

CUPRINS

1. DESCRIERA MATERIEI PRIME	2
2. DOMENIU DE UTILIZARE SI CONFORMITATI	4
3. MARCARE SI MOD DE AMBALARE	7
4. GARANTIA	7
5. CONDITII DE TRANSPORT SI STOCARE	8
6. DILATAREA SI CONTRACTIA	8
7. PRINDEREA TEVILOR	12
8. INSTALAREA TEVILOR	13
9. METODE DE INSTALARE	15
10. EXECUTAREA INSTALATIEI	16
11. IZOLAREA TEVILOR	18
12. CALCULUL PIERDERILOR DE PRESIUNE	19
13. COMPONENTELE SISTEMULUI	23
14. MODUL DE AMBALARE AL PRODUSELOR BUS NELCOR	35

1.DESCRIEREA MATERIEI PRIME

Materia prima de baza utilizata la producerea tevilor si a fittingurilor este polipropilena de tip 3 (notata prescurtat PPRC).

PPR este un material plastic, mai rezistent la caldura decat policlorura de vinil (PVC), fiind folosita in industria materialelor plastice in special pentru instalatiile de incalzire. Este un material termoplastic, semi-cristalin, dar este mai rezistent si mai rigid si se topeste la temperaturi mai ridicate.

- PPRC - are excelente proprietati electrice si chimice;
- are o buna rigiditate si soliditate;
- este utilizata in mod obisnuit intre +5 °C si +90 °C;
- are rezistenta ridicata la agenti chimici si poate fi termosudata;
- nu este foarte rezistenta la abraziune si agenti atmosferici;

BUS NELCOR SRL utilizeaza Polipropilena Random copolimer tip 3 (PPRC), un material transparent, cu rezistenta superioara la impact, chiar si la temperaturi scazute, produsele fiind fabricate prin extrudare (teville) si injectie (fittingurile). Acest random copolimer are o masa moleculara mare, cu proprietati speciale concepute pentru exigente ridicate cerute tevilor la presiune. Acesta este stabilizat pentru temperatura inalta si special formulat pentru cresterea rezistentei. PPRC este un produs cu durata lunga de viata fiind utilizat pentru producerea tevilor si fittingurilor utilizate in special la transportul apei reci si calde. De asemenea corespunde standardelor europene in vigoare precum si regulamentelor pentru sanatate, siguranta si contact cu alimentele.

PROPRIETATI FIZICE SI MECANICE ALE MATERIALULUI PPRC

Proprietati		Unitate de masura	Valoare	Metoda de testare
Culoare		-	Naturala	-
Densitate	la +23 °C	g/cm ³	0.90 -0.91	ISO 1183
Indice de curgere in topitura(MFR)	230 °C /2.16kg	g/10 min	0.3-0.65	ISO 1133
	190 °C /5.0kg	g/10 min	0.70	ISO 1133
	230 °C /5.0kg	g/10 min	1.70	ISO 1133
Indice flux volum (MVR)	230 °C /2.16kg	cm ³ /10min	0.4	ISO 1133
	230 °C /5.0kg	cm ³ /10min	1.75	ISO 1133
Punctul de topire		°C	146-150	DSC
Fluiditate material	50mm/min	MPa	23-28	ISO 527-2 1/A
Alungire material	50mm/min	%	13	ISO 527-2 1/A
Coeficient de tensiune	1 mm/min	MPa	850-900	ISO 527-2 1/A
Rezistenta la impact	la +23 °C	kJ/m ²	16	ISO 180/1A
	la 0 °C	kJ/m ²	4	ISO 180/1A
	la -20 °C	kJ/m ²	2	ISO 180/1A
Rezistenta la impact Charpy(taiat)	la +23 °C	kJ/m ²	25	ISO 179/1eA
Rezistenta la impact Charpy(netaiat)	la +23 °C	kJ/m ²	Fara rupere	ISO 179
Duritate	in grade Shore D	—	63-65	ISO 868
Temperatura de inmuiere Vicat	la 10N(VST/A)	°C	129-132	ISO 306
	la 50N(VST/B)	°C	68	ISO 306
Temperatura deformare la cald	HDT A	°C	44-49	ISO 75/1+2
	HDT B	°C	70-72	ISO 75/1+2
Conductibilitate termica	la +23 °C	W/mK	0.23-0.24	DIN 52612
Coeficient de dilatare termica liniara	-	K ⁻¹	1.5 -1.8 x10 ⁻⁴	DIN 53752

2.DOMENIU DE UTILIZARE, DIMENSIUNI SI CONFORMITATI

Sistemul de tubulatură si fittinguri din polipropilenă reticulată -PPR- BUS NELCOR este destinat executării rețelilor de alimentare sub presiune cu apă potabilă(apa rece), apa caldă, incalzirii prin pardoseala si pentru incalzire centrala(cu conditia respectarii instructiunilor si indicatiilor de montaj) in locuinte, cladiri administrative si culturale, pentru industrie si agricultura. Utilizarea rezistentei chimice si a altor proprietati ale tevilor pentru transportul altor materiale lichide si gazoase trebuie sa fie apreciata pentru fiecare caz in parte.

Sistemul cuprinde:

- **Teava PPRC - PN20 - simpla**, cu diametrul exterior cuprins între 20 si 110 mm, destinata transportului apei si fluidelor la 20 °C si presiuni de 20 bar, cu o durată de viață estimată de pana la 50 ani ; pentru temperaturi mai ridicate presiunea de lucru si durata medie de viață estimate sunt prezentate în tabelul nr. 2;
- **Teava PPRC cu fibra compozita(fibra de sticla) - PN20 -**, cu diametrul exterior cuprins între 20 si 110 mm, destinata transportului de apa rece si/sau caldă precum si pentru incalzire centrala;
- **Teava PPRC cu folie de aluminiu la mijloc - PN25 -**, cu diametrul exterior cuprins între 20 si 50mm destinată transportului apei calde, de la 20 °C pana la maxim 95 °C si presiune de 25 bar, si pentru incalzire centrala. Pentru toate tipurile de teava, durata de viata (de utilizare) este functie de presiune si de temperatura apei din sistem si este prezentata in tabelul nr. 2;
- **Fittinguri termosudabile complet din PPR**, cu diametre cuprinse între 20 si 63 mm (coturi, mufe, reductii,cleme, piese T intregi si reduse, etc);
- **Fittinguri combinate cu filet din alama nichelata**, de trecere de la PPR la sistemul clasic metalic cu prindere prin înfiletare(coturi, piese T, cot perete, reductii);
- **Fittinguri combinate** pentru imbinarile cu flansa
- **Robineti sferici din PPR**, cu bila din alama nichelata(clasice si instalate sub tencuiala), cu prindere prin termosudare.

Tevile PPRC cu folie de aluminiu -PN25- sunt formate din trei straturi, stratul interior este din PPR, fiind imbinat din fabricatie cu un strat de aluminiu si ulterior, acoperit cu un alt strat de PPR. Datorita stratului de aluminiu, conductele castiga nu numai o mai buna rezistenta termica si rezistenta la presiune ci si proprietati tipice pentru conductele metalice, cum ar fi rigiditate sporita si dilatație termica mai mica.

In acelasi mod sunt fabricate si tevile PPRC cu fibra compozita – PN20-,(acestea au stratul din mijloc format din fibra de sticla),ambele tipuri fiind recomandate, in special ,pentru apa caldă si pentru incalzire centrala

Datorita compozitiei sale speciale, sistemul de tevi si fittinguri din PPR nu modifica proprietatile organoleptice ale apei, este igienic, nu corodeaza si nu sporeste in volum, are flexibilitate mare, greutate redusa, montaj usor, rapid si curat, zgomot redus si pierderi de presiune reduse ca urmare a frecării, fiind ecologic si economic(posibilitate de reciclare sau

de ardere inofensiva). Tevile PPRC au o suprafata interioara neteda, ceea ce nu permite formarea algelor si a altor depuneri, iar pierderile de caldura sunt minime.

Produsele noastre sunt de calitate superioara, asigurata de materii prime si materiale de la furnizori europeni renumiti pentru calitatea produselor, de dotarea cu instalatii si echipamente de productie performante precum si personal de productie calificat si cu experienta in domeniu. Avem un program exigent si riguros de control al calitatii, testarea produselor fiind efectuata in laboratorul propriu. Laboratorul este dotat cu aparate moderne marca SCITEQ cu ajutorul carora se verifica rezistenta la presiune si la alungire a tuturor produselor fabricate de noi, respectiv tevi si fittinguri.

Componentele sistemului se încadrează si corespund exigentelor definite de următoarele standarde europene: SR EN ISO 15874-1, SR EN ISO 15874-2, SR EN ISO 15874-3, SR EN ISO 15874-5, DIN 8077 si DIN 8078.

TABELUL NR. 1 – CARACTERISTICILE TUBURILOR PPR

Tip	COD PRODUS	Diam. Ext. (mm)	Grosime perete (mm)	Masa liniară (kg/m)
TEAVA PPRC SIMPLA - PN20 -	TV20SP20	20	3.4	0.175
	TV20SP25	25	4.2	0.246
	TV20SP32	32	5.4	0.441
	TV20SP40	40	6.7	0.618
	TV20SP50	50	8.3	0.975
	TV20SP63	63	10.5	1.467
	TV20SP75	75	12.5	2.205
	TV20SP90	90	15.0	3.330
	TV20SP110	110	18.3	4.820
TEAVA PPRC CU FIBRA COMPOZITA - PN20 -	TV20FG20	20	2.8	0.155
	TV20FG25	25	3.5	0.237
	TV20FG32	32	4.4	0.387
	TV20FG40	40	5.5	0.606
	TV20FG50	50	6.9	0.857
	TV20FG63	63	8.6	1.355
	TV20FG75	75	10.3	2.147
	TV20FG90	90	12.3	2.738
	TV20FG110	110	15.1	4.664
TEAVA PPRC CU FOLIE ALUMINIU LA MIJLOC,SUPER - PN25 -	TV25AL20	20	3.4	0.170
	TV25AL25	25	4.2	0.260
	TV25AL32	32	5.4	0.424
	TV25AL40	40	6.7	0.657
	TV25AL50	50	8.3	1.080

În Tabelul nr. 2 sunt prezentate valorile duratelor de utilizare a sistemului PPR în condiție de depășire a presiunilor nominale și de transportare a unui fluid la diverse temperaturi. Toate duratele s-au calculat luând în considerare un coeficient de siguranță de 1,5.

Temperatură (°C)	Durată de utilizare (ani)	Presiune Nominală (bar)	
		PN20	PN25 ALUMINIU
		Suprapresiune (bar)	
10	1	32.60	32.60
	5	32.00	32.00
	10	31.50	31.50
	25	30.00	30.00
	50	29.30	29.30
20	1	30.10	30.10
	5	28.00	28.00
	10	27.10	27.10
	25	26.40	26.40
	50	25.90	25.90
30	1	25.60	25.60
	5	24.00	24.00
	10	23.50	23.50
	25	22.70	22.70
	50	22.10	22.10
40	1	22.10	22.10
	5	20.80	20.80
	10	20.30	20.30
	25	19.50	19.50
	50	18.40	18.40
50	1	18.90	18.90
	5	17.90	17.90
	10	17.30	17.30
	25	16.00	16.00
	50	14.70	14.70
60	1	16.50	16.50
	5	15.20	15.20
	10	14.40	14.40
	25	12.30	12.30
	50	10.90	10.90
70	1	13.30	13.30
	5	12.00	12.00
	10	10.70	10.70
	25	9.10	9.10
	30	8.80	8.80
80	1	10.90	10.90
	5	8.70	8.70
	10	7.90	7.90

Temperatură (°C)	Durată de utilizare (ani)	Presiune Nominală (bar)	
		PN20	PN25 ALUMINIU
		Suprapresiune (bar)	
	15	7.30	7.30
90	1	9.00	9.00
	5	6.30	6.30
	10	5.40	5.40
	15	4.80	4.80
95	1	7.60	7.60
	5	5.70	5.70

Tabelul nr. 2

3. MARCARE SI MOD DE AMBALARE

Din motive de identificare in rețeaua de vanzare si la utilizare, tevile si fittingurile sunt marcate in fabrica cu un minim de date.

- Tevile marca BUS NELCOR au urmatorul marcaj: UBP, tipul materiei prime, temperatura maxima admisa pentru apa, presiunea maxima admisa, diametrul exterior al tevii si grosimea peretelui, lungimea tevii, Standardul european, data si ora fabricatiei, calitatea materiei prime, Fabricat in Europa.
- Exemplu de marcare pentru teava cu folie de aluminiu cu diametru de 25 mm : UBP SUPER PP-R/ AL / PP-R TIP 3 APA 95°C 25bar Dn 25x4,2 mm 4ml DIN 8077/78 EN ISO 15874-2 CLASS A 17/08/2016 3 PPR Prime Raw Material Fabricat in Europa.

Toate tipurile de teava se livreaza sub formă de bucăți de 4m lungime, ambalate in saci de polietilena, pentru întreaga gamă de diametre. Culoarea sacilor de polietilena este specifica fiecarui tip de teava, astfel : GALBEN pentru teava simpla, PORTOCALIU pentru teava compozita FG (cu fibra de sticla), si ARGINTIU pentru teava cu fibra de aluminiu.

- Fittingurile au stantate din fabricatie dimensiunile caracteristice. Acestea sunt ambalate in pungi din polietilena care se introduc in cutii de carton personalizate, marca UBP pe care se aplica eticheta specifica fiecarui produs, care contine urmatoarele informatii :
-Denumirea produsului, codul de identificare si desenul produsului, numarul de bucati /cutie si pe punga, culoarea produsului (Alb/White) si codul de bare, precum si adresa producatorului.

4. GARANTIA

Pentru tevile si fittingurile(elementele standard) din PPR se acorda o garantie de 2 ani de la livrare. Aceasta garantie este conditionata de folosirea corecta a produselor si de respectarea indicatiilor manipulare, transport si de montaj care urmeaza.

Produsele se garanteaza pentru viciile ascunse necunoscute la livrare urmand sa fie inlocuite daca se face dovada acestora.

Elementele standard sunt marcate in catalogul produselor cu litera S.

5. CONDITII DE STOCARE SI TRANSPORT

Stocarea produselor se face pe sortimente, în spații închise special amenajate, pe suprafețe plane, ferite de acțiunea surselor de căldură și de murdarie, la o temperatură minimă de +5°C. De asemenea trebuie ferite de contactul cu substanțe chimice agresive și de bataia directă a razelor de soare pe perioada îndelungată. Dacă țevile sunt depozitate vrac, înălțimea grămezii nu trebuie să fie mai mare de 1m, în caz contrar teava se poate deforma și ovaliza, ceea ce ar duce la apariția defectelor de sudură la îmbinare.

Fitingurile din PPR, ambalate în cutii din carton, se depozitează pe sortimente așezate pe paleti din lemn sau rafturi special concepute pentru depozitarea acestora.

Manipularea se face cu atenție, evitându-se contactul cu substanțe corozive și cu materiale abrazive; pentru tevi manipularea se face pe toată lungimea, evitând încovoierea lor.

În timpul transportului este interzis să se târască sacii cu țevi pe jos, pe platforma camionului sau pe alte suprafețe dure și de asemenea este interzis să se descarce prin aruncarea de pe platforma camionului pe jos. Transportul se efectuează cu autovehicule adecvate ambalajului, care să permită fixarea corespunzătoare. Încarcarea în mijlocul de transport se efectuează în poziție orizontală, la o înălțime de maxim 1m, țevile fiind ancorate prin legare cu chingi sau franghii pentru a se evita lovirea și deteriorarea acestora în timpul transportului.

Fitingurile, ambalate în cutii, sunt încărcate în mijlocul de transport așezate pe paleti de lemn și infoliate pentru a se evita rasturnarea și deteriorarea acestora în timpul transportului.

Aceste măsuri trebuie respectate și după livrarea din fabrică, de la descarcarea din camion până în momentul montării, pentru fiecare element în parte.

Tevile și fittingurile sunt livrate din fabrică în ambalaje de protecție (tevine sunt în saci de polietilenă iar fittingurile în pungi de polietilenă introduse în cutii de carton), în care este recomandat să fie lăsate până în momentul montării, fiind protejate împotriva murdaririi și a deteriorării prin lovire accidentală.

6. DILATAREA SI CONTRACTIA

Diferențele de temperatură dintre condițiile de asamblare și cele de exploatare duc la modificări ale lungimii tuburilor instalate. Acest fenomen este valabil pentru toate materialele, dar se manifestă mai pregnant în cazul materialelor plastice. Diferența de lungime (Δl) este dependentă de coeficientul termic de expansiune al materialului din care este fabricat tubul, de lungimea tubului și de diferența de temperatură dintre condițiile de asamblare și de exploatare. Matematic se exprimă conform relației de mai jos:

$$\Delta l = \alpha \cdot L \cdot \Delta t \text{ (mm)}$$

unde:

α - coeficientul de temperatură al dilatației de lungime, (mm/m °C); pentru tevi PPR

$\alpha = 0.15$, iar pentru tevi cu insertie, $\alpha = 0.05$;

L – lungimea tubului, distanța între două suporturi fixe (m);

Δt – diferența de temperatură în timpul montajului și al exploatarei (°C);

Δl – dilatarea, respectiv contracția (mm).

Dacă diferența de lungime apărută ca urmare a dilatării sau a contracției nu este compensată în nici un fel, în tub apar suprasolicitări care determină reducerea sensibilă a duratei de viață a instalației.

O modalitate de a compensa Δl este de a produce o schimbare de direcție a țevii de 90 grade. În acest caz țeava se poate deforma elastic așa cum este arătat în fig. nr.1, lungimea de compensare L_s depinzând de Δl calculat pe lungimea tronsonului, de tipul de material utilizat și de diametrul exterior al țevii.

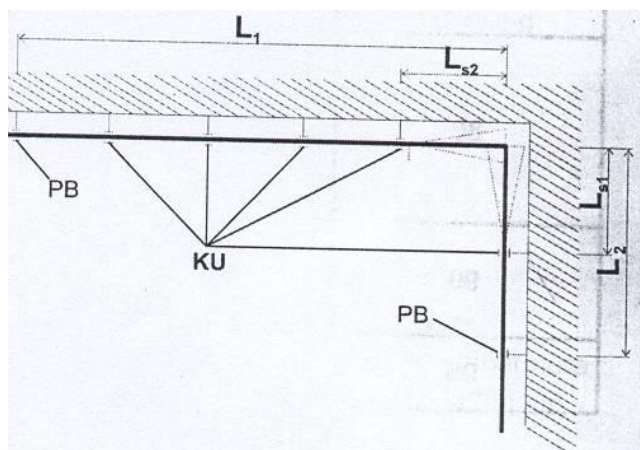


Fig. nr. 1 Compensarea dilatării la schimbarea de direcție

Lungimea de compensare L_s , se calculează cu următoarea formulă:

$$L_s = k \cdot \sqrt{(d \cdot \Delta l)}$$

unde:

k – constanta de material, $k=30$ pt. PPR;

d – diametrul exterior al țevii (mm);

Δl – dilatarea (mm).

În mod obisnuit se folosesc următorii compensatori de dilatare:

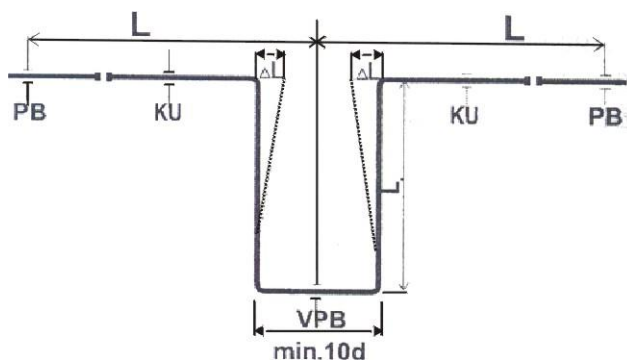


Fig. nr. 2 Compensator de dilatare de tip „U”

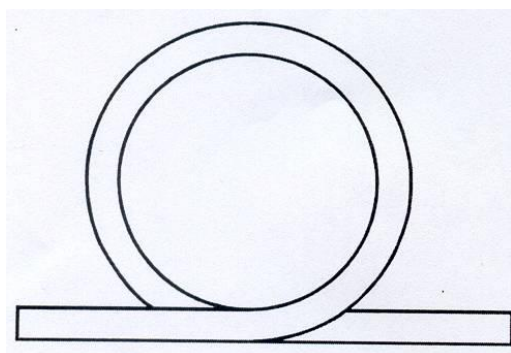


Fig. nr. 3 Compensator de dilatare de tip „Curbă”

PB – prindere fixă; KU – prindere cu alunecare
L – lungime de calcul; L_s – lungimea compensatorului
VPB – latimea compensatorului;

În funcție de lungimea de calcul si de condițiile de montaj si exploatare, din următoarele două grafice se pot determina $\Delta l(\text{mm})$ si apoi $L_{s(\text{mm})}$.

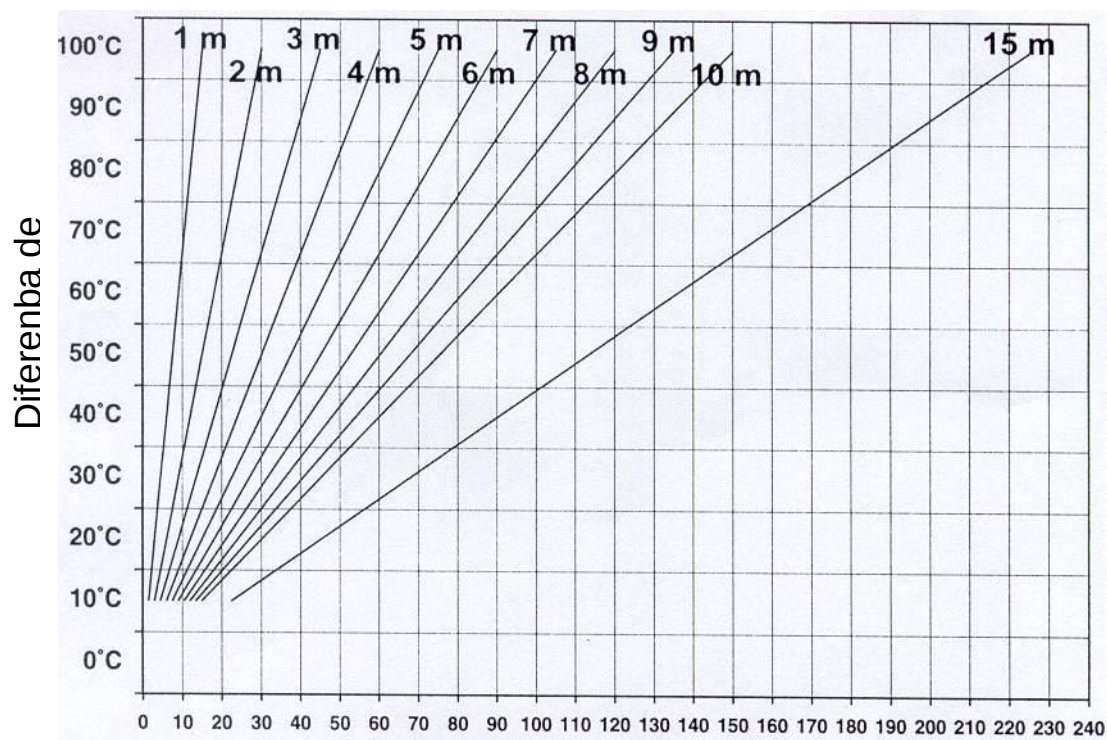


Fig. nr. 4 Determinarea Δl pentru tubul PPR

Δl (mm)

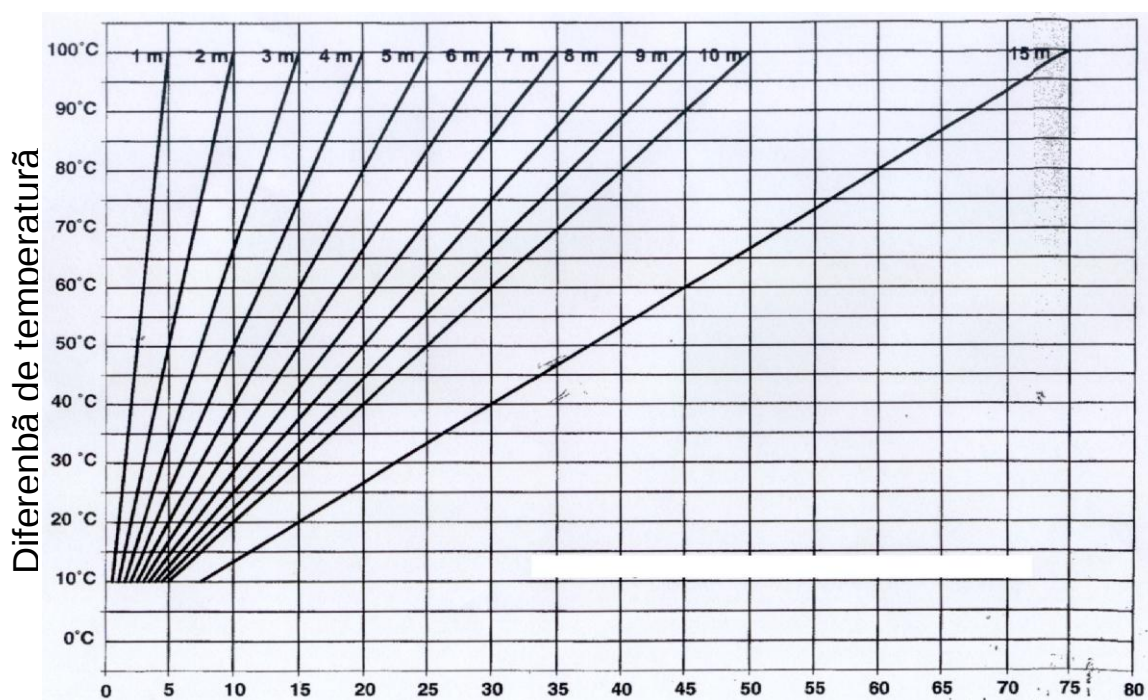


Fig. nr. 5 Det. Δl pt. teville PPR cu inserție

Δl

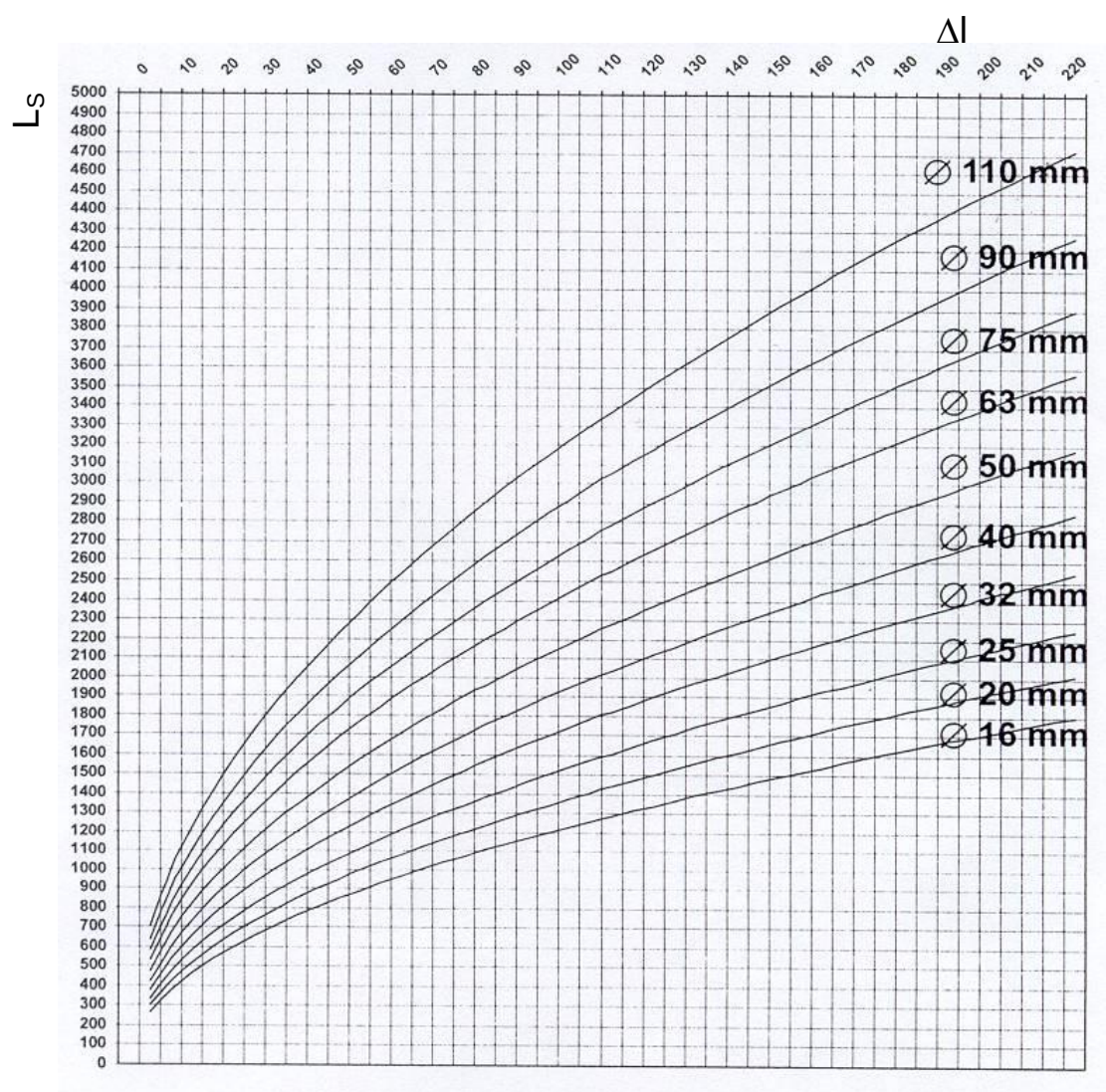


Fig. nr. 6 Determinarea L_s

7. PRINDEREA TEVILOR

Prinderea țevelor se face în două feluri:

- a) prinderea fixă, aceasta nu lasă nici o posibilitate de mișcare longitudinală a țevei, se execută în locurile în care direcția conductei se modifică, lângă locul de montare a diverselor fittinguri, a apometrelor sau lângă branșamente. Exemple de prindere fixă sunt prezentate în fig. nr. 7. Lungimile pentru care se calculează contracția și dilatarea sunt considerate lungimile între două prinderi fixe.

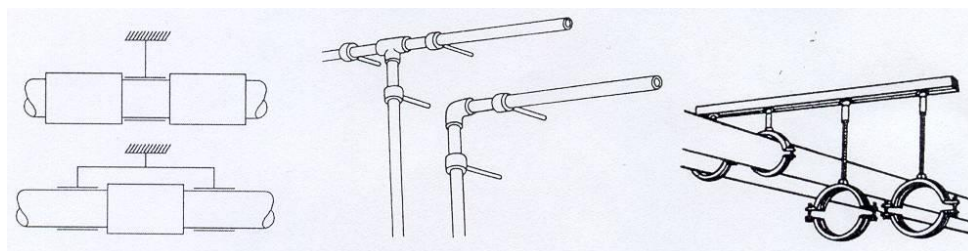


Fig. nr. 7
Modalități de
prindere fixă

- b) prinderea cu alunecare, aceasta lasă posibilitatea mișcării țevei în direcția contractării sau dilatării. Exemple de prindere cu alunecare sunt prezentate în fig. nr. 8.

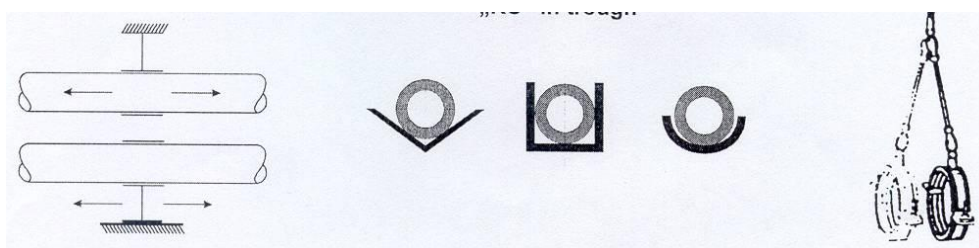


Fig. nr. 8
Modalități de
prindere cu
alunecare

În tabelele următoare sunt prezentate distanțele maxime între două prinderi pentru fiecare tip de țeavă la diverse temperaturi. Pentru țevele verticale valorile din fiecare tabel se vor înmulți cu 1,3.

Diametru teavă (mm)	Distanța între două prinderi (cm)					
	20 °C	30 °C	40 °C	50 °C	60 °C	80 °C
20	95	90	85	85	80	70
25	100	100	100	95	90	85
32	120	115	115	110	100	90
40	130	130	125	120	115	100
50	150	180	140	130	125	110
63	170	160	155	150	145	125
75	185	180	175	160	155	140
90	200	200	185	180	175	150
110	220	215	210	195	190	165

Tabelul nr. 3 Distanțele maxime între doi suporturi pentru teavă PN 20

Diametru teavă (mm)	20	25	32	40	50	63	75	90	110
Distanța între două prinderi (cm)	120	140	145	150	155	165	170	190	205

Tabelul nr. 4 Distanțele maxime între doi suporti pentru teavă PN 25 ALUMINIU

8. INSTALAREA TEVILOR

Instalarea tevilor din polipropilena PPR se realizează conform sistemului tradițional folosit la țevile metalice, luându-se în considerare **în mod obligatoriu** alungirea materialului. Țevile pot fi instalate pe perete sau în perete. Greutatea tevilor și a fittingurilor din PPR este 1/17 din cea a tevilor metalice. Instalarea este mai ușoară, practică, rapidă și curată.

În cazul instalării tevilor în locuri deschise, compensarea dilatării axiale trebuie calculată în timpul proiectării. În cele mai multe cazuri pot fi utilizate schimbările de direcție pentru preluarea dilatărilor legate de cursa cotelui (partii îndoite).

Materialul clemelor de fixare trebuie să fie astfel încât deteriorările mecanice pe suprafețele tevilor să fie evitate.

Dacă dilatarea nu poate fi planificată, trebuie amplasat un compensator de dilatare. Acesta poate fi o bucată îndoită liber sau sub forma de omega (fig. nr. 11).

Pentru a ușura descărcarea sau aerisirea sistemului, țevile montate orizontal vor trebui instalate în așa fel încât să aibă un gradient de 0.5% către punctul cel mai de jos al sistemului.

Pentru o bună funcționare a instalației, aceasta trebuie să fie *prevăzută* cu sisteme de închidere totală sau pe zone, pentru aceasta sistemul prevede un set de robineti cu bilă și cu ventil ce se pot monta prin polifuziune ca și oricare fitting.

Țevile se montează uzual în perete, în spații special amenajate, care să permită mișcările datorate dilatării și contracției. În mod obligatoriu trebuie utilizat un strat izolator din polistiren sau spumă poliuretanică, care de asemenea să permită mișcarea țevii datorată dilatării sau contracției. Un exemplu de instalare a țevii se poate vedea în fig. nr. 9.

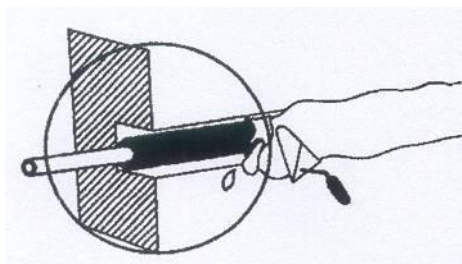


Fig. nr. 9 Instalarea în perete a țevii din PPR izolată

Dacă se instalează tubul PPR pe suprafața peretelui, se va urmări ca acesta să fie corect poziționat, să permită mișcarea datorată dilatării și să fie ferit de riscul accidentelor mecanice deoarece PPR nu are rezistența tevilor de metal la lovire.

La extinderea instalației se va ține seama de modul de prindere a elementelor constitutive ale instalației după cum se observă în figurile următoare:

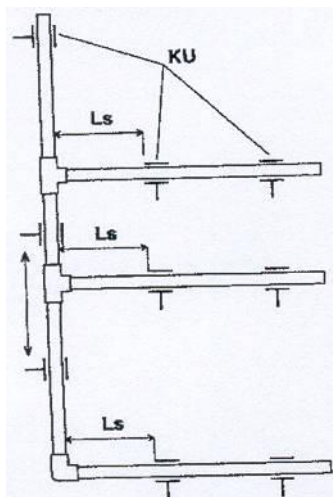
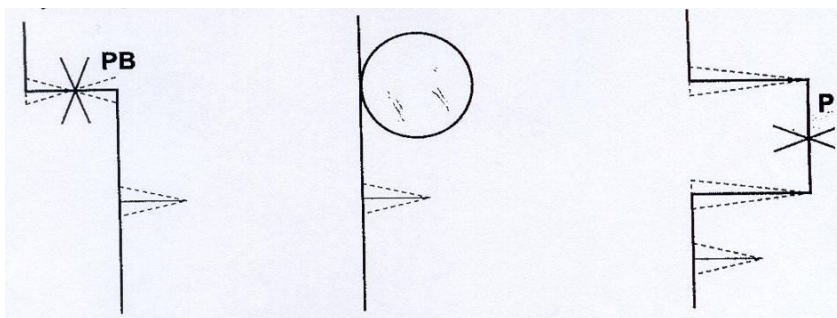


Fig. nr. 10 Prinderea elementelor la extinderea instalației de PPR

KU – prindere cu alunecare;
L_s – lungime de compensare.

Dacă este necesară împărțirea instalației în mai multe părți, se vor folosi prinderile fixe în diferite puncte, cum ar sub piesele „T”, la branșamente, dar se vor prevedea modalități de preluare a eforturilor de dilatare sau contracție între fiecare pereche de prinderi fixe. Modalități de compensare se pot vedea fig. nr. 11.



B Fig. nr. 11 Modalități de prindere fixă și compensare a eforturilor de dilatare-contracție

La montarea unor derivații verticale ale instalației orizontale trebuie ca bransarea liniei să fie suficient de elastică în conformitate cu dilatarea liniară a coloanei. Acest lucru poate fi asigurat:

1. printr-o plasare potrivită a coloanei în arbore;
2. prin montarea unei bucle de diametru mai mare;
3. prin realizarea unui racord cu cot.

În cazul bransamentelor sau alimentărilor este necesar să se asigure un spațiu suficient deplasărilor datorate dilatării-contractiei. Metode de instalare sunt exemplificate în figurile de mai jos

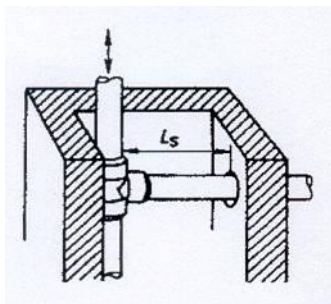


Fig. nr. 12
Mentinerea unei
distanțe suficiente
de la teavă la
punctul de
traversare a
peretelui

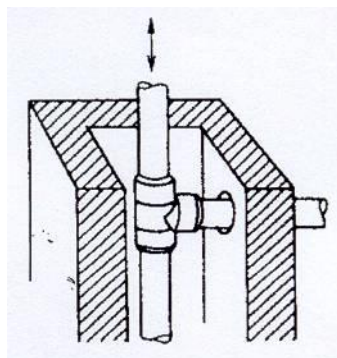


Fig. nr. 13
Crearea
posibilității
miscării tevi de
bransare în
perete

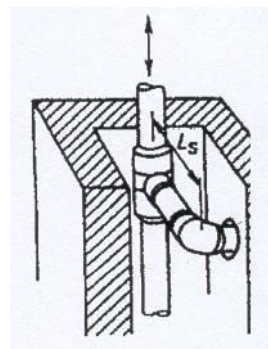


Fig. nr. 14
Crearea unui
compensator
prin
schimbarea
direcției tevi

Deoarece tevile sunt usoare și flexibile, determină ușurința transportului și a instalării. După tăierea cu foarfeca la lungimea dorită, nu este nevoie de scule scumpe și voluminoase. Toate legăturile sunt făcute folosind sistemul de imbinare prin fuziune care este simplu și economic. În condiții dure, pe șantier, sistemul își dovedește pe deplin condițiile de siguranță pe care le poate atinge.

Sistemul de instalare folosește tehnici avansate fără să renunțe la piesele obișnuite, cum ar fi piesele în formă „T” și racordurile care, cu ajutorul procesului de imbinare prin fuziune, fac instalația ca o singură piesă, din subsol până la acoperiș. Fiabilitatea instalației tevilor depinde de calitatea materialului și modul de realizare a imbinării.

9. METODE DE INSTALARE

- Instalarea tevilor PPRC este asemănătoare cu instalarea tevilor metalice.
- Armaturile, fittingurile și materialul de izolare trebuie să fie montate în conformitate cu normativul de realizare a instalației de încălzire.
- Instalațiile de apă caldă trebuie montate deasupra instalațiilor de apă rece din cauza condensului.
- Pentru ieșirile tevilor, linii casnice, tevi de apă sub presiune, încălzitoare de apă și linii în grădini, trebuie să fie executate sisteme separate.
- Tevile trebuie separate prin introducerea unor porțiuni de izolație pentru a evita producerea de zgomote.

- Pentru a asigura izolatia fonica in instalatiile din subteran si aeriene,tevide nu trebuie sa vina in contact intre ele.

- La montajul tevilor este obligatoriu sa se tina seama de dilatarea si contractia tevilor in timpul functionarii instalatiilor.

- Temperatura minima pentru montarea tevilor din PPR este de $+5^{\circ}\text{C}$ deoarece sub aceasta temperatura nu se executa sudari de calite.

De asemenea la instalarea țevilor orizontale se va tine seama de fenomenul de dilatare-contractare, metodele uzuale de a instala țevile orizontale sunt acelea de a instala țeava într-un izolator care la rândul lui este prins în cleme sau de a instala țeava (izolată) într-un suport din metal sau plastic sub formă de „U”, ambele variante fiind ilustrate în fig. nr. 15. Se vor folosi sistemele de compensare a dilatării-contractării.

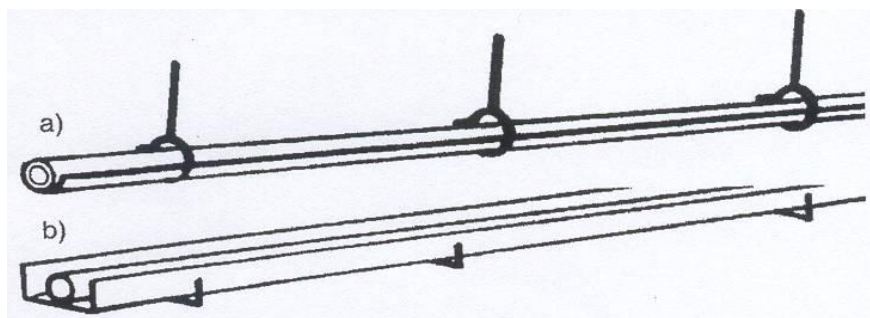


Fig. nr. 15
Modalități de
instalare a țevilor
orizontale

10. EXECUTAREA INSTALATIEI. MODUL DE OPERARE CU DISPOZITIVUL DE POLIFUZIUNE

Executarea practică a instalațiilor din PPR se face prin măsurarea, tăierea tronsoanelor de țeava, ajustarea suprafeței tăiate si prinderea tronsoanelor prin intermediul fittingurilor.

Tăierea se execută perpendicular pe axul țevii utilizând cuțite speciale după cum sunt prezentate în fig. nr. 16.



Fig. nr. 16
Cutite pt.
tăierea tubului
din PPR

Pentru a realiza cu succes operația de polifuziune (asamblarea țevilor si a fittingurilor) este necesară prelucrarea suprafețelor tăiate. Aceasta se realizează cu un dispozitiv de șanfrenare cum este cel din fig. nr. 17.



Fig. nr. 17
Dispozitiv de
16/14 prelucrare a
suprafeței tăiate

Fitingurile se îmbină cu țeava printr-un procedeu special numit polifuziune. Pentru a realiza acest tip de îmbinare se vor executa următorii pași:

- atât țeava șanfrenată cât și fittingul se vor curăța și se vor degresa cu alcool etilic;
- bacurile de sudură trebuie curățate de mizerie și ulei;
- se conectează dispozitivul de polifuziune și se reglează pentru temperatura de 260 °C;
- în timpul încălzirii, beculețul roșu este aprins. Când beculețul roșu s-a stins, aparatul este pregătit pentru îmbinare (cu o toleranță de +/- 10 °C);
- se va măsura lungimea țevii care urmează să pătrundă în fitting și se va trasa această lungime astfel încât să nu se forțeze pătrunderea țevii în fitting după încălzire, ceea ce ar conduce la defecte de sudură;
- teava și suportul fittingului se fixează pe încălzitor pe direcție axială;
- se recomandă ca teava și fittingul să se încălzească simultan. La terminarea perioadei de încălzire, fittingul și teava se scot din aparat și se îmbină repede în direcție axială;
- se vor încălzi cele două elemente ce urmează a fi sudate utilizând unul din aparatele de sudură prin polifuziune, timpii de încălzire variind funcție de diametrul țevii. Dependența timp de încălzire – diametru țeava este prezentată în tabelul nr. 5;
- odată încălzite, cele două elemente se vor introduce unul în celălalt prin apăsare ușoară și continuă până la semn fără a se forța introducerea. Este foarte important ca în timpul acestei operațiuni să nu se răsucescă țeava sau fittingul. Timpul în care se execută această operație nu trebuie să depășească valorile din tabelul nr. 6;
- după terminarea operației de introducere unul în altul a celor două elemente de asamblat, se va menține fix ansamblul încă 20-30 de secunde timp în care acesta se răcește suficient pentru a nu da naștere la defecte de sudură.

Țeava până la diametrul de 40 mm se poate suda în mână ; peste acest diametru se recomandă folosirea sistemelor mecanice de aliniere.

Tabelul nr.5 Timpii de încălzire pt. PPR

Diametrul tevii (mm)	Timp de încălzire (s)
20	5
25	7
32	8
40	12
50	18
63	24
75	30
90	40
110	50

Tabelul nr. 6 Timpii de asamblare pt. PPR

Diametrul tevii (mm)	Timp de asamblare (s)
20, 25	4
32, 40, 50	6
63, 75, 90	8
110	10

După ce s-a terminat de executat instalația, IN MOD OBLIGATORIU, se efectueaza testarea acesteia prin supunerea la o presiune continuă de 15 bar timp de 60 de minute, timp în care pierderea maximă de presiune din sistem trebuie să fie de 0,2 bar.

ATENȚIE! Proba de presiune nu se va executa înainte de a se scurge cel puțin o oră după ultima sudură executată. Sistemul se testează fără a conține hidranti sau debitmetre sau orice alt fitting montat fără a fi asamblat prin polifuziune. . Creșterea de presiune în sistem în vederea testării se va face lent si fără șocuri.

11. IZOLAREA TEVILOR

Izolarea este necesară atât în cazul transportului apei reci, împiedicând astfel formarea condensului, cât si în cazul apei calde, unde se urmărește ca pierderea de temperatură să fie cât mai mică pe o lungime de traseu cât mai mare. De asemenea într-o instalație este necesară si izolarea fittingurilor si a armăturilor din sistem.

Grosimea izolației se stabilește pe baza rezistenței termice a izolației pe care dorim să o utilizăm, a umidității aerului din spațiul în care se trage conducta și a diferenței de temperatură dintre aerul din încăpere și apa din conductă.

La transportul de apă caldă trebuie avut în vedere că teava din PPR are proprietăți termoizolante mai bune decât teava metalică, ceea ce face ca pierderea de căldură în cazul lor să fie cu aproximativ 20% mai redusă decât în cazul sistemelor metalice și se mai poate reduce această pierdere termică cu încă 15% prin utilizarea izolatoarelor.

Pentru o rezistență termică de 0,040 W/mK a izolației, funcție de traseul țevelor, se recomandă următoarele grosimi de izolatoare:

- țevi montate liber în spații neîncălzite – 4 mm;
- țevi montate liber în spații încălzite – 9 mm;
- țevi montate în canal fără țevi de apă caldă montate în paralel – 4 mm;
- țevi montate în canal cu țevi de apă caldă montate în paralel – 13 mm;
- țevi sub tencuială trase separat – 4 mm;
- țevi sub tencuială în paralel cu țevi de apă caldă – 13 mm;
- țevi acoperite cu beton – 4 mm

12. CALCULUL PIERDERILOR DE PRESIUNE

Datorită rugozității mici a țevelor și fittingurilor din PPR, căderea de presiune este considerabil mai mică decât în cazul sistemelor clasice metalice ceea ce duce la reducerea costurilor de exploatare pentru o astfel de instalație.

În tabelele următoare se prezintă valorile căderii de presiune pentru țevile din PPR la diferite debite și la diferite temperaturi ale apei.

Q – debit (l/s); R – căderea de presiune (kPa/m); v – viteza apei (m/s)

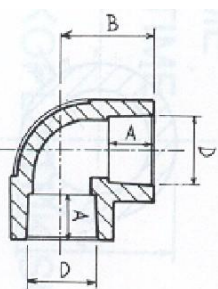
PN 20	Temp. apa = 10° C																	
k = 0,01	20 x 2,8 mm		25 x 3,5 mm		32 x 4,4 mm		40 x 5,5 mm		50 x 6,9 mm		63 x 8,6 mm		75 x 10,3 mm		90 x 12,3 mm		110 x 15,1 mm	
Q 1/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s
0,01	0,012	0,1																
0,02	0,041	0,1	0,014	0,1	0,004	0,1												
0,03	0,084	0,2	0,028	0,1	0,009	0,1	0,003	0,1										
0,04	0,140	0,3	0,047	0,2	0,015	0,1	0,005	0,1										
0,05	0,207	0,4	0,070	0,2	0,022	0,1	0,007	0,1	0,003	0,1								
0,06	0,286	0,4	0,096	0,3	0,030	0,2	0,010	0,1	0,004	0,1								
0,07	0,375	0,5	0,126	0,3	0,039	0,2	0,013	0,1	0,005	0,1	0,002	0,1						
0,08	0,475	0,6	0,159	0,4	0,050	0,2	0,017	0,1	0,006	0,1	0,002	0,1						
0,09	0,585	0,7	0,196	0,4	0,061	0,3	0,021	0,2	0,007	0,1	0,002	0,1						
0,10	0,704	0,7	0,236	0,5	0,073	0,3	0,025	0,2	0,009	0,1	0,003	0,1	0,001	0,1				
0,12	0,973	0,9	0,325	0,6	0,101	0,3	0,034	0,2	0,012	0,1	0,004	0,1	0,002	0,1				
0,14	1,279	1,0	0,427	0,6	0,133	0,4	0,045	0,3	0,016	0,2	0,005	0,1	0,002	0,1	0,001	0,0		
0,16	1,622	1,2	0,540	0,7	0,168	0,5	0,057	0,3	0,020	0,2	0,006	0,1	0,003	0,1	0,001	0,1		
0,18	2,000	1,3	0,665	0,8	0,206	0,5	0,070	0,3	0,024	0,2	0,008	0,1	0,003	0,1	0,001	0,1		
0,20	2,414	1,5	0,802	0,9	0,249	0,6	0,084	0,4	0,029	0,2	0,010	0,1	0,004	0,1	0,002	0,1		
0,30	4,994	2,2	1,650	1,4	0,510	0,8	0,172	0,5	0,060	0,3	0,019	0,2	0,008	0,2	0,004	0,1	0,001	0,1
0,40	8,397	2,9	2,761	1,8	0,849	1,1	0,286	0,7	0,099	0,5	0,032	0,3	0,014	0,2	0,006	0,1	0,002	0,1
0,50			4,125	2,3	1,264	1,4	0,425	0,9	0,147	0,6	0,048	0,4	0,021	0,3	0,009	0,2	0,003	0,1
0,60			5,735	2,8	1,752	1,7	0,587	1,1	0,203	0,7	0,066	0,4	0,029	0,3	0,012	0,2	0,005	0,1
0,70			7,585	3,2	2,311	2,0	0,773	1,3	0,267	0,8	0,087	0,5	0,038	0,4	0,016	0,2	0,006	0,2
0,80					2,939	2,3	0,981	1,4	0,338	0,9	0,110	0,6	0,048	0,4	0,020	0,3	0,008	0,2
0,90					3,635	2,5	1,211	1,6	0,417	1,0	0,135	0,6	0,059	0,5	0,025	0,3	0,010	0,2
1,00					4,399	2,8	1,463	1,8	0,503	1,2	0,163	0,7	0,071	0,5	0,030	0,4	0,011	0,2
1,20					6,127	3,4	2,031	2,2	0,696	1,4	0,225	0,9	0,097	0,6	0,041	0,4	0,016	0,3
1,40							2,683	2,5	0,917	1,6	0,296	1,0	0,128	0,7	0,054	0,5	0,021	0,3
1,60							3,417	2,9	1,165	1,8	0,375	1,2	0,162	0,8	0,068	0,6	0,026	0,4
1,80							4,233	3,2	1,441	2,1	0,463	1,3	0,200	0,9	0,083	0,6	0,032	0,4
2,00									1,742	2,3	0,559	1,4	0,241	1,0	0,101	0,7	0,039	0,5
2,20									2,070	2,5	0,663	1,6	0,286	1,1	0,119	0,8	0,046	0,5
2,40									2,423	2,8	0,775	1,7	0,334	1,2	0,139	0,8	0,054	0,6
2,60									2,803	3,0	0,894	1,9	0,385	1,3	0,160	0,9	0,062	0,6
2,80									3,208	3,2	1,022	2,0	0,440	1,4	0,183	1,0	0,070	0,7
3,00									3,638	3,5	1,158	2,2	0,498	1,5	0,207	1,1	0,080	0,7
3,20											1,301	2,3	0,559	1,6	0,232	1,1	0,089	0,8
3,40											1,452	2,5	0,623	1,7	0,259	1,2	0,099	0,8
3,60											1,610	2,6	0,691	1,8	0,286	1,3	0,110	0,9
3,80											1,776	2,7	0,761	1,9	0,316	1,3	0,121	0,9
4,00											1,949	2,9	0,835	2,0	0,346	1,4	0,133	1,0
4,20											2,131	3,0	0,912	2,1	0,377	1,5	0,145	1,0
4,40											2,319	3,2	0,992	2,2	0,410	1,6	0,157	1,0
4,60											2,515	3,3	1,075	2,3	0,444	1,6	0,170	1,1
4,80											2,718	3,5	1,161	2,4	0,480	1,7	0,184	1,1
5,00													1,251	2,5	0,516	1,8	0,198	1,2

PN 20 Temp. apa = 50 °C																		
k = 0,01	20 x 2,8 mm		25 x 3,5 mm		32 x 4,4 mm		40 x 5,5 mm		50 x 6,9 mm		63 x 8,6 mm		75 x 10,3 mm		90 x 12,3 mm		110 x 15,1 mm	
Q 1/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s
0,01	0,010	0,1																
0,02	0,034	0,1	0,011	0,1	0,004	0,1												
0,03	0,690	0,2	0,023	0,1	0,007	0,1	0,002	0,1										
0,04	0,114	0,3	0,038	0,2	0,012	0,1	0,004	0,1										
0,05	0,169	0,4	0,057	0,2	0,018	0,1	0,006	0,1	0,002	0,1								
0,06	0,234	0,4	0,078	0,3	0,024	0,2	0,008	0,1	0,003	0,1								
0,07	0,308	0,5	0,102	0,3	0,032	0,2	0,011	0,1	0,004	0,1	0,001	0,1						
0,08	0,390	0,6	0,130	0,4	0,040	0,2	0,014	0,1	0,005	0,1	0,002	0,1						
0,09	0,482	0,7	0,160	0,4	0,050	0,3	0,017	0,2	0,006	0,1	0,002	0,1						
0,10	0,582	0,7	0,193	0,5	0,060	0,3	0,020	0,2	0,007	0,1	0,002	0,1	0,001	0,1				
0,12	0,807	0,9	0,267	0,6	0,082	0,3	0,028	0,2	0,010	0,1	0,003	0,1	0,001	0,1				
0,14	1,065	1,0	0,351	0,6	0,108	0,4	0,037	0,3	0,013	0,2	0,004	0,1	10,002	0,1	0,001	0,0		
0,16	1,356	1,2	0,446	0,7	0,137	0,5	0,046	0,3	0,016	0,2	0,005	0,1	0,002	0,1	0,001	0,1		
0,18	1,679	1,3	0,551	0,8	0,169	0,5	0,057	0,3	0,020	0,2	0,006	0,1	0,003	0,1	0,001	0,1		
0,20	2,033	1,5	0,666	0,9	0,204	0,6	0,069	0,4	0,024	0,2	0,008	0,1	0,003	0,1	0,001	0,1		
0,30	4,273	2,2	1,388	1,4	0,423	0,8	0,141	0,5	0,049	0,3	0,016	0,2	0,007	0,2	0,003	0,1	0,001	0,1
0,40	7,281	2,9	2,348	1,8	0,710	1,1	0,236	0,7	0,081	0,5	0,026	0,3	0,011	0,2	0,005	0,1	0,002	0,1
0,50			3,541	2,3	1,065	1,4	0,353	0,9	0,121	0,6	0,039	0,4	0,017	0,3	0,007	0,2	0,003	0,1
0,60			4,964	2,8	1,486	1,7	0,491	1,1	0,168	0,7	0,054	0,4	0,023	0,3	0,010	0,2	0,004	0,1
0,70			6,616	3,2	1,972	2,0	0,649	1,3	0,221	0,8	0,071	0,5	0,031	0,4	0,013	0,2	0,005	0,2
0,80					2,523	2,3	0,828	1,4	0,281	0,9	0,090	0,6	0,039	0,4	0,016	0,3	0,006	0,2
0,90					3,138	2,5	1,027	1,6	0,348	1,0	0,111	0,6	0,048	0,5	0,020	0,3	0,008	0,2
1,00					3,816	2,8	1,245	1,8	0,421	1,2	0,135	0,7	0,058	0,5	0,024	0,4	0,009	0,2
1,20					5,364	3,4	1,742	2,2	0,587	1,4	0,187	0,9	0,080	0,6	0,033	0,4	0,013	0,3
1,40							2,317	2,5	0,778	1,6	0,247	1,0	0,106	0,7	0,044	0,5	0,017	0,3
1,60							2,971	2,9	0,994	1,8	0,315	1,2	0,135	0,8	0,056	0,6	0,021	0,4
1,80							3,702	3,2	1,235	2,1	0,390	1,3	0,167	0,9	0,069	0,6	0,026	0,4
2,00									1,501	2,3	0,473	1,4	0,202	1,0	0,083	0,7	0,032	0,5
2,20									1,791	2,5	0,563	1,6	0,240	1,1	0,099	0,8	0,038	0,5
2,40									2,106	2,8	0,660	1,7	0,281	1,2	0,116	0,8	0,044	0,6
2,60									2,445	3,0	0,765	1,9	0,325	1,3	0,134	0,9	0,051	0,6
2,80									2,809	3,2	0,877	2,0	0,373	1,4	0,153	1,0	0,058	0,7
3,00									3,197	3,5	0,996	2,2	0,423	1,5	0,174	1,1	0,066	0,7
3,20											1,123	2,3	0,476	1,6	0,195	1,1	0,074	0,8
3,40											1,256	2,5	0,532	1,7	0,218	1,2	0,083	0,8
3,60											1,397	2,6	0,591	1,8	0,242	1,3	0,092	0,9
3,80											1,545	2,7	0,653	1,9	0,267	1,3	0,101	0,9
4,00											1,701	2,9	0,718	2,0	0,293	1,4	0,111	1,0
4,20											1,863	3,0	0,786	2,1	0,321	1,5	0,121	1,0
4,40											2,033	3,2	0,856	2,2	0,349	1,6	0,132	1,0
4,60											2,210	3,3	0,930	2,3	0,379	1,6	0,143	1,1
4,80											2,394	3,5	1,006	2,4	0,410	1,7	0,155	1,1
5,00													1,086	2,5	0,442	1,8	0,167	1,2

PN 20	Temp. apa = 80° C																	
k = 0,01	20 x 2.8 mm		25 x 3.5 mm		32 x 4,4 mm		40 x 5.5 mm		50 x 6.9 mm		63 x 8.6 mm		75 x 10.3 mm		90 x 12.3 mm		110 x 15,1 mm	
Q 1/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s
0,01	0,009	1,1																
0,02	0,030	1,1	0,010	0,1	0,003	0,1												
0,03	0,062	0,2	0,021	0,1	0,006	0,1	0,002	0,1										
0,04	0,104	0,3	0,035	0,2	0,011	0,1	0,004	0,1										
0,05	0,155	0,4	0,051	0,2	0,016	0,1	0,005	0,1	0,002	0,1								
0,06	0,214	0,4	0,071	0,3	0,022	0,2	0,007	0,1	0,003	0,1								
0,07	0,282	0,5	0,094	0,3	0,029	0,2	0,010	0,1	0,003	0,1	0,001	0,1						
0,08	0,359	0,6	0,119	0,4	0,037	0,2	0,012	0,1	0,004	0,1	0,001	0,1						
0,09	0,443	0,7	0,146	0,4	0,045	0,3	0,015	0,2	0,005	0,1	0,002	0,1						
0,10	0,536	0,7	0,177	0,5	0,054	0,3	0,018	0,2	0,006	0,1	0,002	0,1	0,001	0,1				
0,12	0,746	0,9	0,245	0,6	0,075	0,3	0,025	0,2	0,009	0,1	0,003	0,1	0,001	0,1				
0,14	0,988	1,0	0,323	0,6	0,099	0,4	0,033	0,3	0,012	0,2	0,004	0,1	0,002	0,1	0,001	0,0		
0,16	1,261	1,2	0,412	0,7	0,126	0,5	0,042	0,3	0,015	0,2	0,005	0,1	0,002	0,1	0,001	0,1		
0,18	1,565	1,3	0,510	0,8	0,155	0,5	0,052	0,3	0,018	0,2	0,006	0,1	0,003	0,1	0,001	0,1		
0,20	1,900	1,5	0,617	0,9	0,188	0,6	0,063	0,4	0,022	0,2	0,007	0,1	0,003	0,1	0,001	0,1		
0,30	4,031	2,2	1,296	1,4	0,391	0,8	0,130	0,5	0,045	0,3	0,014	0,2	0,006	0,2	0,003	0,1	0,001	0,1
0,40	6,918	2,9	2,206	1,8	0,661	1,1	0,218	0,7	0,075	0,5	0,024	0,3	0,010	0,2	0,004	0,1	0,002	0,1
0,50			3,346	2,3	0,995	1,4	0,327	0,9	0,111	0,6	0,036	0,4	0,015	0,3	0,006	0,2	0,002	0,1
0,60			4,712	2,8	1,395	1,7	0,456	1,1	0,155	0,7	0,050	0,4	0,021	0,3	0,009	0,2	0,003	0,1
0,70			6,304	3,2	1,858	2,0	0,605	1,3	0,205	0,8	0,065	0,5	0,028	0,4	0,012	0,2	0,005	0,2
0,80					2,384	2,3	0,774	1,4	0,261	0,9	0,083	0,6	0,036	0,4	0,015	0,3	0,006	0,2
0,90					2,974	2,5	0,963	1,6	0,324	1,0	0,103	0,6	0,044	0,5	0,018	0,3	0,007	0,2
1,00					3,626	2,8	1,171	1,8	0,392	1,2	0,124	0,7	0,053	0,5	0,022	0,4	0,009	0,2
1,20					5,121	3,4	1,645	2,2	0,549	1,4	0,173	0,9	0,074	0,6	0,031	0,4	0,012	0,3
1,40							2,197	2,5	0,730	1,6	0,230	1,0	0,098	0,7	0,040	0,5	0,016	0,3
1,60							2,826	2,9	0,936	1,8	0,293	1,2	0,125	0,8	0,051	0,6	0,020	0,4
1,80							3,532	3,2	1,166	2,1	0,364	1,3	0,155	0,9	0,064	0,6	0,024	0,4
2,00									1,421	2,3	0,443	1,4	0,188	1,0	0,077	0,7	0,029	0,5
2,20									1,700	2,5	0,528	1,6	0,224	1,1	0,092	0,8	0,035	0,5
2,40									2,003	2,8	0,621	1,7	0,263	1,2	0,107	0,8	0,041	0,6
2,60									2,331	3,0	0,721	1,9	0,304	1,3	0,124	0,9	0,047	0,6
2,80									2,682	3,2	0,828	2,0	0,349	1,4	0,142	1,0	0,054	0,7
3,00									3,058	3,5	0,942	2,2	0,397	1,5	0,162	1,1	0,061	0,7
3,20											1,064	2,3	0,447	1,6	0,182	1,1	0,069	0,8
3,40											1,192	2,5	0,501	1,7	0,204	1,2	0,077	0,8
3,60											1,328	2,6	0,557	1,8	0,226	1,3	0,085	0,9
3,80											1,471	2,7	0,616	1,9	0,250	1,3	0,094	0,9
4,00											1,621	2,9	0,679	2,0	0,275	1,4	0,103	1,0
4,20											1,778	3,0	0,744	2,1	0,301	1,5	0,113	1,0
4,40											1,942	3,2	0,812	2,2	0,328	1,6	0,123	1,0
4,60											2,113	3,3	0,882	2,3	0,356	1,6	0,134	1,1
4,80											2,292	3,5	0,956	2,4	0,386	1,7	0,145	1,1
5,00													1,033	2,5	0,416	1,8	0,156	1,2

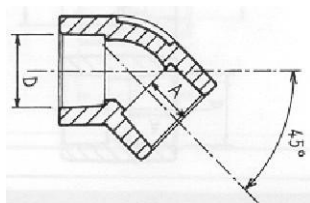
13. COMPONENTELE SISTEMULUI

Cot simplu la 90 grade-PPR



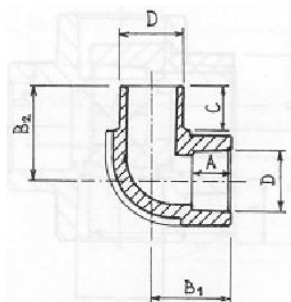
Cod produs	D (mm)	A (mm)	B (mm)	Masa (kg/buc)	Categ.
C9020	19	15	26	0.0147	S
C9025	24	17	30	0.0223	
C9032	31	19	36	0.0450	
C9040	39	22	43	0.0705	
C9050	48.5	24	50.5	0.1240	
C9063	61.5	28	62	0.2135	

Cot simplu la 45 grade - PPR



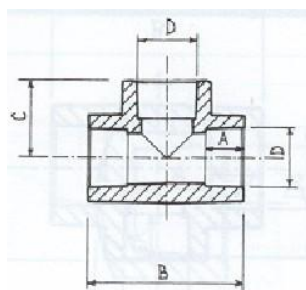
Cod produs	D (mm)	A (mm)	Masa (kg/buc)	Categ.
C4520	19	15	0.0121	S
C4525	24	17	0.0170	
C4532	31	19	0.0332	
C4540	39	22	0.0484	

Cot la 90 grade IE-PPR



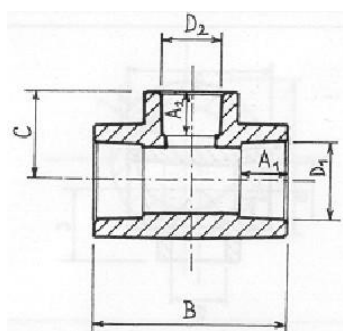
Cod prod.	D (mm)	A (mm)	B ₁ (mm)	B ₂ (mm)	C (mm)	Masa (kg/buc)	Categ.
C9020IE	20	15	31	39	25	0.0198	S
C9025IE	25	16	35	43	26	0.0310	
C9032IE	32	18,5	40,5	45	30	0.0555	

Derivatie "T"- PPR (Teu egal)



Cod produs	D (mm)	A (mm)	B (mm)	C (mm)	Masa (kg/buc)	Categ.
T20	19	15	52	24.5	0.0200	S
T25	24	17	60	29	0.0280	
T32	31	19	72	34.5	0.0546	
T40	39	22	86	40.5	0.0900	
T50	48.5	24	101	48.5	0.1513	
T63	61.5	28	124	59	0.2980	

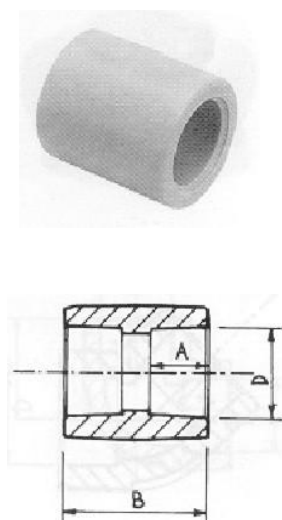
Derivatie "T" redus PPR (Teu redus)



Cod produs	A1 (mm)	A2 (mm)	D ₁ (mm)	D ₂ (mm)	B (mm)	C (mm)	Masa (kg/b)	Cate-gorie
TR202520	16.5	16	19	24	59	34	0.0282	S
TR252020	16.5	16	19	24	56	34	0.0260	
TR252025	16.5	16	24	19	59	34	0.0282	
TR252520	16.5	16	19	24	59	34	0.0282	
TR322032	20	18	31	19	70.5	36.5	0.0823	

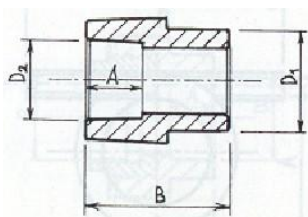
TR322020	16.5	18	19	19	70.5	36.5	0.0649	
TR322525	16.5	18.5	24	24	70.5	40	0.0746	
TR322532	18	14.5	31	24	70.5	36.5	0.0649	
TR402040	21.5	20	39	19	83.5	45	0.1180	
TR402540	21.5	20	39	24	83.5	45	0.1126	
TR403240	21.5	20	39	31	83.5	48	0.1048	
TR502050	24	18	49	19	99	43	0.1550	
TR502550	24	18	49	24	99	43	0.1454	
TR503250	24	18	49	31	99	43	0.1350	
TR504050	24	20,5	49	39	99	45,5	0.1400	
TR632563	28	18	62	24	120	50	0.2542	
TR633263	28	18	62	31	120	50	0.2625	
TR634063	28	20	62	49	120	55	0.2646	
TR635063	28	24	62	49	120	55	0.2700	

Mufa PPR



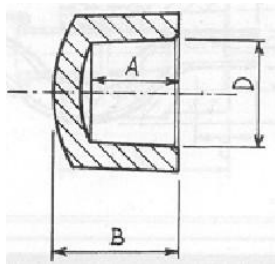
Cod produs	D (mm)	A (mm)	B (mm)	Masa (kg/m)	Categ.
M20	19	15	33	0.0101	S
M25	24	17	37	0.0137	
M32	31	19	42	0.0258	
M40	39	22	46	0.0402	

Reductie interior/ exterior PPR



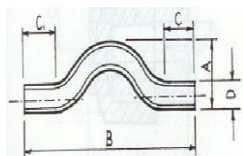
Cod produs	D ₁ (mm)	D ₂ (mm)	A (mm)	B (mm)	Masa (kg/m)	Categ.
RED2520	24	19	15	33,5	0.0102	S
RED3220	29	19	18	37	0.0140	
RED3225	32	24	16	38,5	0.0158	
RED4020	34	27,5	23	43	0.0243	
RED4025	34	27,5	23	43	0.0217	
RED4032	40	31	18	45	0.0318	
RED5020	50	37	23	43	0.0514	
RED5025	40	37	23	50	0.0481	
RED5032	50	31	23	50,5	0.0382	
RED5040	50	39	20,5	53	0.0426	
RED6325	52	48	29	60	0.0896	
RED6332	52	48	29	60	0.0808	
RED6340	52	48	21	60	0.0629	
RED6350	63	49	24	63	0.0795	

Piesa de capat PPR (Capac)



Cod produs	D (mm)	A (mm)	B (mm)	Masa (kg/buc)	Categ.
PC20	19	15	27	0.0073	S
PC25	24	17	30	0.0112	
PC32	31	19	34	0.0206	
PC40	39	22	37	0.0314	

Piesa de deviatie PPR (Săritură)



Cod produs	D (mm)	A (mm)	B (mm)	C (mm)	C ₁ (mm)	Masa (kg/buc)	Categ.
PD20	20	40	195	35	35	0.0270	S
PD25	25	50	260	60	60	0.0636	
PD32	32	64	270	63	63	0.0930	

Clema simpla PPR



Cod produs	D (mm)	Masa (kg/buc)	Categ.
CL20	19	0.0054	S
CL25	24	0.0069	
CL32	31	0.0114	
CL40	39	0.0175	

Clema dubla PPR



Cod produs	D (mm)	Masa (kg/buc)	Categ.
CL20D	19	0.0150	S

Dop filetat PPR



Cod produs	D (mm)	G (inch)	A (mm)	L (mm)	Masa (kg/buc)	Categ.
DF2012E	15	1/2"	11	27	0.0054	S
DF2534E	18	3/4"	12	27	0.0074	

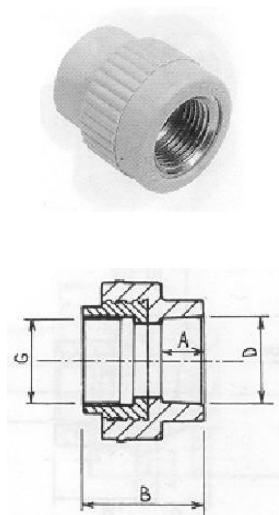
Tub protectie FI-PPR



Cod produs	D (mm)	Culoare	Destinatie	Masa (kg/ml)	Categ .
TP25A	25	Albastru	Apa rece	0.0413	S
TP25R	25	Rosu	Apa calda	0.0413	
TP28A	28	Albastru	Apa rece	0.0466	
TP28R	28	Rosu	Apa calda	0.0466	

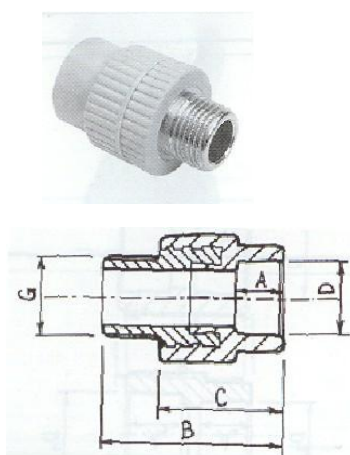
Tubul se livreaza sub forma de colaci de 50 metri lungime

Imbinare rotunda PPR –FI (Racord mixt PPR-FI)



Cod produs	D (mm)	G (inch)	A (mm)	B (mm)	Masa (kg/buc)	Categ.
IMBR2012I	19	1/2"	15	41	0.0420	S
IMBR2512I	24	1/2"	17	43	0.0505	
IMBR2534I	24	3/4"	17	43	0.0544	
IMBR3234I	31	3/4"	19	48	0.0798	
IMBR321I	31	1"	19	48	0.0837	
IMBR40114I	39	1 1/4"	21	62.5	0.2040	
IMBR50112I	48.5	1 1/2"	24	69	0.2642	
IMBH632I	61.5	2"	28	76.5	0.4072	

Imbinare rotunda PPR-FE (Racord mixt PPR-FE)



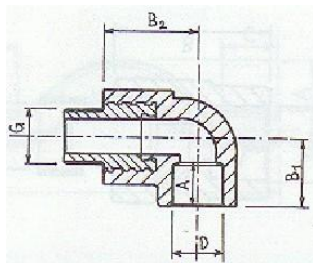
Cod produs	D (mm)	G (inch)	A (mm)	B (mm)	C (mm)	Masa (kg/m)	Categ.
IMBR2012E	19	1/2"	15	53	41	0.0533	S
IMBR2512E	24	1/2"	17	56	43	0.0610	
IMBR2534E	24	3/4"	17	56	43	0.0700	
IMBR3234E	31	3/4"	19	60.5	48	0.0950	
IMBR321E	31	1"	19	61.5	48	0.1032	
IMBR40114E	39	1 1/4"	22	65	62.5	0.2705	
IMBR50112E	48.5	1 1/2"	24	89	69	0.3700	
IMBH632E	61.5	2"	28	97	76.5	0.6100	

Cot la 90 grade mixt PPR-FE

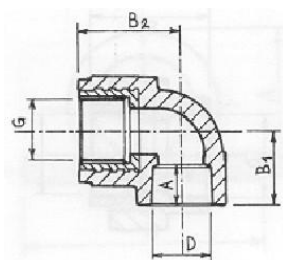
Cod produs	D (mm)	G (inch)	A (mm)	B ₁ (mm)	B ₂ (mm)	Masa (kg/buc)	Categ.
C2012E	19	1/2"	15	34	35	0.0625	S



C2512E	24	1/2"	17	36	35	0.0784	
C2534E	24	3/4"	17	35	35	0.0853	
C3234E	31	3/4"	19	41	44	0.1290	
C321E	31	1"	19	42	46	0.1300	

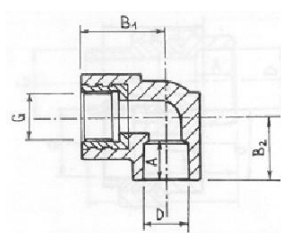


Cot 90 grade mixt PPR-FI



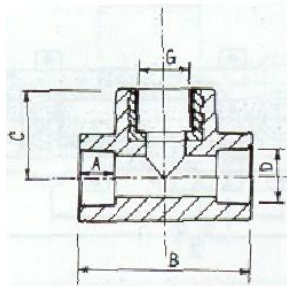
Cod produs	D (mm)	G (inch)	A (mm)	B ₁ (mm)	B ₂ (mm)	Masa (kg/buc)	Categ.
C2012I	19	1/2"	15	35	34	0.0510	S
C2512I	24	1/2"	17	35.5	36	0.0645	
C2534I	24	3/4"	17	37	40.5	0.0663	
C3234I	31	3/4"	19	45	42	0.1145	
C321I	31	1"	19	42	44	0.1100	

Cot la 90 grade mixt PPR-FI cu talpa (Cot perete)



Cod produs	D (mm)	G (inch)	A (mm)	B ₁ (mm)	B ₂ (mm)	Masa (kg/buc)	Categ.
CP2012	19	1/2"	14.4	34.5	31.5	0.0533	S

Derivatie "T" cu filet metalic interior (Teu mixt PPR-FI-PPR)



Cod produs	D (mm)	G (inch)	A (mm)	B (mm)	C (mm)	Masa (kg/buc)	Categ.
T2012I	19	1/2"	15	53	35	0.0582	S
T2512I	24	1/2"	17	59	38	0.0683	
T2534I	24	3/4"	17	59	38	0.0670	
T3234I	31	3/4"	19	70	49	0.1198	
T321I	31	1"	19	70	49	0.1360	

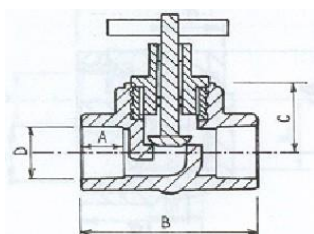
Derivatie "T" cu filet metalic exterior (Teu mixt- PPR-FE-PPR)



Cod produs	D (mm)	G (inch)	A (mm)	B (mm)	C (mm)	Masa (kg/buc)	Categ.
T2012E	19	1/2"	15	53	49	0.0698	S
T2512E	24	1/2"	17	59	52.5	0.0803	
T2534E	24	3/4"	17	59	49	0.0852	
T3234E	31	3/4"	17	70	60	0.1351	
T321E	31	1"	19	70	65	0.1538	

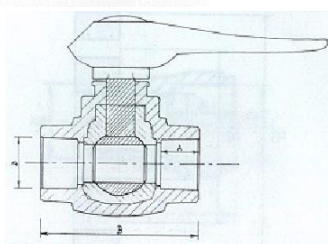
B = lungimea fittingului; **A** = lungimea imbinarii

Robinet simplu de trecere



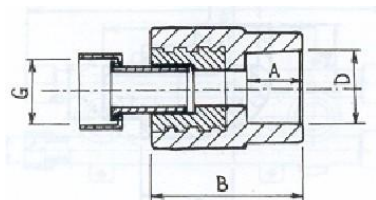
Cod produs	D (mm)	G (inch)	A (mm)	B (mm)	C (mm)	Masa (kg/buc)	Categ.
RB2012	19	1/2"	14.5	70	28	0.1480	S
RB2534	24	3/4"	16.0	80	30	0.2660	
RB321	31	1"	18	90	37	0.4300	

Robinet de trecere cu sferă



Cod produs	D (mm)	A (mm)	B (mm)	Masa (kg/buc)	Categ.
RBS20	19	14.5	63	0.1450	S
RBS25	24	16.0	71	0.2120	
RBS32	31	18	79.5	0.3040	

Racord semiolandeza PPR-FI



Cod produs	D (mm)	G (inch)	A (mm)	B (mm)	Masa (kg/buc)	Categ.
RSO2012I	19	1/2"	15	34	0.0480	S
RSO2034I	19	3/4"	16	36	0.0740	
RSO2534I	24	3/4"	16	36	0.0720	

Racord olandeza PPR-FI



Cod produs	D (mm)	G (inch)	A (mm)	B (mm)	Masa (kg/buc)	Categ
RO2012I	19	1/2"	15	34	0.0612	S
RO2534I	24	3/4"	16.5	38	0.1020	
RO321I	31	1"	18.5	41	0.1264	

B = lungimea fittingului

Racord olandeza PPR-FE



Cod produs	D (mm)	G (inch)	A (mm)	B (mm)	Masa (kg/buc)	Categ
RO2012E	19	1/2"	15.5	42	0.0667	S
RO2534E	24	3/4"	16	48	0.1104	
RO321E	31	1"			0.1560	

B = lungimea fittingului

Filtru Y



Cod produs	D (mm)	G (inch)	B (mm)	Masa (kg/buc)	Categ.
FY2012II	19	1/2"	640	0.0660	S
FY2534II	24	3/4"	730	0.1040	

B = lungimea fittingului

Cot perete dublu



Cod produs	D (mm)	G (inch)	B (mm)	Masa (kg/buc)	Categ.
CP2012D	19	1/2"	188	0.1428	S

B = lungimea fittingului

Robinet radiator



Cod produs	D (mm)	G (inch)	Masa (kg/buc)	Categ.
RBR2012E	19	1/2"	0.1540	S

14. MODUL DE AMBALARE AL PRODUSELOR BUS NELCOR



	Cod produs	Denumire produs	Diametru	MI/sac	Buc/sac	Nr. saci	Greutate kg
	TV20SP20	Teava PN 20 simpla 20	20 mm	160	40	1	28,28
	TV20SP25	Teava PN 20 simpla 25	25 mm	120	30	1	29,73
	TV20SP32	Teava PN 20 simpla 32	32 mm	60	15	1	26,70
	TV20SP40	Teava PN 20 simpla 40	40 mm	40	10	1	24,98
	TV20SP50	Teava PN 20 simpla 50	50 mm	24	6	1	23,66
	TV20SP63	Teava PN 20 simpla 63	63 mm	16	4	1	23,71
	TV20SP75	Teava PN 20 simpla 75	75 mm	12	3	1	26,70
	TV20SP90	Teava PN 20 simpla 90	90 mm	8	2	1	26.88
	TV20SP110	Teava PN 20 simpla 110	110mm	4	1	1	19.64



TV20FG20	Teava PN 20 cu fibra compozita 20	20 mm	160	40	1	24,88
TV20FG25	Teava PN 20 cu fibra compozita 25	25 mm	120	30	1	28,63
TV20FG32	Teava PN 20 cu fibra compozita 32	32 mm	60	15	1	23,46

TV20FG40	Teava PN 20 cu fibra compozita 40	40 mm	40	10	1	24,49
TV20FG50	Teava PN 20 cu fibra compozita 50	50 mm	24	6	1	20,80
TV20FG63	Teava PN 20 cu fibra compozita 63	63 mm	16	4	1	21,92
TV20FG75	Teava PN 20 cu fibra compozita 75	75 mm	12	3	1	26,00
TV20FG90	Teava PN 20 cu fibra compozita 90	90 mm	8	2	1	22,14
TV20FG110	Teava PN 20 cu fibra compozita 110	110 mm	4	1	1	18.90



TV25AL20	Teava PN 25 cu insertie Al Super 20	20 mm	160	40	1	27,41
TV25AL25	Teava PN 25 cu insertie Al Super 25	25 mm	120	30	1	31,45
TV25AL32	Teava PN 25 cu insertie Al Super 32	32 mm	60	15	1	25,65
TV25AL40	Teava PN 25 cu insertie Al Super 40	40 mm	40	10	1	26,50
TV25AL50	Teava PN 25 cu insertie Al Super 50	50 mm	24	6	1	26.16



Cod produs	Denumire produs	Diametru	Nr.buc/cutie	Nr.buc./punga	Nr. pungi	Greutate kg
C9020	Cot 20/90	20 mm	500	100	5	7,85
C9025	Cot 25/90	25 mm	300	50	6	7,16
C9032	Cot 32/90	32 mm	150	30	5	7,24
C9040	Cot 40/90	40 mm	80	20	4	6,12
C9050	Cot 50/90	50 mm	50	10	5	6,56
C9063	Cot 63/90	63 mm	20	5	4	4,75



C9020IE	Cot 20/90 IE	20 mm	360	60	6	7,62
C9025IE	Cot 25/90 IE	25 mm	240	60	4	7,93
C9032 IE	Cot 32/90 IE	32 mm	120	30	4	7,14




C4520	Cot 20/45	20 mm	600	100	6	7,76
C4525	Cot 25/45	25 mm	300	100	3	5,57
C4532	Cot 32/45	32 mm	200	50	4	7,11
C4540	Cot 40/45	40 mm	100	25	4	5,32
C2012E	Cot 20x1/2" FE	20-1/2"	125	25	5	8,21
C2512E	Cot 25x1/2" FE	25-1/2"	100	25	4	8,24
C2534E	Cot 25x3/4" FE	25-3/4"	100	25	4	8,93
C3234E	Cot 32x3/4" FE	32-3/4"	60	20	3	8,14
C321E	Cot 32x1" FE	32-1"	60	20	3	4.31



C2012I	Cot 20x1/2" FI	20-1/2"	150	25	6	8,05
--------	----------------	---------	-----	----	---	------

C2512I	Cot 25x1/2" FI	25-1/2"	100	25	4	6,85
C2534I	Cot 25x3/4" FI	25-3/4"	100	25	4	7,03
C3234I	Cot 32x3/4" FI	32-3/4"	60	20	3	7,27
C321I	Cot 32x1" FI	32-1"	60	20	3	

CP2012	Cot 20x1/2" FI	20-1/2"	150	25	6	8,40

M20	Mufa 20	20 mm	600	100	6	6,53
M25	Mufa 25	25 mm	400	100	4	5,97
M32	Mufa 32	32 mm	250	50	5	6,94
M40	Mufa 40	40 mm	150	25	6	6,51
M50	Mufa 50	50 mm				

RED2520	Reductie 25-20	25-20 mm	700	100	7	7,61
RED3220	Reductie 32-20	32-20 mm	500	100	5	7,48
RED3225	Reductie 32-25	32-25 mm	400	50	8	6,81
RED4020	Reductie 40-20	40-20 mm	300	50	6	7,77
RED4025	Reductie 40-25	40-25 mm	300	50	6	6,98
RED4032	Reductie 40-32	40-32 mm	200	50	4	6,84
RED5020	Reductie 50-20	50-20 mm	150	25	6	8,19
RED5025	Reductie 50-25	50-25 mm	150	25	6	7,69

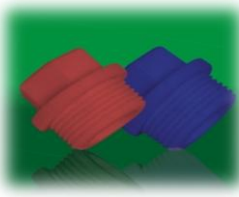
RED5032	Reductie 50-32	50-32 mm	150	25	6	6,21
RED5040	Reductie 50-40	50-40 mm	125	25	5	5,81
RED6325	Reductie 63-25	63-25 mm	80	20	4	7,65
RED6332	Reductie 63-32	63-32 mm	80	20	4	6,94
RED6340	Reductie 63-40	63-40 mm	80	20	4	5,51
RED6350	Reductie 63-50	63-50 mm	60	15	4	5,25

IMBR2012E	Imbinare rot 20x1/2" FE	20-1/2"	150	25	6	8,39
IMBR2512E	Imbinare rot 25x1/2" FE	25-1/2"	125	25	5	8,02
IMBR2534E	Imbinare rot 25x3/4" FE	25-3/4"	125	25	5	9,15
IMBR3234E	Imbinare rot 32x3/4" FE	32-3/4"	60	20	3	6,10
IMBR321E	Imbinare rot 32x1" FE	32-1"	60	20	3	6,59
IMBR40114E	Imbinare rot 40x1 1/4"FE	40-1 1/4"	40	8	5	11,30
IMBR50112E	Imbinare rot50x1 1/2" FE	50-1 1/2"	24	6	4	9,32
IMBH632E	Imbinare hex 63x2"FE	63-2"	18	6	3	11,44

IMBR2012I	Imbinare rot 20x1/2" FI	20-1/2"	200	25	8	8,76
IMBR2512I	Imbinare rot 25x1/2"FI	25-1/2"	150	25	6	7,98



IMBR2534I	Imbinare rot 25x3/4" FI	25-3/4"	100	25	4	5,84
IMBR3234I	Imbinare rot 32x3/4" FI	32-3/4"	60	20	3	5,19
IMBR321I	Imbinare rot 32x1" FI	32-1"	60	20	3	5,42
IMBR40114I	Imbinare rot 40 x1 1/4" FI	40-1 1/4"	40	8	5	8,56
IMBR50112I	Imbinare rot 50x 1 1/2" FI	50-1 1/2"	24	6	4	6,74
IMBH632I	Imbinare hex 63x2" FI	63 - 2"	18	6	3	7,73



DF2012E	Dop filetat 20x1/2 FE	20-1/2"	1200	200	6	6,91
DF2534E	Dop filetat 25x3/4 FE	25-3/4"	900	150	6	7,16



T20	Derivatie T 20	20 mm	300	50	6	6,44
T25	Derivatie T 25	25 mm	200	50	4	6,08
T32	Derivatie T 32	32 mm	100	25	4	5,94
T40	Derivatie T 40	40 mm	50	10	5	4,96
T50	Derivatie T 50	50 mm	30	10	3	5,02
T63	Derivatie T 63	63 mm	20	4	5	6,44

TR252020	Derivatie T redus 25- 20-20	25-20-20 mm	250	50	5	6,97
TR252025	Derivatie T redus 25-	25-20-25 mm	200	50	4	6,11



	20-25					
TR252520	Derivatie T redu 25- 25-20	25-25-20 mm	200	50	4	6,11
TR322020	Derivatie T redu 32- 20-20	32-20-20 mm	100	20	5	8,71
TR322032	Derivatie T redu 32- 20-32	32-20-32 mm	100	25	4	6,97
TR322525	Derivatie T redu 32- 25-25	32-25-25 mm	100	20	5	7,94
TR322532	Derivatie T redu 32- 25-32	32-25-32 mm	100	25	4	6,97
TR402040	Derivatie T redu 40- 20-40	40-20-40 mm	50	10	5	6,38
TR402540	Derivatie T redu 40- 25-40	40-25-40 mm	50	10	5	6,11
TR403240	Derivatie T redu 40- 32-40	40-32-40 mm	50	10	5	5,72
TR502050	Derivatie T redu 50- 20-50	50-20-50 mm	30	10	3	5,13
TR502550	Derivatie T redu 50- 25-50	50-25-50 mm	30	10	3	4,84
TR503250	Derivatie T redu 50- 32-50	50-32-50 mm	30	10	3	4,53
TR504050	Derivatie T redu 50- 40-50	50-40-50 mm	30	10	3	4,67
TR632563	Derivatie T redu 63- 25-63	63-25-63 mm	24	6	4	6,58
TR633263	Derivatie T redu 63- 32-63	63-32-63 mm	24	6	4	6,78
TR634063	Derivatie T redu 63- 40-63	63-40-63 mm	24	6	4	6,83
TR635063	Derivatie T redu 63-	63-50-63 mm	24	6	4	6.96

	50-63					
--	-------	--	--	--	--	--

T2012E	Derivatie T 20x1/2" FE	20-1/2"-20	100	25	4	7,38
T2512E	Derivatie T 25x1/2" FE	25-1/2"-25	75	25	3	6,42
T2534E	Derivatie T 25x3/4" FE	25-3/4"-25	75	25	3	6,79
T3234E	Derivatie T 32x3/4" FE	32-3/4"-32	45	15	3	6,48
T321E	Derivatie T 32x1" FE	32-1"-32	45	15	3	7,32

T2012I	Derivatie T 20x1/2" FI	20-1/2"-20	100	25	4	6,22
T2512I	Derivatie T 25x1/2" FI	25-1/2"-25	75	25	3	5,52
T2534I	Derivatie T 25x3/4" FI	25-3/4"-25	75	25	3	5,42
T3234I	Derivatie T 32x3/4" FI	32-3/4"-32	45	15	3	5,79
T321I	Derivatie T 32x1" FI	32-1"-32	45	15	3	6,52

PC20	Piesa de capat 20	20 mm	800	200	4	6,28
PC25	Piesa de capat 25	25 mm	600	100	6	7,17
PC32	Piesa de capat 32	32 mm	320	80	4	7,06
PC40	Piesa de capat 40	40 mm	200	50	4	6,76

PD20	Piesa de deviatie PPRC20	20 mm	120	30	4	3,72
------	--------------------------------	-------	-----	----	---	------



	mm					
PD25	Piesa de deviatie PPRC25 mm	25 mm	80	20	4	5,57
PD32	Piesa de deviatie PPRC32 mm	32 mm	45	15	3	4,67



CL20D	Clema fixare tub 20 dubla	20 mm	300	50	6	4,93



CL20	Clema fixare tub 20	20 mm	1050	150	7	6,08
CL25	Clema fixare tub 25	25 mm	600	150	4	4,59
CL32	Clema fixare tub 32	32 mm	400	100	4	5,01
CL40	Clema fixare tub 40	40 mm	300	50	6	5,71

