

Sisteme de țevi Uponor PEX

RO Informații tehnice



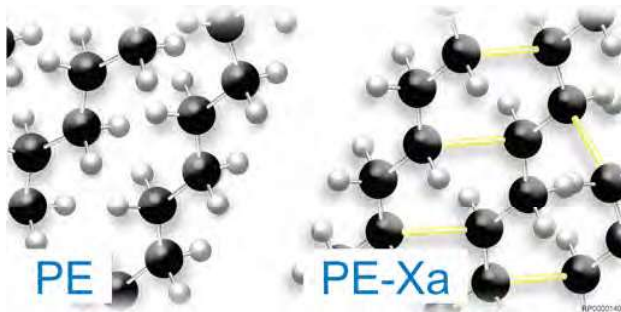
Cuprins

1	Marcaj material, țevi și tuburi de protecție.....	3	6	Instalare și utilizare.....	23
1.1	Uponor PEX, polietilenă reticulată.....	3	6.1	Procesul de instalare.....	23
1.2	Marcarea țevilor.....	3	6.2	Testarea presiunii și a etanșeității.....	23
1.3	Țevi cu înveliș.....	4	6.3	Forțe de expansiune și contracție.....	23
1.4	Tuburi de protecție.....	4	6.4	Contracție.....	23
1.5	Izolație.....	4	6.5	Rază de curbură.....	24
1.6	Țevi și conducte aprobate.....	4	6.6	Țevi curbate.....	24
1.7	Ambalare.....	4			
2	Proprietățile materialului și țevii.....	5	7	Date tehnice.....	26
2.1	Igienic și netoxicologic.....	5	7.1	Specificații tehnice.....	26
2.2	Stabilitate pe termen lung.....	5	7.2	Condițiile de funcționare și presiunea de proiectare.....	26
2.3	Memorie termică.....	5	7.3	Diagrama pentru dilatarea liniară.....	28
2.4	Rezistența la temperatură.....	5	7.4	Diagrame de pierderi termice.....	28
2.5	Frecare redusă.....	5	7.5	Nomograma căderii de presiune	30
2.6	Rezistența la abraziune.....	5			
2.7	Rezistență chimică.....	5			
2.8	Rezistentă la zgârieturi.....	5			
2.9	Absorbantă de sunet.....	5			
2.10	Absorbția vibrațiilor.....	5			
2.11	Izolație electrică.....	5			
2.12	Impact scăzut asupra mediului.....	5			
2.13	Lumina UV.....	5			
3	Descrierea țevilor.....	6			
3.1	Țeava Uponor Aqua.....	6			
3.2	Țeavă Uponor Combi.....	7			
3.3	Țeavă Uponor Radi.....	8			
3.4	Tuburi de protecție Uponor Teck.....	9			
3.5	Țeavă Uponor Comfort Pipe PLUS.....	9			
3.6	Țeavă Uponor Klett Comfort Pipe PLUS.....	10			
3.7	Țeavă Uponor Minitec Comfort Pipe.....	10			
3.8	Țeavă Uponor Meltaway PEX.....	11			
3.9	Uponor Meltaway PLUS PE-Xa portocaliu.....	12			
4	Descrierile componentelor.....	13			
4.1	Fitinguri Uponor Q&E.....	13			
4.2	Fitinguri Uponor Wipex.....	14			
4.3	Fitinguri de compresie.....	14			
4.4	Colectoare.....	14			
4.5	Cutii distribuitor.....	16			
4.6	Unități prefabricate.....	17			
5	Descrierile aplicațiilor.....	18			
5.1	Apă potabilă.....	18			
5.2	Încălzirea cu radiatoare.....	19			
5.3	Încălzire în pardoseală.....	20			
5.4	Încălzirea suprafeței.....	21			
5.5	Aplicații industriale.....	22			

1 Marcaj material, țevi și tuburi de protecție



1.1 Uponor PEX, polietilenă reticulată



Țeava de bază Uponor PEX este fabricată dintr-o polietilenă de înaltă densitate (HDPE) cu o greutate moleculară extrem de mare. La presiune și temperatură ridicată, legăturile chimice - o rețea de legături încrucișate - se formează între lanțurile moleculare lungi din polietilenă (procesul Engel). Rețeaua tridimensională pe care aceasta o creează îmbunătățește proprietățile materiei prime într-o asemenea măsură încât este transformată într-un material complet nou, cu caracteristici superioare.

Diferența dintre polietilenă normală și polietilenă reticulată (sau PE-X) este analogă cu cea dintre spaghetti fierți și plasă de pescuit. În primul caz, lanțurile moleculare sunt aranjate lejer în timp ce, în al doilea, lanțurile sunt unite sau reticulate.

Țeava Uponor PEX și țevile dezvoltate ulterior sunt potrivite pentru instalații de apă rece și caldă și aplicații de încălzire. Cu toate acestea, conductele Uponor PEX fără barieră de difuzie nu trebuie instalate pentru distribuția apei în sistemele de încălzire.

1.2 Marcarea țevilor



Țevile Uponor PEX pot fi identificate întotdeauna datorită marcării pe toată lungimea țevii. Țevile sunt marcate întotdeauna cu denumirea produsului, diametrul exterior, grosimea materialului, data producției, marcarea consecutivă a metrilor, precum și clasele de presiune și temperatură. În funcție de tipul de țeavă, pot fi indicate, de asemenea, standardul sau norma curentă, precum și o marcă de omologare.

1.3 Țevi cu înveliș

Materialul PEX, ca multe materiale plastice, permite moleculelor de oxigen să treacă prin el. Nu are loc difuzia oxigenului în sistemul de apă de la robinet, deoarece apa de la robinet este deja oxigenată până la punctul de saturație.

Sistemele de încălzire, pe de altă parte, au cerințe de rezistență la difuzie. Prin urmare, țevile pe care le folosim pentru conexiunile de radiatoare și sistemele de încălzire sunt echipate cu o barieră de difuzie a oxigenului din alcool etilic vinilic (EVOH). Acest strat este extrudat fără sudură la exteriorul țevii Uponor PEX.

Țevile noastre cu înveliș îndeplinesc cerința privind rezistența la difuzie a oxigenului conform DIN 4726 și ISO 17455.

1.4 Tuburi de protecție

Tuburile de protecție sunt fabricate din polietilenă HD în diferite culori. Toate tuburile de protecție pot fi utilizate la o temperatură ambiantă cuprinsă între -20 °C și +50 °C. Țevile de protecție sunt gofrate, ceea ce oferă o mare flexibilitate și o mare capacitate portantă.

Tuburile de protecție Uponor îndeplinesc cerințele norvegiene, metoda Nordtest, NT VVS 129 inclusiv metoda de testare nr. 02-2014 și KIWA BRL K536 partea D.

Conducta de protecție izolează țeava interioară și previne deteriorarea structurii clădirii din cauza apei în eventualitatea unei scurgeri a conductei, precum și facilitarea înlocuirii țevii.

1.5 Izolație

Izolația constă din spumă de poliolenă reticulată gri cu sau fără un strat exterior de polietilenă (PE).

Izolație, proprietăți fizice și chimice

	Valoare	Unitate	Norma de testare
Grosimea izolației	20	mm	
Conductivitate termică (la 23 °C)	0,037-0,042	W/mK	DIN 52612
Densitate	0,025-0,3	g/cm ³	DIN 53420
Clasa de izolație la foc	B2		DIN 4102
Greutate	31,2	g/m	
Volum	1.039,1	cm ³ /m	
Punct de topire	105-110	°C	
Punct de aprindere	420-440	°C	ASTM 1929
Temperatura de ardere	430-450	°C	DIN 54836
Solubilitate în apă	Insolubil		

1.6 Țevi și conducte aprobate

Țeava Uponor PEX este supusă testării lucrărilor și inspecției înainte de livrarea produsului. Aceste proceduri extrem de cuprinzătoare acoperă toate aspectele, de la materia primă până la aspectul ambalajului. Dimensiunile, proprietățile fizice și chimice, aspectul, marcajele și așa mai departe sunt toate verificate.

În plus, inspectorii din diferite organisme naționale de testare vizitează lucrările la anumite intervale (de obicei de 2-3 ori pe an) pentru a verifica procedurile noastre de testare internă și de control, înregistrările, metodele de testare etc. Inspectorii preiau, de asemenea, mostre aleatorii de produs pentru testarea în propriile laboratoare, în conformitate cu programele de testare specificate. Rezultatele acestor măsuri de supraveghere a calității sunt raportate direct autorităților de omologare.

În majoritatea țărilor, componentele utilizate în apa de la robinet și în sistemele de încălzire trebuie să fie omologate. Uponor PEX a primit prima omologare de la Comitetul suedez pentru planificare fizică și construcție în 1973. În 1977, țeava a fost omologată de DVGW, pe baza testării de către institutele internaționale de testare.

De atunci, țevile Uponor PEX au fost aprobate pentru distribuția de apă menajeră rece și caldă și instalații de încălzire în peste 30 de țări. În țările în care țevile sunt omologate, sunt disponibile și fittinguri omologate.

1.7 Ambalare

Țevile cu dimensiuni de până la 32 mm sunt furnizate în colaci ambalați în cutii de carton pe paleți.

Începând cu dimensiunile de 32 mm, colacii sunt livrați înfășurați în plastic negru.

Cele mai multe dimensiuni sunt disponibile și în bare drepte, ambalate în manșoane de plastic, în cutie de carton sau în țeavă de plastic.

Instrucțiunile de instalare vin împreună cu fiecare pachet.

2 Proprietățile materialului și țevii



NOTĂ!

Specificațiile tehnice pentru proprietățile mecanice, termice și electrice ale țevilor sunt disponibile în capitolul „Date tehnice”.

2.1 Igienic și netoxicologic

Țevile Uponor Aqua au fost testate la mai multe laboratoare din întreaga lume și sunt aprobate pentru distribuția apei potabile, adică țevile nu eliberează nici gust, nici miros, nici substanțe nesănătoase, indiferent de calitatea apei.

Testele din laboratoare au arătat că țevile Uponor Aqua nu oferă niciun mediu de dezvoltare pentru bacterii. Țevile respectă cerințele pentru creșterea microbiologică în conformitate cu standardul DVGW W270.

2.2 Stabilitate pe termen lung

Puține materiale au fost supuse unor teste de rezistență atât de extinse precum Uponor PEX. Zece ani de testare continuă a presiunii la 95 °C și un test de rezistență neîntrerupt din 1972 sunt doar câteva exemple. Testele de stres arată că la o temperatură de 70 °C și un nivel de presiune de 1 MPa în funcționare continuă, țeava are o durată de viață estimată mai mare de 50 de ani.

2.3 Memorie termică

Când o țeavă Uponor PEX este încălzită la temperatura de înmuiere (129-131 °C), materialul revine la forma inițială. Această caracteristică este utilizată pentru a oferi, de exemplu, o metodă foarte fiabilă pentru dispozitivele de etanșare cu montare prin contracție.

2.4 Rezistența la temperatură

Țevile pot fi utilizate la o temperatură de până la 120 °C în limite de timp și presiune. Uponor PEX are rezistență la impact neschimbată chiar și la temperaturi sub -100 °C.

Îngheț

Cu toate acestea, țevile Uponor PEX, ca toate țevile umplute cu apă, trebuie protejate împotriva înghețului. Materialul este elastic și poate tolera în mod normal înghețul. În caz de îngheț, țeava se extinde, dar revine la forma inițială odată ce dopul de gheață se topește. Înghețul repetat slăbește țeava.

Țevile Uponor PEX montate în beton fără tub de protecție, nu vor tolera înghețul. Bule mici de aer sau cavități sunt întotdeauna prezente în beton. În cazul în care cavitățile ating țeava și se produce îngheț, peretele țevii este forțat în aceste cavități și țeava este perforată, ceea ce duce la scurgeri.

2.5 Frecare redusă

Coefficientul de frecare extrem de scăzut al Uponor PEX asigură pierderi de presiune reduse și minimizează riscul depunerilor.

2.6 Rezistența la abraziune

Caracteristicile de abraziune sunt foarte bune: coroziunea prin eroziune nu apare nici în cazul unei viteze mari a apei. În consecință, țevile Uponor PEX sunt utilizate, de exemplu, pentru transportul nămolului de nisip foarte abraziv.

2.7 Rezistență chimică

Țeava Uponor PEX are o rezistență foarte mare la substanțe chimice. Materialele de construcție, precum betonul, mortarul, tencuiala etc. nu afectează negativ țevile.

Banda adezivă, vopseaua sau compușii de etanșare care conțin agent de dedurizare nu trebuie folosiți direct pe țeavă; agenții de dedurizare au un efect negativ asupra proprietăților pe termen lung ale țevii.

Dacă aveți dubii cu privire la rezistența chimică, vă rugăm să consultați Uponor pentru informații suplimentare.

2.8 Rezistentă la zgârieturi

Uponor PEX poate rezista la zgârieturi minore fără a fi slăbită, deoarece materialul este rezistent la creșterea fisurilor. Această proprietate face posibilă așezarea țevilor direct în sol pietros, fără o pregătire costisitoare.

2.9 Absorbantă de sunet

Materialul din țevile Uponor PEX este elastic și oferă o funcție de absorbție a șocurilor în cazul opririi rapide a unei electrovalve, de exemplu. Absoarbe sunetul și poate transporta materiale solide, de ex. aşchii de lemn, fără riscul unui nivel puternic de zgomot.

2.10 Absorbția vibrațiilor

Uponor PEX poate absorbi și rezista la vibrații. Datorită acțiunii de elasticitate a materialului PEX, suprațensiunea este redusă la 30%.

2.11 Izolație electrică

Proprietățile de izolație electrică ale Uponor PEX sunt în aceeași clasă ca cele mai bune materiale izolante. Materialul este nepolar și total lipsit de impurități.

2.12 Impact scăzut asupra mediului

Uponor PEX este un material cu impact minim asupra mediului atât în producție, cât și în recuperarea energiei. În cazul arderii complete, se formează numai dioxid de carbon și apă.

2.13 Lumina UV

Țevile Uponor PEX nu trebuie depozitate sau montate acolo unde sunt expuse razelor solare directe. Radiațiile UV afectează materialul, afectând proprietățile sale pe termen lung.

3 Descrierea țevilor

3.1 Țeava Uponor Aqua



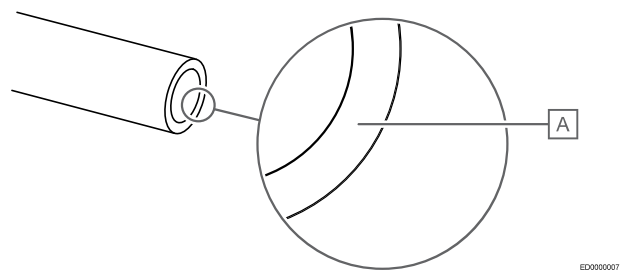
Țevile Uponor Aqua sunt utilizate în sistemele de apă potabilă. Țevile sunt produse conform EN ISO 15875 clasa 2 în versiuni de 6 sau 10 bar.

Țevile Uponor Aqua și Uponor Combi sunt tratate în conformitate cu noua cerință igienică din Listele pozitive pentru materiale organice, Abordarea comună 4MS.

Aplicații

Țeavă	Aplicația
Țeava Uponor Aqua	Sisteme de apă potabilă
Țeavă Uponor Aqua în conductă	Sisteme de apă potabilă cu țevi montate în tuburi de protecție.
Țeavă Uponor Aqua izolată	Sisteme de apă potabilă în cazul în care există riscul de condens sau îngheț
Țeavă Uponor Aqua în conductă izolată	Sisteme de apă potabilă cu țevi cu izolație montate în tub de protecție.

Straturi de țevi



Element	Descriere
A	Țeavă de bază din polietilenă reticulată (PE-Xa)

Fitinguri

NOTĂ!
Folosiți doar fittinguri recomandate de Uponor sau reprezentanții săi.

Folosiți întotdeauna fittinguri cu inele împreună cu țevile Uponor.

Fitingurile Uponor Q&E și Wpex au fost special concepute pentru a fi utilizate cu țevile Uponor.

Sunt disponibile și fittinguri de presare și fittinguri de compresie proiectate pentru aceste țevi Uponor. Asigurați-vă că fittingul de compresie are un inel de compresie divizat.

Dimensiuni țevi

NOTĂ!
Informații detaliate despre gama de componente, dimensiuni etc. sunt disponibile în lista de prețuri.

OD = diametrul exterior, ID = diametrul interior.

Țeava Uponor Aqua, 6 bari

OD țeavă x grosime material, mm	ID țeavă, mm	Greutate, kg/100 m	Volum, l/100 m
16x1,8	12,4	7,5	12,1
20x1,9	16,2	10,1	20,6
25x2,3	20,4	15,4	32,7
32x2,9	26,2	24,9	53,9
40x3,7	32,6	39,6	83,4
50x4,6	40,8	61,5	130,7
63x5,8	51,4	97,7	207,4
75x6,8	61,4	136,6	295,9
90x8,2	73,6	197,6	425,2
110x10,0	90,0	294,5	635,9

Țeava Uponor Aqua, 10 bar

OD țeavă x grosime material, mm	ID țeavă, mm	Greutate, kg/100 m	Volum, l/100 m
12x1,7	8,6	5,2	5,8
15x2,5	10,0	9,2	7,9
16x2,2	11,6	8,9	10,6
18x2,5	13,0	11,4	13,3
20x2,8	14,4	14,2	16,3
22x3,0	16,0	16,8	20,1
25x3,5	18,0	22,2	25,4
28x4,0	20,0	28,3	31,4
32x4,4	23,2	35,8	42,3
40x5,5	29,0	55,9	66,0
50x6,9	36,2	87,6	102,9
63x8,6	45,8	137,8	164,7
75x10,3	54,4	196,3	232,3
90x12,3	65,4	281,5	335,8
110x15,1	79,8	422,1	499,9
125x17,1	90,8	543,4	647,2

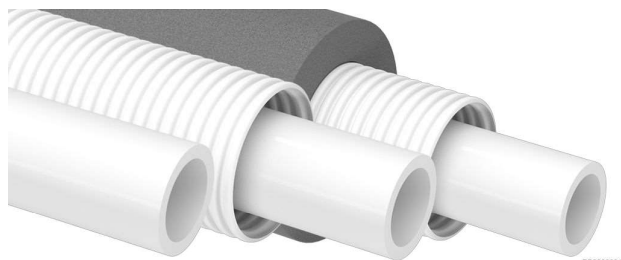
Țeavă Uponor Aqua în conductă

OD țeavă x grosime material, mm	OD/ID țeavă, mm	Greutate, kg/100 m	Volum, l/100 m
15x2,5	25/20	9,2	7,9
16x2,2	25/20	8,9	10,6
18x2,5	28/23	11,4	13,3
20x2,8	28/23	14,2	16,3
22x3,0	34/28	16,8	20,1
25x3,5	34/28	22,2	25,4
28x4,0	54/48	28,3	31,4

Țeavă Uponor Aqua în conductă izolată

OD țeavă x grosime material, mm	OD/ID țeavă, mm	ID izolație/ grosime, mm	Greutate, kg/100 m
15x2,5	25/20	28/10	19,0
18x2,5	28/23	31/10	24,6
22x3,0	34/28	37/20	43,5

3.2 Țeavă Uponor Combi



Țevile Uponor Combi sunt utilizate pentru sistemele de apă potabilă și sistemele de încălzire și sunt produse prin procesul Engel și cu o barieră de difuzie a oxigenului EVOH (alcool etilic vinilic). Acest strat este extrudat fără sudură la exteriorul țevii Uponor Combi.

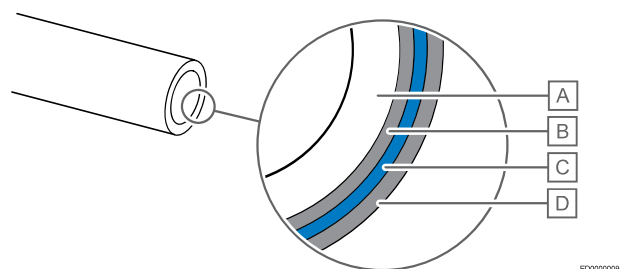
Țevile Uponor Aqua și Uponor Combi sunt tratate în conformitate cu noua cerință igienică din Listele pozitive pentru materiale organice, Abordarea comună 4MS.

Țevile Uponor Combi îndeplinesc cerințele pentru rezistența la difuzie a oxigenului conform cu DIN 4726 și ISO 17455.

Aplicații

Țeavă	Aplicația
Țeavă Uponor Combi	Sisteme de apă de la robinet și sisteme de încălzire
Țeavă Uponor Combi în tub de protecție	Sisteme de apă potabilă și sisteme de încălzire în instalații ascunse, cu tub de protecție
Țeavă Uponor Combi izolată	Sisteme de apă potabilă și sisteme de încălzire în cazul în care există riscul de condens sau îngheț
Țeavă Uponor Combi în tub de protecție izolat	Sisteme de apă de la robinet și sisteme de încălzire în instalații ascunse cu conducte și izolație

Straturi de țevi



Element	Descriere
A	Țeavă de bază din polietilenă reticulată (PE-Xa)
B	Strat adeziv de polietilenă modificată (PE)
C	Bariera de difuzie din alcool etil vinilic (EVOH)
D	Strat adeziv de polietilenă modificată (PE)

Fitinguri

NOTĂ!
Folosiți doar fittinguri recomandate de Uponor sau reprezentanții săi.

Folosiți întotdeauna fittinguri cu inele împreună cu țevile Uponor.

Fitingurile Uponor Q&E și Wipex au fost special concepute pentru a fi utilizate cu țevile Uponor.

Sunt disponibile și fittinguri de presare și fittinguri de compresie proiectate pentru aceste țevi Uponor. Asigurați-vă că fittingul de compresie are un inel de compresie divizat.

Dimensiuni țevi

NOTĂ!
Informații detaliate despre gama de componente, dimensiuni etc. sunt disponibile în lista de prețuri.

OD = diametrul exterior, ID = diametrul interior.

Țeavă Uponor Combi

OD țeavă x grosime material, mm	ID țeavă, mm	Greutate, kg/100 m	Volum, l/100 m
12x1,7	8,6	5,2	5,8
15x2,5	10,0	9,2	7,9
16x2,0	12,0	8,3	11,3
16x2,2	11,6	9,0	10,6
18x2,5	13,0	11,4	13,3
20x2,8	14,4	14,3	16,3
22x3,0	16,0	17,0	20,1
25x3,5	18,0	22,3	25,4
28x4,0	20,0	28,5	31,4

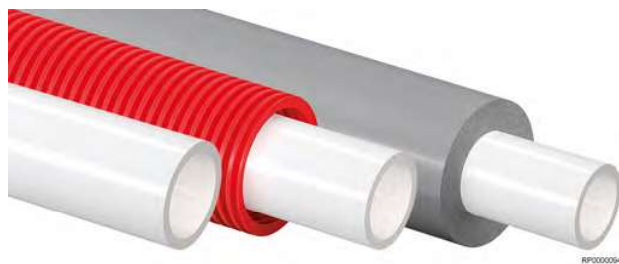
Țeavă Uponor Combi în tub de protecție

OD țeavă x grosime material, mm	OD/ID țeavă, mm	Greutate, kg/100 m	Volum, l/100 m
12x1,7	18/14,6	9,2	5,8
15x2,5	25/20	15,3	7,9
16x2,0	25/20	12,3	11,3
16x2,2	25/20	15,0	10,6
18x2,5	28/23	20,5	13,3
20x2,8	28/23	23,3	16,3
22x3,0	34/28	27,0	20,1
25x3,5	34/28	32,3	25,4
28x4,0	54/48	49,5	31,4

Țeavă Uponor Combi în tub de protecție izolat

OD țeavă x grosime material, mm	OD/ID țeavă, mm	ID izolație/ grosime, mm	Greutate, kg/100 m
15x2,5	25/20	31/10	19,5
16x2,2	25/20	28/10	18,8
18x2,5	28/23	31/10	24,7
20x2,8	28/23	31/10	27,5
22x3,0	34/28	37/20	38,1

3.3 Țeavă Uponor Radi



Țeava Uponor Radi a fost special concepută pentru conexiuni flexibile de radiatoare. Această țeavă este continuă și acoperită cu un strat omogen de barieră de oxigen.

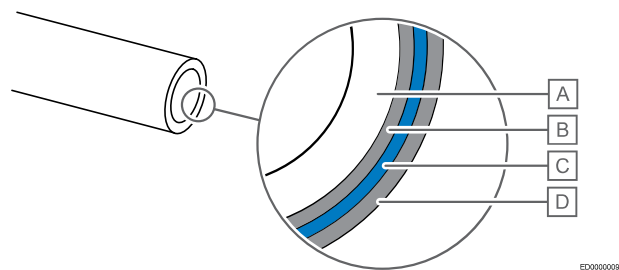
Țevile de dimensiuni mai mari, 25-125 mm, sunt folosite și ca țevi în aplicațiile Uponor Ecoflex.

Țeava Uponor Radi îndeplinește cerințele pentru rezistența la difuzie a oxigenului conform cu DIN 4726 și ISO 17455.

Aplicații

Țeavă	Aplicația
Țeavă Uponor Radi	Sisteme de încălzire
Țeavă Uponor Radi în tub de protecție	Sisteme de încălzire în instalații ascunse, cu tub de protecție
Țeavă Uponor Radi izolată	Sisteme de încălzire unde există riscul de condens sau îngheț

Straturi de țevi



Element	Descriere
A	Țeavă de bază din polietilenă reticulată (PE-Xa)
B	Strat adeziv de polietilenă modificată (PE)
C	Bariera de difuzie din alcool etil vinilic (EVOH)
D	Strat adeziv de polietilenă modificată (PE)

Fitinguri

NOTĂ!
Folosiți doar fittinguri recomandate de Uponor sau reprezentanții săi.

Folosiți întotdeauna fittinguri cu inele împreună cu țevile Uponor.

Fitingurile Uponor Q&E și Wipex au fost special concepute pentru a fi utilizate cu țevile Uponor.

Sunt disponibile și fittinguri de presare și fittinguri de compresie proiectate pentru aceste țevi Uponor. Asigurați-vă că fittingul de compresie are un inel de compresie divizat.

Dimensiuni țevi

NOTĂ!
Informații detaliate despre gama de componente, dimensiuni etc. sunt disponibile în lista de prețuri.

OD = diametrul exterior, ID = diametrul interior.

Țeavă Uponor Radi

OD țeavă x grosime material, mm	ID țeavă, mm	Greutate, kg/100 m	Volum, l/100 m
15x2,5	10,0	9,3	7,9
16x2,0	12,0	8,3	11,3
16x2,2	11,6	9,0	10,6
18x2,5	13,0	11,5	13,3
20x2,0	16,0	12,4	19,5
20x2,8	14,4	14,3	16,3
22x3,0	16,0	17,0	20,1
25x2,3	20,4	15,5	32,7
25x3,5	18,0	22,3	25,4
28x4,0	20,0	28,5	31,4
32x2,9	26,2	25,0	53,9
32x4,4	23,2	36,0	42,3
40x3,7	32,6	39,9	83,4
50x4,6	40,8	61,9	130,7
63x5,8	51,4	98,2	207,4
75x6,8	61,2	137,2	295,9
90x8,2	73,6	198,3	425,2
110x10	90,0	295,8	635,9

Țeavă Uponor Radi în tub de protecție

OD țeavă x grosime material, mm	OD/ID țeavă, mm	Greutate, kg/100 m	Volum, l/100 m
15x2,5	25/20	15,3	7,9
16x2,0	25/20	14,3	11,3
18x2,5	28/23	19,5	13,3
22x3,0	34/28	27,0	20,1
28x4,0	54/48	49,5	31,4

Țeavă Uponor Radi izolată

OD țeavă x grosime material, mm	ID izolație/grosime, mm	Greutate, kg/100 m	Volum, l/100 m
15x2,5	18/10	12,2	7,9
22x3,0	25/13	21,9	20,1
28x4,0	31/20	38,45	31,4

3.4 Tuburi de protecție Uponor Teck



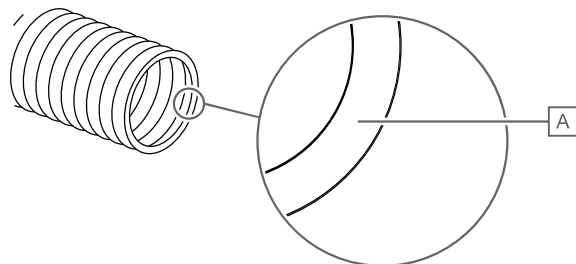
Uponor Teck sunt tuburi de protecție realizate din polietilenă de înaltă densitate (HDPE). Acestea sunt proiectate pentru a proteja țevile flexibile de la interior, utilizate pentru transportul apei potabile și aplicații de încălzire. Tuburile de protecție sunt produse în diferite culori, în funcție de aplicațiile pentru care sunt destinate.

Utilizarea țevilor montate în tuburi de protecție reduce riscul de avarie din cauza apei și permite, la nevoie, înlocuirea țevii flexibile de la interior.

Clasificare de rezistență la foc E conform cu EN 13501-1.

Tuburile de protecție Uponor îndeplinesc cerințele norvegiene, metoda Nordtest, NT VVS 129 inclusiv metoda de testare nr. 02-2014 și KIWA BRL K536 partea D.

Straturi de țevi



Element	Descriere
A	Polietilenă de înaltă densitate (HDPE)

Dimensiuni țevi

OD = diametrul exterior, ID = diametrul interior.

NOTĂ!
Informații detaliate despre gama de componente, dimensiuni etc. sunt disponibile în lista de prețuri.

Uponor Teck

OD/ID țeavă, mm	Culoare
25/20	Negru, Albastru, Roșu, Alb
28/23	Negru, Albastru, Roșu, Alb
35/29	Negru, Albastru, Roșu, Alb
43/36	Negru
54/48	Negru, Alb

Uponor Teck, Nordtest

OD/ID țeavă, mm	Culoare
25/20	Negru, Alb

OD/ID țeavă, mm	Culoare
28/23	Negru, Alb/albastru, Alb/roșu, Alb
34/28	Negru, Alb

Uponor Teck în izolație

OD/ID țeavă, mm	Culoare	ID izolație/grosime, mm
54/48	Negru	57/20

3.5 Țeavă Uponor Comfort Pipe PLUS



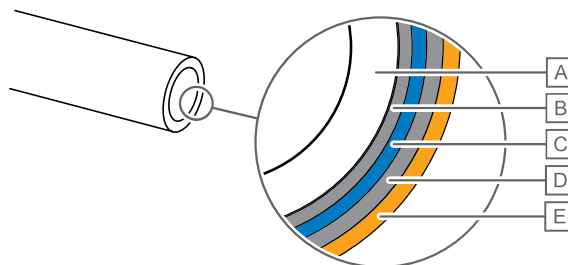
Țeava Uponor Comfort Pipe PLUS este o țeavă cu barieră de difuzie a oxigenului. Această barieră constă dintr-un strat de alcool etil vinilic (EVOH) extrudat în exteriorul conductei PEX. Stratul de protecție de la exterior este din polietilena (PE). Acest strat este foarte flexibil și nu afectează flexibilitatea și pliabilitatea țevii de bază.

Țeava Uponor Comfort Pipe PLUS îndeplinește cerințele pentru rezistența la difuzie a oxigenului conform cu DIN 4726 și ISO 17455.

Aplicații

Țeavă	Aplicația
Țeavă Uponor Comfort Pipe PLUS	Sisteme de încălzire în pardoseală

Straturi de țevi



Element	Descriere
A	Țeavă de bază din polietilenă reticulată (PE-Xa)
B	Strat adeziv de polietilenă modificată (PE)
C	Bariera de difuzie din alcool etil vinilic (EVOH)
D	Strat adeziv de polietilenă modificată (PE)
E	Stratul exterior de polietilenă (PE)

Fitinguri



NOTĂ!

Folosiți doar fittinguri recomandate de Uponor sau reprezentanții săi.

Folosiți întotdeauna fittinguri cu inele împreună cu țevile Uponor.

Fitingurile Uponor Q&E au fost special concepute pentru a fi utilizate cu țevile Uponor.

Sunt disponibile și fittinguri de presare și fittinguri de compresie proiectate pentru aceste țevi Uponor. Asigurați-vă că fittingul de compresie are un inel de compresie divizat.

Dimensiuni țevi



NOTĂ!

Informații detaliate despre gama de componente, dimensiuni etc. sunt disponibile în lista de prețuri.

OD = diametrul exterior, ID = diametrul interior.

Țeavă Uponor Comfort Pipe PLUS

OD țeavă x grosime material, mm	ID țeavă, mm	Greutate, kg/100 m	Volum, l/100 m
14x2,0	10,0	7,1	7,9
16x2,0	12,0	8,3	11,3
17x2,0	13,0	10,4	13,3
20x2,0	16,0	10,7	20,1
25x2,3	20,4	15,4	32,7

3.6 Țeavă Uponor Klett Comfort Pipe PLUS



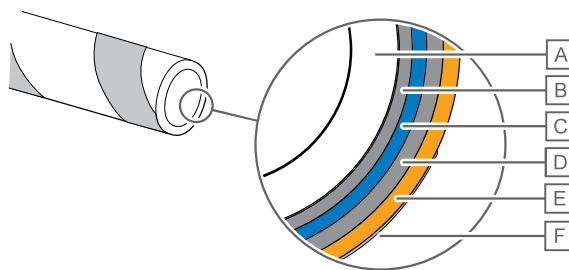
Țeava Uponor Klett Comfort PLUS este o țeavă utilizată pentru aplicații de încălzire. Țeava este echipată cu o bandă de fixare de tip velcro înfășurată în jurul ei.

Când țeava este presată în poziția corectă pe placa suport specială utilizată pentru montaj, cârligele de pe banda înfășurată pe țeavă prind bucele de pe folia plăcii și fixează țeava, garantând fixarea maximă.

Aplicații

Țeavă	Aplicația
Țeavă Uponor Klett Comfort Pipe PLUS	Sisteme de încălzire

Straturi de țevi



Element	Descriere
A	Țeavă de bază din polietilenă reticulată (PE-Xa)
B	Strat adeziv de polietilenă modificată (PE)
C	Bariera de difuzie din alcool etil vinilic (EVOH)
D	Strat adeziv de polietilenă modificată (PE)
E	Stratul exterior de polietilenă (PE)
F	Cârlig autoadeziv de fixare înfășurat cu bandă

Fitinguri



NOTĂ!

Folosiți doar fittinguri recomandate de Uponor sau reprezentanții săi.

Folosiți întotdeauna fittinguri cu inele împreună cu țevile Uponor.

Fitingurile Uponor Q&E au fost special concepute pentru a fi utilizate cu țevile Uponor.

Sunt disponibile și fittinguri de presare și fittinguri de compresie proiectate pentru aceste țevi Uponor. Asigurați-vă că fittingul de compresie are un inel de compresie divizat.

Dimensiuni țevi



NOTĂ!

Informații detaliate despre gama de componente, dimensiuni etc. sunt disponibile în lista de prețuri.

OD = diametrul exterior, ID = diametrul interior.

Țeavă Uponor Klett Comfort Pipe PLUS

OD țeavă x grosime material, mm	ID țeavă, mm	Greutate, kg/100 m	Volum, l/100 m
14x2,0	10,0	7,1	7,9
16x2,0	12,0	8,3	11,3

3.7 Țeavă Uponor Minitec Comfort Pipe



Țeava Uponor Minitec Comfort Pipe este special concepută pentru încălzirea în pardoseală pe șapă, dușumea sau gresie existentă. Este optimizată pentru încălzirea radiantă a suprafețelor în clădirile rezidențiale.

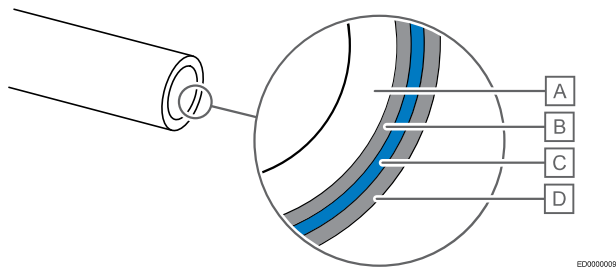
Țeava este continuă, fără sudură și acoperită omogen cu un strat de barieră de oxigen. Înălțimea de instalare este de numai 15 mm și constă dintr-un element din folie autoadezivă și o țeavă PE-Xa în dimensiunea 9,9 mm.

Țeava Uponor Minitec Comfort Pipe îndeplinește cerințele pentru rezistența la difuzie a oxigenului conform cu DIN 4726 și ISO 17455.

Aplicații

Țeavă	Aplicația
Țeavă Uponor Minitec Comfort Pipe	Sisteme de încălzire

Straturi de țevi



Element	Descriere
A	Țeavă de bază din polietilenă reticulată (PE-Xa)
B	Strat adeziv de polietilenă modificată (PE)
C	Bariera de difuzie din alcool etil vinilic (EVOH)
D	Strat adeziv de polietilenă modificată (PE)

Fitinguri

NOTĂ!
Folosiți doar fittinguri recomandate de Uponor sau reprezentanții săi.

Folosiți întotdeauna fittinguri cu inele împreună cu țevile Uponor.

Fitingurile Uponor Q&E au fost special concepute pentru a fi utilizate cu țevile Uponor.

Sunt disponibile și fittinguri de presare și fittinguri de compresie proiectate pentru aceste țevi Uponor. Asigurați-vă că fittingul de compresie are un inel de compresie divizat.

Dimensiuni țevi

NOTĂ!
Informații detaliate despre gama de componente, dimensiuni etc. sunt disponibile în lista de prețuri.

OD = diametrul exterior, ID = diametrul interior.

Țeavă Uponor Minitec Comfort Pipe

OD țeavă x grosime material, mm	ID țeavă, mm	Greutate, kg/100 m	Volum, l/100 m
10,2x1,3	7,6	3,5	4,5

3.8 Țeavă Uponor Meltaway PEX



RP0000002

Țeava Uponor Meltaway PEX este fabricată din polietilenă reticulată silanică.

Nu este rezistentă la difuzia de oxigen și trebuie conectată la alte sisteme de încălzire cu un schimbător de căldură intermediar.

Țeava Meltaway este special concepută pentru străzi, piețe și terenuri de fotbal. Poate fi acoperită cu asfalt, nisip, dale sau montată în beton.

Colectoarele și conductele de distribuție, inclusiv fittingurile sunt realizate din polietilenă de înaltă densitate. Cu alte cuvinte, toate componentele sunt realizate din același material și au același coeficient de dilatare liniară.

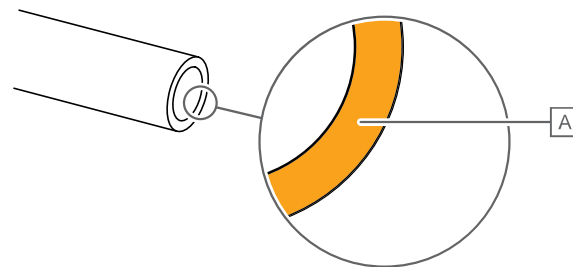
Aplicații

Țeavă	Aplicația
Țeavă Uponor Meltaway PEX	Încălzirea suprafeței exterioare, degivrare

Temperatura și presiunea de funcționare

Temperatura maximă de funcționare permisă pentru țevile Uponor Meltaway PEX este de 50 °C la 4,5 bari.

Straturi de țevi



ED0000008

Element	Descriere
A	Țeavă de bază din polietilenă reticulată silanică (PE-Xb)

Fitinguri

NOTĂ!
Folosiți doar fittinguri recomandate de Uponor sau reprezentanții săi.

Fitingurile Uponor Meltaway și colectoarele pentru țevile Uponor Meltaway PEX sunt realizate complet din plastic cu garnituri inelare.

Dimensiuni țevi

NOTĂ!
 Informații detaliate despre gama de componente, dimensiuni etc. sunt disponibile în lista de prețuri.

OD = diametrul exterior, ID = diametrul interior.

Țeavă Uponor Meltaway PEX

OD țeavă x grosime material, mm	ID țeavă, mm	Greutate, kg/100 m	Volum, l/100 m
25x2,3	20,4	17,0	31,7

Conducte de alimentare Uponor Meltaway

OD țeavă x grosime material, mm	ID țeavă, mm	Lungime (L), mm
75x6,8	61,4	6000
110x6,6	96,8	6000
160x9,5	141,0	6000
200x11,9	176,2	6000

3.9 Uponor Meltaway PLUS PE-Xa portocaliu



Țeava Uponor MELTAWAY PLUS PE-Xa portocalie constă dintr-o țeavă de bază PE-Xa cu înveliș portocaliu.

Nu este rezistentă la difuzia de oxigen și trebuie conectată la alte sisteme de încălzire cu un schimbător de căldură intermediar.

Țeava Meltaway este special concepută pentru străzi, piețe și terenuri de fotbal. Poate fi acoperită cu asfalt, nisip, dale sau montată în beton.

Colectoarele și conductele de distribuție, inclusiv fittingurile sunt realizate din polietilenă de înaltă densitate. Cu alte cuvinte, toate componentele sunt realizate din același material și au același coeficient de dilatare liniară.

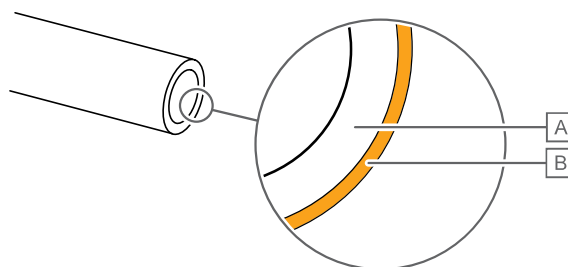
Aplicații

Țeavă	Aplicația
Țeavă Uponor Meltaway PEX	Încălzirea suprafeței exterioare, degivrare

Temperatura și presiunea de funcționare

Temperatura maximă de funcționare permisă pentru țevile Uponor Meltaway PEX este de 50 °C la 4,5 bari.

Straturi de țevi



Element	Descriere
A	Țeavă de bază din polietilenă reticulată (PE-Xa)
B	Stratul exterior de polietilenă (PE), Portocaliu

Fitinguri

NOTĂ!
 Folosiți doar fittinguri recomandate de Uponor sau reprezentanții săi.

Fitingurile Uponor Meltaway și colectoarele pentru țevile Uponor Meltaway PEX sunt realizate complet din plastic cu garnituri înelare.

Dimensiuni țevi

NOTĂ!
 Informații detaliate despre gama de componente, dimensiuni etc. sunt disponibile în lista de prețuri.

OD = diametrul exterior, ID = diametrul interior.

Uponor Meltaway PLUS PE-Xa portocaliu

OD țeavă x grosime material, mm	ID țeavă, mm	Greutate, kg/100 m	Volum, l/100 m
25x2,3	20,4	17,0	31,7

Conducte de alimentare Uponor Meltaway

OD țeavă x grosime material, mm	ID țeavă, mm	Lungime (L), mm
75x6,8	61,4	6000
110x6,6	96,8	6000
160x9,5	141,0	6000
200x11,9	176,2	6000

4 Descrierile componentelor



NOTĂ!

Această secțiune descrie pe scurt unele componente din familia de produse Uponor PEX.

Pentru informații mai detaliate, gama de produse și documentație, vă rugăm să vizitați pagina web Uponor: www.uponor.com.

4.1 Fitinguri Uponor Q&E



Fitingul Uponor Q&E este dezvoltat pe baza unei metode în care o țevă Uponor PEX este extinsă treptat cu un inel Q&E (PEX) montat la exterior, permițându-i apoi să se strângă pe un fitting. Tehnica poate fi utilizată datorită faptului că materialul Uponor PEX este capabil să se micșoreze aproape la dimensiunea inițială, chiar și după extensii (alungire) de foarte mare amploare.

Prin acest tip de conexiune, reducerea diametrului interior este mult mai mică decât la fittingurile obișnuite. Este aproape același cu diametrul interior de pe țevă.

Componentele sistemului Uponor Q&E au fost proiectate foarte atent pentru a asigura o ușurință la montaj și cea mai bună etanșare. Modelele fittingurilor și ale elementelor de expansiune au fost potrivite cu atenție una cu cealaltă, cu conducta Uponor PEX și cu inelul Q&E. Modificările de modele și/sau modificările dimensionale ale niplului, segmentelor expansorului sau procedurii de extindere vor modifica în totalitate toate condițiile de bază.

Testare și omologări

Fabricarea atât a fittingurilor, cât și a țevilor este supusă inspecțiilor periodice de către ATG, KIWA, MPA, SP și QAS.

Fitingurile Uponor Q&E au primit primele certificări în 1995. De atunci, au fost testate în ceea ce privește performanțele și certificate de mai multe laboratoare independente oficiale acreditate, precum ATG (Belgia), DVGW (Germania), KIWA (Olanda), MPA (Germania), SP (Suedia), TGM (Austria), QAS (Australia), precum și în propriile laboratoare Uponor.

Uponor Q&E este, de asemenea, certificat pentru aplicațiile de gaze de către Gastec în Olanda.

Gama de fittinguri

Fitingurile Uponor Q&E sunt disponibile în alamă, alamă rezistentă la dezincare (DR) și un plastic durabil, testat, numit polifenilsulfon(PPSU).

Pentru conectarea țevii la fitting nu este nevoie de altă unealtă decât un expander.

Alamă



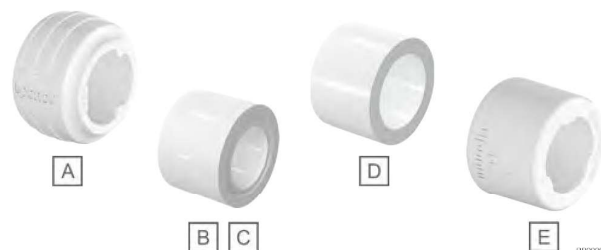
Două materiale diferite sunt utilizate pentru fittingurile metalice Uponor Q&E. Unul este alamă, iar celălalt este alamă rezistentă la dezincare (DR).

Plastic (PPSU)



Fitingurile Uponor Q&E fabricate din polifenilsulfon (PPSU) au o greutate redusă și o rugozitate internă foarte scăzută. Nu sunt toxice și au o bună rezistență chimică.

Inele Uponor Q&E



Element	Descriere	Culoare	Dimensiune, mm
A	Inel de expandare Uponor Q&E	Alb; Albastru; Roșu	16, 20, 25, 32
B	Inel Uponor Q&E cu margine de oprire	Natural	16, 20, 25, 32, 40, 50, 63, 75
		Albastru; Roșu	12, 16, 25
C	Inel Uponor Q&E cu margine de oprire	Natural	12, 16, 25
D	Inel Uponor Q&E natural, eval	Natural	14
E	Inel Uponor Q&E cu margine de oprire NKB	Alb	15, 18, 22, 28

Funcția inelului Q&E este de a spori forța de contracție după expansiune și de a întări etanșeitatea conexiunii.

Dimensiuni



NOTĂ!

Informații detaliate despre gama de componente, dimensiuni etc. sunt disponibile în lista de prețuri.

Fitingurile Uponor Q&E sunt disponibile pentru dimensiunile de țevi de 16-75 mm.

4.2 Fitinguri Uponor Wipex



RP0000104

Fitingul Uponor Wipex este un accesoriu foarte sigur produs de Uponor. Este special conceput pentru conectarea țevilor din polietilenă reticulată pentru apă caldă și rece în instalațiile de încălzire menajeră și urbană.

Fitingul este robust și simplu ca design. Poate fi montat foarte ușor și rapid chiar și în locații dificile și spații restrânse. Nu sunt necesare unelte voluminoase. Cheia inelară utilizată la strângerea fittingului este foarte mică și convenabilă de utilizat în raport cu dimensiunea fittingului.

Fitingul Uponor Wipex este proiectat pentru a oferi o fixare excelentă. Puterea de fixare este mai mare decât rezistența la tracțiune a țevii, iar performanța de etanșare nu este afectată de fluctuațiile de temperatură.

Testare și omologări

Fitingul Uponor Wipex a fost testat în funcționare de mai multe laboratoare independente oficiale acreditate, cum ar fi DVGW (Germania), NKB (Suedia), CSTB (Franța) și KIWA (Țările de Jos) și a fost omologat.

Gama de fittinguri



RP0000105

Fitingurile Uponor Wipex sunt disponibile în alamă rezistentă la dezincare (DR) sau bronz industrial (Rg). Garniturile inelare sunt utilizate pentru etanșarea între fittinguri și fittingurile țevii.

Toate uneltele necesare sunt două chei fixe plus o pereche de clești.

Dimensiuni



NOTĂ!

Informații detaliate despre gama de componente, dimensiuni etc. sunt disponibile în lista de prețuri.

Fitingurile Uponor Wipex sunt disponibile pentru dimensiunile de țevi de 25-110 mm, în două serii marcate PN 6 și PN 10.

4.3 Fitinguri de compresie



RP0000110



NOTĂ!

Folosiți întotdeauna fittinguri cu inele împreună cu țevile Uponor.

Asigurați-vă că fittingul de compresie are un inel de compresie divizat.

O gamă largă de fittinguri sunt disponibile pentru conectarea ușoară și sigură a țevilor din plastic; în principal fittinguri de compresie, printre altele de diverse fabricații.

Pentru cele mai sigure fittinguri, țevile Uponor trebuie să fie conectate cu fittinguri omologate, recomandate de Uponor sau de oricare dintre comerțanții noștri.

Fitingurile recomandate de Uponor au fost testate în funcționare de mai multe laboratoare independente oficiale acreditate, precum și în laboratoarele proprii Uponor.

Dimensiuni



NOTĂ!

Informații detaliate despre gama de componente, dimensiuni etc. sunt disponibile în lista de prețuri.

4.4 Colectoare



RP0000108

Uponor oferă colectoare din alamă și plastic adecvate atât pentru aplicații cu apă de la robinet, cât și pentru aplicații de încălzire cu o gamă largă de posibilități de conectare.

O instalare a colectorului cu componente Uponor oferă următoarele avantaje:

- mai puține puncte de conectare
- puncte de conexiune accesibile
- variații reduse de presiune și temperatură
- Instalare rapidă

Alamă

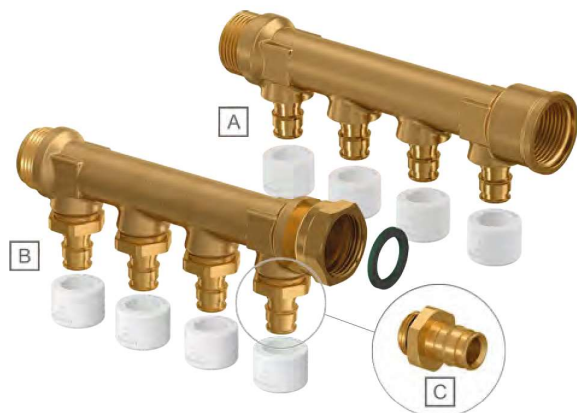
Colector Uponor Aqua PLUS WTR PEX DR



RP0000136

Colectorul Uponor Aqua PLUS WTR PEX DR este un colector de înaltă calitate fabricat din alamă rezistentă la dezincare pentru aplicații cu apă potabilă. Constă din module flexibile cu 2 sau 3 bucle prevăzute cu fitinguri de compresie. Ieșiri cu filete exterioare G $\frac{3}{4}$ ".

Colector Uponor Q&E NKB DR



RP0000138

Element	Descriere
A	Colector Uponor Q&E NKB DR cu ieșiri fixe Q&E
B	Colector Uponor Q&E NKB DR cu ieșiri interschimbabile
C	Adaptor de colector Uponor Aqua PLUS pentru colectoare Q&E cu ieșiri interschimbabile

Există două tipuri de colector Uponor Q&E NKB DR disponibile, oferite în principal pe piețele nordice. Sunt fabricate din alamă rezistentă la dezincare și utilizate pentru aplicații cu apă potabilă.

Colectoarele sunt formate din module flexibile cu 2, 3 sau 4 ieșiri.

Un tip are ieșiri Q&E fixe pentru conectarea ușoară a țevilor echipate cu inele Q&E.

Celălalt tip are ieșiri interschimbabile cu posibilitatea de a conecta diferite dimensiuni de țevi la fiecare colector, dacă se dorește. Adaptoarele Uponor Q&E pentru colectoare cu ieșiri interschimbabile sunt disponibile în dimensiunile 12, 15, 16 și 18 mm.

Uponor Vario B



RP0000137

Uponor Vario B WGF este un colector de înaltă calitate fabricat din alamă pentru aplicații de încălzire în pardoseală, care asigură o instalare ușoară și fiabilitate ridicată.

Constă din module flexibile cu 2, 3 sau 4 bucle și seturi corespunzătoare de umplere/scurgere/ventilație sau seturi de conexiuni primare.

Conectorii secundari permit conectarea tuturor dimensiunilor de țevi Uponor, ceea ce face ca acest colector să fie universal pentru sistemele de încălzire în pardoseală Uponor.

Plastic (PPM)

Colector Uponor Aqua PLUS PPM



NOTĂ!

Toate componentele din sistemul colector Uponor Aqua PLUS PPM sunt complet compatibile între ele.



RP0000125

Uponor Aqua PLUS PPM este un sistem colector din plastic potrivit atât pentru aplicații cu apă de la robinet, cât și pentru soluții de radiatoare cu o gamă largă de posibilități de conectare. Instalarea este ușoară și, cu adaptoarele disponibile, este posibilă conectarea țevilor de diferite tipuri (Uponor PE-Xa sau țevi compozite) și dimensiuni. Țevile sunt conectate la colector cu fitinguri Uponor Q&E și Uponor FPL-X pentru țevi Uponor PE-Xa, fitinguri Uponor S-Press pentru țevi compozite sau o combinație a acestor opțiuni.

Scopul constructiv: Împreună cu țevile Uponor, sistemul Uponor Aqua PLUS PPM distribuie apa de la robinet în intervalul de presiune și temperatură permis.

Uponor Vario PLUS



RP0000135

Uponor Vario PLUS este un colector de înaltă calitate realizat din poliamidă armată cu fibră de sticlă. Este creat pentru aplicații de încălzire pentru instalare ușoară și fiabilitate maximă.

Colectorul este livrabil în module flexibile de 1, 3, 4 și 6 bucle și seturi corespunzătoare de umplere/scurgere/ventilație sau seturi de conexiuni primare.

Conectorii secundari permit conectarea tuturor dimensiunilor de țevi Uponor, ceea ce face ca acest colector să fie universal pentru sistemele de încălzire în pardoseală Uponor.

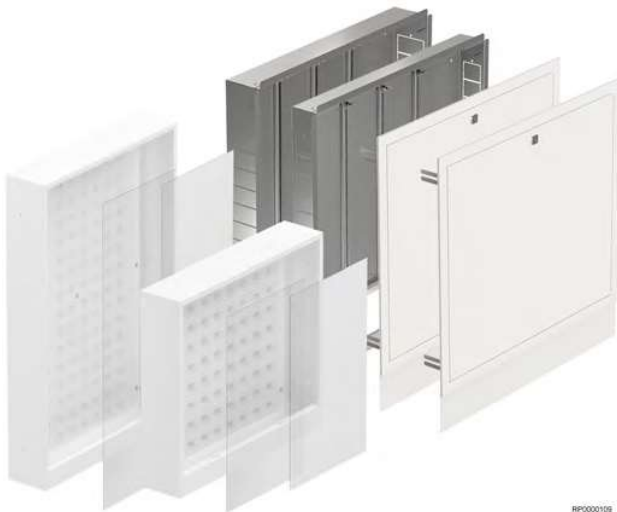
Dimensiuni



NOTĂ!

Informații detaliate despre gama de componente, dimensiuni etc. sunt disponibile în lista de prețuri.

4.5 Cutii distribuitor



RP0000108

În unele țări, instalațiile Uponor PEX pentru apă potabilă și încălzire în pardoseală utilizează colectoare care trebuie instalate în cutii. În alte țări, aceasta este o opțiune.

Uponor oferă soluții de cutii atât pentru instalațiile de apă potabilă, cât și pentru instalațiile de încălzire în pardoseală.

Cutii distribuitor pentru instalații de apă potabilă



RP0000121

Uponor are o gamă completă de cutii pentru o instalare rapidă, ușoară și etanșă a instalației de apă potabilă. Sunt disponibile cinci modele de bază diferite ale cutiilor Uponor Aqua PLUS:

- **Dulapuri de colectoare** la adâncimi de 108 și 118 mm, pentru instalații de colectoare
- **Cutie pentru coloane** cu adâncimea de 108 mm, pentru instalarea conexiunilor în interiorul cutiei
- **Dulap combinat** la adâncimi de 118 și 205 mm, pentru instalarea țevilor de apă și încălzire în același dulap
- **Cutie** cu adâncimea de 125 și 150 mm, potrivite atunci când este necesară instalarea apometruului în dulap
- **Cutie distribuitor pentru ieșiri de apă** la adâncime de 70 mm, cu o consolă pre-montată pentru apometru

Cutiile de distribuitor îndeplinesc cerințele din metoda Nordtest NT VVS 129, precum și reglementările comerciale suedeze Saker Vatten pentru o instalare corectă și etanșă.

Protecție la inundație



NOTĂ!

Dulapurile oferă protecție împotriva scurgerilor.

Utilizarea țevilor montate în tub de protecție și cutiile anti-inundație reduc riscul de deteriorări cauzate de apă în casă. Cutiile de perete utilizate la robinete au conexiuni etanșe la tuburile de protecție și în caz de scurgeri, apa curge în conductă către cutia distribuitorului.

Cutia distribuitorului este conectată la canalizare printr-o conductă separată în partea inferioară. Prin urmare, scurgerea apei din conductă va curge către canalizare.

Cutii distribuitor pentru încălzire în pardoseală



Cutia de distribuitor Uponor Vario este potrivită pentru instalațiile de încălzire în pardoseală. Are suficient spațiu pentru componentele Uponor necesare, cum ar fi distribuitoare, echipamente de automatizare zonală, grupuri de pompare, contoare termice, supape și altele.

Cutiile de distribuitor Uponor Vario sunt disponibile opțional cu rama și ușa din tablă de oțel sau plastic.

Cutiile de distribuitor sunt reglabile în înălțime și adâncime:

- Reglarea înălțimii: maxim 200 mm
- Reglarea adâncimii: 80–120 mm sau 110–150 mm

Dimensiuni



NOTĂ!

Informații detaliate despre gama de componente, dimensiuni etc. sunt disponibile în lista de prețuri.

4.6 Unități prefabricate



Casetă prefabricată pentru instalarea în baie.

Uponor poate oferi unități prefabricate pentru o gamă largă de aplicații în care componentele Uponor PEX formează baza; de la casete de baie, cutii mici pentru distribuitoare de apă potabilă și radiatoare până la cutii mai mari, de ex. pentru încălzirea în pardoseală sau alimentarea cu apă.

Unitățile gata de instalare sunt livrate pe șantier gata de instalare conform specificațiilor clientului, indiferent dacă se aplică caselor unifamiliale, clădirilor cu mai multe etaje sau clădirilor comerciale. La cerere, pot fi livrate și cu componente specifice, cum ar fi supape, contoare de căldură și sistem de control al temperaturii camerei.

5 Descrierile aplicațiilor

Gama de țevi Uponor PEX poate fi utilizată pentru diverse aplicații. Acest capitol oferă o scurtă prezentare generală a domeniilor de bază ale aplicațiilor.

Pentru informații mai detaliate, gama de produse și documentație, vă rugăm să vizitați pagina web Uponor: www.uponor.com.

NOTĂ!

Instalațiile sistemelor Uponor sunt descrise în detaliu în manualul de instalare respectiv. Accesați centrul de descărcare Uponor pentru mai multe informații.

5.1 Apă potabilă



NOTĂ!

Instalarea trebuie efectuată în conformitate cu standardele și reglementările locale actuale!

Vă rugăm să verificați standardele din țara dvs., cum ar fi EN 806-3 sau DIN 1988-3, atunci când selectați și calculați instalația.

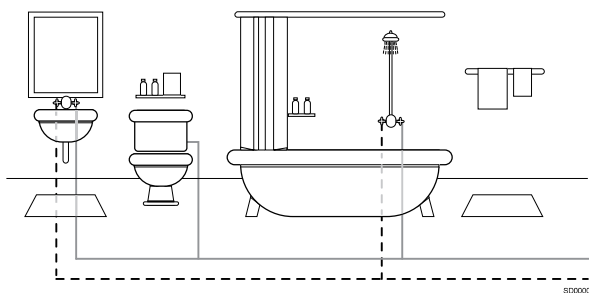
Sistemele de apă potabilă influențează calitatea apei. Prin urmare, alegerea sistemului este o decizie importantă în proiectul de construcție. Un sistem încorporat Uponor PEX este o soluție completă care conține toate componentele necesare.

Configurarea instalației

Instalațiile de apă de la robinet pot urma configurația în T sau pot fi configurate cu distribuitoare.

Sistemul de apă de la robinet Uponor Q&E (PPSU și alamă) poate fi utilizat în ambele tipuri de instalații.

Instalare tradițională a sistemului în T



Sistemul pentru apă potabilă de la Uponor poate fi instalat în același mod ca un sistem tradițional realizat din țevi metalice, adică un „sistem în T”. Avantajul acestei metode de instalare este utilizarea unui număr mai mic de țevi decât sistemul colector descris mai jos. Cu toate acestea, metoda tradițională are unele dezavantaje inerente care ar trebui luate în considerare.

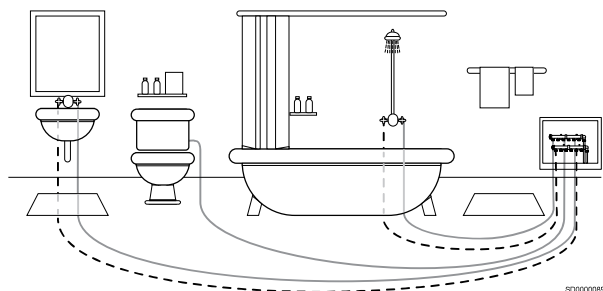
Lucrările de proiectare, de exemplu, sunt mai complicate. Majoritatea inginerilor doresc să reducă dimensiunea țevii, de la una mai mare la

Începutul sistemului la una mai mică la sfârșit, motiv pentru care sunt necesare calcule pentru a determina diferitele dimensiuni ale țevilor.

De asemenea, există variații de temperatură și presiune din cauza faptului că o conductă de alimentare are în mod normal mai multe puncte de consum. În plus, există mai multe puncte de conectare decât în cazul sistemului colector și acestea sunt adesea situate în mod inaccesibil în interiorul pereților.

Mai mult, din cauza diferitelor dimensiuni ale țevii și a numărului mare de fittinguri corespunzătoare, păstrarea stocului este mai complicată la fața locului.

Sistemul colector



Sistemul colector nu prezintă niciuna dintre dificultățile menționate mai sus. Poate fi proiectat cu o singură dimensiune a țevii de la colector până la punctul de consum, ceea ce simplifică proiectarea și instalarea.

Cu punctele de conectare numai la colector și la robinet, riscul de scurgere din îmbinări este considerabil redus și nu există conexiuni incomode în pereți. Deoarece nu există alte puncte de consum pe aceeași țevă de alimentare, variațiile de presiune și temperatură sunt minime atunci când robinetele sunt pornite și oprite în secvențe variate.

În plus, mai puține dimensiuni și fittinguri ale țevii permit o păstrare mai ușoară a stocului și economisesc timpul de instalare și costurile cu forța de muncă.

5.2 Încălzirea cu radiatoare

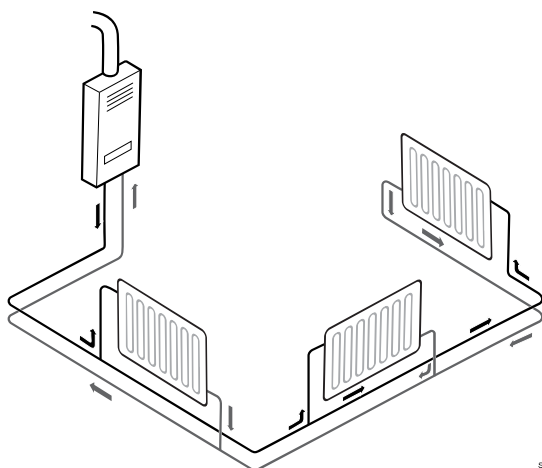


Există două țevi principale într-un sistem tradițional pentru instalarea radiatoarelor. O țevă de alimentare și una de retur, pe care sunt conectate diferitele radiatoare. Apa trebuie să intre întotdeauna în radiator prin partea superioară și să iasă prin partea inferioară.

Țevile de alimentare sunt instalate în paralel, astfel încât apa ajunge la fiecare radiator din cazan și revine direct la acesta. Temperatura de alimentare a tuturor radiatoarelor este practic aceeași în acest tip de instalație.

Există două posibilități de instalare: retur direct sau Tichelmann.

instalație cu retur direct

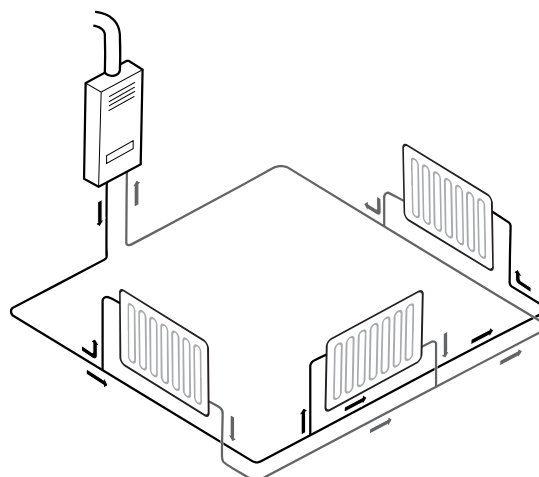


SD0000073

Țeava de retur începe de la cel mai îndepărtat radiator și colectează apa de la diferitele radiatoare până când se întoarce la cazan.

Traseul apei este mai scurt pentru radiatoarele mai apropiate, deci pierderea de presiune este mai mică și debitul trebuie reglat corespunzător.

Instalare Tichelmann



SD0000072

Țeava de retur pornește de la cel mai apropiat radiator la cazan și continuă în direcția de alimentare până ajunge la cazan.

Traseele către fiecare radiator au lungimi similare și nu este necesară reglarea debitului.

5.3 Încălzire în pardoseală



Sistemele de încălzire în pardoseală Uponor sunt disponibile pentru instalare atât în construcții pe pardoseală umede, cât și uscate.

Pardoseli cu șapă din beton

În pardoselile cu șapă din beton sau „instalațiile umede”, șapa răspândește căldura pe suprafață și asigură astfel o temperatură uniformă a suprafeței podelei.

Pardoseli suspendate din lemn

Pardoselile suspendate din lemn sau „instalațiile uscate” nu conduc căldura la fel de eficient ca betonul. În consecință, sunt necesare plăci de difuzie a căldurii în acest tip de instalație pentru a obține o temperatură uniformă a pardoselii.

Pardoseli flotante

Pe pardoselile din beton este posibilă instalarea încălzirii în pardoseală folosind panouri din polistiren prevăzute cu caneluri pentru plăcile de difuzie a căldurii și țevi. Această alternativă poate fi utilizată pe toate tipurile de pardoseli plane.

5.4 Încălzirea suprafeței



Încălzirea suprafeței Uponor este o aplicație reglabilă pentru diferite structuri. Este special concepută pentru utilizarea în aer liber în căile de acces, rampe, drumuri de acces pentru pompieri sau spitale, zone de aterizare a elicopterelor, alei pietonale, terenuri de fotbal etc.

Țevile pot fi acoperite cu asfalt, pietriș, pavaje, nisip sau pot fi turnate în plăci de beton.

O mare varietate de surse de căldură

Sistemul Uponor Surface necesită o temperatură a apei de minimum +35 °C pentru a funcționa, ceea ce înseamnă că se poate folosi o mare varietate de surse de căldură, inclusiv apa de retur din rețeaua publică de încălzire, căldura reziduală din diferite procese, pompe de căldură etc. Căldura din orice sursă adecvată poate fi transferată printr-un schimbător de căldură la sistemul de degivrare Uponor.

5.5 Aplicații industriale



Uponor Industrial Applications oferă o gamă variată de soluții care îndeplinesc cerințele specifice ale clienților din diferite domenii industriale. Soluțiile se bazează pe produse standard sau personalizate, fabricate sau proiectate de Uponor, cum ar fi țevi, fittinguri și componente.

Țevi pentru aplicații industriale

Uponor Industrial Applications furnizează țevi Uponor PEX pentru o varietate de aplicații. Țevile pot fi specificate în funcție de dimensiunile standard ale țevelor și, în unele cazuri, în funcție de cerințele specifice de dimensiune a țevii, atunci când vine vorba de diametrul exterior, diametrul interior și grosimea peretelui.

Alte caracteristici disponibile sunt lungimile non-standard ale colacilor, învelișul, culoarea, forma etc. Țevile pot fi prelucrate și adaptate conform desenelor și specificațiilor clientului.

Fitinguri și tehnici de conectare

Fitingurile Uponor sunt disponibile pentru diferite aplicații, de exemplu fittingurile Uponor Q&E și Wipex. Materialul fittingurilor include alama, PPSU sau oțel inoxidabil, în funcție de aplicație.

Alte tehnici de conectare se bazează pe flanșe PEX. O soluție care se întinde de la dimensiuni mici de țevi la țevi cu alezaj mai mare din gama de țevi Uponor PEX.

Aplicații

Uponor Industrial Applications furnizează conducte și componente utilizate în medii cu cerințe stricte de curățenie, cum ar fi în domeniul medical.

Țevile sunt utilizate în circuitele de răcire a apei pentru electronice de putere, conform desenelor clientului.

Alte aplicații profită de proprietățile specifice ale țevelor Uponor PEX, cum ar fi flexibilitatea, rezistența la abraziune sau la zgârieturi.

6 Instalare și utilizare

6.1 Procesul de instalare



NOTĂ!

Instalarea trebuie să fie făcută de o persoană competentă, conform reglementărilor și standardelor locale.

Procesul de instalare variază de la țară la țară. Respectați întotdeauna standardele și reglementările locale ori de câte ori ar trebui instalate sistemele Uponor.

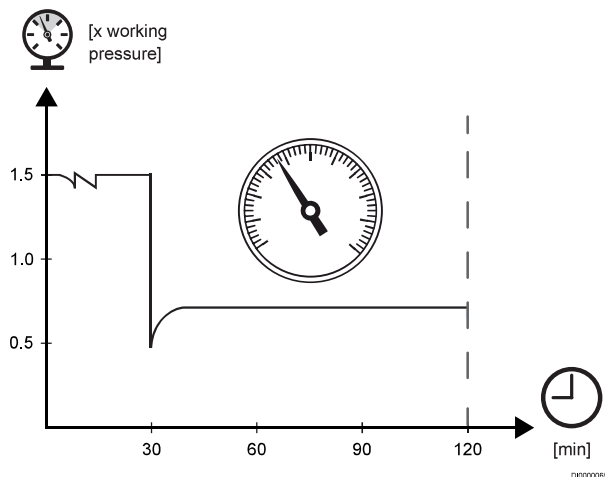
Indicativ, citiți și urmați întotdeauna instrucțiunile din manualul de instalare Uponor respectiv.

6.2 Testarea presiunii și a etanșeității

Pentru țevile termoplastice și multistrat din instalațiile cu apă de la robinet și instalațiile de încălzire cu radiatoare, testele efectuate în conformitate cu metoda A din standardul ENV 12108-02 vor fi considerate valabile.

- Odată ce testul menționat anterior a fost efectuat, instalația va fi conectată la robinete și dispozitive de consum și supusă din nou testării.
- Manometrul utilizat în acest test trebuie să detecteze intervale de presiune de cel puțin 0,1 bar.
- Aceste presiuni se referă la nivelul străzii.

Metoda de testare



Testul constă din următorii pași:

1. Ventilați și umpleți sistemul cu apă potabilă.
2. Inspectați vizual întregul sistem pentru a depista eventualele scurgeri.
3. Presurizați instalația la o presiune de testare de cel puțin 1,5 ori presiunea maximă de lucru.
4. Aplicați presiunea de testare prin pompare pentru o perioadă de 30 de minute. Verificați dacă există scurgeri.
5. Reduceți presiunea în țevi prin evacuarea apei din sistem la 0,5 ori presiunea maximă de lucru.
6. Închideți supapa de scurgere.

7. Verificați vizual dacă există scurgeri și monitorizați timp de 90 de minute. Dacă nu există o scădere a presiunii, sistemul este considerat etanș.
8. Spălați sistemul după cum este necesar.

6.3 Forțe de expansiune și contracție

Forțele de expansiune și contracție pot apărea atunci când o țevă a fost instalată la o temperatură ambiantă de aproximativ 20 °C și apoi este expusă brusc la o temperatură a apei de 90 °C.

Forțele pot apărea atât în timpul expansiunii, cât și în contracție. Cu toate acestea, dacă temperatura se schimbă treptat sau dacă țevă se poate mișca lateral, puterea forțelor se va diminua. În mod natural, mișcarea laterală poate fi influențată de lungimea țevii și de prindere, dar rețineți că lungimea țevii nu are nicio influență asupra dimensiunii forței.

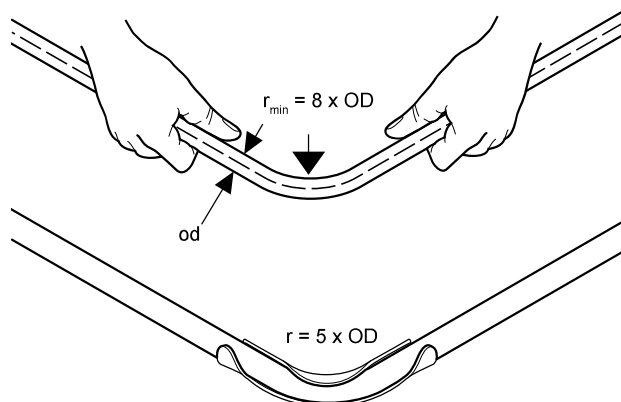
Dimensiune țevă, mm	Forța de contracție, N
22x3,0	250
25x2,3	200
25x3,5	300
28x4,0	400
32x2,9	400
32x4,4	500
40x3,7	600
40x5,5	800
50x4,6	900
50x6,9	1300
63x5,8	1500
63x8,7	2100
75x6,8	2100
90x8,2	2900
110x10,0	4400

6.4 Contracție

Contracția permisă pe lungime conform standardelor pentru țevile PEX, EN ISO 15875 este de maximum 3%.

Luăți întotdeauna în considerare contracția pe lungimea țevilor Uponor PEX atunci când proiectați instalația.

6.5 Rază de curbură



80000384

Raza minimă de curbură recomandată în general la țevi este de 8 x diametrul exterior (DO).

Raza minimă recomandată pentru îndoirea la cald este de 5 x diametrul exterior (DO), atunci când se utilizează un suport de îndoire.

Razele de curbură pot fi reduse atunci când se utilizează suporturi de îndoire, precum și diverse alte fittinguri, cum ar fi coturile de perete. Acestea au fost testate pentru țevile Uponor PEX și nu au niciun efect negativ asupra proprietăților pe termen lung ale țevilor.

6.6 Țevi curbate



Atenție!

Nu folosiți o flacăra deschisă pentru încălzire. Folosiți un pistol cu aer cald.

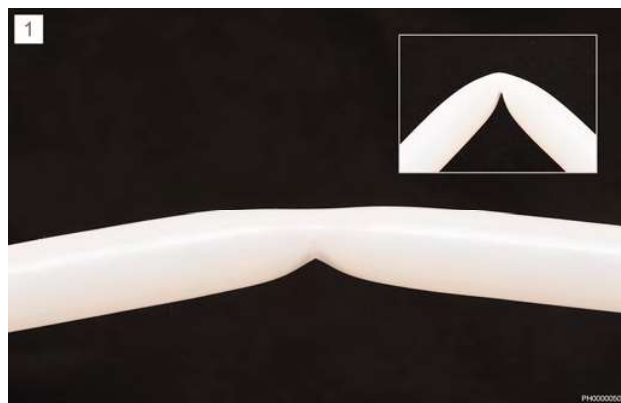


Atenție!

Nu încălziți țevile Uponor utilizate în instalațiile de încălzire. Acestea au o barieră exterioară de difuzie a oxigenului care, dacă este încălzită, va fi deteriorată.

În cazul curbării accidentale a unei țevi în timpul instalării, țeava trebuie încălzită ușor și foarte atent. Memoria termică din material va fi activată, iar țeava va reveni la forma originală.

1 Îndreptați secțiunea deteriorată



PH000000

Îndreptați manual secțiunea deteriorată.

2 Încălziți cu grijă zona deteriorată



Încălziți cu grijă zona deteriorată cu un pistol cu aer cald, rotind pistolul în jurul țevii pe tot parcursul procesului, pentru o aplicare uniformă.

3 Încălziți până la transparență



Încălziți până când țeava revine la forma inițială sau până când materialul începe să devină transparent pe toată circumferința sa. Acest lucru se va întâmpla la aproximativ 130 °C.

- Mențineți încălzirea la minimum. Nu este întotdeauna necesar să încălziți țeava până când devine transparentă înainte de a reveni la forma originală.
- Rețineți orice modificare a suprafeței țevilor. Dacă încălzirea a decolorat țeava, acest lucru indică faptul că materialul a fost deteriorat și țeava trebuie înlocuită

4 Răciți la temperatura camerei



PH000003

Lăsați țeava să se răcească la temperatura camerei sau folosind o cârpă umedă înainte de utilizare. Utilizarea apei reci sau suflarea aerului rece pe secțiunea reparată va accelera răcirea.

5 Aspect original



Odată răcită, țeava va reveni la aspectul inițial și își va recăpăta toată rezistența.

7 Date tehnice

7.1 Specificații tehnice

Proprietăți mecanice

Descriere	Valoare	Unitate	Norma de testare
Densitate	0,938	g/cm ³	
Rezistență la tracțiune (20 °C) (100 °C)	19-26 9-13	N/mm ² N/mm ²	DIN 53455
E-module (20 °C) (80 °C)	800-900 300-350	N/mm ² N/mm ²	DIN 53457
Alungire maximă (20 °C) (100 °C)	350-550 500-700	% %	DIN 53455
Rezistență la impact (20 °C) (-140 °C)	Fără ruptură Fără ruptură	kJ/m ² kJ/m ²	DIN 53453
Absorbția umezelii (22 °C)	0,01	mg/4 d	DIN 53472
Coeficient de frecare vs. oțel	0,08-0,1	—	
Energia de suprafață	34x10 ⁻³	N/mm ²	
Permeabilitatea la oxigen (20 °C) (55 °C)	0,8x10 ⁻⁹ 3,0x10 ⁻⁹	g m/m ² s bar g m/m ² s bar	DIN 4726

Proprietăți termice

Descriere	Valoare	Unitate	Norma de testare
Interval de temperatură	între -100 și +100	°C	
Coeficient de dilatare liniară (20 °C) (100 °C)	1,4x10 ⁻⁴ 2,05x10 ⁻⁴	m/m °C m/m °C	DIN 53752
Temperatura de înmuiere	+130	°C	DIN 53460
Căldura specifică	2,3	kJ/kg °C	
Coeficient de conductivitate termică (20 °C)	0,35	W/m °C	DIN 52612

Proprietăți electrice

Descriere	Valoare	Unitate	Norma de testare
Rezistență internă specifică (20 °C)	10 ¹⁵	W m	
Constantă dielectrică (20 °C)	2,3	—	DIN 53483
Factorul de pierdere dielectric (20 °C/ 50 Hz)	1x10 ⁻³	—	DIN 53483
Tensiune perturbatoare (folie de 0,5 mm) (20 °C)	2,3	kV/mm	DIN 53481, VDE 0303

Proprietățile țevii

Descriere	Valoare	Unitate	Norma de testare
Nivel de reticulare			
PE-Xa	>70	%	EN ISO 15875
PE-Xb	>65	%	EN ISO 15875
PE-Xc	>60	%	EN ISO 15875
Rezistența la difuzia a oxigenului			
Țeavă Uponor Comfort Pipe PLUS, Țeavă Uponor Radi	≥0,10	g/(m ³ d)	DIN 4726
Temperatură min. de pozare			
Țeavă Uponor Comfort Pipe PLUS, Țeavă Uponor Radi	-15	°C	DIN 53460
Țeava Uponor Aqua	-20	°C	DIN 52612
Temperatură maximă de funcționare			
Țeavă Uponor Aqua izolată, Țeavă Uponor Radi	+95	°C	
Țeavă Uponor Comfort Pipe PLUS	+95	°C	

7.2 Condițiile de funcționare și presiunea de proiectare

NOTĂ!

Derivarea lui $S_{calc, max}$ este furnizată în anexa A. Metoda descrisă ține seama de proprietățile PE-X în condiții de funcționare pentru clasele date în Tabelul 1 din EN ISO 15875-1:2003.

Valoarea maximă calculată a țevii, $S_{calc, max}$, pentru dăsa aplicabilă de condiții de funcționare și presiune de proiectare, p_D , trebuie să respecte tabelul de mai jos.

Valorile maxime calculate ale țevilor, tabelul 1

P_D bar	Clasa de aplicare			
	Clasa 1	Clasa 2	Clasa 4	Clasa 5
	$S_{calc, max}$ valori ^a			
4	7,6 ^b	7,6 ^b	7,6 ^b	7,6 ^b
6	6,4	5,9	6,6	5,4
8	4,8	4,4	5,0	4,0
10	3,8	3,5	4,0	3,2

Sursa: EN ISO 15875-1:2003.

a) Valorile sunt rotunjite la prima zecimală.

b) Cerința de apă rece de 20 °C, 10 bari, 50 de ani, fiind mai mare, determină această valoare (a se vedea clauza 4 din EN ISO 15875-1:2003).

Valorile diametrului exterior și/sau grosimii peretelui se aplică țevii din polietilenă reticulată și nu includ straturi exterioare suplimentare. Pentru țevile cu straturi de barieră (ISO 15875-1:2003, clauza 3.1.4), valorile diametrului exterior și grosimii peretelui se pot aplica produsului finit, inclusiv stratul de barieră, cu condiția ca grosimea stratului de barieră exterior, inclusiv a oricărui strat adeziv, să fie $\leq 0,4$ mm și calculul de proiectare, utilizând valorile diametrului exterior și grosimii peretelui țevii de bază (PE-X), să respecte valorile $S_{calc, max}$ din Tabelul 1.

Producătorul trebuie să precizeze dimensiunile și toleranțele țevii de bază în documentația sa atunci când sunt diferite de Tabelele 2-6 din prezentul standard.

Clasificarea condițiilor de funcționare conform EN ISO 15875

Clasa de aplicare	Temperatură de lucru T_D (°C)	Timp la T_D (ani)	T_{max} (°C)	Timp la T_{max} (ani)	T_{mal} (°C)	Timp la T_{mal} (ore)	Aplicație tipică
1 ^a	60	49	80	1	95	100	Distribuția apei calde (60 °C)
2 ^a	70	49	80	1	95	100	Distribuția apei calde (70 °C)
4 ^b	20	2,5					Încălzire în pardoseală și radiatoare cu temperatură scăzută
	Urmat de						
	40	20					
	Urmat de		70	2,5	100	100	
	60	25					
	Urmat de (a se vedea coloana următoare)		Urmat de (a se vedea coloana următoare)				
5 ^b	20	14					Radiatoare cu temperatură ridicată
	Urmat de						
	60	25					
	Urmat de		90	1	100	100	
	80	10					
	Urmat de (a se vedea coloana următoare)		Urmat de (a se vedea coloana următoare)				

Sursa: EN ISO 15875-1:2003.

NOTĂ!
Pentru valori care depășesc cele din tabel pentru T_D , T_{max} și T_{mal} , acest standard nu se aplică.

a) Pentru a se conforma reglementărilor naționale, o țară poate aplica clasa 1 sau 2.

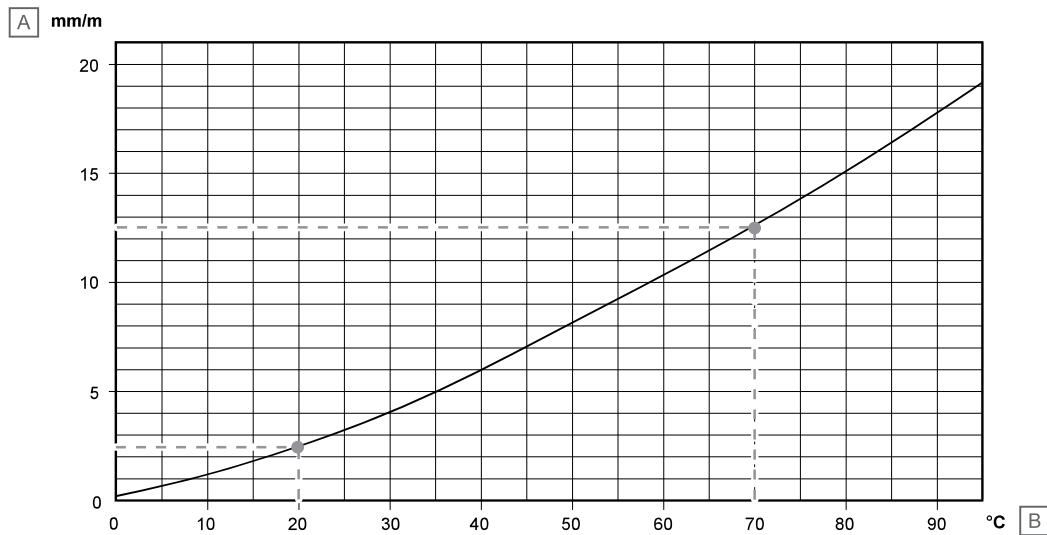
b) În cazul în care sunt afișate mai multe temperaturi de funcționare pentru orice clasă, trebuie adăugați timpii, de exemplu, profilul de

temperatură de funcționare timp de 50 de ani pentru clasa 5 este: 20 °C timp de 14 ani urmat de 60 °C timp de 25 ani, 80 °C timp de 10 ani, 90 °C timp de un an și 100 °C timp de 100 de ore.

Toate sistemele care îndeplinesc cerințele conform tabelului de mai sus sunt, de asemenea, potrivite pentru transportul apei reci pentru o perioadă de 50 de ani la o temperatură de 20 °C și o presiune de funcționare de 10 bari.

În instalațiile de încălzire, numai apa sau apa tratată trebuie folosită ca agent termic.

7.3 Diagrama pentru dilatarea liniară



Element	Descriere
A	Dilatare liniară, mm/m
B	Temperatură, °C

Exemplu de instalare

O țevă pentru coloane care transportă apă caldă este instalată la o temperatură ambiantă de 20 °C. Cât se va extinde coloana dacă apa transportată are o temperatură de 70 °C? Conform schemei, dilatarea termică este de 2,5 mm/m la 20 °C. La 70 °C, dilatarea este de 12,5 mm/m.

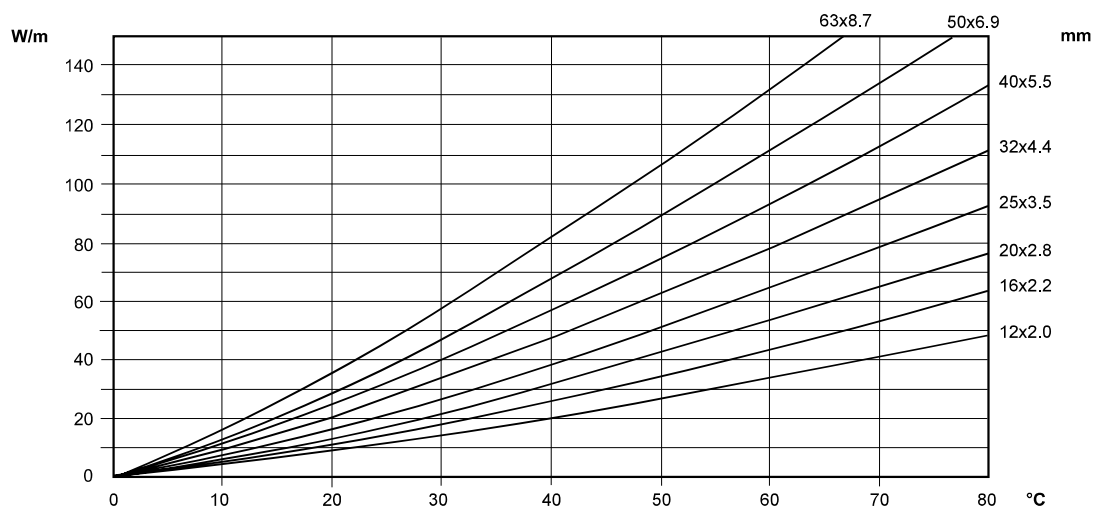
Țeava se extinde cu $12,5 \text{ mm/m} - 2,5 \text{ mm/m} = 10 \text{ mm/m}$ când transportă apă caldă.

Țevile Uponor PEX au o dilatare liniară mare și forțe de expansiune mici comparativ cu țevile metalice. În cazul montajului îngropat, dilatarea liniară are loc între țevă și tubul de protecție.

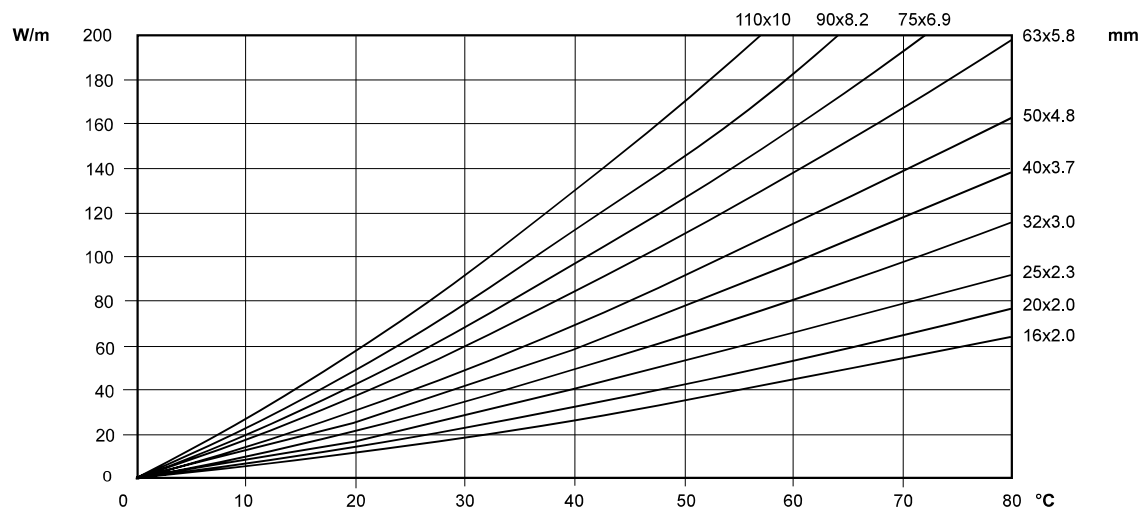
În cazul montajului aparent, forțele de expansiune sunt transferate către lire de absorbție a dilatării sau către structura clădirii prin fixare.

7.4 Diagrame de pierderi termice

Uponor PEX 1,0 MPa 90 °C



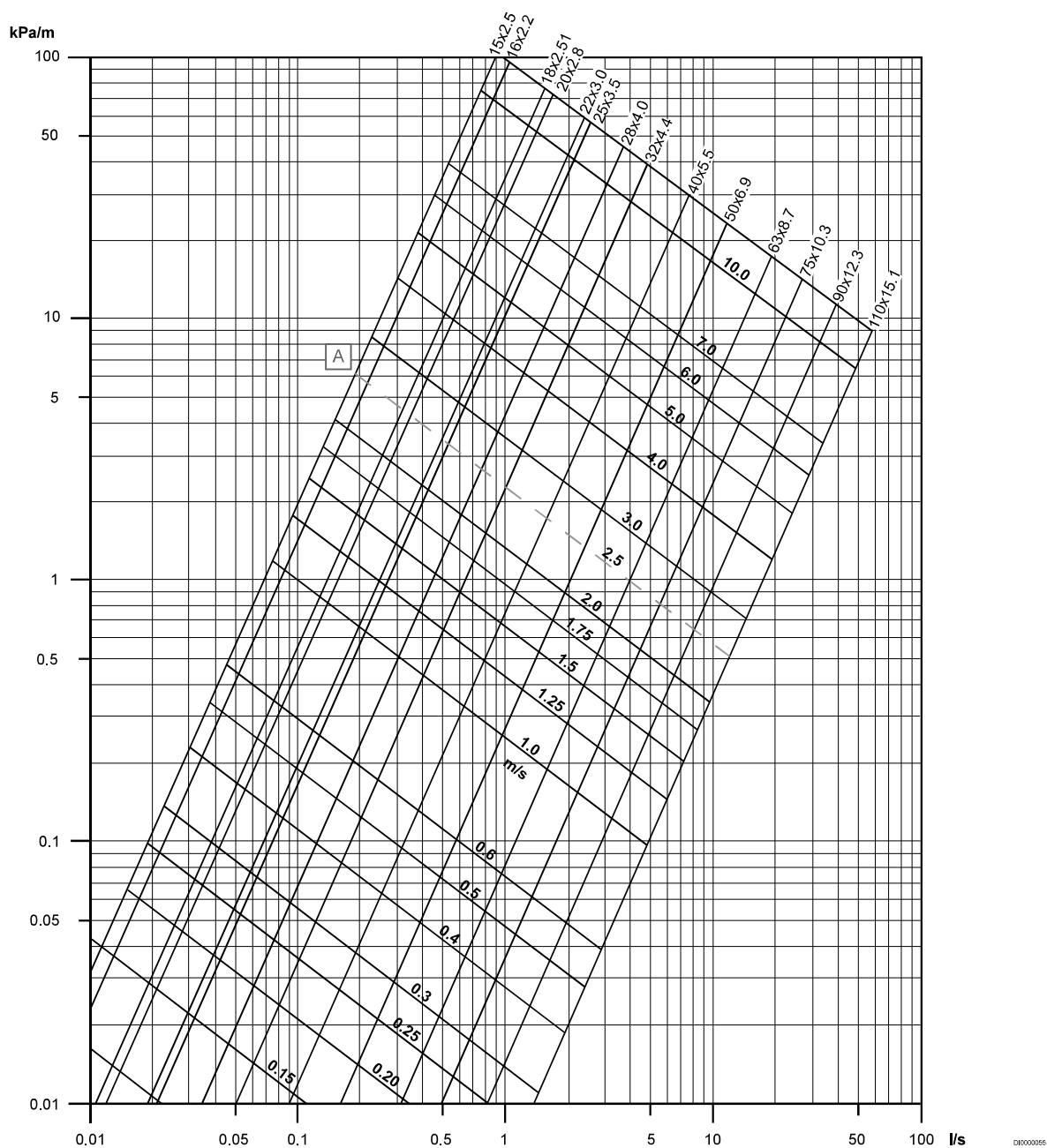
Uponor PEX 0,6 MPa 90 °C



130000054

7.5 Nomograma căderii de presiune

Țeava Uponor Aqua



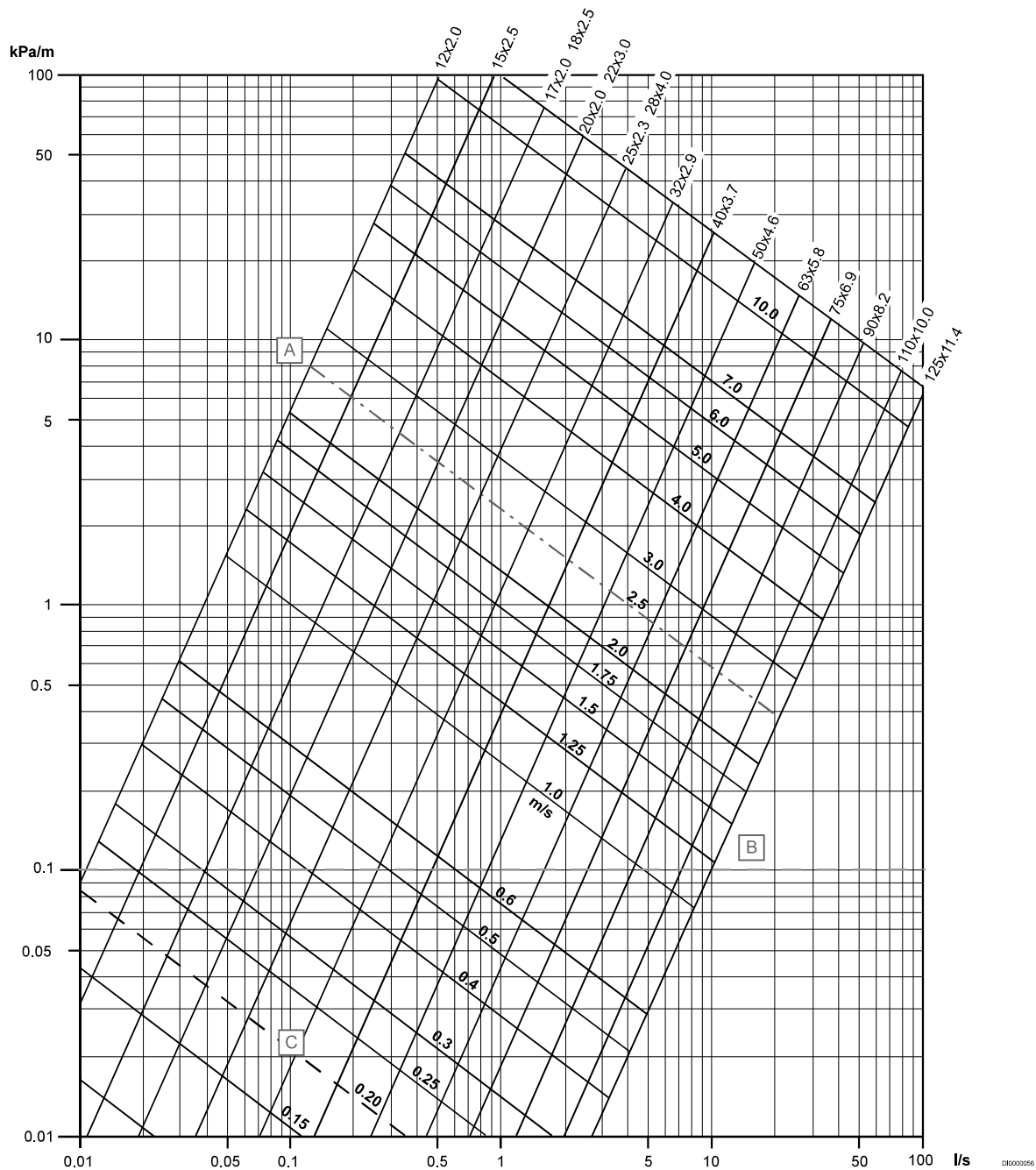
Nomograma se calculează la o temperatură a apei de +70 °C.

Element	Descriere
A	Viteza max. recomandată a apei cu debit continuu versus pierderi de presiune și niveluri de zgomot ridicate

Temp. °C	90	80	70	60	50	40	30	20	10
Factor	0,95	0,98	1,00	1,02	1,05	1,10	1,14	1,20	1,25

Factor de rugozitate 0,0005

Țeavă Uponor Radi, Țeavă Uponor Comfort Pipe PLUS



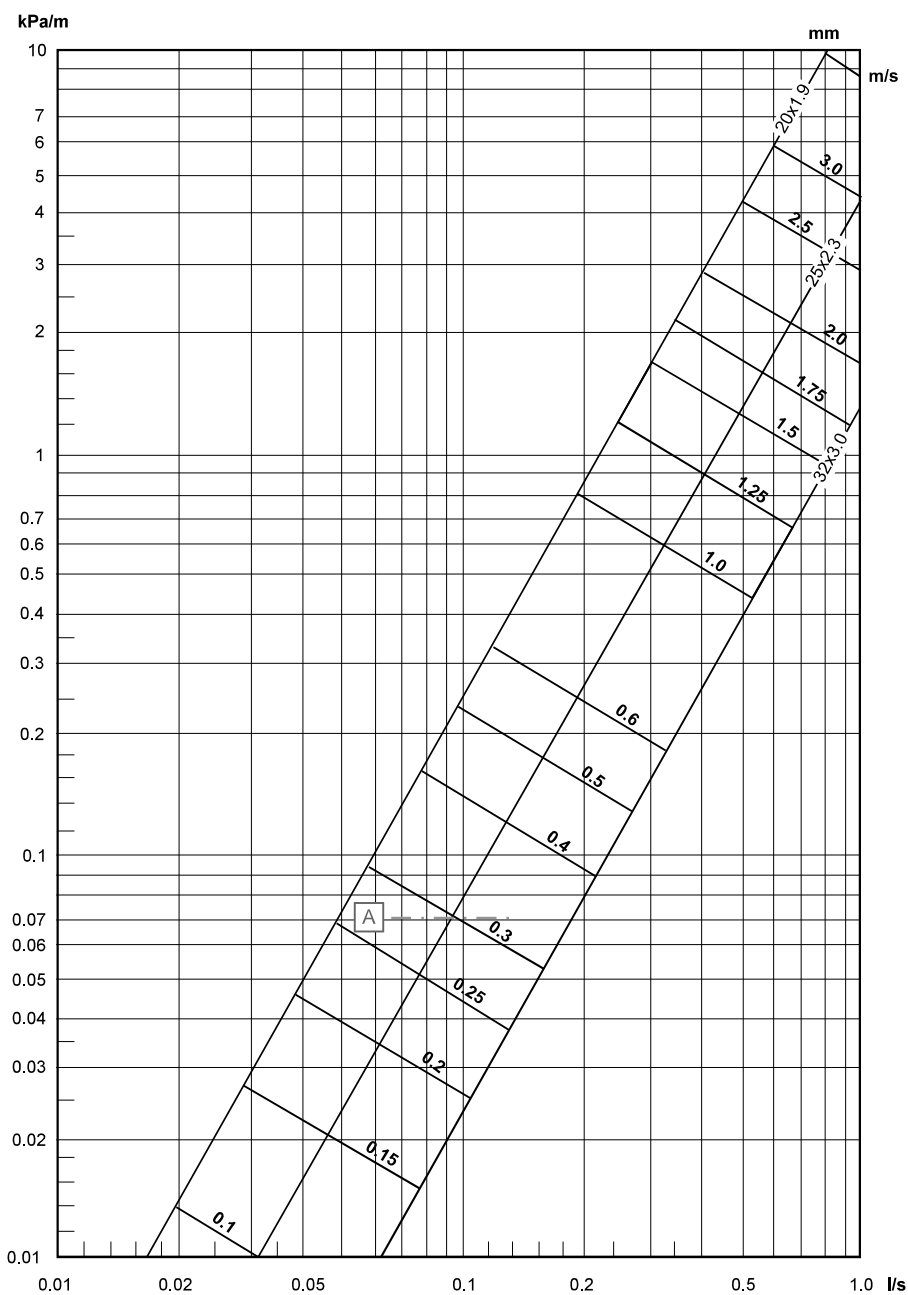
Nomograma se calculează la o temperatură a apei de +70 °C.

Element	Descriere
A	Ghid pentru dimensionare (0,1 kPa)
B	Viteza min. a apei
C	Viteza max. recomandată a apei cu debit continuu versus pierderi de presiune și niveluri de zgomot ridicate

Temp. °C	90	80	70	60	50	40	30	20	10
Factor	0,95	0,98	1,00	1,02	1,05	1,10	1,14	1,20	1,25

Factor de rugozitate 0,0005

Țeavă Uponor Meltaway PEX

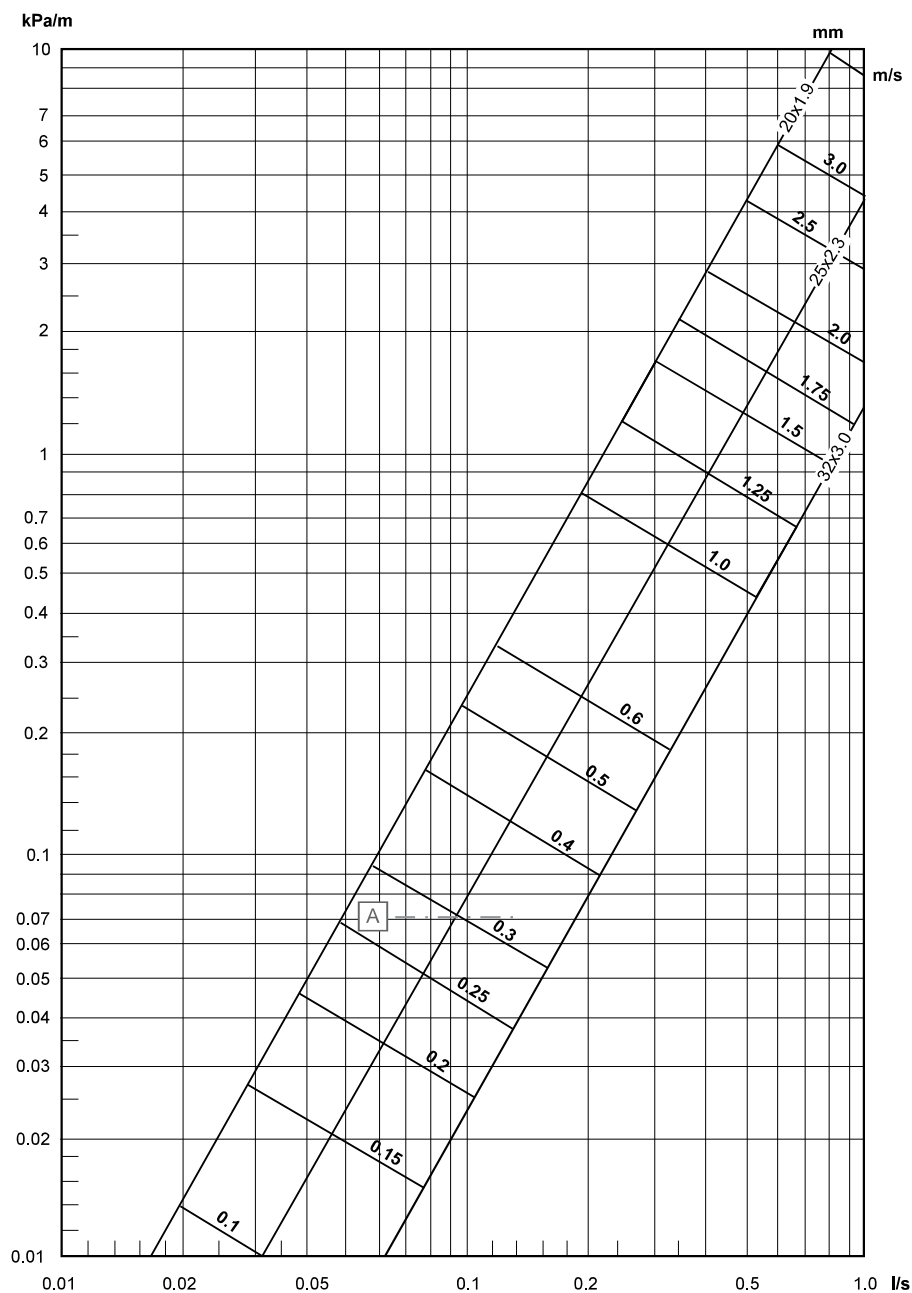


03000057

Nomograma se calculează la o temperatură a apei de +70 °C.

Element	Descriere
A	Viteza minimă a apei pentru a realiza funcția de auto-aerisire.

Distribuitor/Colector și țevi de distribuție pentru sistemul de încălzire a suprafeței Uponor



0000057

Nomograma se calculează la o temperatură a apei de +70 °C.

Uponor

Uponor Romania S.R.L

Splaiul Unirii 76, parter, Sector 4
040037 București

1119950 v1_10_2020_RO
Production: Uponor/ELO

Uponor își rezervă dreptul de a modifica fără notificare prealabilă
specificațiile componentelor incluse, conform politicii de îmbunătățire
și dezvoltare continuă.



www.uponor.ro