

SISTEME DE ÎNCĂLZIRE A BISERICILOR

Asigurarea unui microclimat interior corespunzător constituie o problemă de maximă importanță pentru conservarea clădirilor cu valoare istorică, arhitecturală sau ambientală, în felul acesta protejându-se atât edificiul cât și valorile adăpostite. Microclimatul (în principal temperatură și umiditate) se poate asigura printr-o instalație complexă de climatizare sau o instalație de încălzire combinată cu o ventilare mecanică și naturală. Pentru monumentele de cult, posibilitatea alegerii unui sistem de încălzire, integrat arhitectural, este dificilă și necesită cunoașterea unor probleme tehnice pe care vom încerca să le prezentăm în continuare.

Cap. I. Sisteme de încălzire

În general sistemele de încălzire pot fi împărțite în:

- sisteme locale – sobe, radiatoare electrice, aparate de climatizare;
- sisteme centrale – la care prepararea agentului termic se face în generatoare de căldură.

După natura agentului termic de încălzire se disting: instalații cu apă caldă, cu apă fierbinte, abur sau aer cald.

Căldura este cedată încăperilor c agentul termic prin intermediul corpurilor de încălzire care, se clasifică în:

- corpi de încălzire statice–registre, radiatoare, convectoare, țevi montate în pardoseală sau pereți;
- corpi de încălzire dinamice–aeroterme, ventilo–convectoare, aparate generatoare de aer cald(incluzând în această categorie aparate caracteristice ventilării sau încălzirii cu aer cald).

Cap.II. Factorii de care depinde alegerea sistemului de încălzire

- factori climatici exteriori, care determină pierderile de căldură;

- factori climatici interiori–valorile optime de temperatură și umiditate care asigură conservarea monumentului;
- factori arhitecturali–formă și dimensiuni ale clădirii, finisaje, mobilare;
- factori constructivi–structură de rezistență, materiale de construcție folosite ;
- factori fiziologici–legați de starea de confort: temperatură, umiditate, temperatura pereților și a pardoselii, viteza curenților de aer, puritatea aerului;
- factori financiari legați de posibilitatea acoperirii costului investiției.

Cap. III. Considerații asupra utilizării sistemelor de încălzire

Un indiciu important pentru adoptarea unui sistem de încălzire îl constituie trasearea liniilor de curent ale circulației aerului în spațiul încălzit (fig. 1). Aerul infiltrat prin

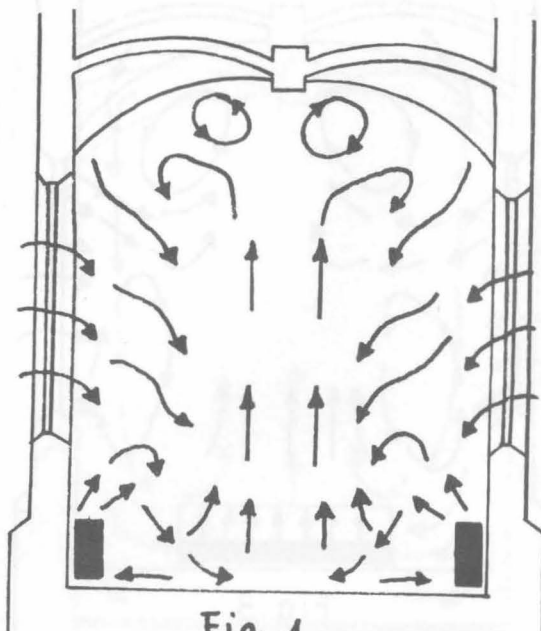


Fig. 1
Linii de curent pentru
încălzirea cu corpi statice

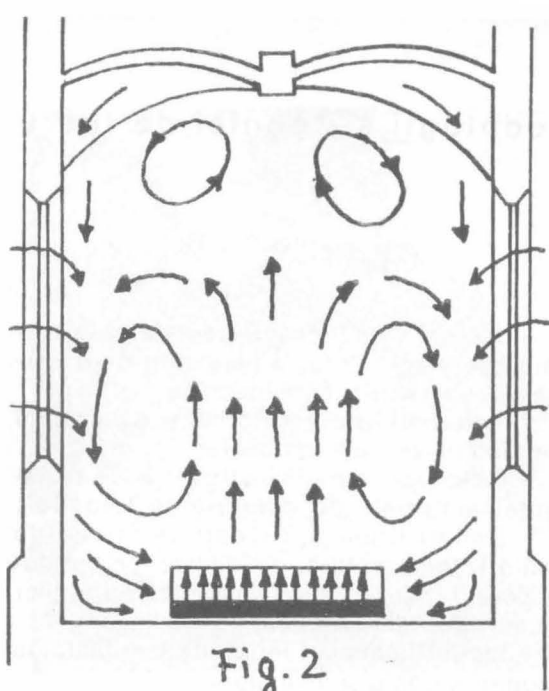


Fig. 2

Liniile de curent pentru încălzirea prin pardoseală sau încălzirea locală a băncilor

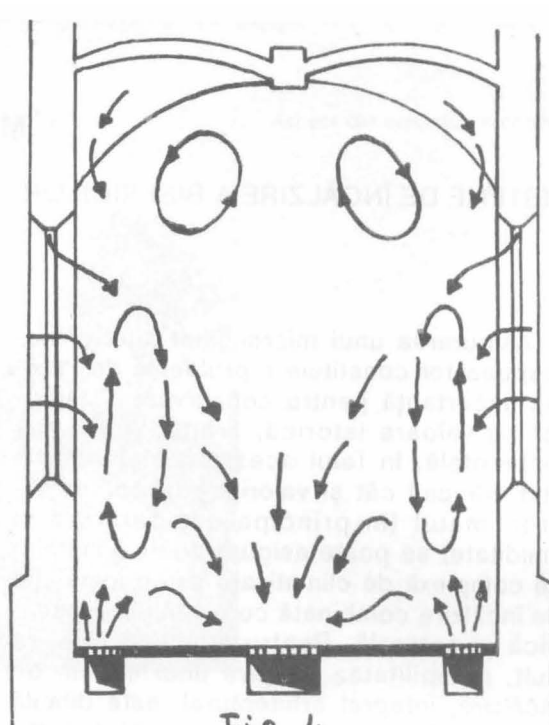


Fig. 4

Liniile de curent pentru încălzirea cu aer cald

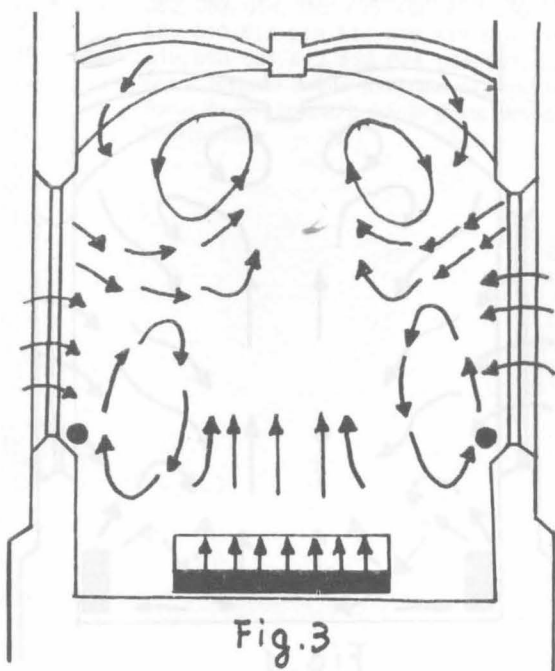


Fig. 3

Liniile de curent pentru încălzirea prin pardoseală sau încălzirea locală a băncilor, cu corpuri de adaos

neetanșeitățile ferestrelor coboară spre pardoseală, o parte întâlnește corpurile statice de încălzire iar o parte persoanele aflate în biserică. Prin urmare, aerul se încălzește (de la radiatoare și oameni) și urcă spre cupola bisericii unde formează un strat de aer cald. Curenții ascensionali formați creează o zonă rece în partea interioară a încăperii (răcire puternică în zona picioarelor). Datorită stratului de aer cald format în zona cupolei, în anumite condiții există pericol de formare a condensului, și deci de degradare a picturii. Încălzirea cu corpuri statice este recomandabilă în condițiile prezentate mai sus, pentru biserici și capele cu volum de maxim 1000 mc și înălțime până la 4 m (fig. 2).

Aerul rece pătruns prin neetanșeitățile ferestrelor coboară spre pardoseală, se încălzește și urcă spre cupola bisericii creând un strat de aer cald. În zona inferioară a încăperii este cald, dar curenții de aer nu pot fi evitați (fig. 3).

În cazul acestui sistem de încălzire, aerul rece infiltrat întâlnește corpurile de în-

călzire de adaos și urcă, astfel încât foarte puțin aer rece ajunge în zona inferioară.

Curenții de aer practic dispar, iar în zona picioarelor este cald.

Acest sistem se utilizează pentru biserici și capele mici cu un volum de maxim 1000 mc dar și pentru biserici foarte mari cu un volum mai mare de 25000 mc. Pentru bisericile mari în care există bănci, corpurile de adaos se grupează în zona băncilor (fig. 4).

O parte din aerul rece infiltrat ajunge în zona pardoselii, se amestecă cu aerul cald introdus și se ridică creând curenți de aer și un strat de aer cald în zona bolților. Se recomandă ca fantele de pătrundere a aerului cald să fie poziționate de-a lungul pereților exteriori (fig. 5). Alegerea și gruparea corectă a corpurilor de încălzire de adaos duce la apariția unei zone calde atât la nivelul picioarelor, cât și la nivelul corpului omenesc. Viteza curenților de aer este mult redusă, dar acumularea de aer cald în zona cupolei este prezentă și în acest caz. Sistemul încălzirii cu aer cald prezintă o serie de avantaje: se poate folosi pentru biserici de orice dimensiuni, poate fi prevăzut cu dispozitive de filtrare a aerului, adaos de aer proaspăt și eventual umidificarea aerului.

Dezavantajele importante constau în găsirea unor spații pentru utilaje (schimbător de căldură, ventilator etc.) și canale de aer (fig. 6). Aerul rece care ajunge în zona pardoselii, se încălzește și urcă. Curenții de aer creați sunt perceptibili, însă aerul care urcă nu se acumulează în zona bolților ci se răspândește prin convecție. Din considerente fiziologice, la încălzirea prin pardoseală, temperatura podelei este limitată la 28°C, ascensiunea aerului fiind foarte lentă (fig. 7).

Prin utilizarea corpurilor de încălzire de adaos, aerul rece infiltrat nu mai ajunge în zona pardoselii deoarece se încălzește de la corpurile de adaos și urcă. Sistemul de încălzire prin pardoseală se folosește în mod obișnuit pentru biserici cu pierderi de căldură mici (fig. 8) Această variantă de încălzire prin pardoseală folosește ca agent termic aerul cald care circulă prin canale practicate în pardoseală în circuit închis. Aerul rece infiltrat ajunge în zona pardose-

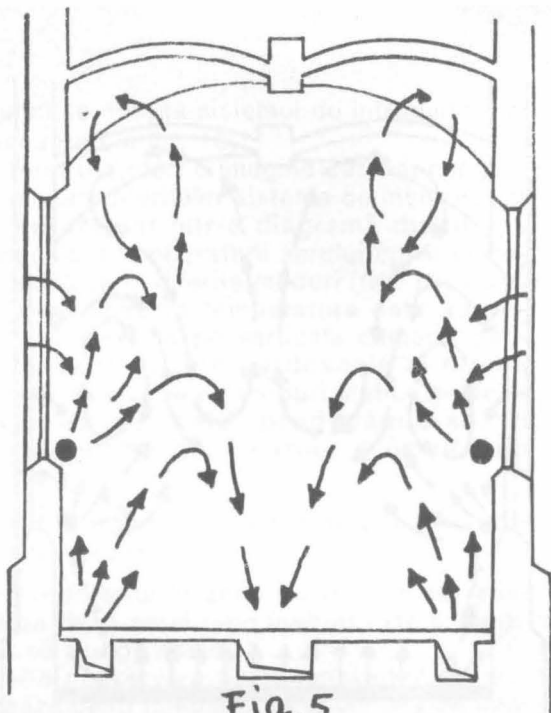


Fig. 5

Liniile de curent pentru încălzirea cu aer cald cu corpuri de adaos

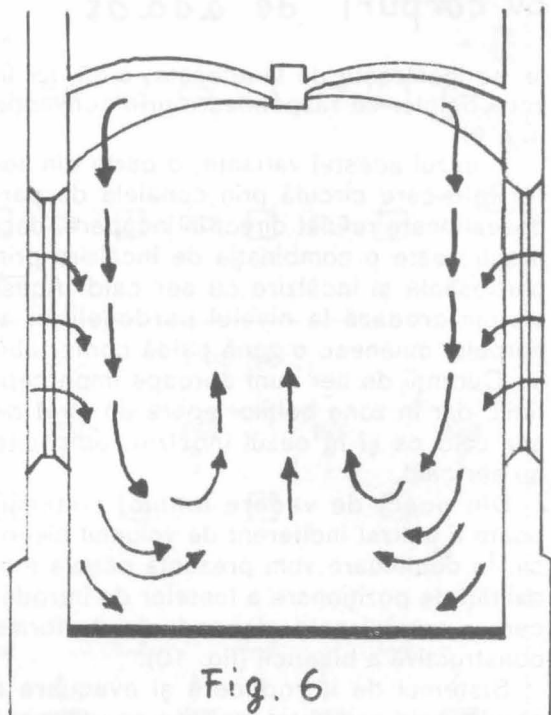


Fig. 6

Liniile de curent pentru încălzirea prin pardoseală

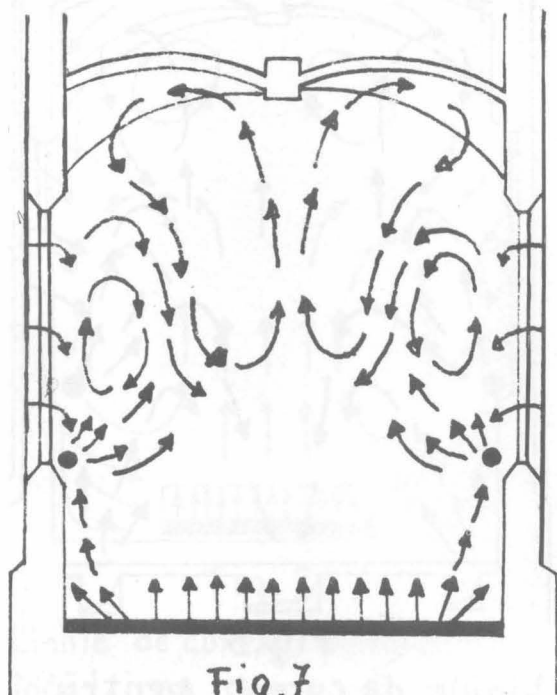


Fig.7

Liniile de curent pentru încălzirea prin pardoseală cu corpuri de adaos

lii, se încălzește de la aceasta, urcă, iar în zona bolților se răspândește prin convecție (fig. 9).

În cazul acestei variante, o parte din aerul cald care circulă prin canalele de pardoseală este refulat direct în încăpere, deci practic este o combinație de încălzire prin pardoseală și încălzire cu aer cald. Acest sistem creează la nivelul pardoselii și al corpului omenesc o zonă caldă confortabilă. Curenții de aer sunt aproape imperceptibili, dar în zona bolților apare un strat de aer cald ca și în cazul încălzirii obișnuite cu aer cald.

Din punct de vedere tehnic, sistemul poate fi utilizat indiferent de volumul bisericii. În continuare vom prezenta câteva modalități de poziționare a fantelor de introducere a aerului cald, dependente de forma constructivă a bisericii (fig. 10).

Sistemul de introducere și evacuare a aerului cald prezentat mai sus se utilizează

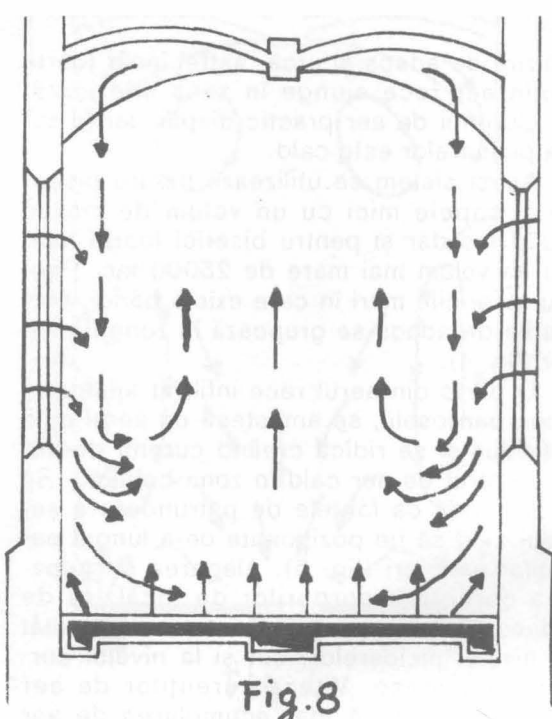


Fig.8

Liniile de curent pentru încălzirea prin pardoseală cu aer cald în circuit închis

atunci când deschiderea dintre nava centrală și navele laterale este mai mică de 50% din suprafața pereților despărțitori. Prin poziționarea fantelor de introducere și evacuare în fiecare navă se realizează o distribuție uniformă a temperaturii (fig. 11).

Sistemul de introducere și evacuare a aerului cald prezentat mai sus se utilizează pentru biserici cu deschideri între nava centrală și navele laterale mai mici de 50% din suprafața pereților despărțitori. În cazul bisericilor cu nave de înălțimi diferite se disting două situații: navele laterale cu înălțimi peste 5 m și navele laterale cu înălțimi sub 5 m.

Pentru înălțimi ale navelor laterale mai mari de 5 m, se adoptă sistemul de introducere și evacuare a aerului prezentat în figura de mai jos (fig. 12). Când navele laterale au înălțimi sub 5 m apar curenți de aer care creează senzația de inconfort și

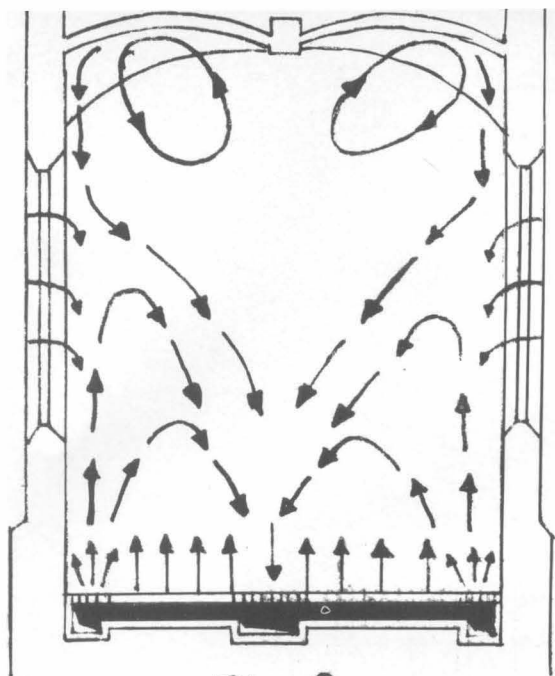


Fig. 9

Liniiile de curent pentru
încălzirea prin pardoseală
cu aer cald în circuit
deschis

atunci se adoptă sistemul de introducere și evacuare din fig. 10.

Pentru a oferi o imagine cât mai completă asupra diferitelor sisteme de încălzire, s-a reprezentat într-o diagramă distribuția verticală a temperaturii aerului într-o cameră încălzită în diferite moduri (fig. 13) După câte se observă temperatura este aproximativ constantă pe verticala camerei pentru încălzirea prin pardoseală și crește pentru încălzirea cu corpuri statice și încălzirea cu aer cald, producându-se, în aceste ultime două cazuri, acumulări de aer în zona bolților.

Cap. IV. Recomandări privind realizarea unei instalații de încălzire

– confortul în zona de ședere se realizează dacă aerul rece infiltrat este împiedicat să ajungă acolo;

– o conservare corespunzătoare se realizează când temperatura și umiditatea interioară sunt aproximativ constante în timp, motiv pentru care nu se acceptă o creștere a temperaturii interioare mai mare de $1,5^{\circ}\text{C/h}$;

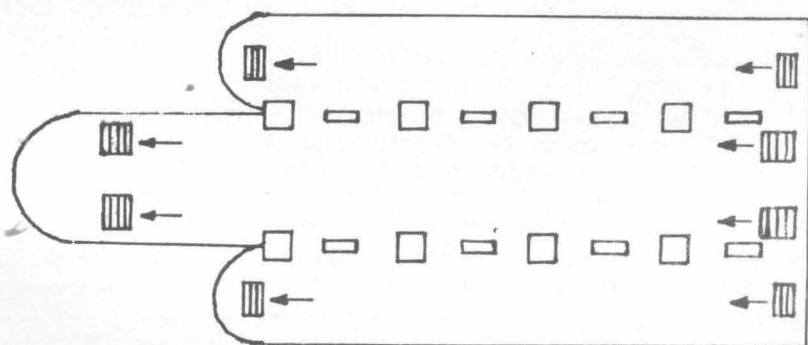


Fig. 10

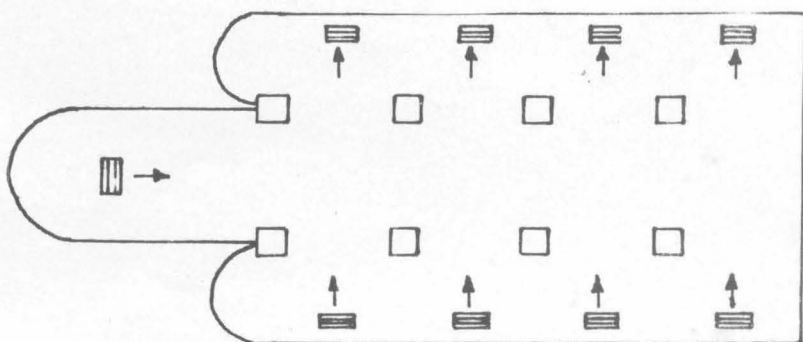


Fig. 11

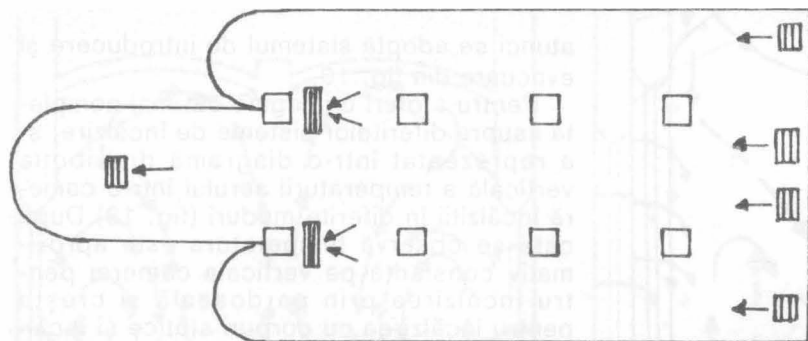


Fig. 12

– la încălzirea cu aer cald temperatura maximă de refulare va fi de 45°C și viteză maximă de 2m/s ;

– schimburile de aer vor fi între 2 și 4 pe oră pentru a nu se crea curenți puternici de aer;

– în bisericile unde există orgi se va asigura circulația aerului cald astfel încât acumularea lui în zona orgii să nu ducă la degradarea tuburilor și la dezacordări;

– se va asigura pe cât posibil, evacuarea aerului cald, atunci când se acumulează în zona bolților.

În loc de concluzii

Din cele prezentate mai sus rezultă că alegerea unui sistem de încălzire pentru monumentele de cult este o problemă dificilă, dar care, rezolvată corect, asigură confortul termic și conservarea monumentului.

Articolul de față urmărește să ofere specialiștilor în restaurări o parte din datele necesare alegerii unui sistem de încălzire integrat arhitectural și eficient conservării monumentelor de cult, lăsând fiecărui specialist libertatea de a alege soluția pe care o consideră optimă.

IOAN MAREȘ

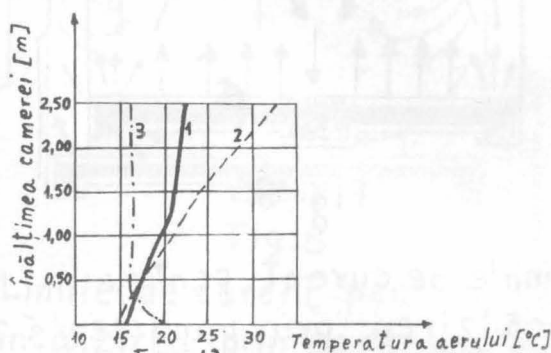


Fig. 13

1. încălzire cu corpuri statice 2. încălzire cu aer cald 3. încălzire prin pardoseală

BIBLIOGRAFIE

- Kirchenheizung und Denkmal Schutz, Pfeil-Bau Verlag
- Traian D. Săvulescu, *Instalații de încălzire și ventilare*, Ed. tehnică 1984
- Elena Macovei, Iolanda Colda, *Instalații în construcții* Institutul de construcții, București 1980