

Amenajarea, calculul

Amenajarea si calcularea sistemului de incalzire de pardoseala Oventrop "Cofloor" se efectueaza conform

DIN EN 1264. Pentru aceasta se pre-supune existenta proiectelor de con-structie si a calculului sarcinii termice normate, conform DIN EN 12831 (pâna la data de 31.3.2004 si calculul necesarului de caldura conform DIN 4701).

Oventrop ofera un software simplu pentru calcularea rapida si exacta pe calculator. Calculul manual conform DIN EN 1264 este descris în cele ce urmeaza.

Ca mijloace auxiliare servesc tabelul de calcul si lista de materiale.

Urmatorul exemplu de calcul se refera la schema prezentata a unei case pentru o singura familie.

Calcul conform DIN 1264

- 1 Introducerea numarului de circuite de incalzire
- 2 Introducerea numarului de camere
- 3 Introducerea denumirii camerelor
- 4 Introducerea temperaturii interioare normate t_i
- 5 Introducerea temperaturii t_u a camerei de dedesubt
- 6 Se calculeaza capatul suprafetei incalzite AF din suprafata pardoselii: Întreaga suprafata a pardoselii, minus suprafetele care nu pot fi utilizate pentru incalzire, de exemplu sub dusuri si cazii de baie.

In cazul, in care peste 25 % din suprafata incalzita este acoperita cu mobila, vor fi luate in calcul doar 85% din aceasta suprafata.

7 Se va determina puterea termica QH din sarcina termica normata q_H , din care se va scade pierderea de caldura prin transmitere (din calculul necesarului de caldura conform DIN EN 12831, care inlocuieste DIN 4701).

8 Se calculeaza densitatea debitului de caldura q_{des} :

$$q_{des} = Q_H / AF$$

9 Se introduce rezistivitatea termica $R_{\gamma, B}$ a pardoselii. Conform DIN EN 1264 se presupune pentru spatiul de locuit o rezistivitate termica unitara $R_{\gamma, B} = 0,10 (m^2 \cdot K) / W$. Daca a fost planificat un strat de acoperire a pardoselii cu rezistivitate termica mare, valoarea respectiva trebuie avuta in vedere. Pentru bai este valabil: $R_{\gamma, B} = 0,00 (m^2 \cdot K) / W$

10 Se imparte suprafata de pardoseala A_{AZ} , A_{RZ} in zone de stationare A_{AZ} si zone marginale A_{RZ} . Circuitele de incalzire vor fi stabilite in functie de suprafetele acoperite cu sapa. Vor fi avute in vedere rosturile de alungire. Distribuirea circuitelor de incalzire va fi adaptata, eventual, dupa efectuarea calculului, de exemplu avand in vedere sistemul hidraulic al instalatiei.

11 $q_{AZ/RZ}$ Densitatea debitului de caldura se stabileste crespunzator impartirii în zone de stationare si zone marginale. Avem :

$$q_{ges+AF} = q_{AZ} \cdot A_{AZ} + q_{RZ} \cdot A_{RZ}$$

12 $t_{F, m}$ Verificarea temperaturii medii de suprafata:

$$t_{F, m} = t_i + (q_{AZ/RZ} / 8,92) / 1,1$$

În cazul, în care temperatura de suprafata admisa este depasita, se stabileste din nou $t_{F, m}$.

În acest caz, densitatea debitului de caldura a circuitului de incalzire trebuie calculata din nou si corectata în tabel:

$$q_{AZ/RZ, neu} = 8,92 \cdot (t_{F, m} - t_i) / 1,1$$

13 Q_{Zus} Puterea termica suplimentara, necesara,

de exemplu la un corp de incalzire (numai în cazul unei densitati de flux de caldura corectate):

$$Q_{Zus} = Q_H - q_{AZ/RZ, neu} \cdot A_{AZ/RZ}$$

14 $t_{F, m}$ des Determinarea temperaturii pe tur pentru camera cu densitatea de flux de caldura cea mai mare $q_{des, max}$ (exceptând baile).

Se presupune ca: $R_{\gamma, B} = 0,10 (m^2 \cdot K) / W$

Dilatarea $s = 5 K$

În diagrama de performante se va alege, pentru

$R_{\gamma, B} = 0,10 (m^2 \cdot K) / W$ distanta de pozare

VA , astfel, încât $q_{des, max}$ sa se situeze sub curba limita.

Se va citi supratemperatura agentului de incalzire

$t_{H, des}$

Pentru $(s / t_{H, des}) = 0,5$ este valabil:

$$t_{V, des} = t_{H, des} + s / 2$$

Pentru $(s / t_{H, des}) > 0,5$ este valabil:

$$t_{V, des} = t_{H, des} + s / 2 + s / (12 \cdot t_{H, des})$$

Supratemperatura pe tur calculata este identica pentru toate camerele.

15 Se calculeaza temperatura pe tur t_v :

$$t_v = t_{V, des} + t_i$$

16 Se stabilesc distantele de pozare VA din diagramele de performanta, pornind de la densitatea debitului de caldura. Nu se vor depasi curbele limita.

17 Se vor citi, din diagramele de performanta, supratemperaturile agentului termic $t_{H, des}$ din celelalte camere.

18 Se calculeaza dilatarea s pentru celelalte circuite de incalzire:

$$\text{pentru } (s / t_{H, des}) = 0,5: s_1 = 2 \cdot (t_{V, des} - t_{H, des})$$

$$\text{pentru } (s / t_{H, des}) > 0,5:$$

$$s_1 = 3 \cdot \Delta\theta_{H, j} \cdot \left(\frac{1 + 4 \cdot (\Delta\theta_{V, des} - \Delta\theta_{H, j})}{3 \cdot \Delta\theta_{H, j}} - 1 \right)$$

19 Se calculeaza în sus rezistenta partiala de izolatia R_o :

$$R_o = 0,093 + R_{\gamma, B} + s_u / t_u$$

cu $s_u = 0,045 m$ (45 mm strat de acoperire a sapei)

si $t_u = 1,2 W / (m \cdot K)$

(Conductibilitatea termica a sapei de ciment).

20 R_u Se calculeaza in jos rezistenta partiala la izolatie:

$$R_u = R_{ins} + R_{Tavan} + R_{Tencuiala} + R_{Tavan}$$

Valoriile standard uzuale sunt:

a) pentru camere cu aceeasi utilizare:

$$R_u = 0,99 \text{ (m}^2 \cdot \text{K)/W}$$

b) pentru camere cu utilizare diferita:

$$R_u = 1,48 \text{ (m}^2 \cdot \text{K)/W}$$

c) pentru tavane cu $U = 0,5 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$:

$$R_u = 2,00 \text{ (m}^2 \cdot \text{K)/W}$$

d) pentru tavane cu $U = 0,35 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$:

$$R_u = 2,86 \text{ (m}^2 \cdot \text{K)/W}$$

21 Se calculeaza in jos densitatea fluxului de caldura q_u :

$$q_u = [q_{AZ/RZ} \cdot R_o + (t_i - t_u)] / R_u$$

22 Se calculeaza puterea termica totala Q_F a circuitului de incalzire:

$$Q_F = A_{AZ/RZ} \cdot (q_{AZ/RZ} + q_u)$$

23 Se calculeaza debitul de agent termic m_H pe fiecare circuit de incalzire:

$$m_H = Q_F / (c_p \cdot 1,163)$$

24 Se calculeaza valorile de reglare V_{ET} ale distribuitorilor „Multidis SF” din otel inoxidabil, cu „Topmeter”,

nr. art. 140 41 . . . :

$$V_{ET} = m_H / 60$$

25 Se calculeaza lungimea tevilor L_H pe

fiecare suprafata incalzita:

$$L_H = 1000 \cdot A_{AZ/RZ} / VA$$

26 Se introduce lungimea conductei de legatura L_A pentru fiecare circuit de incalzire (tur si retur).

27 Lungimea totala a tevilor L_R pentru fiecare circuit de incalzire:

$$L_R = L_H + L_A$$

28 Se calculeaza pierderea de presiune $?_{pR}$

din conducte. Pentru aceasta se determina rezistenta la frecare a tevi R din diagrama referitoare la pierderile de presiune a tevilor.

Marimea initiala este m_H .

$$?_{pR} = R \cdot L_R$$

29 Se extrage pierderea de presiune $?_{pV}$ de la distribuitor din diagrama corespunzatoare, referitoare la pierderile de presiune. Marimea initiala este m_H . Se citește pierderea de presiune pe caracteristica „max.” (ventile complet deschise).

30 $?_{pges}$ Pierderea totala de presiune pentru fiecare circuit de incalzire:

$$?_{pges} = ?_{pR} + ?_{pV}$$

Calculul urmator este necesar numai in cazul, in care se utilizeaza un distribuitor „Multidis SF” din otel inoxidabil cu reglatoare,

Nr. art. 140 40 . . .

31 $?_{pD}$ Se determina diferenta de presiune care trebuie redusa pe fiecare circuit de incalzire. Se va cauta cea mai mare valoare de pierdere de presiune in punctul 29 si se va introduce ca $?_{pmax}$ sus pe foaia de calcul.

$$?_{pD} = ?_{pmax} - ?_{pges}$$

32 V_{ER} Valori de reglare ale distribuitorilor „Multidis SF” din otel inoxidabil cu reglatoare,

Nr. art. 140 40 . . . :

Punctul de intersectare a m_H si $?_{pD}$ in diagrama referitoare la pierderile de presiune.

Număr proiect: 007		Proiect: EHF Schmidt house Smith		Main Street, Southampton		Pagina 1				
Biru de proiectare: Müller		Referent: Maier		Distribuitor no.71		Data 01.04.2004				
Număr de circuite de încălzire: 7		Suma QF(Pkt. 22) 5640 W		□ "Copex" 14 x 2		□ "Copipe" 14 x 2				
?pmax (pct. 30): 203 mbar		Suma mH(Pkt. 23) 643 kg/h		✗ "Copex" 16 x 2		□ "Copipe" 16 x 2				
1	Număr de circuite de încălzire			1	2	3	4	5	6	7
2	Număr de camere			1	2	3		4		5
3	Denumirea camerelor			WC	Buc t rie	Vestibul		Locuim/măncat		Birou
4	Temperatura interioară normală	t_i	°C	24	20	20		20		20
5	Temperatura camerei de dedesubt	T_u	°C	8	8	8		8		8
6	Suprafața a de pardoseală încălzită	A_F	m ²	4,4	17,2	3,2		37,9		14,4
7	Puterea termica	Q_H	W	361	1032	186		2312		893
8	Densitatea debitului de căldură	q_{des}	W/m ²	82	60	58		61		62
9	Rezistivitatea termică a pardoselii	$R_{7,B}$	(m ² K)/WO	0	0,1	0,1		0,1		0,1
10	Împărțirea suprafe ei pardoselii în:									
	+ zona de sta ionare (AZ)	A_{AZ}	m ²	4,4	17,2	3,2		12,6	15,3	14,4
	- zona marginală (RZ)	A_{RZ}	m ²				10			
11	Densitatea debitului de căldură AZ/RZ	$q_{AZ/RZ}$	W/m ²	82	60	58	74	46	56	62
12	Temperatura medie de suprafață	$T_{F,m}$	°C	31,5	25,7	25,5	26,8	25,3	25,3	25,8
13	Puterea termică suplimentară, necesară	Q_{Zus}	W							
14	Supratemperatura de tur	$?T_{V,des}$	°C							24
15	Temperatura de tur	T_v	°C							44
16	Distanța de pozare	VA	mm	100	200	200	100	200	200	200
17	Temperatura de instalare	$?_H$	K	13	19,5	19	11,5	18,5	18,5	21
18	Dilatarea în circuitul de încălzire		K	17,9	9	9,2	19,5	10,1	10,1	5
19	Rezistența a pă?ală la transmiterea căldurii în sus	R_o	(m ² K)/W	0,13	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23
20	Rezistența a pă?ală la transmiterea căldurii în sus	R_u	(m ² K)/W	2,86	2,86	2,86	2,86	2,86	2,86	2,86
21	Densitatea debitului de căldură în jos	q_u	W/m ²	9,3	9	8,7	10,3	9,1	9,1	9,2
22	Puterea termică totală pe fiecare circuit de încălzire	Q_F	W	402	1187	207	863	883	1073	1025
23	Debitul de agent termic	m_H	kg/h	19	113	19	106	95	115	176
24	Reglarea distribuitorilor din otel inoxidabil cu "Topmeter" Nr. art.: 14041..	VE_T	l/min	1	1,9	1	1,8	1,6	1,9	2,9
25	Lungimea evilor pe fiecare circuit de inc Izire	L_H	m	44	86	16	100	63	77	72
26	Lungimea de eav la conducta de leg tur	L_A	m	12	10	1	12	8	11	6
27	Lungimea total a evilor pe fiecare circuit de inc Izire	L_R	m	56	96	17	112	71	88	78
28	Pierderea de presiune în conducte	$?_{pR}$	mbar	2,6	109	0,8	114	60	104	195
29	Pierderea de presiune în distribuitorul de circuite de încălzire	$?_{pV}$	mbar	<0,3	3,4	<0,3	3	2,4	3,5	8,2
30	Pierderea totală de presiune	$?_{pges}$	mbar	3	112	1	117	62	108	203
31	Diferența de presiune care trebuie redus	$?_{pD}$	mbar	200	91	202	86	141	95	0
32	Reglarea distribuitorilor din otel inoxidabil cu tift de reglare Nr. art. 140 40..	VE_R	rota ii	1	2,5	1	2,5	2,25	2,5	max.

Numar proiect:..... Proiect:..... Adresa:..... Pagina:.....
 Birou de proiectare: Referent:..... Num r de distribuitoare:..... Data:.....
 Numar de circuite de încălzire: Suma QF (Pct. 22):.....W „Copex“ 14 x 2 „Copipe“ 14 x 2
 ?pmax (Pct. 30):..... mbar Suma mH (Pct. 23):.....kg/h „Copex“ 16 x 2 „Copipe“ 16 x 2

1	Num r de circuite de încălzire								
2	Num r de camere								
3	Denumirea camerelor								
4	Temperatura interioară normal	t_i	°C						
5	Temperatura camerei de dedesubt	T_u	°C						
6	Suprafa a de pardoseală încălzită	A_F	m ²						
7	Puterea termică	Q_H	W						
8	Densitatea debitului de căldură	q_{des}	W/m ²						
9	Rezistivitatea termică a pardoselii	$R_{7,B}$	(m ² K)/WO						
10	Împ rirea suprafe ei pardoselii în: - zona de sta ionare (AZ) - zona marginal (RZ)	A_{AZ}	m ²						
		A_{RZ}	m ²						
11	Densitatea debitului de căldură AZ/RZ	$q_{AZ/RZ}$	W/m ²						
12	Temperatura medie de suprafa	$T_{F,m}$	°C						
13	Puterea termic suplimentar , necesar	Q_{Zus}	W						
14	Supratemperatura de tur	? $T_{V,des}$	°C						
15	Temperatura de tur	T_V	°C						
16	Distan a de pozare	VA	mm						
17	Heating me?ium excess temperature Supratemperatura agentului termic	? t_H	K						
18	Dilatarea în circuitul de încălzire		K						
19	Rezisten a par ial la transmiterea căldurii în sus	R_o	(m ² K)/W						
20	Rezisten a par ială la transmiterea căldurii în sus	R_u	(m ² K)/W						
21	Densitatea debitului de căldură în jos	q_u	W/m ²						
22	Puterea termic total pe fiecare circuit de încălzire	Q_F	W						
23	Debitul de agent termic	m_H	kg/h						
24	Reglarea distribuitoarelor din oțel inoxidabil cu "Topmeter" Nr. art.: 14041..	VE_T	l/min						
25	Lungimea evilor pe fiecare circuit de încălzire	L_H	m						
26	Lungimea de eav la conducta de leg tur	L_A	m						
27	Lungimea total a evilor pe fiecare circuit de încălzire	L_R	m						
28	Pierdere de presiune în conducte	? p_R	mbar						
29	Pierdere de presiune în distribuitorul de circuite de încălzire	? p_V	mbar						
30	Pierdere total de presiune	? p_{ges}	mbar						
31	Diferen a de presiune care trebuie redus	? p_D	mbar						
32	Reglarea distribuitoarelor din oțel inoxidabil cu stift de reglare. Nr. art. 140 40..	VE_R	rota ii						

Numar proiect:..... Proiect:..... Adresa:..... Pagina:.....
Biru de proiectare: Referent:..... Num r de distribuitoare:..... Data:.....

Nr. circuite de înc lz.	Nr. de camere	Denumirea camerelor	A _{AZ/RZ} m ²	VA mm.	Necesar de evi ml.	Camere cu aceea i utilizare	Izolatie termică suplimentară deasupra			
							Camerele cu utilizare diferită	Plan elor pe pivnite	Plan elor pe sol / spre exterior	
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
11										
12										
						(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
→ Număr de camere.....(2) → Număr de circuite de încălzire.....(1)										

Necesarul total de tevi (4):..... m
 Tip teava: „Copex“ 14 x 2 „Copipe“ 14 x 2
 „Copex“ 16 x 2 „Copipe“ 16 x 2
 Placi profilate NP-35 (3) x 2 :.....buc.
 Izolatie suplimentara 35 mm EPS (5):..... m²
 Izolatie supplim. 20 mm EPS (6):.....m²
 Izolatie supplim. 40 mm EPS (7):.....m²
 Izolatie supplim. 50 mm EPS (8):..... m²
 Izolatie supplim. 45 mm PUR (7):.....m²
 Izolatie supplim. 50 mm PUR (8):.....m²
 Banda izolanta marginala:.....role á 25 m
 Mecanisme electrotermice de regl. (1):.....buc.

Îmbinări cu filet 90 i inel de fixare (1) x 2 :.....buc.
 Plăci profilate NP (3) / 1,12.....buc.
 Izolatie supplim. 55 mm EPS (6):.....m²
 Izolatie supplim. 75 mm EPS (7):.....m²
 Izolatie supplim. 80 mm EPS (8):.....m²
 Izolatie supplim. 70 mm PUR (7):.....m²
 Izolatie supplim. 75 mm PUR (8):.....m²
 Profile de rost de alungire:.....buc. á 1,20 m
 Termostate de cameră (2):.....buc.

Distan a de pozare VA	Necesar de ?evi pe m ² suprafaă încălzită	Distan e de pozare recomandate în					
		Zona de locuit				Baie	
		Zona de sta ionare		Zona marginală		14 x 2 mm	16 x 2 mm
		14 x 2 mm	16 x 2 mm	14 x 2 mm	16 x 2 mm	14 x 2 mm	16 x 2 mm
50 mm	20 m / m ²						
100 mm	10 m / m ²						
150 mm	6,7 m / m ²						
200 mm	5 m / m ²						
250 mm	4 m / m ²						
300 mm	3,3 m / m ²						

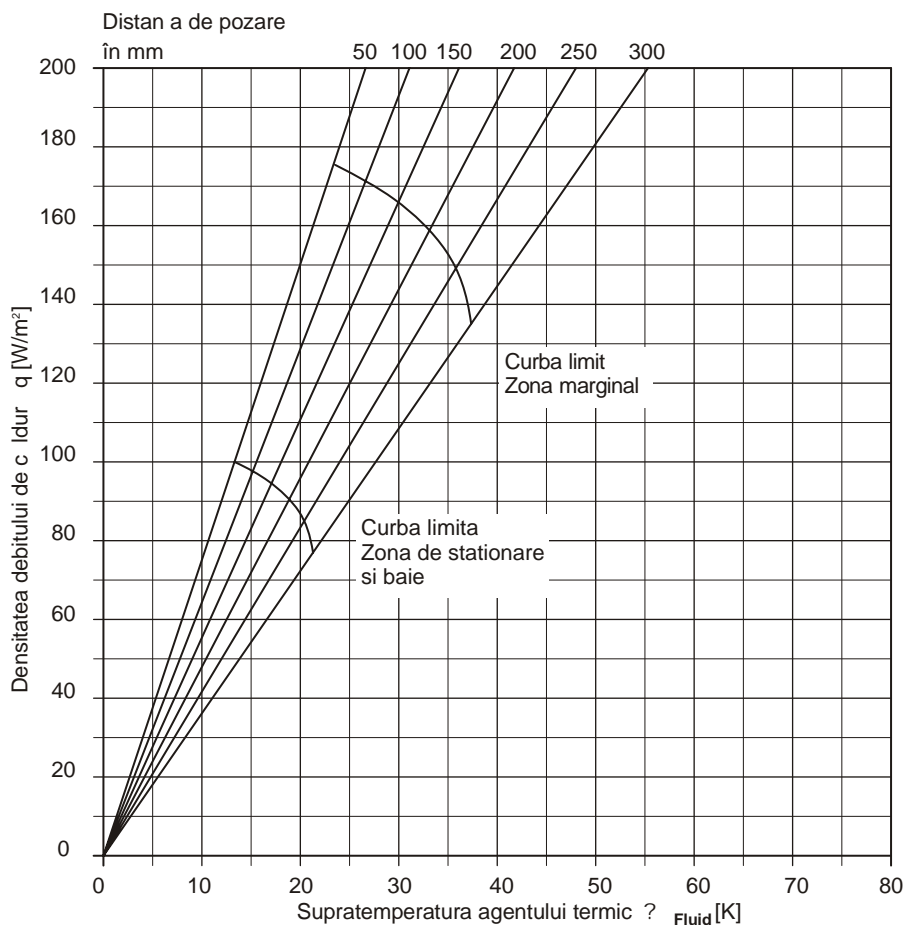


Diagrama de performanțe pentru $R_{\gamma,B} = 0,00$ (m²·K)/W
 Strat acoperitor de pardoseală: apă de ciment sau sulfat de calciu/anhidrid, 45 mm acoperire de eav

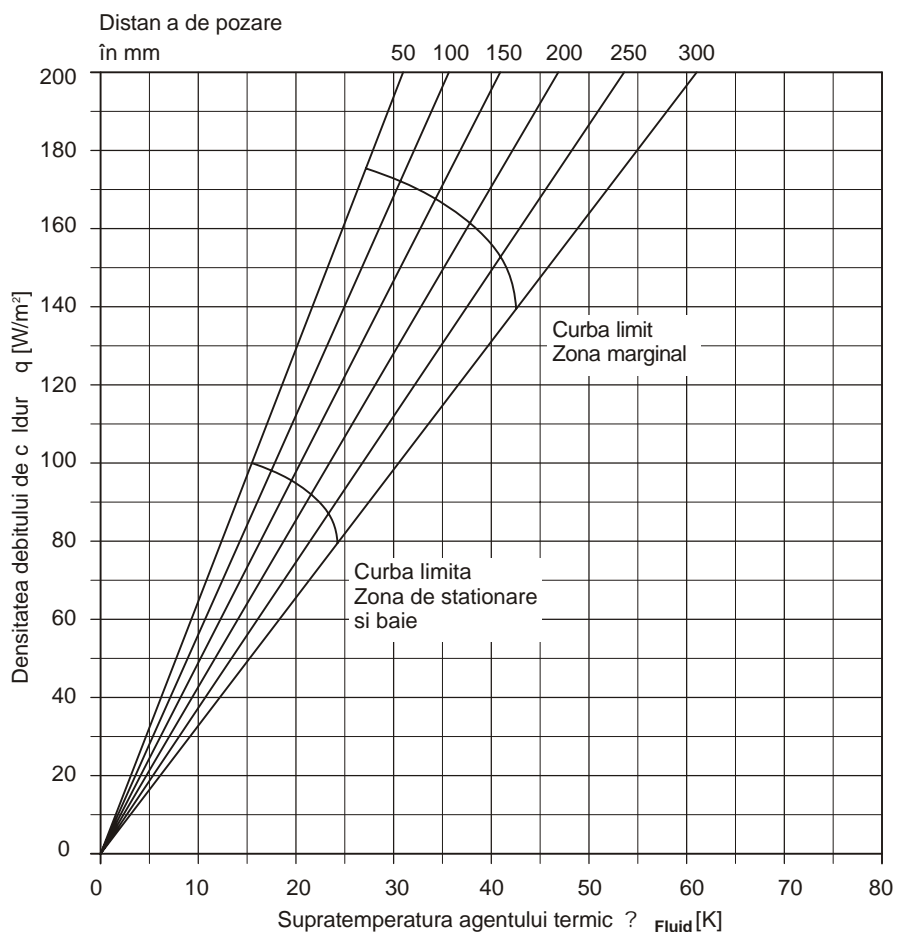


Diagrama de performanțe pentru $R_{\gamma,B} = 0,02$ (m²·K)/W
 Strat acoperitor de pardoseala: de ex. dale
 Sapa de ciment sau sulfat de calciu/anhidrida, 45 mm acoperire de teava

Indicatie referitoare la curbele limita:

- Pentru zonele marginale este valabil:
 $T_{F,max} - T_i = 15$ K
- Pentru zonele de stationare si bai este valabil:
 $T_{F,max} - T_i = 9$ K
- Temperaturi maxime de suprafata: $T_{F,max}$
- Zone marginale (max. 1 m latime): 35 °C
- Zone de stationare: 29 °C
- Bai: 33 °C

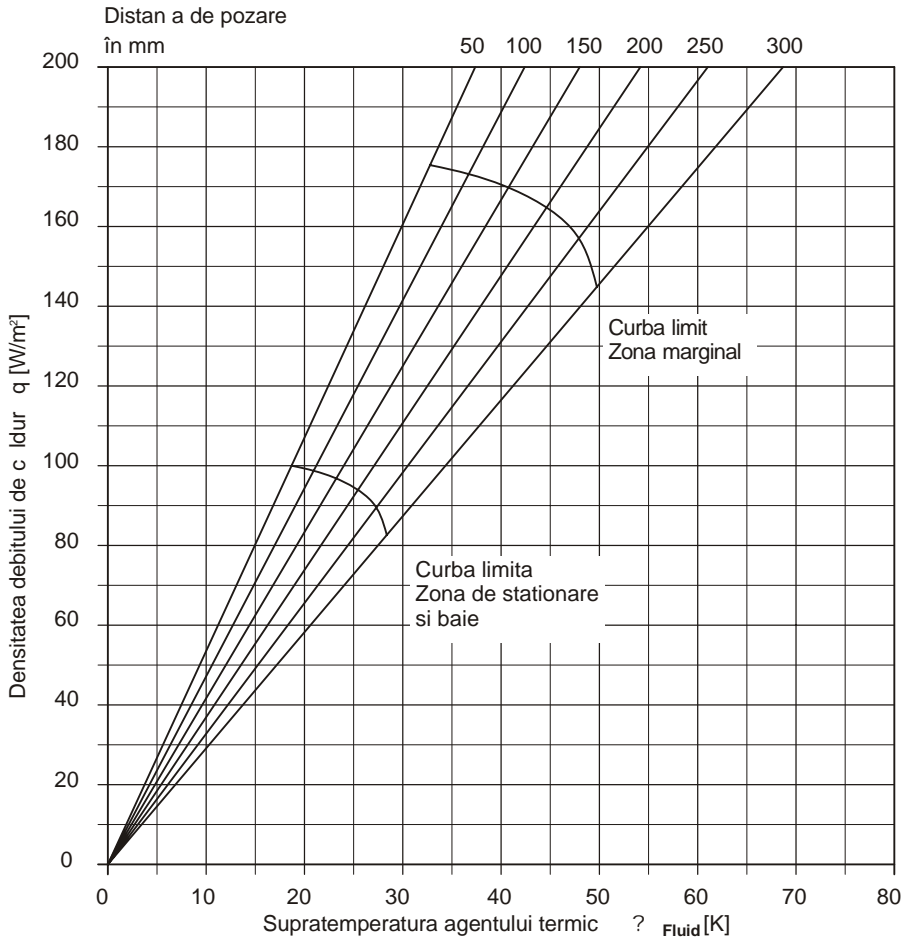


Diagram de performanțe pentru $R_{\gamma,B} = 0,00 \text{ (m}^2 \cdot \text{K)/W}$

fără strat acoperitor de pardoseală, apă de ciment sau sulfat de calciu/anhidrid, 45 mm acoperire de eav

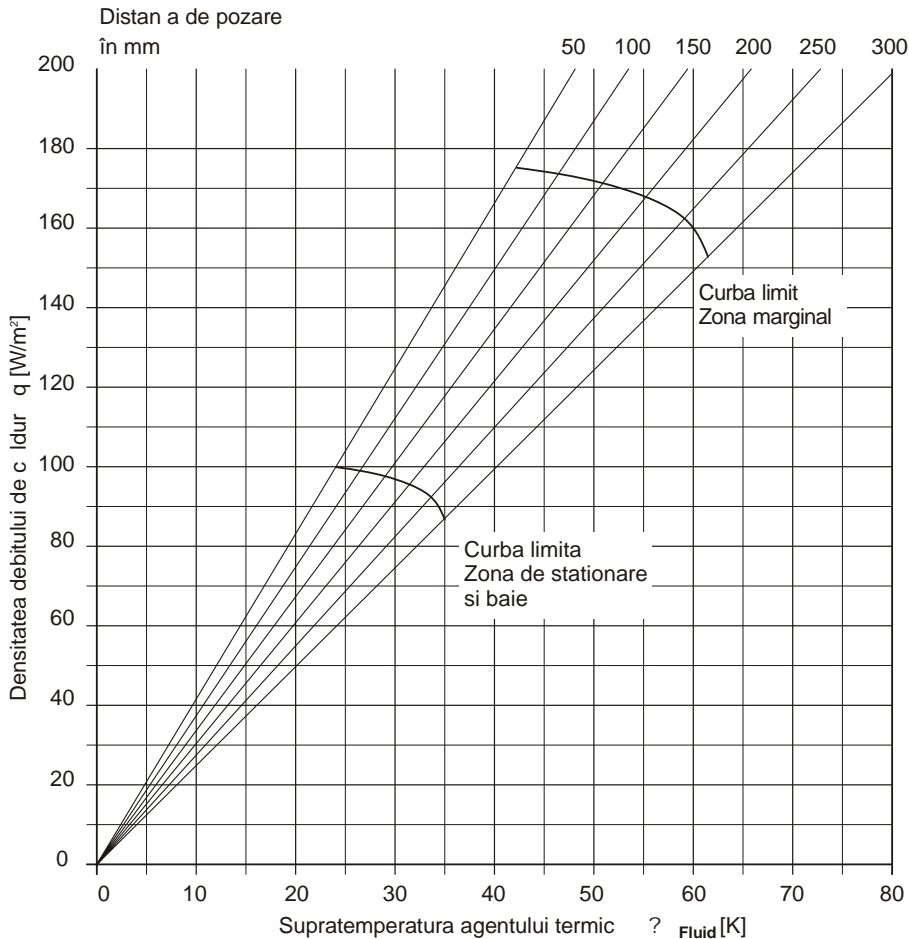


Diagram de performanțe pentru $R_{\gamma,B} = 0,10 \text{ (m}^2 \cdot \text{K)/W}$

Strat de acoperire a pardoselii: de ex. covor, apă de ciment sau sulfat de calciu/anhidrid, 45 mm acoperire de eav

Indicație pentru toate diagramele de performanțe:

Datorită abaterilor mici, diagramele de performanțe conțin valori aproximative. De aceea, sistemele de încălzire de pardoseală pot fi calculate cu țevi "Copex" din PE-Xc și țevi de legătură "Copipe" în mai multe straturi, cu dimensiuni de 14 x 2 mm und 16 x 2 mm

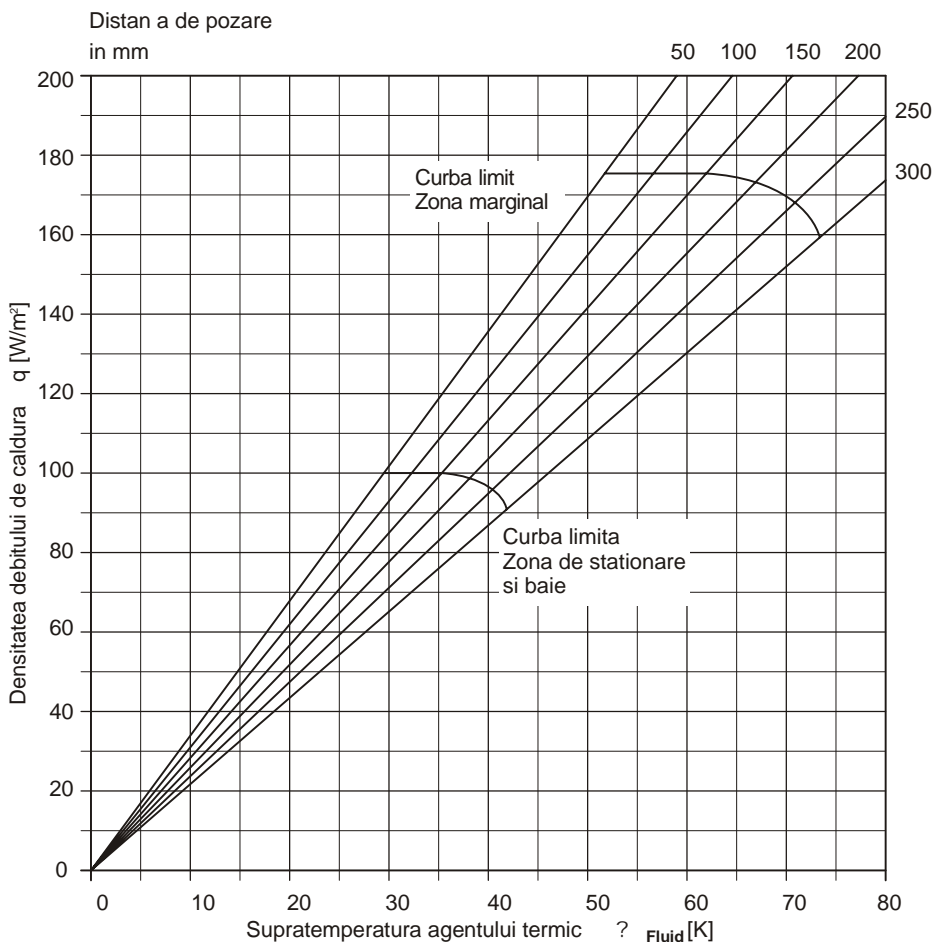


Diagram de performan e pentru $R_{\gamma, B} = 0,15 \text{ (m}^2 \cdot \text{K)/W}$
 Strat acoperitor de pardoseal : z. B. Cover cu plu înalt, apă de ciment sau sulfat de calciu/anhidrid , 45 mm acoperire de eav

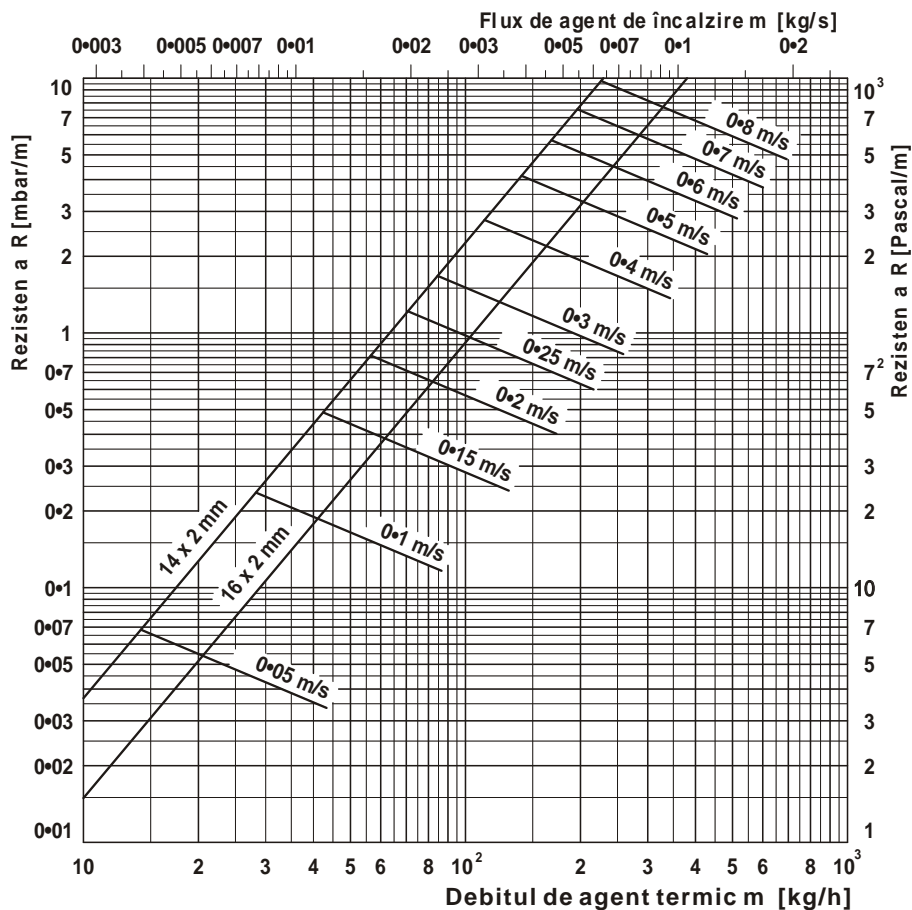


Diagrama pierderilor de presiune pentru tevi „Copex“ din PE-Xc si tevi „Copipe“ de legatura din mai multe straturi, cu dimensiuni de 14 x 2 mm si 16 x 2 mm.
 Cu indicarea vitezei de curgere a agentului termic.



1



2



3



4

Echilibrarea hidraulică

Ca la orice instalație de încălzire, este necesară și pentru sistemul de încălzire de pardoseală o echilibrare hidraulică conform DIN 18380.

Reglarea circuitelor de încălzire de pardoseală se realizează prin intermediul distribuitorului „Mul-tidis SF“ din oțel inoxidabil, nr. art.: 140 41 52 până la 140 41 62, cu ajutorul aparatelor „Topmeter“ de pe coloana de retur:

Lucrările de reglare se execută cu pompa de re-circulare în funcțiune.

Toate ventilele de circuitul de încălzire sunt complet deschise.

1 Se îndepărtează capacul de plombare, eventual se utilizează o surubelniță.

2 Prin rotirea rotii manuale negre a primului „Topmeter“ se reglează debitul calculat. Citirea se efectuează pe inelul de afișare roșu din vizor; scala indică valori de 1 până la 4 l/min. Se efectuează reglarea la toate circuitele de încălzire. În continuare se verifică primele valori și, eventual, se corectează.

3 După terminarea reglării, se așează capacul de plombare la loc și se fixează.

4 Se protejează „Topmeter“ prin plombare împotriva utilizării nedorite.

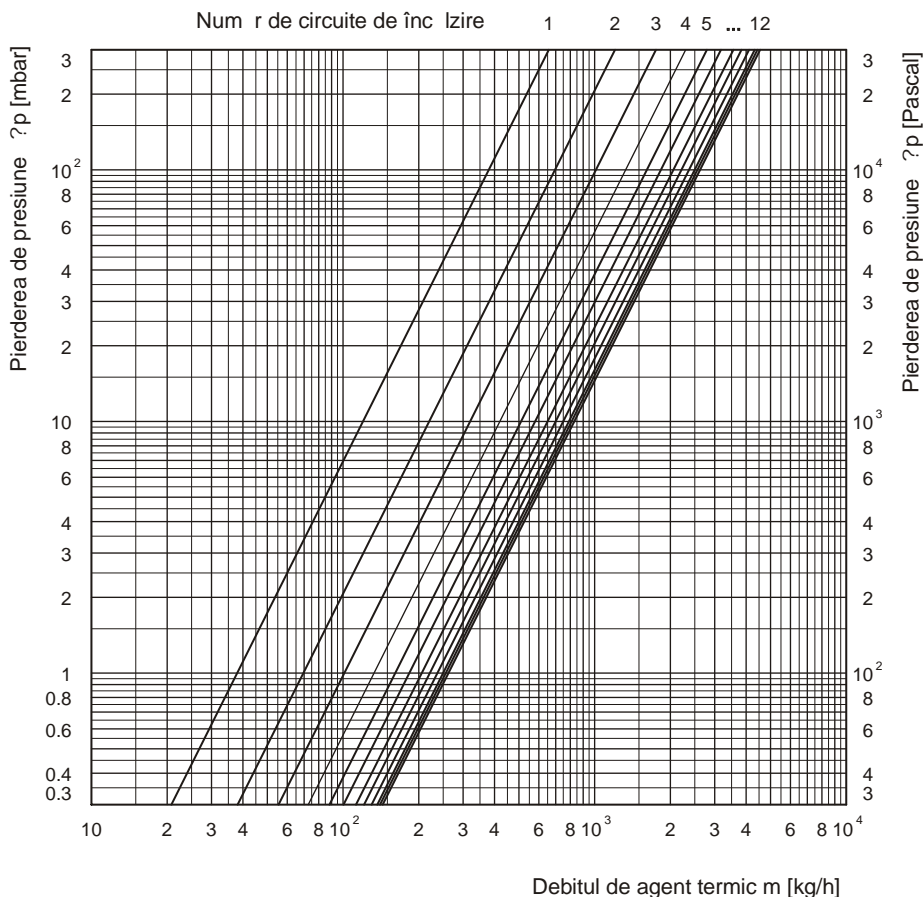


Diagrama pierderilor de presiune

pentru distribuitorul „Multidis SF“ din oțel inoxidabil, cu „Topmetere“ pe coloana de retur pentru reglarea debitului de agent termic.

Ventilele de pe coloana de tur și „Topmeterele“ de pe coloana de retur complet deschise.



1



2



3



4

*SW = dim. cheie

Echilibrarea hidraulică

Reglarea circuitelor de încălzire de pardoseala se efectuează cu distribuitorul „Multidis SF” din oțel inoxidabil nr. art.: 140 40 52 bis 140 40 62 cu ajutorul dispozitivelor de reglare încorporate în coloana de retur:

1 Se desurubează capacul negru, eventual se utilizează o cheie hexagonală SW 5.

2 Se închide stiftul de reglare cu cheia hexagonală SW 5, rotind în sensul acelor de ceasornic. În continuare se deschide stiftul de reglare, corespunzător valorii de reglare prealabilă calculată, în sensul opus acelor de ceasornic. (Exemplu: Reglaj prealabil calculat $V_{ER} = 2,5$ - stift deschis 2,5 rotații, vezi diagrama de pierdere de presiune).

3 Se rotește surubul negru de reglare, cu cheia hexagonală SW 6, în sensul acelor de ceasornic, până aproape de stiftul de reglare. În felul acesta, valoarea de reglare poate fi regăsită ușor, dacă, de exemplu, circuitul de încălzire este închis, la un moment dat, de stiftul de reglare.

4 Însurubați capacul negru de închidere, eventual fixați-l cu o cheie hexagonală SW 5. Efectuați operația de reglare pentru toate circuitele de încălzire.

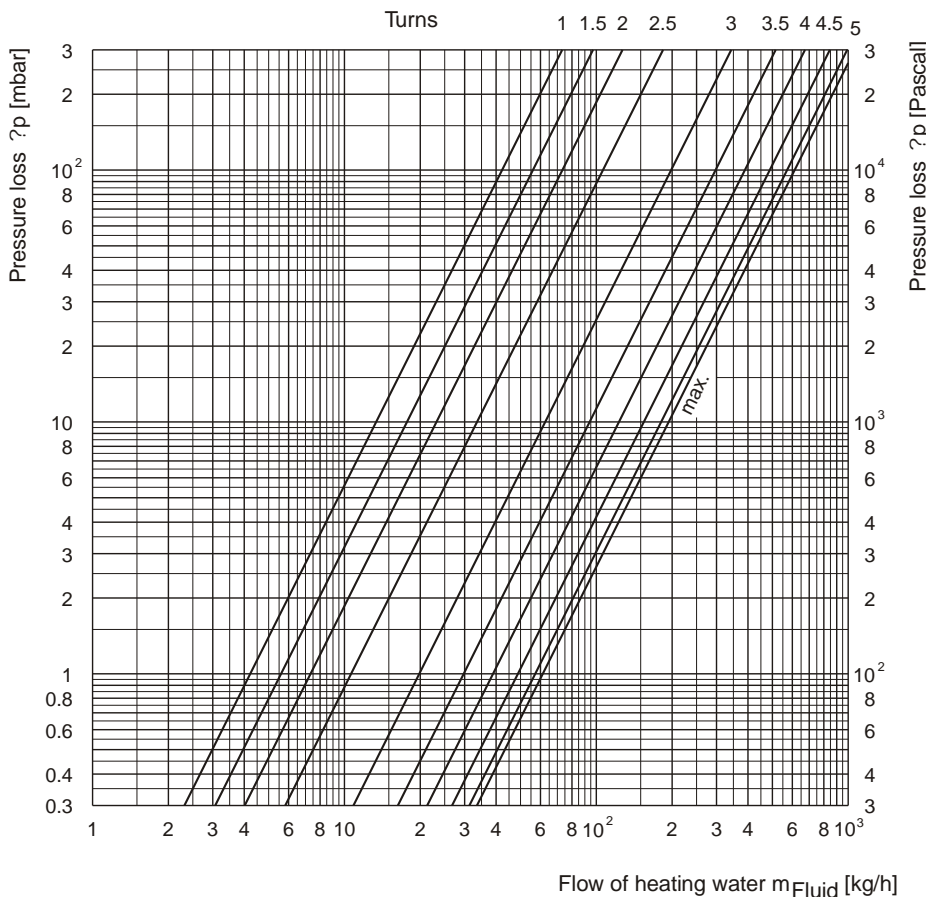


Diagrama pierderilor de presiune pentru distribuitorul „Multidis SF” din oțel inoxidabil, cu dispozitive de reglare încorporate în coloana de retur. Ventilele din coloana de tur sunt complet deschise.