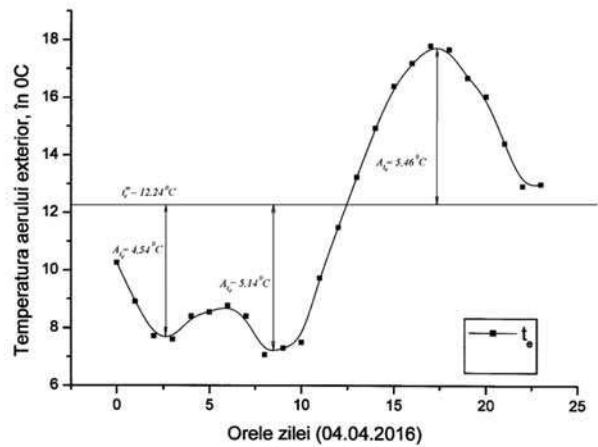
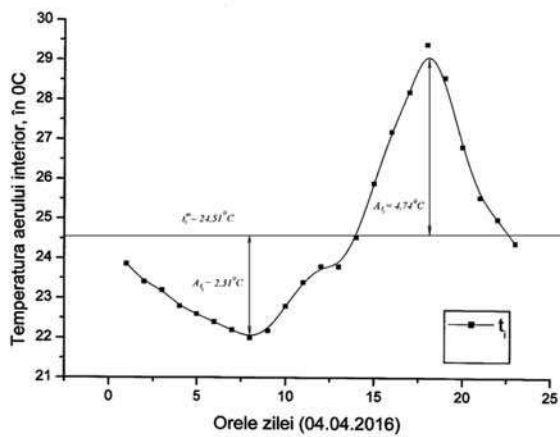
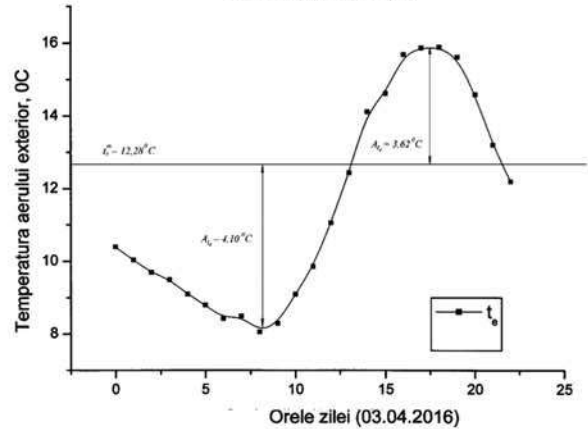
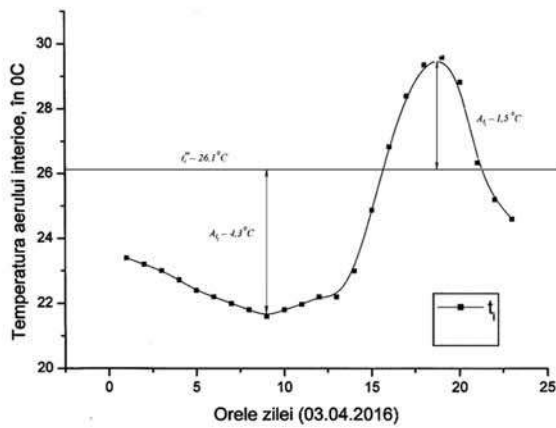
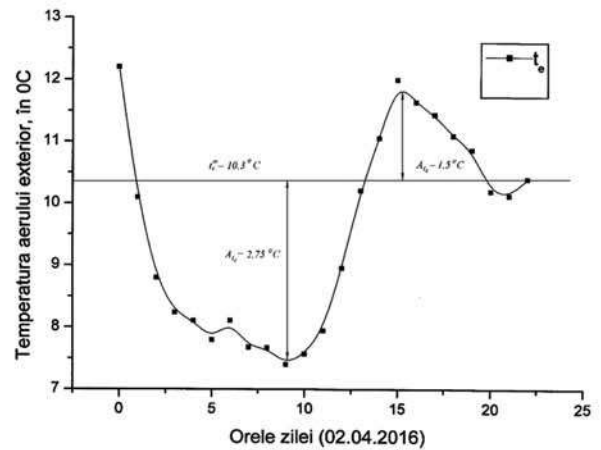
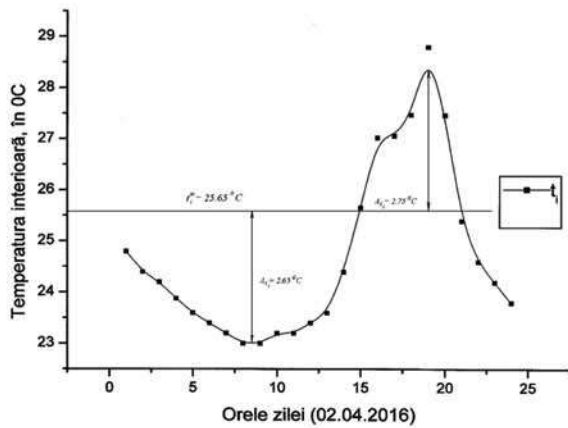
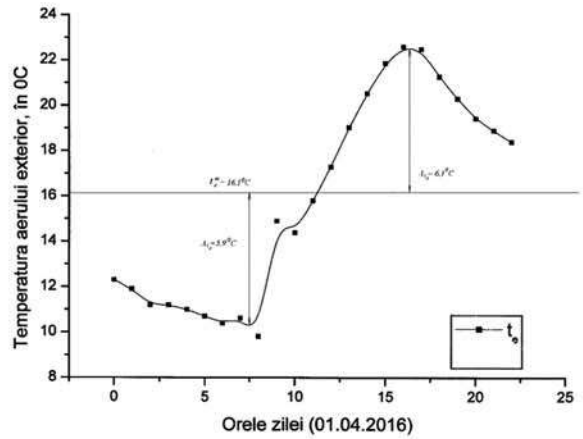
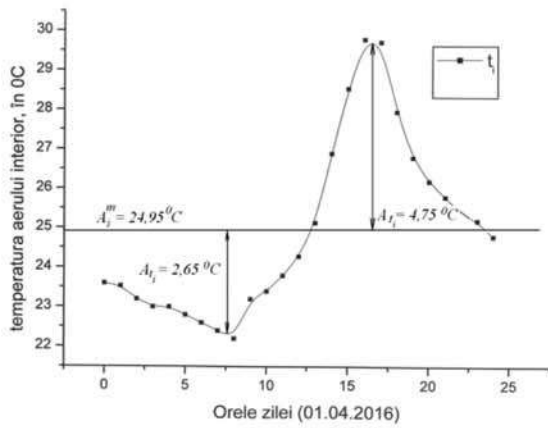


Fig. 4. Curbele de variație a temperaturilor aerului exterior și a celui din interiorul încăperii experimentate în cele opt zile studiate a perioadei de tranziție iarnă-primăvară

# ÎNCĂLZIRE

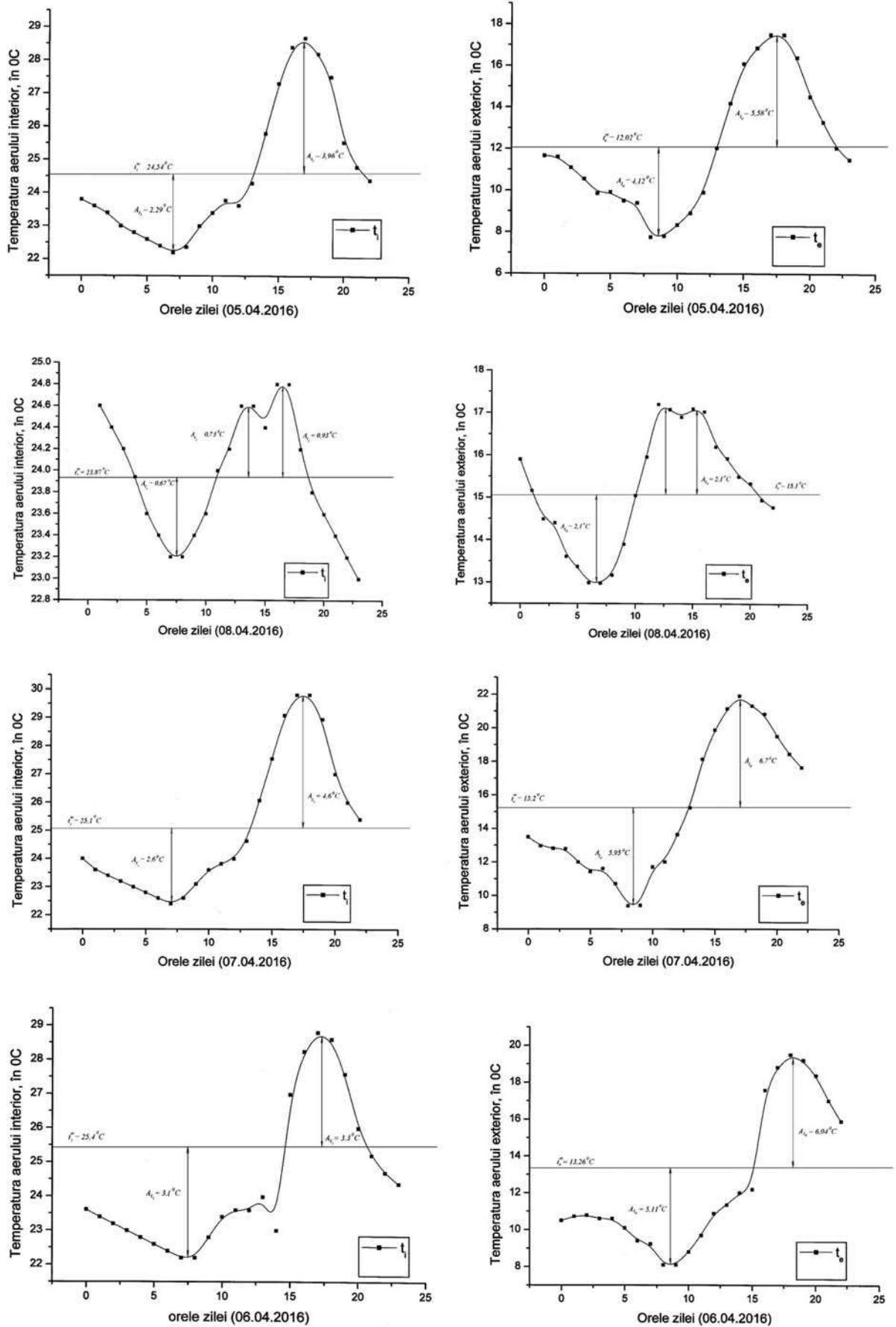


Fig. 4. Curbele de variație a temperaturilor aerului exterior și a celui din interiorul încăperii experimentate în cele opt zile studiate a perioadei de tranziție iarnă-primăvară (continuare)

complicate și implică volume mari de lucru. Totodată se cere de remarcat că, grație folosirii la efectuarea calculului prin aceste metode a unor caracteristici termofizice aproximative ale materialelor elementelor de îngrădire, deoarece nu se cunoaște la concret care este compoziția și greutatea specifică a materialelor structurilor de protecție, cantitatea mobilierului din încăperi precum și amplasarea lui în raport cu elementele delimitatoare, degajările interioare de căldură etc., aceste calcule în cele mai dese cazuri nu se justifică.

În literatura științifică periodică, pentru cercetarea regimului de răcire și încălzire a clădirilor (încăperilor) se justifică aplicabilitatea legiților teoriei regimului termic regulat. Conform acestei teorii, după un interval relativ mic de timp, procesul de răcire sau încălzire al clădirii (încăperii) trece din faza *neordonată* în una *ordonată*, continuând ulterior să se supună legiților regimului termic regulat.

Prin prezenta lucrare se încearcă punerea în aplicare a principiilor teoriei regimului termic regulat pentru estimarea stabilității termice a încăperilor funcționale de tip birou, după ritmul de răcire (încălzire) al acestora.

Variația temperaturii aerului încăperii la încetarea funcționării sistemului de încălzire se exprimă exponențial cu formula:

$$t_i = (t'_i - t_e) \cdot e^{-\frac{z}{m}} + t_e \quad (1)$$

în care:  $t_i$  și  $t'_i$  - temperatura aerului din încăperea în momentul încetării furnizării căldurii și după expirarea a  $z$  ore, corespunzător, în °C;

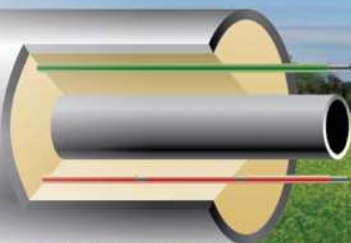
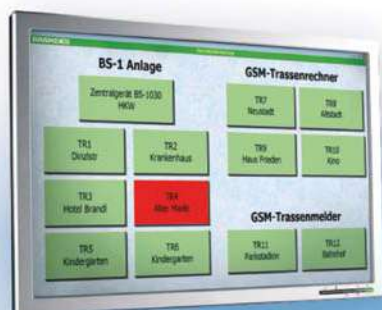
$t_e$  - temperatura aerului exterior (medie pe perioada nefuncționării sistemului de încălzire), în °C;

$m$  - coeficient care caracterizează capacitatea de asimilare (acumulare) a căldurii de către încăperea. Este o caracteristică complexă care ia în considerație capacitatea de asimilare a căldurii de către elementele de construcție delimitatoare exterioare și interioare ale încăperii, altfel spus  $m$  caracterizează stabilitatea termică în ansamblu a încăperii sau clădirii.

Din relația (1) caracteristica  $m$  este egală cu logaritmul natural al variației diferenței relative de temperatură, într-o unitate de timp:

$$m = \frac{z}{\ln \frac{t'_i - t_e}{t_i - t_e}} \quad (2)$$

Valoarea coeficientului de asimilare termică  $m$  poate fi determinată pe cale grafoanalitică sau experimental. Estimarea grafoanalitică a acestui coeficient pentru încăperea experimentală ne conduce la o valoare  $m = 68$ . Comparând



## BRANDES

...more than just leak detection

- Sisteme de monitorizare pentru identificarea timpurie a zonelor de umezeală și a avariilor la rețelele de conducte cu izolație termică
- Soluții hardware și software de ultimă oră
- Prestări de servicii, de la proiectare până la predarea sistemelor gata de funcționare
- Service tehnic la fața locului
- Consultanță pentru operatorii de rețele, proiectanți și birouri de inginerie

rezultatele calculelor efectuate cu relația (1) folosind valoarea obținută a coeficientului  $m$  cu cele înregistrate în timp real de software-ul WEBVISION constatăm o abatere de la  $\pm 0,63$  până la  $\pm 2,4$  %.

#### 4. Rezultatele studiului de caz

Folosind posibilitățile sistemului de operare WEBVISION al conceptului GFR de automatizări s-au studiat evoluțiile în timp real ale variațiilor temperaturilor aerului exterior și respectiv interior pe durata a opt zile din perioada de tranziție iarnă-primăvară, după finalizarea sezonului de încălzire centralizată a clădirii, încăperea fiind încălzită prin sistemul de pardoseală.

Conform prevederilor normelor actuale [3] pentru asigurarea condițiilor de confort termic, în clădirile locative și cele obștești, amplitudinea oscilației temperaturii aerului interior nu trebuie să depășească  $1,5$  °C. Din rezultatele studiilor de caz efectuate putem observa că pentru șapte zile din cele opt luate în studiu, recomandările normelor nu se respectă, amplitudinea de variație a temperaturii aerului interior, atât pe perioada de noapte cât și pe perioada de zi, depășește valoarea normativă.

#### Concluzii

Din rezultatele studiului efectuat se desprinde concluzia că, dacă admitem chiar funcționarea și a conturului trei al pardoselei radiante din încăperea experimentală, acest mod de încălzire puțin posibil că ar fi asigurat condițiile normative de stabilitate termică a încăperii în perioada de tranziție iarnă-primăvară, nemaivorbind de perioada de iarnă. Altfel spus, sistemele tradiționale de încălzire prin pardosele cu masă termică mare nu reușesc să mențină o temperatură constantă în încăpere, concluzie la care au ajuns și alți cercetători, preocupați de domeniul instalațiilor de încălzire de joasă temperatură.

#### Bibliografie

1. NCM E.04.01-2006 Protecția termică a clădirilor. Normativ în construcții. Instalații termice, de ventilare și condiționare a aerului. Chișinău 2007.
2. E.IU. Brainina – Teploistoicivosti industrialnîh zdanii. Sbornik trudov „Problemî stroitelnoi teplofiziki”. Izdatelstvo „Visciaia škola”. Minsk 1965.
3. G.M. Kondratiev, G.N. Dulinev, E.M. Semiașco, B.N. Oleinik – Primenenie teorii reguliarnogo regima dlia scorostnogo ispiatania obiectov razmera. Cbornik ctatei Leningradskogo institute tocinoi mehaniki I optiki. Blinsk 21. Leningrad 1957.

AIIR MEMBRU COLECTIV AL  
AGIR



ASOCIAȚIA GENERALĂ A  
INGINERILOR DIN ROMÂNIA

MEMBRU ASOCIAT



Federation of European heating  
And air conditioning association



ASOCIAȚIA INGINERILOR DE INSTALAȚII DIN  
ROMÂNIA

FILIALA TRANSILVANIA BRAȘOV

UNIVERSITATEA TRANSILVANIA DIN BRAȘOV

FACULTATEA DE CONSTRUCȚII



INVITAȚIE



CONFERINȚA

INSTALAȚII PENTRU CONSTRUCȚII  
ENERGIE, EFICIENȚĂ, CONFORT

PROBLEME ACTUALE PRIVIND  
CONCEPȚIA, PROIECTAREA, EXECUȚIA  
ȘI MENTENANȚA INSTALAȚIILOR

ÎNCĂLZIRE, VENTILARE, CLIMATIZARE, FRIG,  
SANITARE, GAZE, ELECTRICE ȘI AUTOMATIZĂRI

14-15 septembrie 2017

Facultatea de Construcții Brașov,  
str. Turnului nr. 5

# NH<sub>3</sub> AND CO<sub>2</sub> REFRIGERATION APPLICATIONS

G. TÂRLEA - Technical University of Civil Engineering,  
A. TÂRLEA, M. VINCERIU, I. ZABET, Romanian General Association of Refrigeration

Romania signed Kyoto and Montreal Protocol and in the same time as a new member of EU has the obligation to respect the environmental legislation. Minimizing the presence in the atmosphere of F-gases deriving from activities in the field of refrigeration, air-conditioning and heat pumps, can only be carried out by observing the « F-Gas Regulation », namely the (UE) 517/2014 Regulation. In this paper, the ecological alternatives R717 and R744 are presented in a laboratory refrigeration study cases. Thermodynamic properties of these simulations were done using software Pack Calculation Pro.

România a semnat Protocoalele de la Kyoto și Montreal și ca nouă membră a UE trebuie să respecte legislația de mediu în vigoare. Un astfel de Regulament este cel denumit "F-Gases" (UE) 517/2014. În prezenta lucrare sunt realizate studii comparative cu agenții frigorifici R717 și R744 într-un studiu de caz dintr-un laborator al Universității în care lucrează autorii. Pentru simulări a fost utilizat softul Pack Calculation Pro.

## Introduction

To implement the International Legislation, in the future it is necessary to retrofit HFC refrigerant with an ecological refrigerant R717 or R744 which has the advantage of a lower GWP.

## Ecological Alternative R – 717

During the last four years in Romania, the following commercial, industrial and domestic refrigeration fields were developed: pork slaughterhouses, storage rooms, logistic parks, warehouses, farms, beer factories, poultry slaughterhouses, soft drinks factories, dairy factories, wine factories, ice rink, supermarkets etc. Industrial refrigeration plants were made in one/two compression stage, cascade with conventional equipment as: evaporators, pumps, heat exchangers, evaporative condensers, tanks, vessels for high pressure and low pressure, stainless steel tubes, valves and automatic systems and worked with R404A, R 134a, R744 and R 717.

## Ecological Alternative R - 744

In the last four years in Romania, the commercial refrigeration field was developed. Each supermarket refrigeration plant used cascade (hybrid more than 70%) or booster (about 30% transcritical) CO<sub>2</sub> systems with conventional equipment.

The first supermarket cascade systems were built in Romania with Carrier Hauser and EPTA products, between 2012 and 2013, with German Design. Today there are more than one hundred (100) such systems, designed and built in Romanian companies as: Frigotehnica, Pro Refrigeration, DAAS and Erromed etc. Some examples of such objectives working with R134a / R744 are in cities as Galati, Petrosani, Navodari, Medgidia, Bucharest, Iasi, Constanta, Craiova (Tarlea et al., 2013).

The first Romanian supermarket booster (transcritical) system was built in 2013 by Frigotehnica and belonged to

Carrefour Hypermarket Galati. In 2014 and 2015 DAAS and Frigotehnica built and improved with transcritical CO<sub>2</sub> systems Carrefour Constanta, Ploiesti and Megamall, Vulcan Bucharest. In the present, many companies and owners are retrofitting, improving and building these ecological systems in Romania and abroad with Romanian work and intelligence.

The R-744 transcritical new hypermarket in Galati is based on the requirements and internal design and achieved complete refrigeration plant at the proper operating conditions.

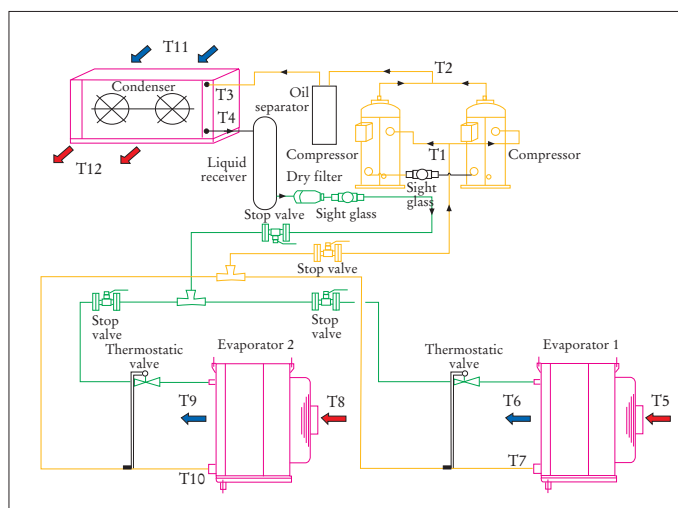


Fig.1. Technical drawing

- T1 - Refrigerant temperature at suction compressor
- T2 - Refrigerant temperature at discharge compressor
- T3 - Refrigerant temperature at condenser inlet
- T4 - Refrigerant temperature at condenser outlet
- T5 - Air temperature at inlet of evaporator 1
- T6 - Air temperature at outlet of evaporator 1
- T7 - Refrigerant temperature at discharge of evaporator 1
- T8 - Air temperature at inlet of evaporator 2
- T9 - Air temperature at outlet of evaporator 2
- T10 - Refrigerant temperature at discharge of evaporator 2
- T11 - Air temperature at condenser inlet
- T11 - Air temperature at condenser outlet



Installation was made entirely with Romanian mounting division, being subjected to a regime of installation particularly manufacturing, testing and certification considering the very high pressures. The system allows heat recovery and its use for the preparation of hot water for space heating and sanitary purposes of the hypermarket.

To optimize operation in the climatic zone, technical solutions for CO<sub>2</sub> sub cooling and parallel compression were adopted. In 2016 was built by Frigotehnica the first Romanian R -744 pumped system in Tulcea (Bakery).

The refrigeration system theoretically analyzed, worked with R404A refrigerant at an evaporating temperature between -23 °C and 7.2 °C and condensing temperature between 10 °C and 60 °C. The refrigeration (classical one stage vapor compression) system was a modulated system with two compressors and used the pulse width modulation technology (Tarlea et al., 2011). In this way the energy consumption was minimized through continuous modulation of the refrigeration capacity. In Figure 1, the technical drawing of the refrigerating system is presented.

The cooling capacity (Q<sub>0</sub>) was 100 kW.

To calculate the TEWI factor (Total Equivalent Warming Impact relations are explained in the Standard EN 378-1) the following assumptions were made: mass of refrigerants was: 14kg for R404A, 13.4 kg for R744 and 6.5 kg for R717.

In the Table 1 theoretical simulations results of TEWI factor for R404A, R744 and R717 refrigerants are shown.

In figure 2 the yearly consumption comparison for R404A, R717 and R 744 refrigerants can be observed. R717 has the lowest consumption and is the best energy efficiency alternative.

In figure 3 the TEWI comparison is shown and it could be observed that the R717 refrigerant is more ecological than R404A and R744. For maintenance and energy consumption the life cycle cost of R404A is higher than R744 and R717.

**Conclusions**

In the laboratory study case, after the analysis of the thermo - physical properties, one could observe that the main disadvantages of R744 are high condensing temperatures and pressures in comparison with refrigerant R404A and R717. From the environmental perspective (factor TEWI Figure 3) R717 and R744 have the advantage

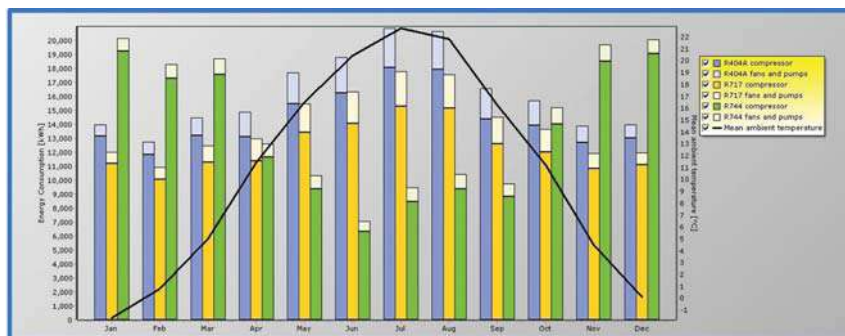


Figure 2. Yearly consumption comparison

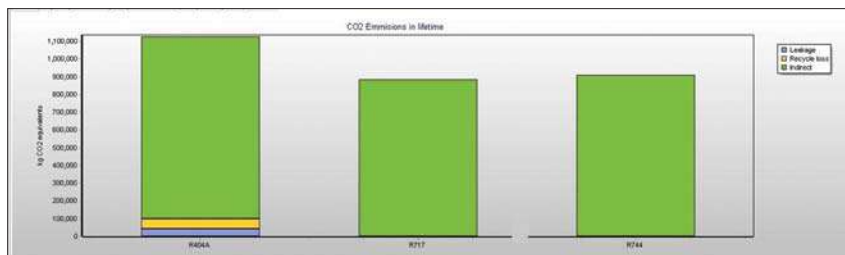


Figure 3. TEWI comparison

of a lower global warming potential (GWP) than R-404A. For the point of view of energetically efficiency and yearly consumption (Figure 2) the R717 is the best alternative.

After a global analysis of the Romanian Refrigeration situation, it could be said that our country remains a traditional ammonia user. Demonstrating a strong commitment to protect the environment through the use of natural refrigerants and most advanced refrigeration solutions, Romania decided to use green technology for CO<sub>2</sub> cascade, pumped and transcritical new commercial applications.

**References**

1. Tarlea G. M.,Vinceriuc M., Zabet I., Tarlea A. 2011, Theoretical study regarding the ecological alternatives for R404A refrigerant, 23rd IIR International Congress of Refrigeration, Prague, Czech Republic :21-26.
2. Tarlea G. M.,Vinceriuc M., Zabet I., Tarlea A. 2011, Theoretically study of ecological alternative for R404A, R507A and R22, 42nd international Congress and Exhibition Heating, Refrigeration and Air-Conditioning Belgrade, 30th November – 2nd December: 279- 286.
3. Tarlea G., Vinceriuc M., Zabet I., Tarlea A. 2013, R404A Refrigerant Retrofit Study, Prague, Czech Republic, Clima: 188-194.
4. Țarlea G., 2015, Romania –R717 and 744 Refrigeration USER, 6 th IIR Conference Ohrid: 7p.
5. Tarlea G., Vinceriuc M., Zabet I., Tarlea A. 2015, Natural Refrigerant Mixture Alternatives Retrofit Eco Efficiency Comparative Study Case, IIR International Congress of Refrigeration,Yokohama Japan :8p.
6. Tarlea G., Zabet I., Tarlea A. 2016, Modeling of Thermodynamic Processes for One Stage Refrigeration Systems with Scroll Compressors, 12 th World REHVA Congress - CLIMA 2016, Aalborg, DK.
7. Tarlea G.M., Tarlea A., Vinceriuc M., Zabet I. 2016, Romania – Natural Refrigerants User , The 12th IIR Gustav Lorentzen Natural Working Fluids Conference, Edinburgh,UK.
8. Pack Calculation Pro software

Table 1: The theoretical results			
Refrigerant	R404A	R744	R717
Q <sub>0</sub> (kW)	100	100	100
GWP	3260	1	0
TEWI [tonnes of CO <sub>2</sub> ]	1.125.4	908.4	886.1

# Probleme care apar la execuția și recepția rețelelor de alimentare cu apă și canalizare din localități

Conf. dr. Ing. Cornel MUNTEA - Facultatea de Instalații, Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca, Departamentul Ingineria Instalațiilor

*Lucrarea prezintă câteva din problemele întâlnite de autor la efectuarea de expertize tehnice pentru rețelele de alimentare cu apă și canalizare menajeră pentru câteva localități din județe din Transilvania, atât în ceea ce privește documentațiile tehnice, cât și modul de execuție și de recepție a acestora.*

*This paper presents some of the problems encountered by the author in performing technical expertise for water supply and sewerage networks for several localities in Transilvania counties, both in terms of technical documentation and how they are executed and received.*

## 1. CONSIDERAȚII GENERALE

Odată cu posibilitatea accesării de fonduri europene, atât în perioada de preaderare, cât și după aderarea la UE, activitatea de modernizare a localităților, prin înființarea și modernizarea rețelelor de alimentare cu apă și canalizare a luat avânt. Visul de dispariție a deosebirilor dintre sat și oraș începe să se materializeze prin dezvoltarea infrastructurii - drumuri asfaltate, rețele de apă și canalizare etc.

Apar programele de preaderare, cum a fost SAPARD (Special Accession Programme for Agriculture and Rural Development), care a fost lansat la 1 august 2002, prin derularea a două proiecte, și anume îmbunătățirea prelucrării și marketingului produselor agricole și piscicole și dezvoltarea și îmbunătățirea infrastructurii rurale, care trebuia să se încheie în 2009.

Din păcate, Romania neavând experiență în derularea unor astfel de programe, apar o serie de deficiențe în implementarea acestora, care au dus în multe situații la blocarea investițiilor, comunitățile locale fiind văduvite de beneficiile firești care ar fi trebuit să apară odată cu finalizarea și recepția lucrărilor.

Articolul de față își propune să descrie unele din situațiile întâlnite de autor în timpul expertizării unor rețele de apă-canal, a căror execuție a început uneori de peste 10 ani și care nu sunt puse în funcțiune din diverse motive. Aceste motive țin fie de o documentație tehnică deficitară, fie de deficiențe privind organizarea execuției, fie de o execuție neprofesionistă, cu personal necalificat. Rezultatul este că acele comunități nu beneficiază de facilitățile oferite de rețelele de apă-canal, materialele puse în operă se degradează, există "binevoitori" care le descompletează, certificatele de calitate și de garanție ale materialelor sunt expirate etc.

## 2. DEFICIENȚE PRIVIND DOCUMENTAȚIA TEHNICĂ

În România legislația privind proiectarea, execuția și exploatarea rețelelor de apă și canalizare este destul de cuprinzătoare, desigur se pot găsi neajunsuri ale acesteia, dar nu acesta este scopul articolului de față.

Legea 50/1991 modificată precizează:

"Art. 9.-(1) Documentațiile tehnice - D.T. și proiectele tehnice se elaborează de colective tehnice de specialitate, se însușesc și se semnează de cadre tehnice cu pregătire superioară numai din domeniul arhitecturii, urbanismului, construcțiilor și instalațiilor pentru construcții, astfel:

b) de ingineri constructori și de instalații, cu diplomă recunoscută de statul român, pentru părțile de inginerie în domeniile specifice, pentru obiective de investiții cuprinse la toate categoriile de importanță a construcțiilor supaterane și subterane, precum și la instalațiile aferente acestora".

Am întâlnit documentații tehnice la rețele de canalizare, elaborate de un tehnician nu se știe în ce specialitate, contra-semnate de un inginer constructor. Rețelele nu aveau panta minimă necesară pentru a asigura viteza de autocurățire (am întâlnit și pante de 0,8‰, la rețele cu DN 250 mm). De asemenea, distanțele între cămine depășeau uneori 100 ml.

Trebuie precizat că, odată cu apariția normativului NP 133-2013 "Normativ privind proiectarea, execuția și exploatarea sistemelor de alimentare cu apă și canalizare a localităților", panta minimă se poate adopta  $\geq 1:DN$ , adică pentru DN 250 mm, panta va fi  $\geq 4\%$ . În reglementările anterioare anului 2013, conform STAS 1795, panta minimă pentru apa uzată menajera la DN 250 mm, era de 6,5‰.

O altă documentație tehnică prezenta drept emisar un pârau, iar la fața locului... era montată stația de epurare, dar dispăruse... emisarul.



Fig. 1. Sursă de apă, fântână la marginea drumului

Conform "Ghid de proiectare, execuție și exploatare a lucrărilor de alimentare cu apă și canalizare în mediul rural", indicativ GP 106-04, pentru proiectarea lucrărilor de alimentare cu apă și canalizare, sunt necesare următoarele studii:

- un studiu de necesitate a lucrării, studiu din care să rezulte avantajul realizării lucrărilor pentru locuitori; un asemenea studiu trebuie să dea un tarif de furnizare a apei;

- un studiu de suportabilitate din care să rezulte că populația poate acoperi costul lucrărilor pe durata de rambursare și costurile de întreținere a lucrărilor (toate cumulate în tariful apei); balanța (suma încasată egală cu suma datorată) duce la viabilitatea existenței sistemului;

- studiu de dezvoltare a localității în perioada previzibilă (numeric, economic, dezvoltare tehnico-edilitară etc.); de regulă această perioadă se consideră 20-25 ani;

- un studiu, sau rezultatul analizei dezvoltării localității, conform Planului Urbanistic de Dezvoltare, asupra dezvoltării procesului social în zonă (dezvoltare industrială, turism rural etc.) și asupra echipării cu lucrări tehnico-edilitare;

- estimarea influenței tradiției zonale, a modificării și implicării acesteia în dezvoltarea localității;

- studii și cercetări necesare pentru proiectarea efectivă a lucrărilor: studiu hidrologic, studiu hidrogeologic, studiu hidrochimic, studiu topografic, studiu geotehnic etc.; amploarea și mărimea acestor studii vor depinde de mărimea și dificultățile locale în ceea ce privește resursele de apă.

Am întâlnit situații în care lucrările au fost executate după documentații tehnice faza DALI sau DTAC, neexistând faze determinante, procese verbale de lucrări ascunse etc.

### 3. DEFICIENȚE PRIVIND EXECUȚIA LUCRĂRILOR

Deficiențele privind execuția lucrărilor încep încă de la faza de licitație, când firma care câștigă licitația nu are niciun moment intenția să execute lucrarea, ci doar să facă profit. Astfel, e un clișeu faptul că acea firmă, care îndeplinește cerințele de eligibilitate, pasează lucrarea unor firme locale, mai mici, care vor fi cu munca, așa cum se pricepe. Firma titulară încasează o parte din bani, "uită" să-și plătească colaboratorii, aceștia intră în criză financiară, nu pot termina lucrarea etc. etc.

În multe situații responsabilul tehnic cu execuția nu urmărește nimic, nefiind de prin partea locului. Beneficiarii își angajează diriginți de șantier care nu-și fac datoria, sau sunt copleșiți de probleme. Rezultatele sunt catastrofale, cu lucrări neterminate, executate prost, nerecepționate.

Vă prezint, în ceea ce urmează, astfel de lucrări.

#### 3.1 Lucrare de alimentare cu apă executată fără autorizație de construire, fără proiect faza Pth și DDE, fără a exista diriginți de șantier și responsabil tehnic cu execuția

Lucrarea a fost executată într-o localitate din județul Cluj. A existat un fel de documentație tehnică absolut nesatisfăcătoare, care nu avea nici măcar un plan de situație. Nimeni nu a urmărit lucrarea, neexistând diriginți de șantier.

Sursa de apă era o fântână așezată la marginea drumului, fără zona de protecție sanitară (fig. 1). În partea dreaptă a imaginii se vede un puț (nu este vorba de fântână cu ciutură din centrul imaginii!), iar în stânga se observă construcția care adăpostește stația de pompare.

Nu există stație de tratare a apei, iar rezervorul de acumulare este amplasat pe un deal din apropiere.

Finanțarea s-a făcut pe o documentație faza Studiu de fezabilitate, care nu s-a continuat cu documentația de execuție.

S-a făcut un proces verbal de recepție, semnat de "comisia de recepție", formată din persoane care sunt în afara problemelor.

Nu au existat documente de control, deoarece nu avea cine să urmărească lucrările din partea beneficiarului.

Nu există certificate de calitate și de garanție pentru



Fig. 2. Trecerea conductei de canalizare peste pârau



Fig. 3. Conducta care se oprește în pârau



Fig. 4. Rama din beton ruptă

materiale, nu s-au făcut niciun fel de probe. Rezervorul de apă din fibră de sticlă s-a fisurat în mai multe locuri, luându-se hotărârea să se construiască un rezervor de beton, iarăși fără nici un fel de documentație tehnică.

### 3.2 Rețea de canalizare și stație de epurare fără emisar

Într-o localitate din județul Bihor a fost executată o rețea de canalizare menajeră, apele uzate urmând să treacă printr-o stație de epurare. Lucrările au fost executate, inclusiv stația de epurare, însă emisarul, care în proiectul tehnic trecea prin apropiere, în realitate... dispăruse. Albia emisarului era... secată.

### 3.3 Rețea de canalizare menajeră cu proiect tehnic deficitar, executată penibil și nepusă în funcțiune de mai mulți ani

Într-o comună din județul Sălaj am întâlnit o situație în care proiectul tehnic a fost executat de către un tehnician nu se știe în ce specialitate, verificat de către un verificator autorizat și dat în lucru.

Proiectul conținea porțiuni din rețeaua de canalizare din PVC-KG DN 250mm, cu pante sub 1‰, cu distanțe între cămine mai mari de 100 ml.

Un asemenea proiect a beneficiat și de execuție pe măsură.

În figurile 2-4 am prezentat doar câteva din "inovațiile" descoperite la această investiție. Lucrările au fost începute în anul 2007 și abandonate în 2011. Comunitatea locală nu beneficiază de canalizare, însă unii dintre locatari s-au racordat la "rețeaua" existentă, apele murdare ajungând în pârâul care trece prin zonă.

### 3.4 Rețea de alimentare cu apă executată foarte prost

Rețeaua a fost executată într-o comună din județul Bistrița-Năsăud, în perioada 1991-1995, când încă nu apăruse Lege 10/1995 privind calitatea în construcții.

Alimentarea cu apă a satelor se face gravitațional, de la surse de suprafață (izvoare) prin conducte de aducțiune, până la rezervoarele de acumulare ale fiecărui sat, iar de

acolo, tot gravitațional, la rețelele de distribuție amplasate pe domeniul fiecărei localități.

Ca deficiențe la această lucrare semnalăm:

- Trecerea conductei de alimentare cu apă, peste un pârâu (fig. 5). Trecerea conductelor dintr-o parte în alta a unui pârâu se face aerian, utilizând conducte din mase plastice.

- Conducte montate la adâncimi insuficiente față de adâncimea de îngheț (fig.6).

- Trasee ale rețelei prin spații private (grădini) cu cămine inundate și fără capace sau cu capace improvizate (fig. 7).

### 3.5 Rezervoare de apă neetanșe

În două localități din județul Sălaj am întâlnit rezervoare de apă relativ noi, neetanșe.

Cauzele apariției acestor neetanșeități țin atât de execuția incorectă a fundației cât și de montajul rezervoarelor.

## 4. CONCLUZII

În România se desfășoară un proces amplu de modernizare a localităților, prin înființarea rețelelor de alimentare cu apă și canalizare. Din păcate, pe lângă multe investiții reușite, care s-au finalizat cu punerea în funcțiune și recepția lucrărilor, există un mare număr de investiții blocate, comunitățile locale neputând beneficia de binefacerile acestor investiții. Cauzele ar fi de natură administrativă și tehnică.

Cauzele de natură administrativă pornesc de la neobținerea avizelor, a autorizațiilor de construire, blocarea licitațiilor prin tot felul de contestații, uneori ajungerea în instanțe cu amânări foarte mari.

Cauzele de natură tehnică sunt de două feluri: documentație tehnică deficitară și execuție deficitară.

Documentația tehnică deficitară pornește de la proiectanți, care uneori nu au specialitatea corespunzătoare, conform Legii 10/1995 privind calitatea în construcții, alteleori nu au competența necesară, continuă cu verificatorii de proiecte, care sunt superficiali în aprecieri și cu cei care fac studiile de specialitate (topografice, geotehnice,



Fig. 5. Trecerea conductei de alimentare cu apă, peste un pârâu



Fig. 6. Conducte montate sub adâncimea de îngheț



Fig. 7. Cămine inundate



Fig. 8. Rezervoare neetanșe

hidrologice, hidrogeologice, hidrochimice, etc.).

Execuția deficitară pornește de la beneficiar, care nu-și angajează diriginte de șantier, sau acesta se “înfrățește” cu constructorul și semnează orice și continuă cu constructorul care nu are un reprezentant tehnic cu execuția, sau îl are doar cu numele. Apoi, de multe ori, pentru a câștiga licitațiile, constructorii vin cu oferte subevaluate, iar ulterior vor să “dregă busuiocul”, prin lucrări de slabă calitate, executate necorespunzător (cel mai banal exemplu este lipsa nisipului la montarea conductelor în șanțuri). Mulți constructori nici nu-și propun să execute lucrările, ci le dau în subantrepriză la firme locale, care se descurcă cum pot. Apoi firmele titulare de contract “uită” să-și plătească colaboratorii și se ajunge la blocaje.

## BIBLIOGRAFIE

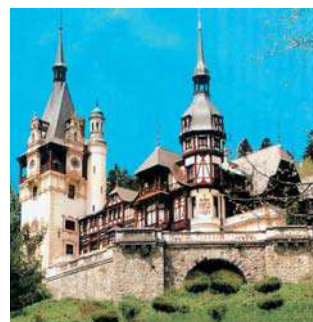
- [1] Cornel Muntea-Expertize.
- [2] NP 133- 2013 Normativ privind proiectarea, execuția și exploatarea sistemelor de alimentare cu apă și canalizare a localităților.
- [3] Legea 10/1995 - Lege privind calitatea în construcții.
- [4] I 9/ 1996 - Normativ pentru proiectarea și executarea instalațiilor sanitare.
- [5] I 22-99 - Normativ pentru proiectarea și executarea conductelor de aducțiune și a rețelilor de alimentare cu apă și canalizare ale localităților.
- [6] P66/2001 - Normativ pentru proiectarea și executarea lucrărilor de alimentare cu apă și canalizare a localităților din mediul rural.
- [7] Legea nr. 224/2015 pentru modificarea și completarea Legii serviciului de alimentare cu apă și de canalizare nr. 241/2006.

În perioada 4 - 6 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,**  
Bd. Pache Protopopescu nr. 66, sector 2, București  
Tel: 0722/370.729; 0722/351.295;  
e-mail: sburchiu@gmail.com; liviuddumitrescu@gmail.com;  
rev.instalatorul@gmail.com  
Președinte: Prof. univ. dr. ing. Sorin BURCHIU  
Președinte de onoare: 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: siear@instal.utcb.ro;  
Președinte executiv SIEAR:  
Prof. univ. dr. ing. Niculae MIRA

# Noul pachet de standarde în domeniul performanței energetice a clădirilor

Cristina Stănișteanu - expert standardizare, Asociația de Standardizare din România (ASRO),  
doctorand, Universitatea Tehnică de Construcții București (UTC)

*La nivelul organizației europene de standardizare, CEN, este în curs de aprobare și publicare noul pachet de standarde în domeniul performanței energetice a clădirilor, standarde care vor fi adoptate ca standarde române în cursul acestui an. Noile standarde, menite să sprijine implementarea Directivei 2010/31/UE în statele membre, vor sta la baza noii ediții a Metodologiei de calcul al performanței energetice a clădirilor”, indicativ Mc 001.*

Directiva 2010/31/UE privind performanța energetică a clădirilor (PEC) promovează îmbunătățirea performanței energetice a clădirilor din țările membre ale Uniunii Europene, luând în considerare energia utilizată la nivelul clădirilor în scopul încălzirii, preparării apei calde de consum, ventilării, răcirii (con condiționării aerului) și iluminatului. Directiva impune statelor membre să adopte măsuri în vederea utilizării prudente și raționale a resurselor energetice. Pentru a realiza aceste obiective, Directiva impune creșterea eficienței energetice și creșterea ponderii energiei obținute din surse regenerabile în totalul energiei utilizate la nivelul clădirilor, atât a celor noi, cât și a celor existente. Un instrument pentru realizarea acestui deziderat este aplicarea de către statele membre a cerințelor minime privind performanța energetică a clădirilor noi, cât și a clădirilor existente care fac obiectul unor renovări majore, precum și aplicarea cerințelor minime de performanță pentru anvelopa clădirii, în cazul în care aceasta este înlocuită sau modernizată. Alte instrumente precizate în Directiva PEC sunt certificarea energetică a clădirilor, inspectarea cazanelor și a sistemelor de condiționare a aerului din clădiri.

După publicarea Directivei PEC, Comisia Europeană a încredințat organizației europene de standardizare, CEN, un mandat (M/480) în vederea elaborării unui set de standarde care să vină în sprijinul implementării Directivei în statele membre. [1] Trebuie menționat că și după publicarea ediției precedente a Directivei (Directiva 2002/91/EC), Comisia Europeană a încredințat CEN un mandat privind elaborarea unor standarde privind performanța energetică a clădirilor (M/343). Cu acea ocazie a fost publicat un set de standarde care însă nu au răspuns așteptărilor, din mai multe motive, și anume:

- standardele nu acopereau toate cerințele Directivei;
- standardele nu erau coerente și aveau uneori prevederi contradictorii;
- standardele erau pe alocuri ambigue, iar metodele de calcul nu erau prezentate coerent, fiind dificil ca pe baza lor să se elaboreze programe de calcul.

Totuși, experiența elaborării acestor standarde, cu eșecurile ei, a fost folositoare, iar laboratorii standardelor au învățat o lecție importantă. Odată cu încredințarea acestui nou mandat, pentru a facilita coordonarea activității de elaborare a noilor standarde și a asigura obținerea unui pachet de standarde coerent și complet, la nivelul organizației europene de standardizare CEN s-a creat o

structură specială, CEN/SS B09 - Energy Performance of Buildings Directive (EPBD), care să aibă o vedere generală asupra acestui pachet de standarde, având în vedere că acestea, la fel ca în primul mandat, sunt elaborate în mai multe comitete tehnice diferite (cinci comitete tehnice europene (CEN) și două internaționale – (ISO))[2]. A fost înființat un nou comitet tehnic european CEN/TC 371 Energy Performance of Buildings project group, care a coordonat activitatea de elaborare a standardelor în cadrul CEN. Activitatea a fost împărțită în două faze: în prima fază s-au elaborat specificațiile tehnice CEN/TS 16628:2014 și CEN/TS 16629:2014, care stabilesc principiile care stau la baza elaborării standardelor PEC și regulile tehnice detaliate care trebuie respectate la elaborarea standardelor din pachetul PEC. [3] Aceste două specificații tehnice au fost publicate de CEN în anul 2014 și au fost adoptate de ASRO ca standarde române, fiind traduse în limba română: SR CEN/TS 16628:2015 și SR CEN/TS 16629:2015. Cele două specificații tehnice cuprind un set riguros de cerințe care au creat condițiile elaborării unui pachet de standarde complet, coerent și ușor de utilizat.

Specificația tehnică CEN/TS 16629:2014 prevede ca fiecare standard care conține o metodă de calcul să fie însoțit de un raport tehnic (RT) și de un document de calcul electronic (fișier Excel). Standardele trebuie să fie clare, coerente și să prezinte exclusiv metoda de calcul. Rapoartele tehnice au fost concepute să cuprindă toate informațiile, explicațiile și justificările necesare, inclusiv exemple de calcul detaliate. Documentul de calcul electronic a fost prevăzut ca un instrument util atât pentru laboratorii standardului, cât și pentru utilizatori. În primul rând, documentul de calcul este util pentru definirea clară a datelor de intrare care trebuie introduse și a rezultatelor obținute și pentru a verifica coerența pachetului de standarde, dat fiind faptul că rezultatele calculului din unele standarde constituie date de intrare pentru alte standarde și acestea trebuie să fie disponibile. Conceperea documentului electronic în paralel cu elaborarea metodelor de calcul a permis testarea acestora, astfel încât în standarde să nu existe erori sau omisiuni. De asemenea, documentul de calcul electronic este necesar pentru a facilita înțelegerea și folosirea corectă a metodelor de calcul prevăzute în standarde atât de către utilizatori, cât și de către cei care vor elabora programe de calcul pe baza metodelor prezentate în standardele respective. [4]

# REGLEMENTĂRI

*Modular structure of the CEN EPBD standards*

OVERARCHING		BUILDING (AS SUCH)		TECHNICAL BUILDING SYSTEMS										
	DESCRIPTIONS		DESCRIPTIONS		DESCRIPTIONS	HEATING	COOLING	VENTILATION	HUMIDIFICATION	DEHUMIDIFICATION	DOMESTIC HOT WATER	LIGHTING	BUILDING AUTOMATION & CONTROL	PV, WIND, ..
SUB1	M1	SUB1	M2	SUB1		M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11
1	General	1	General	1	General									
2	Common terms and definitions; symbols, units and subscripts	2	Building Energy Needs	2	Needs									
3	Applications	3	(Free) Indoor Conditions without Systems	3	Maximum Load and Power									
4	Ways to Express Energy Performance	4	Ways to Express Energy Performance	4	Ways to Express Energy Performance									
5	Building Functions and Building Boundaries	5	Heat Transfer by Transmission	5	Emission & control									
6	Building Occupancy and Operating Conditions	6	Heat Transfer by Infiltration and Ventilation	6	Distribution & control									
7	Aggregation of Energy Services and Energy Carriers	7	Internal Heat Gains	7	Storage & control									
8	Building Partitioning	8	Solar Heat Gains	8	Generation & control									
9	Calculated Energy Performance	9	Building Dynamics (thermal mass)	9	Load dispatching and operating conditions									
10	Measured Energy Performance	10	Measured Energy Performance	10	Measured Energy Performance									
11	Inspection	11	Inspection	11	Inspection									
12	Ways to Express Indoor Comfort	12	–	12	BMS									
13	External Environment Conditions													
14	Economic Calculation													

Figura 1. Structura modulară a standardelor privind PEC [6]

Tot în prima fază a fost concepută o structură modulară coerentă, în care au fost incluse toate prevederile Directivei care trebuiau introduse în standarde. Această structură modulară (o matrice formată din module și submodule) a fost împărțită în 3 părți:

- aspecte generale;
- aspecte referitoare la clădirea propriu-zisă;
- aspecte referitoare la sistemele tehnice (instalațiile aferente clădirii).

Matricea a fost inclusă în standardul EN ISO 52000 Performanța energetică a clădirilor. Evaluarea de ansamblu a performanței energetice a clădirilor. Partea 1: Cadru general și proceduri. [5]

Structura este prezentată în Figura 1.

Tot în standardul EN ISO 52000, în Anexa B, sunt precizate și standardele corespunzătoare fiecărui submodule. [6]

Structura modulară a fost concepută astfel încât rezultatele calculului din unele standarde să reprezinte datele de intrare pentru calculele din alte standarde. (Figura 2).

S-a prevăzut de la început că toate standardele elaborate sub acest mandat trebuie să ofere o anumită flexibilitate în privința datelor de intrare, a metodelor utilizate și a referințelor la alte standarde privind performanța energetică a clădirilor. Această flexibilitate este necesară pentru a permite particularizarea anumitor prevederi la nivel național sau regional și pentru a permite statelor membre

stabilirea anumitor cerințe proprii, în vederea efectuării corecte și precise a calculului tehnice și a analizei economice privind performanța energetică a clădirii. Acest aspect a fost rezolvat prin introducerea, la nivelul fiecărui standard care va fi utilizat la evaluarea performanței energetice a clădirilor, a unei Anexa A conținând un model normativ și a unei Anexa B cuprinzând opțiuni implicate informative. [8] Cele două anexe sunt identice ca formă. Fiecare stat membru trebuie să completeze Anexa A cu date și informații specifice de natură geografică, climatologică, tehnică și financiară și să o adopte ca Anexă națională. [9] În cazul în care statul membru alege să nu elaboreze o anexă națională la standardul respectiv, utilizatorul poate folosi datele de intrare și opțiunile implicate prezentate în Anexa B (informativă). În acest caz însă, rezultatele obținute nu vor fi la fel de precise ca în cazul utilizării informațiilor specifice din anexa națională.

Un alt aspect care a fost stabilit de la început a fost acela că aceste standarde trebuie să fie ușor de gestionat și ușor de folosit, dat fiind că ele se adresează unei categorii largi de utilizatori: autorități de reglementare, proiectanți, producători de echipamente și materiale, organisme de certificare, elaboratorii documentelor europene de evaluare, etc.

Pe baza rezultatelor primei faze, s-a trecut la faza a doua, care a constat în elaborarea și/sau revizuirea propriu-zisă a standardelor privind performanța energetică a clădirilor.

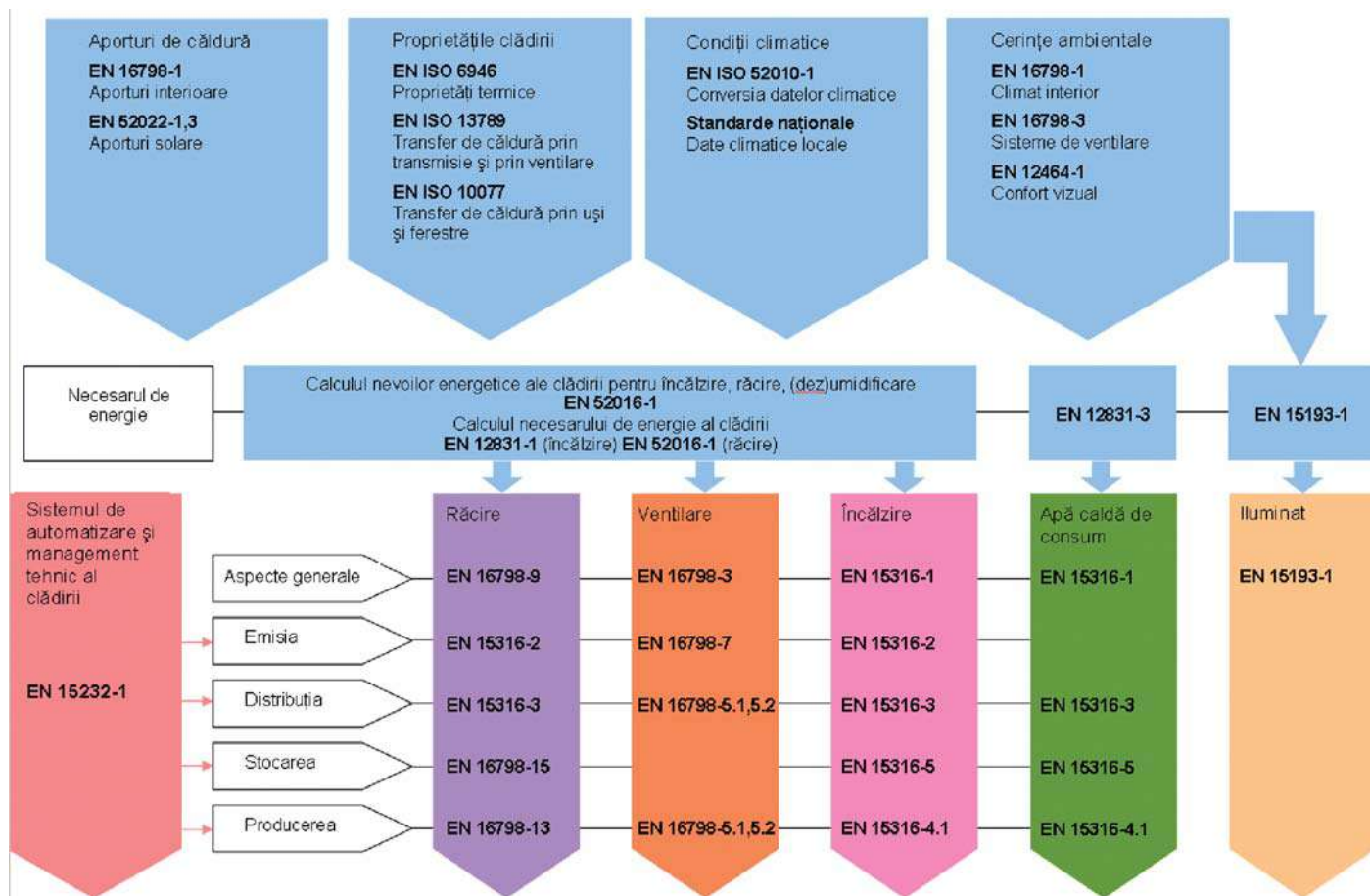


Figura 2. Schema de utilizare a standardelor din pachetul PEC [7]



De la început s-a prevăzut armonizarea la nivel internațional a metodologiei de evaluare a performanței energetice a clădirilor. Din acest motiv, standardele care privesc clădirea propriu-zisă au fost elaborate de organizația de standardizare europeană CEN în colaborare cu organizația de standardizare internațională ISO (toate standardele referitoare la performanța energetică a clădirii propriu-zise sunt standarde EN ISO) [10].

În ceea ce privește standardele referitoare la sistemele tehnice (instalațiile) aferente clădirii, acestea sunt:

- standarde generale referitoare la instalațiile tehnice;
- standarde referitoare la instalațiile de încălzire, răcire și apă caldă de consum;
- standarde referitoare la instalațiile de ventilare;
- standarde referitoare la instalațiile de iluminat;
- standarde referitoare la sursele de producere a energiei;
- standarde referitoare la automatizarea instalațiilor și managementul tehnic al clădirii;
- proceduri de evaluare economică.

Sursele de producere a energiei utilizate la nivelul clădirilor sunt cuprinse în seria de standarde EN 15316, și se referă la:

- încălzire și răcire centralizată;
- instalații de ardere (cazane pe biomasă);
- pompe de căldură;
- instalații termice solare și fotovoltaice;
- instalații de cogenerare integrate în clădiri;
- turbine eoliene.

În concluzie, noile standarde elaborate pentru a veni în sprijinul implementării Directivei 2010/31/UE reprezintă un pachet complet, încheiat de standarde. Standardele de calcul sunt cursive, coerente, incluzând exclusiv metodele de calcul. Fiecare standard de calcul va fi însoțit de un raport tehnic informativ, de o anexă națională și de un document electronic de calcul, toate având drept scop să faciliteze utilizarea standardului respectiv de către toți cei interesați. Aceste patru documente (standardul, raportul tehnic, documentul electronic de calcul și anexa națională) vor fi disponibile ca documente separate, cu mențiunea că utilizarea anexei naționale va fi obligatorie, odată ce aceasta a fost adoptată.

Reglementările naționale vor face referire la unele sau la toate aceste standarde, acestea devenind obligatorii în România în domeniul performanței energetice a clădirilor.

#### Bibliografie

[1] European Commission, Directorate-General for Energy – M/480 - Mandate to CEN, CENELEC and ETSI for the elaboration and adoption of standards for a methodology calculating the integrated energy performance of buildings and promoting the energy efficiency of buildings, in accordance with the terms set in the recast of the Directive on the energy performance of buildings (2010/31/EU), Bruxelles, decembrie 2010

[https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/2010\\_mandate\\_480\\_en.pdf](https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/2010_mandate_480_en.pdf)

[2] Jaap Hogeling, Președintele CEN TC 371 “Program Committee on EPBD”, „European Energy Codes for Buildings based on EU-mandate 480 to CEN. Historic step forward”,

prezentare la cea de-a 48-a Conferință națională de instalații, Sinaia, octombrie 2013

[http://www.aiiro.ro/cms\\_admin/upload/public/EU\\_Mandate\\_M480\\_-CENTC371-\\_AIIR-Sinaia-2013a.pdf](http://www.aiiro.ro/cms_admin/upload/public/EU_Mandate_M480_-CENTC371-_AIIR-Sinaia-2013a.pdf)

[3] Jaap Hogeling, Președintele CEN TC 371 “Program Committee on EPBD”, „EU Mandate (M480) for CEN to develop the second generation CEN-EPBD standards. Results phase 1, time schedule and work program phase 2”, prezentare RCEPB, iunie 2014

[http://www.aiiro.ro/cms\\_admin/upload/public/Jaap\\_Hogeling\\_RCEPB\\_2014.pdf](http://www.aiiro.ro/cms_admin/upload/public/Jaap_Hogeling_RCEPB_2014.pdf)

[4] Jaap Hogeling, Președintele CEN TC 371 “Program Committee on EPBD”, “All new buildings are to be nearly zero-energy (nZEB) by 2020”, prezentare la „4th European Standardization Summit”, Riga, mai 2015

[https://www.lvs.lv/resources/2016/01/Session1\\_EnergyPerformanceOfBuildings\\_2\\_Jaap\\_Hogeling.pdf](https://www.lvs.lv/resources/2016/01/Session1_EnergyPerformanceOfBuildings_2_Jaap_Hogeling.pdf)

[5] Jaap Hogeling, Președintele CEN TC 371 “Program Committee on EPBD”, „Energy Performance Buildings Framework, the ISO 52000-1 Overarching EPB standard, flexibility of the CEN and ISO standards on EPB”, prezentare la “9th International Conference on Indoor Air Quality, Ventilation and Energy Conservation in Buildings”, IAQVEC 2016, Songdo, Incheon. Coreea, octombrie 2016

<http://iaqvec2016.org/download/Files/keynote/Keynote%20speech%20III-Hogeling.pdf>

[6] EN ISO 52000 „Performanța energetică a clădirilor. Evaluarea de ansamblu a performanței energetice a clădirilor. Partea 1: Cadru general și proceduri”

[7] Jaap Hogeling, Președintele CEN TC 371 “Program Committee on EPBD”, „Energy Performance Buildings Standards: status and flexibility of the CEN and ISO standards on EPBD”, prezentare la Auditorium Hadewych, Hendrik Consciencegebouw – Vlaamse Overheid, aprilie 2016

[https://ie-net.be/sites/ie-academie.be/files/uploads/20160421\\_jaaphogeling\\_normen.pdf](https://ie-net.be/sites/ie-academie.be/files/uploads/20160421_jaaphogeling_normen.pdf)

[8] Jaap Hogeling, Președintele CEN TC 371 “Program Committee on EPBD”, „Research and innovation towards an integrated Energy Performance framework for Buildings. How the Annex A-B approach and Modular structure of the set of EPB standards are a driver for innovation on the EP-market place: Innovation on Systems and Tools”, prezentare la EU Forum for science and industry, Bruxelles, iulie 2016

[https://www.lvs.lv/resources/2016/01/session\\_1\\_Jaap\\_Hogeling\\_03062015.pdf](https://www.lvs.lv/resources/2016/01/session_1_Jaap_Hogeling_03062015.pdf)

[9] Jaap Hogeling, Președintele CEN TC 371 “Program Committee on EPBD”, „Energy Performance Buildings Framework, the EN ISO 52000-1 Overarching EPB standard, flexibility of the CEN and ISO standards on EPB”, prezentare la al 47-lea Congres Internațional HVAC&R, Belgrad, decembrie 2016

<http://www.kgh-kongres.rs/images/2016/doc/ppt/08-Hogeling.pdf>

[10] Jaap Hogeling, Președintele CEN TC 371 “Program Committee on EPBD”, “CEN and ISO standards on energy performance of buildings”, REHVA Journal, august 2016

[http://www.rehva.eu/fileadmin/REHVA\\_Journal/REHVA\\_Journal\\_2016/RJ\\_issue\\_4/p.35/35-39\\_RJ1604\\_WEB.pdf](http://www.rehva.eu/fileadmin/REHVA_Journal/REHVA_Journal_2016/RJ_issue_4/p.35/35-39_RJ1604_WEB.pdf)

## REGLEMENTĂRI

- Construcții și instalații
  - Montaj utilaje, echipamente tehnologice și funcționale
  - Utilaje, echipamente tehnologice și funcționale care necesită montaj
  - Utilaje, echipamente tehnologice și funcționale care nu necesită montaj și echipamente de transport
  - Dotări
  - Active necorporale
- CAPITOLUL 5 Alte cheltuieli**
- Organizare de șantier
    - o Lucrări de construcții și instalații aferente organizării de șantier
  - Comisioane, cote, taxe, costul creditului
    - o Comisiunile și dobânzile aferente creditului băncii finanțatoare
    - o Cota aferentă ISC pentru controlul calității lu-

- crărilor de construcții
  - o Cota aferentă ISC pentru controlul statului în amenajarea teritoriului, urbanism și pentru autorizarea lucrărilor de construcții
  - o Cota aferentă Casei Sociale a Constructorilor – CSC
  - o Taxe pentru acorduri, avize conforme și autorizația de construire/desființare
  - Cheltuieli diverse și neprevăzute
  - Cheltuieli pentru informare și publicitate
- CAPITOLUL 6 Cheltuieli pentru probe tehnologice și teste**
- Pregătirea personalului de exploatare
  - Probe tehnologice și teste
- TOTAL GENERAL**
- Anexa 8 Conținut cadru al DEVIZULUI pe obiect

Nr. crt.	Denumirea capitolelor și subcapitolelor de cheltuieli	Valoare (fără TVA)	TVA	Valoare cu TVA
		lei	lei	lei
1	2	3	4	5
<b>Cap. 4 - Cheltuieli pentru investiția de bază</b>				
4.1*	Construcții și instalații			
4.1.1.	Terasamente, sistematizare pe verticală și amenajări exterioare			
4.1.2	Rezistență			
4.1.3	Arhitectură			
4.1.4	Instalații			
<b>TOTAL I - subcap. 4.1</b>				
4.2	Montaj utilaje, echipamente tehnologice și funcționale			
<b>TOTAL II - subcap. 4.2</b>				
4.3	Utilaje, echipamente tehnologice și funcționale care necesită montaj			
4.4	Utilaje, echipamente tehnologice și funcționale care nu necesită montaj și echipamente de transport			
4.5	Dotări			
4.6	Active necorporale			
<b>TOTAL III - subcap. 4.3+4.4+4.5+4.6</b>				
<b>Total deviz pe obiect (Total I + Total II + Total III)</b>				

\* În cadrul subcap. 4.1 - Construcții și instalațiile aferente acestora, categoriile de lucrări se detaliază de către proiectant pe domenii/subdomenii de construcții și specialități de instalații, în funcție de tipul și specificul obiectului.

# Sisteme de orientare optimă a suprafeței receptoare de valorificare a energiei solare cu concentrare

Drd. ing. I.C. COTOROBAI, Conf. dr. ing. V. COTOROBAI, Prof. dr. ing. Th. MATEESCU -  
U.T. Gh. Asachi, Facultatea de Construcții și Instalații Iași  
S. DOBOȘI - S.C. DOSET-IMPEX S.R.L.

*Una dintre resursele energetice primare disponibile în cantități mari, curate și inepuizabile la scara timpului este energia solară. Până în prezent s-au imaginat și realizat sisteme de conversie a energiei solare în energie termică, electrică, sau de cogenerare a energie termică & electrică. Având în vedere marea variabilitate în timp (anuală & zilnică), spațiu (latitudine, amplasament sit, vecinătăți) și unghi posibil de înclinare a suprafeței receptoare a radiației solare, s-au încercat diferite soluții de creștere a energiei receptate: plasarea suprafețelor la limita atmosferei pentru a recepta radiația solară nediminuată de atmosfera terestră; alegerea optimă a unghiurilor de înclinare a suprafeței receptoare în raport cu locația (latitudinea) și perioada de funcționare/destinația instalației; utilizarea diferitelor soluții de concentrare (geometrice, optice etc.); utilizarea sistemelor de orientare a suprafeței receptoare în raport cu radiația incidentă. Reducerea suprafeței necesare de amplasare și respectiv perfecționarea sistemelor de conversie, de concentrare și de integrare multiplă (mai multe resurse; mai multe forme de energie generate; integrare în clădiri) este o direcție prioritară a cercetării actuale. În lucrare se realizează o trecere în revistă a tehnologiilor actuale de concentrare a radiației solare în scopul facilitării activității de proiectare a sistemelor de valorificare.*

*One of primary available, energetically resources, in big quantities, clean and inexhaustible throughout time is solar energy. Until now, systems converting solar energy into heat, electricity, or cogeneration of heat & electricity were realized or thought upon. Given the wide variability in time (annual & daily), space (latitude, site location) and possible angle of inclination of solar collector/panel, various solutions to increase perceived energy have been tried: placing surfaces to the limit of the atmosphere to receive solar undiminished radiation. The optimal choice of the inclination angles of the surface receptor relative to the location (latitude) and the period of operation / installation function; the use of different concentration solutions (geometric, optical, etc.); the use of guidance systems/trackers of the collector/ panel in relation to the incident radiation. Reduction of required placing area, respectively the improvement of conversion systems, concentration systems, and multiple integration (more resources, more forms of energy generated; integration in buildings) is a priority of the current research. This paper provides a review of current technologies of tracking the solar radiation in order to facilitate recovery systems design.*

## 1. Introducere. Factori de influență a performanțelor sistemelor de valorificare a energiei solare cu concentrare tip CPV, CCP, CPV-T, HCPV

Energia solară este energia regenerabilă disponibilă în cantitatea cea mai mare pe Pământ, este curată și are un orizont de disponibilitate extrem de lung. Radiația solară receptată de Pământ, la limita atmosferei sau la suprafața sa este variabilă în timp (pe parcursul zilei și anului), în spațiu (în funcție de latitudinea geografică, particularitățile atmosferei, vecinătăți), unghiul de înclinare al suprafețelor receptoare în raport cu orizontala/unghiul de incidență al radiației solare.

Sistemele de valorificare a energiei solare sunt însă încă oneroase.

S-au propus și dezvoltat diverse sistemele comerciale de conversie/transformare directă a energiei solare în energie termică, electrică, termică & electrică chimică, de diverse dimensiuni și cu eficiențe economice & energetice mai mult sau mai puțin atractive.

Specialiștii în domeniu încearcă să crească performanțele globale ale sistemelor de conversie/transformare a energiei solare în forme energetice utilizabile, precum și ale sistemelor de valorificare, în ansamblu.

Direcțiile de cercetare sunt multiple:

- Creșterea performanțelor sistemelor de conversie;
- Creșterea energiei solare colectate, prin:
  - Utilizarea concentratoarelor solare;
  - Utilizarea sistemelor de orientare optimă.

Sintetic, se poate afirma că: performanțelor sistemelor de valorificare a energiei solare cu concentrare sunt dependente pe de-o parte de performanțele intrinseci ale colectoarelor/celulelor solare, pe de altă parte de performanțele sistemelor de concentrare și de orientare (figura 1) și nu în ultimul rând de performanțele celorlalte componente ale sistemului: sistem stocaj, conectică, invertoare.

## 2. Sisteme de orientarea optimă a suprafeței receptoare

Pentru valorificarea optimă a radiației solare disponibile, în raport cu momentul/durata utilizării (estivală/anuală) și suprafața de amplasare disponibilă s-au căutat și s-au studiat diferite soluții de obținere a acestui obiectiv.

Orientarea echipamentelor receptoare în raport cu intensitatea maximă a radiației solare se poate realiza prin diferite mecanisme:

**A. Prin mecanisme de urmărire continuă a Soarelui** (figura 2).

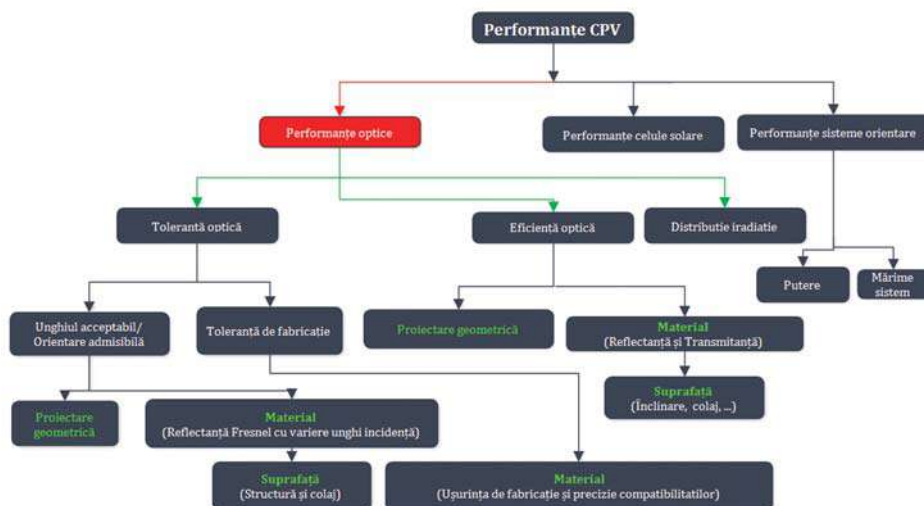


Figura 1. Factorii de influență a performanțelor CPC.

B. Maximizarea radiației solare directe receptată de un echipament de conversie se poate realiza prin modificarea continuă a unghiului de înclinare și de azimut, respectiv prin rotirea suprafeței receptoare în jurul a două axe (de înclinare și de azimut).

C. Mișcarea de rotație poate fi asigurată cu ajutorul a două motoare, câte unul pentru fiecare unghi.

D. Câștigul energetic obținut prin modificarea unghiului azimutal este relativ mic, motiv pentru care în practică se utilizează mai mult soluția de modificare a unghiului de înclinare al suprafeței receptoare (pantei), iar unghiul de azimut se menține fix, respectiv suprafața receptoare se orientează ”plin Sud”.

E. În cazul unei pante fixe obligate, pentru funcționare pe parcursul întregului an, când:

- echipamentul poate valorifica numai radiația directă: unghiul de înclinare este egal cu latitudinea locului;
- echipamentul poate valorifica și radiația difuză și trebuie proiectat în acest scop;
- climatul este relativ umed, acesta este în general mai mic (cu cca. 10-25% în raport cu latitudinea). (În Germania,

de exemplu, la 48 ° N, un unghi de înclinare de 30 ° poate fi optim, în timp ce în Spania, situată la o latitudine mai mică, unghiul optim ar putea fi de până la 40 °).

F. Prin modificarea sezonieră a unghiului de înclinare al colectoarelor/panourilor solare sau alegerea acestuia în raport cu perioada de funcționare: în regiunile în care radiația solară în sezonul de vară diferă relativ mult față de radiația solară din sezonul de iarnă este mai avantajos ca unghiul de înclinare să fie ales în raport cu sezonul.

Exemple:

1. În Germania, 75% din radiația solară anuală este receptată în perioada aprilie-septembrie; în aceste

condiții, unghiul optim pentru vară ar fi 27° și cel pentru iarnă, 50°, ceea ce diferă față de unghiul optim pentru funcționarea pe durata întregului an, cu unghi fix (egal cu 30°);

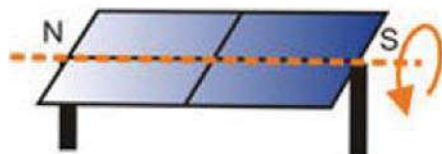
2. În proiectul Green Rhino Energy, a fost realizată o analiză a randamentului energetic al suprafețelor receptoare înclinate, la diferite unghiuri, plasate în locații diferite, din care se pot extrage unele concluzii de interes în ceea ce privește necesitatea alegerii corecte a unghiului de înclinare a suprafeței receptoare. Locațiile analizate au fost: Sri Lanka, Lesotho, Hamburg iar unghiul de înclinare a fost variat. Variația randamentului energetic în raport cu unghiul de înclinare, pentru cele trei locații, este reprezentată în diagrama din figura 3.

Observațiile rezultate sunt:

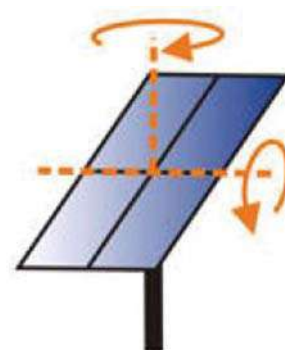
- Sri Lanka (6 ° N): unghiul optim de înclinare este egal cu latitudinea. La un unghi de înclinare de 45 °, producția se reduce la 85% față de valoarea maximă.
- Lesotho (30 ° S): pentru o amplasare pe orizontală diminuarea radiației receptate este de cca. 10% în timp ce pentru un unghi de înclinare de 45 °, pierderile de energie ar fi de cca. 4%.



a. Cu axă unică azimutală (orientare variabilă)  
Colectorul se orientează în raport cu poziția aparentă a soarelui, pe axa verticală



b. Cu axă unică zenitală (orientare variabilă)



c. Cu două axe. Colectorul se orientează în raport cu poziția aparentă a soarelui, pe axa orizontală și verticală

Figura 2. Sisteme mecanice de urmărire solară

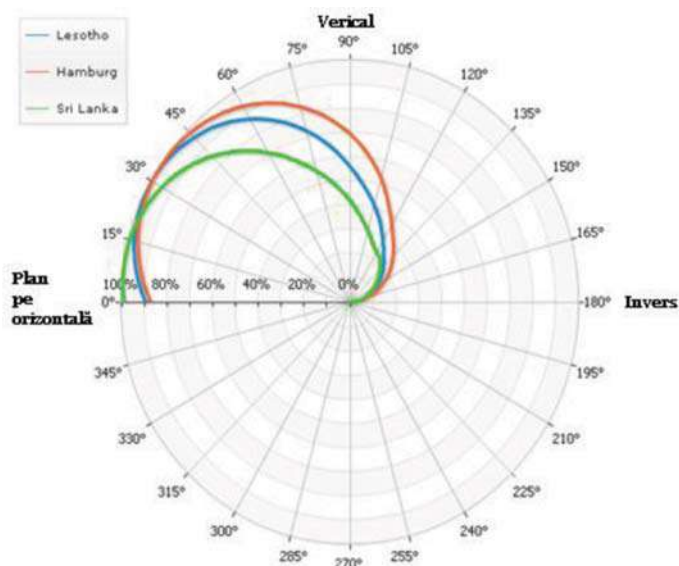


Figura 3. Randamentul energetic pentru suprafețe receptoare înclinate la diferite unghiuri și amplasate în diferite locații

- Hamburg, Germania ( $53^\circ \text{ N}$ ): unghiul optim de înclinare este aproape de  $30^\circ$ ; la  $45^\circ$  înclinare, randamentul energetic este încă foarte aproape de maxim. Domeniul larg de variație a unghiurilor acceptabile a determinat opțiunea specialiștilor germani pentru amplasarea panourilor solare pe acoperișuri.

3. Analiza a fost extinsă pentru diferite alte condiții de înclinare și amplasament în platforma de cercetare TRNSYS. Analiza rezultatelor a demonstrat faptul că:

- în Iași, 74% din radiația solară anuală este receptată în perioada aprilie-septembrie, iar în Zimnicea, 70% este receptată pe perioada sezonului cald, deși diferența de latitudine este relativ importantă, (cca.  $4^\circ$ );

- pe arealul României, variabilitatea latitudinii (peste 50), corelată cu variabilitatea parametrilor climatici (temperatură aer exterior, radiație solară globală receptă), altitudine și condițiile atmosferice (nebulozitate, etc.) pot conduce la condiții optime de amplasare a suprafețelor/ echipamentelor de colectare a radiației solare mult diferite în raport cu recomandările standard făcute de către distribuitorii de echipamente sau unele calculele de dimensionare care nu țin cont de toți parametrii determinanți.

**G. Prin auto-focusarea radiației colectate maxime pe suprafața colectoare.**

Autofocusarea radiației solare maxime se poate realiza pentru colectoarele/panourile solare plane dar se justifică, în mod deosebit, în cazul sistemelor de conversie/transformatoare a energiei soare care utilizează colectoare de energie solară cu concentrare a radiației solare.

Concentratoarele de radiației solare actuale au principii de alcătuire și performanțe extrem de diferite. Se constată în special o miniaturizare fără precedent a acestora și o deplasare de la principiile clasice de focusare geometrică a radiației solare, cu sisteme refractive, la sisteme electronice de ghidaj a undelor.

S-au cercetat și experimentat diferite soluții, dintre care, mai jos prezentăm două dintre cele cu potențial de dezvoltare ridicat:

- Sistem tip dom de colectare a radiației solare cu concentrator cu ajutorul prismelor lichide/optofluidelor și urmărirea radiației solare optime cu ajutorul dispozitivelor care exploatează principiul "electrowetting" (figura 4): cu două fluide nemiscibile închise într-o celulă transparentă, se poate controla în mod activ orientarea interfeței celor două fluide.

Meniscul natural format între cele două lichide poate funcționa ca o prismă optică dinamică de urmărire a radiației solare/direcției luminii solare.

Un concentrator solar optofluidic integrat poate fi construit prin combinarea prismelor lichide și sistemului de urmărire lichid în combinație cu un condensator optic fix și lentile statice (lentile Fresnel).

Prin urmare, prismele lichide pot concentra adaptativ lumina soarelui pe o celulă de concentrare fotovoltaică (CPV), așezat pe punctul central al cristalinului Fresnel.

Datorita designului unic, sistemul de urmărire cu dispozitive electrowetting permite concentratorului urmărirea adaptivă zilnică și sezonieră a orbitei soarelui (similar cu sistemele de urmărire dual-axe), fără piese mecanice în mișcare voluminoase, costisitoare și ineficiente.

Aceast sistem prezintă mai multe avantaje în raport cu alte sisteme:

- un potential de reducere a costurilor de capital pentru CPV;
- un potential de creștere a eficienței operaționale prin eliminarea consumului de energie al urmării mecanice;
- eliminarea hardware-ului de urmărire voluminos;
- o funcționare silențioasă;
- posibilitatea utilizării în domeniul casnic ;
- specialiștii care au propus și testat tehnologia afirmă că: "în raport cu fotovoltaice tradiționale pe bază de celule solare cu siliciu (PV), tehnologia auto de urmărire bazate pe electrowetting va genera ~70% mai multa energie verde, cu o reducere a costurilor de 50%".

- Sistem de auto-focusare cu lentile revoluționare care includ dispozite Ectrowiving.

Modul de autofocusare are la bază o tehnologie care

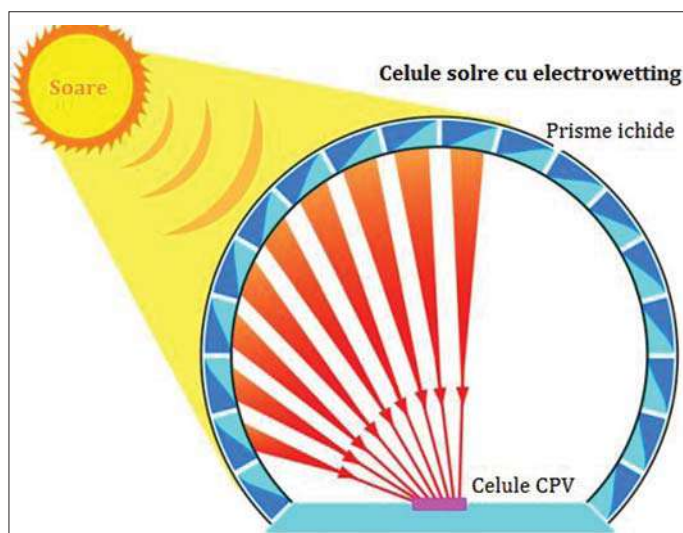


Figura 4 [1]

folosește curbura naturală a lichidelor în locul obișnuitelor bucăți de sticlă șlefuită.

Principalele avantaje ale sistemului sunt:

- timpul de focusare, mult mai mic decât al obișnuitelor sisteme mecanice;
- flexibilitate în focusare (de la distanțe de 5 cm până la dimensiuni reduse).

Ceea ce diferențiază acest sistem de cel precedent este sistemul de variere optică controlată a orientării cu ajutorul lentilelor de lichid (optofluidelor) inteligente care exploatează de asemenea efectul Electrowetting (Figura 5.). Practic, lentila are la interior două lichide, apă și ulei, fiecare dintre acestea fiind pusă în contact cu două substraturi de metal despărțite de un al treilea, izolator electric. Suprafața de contact dintre cele două lichide nu este plană, ci curbă. La aplicarea unei tensiuni mici asupra substratului cu care apa intră în contact, curbura dintre cele două lichide își modifică raza, schimbând astfel și distanța focală a lentilei.

Lentilele lichide pot fi controlate în mod continuu și precis prin controlul adecvat al tensiunii aplicate.

Pot trece extrem de repede de la configurația unei lentile plan-concave la cea a uneia plan-convexe.

### 3. Concluzii

1. Pentru conceperea unor sisteme performante de valorificare a energiei solare este necesar să se caute pe cât posibil un amplasament optim al suprafețelor receptoare. Acest lucru necesită relativ multe calcule, motiv pentru care se recomandă apelarea la softuri de concepere pe bază de simulare.

2. Un colector/panou solar se poate echipa cu un sistem de urmărire solară adaptat pentru optimizarea randamentului termic solar al instalației.

În raport cu utilizarea, schema instalației și situl de amplasare, sistemul de urmărire poate fi mai mult sau mai puțin eficient.

3. Cu cât sistemul este mai mare și amplasamentul mai aproape de ecuator cu atât sistemul de urmărire este mai eficient.

În alte situații, sistemul de urmărire nu produce creșteri importante ale randamentului termic solar al instalației

### Bibliografie

1. Jiangtao Cheng, Sungyong Park, Chung-plaman Chen, Concentratoare solare optofluidice folosind sisteme de orientare cu dispozitive electrowetting: concept, design si caracterizare , Solar Enrgy journal, Volumul 89 , martie 2013, paginile 152-161
2. R. Graham, A variable focus lens an dits use, J.O.S.A. vol 30, pp560-563, 1940.
3. L.G. Commander, S.E. Day, C.H. Chia, D.R. Selviah, Microlenses immersed in nematic liquid crystal with electrically controllable focal length, Third European, Optical Society "Microlens array, topical meeting, NPL, May 11th -12th 1995.
4. A.F. Naumov, M.Yu. Loktev, I.R. Guralnik, G. Vodkin, Liquid crystal adaptative lenses with modal control.
5. B. Berge, J. Peseux, Variable focal lens controlled by an external voltage: an application of electrowetting, Eur. Phys. J. E. 3, pp159-163, 2000.
6. C. Gabay, B. Berge, G. Dovillaire and S. Bucourt, "Dynamic study of a Varioptic variable focal lens" SPIE proceedings vol 4767 , 159-165, 2002.
7. L. Saurei, G. Mathieu, B. Berge, " Design of an autofocus lens for VGA 1/4" CCD and CMOS sensors" Proceedings of SPIE vol 5249, 288-296, 2004.
8. N.K. Sheridan, United States Patent. "Electrocapillary Color Display Sheet" Patent number 5,659,330. (1996).
9. C.B. Gorman, H.A. Biebuyck, G. M. Whitesides, "Control of the shape of Liquid lenses on a modified Gold surface Using an Applied Electrical Potential across a Self-Assembled Monolayer" Langmuir, 11, 2242-2246 (1995).
10. Ye, Y. Yokoyama, S. Sato, proceedings of SPIE, Photonics Asia. "Liquid crystal lens with voltage and azimuth dependent focus", 2004.

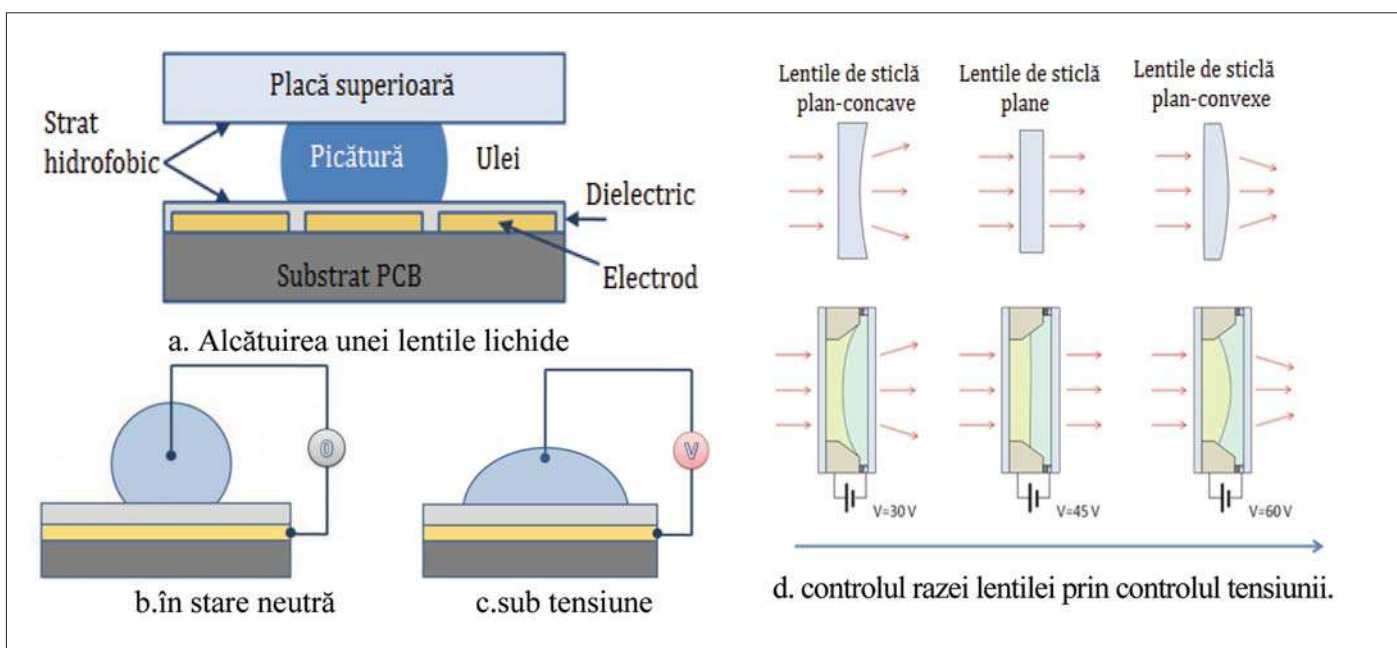


Figura 5. Principiul Ectrowiving de Auto-focusare [5]



# LISSCOM

**NECESAR ÎN ORICE ANOTIMP**  
www.lisscom.ro

ROMÂNIA Braşov 500053 - Şos.Cristianului 11 • Tel/Fax +40 268 549 274 • Mobil +40 722 665 244 • office@lisscom.ro

Din anul **1998**, oferim tuturor clienţilor noştri produse şi servicii de înaltă tehnologie, soluţii integrate dintr-o singură sursă care cuprind: concepţia, implementarea şi mentenanţa în exploatare a instalaţiilor de: **încălzire, climatizare, ventilare, automatizare, apă, iluminat, industriale**, etc.

În anul 2008, **LISSCOM** a devenit **Partener Exclusiv** şi **Integrator** în România, pentru **GFR – Germania**, producător de componente şi softuri specializate pentru sisteme de automatizare destinate clădirilor inteligente, management al clădirilor, management energetic şi eficientizare energetică.

**GFR-Germania** oferă cele mai inovatoare soluţii pentru supravegherea şi controlul permanent şi de la distanţă a tuturor instalaţiilor din clădirile existente sau viitoare, în sistem modular, unic (fără a mai trata încălzirea, ventilaţia, răcirea, iluminatul, etc., ca sisteme separate) şi cu posibilitatea actualizării permanente pe măsura dezvoltării, asigurând securitatea şi durabilitatea investiţiei făcute.

Portofoliul **GFR** cuprinde:

WEBPROJECT	WEBVISION	WEBENCON	DIGICONTROL	ROOM4D
asigură planificare, proiectare şi configurare a sistemului de automatizare a clădirilor dintr-o singură sursă pentru proiectanţi, constructori si operatori, ca un tot unitar.	asigură operarea în mod eficient şi simplu prin integrarea tuturor sistemelor automate din infrastructura clădirilor.	sistem de management al energiei care dă posibilitatea optimizării, operării în mod eficient şi integrează toate datele de consum ale clădirilor.	include toate componentele pentru o automatizare modernă, integrând toate celelalte echipamente necesare serviciilor tehnice ale clădirilor.	sistem de automatizare al camerelor care asigură printr-o singură integrare, o operare comodă şi eficientă energetic pentru toate serviciile, cum ar fi: iluminatul, încălzirea, răcirea, ventilaţia şi sistemul multimedia.

**Implementarea sistemelor GFR au adus până în prezent următoarele rezultate:**

- ✓ reducerea consumurilor de gaze naturale: **26%**
- ✓ reducerea consumurilor de curent electric: **20 ÷ 30%**
- ✓ reducerea consumurilor de apă: **10 ÷ 70%**
- ✓ reducerea uzurilor premature ale echipamentelor: **20%**
- ✓ reducerea costurilor cu mentenanţa: **15%**
- ✓ reducerea pierderilor de producţie şi mărfuri perisabile: **8%**

Sistemele de automatizare **GFR** îndeplinesc cele mai înalte cerinţe ale clasei energetice **A**



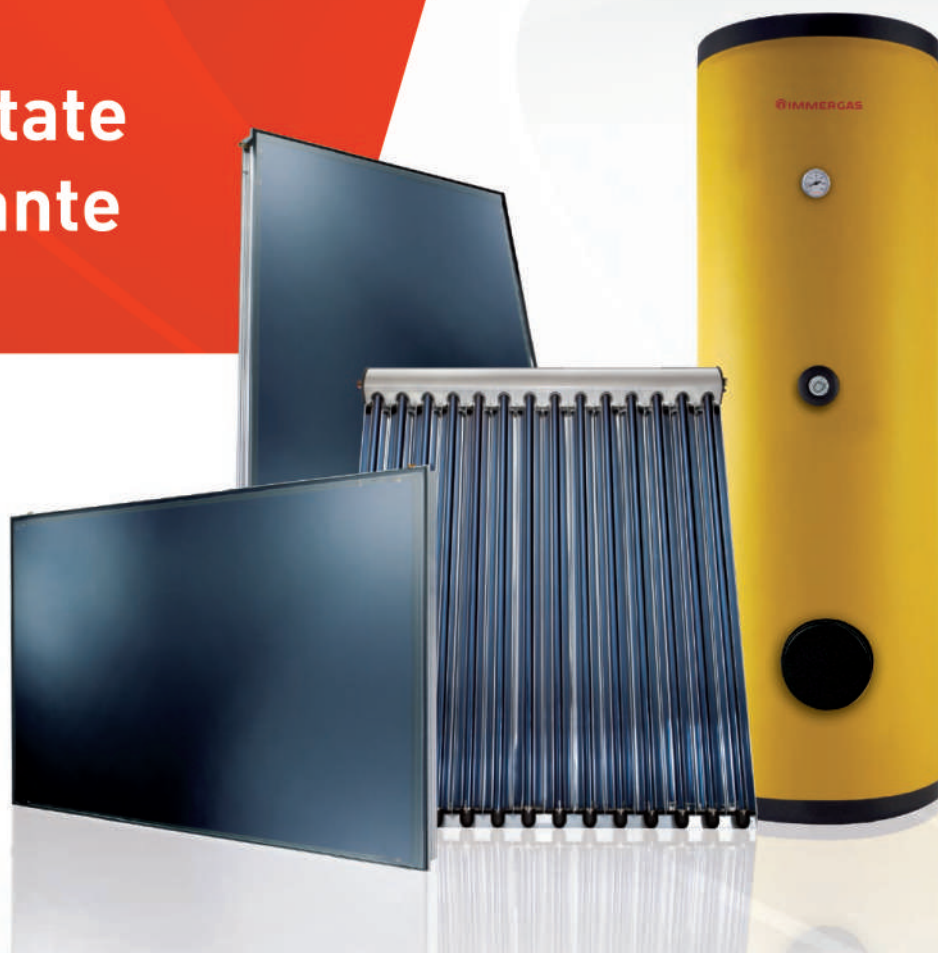


SISTEME SOLARE TERMICE

**Eficiență  
și flexibilitate  
în 12 variante**



aicod.it



Soluțiile pe care Immergas le oferă au fost gândite pentru a ajuta proiectanții și specialiștii instalatori să pună în practică **sisteme integrate eficiente, generatoare de economii considerabile de energie și costuri**. Immergas pune la dispoziție două soluții sub forma a 12 pachete complete, toate cu circulație forțată. DOMESTIC SOL ErP include 4 pachete pentru suplimentarea sistemelor de încălzire și preparare a apei calde de consum, iar INOX SOL ErP cuprinde 6 pachete complete și două versiuni BASIC SOL ErP pentru prepararea apei calde pentru consum. **Aceasta este gama completă a soluțiilor solare Immergas.**



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

**IMMERGAS**