

CUPRINS

1. DIAMETRE SI STANDARDE DE REFERINȚĂ	2
2. CARACTERISTICI FIIZICE, CHIMICE SI MECANICE SI INFLUENTA LOR ÎN FUNCTIONAREA INSTALATIILOR	5
2.1 REACTIVITATEA CHIMICĂ	5
2.2 FORTA DE RUPERE	5
2.3 ALUNGIREA	5
2.4 CONDUCTIBILITATEA TERMICĂ	5
2.5 ETIRAREA	5
3. SUDAREA	6
3.1 FENOMENUL DE CAPILARITATE	6
3.2 UNELTE NECESARE	6
3.3 MODALITATEA PRACTICĂ DE SUDARE	6
3.3.1 TĂIEREA	6
3.3.2 PRELUCRAREA SUPRAFETELOR	6
3.3.3 DECAPAREA	7
3.3.4 ÎNCĂLZIREA	7
3.3.5 SUDAREA	7
4. CARACTERISTICILE ANSAMBLURILOR SUDATE FUNCTIE DE ALIAJUL DE SUDARE	8
5. EXEMPLE DE MONTAJ	8
6. DILATAREA TEVII DE CUPRU	9
7. SFATURI PENTRU INSTALATORI	10
8. PRESIUNEA MAXIMĂ DE LUCRU	10
9. CĂDEREA DE PRESIUNE	11

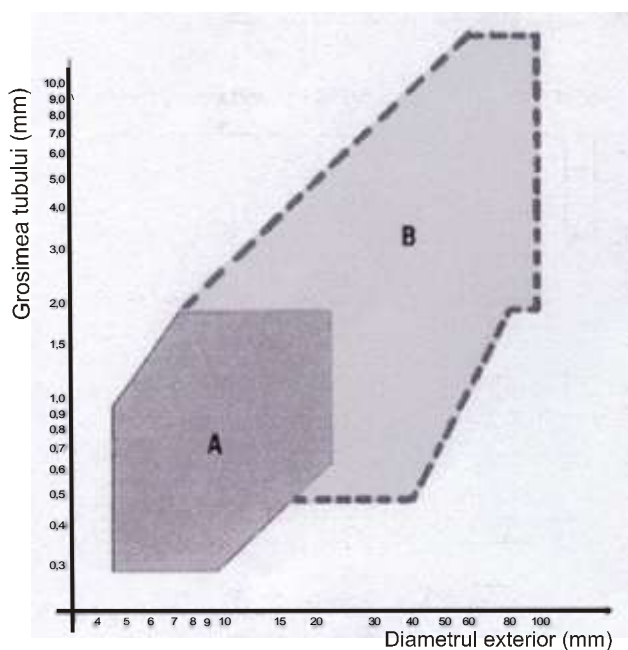
1. DIAMETRE SI STANDARDE DE REFERINȚĂ

Țevile de cupru TALOS sunt produse de firma HALCOR SA, din Grecia, după o tehnologie proprie, dintr-un aliaj de cupru cu argint, fără conținut de arseniu și cu un conținut mic de fosfor, compoziția aliajului fiind conformă cu exigentele standardului BS 1172, $Cu+Ag \geq 99,9\%$, $P=0,015-0,040\%$.

Țevile din cupru sunt destinate realizării instalațiilor de alimentare cu apă, instalațiilor de încălzire, instalațiilor de transport agent frigorific și a instalațiilor pentru transportul gazelor de uz medicinal.

Țevile din cupru destinate realizării instalațiilor de alimentare cu apă și a celor de încălzire, neacoperite cu PVC se fabrică respectând cernitele standardelor DIN 1786/17671 și BS 2871 părțile 1 și 2. Diametrele și grosimile țevilor sunt conforme cu cerințele standardului EN 1057, gama de diametre și grosimi aflată în fabricație curentă se poate ușor determina din fig. 1. În funcție de modul de fabricație și de tratamentul aplicat, țevile de cupru se produc în următoarele trei variante:

- moale, tip F22, corespunzătoare unei rezistențe la tracțiune de minim $240N/mm^2$;
- semidură, tip F25, corespunzătoare unei rezistențe la tracțiune de minim $275N/mm^2$;
- dură, tip F37, corespunzătoare unei rezistențe la tracțiune de minim $420N/mm^2$.



Sectorul A - tub moale și semidur
Sectorul A+B - tub dur

Dagrama nr.1

Diametrele, grosimile și greutatele celor mai utilizate țevi de cupru pentru instalații sunt prezentate în tabelul nr.1.

Diametru exterior [mm]	Grosimea peretelui [mm]	Greutate specifică [kg/m]
10	0,75	0,192
12	0,75	0,231
15	0,80	0,298
18	0,80	0,370
22	0,90	0,506
28	0,90	0,644
35	1,00	0,898
42	1,20	1,297
54	1,0	1,850

Țeava de cupru acoperită cu PVC, se fabrică conform standardelor de calitate DIN 1786/DIN 59753 din același aliaj de cupru ca și țeava pentru instalații, într-o singură variantă de duritate și anume F22. Acoperirea din PVC rezistă la temperaturi cuprinse între -60°C și 110°C . Dimensiunile și principalele caracteristici ale țevelor de cupru acoperite cu PVC sunt prezentate în tabelul nr.2 .

Diam x grosimea Tevei fără acoperire [mm x mm]	Diam. Tevei acoperită [mm]	Presiune max de lucru [bar]	Rază minimă de îndoire [mm]		Livrare
			manual	cu dispozitiv	
12 x 0,8	16	85	100	70	Colaci de 25 sau 50 m
14 x 0,8	18	72	110	70	
15 x 0,8	19	67	125	80	
16 x 0,8	20	63	130	80	
18 x 0,8	23	55	145	90	
12 x 1	16	109	95	65	
15 x 1	19	85	120	75	
16 x 1	20	80	175	100	
18 x 1	23	70	145	90	
22 x 1	27	57	175	100	

Țevile de cupru destinate conditionării aerului și industriei frigorifice sunt fabricate cu respectarea strictă a standardelor BS 2871 partea 1-3 și DIN 1754/17671/59573/8905/1787. Gama de diametre și grosimi fabricată se poate deduce din diagrama nr. 2.

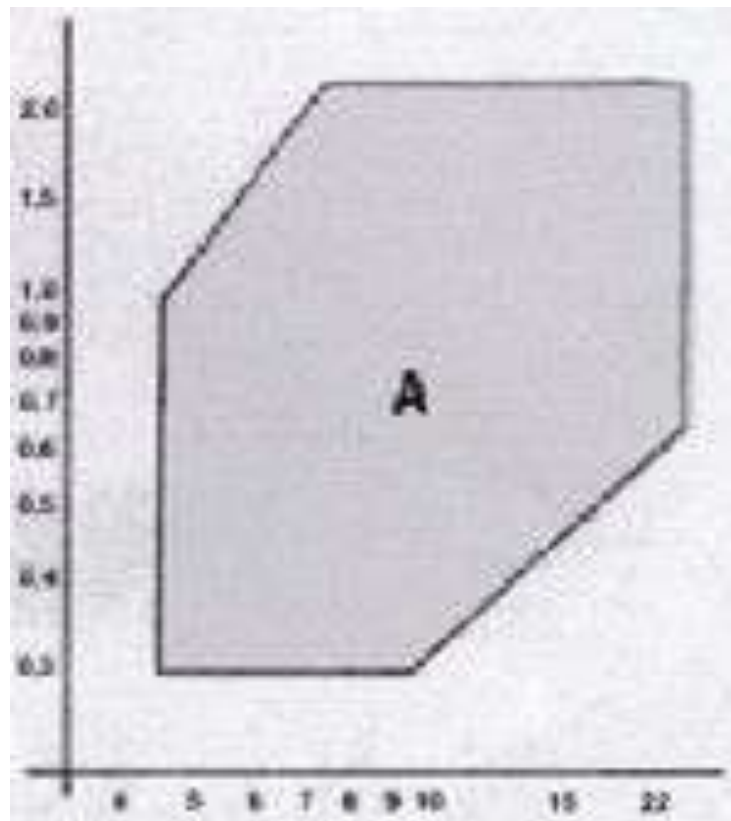


Diagrama nr. 2

Dimensiunile uzuale pentru țevile de cupru destinate conditionării aerului și industriei frigorifice sunt prezentate în tabelul nr. 3.

Diam. ext.		Grosime								inch mm		
inch	mm	0,012 0,30	0,014 0,35	0,016 0,35	0,018 0,45	0,020 0,51	0,025 0,635	0,028 0,71	0,029 0,75	0,030 0,77	0,033 0,77	0,035 0,90
3/16	4,76							○				
1/4	6,35								○			
5/16	7,94	●	●	●					○			
3/8	9,52	●	●	●	●	●		●	○			
1/2	12,70		●	●	●	●	●	●		○		
5/8	15,87			●	●	●	●	●			○	
3/4	19,05											○

- dimensiuni sugestionate de producător
- dimensiuni standard pentru instalațiile de răcire

Fitingurile de cupru destinate lipirii prin capilaritate se supun exigentelor exprimate de următoarele normative: ISO 2016, DIN 2856, UNI 8050, NFE 29-591, BS 864.

2. CARACTERISTICI FIZICE, CHIMICE SI MECANICE ALE CUPRULUI SI INFLUENTA LOR ÎN FUNCTIONAREA INSTALATIILOR

2.1 Reactivitatea chimică redusă asigură viață lungă instalației, practic apa și aerul nu au o acțiune distructivă asupra cuprului. Cea mai veche țeava de cupru utilizată în instalații datează din anul 2500 înainte de Christos și a fost descoperită în Egipt.

2.2 Forta de rupere ridicată demonstrează rezistența unei astfel de instalații.



Fig. nr.1 țeava \varnothing 12x1 mm
spartă la 330 bar

2.3 Alungirea (28 – 30%) conferă țevii o rezistență apreciabilă la presiune, un foarte bun comportament la șocuri și o proprietate interesantă: o deformare fără rupere la înghețul fluidului de transportat.

2.4 Foarte bună conductibilitate termică recomandă utilizarea țevilor și fittingurilor din Cu pentru toate aplicațiile care implică transferul termic, instalații de încălzire sau frigorifice.

2.5 Etirarea ușoară permite obținerea de țevi rectilinii, cu pereți cu rugozitate mică ceea ce are ca efect reducerea depunerilor de piatră, reducerea costurilor de pompare și a celor de întreținere a instalațiilor.

Usurinta cu care se manipulează și se sudează țevile și fittingurile de cupru oferă avantaje multiple instalatorilor:

- reducerea costurilor de montaj;
- reducerea oboselii;
- se pot monta direct la locul de utilizare;
- sudarea prin capilaritate se poate executa în serie;
- nu este necesară utilizarea unui număr mare de scule;
- se poate lucra în echipe mici;
- reducerea timpului de lucru.

3. SUDAREA TEVELOR SI FITINGURILOR DE CUPRU

3.1 FENOMENUL DE CAPILARITATE

Fenomenul de capilaritate se manifestă în spațiul îngust, dar totodată regulat dintre diametrul interior al fittingului și diametrul exterior al țevii.

O dată lichefiat, aliajul de sudură penetrează prin atracție capilară în tot spațiul dintre fitting și țeava, decapat în prealabil. Acest fenomen este similar îmbibării unui burete cu apă. Este de remarcat faptul că nu este necesară deplasarea electrodului de sudură în jurul sudurii deoarece penetrarea aliajului topit se face în mod egal indiferent de poziția circulară din jurul sudurii.

3.2 UNELTE NECESARE:

- un tăietor de țeava de Cu;
- un tampon de “lână de otel”;
- o lampă de sudură;
- o cutie de pastă decapantă;
- electrozi de sudură (bobină sau la bucată);

3.3 MODALITATEA PRACTICĂ DE SUDARE

3.3.1 Tăierea se va efectua cu un tăietor de cupru după ce în prealabil s-a măsurat și s-a marcat corespunzător locul de tăiere. Tăierea se execută prin mișcarea circulară a tăietorului în jurul țevii combinată cu reglarea avansului cuțitului. Se recomandă ca prima dată să se fixeze un avans mai mic al cuțitului pentru a se trasa tăierea după care avansul se poate mări fără a se exagera deoarece acest lucru poate duce la ovalizarea țevii. Dacă este necesar se debavurează și se rectifică suprafața tăiată.

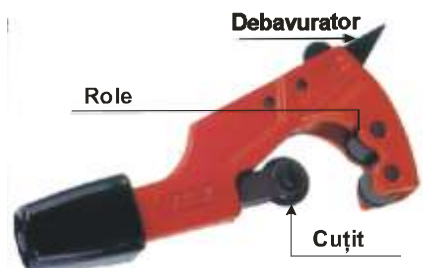


Fig. nr.2 Tăietor cupru

3.3.2 Prelucrarea suprafețelor se efectuează prin ștergere pronunțată cu “lână de otel” atât a suprafeței exterioare a tubului cât și a suprafeței interioare a fittingului. Nu se recomandă prelucrarea suprafețelor cu șmirghel deoarece acesta lasă pe suprafața praf abraziv care diminuează calitatea sudurii.



Fig. nr.3 Prelucrarea suprafețelor

3.3.3 Decaparea reprezintă curățarea chimică a suprafețelor de contact de orice urme de oxizi și substanțe organice care ar reduce aderența aliajului de sudare la suprafețele de sudat. Decaparea începe prin ungerea suprafeței exterioare a țevii cu pastă decapantă care se introduce în fitting și se rotește ușor pentru a egala repartiția pastei pe toată suprafața de sudat și se desăvârșeste prin încălzirea ansamblului de sudat când odată cu creșterea temperaturii crește exponențial și viteza de reacție a decapantului.

Nu se recomandă utilizarea unui amestec de pastă decapantă și aliaj de topire deoarece la încălzire când reacția de decapare este violentă, gazele ce se degajă împiedică fizic aderența aliajului la suprafața de sudare.



Fig. nr.4 Ungerea cu pastă decapantă

3.3.4 Încălzirea se poate face cu o lampă de sudură sau cu un clește electric. Încălzirea se efectuează până la temperatura necesară (în cazul cleștelui electric este semnalată de led-ul termostatului) sau până când electrodul de sudură începe să se topească în contact cu ansamblul încălzit.



Fig. nr.5 Încălzirea cu lampa de sudură

3.3.5 Sudarea se produce prin apăsarea ușoară a electrodului de sudură pe măsura ce acesta se topește pe marginea de contact dintre fitting și țeava. Adăosul de material va înceta în momentul în care apare un inel de aliaj de sudură topit în jurul joncțiunii. Un exces de aliaj de sudură va duce la colmatarea pe interior a fittingului. Se recomandă cu tărie evitarea deplasării ansamblului sudat până când acesta nu s-a răcit complet.



Fig. nr. 6 Sudarea

4. CARACTERISTICILE ANSAMBLURILOR SUDATE FUNCȚIE DE ALIAJUL DE SUDARE

Tipul aliajului	Temperatură de topire	Presiuni admisibile la funcționare continuă		
		Temperatură de lucru	Diametru exterior al tevii	
			8 – 28 mm	36 – 54 mm
Aliaj staniu-plumb 50-50 % (nu se va utiliza la rețelele de alimentare cu apă potabilă)	210 °C	30 °C	16 bar	10 bar
		65 °C	10 bar	6 bar
		110 °C	6 bar	4 bar
Aliaj staniu argint 94-6 %	220 °C	30 °C	40 bar	25 bar
		65 °C	25 bar	16 bar
		110 °C	16 bar	10 bar
Aliaj pe bază de argint 45 %	620 °C	50 °C	40 bar	25 bar
		110 °C	25 bar	16 bar
		175 °C	16 bar	10 bar

5. EXEMPLE DE MONTAJ



Fig. nr.7 Salturi peste teavă



Fig. nr.8
Element de purjare pentru pozitie înaltă



Fig. nr.9 element de purjare pentru pozitie joasă

6. DILATAREA TEVII DE CUPRU

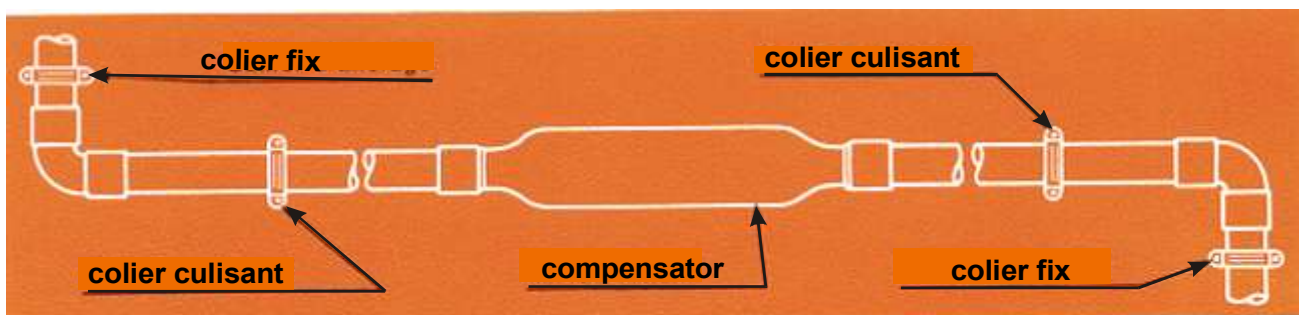
Coeficientul de dilatare liniară a țevelor de cupru este $17 \times 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$, ceea ce semnifică o dilatare liniară cu 17×10^{-6} m a unui metru de țeava de cupru la încălzirea sa cu 1°C . Acest lucru poate deveni un neajuns în cazul unor lungimi mari de țeava într-o instalație de încălzire și acest neajuns se poate îndepărta prin utilizarea compensatorilor de dilatare, montarea acestora se face direct pe instalația de cupru la diferite distanțe ce rezultă din calculul de proiect utilizând informațiile din tabelul de mai jos.



Fig. nr.10 Compensator de dilatare

O	Z	D	L	Comprimare max. [mm]	Extensie max. [mm]
14	100	28	125	10	2
18	137	36	165	16	3
28	160	48	200	20	4
42	167	75	225	20	4

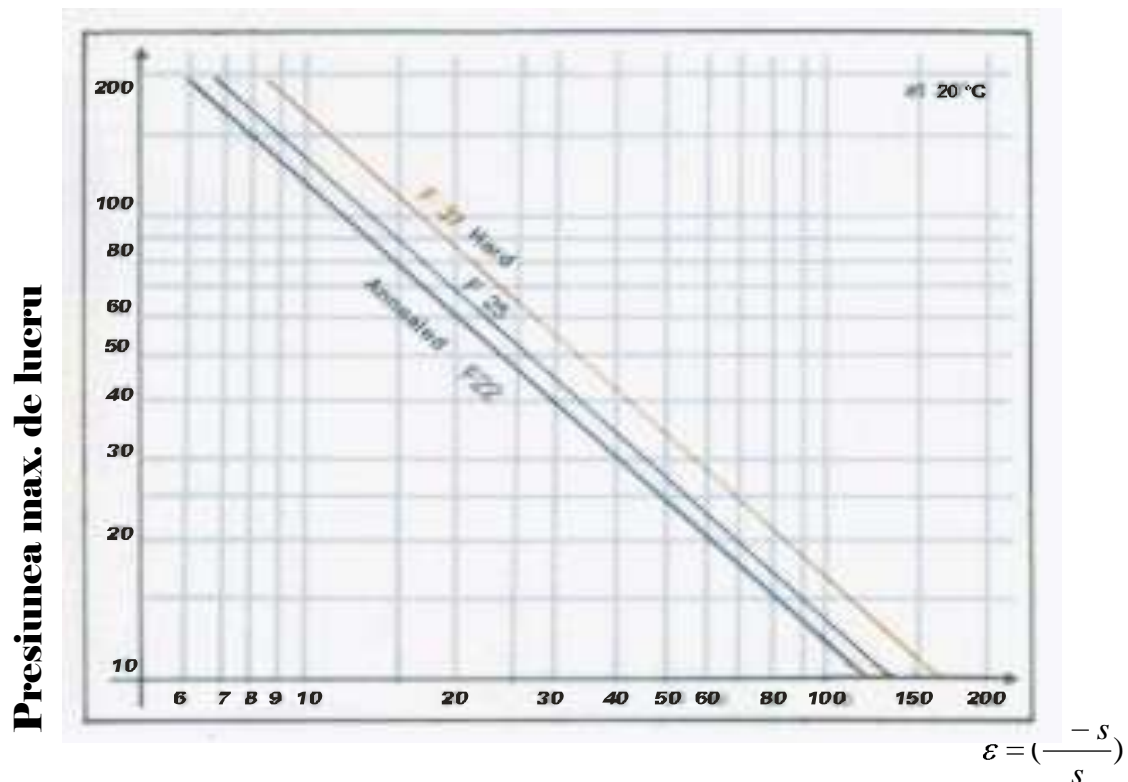
Compensatorul de dilatare preia dilatările existente în rețea prin capacitatea sa de comprimare, condițiile limită de utilizare a sa sunt: temperatură max. 110°C și presiune max. 3 bar. La montaj se va ține cont că țeava pe care se montează compensatorul va trebui să fie susținută de coliere culisante, iar celelalte elemente ale instalației vor fi susținute prin coliere de fixare.



7. SFATURI PENTRU INSTALATORI

- respectați o pantă de 4-5 mm pe metru, în cazul tronsoanelor scurte și la traversarea pereților accentuați panta;
- evitați contrapantele;
- asigurați-va că eliminarea aerului din instalație se face în sensul de circulație al apei;
- dacă instalația este prevăzută cu un dispozitiv de purjare a aerului, asigurați-va că acest dispozitiv se află plasat la un nivel inferior celui la care se află vasul de expansiune, în caz contrar deschiderea sistemului de purjare va avea ca efect intrarea masivă de aer în instalație.

8. PRESIUNEA MAXIMĂ DE LUCRU A TEVELOR PENTRU INSTALATII

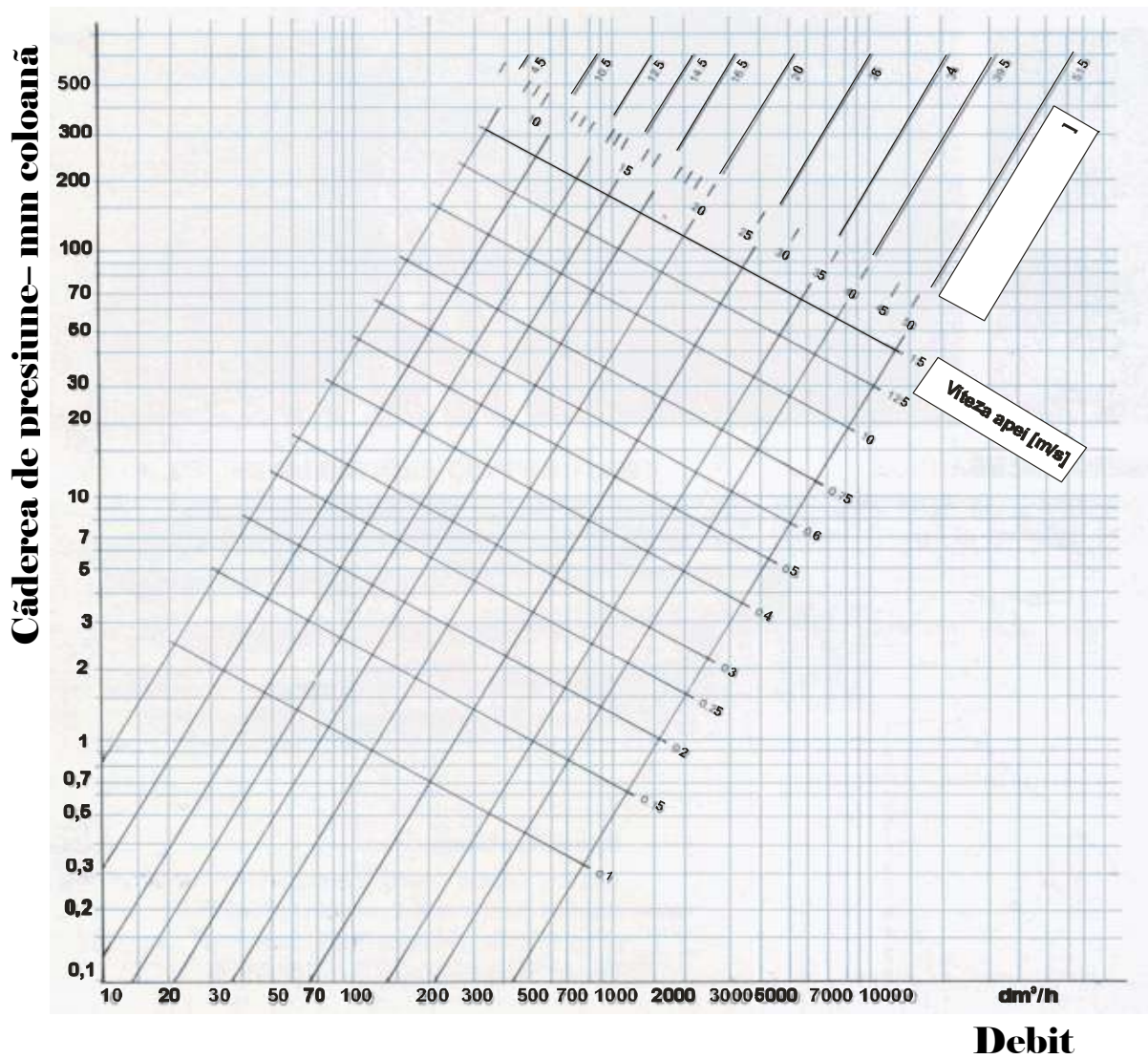


d=diam. ext. [mm]
s=grosimea tevii [mm]

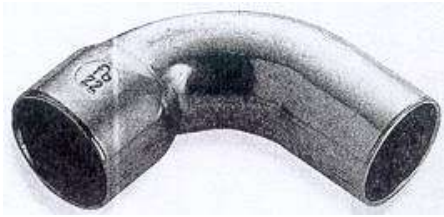
Calcululele sau efectuat cu următorii coeficienți de siguranța:

- k=3,5 pt. F22 Rm=210N/mm²;
- k=4 pt. F25 Rm=275 N/mm²;
- k=4,5 pt. F37 Rm=420 N/mm²;

9. CĂDEREA DE PRESIUNE ÎN TEVILE DE CUPRU PENTRU APĂ LA 40°C

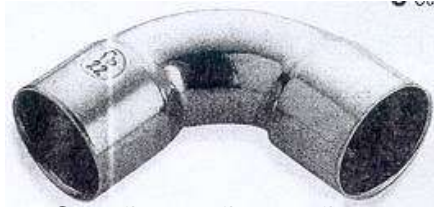


10. FITINGURI UTILIZATE



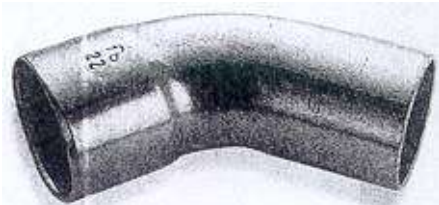
Curbă mamă-tată 90 grd

DIAMETRE DISPONIBILE [mm]
10 ;12 ;15 ;18 ;22 ;28 ;35 ;42 ;54



Curbă mamă-mamă 90

DIAMETRE DISPONIBILE [mm]
10 ;12 ;15 ;18 ;22 ;28 ;35 ;42 ;54 ;64



Curbă mamă-tată 45 grd

DIAMETRE DISPONIBILE [mm]
10 ;12 ;15 ;18 ;22 ;28 ;35 ;42 ;54 ;64 ; 70



Curbă mamă-mamă 45 grd

DIAMETRE DISPONIBILE [mm]
10 ;12 ;15 ;18 ;22 ;28 ;35 ;42 ;54 ;63 ;70 ;76



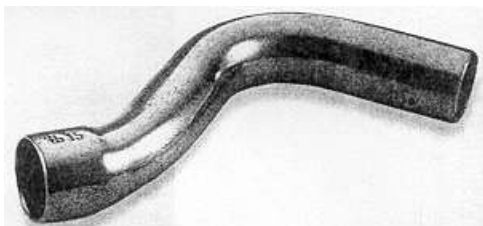
Cot mamă-mamă 90 grd

DIAMETRE DISPONIBILE [mm]
10 ;12 ;15 ;18 ;22 ;28 ;35 ;42 ;54 ;



Cot mamă-tata 90 grd

DIAMETRE DISPONIBILE [mm]
10 ;12 ;15 ;18 ;22 ;28 ;35 ;42 ;54 ;63 ;70



DIAMETRE DISPONIBILE [mm]

10 ;12 ;15 ;18 ;22

Curbă în "S" mamă-tată (săritură parțială)



DIAMETRE DISPONIBILE [mm]

10 ;12 ;15 ;18 ;22

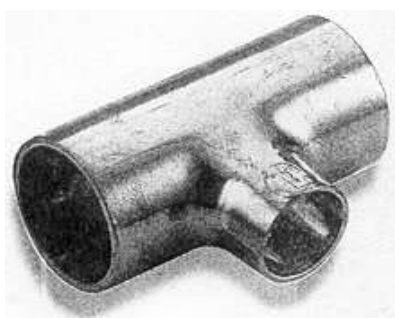
Săritură mamă-mamă



DIAMETRE DISPONIBILE [mm]

10 ;12 ;15 ;18 ;22 ;28 ;35 ;42 ;54 ;63 ;70

Teu egal mamă-mamă-mamă



DIAMETRE DISPONIBILE [mm]

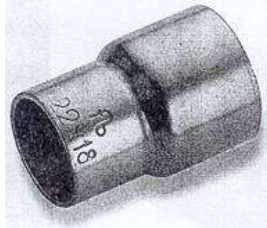
10x8 ; 12x8 ; 12x10 ; 15x10 ; 15x12 ; 18x10 ;
18x12 ; 18x15 ; 22x12 ; 22x15 ; 22x18 ; 28x12 ;
28x15 ; 28x18 ; 28x22 ; 35x18 ; 35x22 ; 35x28 ;
42x28 ; 42x35 ; 54x28 ; 54x35 ; 54x42 ; 63x42 ;
63x54 ; 70x42 ; 70x54 ; 70x63 ; 85x54 ; 85x70

Teu redus mamă-mamă-mamă



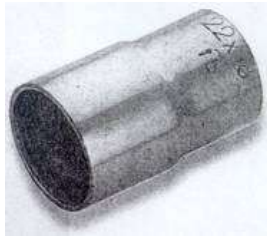
Mufă mamă-mamă

DIAMETRE DISPONIBILE [mm]
10 ;12 ;15 ;18 ;22 ;28 ;35 ;42 ;54

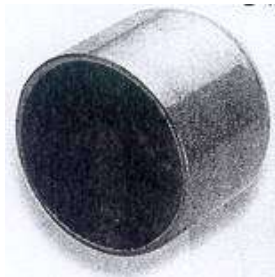


Reductie mamă-tată

DIAMETRE DISPONIBILE [mm]
10x8 ; 12x8 ; 12x10 ; 15x10 ; 15x12 ; 18x10 ; 18x12 ;
18x15 ; 22x12 ; 22x15 ; 22x18 ; 28x12 ; 28x15 ;
28x18 ; 28x22 ; 35x22 ; 42x28 ; 42x35 ; 54x28 ;
54x35 ; 54x42 ; 63x42 ; 63x54 ; 70x54 ; 70x63 ; 85x54 ;
85x63° 85x70



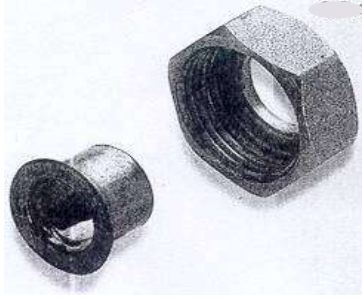
Reductie mamă-mamă



Capac



DIMENSIUNI DISPONIBILE [mm]
3/8"x10; 3/8"x12; 3/8"x15; 1/2"x10; 1/2"x12;
1/2"x15; 1/2"x18; 3/4"x15; 3/4"x18;
3/4"x22;



DIMENSIUNI DISPONIBILE [mm]
1/2"x10; 1/2"x12; 3/4"x12; 3/4"x18; 1"x18;
1"x22; 1 1/4"x28

Piesă mixtă cu rotire liberă
piulită-berclu mamă



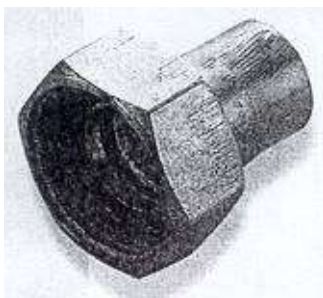
DIMENSIUNI DISPONIBILE [mm]
1/4"x10; 3/8"x10; 3/8"x12; 3/8"x15;
1/2"x12; 1/2"x15; 1/2"x18; 1/2"x22;
3/4"x15; 3/4"x18; 3/4"x22; 1"x22; 1 1/2"x42

Piesă mixtă
piulită-racord mamă pt.
sudură



DIMENSIUNI DISPONIBILE [mm]
10; 12; 15; 18; 22; 28; 35; 42; 54

Curbă 180 grd mamă-mamă



Piesă mixtă
piulită cu garnitură - racord drept
mamă pt.sudură



Piesă mixtă
piulită cu garnitură-curbă 90 grd
cu racord mamă pt.sudură