

## Sisteme de încălzire prin pardoseală radiantă

Radiant floor heating systems

Gheorghe-Constantin Ionescu<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitatea din Oradea  
Str. Universității nr. 1 – Oradea, Romania  
E-mail: [gheionescu@gmail.com](mailto:gheionescu@gmail.com)

### Rezumat

Sistemul de încălzire cu ajutorul pardoselilor radiante de căldură este un factor de utilizare tot mai mare pentru încălzirea unor spații mari, cum ar fi săli de expoziție, săli de așteptare și săli de sport, săli de producție mari din fabrici și, nu în ultimul rând, locuințe.

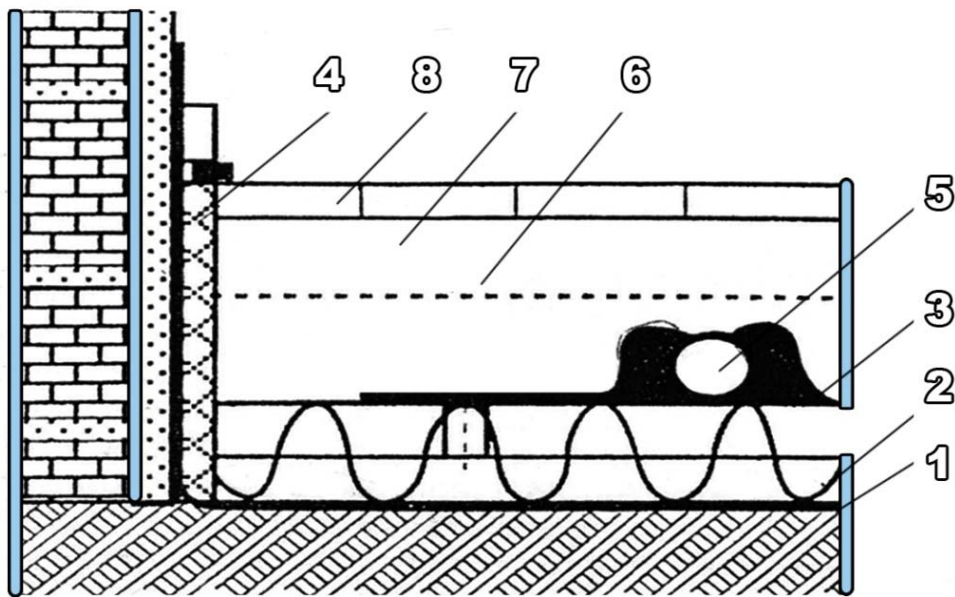
### Abstract

The heating system by means of heat radiant flooring bolsters an ever increasing usage factor for heating large areas such as exhibition halls, waiting halls and rooms, sport halls, the large production halls within factories and last, but not least, living quarters.

### Sisteme de încălzire prin pardoseală, utilizând ca agent termic apa

Avantajele principale ale sistemului constau în [2]:

- sistemele de încălzire prin pardoseală lucrează la temperaturi mult mai scăzute ca cele cu radiatoare. Agentul termic care circulă prin conducte, armături și echipamente are o temperatură de până la 35-40°C, ceea ce duce la creșterea fiabilității sistemului și a siguranței funcționării acestuia;
- confort termic mult îmbunătățit;
- reducerea curenților convectivi în interiorul spațiului de locuit;
- datorită inerției termice mari, există variații ne semnificative ale temperaturilor din spațiul de locuit, aprox. 1°C.



**Figura 1. Structura pardoselii radiante - elementele componente în ordinea montării**

- 1 – folie de polietilenă; 2 – termoizolație, 3 – placă profilată (suport pentru tubulatură);  
4 – bandă din polietilenă pentru preluarea dilatării; 5 – tubulatură TC;  
6 – plasă de armare  $\text{Ø}2 \text{ mm}$ ; 7 - șapă de egalizare;  
8 – pardoseală finită: marmură, gresie, mochetă, linoleum.



**Figura 2. Tehnologia de montare a tubulaturii pe placa profilată**

Sursa:

<https://www.google.ro/search?q=incalzire+prin+pardoseala&biw=1920&bih=911&site=webhp&tbn=isch&tbo=u&source=univ&sa=X&ei=5j38VKKKC4qpOvPPgaAC&ved=0CDsQsAQ&dpr=1>

## Încălzire electrică prin pardoseală

### Criteria privind utilizarea energiei electrice

Utilizarea energiei electrice pentru producerea de căldură se bazează pe efectul Joule al curentului electric, potrivit căruia, energia electrică potențială pe care o pierde electronul prin ciocnirile cu rețeaua unei rezistențe, este transferată acesteia sub formă de căldură.

Din punct de vedere tehnic, utilizarea energiei electrice pentru încălzirea clădirilor prezintă multiple avantaje în raport cu celelalte sisteme de încălzire bazate pe folosirea combustibililor clasici. Aceasta face ca energia electrică să fie privită ca un viitor potențial energetic pentru nevoile gospodărești.

Cablurile electrice încălzitoare și covorașele încălzitoare, au capacitatea de a fi cele mai durabile sisteme de încălzire cunoscute până în prezent (apreciate la >80 de ani).

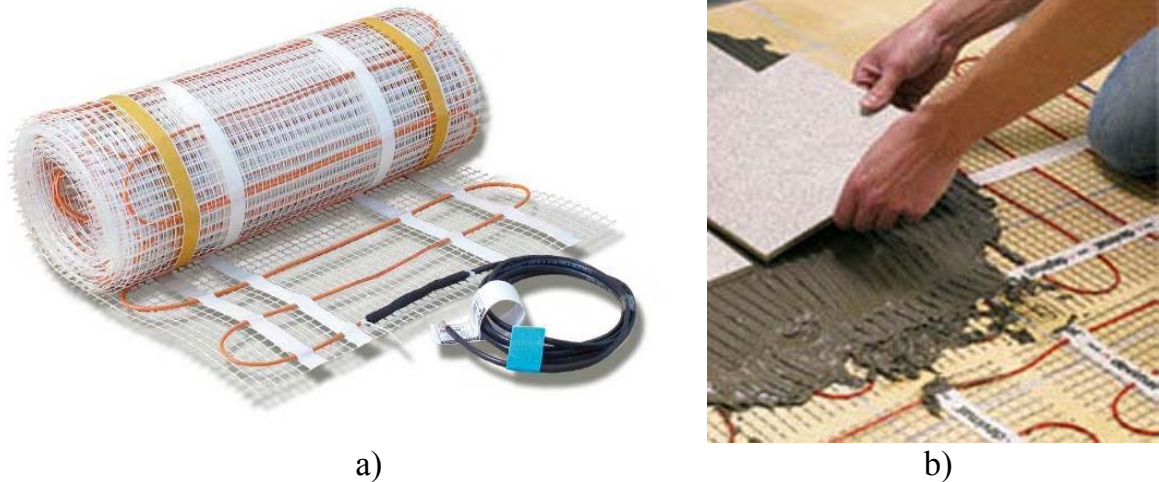


Figura 3. a) Covoraș încălzitor; b) Covoraș de încălzire în șapă.

Sursa: [http://www.incalzire-flomar.ro/produse\\_int.php#thumb](http://www.incalzire-flomar.ro/produse_int.php#thumb)

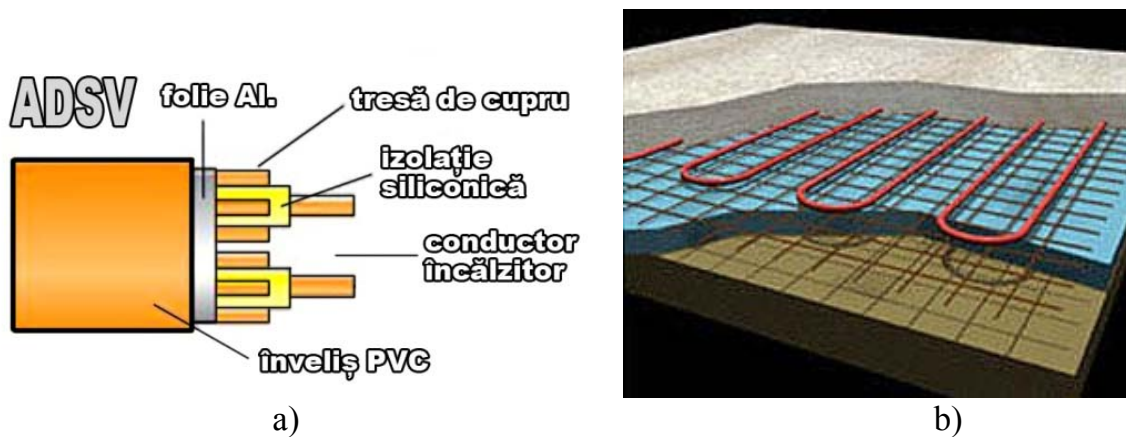


Figura 4. a) Cablu de încălzire; b) Cablu de încălzire în șapă.

Sursa: [http://www.incalzire-flomar.ro/produse\\_int.php#thumb](http://www.incalzire-flomar.ro/produse_int.php#thumb)

Frecvent, **încălzirea electrică prin pardoseală**, este asociată cu rezistența gen nichelină a reșourilor de mai demult, care se putea întrerupe oricând. Realitatea este însă cu totul alta. Cablurile electrice încălzitoare se bazează pe principiul degajării controlate de căldură, la trecerea curentului electric prin acesta.

De asemenea, trebuie menționat faptul că, se poate realiza o **încălzire electrică prin pardoseală** cu un răspuns rapid (direct sub pardoseală), metodă care va duce la obținerea unei temperaturi de confort, într-un timp scurt.

Utilizarea eficientă a energiei electrice impune asigurarea unui grad ridicat de izolare termică a clădirilor.

**Sistemul de încălzire** prin pardoseală se impune din ce în ce mai mult în practica sistemelor de creare a microclimatului în clădiri de toate categoriile, de la clădiri de locuit, la incinte cu suprafețe și volume mari, cum ar fi sălile de sport sau bisericile [2], [5].

Pe plan european se observă tendința folosirii în cazul clădirilor nou construite a sistemului de încălzire prin pardoseală în dauna sistemelor clasice; în Țările Scandinave și Elveția, noul sistem fiind utilizat preponderent.

Sistemul electric de încălzire prin pardoseală realizează temperaturi de până la 30°C în încăpere, cablul electric încălzindu-se până la maximum 65°C.

Folosit în Danemarca încă din anul 1942, sistemul electric de încălzire prin pardoseală este utilizat de zeci de ani mai ales în țările nordice: 70% din construcțiile anului 1995 au fost încălzite cu acest sistem.

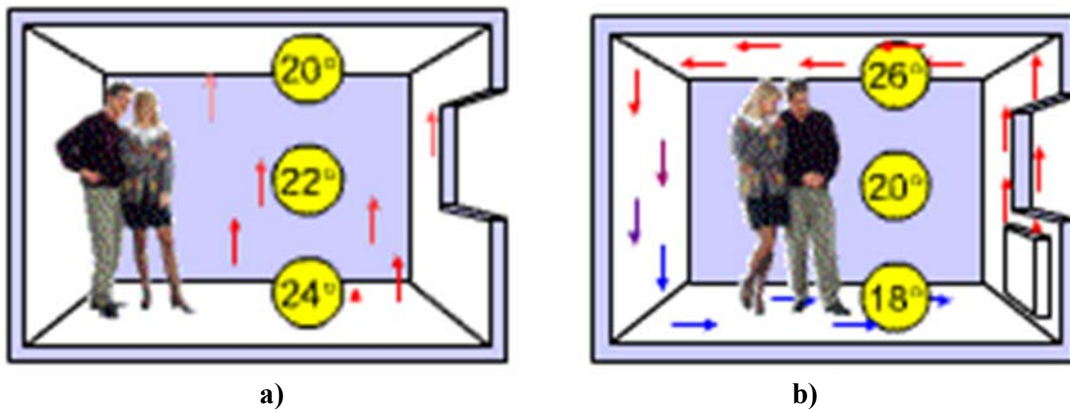
Sistemul este alcătuit din:

- cablu electric încălzitor;
- termostat electronic;
- bandă metalică de fixare.

Instalarea este rapidă și poate fi executată de specialiști sau chiar de beneficiar, urmând instrucțiunile firmei.

### **Principiul de funcționare:**

Dupa cum vedeți, caloriferul, prin însăși dimensiunile lui, trebuie să fie încălzit la o temperatură ridicată, pentru a putea face față încăperii, de unde rezultă o circulație rapidă a aerului, creând-se curenți circulari ascendenți. În schimb, la încălzirea electrică în pardoseală, datorită suprafeței mari, de peste 90% din suprafața pardoselii care se încălzește, circulația aerului este ușoară. Datorită temperaturii scăzute a pardoselii (~24°C), mișcarea particulelor de praf este redusă considerabil, fiind astfel recomandată persoanelor care suferă de astm sau alergii.



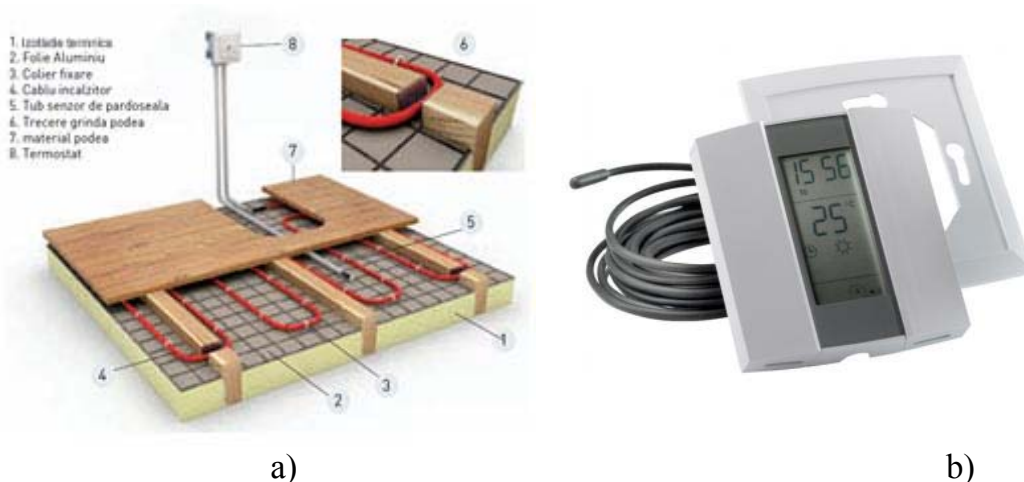
a) b)  
**Figura 5. Distribuția temperaturilor într-o încăpere:**  
a) Încălzirea electrică în pardoseală;  
b) Încălzirea cu corpuri de încălzire.

Sursa: [http://www.incalzire-flomar.ro/produse\\_int.php#thumb](http://www.incalzire-flomar.ro/produse_int.php#thumb)

### Domeniul de folosință:

- Încălzirea locuințelor, birourilor, grădinițelor, magazinelor, bisericilor și încăperilor foarte înalte, camerelor de hotel, băncilor, restaurantelor, fermelor de animale;
- Protecția împotriva înghețului și menținerea temperaturii constante a solului serelor, pepinierelor, gazonului stadioanelor, terenurilor de golf;
- Protecția țevilor împotriva înghețului;
- Dezghețul zăpezii și a gheții pentru șosele, poduri, parcări, aeroporturi, pantă garaje, trepte, trotuare, burlane, jgheaburi și acoperișuri.

Cablurile încălzitoare pot fi folosite pentru evitarea înghețului conductelor din metal și plastic și ca un mijloc eficient împotriva separării parafinei din conductele de petrol. Nu se recomandă folosirea cablurilor încălzitoare cu un efect mai mare de 8 W/metru liniar.



a) b)  
**Figura 6. a) Încălzire electrică în pardoseală din lemn; b) termostat digital.**

Sursa: [http://www.incalzire-flomar.ro/produse\\_int.php#thumb](http://www.incalzire-flomar.ro/produse_int.php#thumb)

Sistemul electric de încălzire prin pardoseală poate fi folosit ca unică sursă de încălzire sau ca încălzire suplimentară. În primul caz, puterea instalată este de aproximativ 120 w/mp, iar în cel de-al doilea caz este de aprox. 80 w/mp.

Instalarea este rapidă și poate fi executată atât de specialiștii firmei furnizoare cât și de către beneficiar, urmând instrucțiunile firmei.

Cablurile se montează sub pardoseală, singura parte vizibilă fiind termostatul electronic, care se fixează într-o doza normală pe perete, în cazul controlului individual pentru fiecare încăpere, sau direct în tabloul electric de comandă, în cazul controlului centralizat.

Cablurile se montează în șapă de beton, deasupra putându-se pune gresie, marmură sau mochetă, iar în cazul dușumelelor de lemn se folosesc niște cabluri speciale care se montează printre traversele de lemn. Instalarea se poate face numai în cazul renovării construcției sau la execuția ei.

#### **Avantajele încălzirii prin pardoseală cu sistemul electric:**

- preț de achiziționare a sistemului redus;
- instalare rapidă și ușoară; nu ocupă spațiu, singura parte vizibilă e termostatul electronic;
- confort prin podea mereu caldă, repartizare uniformă a căldurii pe întreaga suprafață;
- lipsa cheltuielilor de întreținere și siguranță în exploatare;
- eliminarea surselor termice și odată cu ele și a produselor secundare ale combustiei (gaze nocive, poluanți etc.);
- simplificarea operațiilor de exploatare;
- creșterea gradului de automatizare, mergând până la programarea strictă a orelor de funcționare;
- contorizarea riguroasă a consumurilor individuali.

Avantajele folosirii sistemului de încălzire prin pardoseală sunt și mai evidente la spațiile cu înălțime mare, atât din punct de vedere al confortului cât și al economiilor realizabile.

#### **Pompele Laing – Factor de asigurare a fiabilității instalațiilor de încălzire prin pardoseală**

*Fiabilitatea unui sistem este definită ca o capacitate a sistemului de a funcționa conform cărții tehnice și fără defecțiuni, un anumit interval de timp.*

Pompele de circulație Laing au la bază principiul de funcționare al motorului sferic, care constă în faptul că rotorul pompei se sprijină pe o sferă ceramică extrem de dură [1]. Rotorul este compus dintr-o turbină radială din bronz, fixată pe un magnet permanent semisferic, centrarea fiind asigurată de un lagăr de carboncare se rotește pe bila ceramică fixată rigid pe stator.

Peretele despărțitor, din material anticorosiv, pe care se sprijină bila ceramică, are rolul de a separa partea hidraulică a pompei de cea electrică.

În funcționare, „întrefierul” dintre magnetul semisferic și peretele separator, se umple cu lichidul transportat care, de altfel, asigură și ungerea lagărului. Bobinajul rotorului nu se prevede cu izolație electrică ci se înglobează într-o rășină sintetică pentru a preveni astfel un eventual contact între fluidul transportat și conductorul electric [2].

În funcție de domeniul de utilizare, forma constructivă poate fi diferită, ceea ce nu are nicio influență asupra principiului de funcționare.

Alegerea materialelor componente în funcție de condițiile de lucru determină o durată lungă de viață.

Pompele Laing sunt folosite pentru:

- Circulația agentului termic în instalațiile de încălzire;
- Circulația apei calde de consum;
- Circulația unor substanțe chimice lichide (acide, alcaline, sărate etc.).

Principalul avantaj din care decurg și alte caracteristici pozitive în exploatare, este acela că, datorită soluției constructive, pompa funcționează fără zgomot și fără vibrații, fapt care determină folosirea ei și în spații care necesită un grad sporit de confort acustic.

De asemenea, rotorul pompei nu se poate bloca, deoarece, în cazul pătrunderii unei impurități solide, rotorul „pendulează”, lăsând să treacă impuritatea, pentru ca apoi să revină la poziția inițială, ceea ce conferă o siguranță deosebită în exploatare [2].

Datorită acestui mod de funcționare, practic, pompa nu necesită întreținere și doar în cazul lichidelor murdare se impune o curățire periodică ce se poate efectua cu ușurință.

Pompele Laing folosite în instalații de încălzire fiind fabricate cu dimensiuni de montare standardizate, se pot utiliza nu doar în instalații noi ci și în cele existente, în locul unei pompe de alt tip, defecte.



**Figura 6. Pompa Laing – piese componente**

Sursa: <file:///G:/POMPE%20CIRCULATIE%20APA.pdf>

## Bibliografie

1. COLDEA SPERANȚA, IONESCU, GH. C. – *Elemente de fizica fluidelor și hidraulică*. Editura Matrix Rom București, 2005.
2. GLIGOR E., IONESCU G.L., GAVRIȘ DANIELA – MARIANA, *Instalații pentru construcții – Suport laborator*, Editura Aureo – Oradea, 139 pg., ISBN 978-606-8382-36-4, 2013.
3. SR 1907-1:2014, *Instalații de încălzire. Necesarul de căldură de calcul. Metodă de calcul*
4. I 13- 2015 *Normativ privind proiectarea, executarea și exploatarea instalațiilor de încălzire centrală*
5. *Manualul de instalații – Instalații de încălzire* – Editura ARTECNO, București, 2010