

The image shows a dense network of white composite pipes in an industrial setting. The pipes are connected by various fittings and valves. In the foreground, several blue-handled valves are prominent, each equipped with a circular pressure gauge. The gauges have white faces with black markings and red needles. The background is filled with more pipes and structural elements, creating a sense of a large-scale engineering project.

# Uponor

## „Uponor“ kompozitiniai vamzdynai vandentiekio ir šildymo sistemoms

Techninė informacija

# Profesionalus montavimas

„Uponor“ kompozitiniai vamzdiniai vandentiekio ir šildymo sistemoms				
Pagrindiniai komponentai			Vandentiekio sistemų komponentai	Šildymo sistemų komponentai
Kompozitiniai vamzdžiai	Montavimo sistemos	Įrankiai ir priedai	Įrangos jungtys	Įrangos jungtys
„Uni Pipe PLUS“ 14–32 mm	„S-Press PLUS“ / „S-Press PLUS“ PPSU	Presavimo mašinos ir presavimo žnyplės	„S-Press PLUS“ ir RTM jungtys bei komplektai vienguboms ir dviguboms prietaisinėms jungtims	„Smart radi S-Press PLUS“ jungtys radiatoriams iš grindų arba sienos
MLC 40–100 mm	„S-Press / S-Press“ PPSU	Lankstymo įrankiai		
Izoliuotas „Uni Pipe PLUS“	RS	Kalibratorius ir nuožulų nuimtuvai	Gamykloje surinkti ir izoliuoti „Smart ISI“ komplektai gipskartonio pertvaroms	Grindjuosčių sistemų jungtys „Smart Base S-Press PLUS“ renovacijoms
„Uni Pipe PLUS“ šarve	RTM	Pjovimo įrankiai		
Šarvas „Teck“	„Uni“	Vamzdžių tiesintuvai	Vandens nuleidimo sistemos	
		Universalūs montavimo priedai	Vandens nuleidimo sistema „Smatrix Aqua PLUS“ automatizuotam higieniškam nuleidimui	
			„Uponor“ decentralizuoto, karšto vandens ruošimo mazgai	
			„Combi Port“ ir „Aqua Port“	

## Turinys

<b>„Uponor“ kompozitiniai vamzdiniai vandentiekio ir šildymo sistemoms</b> .....	<b>4</b>
Sistemų aprašymas .....	4
Pagrindiniai komponentai (apžvalga) .....	5
<b>„Uponor“ kompozitiniai vamzdžiai</b> .....	<b>7</b>
<b>„Uponor“ kompozitinių vamzdžių jungimo technologija</b> .....	<b>10</b>
Jungčių sistemos – apžvalga .....	10
„Uponor S-Press PLUS“ .....	11
„Uponor S-Press PPSU“ jungtys .....	14
Kitos „Uponor“ kompozitinių vamzdžių jungtys .....	16
<b>„Uponor“ kompozitinis vamzdynas vandentiekui</b> .....	<b>23</b>
Sistemos aprašymas .....	23
„Uponor“ pagrindiniai vandentiekio sistemų komponentai (apžvalga) .....	24

<b>„Uponor Smatrix Aqua PLUS“: higieniška nuleidimo sistema vandentiekio sistemose</b> .....	<b>30</b>
Sistemos aprašymas .....	30
Funkcinis aprašymas .....	31
„Uponor Smatrix Aqua PLUS“ nuleidimo sistema .....	32

<b>Vartojimą atitinkantis ir energiją taupantis karšto vandens paruošimas</b> .....	<b>33</b>
„Uponor“ decentralizuoti karšto vandens ruošimo mazgai .....	33
Decentralizuoto karšto vandens ruošimo per šilumokaičius prie vartotojo ir centralizuoto karšto vandens tiekimo palyginimas .....	35
Bendroji techninė informacija .....	36
Pagrindiniai veikimo principai .....	37
„Uponor“ karšto vandens ruošimo mazgai .....	38

<b>Vandentiekio projektavimo principai</b> .....	<b>39</b>
Bendroji informacija .....	39
Įrengimo variantai .....	41



Cirkuliacinės sistemos .....	42	„Uponor“ šildymo sistemų sandarumo bandymai .....	106
Šildymas kabeliu .....	44	<b>Vandentiekio ir šildymo sistemų bendrieji projektavimo principai .....</b>	<b>108</b>
Srauto šildytuvo, karšto vandens talpyklos ir jungčių prijungimas .....	44	Priešgaisriniai reikalavimai .....	108
Apsauga nuo drėgmės .....	45	Vamzdžių izoliacija .....	108
<b>Vamzdynų sistemų skaičiavimai pagal DIN 1988-300 standartą .....</b>	<b>46</b>	<b>„Uponor“ kompozitinių vamzdžių montavimui skirti presavimo įrankiai .....</b>	<b>109</b>
Bendroji informacija .....	46	Sistemos aprašymas .....	109
Projektavimo patikimumas naudojant „Uponor HSE“ .....	46	„Uponor“ presavimo įrankių koncepcija .....	110
Vamzdynų skaičiavimų duomenys .....	47	„Uponor“ įrankiai jungčių montavimui (apžvalga) .....	111
<b>„Uponor“ vandentiekio sistemos sandarumo bandymas, pradinis papildymas ir perdavimas eksploatavimui ....</b>	<b>54</b>	Rekomendacijų sąrašas „Uponor“ presavimo antgaliais ir presavimo įrankiams .....	112
Sandarumo bandymai .....	54	<b>Bendrosios darbo instrukcijos .....</b>	<b>113</b>
Nuleidimas „Uponor“ vandentiekio sistemoje .....	58	<b>Gabenimo, laikymo ir darbo sąlygos .....</b>	<b>121</b>
<b>Vandentiekio sistemos perdavimas eksploatavimui ir dokumentacija .....</b>	<b>60</b>	<b>Sistemos suderinamumas .....</b>	<b>122</b>
<b>Šildymo sistemos montavimas, naudojant „Uponor“ kompozitinį vamzdyną .....</b>	<b>61</b>	<b>Skaičiavimų / surinkimo trukmė .....</b>	<b>123</b>
Sistemos aprašymas .....	61	<b>Mišrių sistemų montavimo rizika .....</b>	<b>124</b>
Pagrindiniai „Uponor“ šildymo sistemos komponentai (apžvalga) .....	62		
Šildymo sistemos projektavimo principai .....	63		
Radiatorių prijungimo pavyzdžiai .....	65		
Vamzdynų skaičiavimų duomenys .....	75		

Šis dokumentas ir visos jo dalys yra saugomos autorių teisių. Bet koks šio dokumento naudojimas, išskyrus Autorių teisių įstatymo numatytus atvejus, yra neleistinas, negavus vietinio „Uponor“ skyriaus leidimo. Turime teisę dokumentą atkurti, perspausdinti, koreguoti, laikyti ir apdoroti elektroninėse sistemose, atlikti vertimus ir kurti mikrofilmus. Galimi techniniai pakeitimai.

# „Uponor“ kompozitiniai vamzdynai vandentiekio ir šildymo sistemoms

## Sistemos apibūdinimas



Vandentiekio sistemai ar radiatorių jungimui – „Uponor“ kompozitinis vamzdynas yra idealus sprendimas. Platus sistemos asortimentas užtikrina saugų ir greitą montavimą nuo stovų iki vartotojo prietaisų. Montavimas – ypač paprastas ir ekonomiškasis. Pagrindiniai sistemos komponentai – „Uponor“ kompozitiniai vamzdžiai ir jungtys – sukurti ir pagaminti mūsų gamyklose, idealiai dera tarpusavyje. Vamzdžiai gerai išlaiko formą ir nedaug plečiasi, todėl pakanka tvirtinti juos tik keliose vietose, o tai yra praktiškas privalumas, padedantis montuoti patikimai ir greitai. „Uponor“ kompozitinio vamzdyno montavimui tiekiamas itin įvairių įrankių asortimentą.

### „Uponor“ kompozitinis vamzdynas vandentiekio ir šildymo sistemoms

- Vamzdžių diametrai nuo 14 iki 110 mm, bet kokio dydžio pastatams
- Vienas vamzdis – daug įvairiems montavimo uždaviniams tinkančių jungčių technologijų
- Formos stabilumas ir linijinis plėtimasis toks pats, kaip ir metalinių vamzdžių
- Nuosekli kokybės kontrolė gamybos metu užtikrina didžiausią montavimo saugą
- Idealiai tinka montavimui atitvarų išorėje ir viduje
- Nuosekli, praktiška sistema, atitinkanti visus montavimo reikalavimus



# Pagrindiniai komponentai – apžvalga

## Vamzdžiai



### „Uponor Uni Pipe PLUS“

Nelaidūs deguoniui 5 sluoksnių kompozitiniai vamzdžiai vandentiekio ir šildymo sistemoms

- Besiūlis lieto aliuminio sluoksnis – inovatyvi SAC technologija  
Tinka buitinio vandens tiekimui – patvirtinta DVGW sertifikatu
- Tiekiamų vamzdžių galai uždaryti kaiščiais, kaip reikalauja higienos norma DIN EN 806  
Mažas lenkimo spindulys
- Diametras 14–32 mm



### Kompozitiniai vamzdžiai „Uponor MLC“

Nelaidūs deguoniui 5 sluoksnių kompozitiniai vamzdžiai vandentiekio ir šildymo sistemoms

- Saugiai suvirintas aliuminio sluoksnis
- Tinka buitinio vandens tiekimui – patvirtinta DVGW sertifikatu
- Tiekiamų vamzdžių galai uždaryti kaiščiais, kaip reikalauja higienos norma DIN EN 806
- Diametras 40–110 mm



### Izoliuoti vamzdžiai

#### „Uponor Uni Pipe PLUS“

„Uponor“ kompozitiniai vamzdžiai gamykloje aptraukti šilumine izoliacija

- Vamzdžio išorę dengianti izoliacija pagaminta iš uždarytų porų pūsto polietileno ir padengta pažeidimams atsparia plėvele
- Vamzdžių izoliacija S4, raudonos ir mėlynos spalvos, optimaliai padeda jas atskirti montuojant
- Taip pat siūlomi izoliuoti šildymo sistemos vamzdžiai su asimetriška izoliacija, atitinkantys EnEV (Vokietijos energijos taupymo potvarkio) reikalavimus



### Vamzdžiai šarve

#### „Uponor Uni Pipe PLUS“

„Uponor“ kompozitiniai vamzdžiai, gamykloje aptraukti HDPE apsauginiu šarvu.

- Siūlomi skirtingų spalvų šarvai: raudonas, mėlynas ir juodas



### Jungtys „Uponor S-Press PLUS“

Presuojamos jungtys, skirtos vandentiekio ir šildymo sistemų kompozitiniams vamzdžiams „Uponor Uni Pipe PLUS“

- Jungtys pagamintos iš cinko išplovimui atsparaus žalvario arba PPSU
- Atnaujinta konstrukcija leido padidinti pralaidumą
- Stabili nerūdijančiojo plieno presavimo mova su tiksliu presavimo žnyplių fiksavimu
- Laisvo pratekėjimo funkcija, leidžia lengvai aptikti neužpresuotas jungtis
- Folija ant nerūdijančiojo plieno movos su trejopa funkcija: užpresavimo indikatorius, spalva greitam diametro atpažinimui ir QR kodas – papildomai informacijai
- Diametras 16–32 mm



### Jungtys „Uponor S-Press“

Presuojamos jungtys vandentiekio ir šildymo sistemų kompozitiniams vamzdžiams „Uponor MLC“

- Jungtys pagamintos iš žalvario arba PPSU
- Stabili nerūdijančiojo plieno mova
- Laisvo pratekėjimo funkcija, leidžia lengvai aptikti neužpresuotas jungtis
- Skirtingi dydžiai pažymėti skirtingomis sandarinimo žiedų spalvomis
- Diametras 14 mm, 40–75 mm



### Jungtys „Uponor RTM“

Jungtys pagamintos iš PPSU arba žalvario, su integruota užspaudimo funkcija, užspaudimo indikatoriumi, spalvinis dydžių žymėjimas, diametras 16–25 mm



### Jungčių sistema „Uponor RS“

Modulinė jungčių sistema, kurią sudaro bazinės detalės ir presuojami antgaliai šiluminėms magistralėms bei vandentiekio stovams, diametras 63–110 mm.



### Sistemos „Uponor S-Press/S-Press PLUS“ perėjimo Jungtys

„Uponor S-Press“ / „S-Press PLUS“ dalis su laisvo pratekėjimo funkcija, bei skirtingų spalvų presavimo indikatoriumi.

Nerūdijančiojo plieno / vario dalis, atitinka konkrečių metalinių sistemų tiekėjų standartus.



### „Uponor Uni“

Sistemos priedai ir komponentai su 1/2“ („Uni-C“) arba 3/4“ („Uni-X“) srieginėmis jungtimis

## Įrankiai



### Kompozitinių vamzdžių montavimo įrankiai

Presavimo įrankiai presavimo žnyplės, pjovimo, lenkimo ir kalibravimo įrankiai „Uponor“ kompozitinių vandentiekio ir šildymo sistemų vamzdžių montavimui.



# „Uponor“ kompozitiniai vamzdžiai



## „Uponor Uni Pipe PLUS“

„Uponor Uni Pipe PLUS“ tai unikalios konstrukcijos kompozitiniai vamzdžiai su įlietu besiūliu aliuminio sluoksniu. Vamzdžio forma labai stabili, todėl galima tvirtinti didesniais atstumais, o lenkimo spindulys yra iki 40 % mažesnis. Todėl reikia mažiau papildomų kampinių jungčių ir vamzdžių laikiklių, sutaupomas montavimo laikas.

### „Uponor Uni Pipe PLUS“

- Besiūlis, užtikrinantis didžiausią saugą
- Didelis formos stabilumas ir minimalus plėtimasis
- Geresnės lenkimo savybės
- 100 % nelaidus deguoniui
- Mažo svorio
- Diametras 14-32 mm
- Dideli montavimo atstumai tarp laikiklių



## Vamzdžiai „Uponor MLC“

Kompozitiniai vamzdžiai „Uponor MLC“ naudojami vandentiekio ir šildymo / vėsinimo sistemų stovų montavimui. „Uponor MLC“ yra lengvai apdorojami daugiasluksniai kompozitiniai vamzdžiai, atsparūs korozijai. Juos galima naudoti patiems įvairiausiems montavimo uždaviniams – net dideliuose gyvenamuosiuose arba komerciniuose pastatuose.

### „Uponor MLC“

- Saugiai suvirintas aliuminio sluoksnis
- Labai stabili forma
- Atsparūs korozijai ir nelaidūs garsui
- Greitas montavimas, nereikia lituoti ar virinti
- 100 % nelaidūs deguoniui
- Diametras 40-110 mm

## Techniniai duomenys ir tiekiamų vamzdžių matmenys

„Uponor“ kompozitinių vamzdžių tipas	„Uni Pipe PLUS“ 14 x 2	„Uni Pipe PLUS“ 16 x 2	„Uni Pipe PLUS“ 20 x 2,25	„Uni Pipe PLUS“ 25 x 2,25	„Uni Pipe PLUS“ 32 x 3
Vidinis diametras ID [mm]	10	12	15,5	20	26
Ritės ilgis [m]	200	10/25/100/120/200/500	25/100/500	50	50
Strypo ilgis [m]	–	3/5	3/5	3/5	3/5
Išorinis ritės diametras [mm]	80	80/80/78/78/80/114	80/80/114	114	114
Ritės / strypo svoris [g/m]	91/–	111/119	161/171	233/247	364/394
Ritės / strypo svoris [g/m], kai vandens temp. 10°C	170/–	224/232	350/360	547/560	895/926
Ritei tenkantis svoris [kg]	18,2	1,1/2,8/11,1/14,3/23,8/59,5	4/16,1/80,5	11,65	18,2
Strypui tenkantis svoris [kg]	–	0,35/0,59	0,52/0,86	0,74/1,24	1,18/1,97
Vandens tūris [l/m]	0,079	0,113	0,189	0,314	0,531
Vamzdžio šiurkštis k [mm]	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004
Šiluminis laidis λ [W/mK]	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
Plėtimosi koeficientas [m/mK]	25 x 10 <sup>-6</sup>	25 x 10 <sup>-6</sup>	25 x 10 <sup>-6</sup>	25 x 10 <sup>-6</sup>	25 x 10 <sup>-6</sup>

„Uponor“ kompozitinių vamzdžių tipas	MLC 40 x 4	MLC 50 x 4,5	MLC 63 x 6	MLC 75 x 7,5	MLC 90 x 8,5	MLC 110 x 10
Vidinis diametras ID [mm]	32	41	51	60	73	90
Ritės ilgis [m]	–	–	–	–	–	–
Strypo ilgis [m]	3/5	3/5	3/5	5	5	5
Išorinis ritės diametras [mm]	–	–	–	–	–	–
Ritės / strypo svoris [g/m]	–/508	–/745	–/1224	–/1788	–/2545	–/3597
Ritės / strypo svoris [g/m], kai vandens temp. 10°C	–/1310	–/2065	–/3267	–/4615	–/6730	–/9959
Ritės svoris [kg]	–	–	–	–	–	–
Strypo svoris [kg]	1,52/2,54	2,24/3,73	3,67/6,12	8,94	12,73	17,99
Vandens tūris [l/m]	0,800	1,320	2,040	2,827	4,185	6,362
Vamzdžio šiurkštis k [mm]	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004
Šiluminis laidis λ [W/mK]	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
Plėtimosi koeficientas [m/mK]	25 x 10 <sup>-6</sup>	25 x 10 <sup>-6</sup>	25 x 10 <sup>-6</sup>	25 x 10 <sup>-6</sup>	25 x 10 <sup>-6</sup>	25 x 10 <sup>-6</sup>

## Temperatūros intervalai

**Vandentiekis:** leistina nuolatinė darbinė temperatūra yra nuo 0 iki 70 °C, kai didžiausias nuolatinis darbinis slėgis yra 10 bar. Momentinė avarinė temperatūra yra 95 °C, maks. 100 val.

**Šildymas:** leistina didžiausia nuolatinė darbinė temperatūra yra 80 °C, kai didžiausias nuolatinis darbinis slėgis yra 10 bar. Momentinė avarinė temperatūra yra 100 °C, maks. 100 val.



## Izoliuoti „Uponor“ kompozitiniai vamzdžiai



„Uponor“ kompozitiniai vamzdžiai taip pat tiekiami šarve arba su gamykline šilumine izoliacija, padedančia išvengti paviršiaus pažeidimų ir šilumos nuostolių.

Geresniam šalto ir karšto vandens tiekimo vamzdžių atskirymui „Uponor“ kompozitiniai vamzdžiai taip pat tiekiami su raudonos ir mėlynos spalvos izoliacija S4 WLS 040.

„Uponor“ montavimo vamzdžiai su gamykline izoliacija yra ženkliai pranašesni, palyginti su vietoje izoliuojamais vamzdžiais. Užtikrinamas greitas montavimas ir tai, kad bus panaudota konkrečius izoliavimo reikalavimus atitinkanti izoliacija. Geros izoliacinių medžiagų šiluminės izoliacijos savybės leidžia naudoti mažo išorinio skersmens vamzdžius, kurių šiluminė izoliacija optimali.

### Izoliuoti „Uponor“ kompozitiniai vamzdžiai

- Įrengimui reikia mažiau laiko, nei izoliuojant vietoje
- Šiluminė izoliacija atitinka EnEV ir DVGW reikalavimus
- Tvirtas paviršius apsaugo nuo pažeidimų

## Kompozitiniai vamzdžiai „Uponor Uni Pipe PLUS“ su gamykline izoliacija

Kompozitinių vamzdžių diametras OD x s [mm]	Izoliacijos klasė WLS 040														Kanale
	Ištisinė izoliacija							Asimetriška izoliacija							
	4 mm	Išor. skersm. [mm]	6 mm	Išor. skersm. [mm]	9 mm	Išor. skersm. [mm]	10 mm	Išor. skersm. [mm]	13 mm	Išor. skersm. [mm]	9 mm	Plotis x aukštis [mm]	26 mm	Plotis x aukštis [mm]	
14 x 2			●	26											●
16 x 2	●	24	●	28	●	34			●	42	●	31 x 34	●	38 x 55	●
20 x 2,25	●	28	●	32	●	38			●	46	●	35 x 38	●	39 x 59	●
25 x 2,5	●	33	●	37	●	43			●	51					
32 x 3	●	40			●	50									
	Izoliacijos klasė WLS 35														Kanale
	Ištisinė izoliacija							Asimetriška izoliacija							
16 x 2			●	28			●	36							
20 x 2,25			●	32			●	40							
25 x 2,5			●	37			●	45							

# „Uponor“ kompozitinių vamzdžių jungimo technologija

## Jungčių apžvalga

Dėl montavimo situacijų įvairovės ir taikymo sričių skirtingumų, būtinos pagal užsakymą sukurtos, tiksliai pritaikytos jungčių dizaino koncepcijos. Būtent todėl „Uponor“ kuria ir gamina ne tik vamzdžius, bet ir specialiems atvejams pritaikytas jungčių sistemas. „Uponor“ siūlomas jungčių, movų, trišakių ir daugelio

praktiškų sistemos komponentų asortimentas, sukuria galimybes greitam, saugiam ir praktiškam įrengimui. Be to, šios sistemos viršija higienos reikalavimus, taikomus vandentiekio ir šiuolaikinių šildymo sistemų vamzdžiams.

## „Uponor“ kompozitinių vamzdžių jungimo sistemų apžvalga

„Uponor“ jungimų sistema		Presuojama jungtis, metalinė				Presuojama jungtis, kompozito		Jungtis „RTM“	„Uni-C 1/2“ <sup>***</sup>	„Uni-X 3/4“ <sup>***</sup>
		„S-Press PLUS“	„S-Press“		„RS“	„S-Press PLUS“	„S-Press“			
Diametras / spalva	Kompozitinio vamzdžio tipas									
14	„Uni Pipe PLUS“		●						●	●
16	„Uni Pipe PLUS“	●	●		●	●		●	●	●
20	„Uni Pipe PLUS“	●			●	●		●	●	●
25	„Uni Pipe PLUS“	●			●	●		●		●
32	„Uni Pipe PLUS“	●			●	●				
40	„MLC“			●	●		●			
50	„MLC“			●	●		●			
63	„MLC“			●	●		●			
75	„MLC“			●	●		●			
90	„MLC“				●					
110	„MLC“				●					

### Savybės

Skirtingi diametrai pažymėti skirtingomis spalvomis	●	●	●	●	●	●	●	●		
Akutė vamzdžio padėčiai tikrinti	●	●	●	●	●	●	●	●		
Užpresavimo faktą rodo nuo presavimo movos atskirta plėvelė	●					●				
Užpresavimo faktą rodo nuimtas sandarinimo žiedas		●		● <sup>1)</sup>						
Užpresavimo faktą rodo įspaudas movoje	●		●	● <sup>2)</sup>	●	●				
Surinkimas be šerpetų šalinimo	●	●		● <sup>1)</sup>	●		●	●	●	●
Montavimas be kalibravimo	●	●	●	●	●	●	●		●	●
Funkcija - jungtis neužpresuota = nesandari	●	●	●	●	●	●				
Integruota presavimo funkcija							●			
Modulinė jungimų sistema				●						

<sup>1)</sup> iki 32 diametro

<sup>2)</sup> nuo 40 diametro ir didesni



# „Uponor S-Press PLUS“ – naujos kartos jungtys vandentiekio ir šildymo sistemoms



## **Tvirtos užspaudimo movos iš nerūdijančiojo plieno**

Nerūdijančiojo plieno presavimo movos tvirtai sujungiamos su vamzdžiais, apsaugo sandarinimo žiedus nuo pažeidimo ir suteikia didelį atsparumą traukiant ar lenkiant prijungtą vamzdį.

## **Aukštos kokybės medžiagos**

Jungtys pagamintos iš cinko išplovimui atsparaus žalvario ir atitinka teigiamą UBA (Vokietijos buitinio vandens potvarkis) sąrašą, yra iš aukštos kokybės plastiko PPSU, todėl jas galima neribotai naudoti vandentiekio ir šildymo sistemose.

## **Tikslus užspaudimo kreipimas ir įstūmimo valdymas presavimo žnyplių fiksavimas bei vamzdžio įgilinimo kontrolė**

Specialios formos presavimo movos ir naujos konstrukcijos movų tvirtinimo elementai užtikrina tikslią presavimo žnyplių padėtį. Per patikros akutes galima lengvai patikrinti vamzdžio padėtį, prieš atliekant presavimą.

## **Skirtingi dydžiai pažymėti skirtingomis spalvomis**

Skirtingas spalvas ir aiškiai įskaitomus įvairių dydžių skaičius lengva atpažinti net iš didelio atstumo ir esant menkam apšvietimui.

## **Unikali užspaudimo kontrolė ir bandymų sauga**

Ant nerūdijančiojo plieno presavimo movų yra skirtingų spalvų (nurodančių skirtingą dydį) plėvelė, lengvai nusimanti po užpresavimo. Tai vizualiai parodo, kad jungtis užpresuota ir nepratekės.

## **Optimalų srautą užtikrinanti konstrukcija**

Racionalūs konstrukcijos pakeitimai užtikrina žemas zeta reikšmes ir leidžia projektuoti sistemas, optimaliai sumažinus slėgio nuostolius.

## **Greitas ir paprastas montavimas**

Tik trys jungties atlikimo žingsniai – nereikia šalinti šerpetų ar kalibruoti. Nupjaukite, sujunkite, užpresuokite. Nedaug vietos užimantis sujungimas palengvina tolesnį izoliavimą.

## **100 % suderinta su esamais „Uponor“ komponentais**

„Uponor S-Press PLUS“ jungtys atitiks jau įrengtas „Uponor“ kompozitinių vamzdinių sistemas.

## **Paprastas padėties reguliavimas**

Jungties padėtis gali būti koreguojama ir atlikus presavimą, iki sistemos sandarumo bandymo slėgiu.

## **Informacija internete, pagal QR kodą**

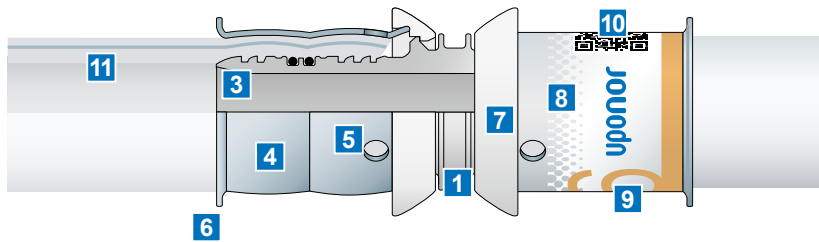
Nuskenavę QR kodą, 24/7 galėsite gauti Uponor techninę informaciją, naudotis projektų duomenų baze, produktų katalogu ir siųsti užsakymus Jūsų tiekėjams.

## **Keli iš turimų sertifikatų**

- DVGW
- ÖVGW
- KIWA/KOMO

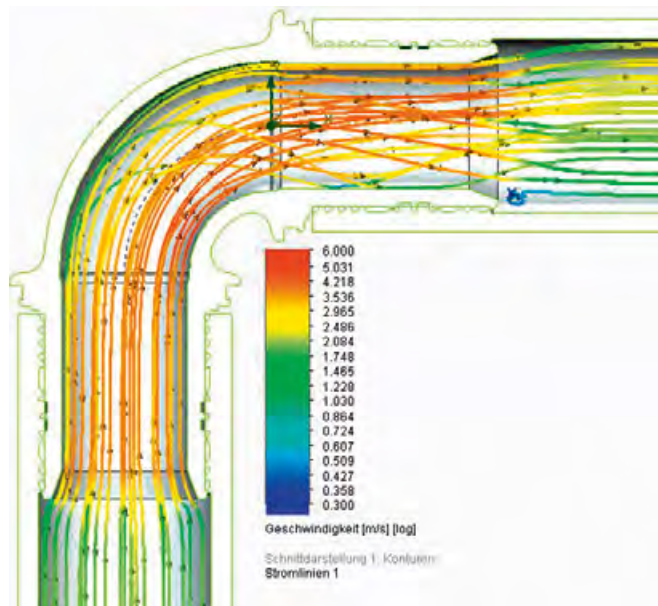
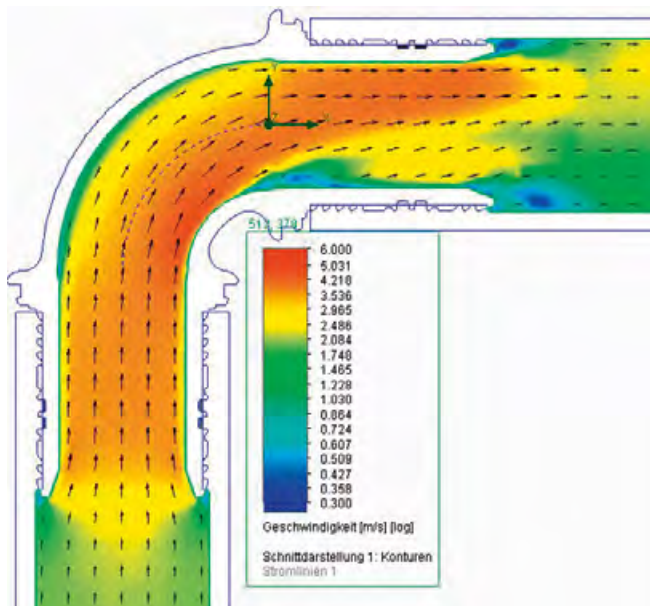
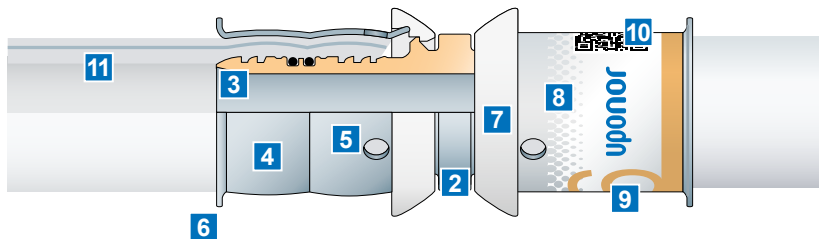
## „Uponor S-Press PLUS“ jungčių konstrukcija

Iš PPSU pagamintos kompozitinės jungtys „Uponor S-Press PLUS“



- 1 Jungties korpusas iš PPSU
- 2 Jungties korpusas iš cinko išplovimui atsparaus žalvario
- 3 Optimalų srautą užtikrinanti konstrukcija
- 4 Nerūdijančiojo plieno presavimo mova
- 5 Vamzdžio padėties patikros akutė
- 6 Movos žiedas presavimo žnyplėms centruoti
- 7 Presavimo žnyplių padėties fiksatorius
- 8 Presavimo indikatoriaus plėvelė
- 9 Skirtingi dydžiai pažymėti skirtingomis spalvomis
- 10 QR kodas papildomai informacijai
- 11 „Uponor MLC“ arba „Uni Pipe PLUS“ kompozitinis vamzdis 16–32 mm

Kompozitinės jungtys „Uponor S-Press PLUS“ iš cinko išplovimui atsparaus žalvario



Optimalų srautą užtikrinanti konstrukcija. „S-Press PLUS“ radialinio presavimo jungtis suprojektuota taip, kad nebūtų užsistovėjusio vandens zonų ir nekiltų bakterijų dauginimosi pavojus. Patikrinta mikrobiologiniais bandymais Gelsenkircheno Aplinkos higienos ir toksikologijos institute.



## „Uponor S-Press PLUS“ jungčių ir įrankių deriniai

<p>„Uponor“ presavimo įrankiai ▶</p>	 <p>Rankiniai presavimo įrankiai</p>	 <p>„UP 110“ (akumuliatorinis)</p>	 <p>„UP 75 EL“ (230 V)</p>	 <p>„Mini2“ (akumuliatorinis)</p>
<p>Jungtys „Uponor S-Press“/ „PLUS“ ▼</p>	 <p>Keičiamos įvorės</p>	 <p>„UPP1“</p>	 <p>„Mini KSP0“</p>	
 <p>„S-Press PLUS“ „S-Press PLUS“ PPSU</p>	<p>16–20</p>	<p>16–32</p>	<p>16–32</p>	

## „Uponor S-Press PLUS“ jungčių montavimas



Įstatykite „Uponor“ kompozitinį vamzdį į jungtį. Nereikia šalinti vamzdžio galo šerpetų ar jo kalibruoti.



Naudokite jungties spalvą atitinkančios spalvos presavimo žnyplės.



Užpresavus, matoma akivaizdi nerūdijančio plieno movos deformacija – įspaudimas. Be to, po sėkmingo užpresavimo, plėvelę galima lengvai nuplėšti.



Neužpresuotos jungtys lengvai aptinkamos bandant slėgiu. Neužpresuota jungtis leidžia vandenį esant minimaliam slėgiui. Neužpresuota jungtis taip pat aiškiai išsiskiria, nes indikacinė plėvelė vis dar yra ant nerūdijančio plieno movos.

# „Uponor S-Press“ PPSU jungtys „Uponor“ kompozitiniams vamzdžiams iki 75 mm – magistraliniams vamzdynams ir stovams

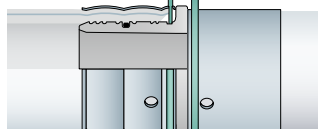


Išplėtėme „Uponor S-Press“ PPSU jungčių asortimentą – siūlome 63 mm ir 75 mm diametro jungtis, tinkančias vandentiekio ir šildymo sistemoms komerciniuose pastatuose. „Uponor S-Press“ jungtys pagamintos iš puikių eksploatacinių savybių PPSU plastiko, todėl yra lengvos, atsparios smūgiams ir įtrūkimams.

Naujosios jungtys papildo Uponor RS sistemą ir montuojant su MLC kompozitiniais vamzdžiais suteikia galimybę kokybiškai, greitai ir nebrangiai įrengti magistralinius šildymo bei vandentiekio sistemų vamzdynus.

## „Uponor S-Press“ PPSU elementai, 40–75 mm

Matmenys	Aprašymas / savybės	Medžiagos	Spalvos ir dydžiai								
40–75 mm	<ul style="list-style-type: none"> <li>Laisvo pratekėjimo funkcija</li> <li>Skirtingo diametro ribojantieji žiedai žymėti skirtingomis spalvomis</li> <li>Presavimo mova tvirtai sujungta su jungtimi, saugo tarpines nuo pažeidimų.</li> <li>Presavimo mova su patikros akutėmis, kad būtų galima lengvai patikrinti vamzdžio padėtį prieš presuojant.</li> <li>Vamzdžio kryptį galima reguliuoti po presavimo (iki bus atliktas slėgio bandymas).</li> <li>Didelis atliktos jungties atsparumas ištraukimui ir lenkimui.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Jungtys iš PPSU</li> <li>Mova užpresavimui iš nerūdijančiojo plieno</li> <li>Spalvoti plastikiniai ribojantys žiedai</li> </ul>	<table border="1"> <tr> <td></td> <td>40</td> </tr> <tr> <td></td> <td>50</td> </tr> <tr> <td></td> <td>63</td> </tr> <tr> <td></td> <td>75</td> </tr> </table>		40		50		63		75
	40										
	50										
	63										
	75										



## „Uponor S-Press PLUS“ jungčių ir įrankių deriniai

<p>„Uponor“ presavimo įrankiai ▶</p>	 <p>„UP 110“ (akumuliatorinis)</p>	 <p>„UP 75 EL“ (230 V)</p>
<p>Jungtys „Uponor S-Press“ ▼</p>	 <p>„UPP1“</p>	 <p>Pagr. preso žnyplės su presavimo apkaba</p>
 <p>S-Press“ PPSU</p>	<p>40–50</p>	<p>63–75</p>

## „Uponor S-Press“ PPSU – jungties montavimas (pavyzdys: su presavimo apkaba)



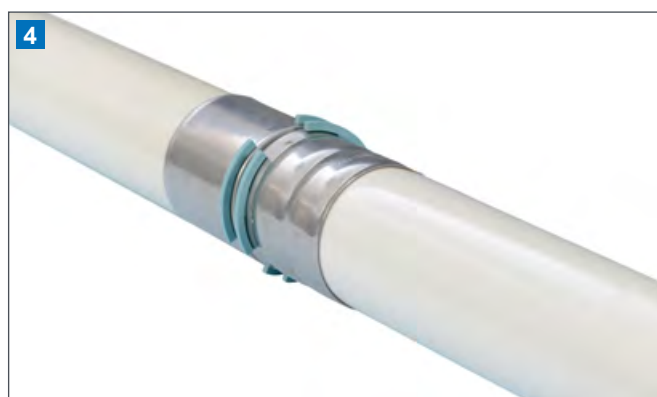
1 Įstumkite kompozitinį vamzdį su pašalintomis šerpetomis į jungtį iki galo. Tada uždėkite tinkamą presavimo apkabą (tokia paties dydžio ir spalvos, kaip jungtis).



2 Užkabinkite pagrindines preso žnyplės ant presavimo apkabos ir pradėkite presavimą.



3 Po presavimo patikrinkite, ar jis buvo sėkmingas – turi matytis akivaizdi nerūdijančio plieno movos deformacija – įspaudimas.

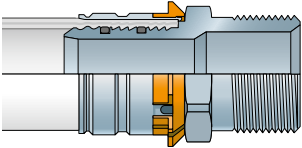



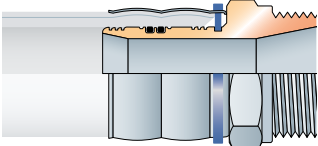

4 Papildomas saugos patikrinimas parodo, kad pro neužpresuotą jungtį veikiant slėgiui vyksta vandens pratekėjimas (Laisvo pratekėjimo funkcija)



# Kitos jungtys „Uponor“ kompozitiniams vamzdžiams

## „Uponor S-Press“ metalinės jungtys

Matmenys	Aprašymas / savybės	Medžiagos	Spalvos ir dydžiai
14 mm 	<ul style="list-style-type: none"> <li>Laisvo pratekėjimo funkcija</li> <li>Skirtingo diametro ribojantieji žiedai žymėti skirtingomis spalvomis</li> <li>Presavimo kontrolė spalvotais fiksavimo žiedais, kurie atskiriami presavimo procese</li> <li>Presavimo mova, tvirtai sujungta su jungtimi, saugo tarpines nuo pažeidimo</li> <li>Presavimo mova su patikros akute, kad būtų galima lengvai patikrinti vamzdžio įstūmimo gylį prieš presuojant</li> <li>Vamzdžio kryptį galima reguliuoti po užpresavimo (iki bus atliktas slėgio bandymas)</li> <li>Didelis atliktos jungties atsparumas ištraukimui ir lenkimui</li> <li>Presavimui nebūtina šalinti šerpetų</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Alavu dengtas žalvaris</li> <li>Profiliuotojo aliuminio presavimo mova</li> <li>Spalvoti plastikiniai ribojantys žiedai</li> </ul>	 14

Matmenys	Aprašymas / savybės	Medžiagos	Spalvos ir dydžiai
40–75 mm 	<ul style="list-style-type: none"> <li>Laisvo pratekėjimo funkcija</li> <li>Skirtingo diametro ribojantieji žiedai žymėti skirtingomis spalvomis</li> <li>Presavimo mova, tvirtai sujungta su jungtimi, saugo tarpines nuo pažeidimo</li> <li>Presavimo mova su patikros akute, kad būtų galima lengvai patikrinti vamzdžio įstūmimo gylį prieš presuojant</li> <li>Vamzdžio kryptį galima reguliuoti po užpresavimo (iki bus atliktas slėgio bandymas)</li> <li>Didelis atliktos jungties atsparumas ištraukimui ir lenkimui</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Alavu dengtas žalvaris</li> <li>Nerūdijančiojo plieno presavimo mova</li> <li>Spalvoti plastikiniai ribojantys žiedai</li> </ul>	 40 50 63 75

## „Uponor S-Press“ ir „S-Press PLUS“ sistemų adapteriai

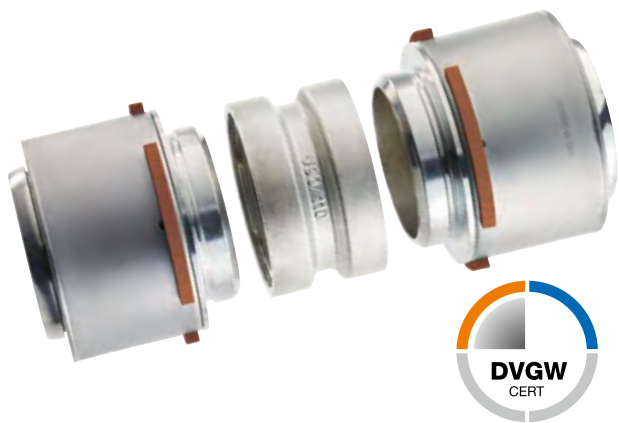


„Uponor S-Press“ / „S-Press PLUS“ sistemų adapteriai yra idealus sprendimas standartus atitinkančiam jungimui prie esamo metalinio vamzdyno, ypač kai vykdoma renovacija ar esamos sistemos išplėtimas. Su standartinių dydžių metaliniais vamzdžiais jungiama jungties dalis yra apdorojama pagal gamintojo specifikacijas, naudojant atitinkamus įrankius ir užpresavimo žnyples. „Uponor S-Press“ / „S-Press PLUS“ dalis yra paprastai ir saugiai prijungiama prie „Uponor“ kompozitinio vamzdžio ir atitinkamos „Uponor“ užpresuojamos jungties.

### Pastaba:

Jungdami prie skirtingų trečiųjų šalių sistemų jungčių, vadovaukitės konkrečios gamintojo ar sistemos tiekėjo specifikacijomis.

## Jungčių sistema „Uponor RS“ magistraliniams vamzdynams ir stovams



„Uponor RS“ yra unikali jungčių sistema vandentiekio ir šildymo / vėsinimo sistemų stovams bei magistraliniams vamzdynams montuoti. Dėl modulinės koncepcijos galimi šimtai montavimo variantų, naudojant vos kelis sistemos komponentus.

### Jungčių sistema „Uponor RS“

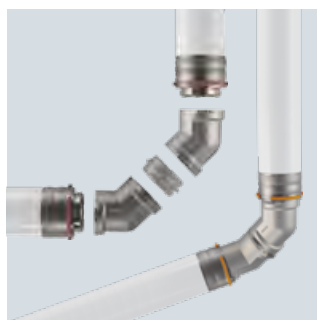
- Pagrindinių korpusų ir adapterių naujoviška modulinė jungtis „Uponor“ daugiasluoksniams vamzdžiams iki 110 mm
- Vos kelių komponentų pakanka daugybei montavimo variantų
- Efektyvus tiekimas
- Reguliuojama, iki bus atliktas slėgio bandymas
- Skirtingi dydžiai žymėti skirtingomis spalvomis

Modulinėje montavimo sistemoje „Uponor RS“ tiekimo vamzdžiams ir stovams visų reikiamų jungčių užpresavimą galite atlikti saugiai ir lengvai, ant darbatalio. Tik tuomet bus reikalingi sunkūs įrankiai jungčių užpresavimui. Iš anksto surinktas kompozitinių vamzdžių sekcijas sumontuokite nenaudami specialių įrankių.

Tokiu būdu montuosite saugiai ir greitai, net ir labai ribotoje erdvėje. Sudėtingas darbas su sunkiais užpresavimo įrankiais ankštame statybų aikštelės plote arba virš galvos – jau praeitis.



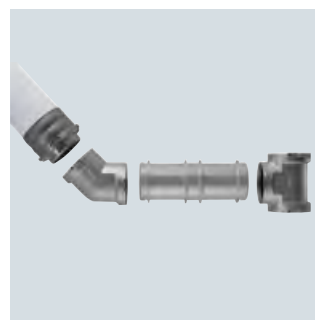
Lanksti pagrindinio vamzdyno konstrukcija su modulių jungčių sistema. Įvairaus dydžio vamzdynus galima įrengti keliais paprastais veiksmais.



Sienos ir lubos, ypač senuose pastuose, dažnai nėra statmenos vienos kitoms. Naudojant prailginimus (5 mm) ir du 45° kampus, galima sumontuoti bet kokią norimą kampą, reguliuojant komponentus.



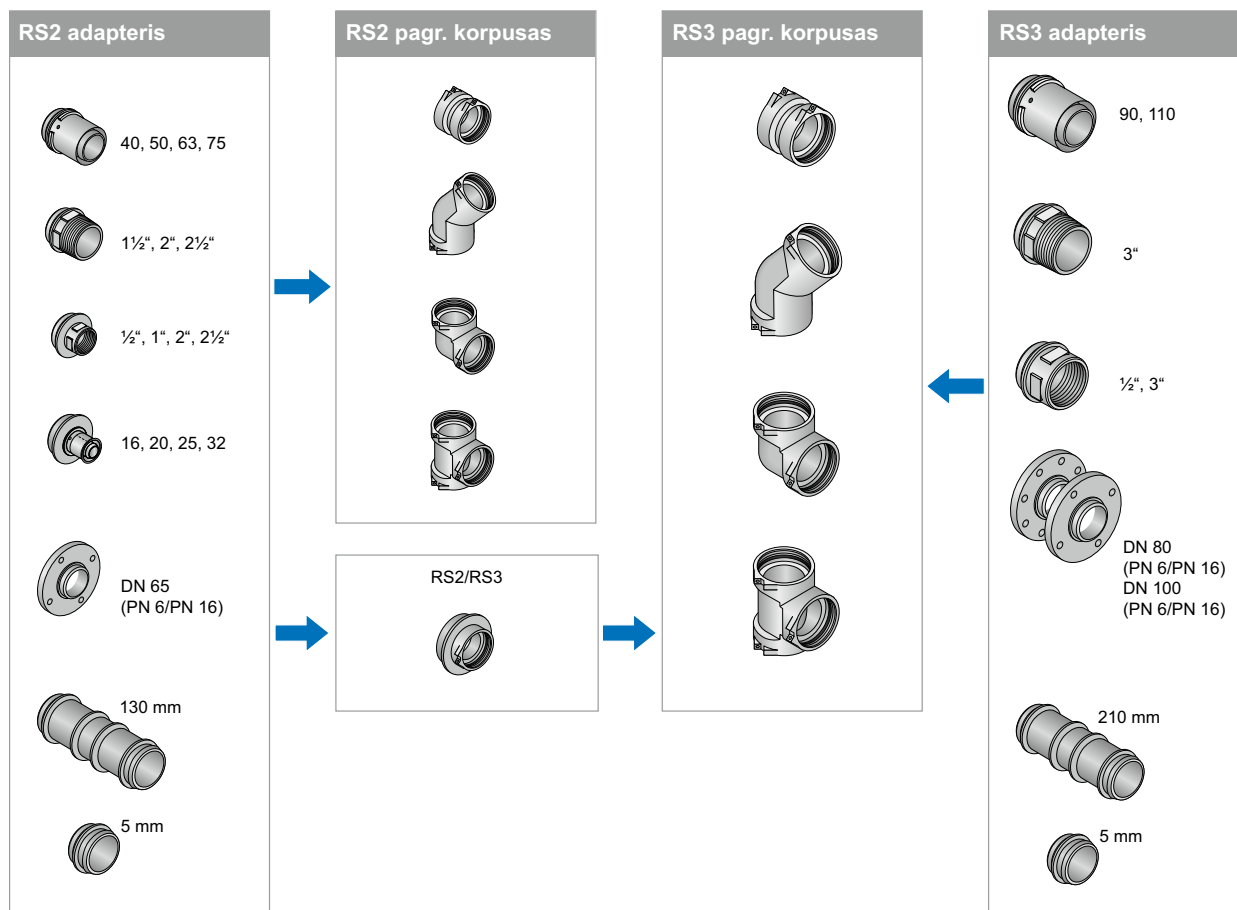
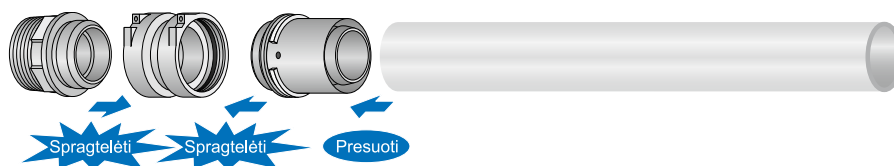
Paprastas ir greitas vamzdyno aukščio pakeitimas, naudojant prailginimus kartu su 45° kampais.



Vamzdynų sistemose su ilgomis tiekimo sekcijomis reikia daug tvirtinimo taškų. Prailginimo adapteriais (RS2/ RS3) galima greitai ir lengvai sukurti tokius taškus. Ties šių adapterių viduriu lengvai pritvirtinsite laikiklius.

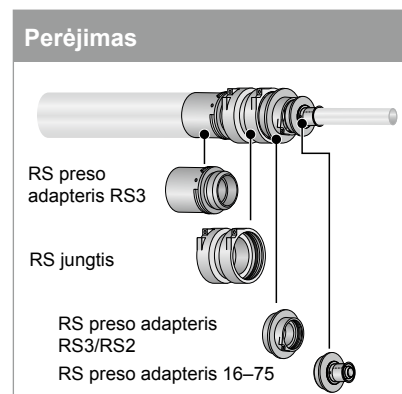
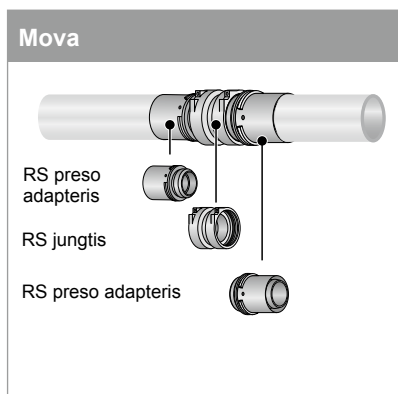
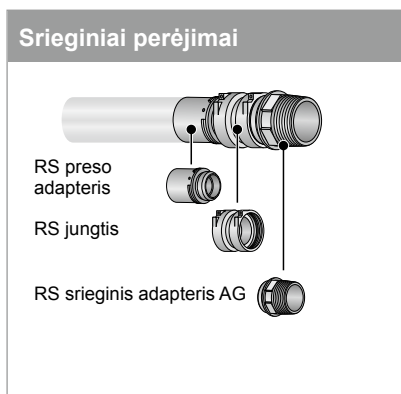
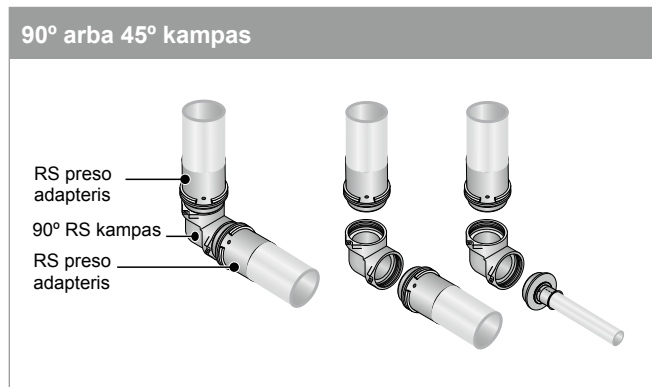
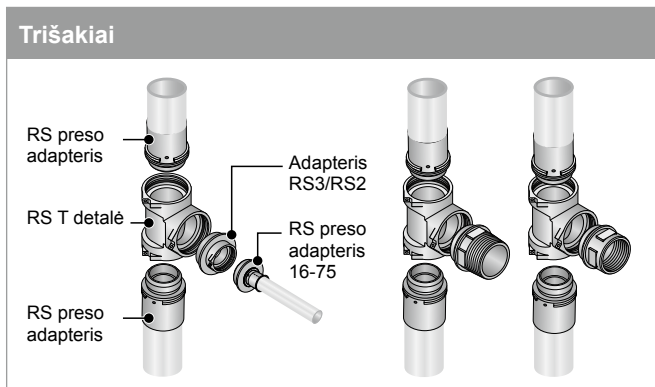
Matmenys	Aprašymas / savybės	Medžiagos	Spalvos ir dydžiai								
63–110 mm	<ul style="list-style-type: none"> <li>Laisvo pratekėjimo funkcija</li> <li>Skirtingo diametro ribojantieji žiedai žymėti skirtingomis spalvomis</li> <li>Modulinių jungčių sistema, derinama su įvairiais adapteriais.</li> <li>Moduliniai adapteriai patogiai jungiami su „Uponor“ kompozitiniu vamzdžiu už montavimo vietos ribų, pvz., ant darbastalio.</li> <li>Antras žingsnis: jau surinkti presavimo adapteriai įstatomi į bazinius korpusus ir saugiai įvirtinami naudojant fiksuojantį elementą.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Alavu dengtas žalvaris</li> <li>Nerūdijančiojo plieno presavimo mova</li> <li>Spalvoti plastikiniai ribojantieji žiedai</li> <li>Plastikinis fiksuojantis elementas</li> </ul>	<table border="1"> <tr> <td></td> <td>63</td> </tr> <tr> <td></td> <td>75</td> </tr> <tr> <td></td> <td>90</td> </tr> <tr> <td></td> <td>110</td> </tr> </table>		63		75		90		110
	63										
	75										
	90										
	110										

### Modulinės „RS“ principas





## Montavimo pavyzdžiai



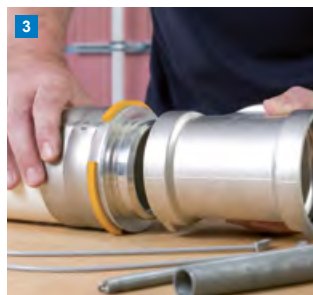
## Darbo su „Uponor RS“ jungtimis veiksmų eiga



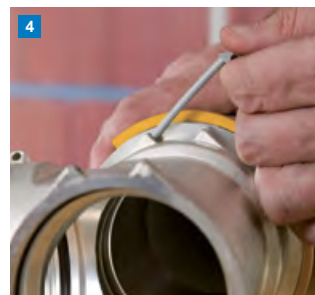
**Prijunkite presavimo adapterį**  
Pirmaisia presavimo adapterį įstumkite į lygiai atpjautą kompozitinį vamzdį.



**Presuokite**  
Presavimas atliekamas naudojant presavimo apkabą ir atitinkančias presavimo žnyples.



**Sujungimas su baziniu korpusu**  
Presuojamas adapteris ir pagrindinis korpusas sujungiami inovatyviu jungimo metodu.



**Fiksavimas**  
Galiausiai įstumkite fiksuojantį elementą į pagrindinio korpuso angą.

## „Uponor RTM“ jungtys

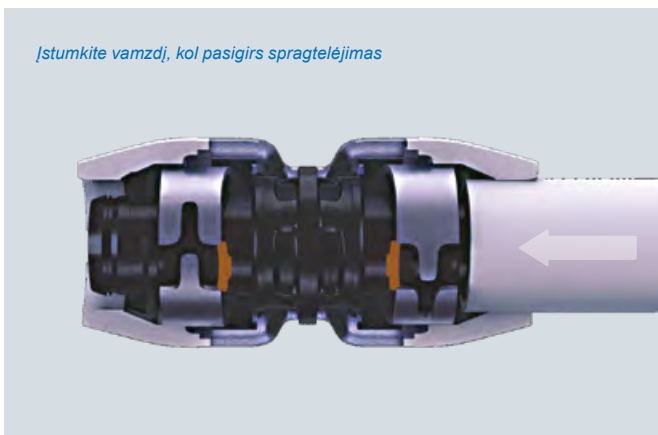


Įvairiems „Uponor“ vamzdžiams „Uponor RTM“ siūlo platų jungčių pasirinkimą, kurioms sujungti nereikia jokių įrankių. RTM jungtis lengva montuoti, jos yra labai saugios ir ilgai tarnauja vandentiekio bei šildymo / vėsinimo sistemose.

### RTM montavimo technologija

- Integruota presavimo funkcija
- Skirtingi dydžiai pažymėti skirtingomis spalvomis
- Nereikia specialių įrankių
- Vaizdinis ir garsinis sujungimo patikrinimas
- Greitas ir paprastas jungimas

Įstumkite vamzdį, kol pasigirs spragtelėjimas



Įstūmus kompozitinį vamzdį į RTM presuojamą jungtį, nuo preso žiedo atleidžiamas apsauginis užraktas. Pasigirsta aiškus spragtelėjimas – tai reiškia, kad prijungti pavyko.

Vykdomas presavimas



Atleistą apsauginį užraktą galima matyti 360° pro patikros akutę. Užraktas atlieka 3 funkcijas: laiko įtemptą preso žiedą, kol jis supresuojamas; rodo spalvos ir matmenų atitikimą; parodo, kad sujungimas yra užbaigtas.

## Darbo su „Uponor RTM“ jungtimis veiksmų eiga



### Atpjaukite vamzdį

Pirmiausia „Uponor“ vamzdžių žirkėmis lygiai apkirpkite vamzdį



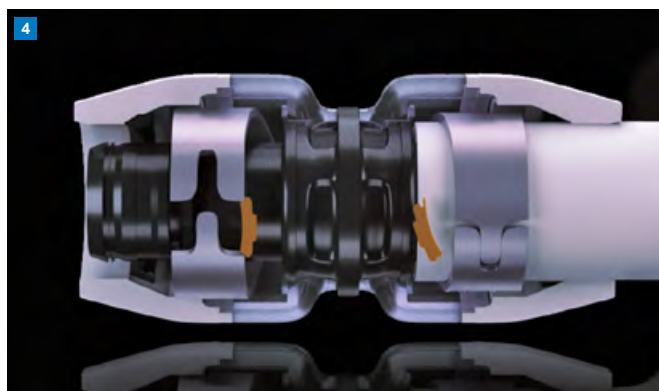
### Kalibruokite

Prieš montuojant jungtį, vamzdį būtina kalibruoti.












### Presuokite

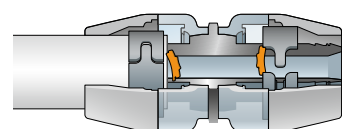
Stumkite vamzdį į jungtį, kol pasigirs spragtelėjimas



### Patikrinkite

Ar sujungti pavyko, galite pamatyti pro skaidrią patikros akutę. Konkrečios spalvos tarpiklį įstūmus iki jungties korpuso vidurio, presavimo žiedas atpalaiduojamas ir užsidaro.

Matmenys	Aprašymas / savybės	Medžiagos	Spalvos ir dydžiai						
16–25 mm	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vientisa jungtis su integruota presavimo funkcija.</li> <li>Presavimo procesas pradedamas įstūmus vamzdžio galą; presavimui nereikia jokių papildomų įrankių</li> <li>Paprasta presavimo kontrolė – 360° patikros akutė ir aiškiai girdimas spragtelėjimas.</li> <li>Skirtingo dydžio saugos užraktai sužymėti skirtingomis spalvomis.</li> <li>Jungties padėtį galima reguliuoti atlikus presavimą.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kokybiškas PPSU plastikas arba žalvaris</li> <li>Presavimo žiedas iš labai tvirto, anglinio plieno</li> </ul>	<table border="0"> <tr> <td></td> <td>16</td> </tr> <tr> <td></td> <td>20</td> </tr> <tr> <td></td> <td>25</td> </tr> </table>		16		20		25
	16								
	20								
	25								



## „Uponor UNI“



„Uponor Uni-X“ apima ¾“ „Euro-cone“ jungčių ir adapterių asortimentą vandentiekio bei šildymo / vėsinimo sistemoms.

Greta alavuotų „Uni-C“ kolektorių su ½“ jungtimis „Uponor Uni-C“, taip pat siūlomos ¾“ srieginės jungtys ir adapteriai vandentiekio ir šildymo / vėsinimo sistemoms.

### „Uponor Uni“

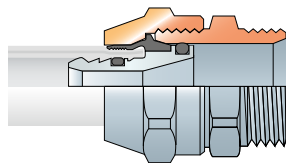
- Paprastas jungimas su kitomis sistemomis
- Labai platus pritaikymas
- Montavimas atliekamas naudojant tradicinius įrankius

## „Uponor Uni“ srieginė dviejų dalių jungtis MLC

### Matmenys

14–25 mm („Uni-X“)

14–20 mm („Uni-C“)



### Aprašymas / savybės

- Dviejų dalių srieginė jungtis iš žalvario, su alavu dengta jungiamąja veržle ir presavimo mova. Galima tiesiogiai jungti „Uponor“ kompozitinius vamzdžius prie ½“ „Uponor“ jungčių, vamzdynų ir sanitarinių jungčių. ¾“ variantą galima jungti prie ¾“ „Euro-cone“ lietu detalių.

### Medžiagos

- Jungianti veržlė – žalvarinė, dengta alavu
- Presavimo mova – žalvarinė, dengta alavu



# „Uponor“ kompozitinio vamzdymo vandentiekio sistema

## Sistemos aprašymas



„Uponor“ vandentiekio sistemos komponentus galima ekonomiškai ir paprastai montuoti įvairiose vietose, užtikrinant higienišką sistemos veikimą. Daugiafunkcė koncepcija: montavimui reikia mažiau elementų. Pavyzdžiui, „Uponor“ prietaisines alkūnių tvirtinimo plokšteles galima montuoti tiesiai ant sienos arba tvirtinti prie karkaso.

Pasirinkę Uponor MLC produktus, galėsite montuoti trišakinę, kolektorinę ir žiedinę vandentiekio sistemas.

### Iš „Uponor“ kompozitinių vamzdinių sudarytas vandentiekis

- Didelė sprendimų įvairovė, naudojant tik kelis komponentus
- Patikimi prietaisinių alkūnių tvirtinimo elementai
- U formos prietaisinės alkūnės higieninėms vandentiekio sistemoms.
- Išbandyta „Uponor“ presavimo ir RTM jungčių technologija

# Pagrindiniai „Uponor“ vandentiekio sistemų komponentai (apžvalga)

## „Uponor“ vandentiekio sistemų jungtys ir montavimo priedai



### „Uponor“ prietaisinės alkūnės

- Pagaminti iš alavuoto žalvario
- Siūlomos presuojamos, RTM arba srieginės jungtys



### „Uponor“ prietaisinės alkūnės montavimui gipskartonio konstrukcijose

- „Uponor“ prietaisinės alkūnės LWC su išoriniais sriegiais, pagal standartą DIN EN 10226-1



### Jungtys „Uponor SST“

- Nerūdijančiojo plieno jungtys švariam, higieniškam ir bešviniam montavimui jungiant su esamais nerūdijančiojo plieno vamzdynais – ypač sudėtingiems vandentiekio sistemų atvejais
- Perėjimui į nerūdijančiojo plieno vamzdynus naudojamos srieginės jungtys arba SST presavimo technologija



### „Uponor“ montavimo priedai

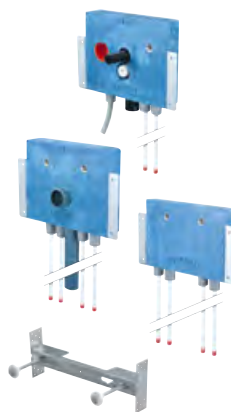
- Platus montavimo plokštelių, juostų bei kampų asortimentas patikimam prietaisinių alkūnių tvirtinimui
- Garso izoliavimo komponentai

## „Uponor“ jungčių komplektai



### „Uponor“ komplektai

- Gamykloje surinkti komplektai santechnikos prietaisų ir nuotekų sistemų prijungimui
- Standartą DIN 4109 atitinkanti garso izoliacija
- Montavimui reikia mažiau laiko statybų aikštelėje



### Dėžutės „Uponor ISI“

- Gamykloje surinkti komplektai santechnikos prietaisų prijungimui gipskartonio konstrukcijose
- Izoliuojantis korpusas iš uždarytų porų polistirolu
- Garso izoliacija išbandyta pagal standartų DIN 4109 ir VDI 4100, 2 bei 3 klases

## „Uponor“ vandentiekio prijungimo sistema

### Funkcionali ir praktiška

„Uponor“ kompozitinių vamzdžių komponentai vandentiekio sistemai yra mūsų naujoviškų gaminių tolesnio tobulinimo rezultatas. Dėl darnaus gaminių asortimento galite ekonomiškai ir paprastai atlikti montavimą įvairiose vietose.

### Daugiau galimybių naudojant mažiau komponentų

Daugiafunkcė koncepcija: montavimui reikia mažiau elementų. Pavyzdžiui, „Uponor“ prietaisines alkūnių tvirtinimo plokštes galima montuoti tiesiai ant sienos arba tvirtinti prie karkaso. Išstobulintas dizainas pritaikytas visiems praktiniams poreikiams.

### Patogiai surenkamo dizaino

Naujoji „Uponor“ vandentiekio sistema sukurta taip, kad būtų galima užtikrinti greitą ir lengvą montavimą. Praktiškos detalės – pvz. tvirtinimo varžtas su „kritimo stabdymo“ funkcija, palengvina Jūsų darbą, o montavimas atliekamas greitai ir nešvaistant laiko.

### Gamyklinis surinkimas sutaupo laiko

„Uponor“ vandentiekio sistemoje taip pat yra gamykliniai komplektai įprastiems montavimo poreikiams. Taip sutaupote brangaus laiko montuodami vietoje.

### Išstobulintos tvirtinimo medžiagos

Iš anksto lenkti tvirtinimo karkasai, montavimo plokštės ir sieniniai laikikliai įvairiems montavimo atvejams palengvina darbą statybų aikštelėje.

### Praktiški priedai

Mūsų tiekiamų gaminių asortimentą papildo „Uponor“ rinkinys garso izoliacijai ir nuotekų įrangos komplektas – statybų aikštelėje nieko netrūks profesionaliam montavimui.



## „Uponor“ prietaisnės alkūnės – greitas ir profesionalus montavimas

„Uponor“ prietaisnės alkūnės su tvirtinimo plokštėmis, karkasais ir kampais užtikrina greitą įvairių sujungimų atlikimą. Kreipiantysis kaištis, paprastai įstatomas karkaso gale, leidžia lengvai įtvirtinti sieninį laikiklį pageidaujamoje padėtyje (-45°/ 90°/+45°). Tvirtinimo varžtai patikimai sujungia sieninę plokštę ir karkasą.



Prietaisnės alkūnės „Uponor S-Press PLUS“ su montavimo plokšte ir garso izoliacijos komplektu

### Pastaba:

Dar didesnei jungimų įvairovei, dabar taip pat tiekiamos pereinamos U formos prietaisnės alkūnės „Uponor S-Press PLUS“ (16-Rp1/2-20 ir 20-Rp1/2-16, taip pat 25-Rp1/2-20 ir 20-Rp1/2-25 ).



U formos pereinamos prietaisnės alkūnės „Uponor S-Press PLUS“

## U formos prietaisnės alkūnės higieniškomis vandentiekio sistemoms

Higienos požiūriu, tikslinga montuoti žiedines sistemas visuose vandens paėmimo vietose, – įskaitant į sieną įmontuojamas jungtis ir talpas, siekiant išvengti nereikalingo vandens užsistovėjimo sistemoje. Tuo tikslu „Uponor“ sukūrė potinkiniams prietaisams skirtas U formos jungtis liedžiančias visus prietaisus sujungti į žiedinę sistemą.





## Prietaisinės alkūnės žiedinių bei standartinių sistemų montavimui gipskartonio konstrukcijose

„Uponor“ prietaisinės alkūnės LWC su išoriniais sriegiais, pagal standartą DIN EN 10226-1, yra techniškai ideali ir patikima padavimo per gipskartonio pertvaras sistema. Tinka vykdant renovaciją ar naują statybą. Pagal užsakymą galimos specifinio ilgio „Uponor“ prietaisinės alkūnės LWC montavimo gyliui nuo 35 iki 65 mm, konkreitiems projektams sriegio žingsnis – 1 mm.

„Uponor“ prietaisinės alkūnės LWC tiekiamos su „Uponor S-Press PLUS“, „RTM“ arba „Q&E“ jungtimis.



„Uponor S-Press PLUS“ prietaisinė alkūnė LWC,

„Uponor S-Press PLUS“ U prietaisinė alkūnė LWC



„Uponor“ montavimo komplektas LWC



„Uponor“ sukimo stabdymo įtaisas LWC

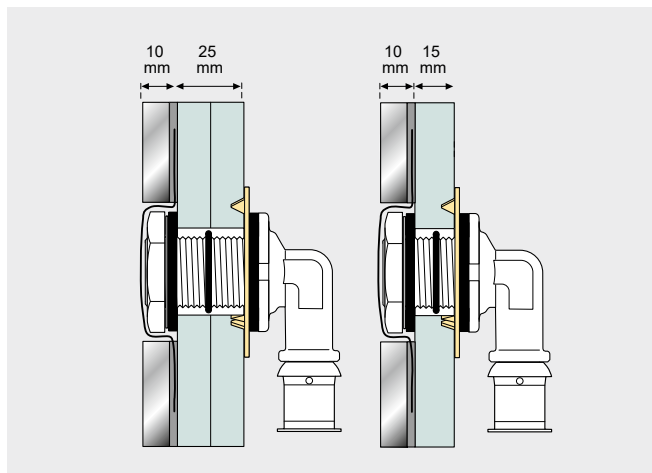


„Uponor“ hidroizoliacija LWC

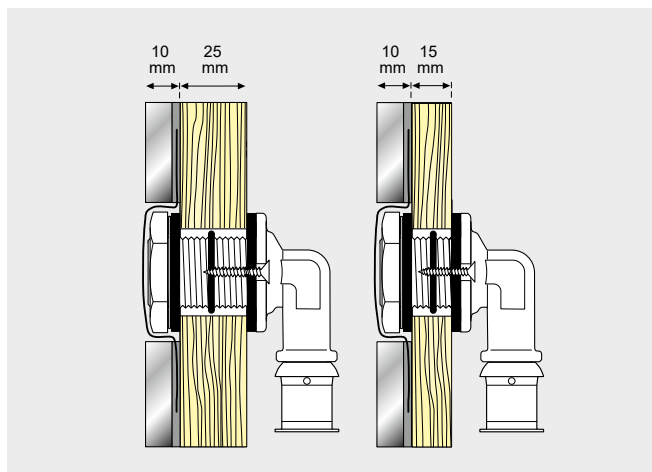
## „Uponor“ prietaisinės alkūnės LWC

- Kintamas montavimo gylis nuo 25 iki 35 mm, naudojamas atitvarų konstrukcijose iš gipso ar medienos
- Pasirinktinai taip pat tiekiami su garso izoliacija
- Minimalus montavimo gylis vos 40 mm
- Atsparumas sukimosi apkrovoms

## Montavimo galimybės



Montavimas gipskartonio atitvaruose su „Uponor“ sukimo stabdymo įtaisu LWC



Įrengimas medienos plokštėse su vietoje tiekiamais medvaržčiais

## Jungtys iš nerūdijančiojo plieno – aukštesniems higieniniams reikalavimams

„Uponor“ prietaisinės alkūnės, U formos prietaisinės alkūnės ir jungtys su nerūdijančiojo plieno korpusu kartu su „Uponor“ kompozitiniais vamzdžiais – idealus vandentiekio problemų sprendimas, pvz., esant žemam bendram vandens kietumui arba kai vanduo sukelia vario ir žalvario koroziją. Greta „Uponor S-Press“ jungčių, „Uponor“ siūlo ir kitą medžiaginį variantą bešvinio montavimo atvejams – iš geresnių eksploatacinių savybių PPSU plastiko.



- Atitinka aukštesnius higienos reikalavimus
- Galimas bešvinis montavimas
- Sudėtingų vandentiekio problemų sprendimas
- Išbandyta jungtis „Uponor S-Press“

## Garso izoliacijos komplektas ypač tyliam veikimui

„Uponor“ garso izoliacijos komplektas sumažina konstrukcijomis sklindančio garso perdavimą nuo montavimo vietos iki sienos struktūros ir yra suderintas su „Uponor“ montavimo plokštelėmis, laikikliais bei karkasais.



## „Uponor Smart ISI“ montavimui paruoštos dėžutės, skirtos karkasinei statybai

„Uponor Smart ISI“ dėžutės sukurtos montuoti santechnikos prietaisus karkasinėse pertvarų sistemose. Jas sudaro kondensacijai atsparus korpusas su šilumine izoliacija ir gamykloje surinktais santechnikos prietaisų, bei nuotėkų pajungimo mazgais. ISI dėžutės tiekiamos ir su U formos prietaisinėmis alkūnėmis. Moduluose jau įrengti „Uponor“

### „Uponor Smart ISI“ santechnikos prietaisų montavimo mazgai

- Surenkamieji montavimo vienetai buitinio vandens tiekimo sistemoms
- Taupo laiką, yra saugūs ir greitai montuojami
- Taupo energiją dėl nuolatinės šiluminės izoliacijos iki pat atšakų vietų
- Optimali garso izoliacija, atitinkanti standartus
- DIN 4109 ir VDI 4100:2012-10

16 mm kompozitinių vamzdžių elementai, paruošti montavimui. Vamzdžių galai užsandarinti ir apsaugoti nuo užteršimo statybos aikštelėje.



- 1 Aukštos kokybės uždarytų porų PU putas optimaliai izoluoja garsą, atitinka standartus DIN 4109 ir VDI 4100:2012-10, taip pat suteikia geras šiluminės izoliacinės savybes ( $\lambda = 0,024 \text{ W/mK}$ )
- 2 Pažymėtas dėžutės vidurys, kad būtų lengviau sulygiuoti
- 3 Pažymėtas sienos vidurys, kad būtų lengviau nustatyti aukštį
- 4 Gamykloje surinktos ir išbadytos prietaisinės alkūnės „Uponor Smart S-Press PLUS“
- 5 Lakštinis metalas tvirtinimui prie gipso plokščių profilių.
- 6 Vamzdžiai su gamykline izoliacija, kad papildomo apšiltinimo montavimas būtų lengvas ir greitas
- 7 16 mm kompozitiniai vamzdžiai „Uponor Uni Pipe PLUS“ paruošti montavimui, užsandarinti saugant nuo užteršimo
- 8 „Uponor Smart ISI“ kriauklės priedas WT (pasirinktinai)



**Geprüfter Schallschutz**  
Prüfberichte Nr.  
P-BA 276/2012 und  
P-BA 277/2012

**Fraunhofer**  
IBP

# „Uponor Smatrix Aqua PLUS“ – vandentiekio sistemos apsauga nuo bakterijų

## Sistemos aprašymas



Skirtingos sanitarinės įrangos naudojimas pastatuose gali lemti vandens užsistovėjimą rečiau naudojamose vamzdyno dalyse. Tai gali sukelti buitinio vandens užteršimą bakterijomis, taigi ir higienos problemas. „Uponor Smatrix Aqua PLUS“ vandens nuleidimo sistema yra idealus higienos problemų sprendimas, ypač slaugos namuose, klinikose, sporto objektuose ir viešbučiuose.

Išmani stebėsenos technologija leidžia stebėti ir reguliuoti kelių pastatų vandens srautus – kompiuteryje ar mobiliajame įrenginyje. „Uponor Smatrix Aqua PLUS“ taip pat galima įrengti senuose pastatuose, jei yra sumontuota žiedinė vandentiekio sistema.

### „Uponor Smatrix Aqua PLUS“

- Atitinka saugos reikalavimus, higienos reikalavimus ir teisinius reikalavimus
- Greitas bei lengvas montavimas ir perdavimas eksploatuoti, tinkamas veikimas dar statybos metu

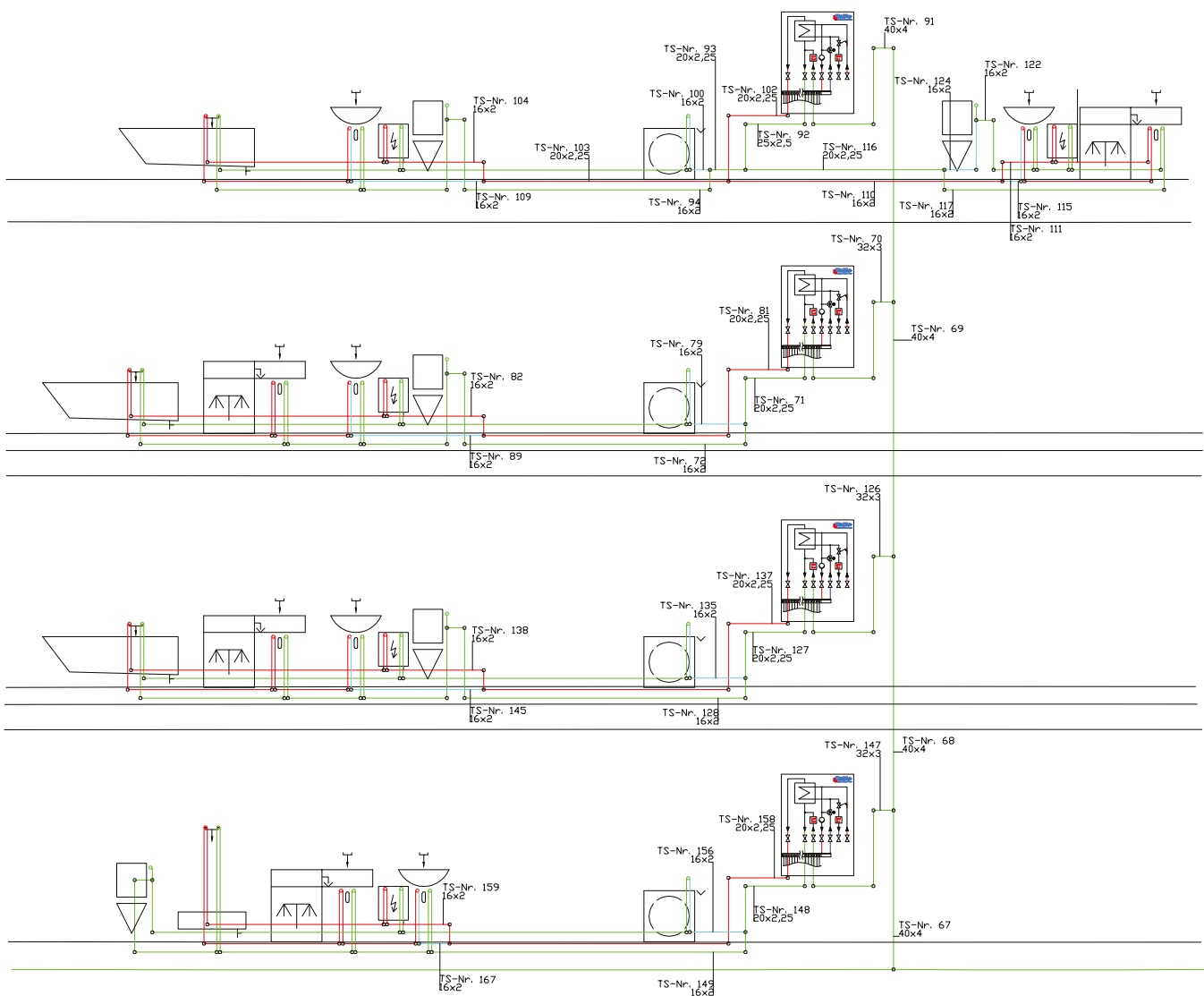


# Funkcijų aprašymas

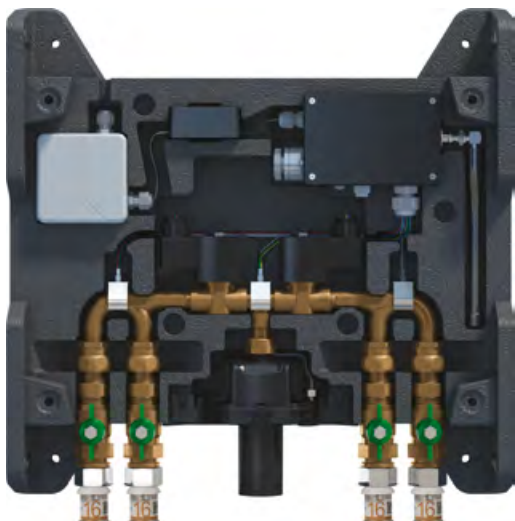
Automatinė „Uponor Smatrix Aqua PLUS“ nuleidimo sistema yra svarbiausias „Uponor“ higienos logikos komponentas. Naudojant jutiklius, ji nuolat stebi ir reguliuoja buitinio vandens tiekimo sistemų tinkamą veikimą, užtikrina higienišką vandens kaitą. Visos su vandeniu besiliečiančios medžiagos atitinka KTW bei DVGW W 270 standartų higienos reikalavimus ir atitinka UBA sąrašą (Vokietijos buitinio vandens potvarkis) (4MS).

Išbandyta apsauga nuo atgalinio srauto taip pat užtikrina aukštą saugos lygį pagal DVGW rekomendaciją W 540.

Vandens užsistovėjimą galima aptikti pagal pastovią temperatūrą matavimo vietose. VDI/DVGW 6023 reikalavimų atitikimui, ribinės reikšmės jau yra nustatytos gamykloje. Jei viršijamas nustatytasis maksimalus užsistovėjimo laikas, „Uponor Smatrix Aqua PLUS“ nuleidimo sistemoje pakaitomis praplaunamos karšto ir šalto vandens atšakos. Esant įprastam veikimui vandens kaita vamzdyne įvyksta pasiekus tikslią temperatūrą.



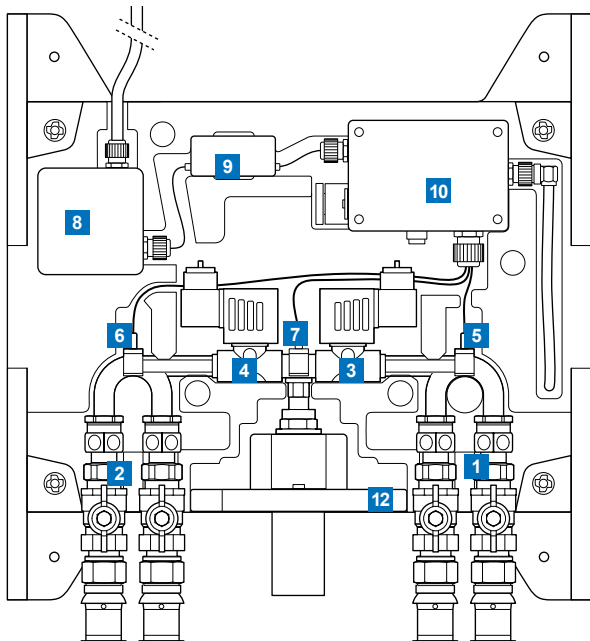
# „Uponor Smatrix Aqua PLUS“ nuleidimo sistema



„Uponor Smatrix Aqua PLUS“ yra gamykloje surinkta vandens nuleidimo sistema, skirta automatizuotam šalto ir karšto vandens vamzdžių plovimui, siekiant apsaugoti nuo bakteriologinio užteršimo vandentiekio sistemoje. Sistemą sudaro izoliacinis apvalkalas ir „Uponor S-Press“ jungtis „Uponor“ kompozitiniams vamzdžiams, taip pat DN 40 nuotekų sistemos jungtis.

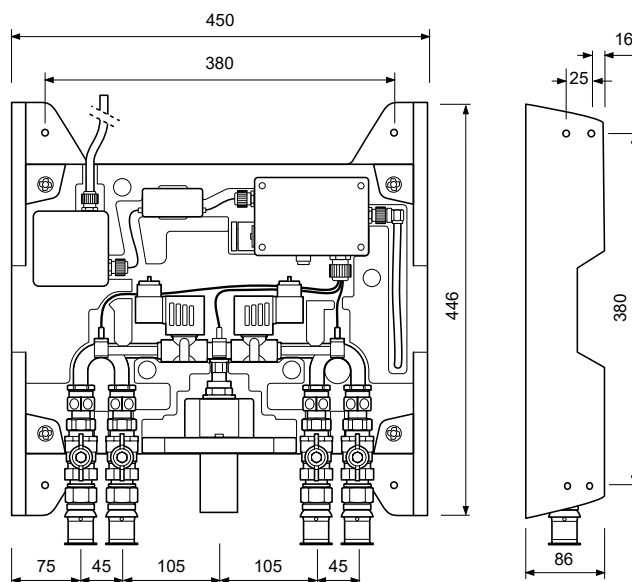
Standartiniai nuleidimo kriterijai ir parametrai – nuleidimo laikas ir trukmė jau yra iš anksto nustatyti integruotame valdymo bloke. Šias reikšmes galima pakeisti iš bet kurio kompiuterio, naudojant „Uponor Smatrix Aqua PLUS“ USB radijo imtuvą.

## „Uponor Smatrix Aqua PLUS“ nuleidimo sistemos struktūra



- 1 Šalto vandens jungtis (PWC) su rutuliniu ventiliu
- 2 Karšto vandens jungtis (PWH) su rutuliniu ventiliu
- 3 Šalto vandens solenoidinis vožtuvas
- 4 Karšto vandens solenoidinis vožtuvas
- 5 Šalto vandens temperatūros jutiklis
- 6 Karšto vandens temperatūros jutiklis
- 7 Neaktyvi
- 8 230 V jungčių dėžutė
- 9 Transformatorius
- 10 Valdymo dėžutė su belaidžiu moduliu
- 11 DN 40 nuotekų sistemos jungtis
- 12 Atbulinis vožtuvas (apsauga nuo atgalinio srauto)

## Matmenys (mm)



## Techniniai duomenys

„Uponor Smatrix Aqua PLUS“	
Maks. veikimo slėgis	10 bar
Maks. veikimo temperatūra	70 °C
Min. aplinkos temperatūra	5 °C
Maks. aplinkos temperatūra	40 °C
Min. srovės slėgis	100 mbar
Maks. srovės slėgis	0,2 l/s
VHF radijo dažnis	169 MHz
Radijo signalo aprėptis	1000 m (aiškus vaizdas)
Maitinimo šaltinis	230 V AC / 50–60 Hz
Vandentiekio jungtis	„Uponor S-Press“
Nuotekų jungtis	DN 40

# Vartojimo apimtims pritaikytas ir energiją taupantis karšto vandens ruošimas

## „Uponor“ decentralizuoti karšto vandens ruošimo mazgai

Vienas iš svarbiausių veiksnių, lemiančių buitinio vandens kokybę, yra užsistovėjimo trukmė ir nepalanki temperatūra. Decentralizuoti karšto vandens ruošimo mazgai ir žiedinė sistema užtikrina maksimalią saugą, todėl visiškai sumažėja mikrobinės taršos rizika.

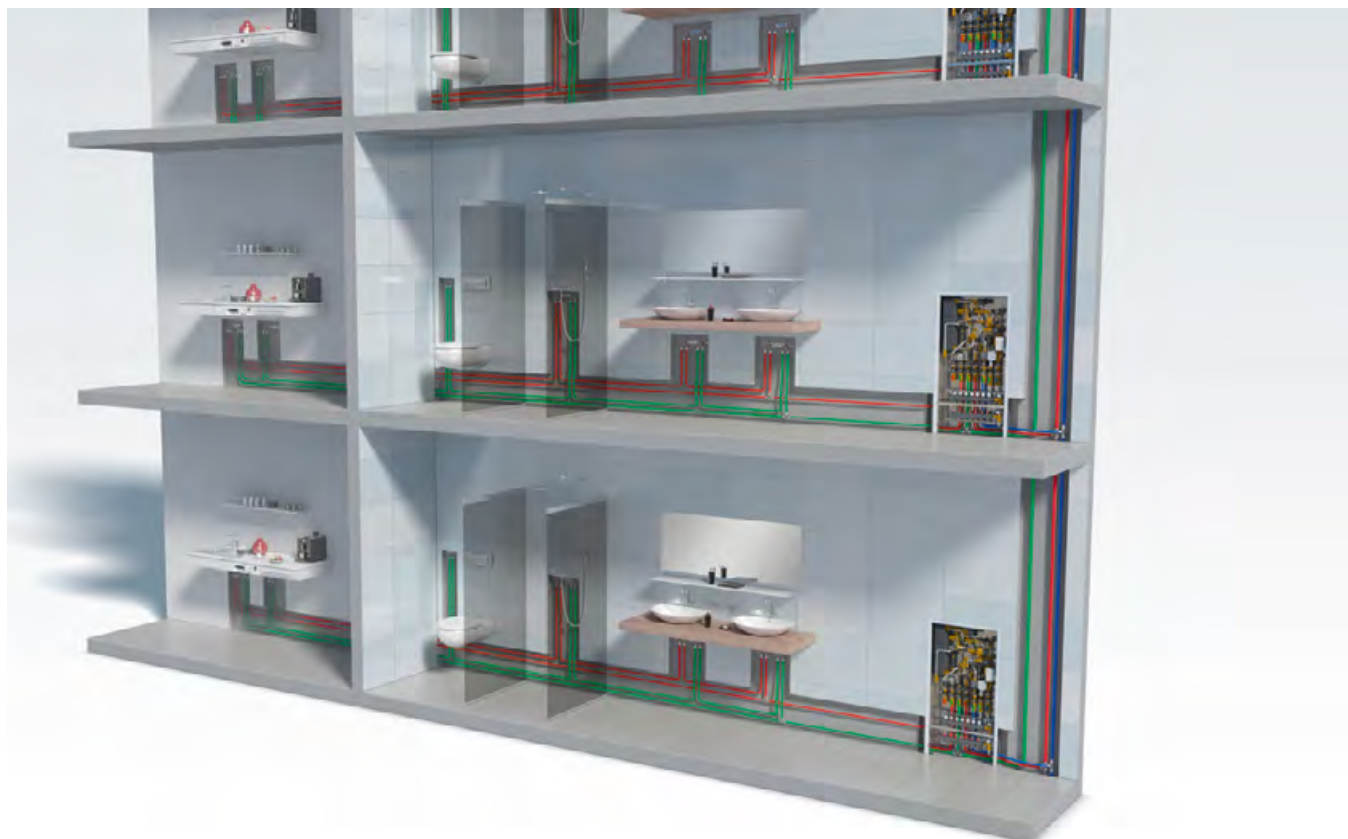
Buitinio vandens saugos ir švaros reikalavimai yra aiškiai apibrėžti. Projektuojant, įrengiant ir veikimo metu dažnai kyla problemų dėl leistiną normą viršijančio legionelių kiekio. Be to, tarp vartotojų išaugo paklausa neribotam karšto vandens tiekimui iš vandentiekio sistemos bet kuriuo metu.

Remiantis visuotinai pripažintomis srities taisyklėmis, optimaliai buitinio vandens higienai taikomi du svarbiausi kriterijai: reguliari vandens apykaita visame vamzdyne ir reikiamos temperatūros palaikymas šalto vandens, karšto vandens ir cirkuliacijos vamzdžiuose. Tiekimo ir išleidimo vietose visame pastate, iš visų: projektuotojų, montuotojų ir

operatorių reikalaujama laikytis taisyklių bei įstatymų reikalavimų.

Dar projektavimo etape reikėtų pašalinti taršos riziką. Įrengiant vandens tiekimą pastate būtina, kad vanduo pratekėtų paėmimo taškuose, o ruošiant karštą vandenį decentralizuotai, būtų pašalinama legionelių dauginimosi galimybė magistraliniuose vamzdynuose ir ilgosiose atšakose.

Pagal standartą DIN 1988-200 ir taikant decentralizuotą karšto vandens ruošimo technologiją, karšto vandens paruošimui skirta šiluma laikoma ne vandentiekio bet šildymo dalyje akumuliacinėse talpose. Dėl to, pastate nebereikia karšto vandens tiekimo ir cirkuliacijos vamzdžių, kuriuose galėtų kilti mikrobinė tarša dėl nepakankamos izoliacijos ar netinkamo hidraulinio balansavimo. Higieniškam karšto ir šalto vandens tiekimui atskiruose pastato aukštuose rekomenduojama montuoti žiedinę sistemą.



Tokia sistema ne tik sumažina jungčių skaičių bet ir užtikrina mažesnį vandens tūrį bei srautą visose vamzdžio dalyse, nežiūrint to, ar atšakų vietos naudojamos dažnai, retai ar visai nenaudojamos. Taip išvengiama užsistovėjimo vieną aukštą aprūpinančioje sistemoje.

Daugiabučiuose atskiras šildymo įrenginys ruošia karštą vandenį tik tuomet kai yra poreikis. Efektyvus šilumokaitis užtikrina ne tik aukštą karšto vandens tiekimo lygį, bet ir žemą grįžtamo srauto temperatūrą, o tai prisideda prie energijos taupymo šildymo sistemoje. Taip pat galima patogiai fiksuoti kiekvieno įrenginio suvartotą vandens ir šilumos kiekį per tiesiogiai integruotus vandens ir šilumos skaitiklius. Karšto vandens ruošimo mazgai yra tiesiogiai prijungti prie dvivambzdės tiekimo linijos, taigi, tampa nereikalingi magistraliniai karšto vandens ir cirkuliacijos vamzdžiai. Tokiu būdu vamzdinių šachtų matmenys gali būti sumažinti apie 40 %. Taip pat magistralėse patiriami mažesni šilumos nuostoliai ir nebereikia vandens ruošti talpose. Taip ne tik padidinamas energetinis efektyvumas, bet ir išvengiama užsistovėjimo šalto vandens linijoje – tai yra svarbu higienos požiūriu. Priešingai, nei centrinėje karšto vandens paruošimo sistemoje, čia vyksta žymiai spartesnė vandens apytaka, nes vien šalto vandens vamzdis užtikrina bendrą karšto ir šalto vandens tiekimą prijungtiems vartojimo prietaisams.

### Šilumos akumuliacijos vietoje šilumos saugojimo geriamajame vandenyje

Naudojant decentralizuotą švaraus vandens technologiją, galima veiksmingai išvengti vandens taršos rizikos. Kai įmanoma, visiškai išvengiama pašildyto vandens cirkuliacijos arba jo laikymo decentralizuotose vandens stotyse. Iki prie čiaupo nustatytos temperatūros pašildoma tiek vandens, kiek vartotojas tuo metu paima. Reikiama energija, laikoma akumuliacinėse talpyklose, kuriose vanduo yra šilumos terpė. Ši koncepcija taip pat atitinka standarto DIN 1988-200 reikalavimus. Standarte nurodyta: „Jei reikia išsaugoti energiją, ją kaupkite ne geriamajame vandenyje, bet naudokite energijos kaupimo šildymo sistemoje technologiją, rinkitės akumuliacines talpyklas.“



Išsami informacija apie „Uponor“ šildymo įrangą yra „Uponor“ interneto svetainėje.



### Decentralizuoto karšto vandens paruošimo privalumai

Pastatų sunaudojama energija sudaro mažiausiai 40 % energijos vartojimo pasaulyje ir išskiria daugiau nei trečdalį šiltnamio efektą sukeliančių dujų kiekio\*. Būtent todėl, kovojant su žmonių sukeltais klimato pokyčiais, gyvybiškai svarbu rasti naujų būdų pastatų energetiniam efektyvumui padidinti. „Uponor“ decentralizuoti šildymo įrenginiai „Combi Port & Aqua Port“ prie to reikšmingai prisideda, nes jie užtikrina ne tik pagal poreikį tiekiamą, energiją taupantį vandens šildymą ir vėsinimą, bet ir karšto vandens higieną. Higienos tikslais centralizuotos sistemos talpyklose ir tiekimo linijose turi būti palaikoma 55–60 °C karšto vandens temperatūra. Gali reikėti ir aukštesnės temperatūros sistemos prakitimui. Decentralizuotame buitinio karšto vandens vamzdyne išlieka mažiau nei 3 litrai vandens, todėl galima palaikyti žemesnę temperatūrą. Tiekimo į šilumokaitį temperatūra turi būti tik 5 K aukštesnė nei pageidaujama buitinio karšto vandens temperatūra. Žemesnė darbinė temperatūra ir vos du šildantys vamzdžiai padeda reikšmingai taupyti energiją.

Taip pat lengviau bei tvariau atliekamas hidraulinis balansavimas, o pastoviai žema grįžtamo srauto temperatūra padidina ir tradicinių, ir atsinaujinančių energijos šaltinių efektyvumą.

#### „Uponor“ decentralizuoti šildymo įrenginiai

- Nauja energiją taupančių buitinių karšto vandens paruošimo ir šildymo / vėsinimo įrenginių karta
- Higieniško karšto vandens paruošimas tik pagal poreikį, siekiant išvengti legionelių dauginimosi
- Individualiai sukurti surenkamieji šildymo įrenginiai
- Naudojant decentralizuotą šilumos tiekimo sistemą tiekimo vamzdžiuose sutaupoma 58 % energijos
- Renovacijos projektuose sutaupoma iki 80 % energijos (įsk. izoliacines priemones)
- Mažesni investavimo kaštai, palyginti su tradicinėmis sistemomis, ir reikšmingai mažesni eksploatacijos kaštai

#### Papildomi privalumai

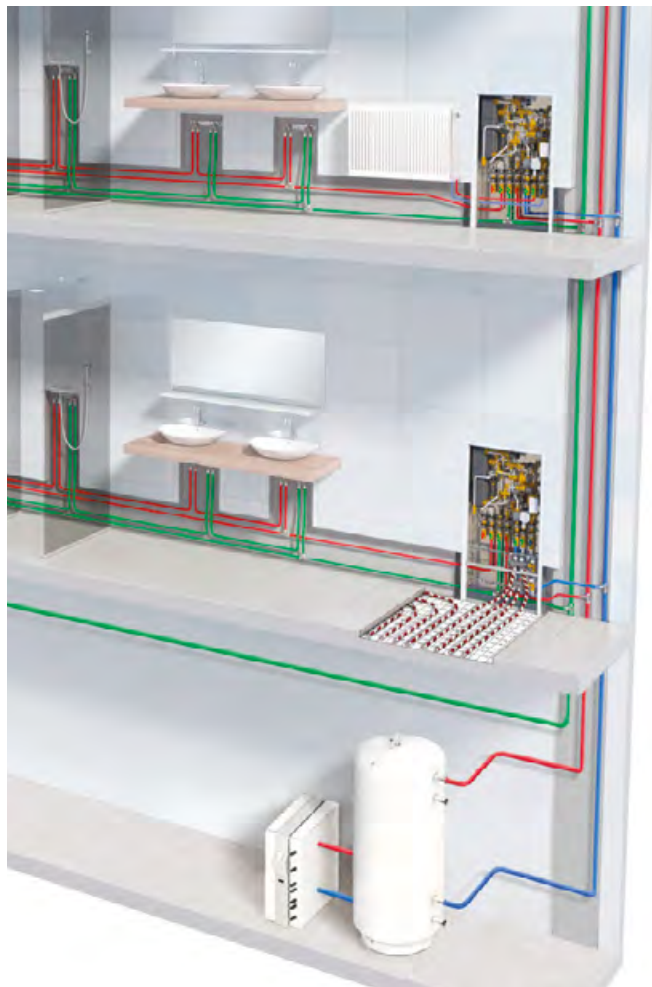
- Nereikia laikyti geriamojo vandens pagalbinėse vandens talpyklose
- Nereikia atlikti privalomų bandymų pagal Vokietijos geriamojo vandens potvarkį (TrinkwV)
- Buitinis vanduo šildomas pratekėjimo principu
- Integruotas reguliuojamas šildymo kontūras
- Siurblių moduliai su temperatūros pamažinimo reguliavimu grindinio šildymo sistemoms
- Visus metus veikianti, individualiai reguliuojama gyvenamųjų patalpų šildymo sistema



# Decentralizuotos karšto vandens ruošimo sistemos ir tradicinės centralizuoto karšto vandens tiekimo palyginimas

## Decentralizuotas buitinio vandens ruošimas

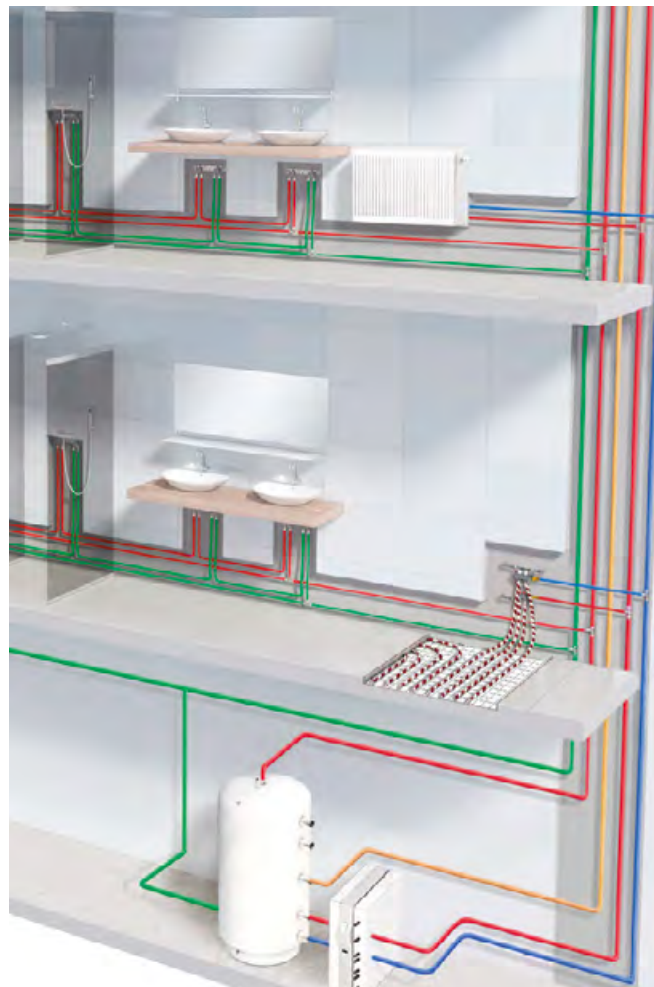
- Decentralizuotas srauto šildytuvas, kuriam netaikomas teisinis reguliavimas, rekomenduojamas gyvenamųjų pastatų plėtrą vykdančioms bendrovėms.
- Sutaupoma karšto buitinio vandens, nereikia cirkuliacinių vamzdžių iš centrinės šildymo sistemos į gyvenamąsias patalpas.
- Žema sistemos temperatūra pastato vamzdyne, nes nereikia karšto buitinio vandens vamzdžių ir cirkuliacijos vamzdžių.



## Centralizuotas buitinio vandens tiekimas

- Didelė sistema\*, kurios privalomus bandymus turi atlikti gyvenamųjų pastatų plėtrą vykdančios bendrovės.
- Vamzdynui įrengti reikia daugiau pastangų, nes reikia karšto buitinio vandens vamzdžių ir cirkuliacijos vamzdžių.
- Aukšta temperatūra pastato vamzdyne buitinio vandens higienos palaikymui.

\*pagal Vokietijos buitinio vandens potvarkio (TrinkwV) 14 str.



**Naudojant 2 vamzdžių sistemas sutaupoma 58 % energijos, palyginti su centralizuotomis buitinio karšto vandens paruošimo sistemomis\***

\* Galutinė projekto ataskaita: „Tradiciškai gaminamos šilumos tiekimo nuostolių sumažinimo būdai saulės energiją naudojančiuose daugiabučiuose“, santrumpa: „MFH-re-Net“, finansavimo kodas: 03ET1194A. Ataskaitą galima atsisiųsti čia: [www.uponor.com](http://www.uponor.com)

# Bendroji techninė informacija

## Vartotojų ir vandentiekio stočių techniniai duomenys (visos stotys turi būti įžemintos)

Maks. darbinė temperatūra	85 °C
Maks. pirminis diferencinis slėgis šildymo sistemoje	2,5 bar
Darbinis slėgis	PN10
Įskaitant šildymo grandinės siurbį ir vamzdyną	PN6–PN10
Min. šalto vandens slėgis	apie 2 bar
Jungtys, plokšti sandarikliai	3/4" IG arba 1"

## Šildymo sistema

Šildymo sistemą reikia projektuoti ir įrengti vadovaujantis patvirtinta inžinerine praktika, DIN standartais ir toliau pateiktomis VDI gairėmis. Jei taikoma, prašome laikytis panašių taikomų konkrečiai valstybei skirtų taisyklių ir standartų.

Sąrašas nebūtinai yra baigtinis.

- DIN EN 6946 Šiluminė varža ir šilumos perdavimo koeficientas. Skaičiavimo metodas
- DIN EN 12831 Projektinės šiluminės apkrovos apskaičiavimo metodas
- DIN EN 128282 Pastatų šildymo sistemos. Vandeningų šildymo sistemų projektavimas
- DIN 18380 VOB / C
- DIN 4109 Garso izoliacija pastatuose
- TRGI Dujų įrengimo techninės taisyklės
- VDI 2035 Šildomo vandens kondicionavimas
- *EneV* Energijos taupymo potvarkis

Rekomenduojame įrengti purvo ir oro atskirtuvus. Plėtimosi indas turi būti pritaikytas sistemai.

## Buitinio vandens tiekimas

Vandentiekio sistemos montavimas turi būti suprojektuotas ir įgyvendintas vadovaujantis Vokietijos apsaugos nuo infekcijų potvarkio 37 straipsniu, DIN 1988, DIN 50930 6 dalies, DIN 2000, DIN 2001 ir DIN 18381 standartais, VDI 6003, VDI/DVGW 6023 ir DVGW potvarkiais, taip pat nusistovėjusia inžinerine praktika (sąrašas nebūtinai yra baigtinis):

- W 551 Buitinio vandens šildymas ir buitinio vandens vamzdynai, techninės priemonės legionelių dauginimuisi sumažinti
- W 553 Cirkuliacinių sistemų matmenys centrinėse buitinio vandens šildymo sistemose
- W 291 Vandentiekio sistemų valymas ir dezinfekavimas
- Taisyklės vietinėms vandens tiekimo bendrovėms
- Kitos konkrečios valstybės taikomos taisyklės ir standartai

Taip atsiranda daug punktų, į kuriuos būtina atsižvelgti. Šešių aukštų ar aukštesniuose pastatuose, rekomenduojame sumontuoti slėgio reduktorių šalto vandens ėmimo linijose.

## Karšto buitinio vandens šilumokaitis (teisiniai reikalavimai)

Būtina iširti vandenį ir išsiaiškinti, ar pastate naudojami varinio suvirinimo šilumokaičiai (standartiniai), ar difuzinio suvirinimo šilumokaičiai. Jų reikia, jei, pavyzdžiui, laidumas yra didesnis nei 500  $\mu\text{S}/\text{cm}$  arba jei atliekant renovaciją pastate buvo rasti cinkuoti karšto vandens vamzdžiai.

## Hidraulinio smūgio išvengimas

Vadovaujantis DIN 1988-200 3.4.3 skirsniu, hidraulinio smūgio ir statinio slėgio reikšmių suma negali viršyti leistino darbinio slėgio.

- Šildymo įrenginiams leistinas darbinis slėgis yra 10 bar.

Kai šildymo įrenginiai veikia buitinio vandens sistemose, reikia imtis atsargumo priemonių hidraulinį smūgių išvengimui (pvz., jungtims, stiprintuvams ir pan.). Jei vožtuvų atsidarymo ir užsidarymo laikas ypač trumpas, visada susidaro stiprus trumpalaikis slėgis, viršijantis standarto DIN 1988-200 3.4.3 skirsnio specifikacijas, o tai neleistina. Naudojant vandentiekio sistemas, būtina laikytis šių specifikacijų:

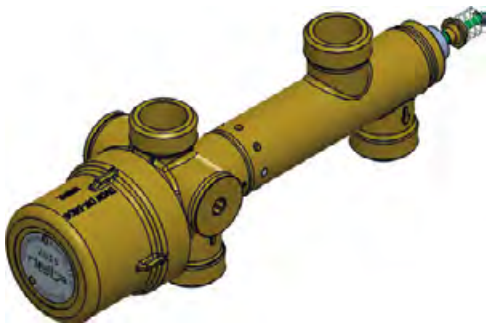
- Teigiami slėgio šuoliai (jungčiai užsidarant) neturi viršyti 2 bar.
- Neigiami slėgio šuoliai (vožtuvui atsidarant) neturi būti daugiau nei 50 % žemesni, nei po atsidarymo susidarantis srauto slėgis.

**Galimas komponentų sugadinimas, pvz., šilumokaičių (suvirintų vietų įtrūkimai, šilumokaičio plokščių deformacija, nuotėkis ir pan.) dėl šios DIN specifikacijos pažeidimo.**

**DVGW dokumentas W 303 rekomenduoja veiksmingiausią ir patikimiausią priemonę slėgio optimizavimui jo susidarymo vietoje. Sistemos veikimas ir techninė priežiūra turi atitikti standartą DIN EN 806-5.**

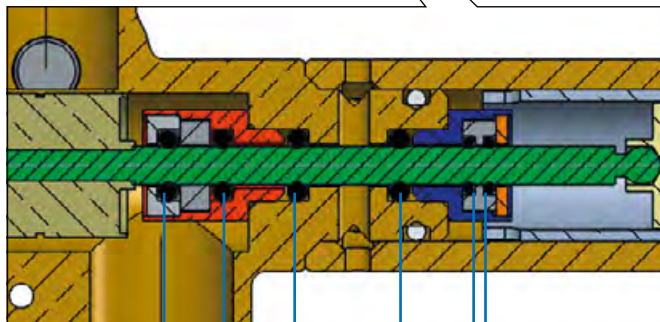
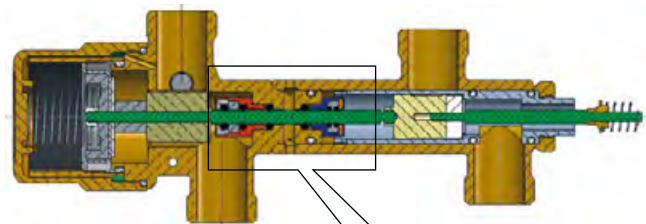
# Pagrindiniai veikimo principai

## Srautų proporcijų valdymo vožtuvas



Srautų proporcijų valdymo vožtuvas yra mūsų šildymo įrenginių buitinio karšto vandens tiekimo sistemos pagrindinis elementas. Jis užtikrina greitą šildymo sistemos perjungimą buitinio karšto vandens tiekimui. Standartiškai, srautų proporcijų valdymo vožtuvas užtikrina pratekančio karšto ir buitinio vandens srautų proporcingumą. Daugelyje įrenginių prioritetingai nustatyta buitinio karšto vandens tiekimui, o ne pastatų šildymui. Šildymui skirtas vanduo negali patekti į buitinio vandens sistemą per srautų proporcijų valdymo vožtuvą ir atvirkščiai.

Sistemos viduje yra uždara buitinio vandens dalis ir patentuota triguba tarpinė ant judančių detalių sanitarinėje bei šildymo zonoje.

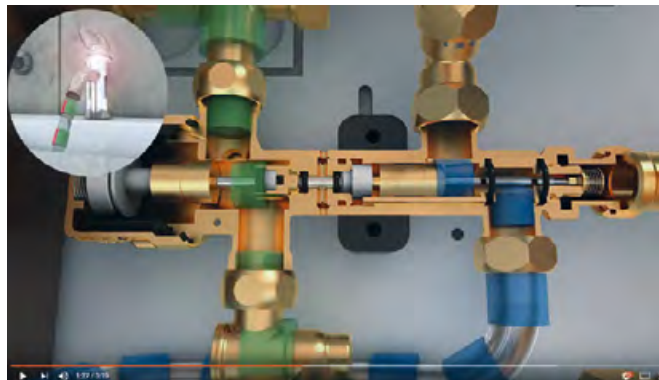


Triguba tarpinė

Triguba tarpinė

## Darbinis režimas

### a) Vandeninis šildymas

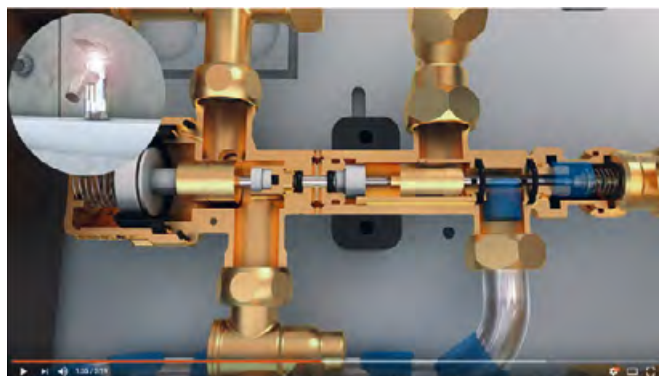


Pradžios signalas yra karšto vandens čiaupo atsukimas. Šalto vandens slėgis stumia PM reduktorių ir ritininę diafragmą kairę ir taip pradeda karšto vandens tiekimą. Karšto vandens kelias į šildymo sistemos šilumokaitį atidaromas pagal ėmimo poreikį. Naudojant karšto vandens čiaupus, pastato šildymas nevyksta. Proporcingumas šildymo pusėje užtikrinamas pertvara.



### b) Šildymo režimas

Užsukus karšto vandens čiaupą, spyruoklė stumia proporcinio kiekio valdymo vožtuvą į dešinę, į jo pradinę padėtį. Energijos tiekimas į šilumokaitį sustabdomas ir paleidžiamas pastato šildymui.



Vaizdo įrašus apie „Uponor Combi“ ir „Aqua Port“ gaminius galite peržiūrėti „YouTube“



# „Uponor“ šildymo įrenginių variantai

## Decentralizuoti šildymo įrenginiai

„Uponor“ decentralizuoti šildymo įrenginiai pašildo buitinį vandenį gyvenamuosiuose ir biurų pastatuose tiesiai vietoje, tame pačiame aukšte, taikant pratekėjimo principą. Jie yra tiesiogiai sujungti su šilumos tiekimo sistema, todėl nereikia nei karšto vandens laikymo talpyklų, nei karšto vandens tiekimo sistemos su cirkuliacinėmis linijomis tiekimo kanaluose. Taip pat siūlomi „Uponor Combi Ports“ decentralizuoti šildymo įrenginiai, kuriuose buitinio vandens pašildymas derinamas su paviršinių šildymu / vėsinimu.

## Papildomi įrenginiai nutolusiems čiaupams

Kompaktiški papildomi įrenginiai, pvz. vandens pašildymo įrenginys „Uponor Aqua Port Compact“, gali būti naudojami aukštuose, kur yra daug nutolusių buitinio vandens tiekimo čiaupų (pvz., virtuvių kriauklės ar papildomos vonios). Nenaudojant cirkuliacijos linijos, galima per trumpą laiką paleisti karštą vandenį. Be to, tokia priemonė sumažinamas vandens kiekis vamzdyje iki mažiau nei 3 litrų, todėl nebūtina laikytis reikalavimo imti mėginius. Centralizuoti šildymo įrenginiai

## Centralizuoti šildymo įrenginiai

„Uponor“ centralizuoti šildymo įrenginiai pašildo buitinį vandenį centralizuotai, centrinėje šildymo sistemoje, ir nukreipia jį per karšto vandens ir cirkuliacines linijas (PWH ir PWH-C) į čiaupų vietas. Karšto vandens akumuliacinės talpos tiekia energiją vandeniui pašildyti. Be to, labai efektyvias regeneracines energijas galima integruoti į šią akumuliacinę saugyklą. Buitinis karštas vanduo nesaugomas – vanduo pašildomas tik tuomet, kai reikia. Modulinis dizainas leidžia lanksčiai prisitaikyti prie įvairaus dydžio pastatų – nuo namų su terasomis iki didelių matmenų įrengimų pramoniniuose statiniuose, viešbučiuose, kareivinėse, slaugos įstaigose ir ligoninėse.



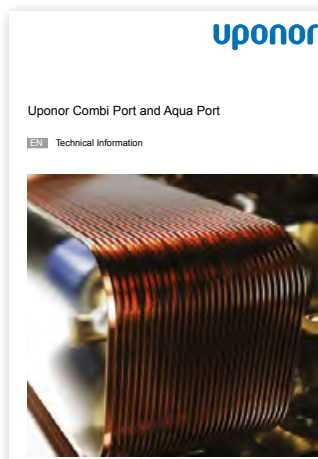
„Uponor Combi Port PRO UFH“ su buitinio vandens paruošimu, kartu su šildymo / vėsinimo sistemos jungtimi



„Uponor“ buitinio vandens pašildymo stotis „Aqua Port Compact“



Centralizuoto šildymo įrenginys „Uponor Aqua Port“



Išsami techninė informacija apie „Uponor“ šildymo įrenginius yra „Uponor“ parsisiuntimų centre





# Vandentiekio projektavimo principai

## Bendroji informacija

### Buitinis vanduo yra svarbiausias mūsų mitybos išteklius

Žmonėms vartoti skirtas buitinis vanduo turi būti be patogenų, tinkamas vartoti žmonių maistui ir švarus. Jo kokybė neturėtų daryti neigiamo poveikio žmonių sveikatai net ir vartojant jį visą gyvenimą. Būtent todėl buitinio vandens kokybei keliami griežčiausi reikalavimai. Joks kitas maisto produktas netikrinamas taip reguliariai ar dažnai.

### Buitinio vandens sauga

Buitinio vandens saugą reglamentuoja Vokietijos federalinis buitinio vandens potvarkis. Namų valdų savininkai, architektai, santehnikos, šildymo bei oro kondicionavimo įrangos projektuotojai ir montuotojai jau daugelį metų prisiima atsakomybę, kad iš kiekvieno čiaupo bėgtų cheminius ir mikrobiologinius reikalavimus (parametrus) atitinkantis buitinis vanduo.

### Legionelių dauginimosi ribojimo priemonės

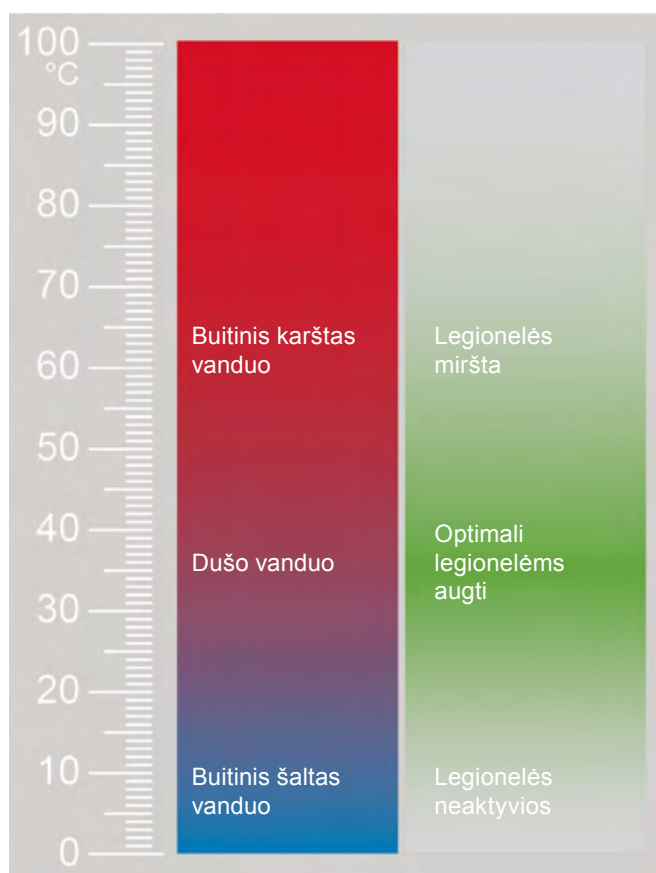
Buitinio vandens pašildymo sistemose ir prie jų prijungtose karšto vandens tiekimo sistemose būtina sukurti sąlygas, neleidžiančias legionelių koncentravimosi, nes jos pavojingos sveikatai.

Legionelės yra lazdelės pavidalo bakterijos, kurių nedideli kiekiai natūraliai būna gėlame vandenyje, pvz., ežeruose, upėse ir kartais vandenyje iš čiaupo. Legionelių grupę sudaro maždaug 40 žinomų formų. Kai kurių rūšių legionelės, į plaučius įkvėpus jomis užterštų aerozolių (pačių mažiausių vandens lašelių), pvz., maudantis duše arba iš vėdinimo sistemų drėkintuvų, gali sukelti infekcijas. Susilpnėjusią imuninę sistemą ar lėtinį bronchitą turintys žmonės gali susirgti plaučių uždegimu (Legionella pneumonia arba legionelioze) arba Pontiako karštine.



*Legionella pneumophila*

Pagal DVGW dokumentą W 551, infekcijos rizika yra tiesiogiai susijusi su buitinio vandens atitekėjusio iš tiekimo sistemos temperatūra ir tuo, kiek laiko jis buvo laikytas sistemoje. Temperatūrinė aplinka, kurioje dauginasi legionelės, yra 30–45 °C.



Vandens temperatūros įtaka legionelių dauginimuisi

Dokumente aprašytos techninės priemonės legionelių dauginimosi buitinio vandens tiekimo sistemose sumažinimui, pagal dabartines turimas žinias. Čia taip pat išvardytos užterštų vandentiekio sistemų valymo priemonės.

Projektuojant ir pasirenkant buitinio vandens vamzdžių matmenis, higienos (mikrobiologiniu) požiūriu svarbiausios yra šios taisyklės:

- Pasirenkami trumpiausi įmanomi vamzdiniai, bet hidrauliškai pakankamai dideli vamzdžių skersmenys, kad laikas buitinio vandens laikymo sistemoje būtų kiek įmanoma trumpesnis.
- Reikėtų vengti buitinio vandens užsistovėjimo tose sistemos dalyse, kuriose nepratekėjo vanduo.
- Reikėtų vengti šalto buitinio vandens pašildymo dėl aplinkos įtakos tiekimo sistemoms.
- Nenaudojamos vamzdinio dalys turi būti ištuštinamos ir atjungiamos.

### Bendrai pripažinta inžinerinė praktika

Buitinio vandens potvarkyje ir kituose įstatymuose bei potvarkiuose neretai nurodoma „bendrai pripažinta inžinerinė praktika“. Ją sudaro nacionaliniai standartai ir gairės (DIN, DVGW, VDI) arba tarptautiniai standartai (EN, ISO) ir susijusių asociacijų techniniai duomenų lapai. Šiuos dokumentus naudoja teismai, vertindami, ar įrenginys yra sukurtas, pagamintas bei naudojamas vadovaujantis įprastine inžinerine praktika. Buitinio vandens tiekimo sistemų įrengimo ir bendrai pripažinta inžinerinė praktika pateikta pagrindiniuose ES standartuose DIN EN 806-1 iki 5, DIN EN 1717 ir nacionaliniuose papildomuose standartuose DIN 1988-100 iki 600 „Buitinio vandens tiekimo techninės taisyklės – (DVGW) techninės taisyklės“. Be to, privaloma laikytis DVGW dokumento W 551 ir 553 bei VDI standarto 6023 „Buitinio vandens tiekimo sistemų higiena“ reikalavimų.

### Pagrindiniai ES standartai ir nacionaliniai papildomi standartai, taikomi buitinio vandens tiekimo sistemų projektavimui ir montavimui

Pagrindiniai ES standartai	Nacionaliniai papildomi standartai
DIN EN 1717 Buitinio vandens apsauga	DIN 1988-100 Buitinio vandens apsauga
DIN EN 806	1 dalis: Bendroji informacija –
	2 dalis: Projektavimas – DIN 1988-200 Projektavimas
	3 dalis: Vamzdžių dydžiai – DIN 1988-300 Vamzdžių dydžiai
	4 dalis: Montavimas –
	5 dalis: Veikimas ir techninė priežiūra – DIN 1988-500 Slėgio didinimo stotys su RPM valdomais siurbliais
	DIN 1988-600 Priešgaisriniai ir priešgaisrinės saugos buitinio vandens įrenginiai
	DIN 1988-7 Korozija ir kalkių nuosėdos, aprašytos DIN 1988-200

### Svarbus visaapimantis, konkreitiems pastatams skirtas projektavimas

Jau projektavimo etape nustatoma higieniško ir energiją taupančio buitinio vandens tiekimo sistemos bei patogaus jos naudojimo kryptis. Šiuolaikiška buitinio vandens tiekimo sistema ne tik turi atitikti buitinio vandens higieną užtikrinančią dabartinę inžinerinę praktiką, bet turi taupyti ir energiją. Taip pat reikšmingai išsaugo poreikis patogiai naudotis buitinio vandens tiekimo sistema. Šiuolaikiškas didelių srautų vonios kambarių įrengimas ir griežti reikalavimai karšto vandens ištekėjimo laikui (pvz., DIN 1988-200 arba, jei darbų sutartyje nurodyta – VDI 6003) gali tapti iššūkiu projektuotojams. Siekiant atitikti visus reikalavimus, reikia integralaus projektavimo, visų susijusių sričių numatymo. Būtų naudinga parengti su savininku suderintą patalpų duomenų lapą. Jame turi būti mažiausiai šios specifikacijos:

- išsamus prietaisų ir vartojimo aprašas (VDI 6000);
- buitinio vandens tiekimo koncepcija su vamzdžių ir čiaupų vietomis;
- numatyto vartojimo specifikacijos.

# Montavimo variantai

## Žiedinis montavimas

Montuojant žiedinę sistemą, čiaupų vietos sujungiamos panašiai kaip ir montuojant nuosekliai. Nuo paskutinio vartotojo linija grįžta atgal į pradžios tašką. Sistemai veikiant, palaikoma neprikaištingai higieniško vandens apykaita, nepriklausomai nuo to, iš kurio čiaupo grįžta vanduo. Tiekimas čiaupams vyksta iš dviejų pusių, todėl montavimui reikia mažiau sąnaudų. Santechnikas gali naudoti vieną dydį visoms jungimų linijoms. Be to, žiedinėje sistemoje bet kurioje vamzdyno vietoje galima integruoti automatinį higieninį nuleidimo įrenginį „Uponor Smatrix Aqua PLUS“. Geriausia vieta yra ten, kur lengviausia prijungti nuotekų vamzdį.



## Nuoseklių jungimų montavimas

Montuojant nuosekliai, čiaupų taškai prijungiami prie „Uponor S-Press“ U formos prietaisinių alkūnių, o montuojami vamzdžiai iš karto nukreipiami į kitų čiaupų vietas. Panaudojus paskutinį čiaupą, įvyksta visiška vandens apykaita pastato aukšte. Todėl idealiu atveju, dažniausio vandens paėmimo vieta, pvz., prausyklė arba unitazas, turėtų būti įrengta eilės gale. Šio tipo montavimo atveju, nuleidžiama nuo paskutinio vartojimo taško, kas gali būti sudėtingai suderinti su nuotekų sistema. Taip pat kaip ir trišakinės sistemos montavimo atveju, dažniausiai naudojami didesnio dydžio vamzdžiai, kurie palaipsniui siaurinami iki paskutinės vartojimo vietos.



## Trišakinės sistemos montavimas

Trišakinės sistemos montavimo atveju, visi vartotojai yra atskirai prijungti prie tiekimo linijų trišakėmis jungtimis. Iš pradžių montuojami didesni vamzdžiai, kurie palaipsniui siaurinami iki paskutinio čiaupo vietos. Taip sumažėja atstumai linijoje. Vis dėlto, trišakinės sistemos montavimo atveju kyla pavojus, kad jungiamuosiuose vamzdžiuose, nukreiptuose į rečiau vandenį naudojančius vartotojus, užsistovės vanduo ir pradės daugintis bakterijos. Todėl trišakinės sistemos jungimus įrenkite tik tokiose vietose, kuriose čiaupai naudojami kasdien ir reguliariai.



# Cirkuliacinės sistemos

Karšto vandens tiekimo sistemose, kuriose karštas vanduo turi būti nuolat tiesiogiai tiekiamas čiaupų vietose, būtina palaikyti nuolatinę karšto vandens cirkuliaciją. Reikiamą cirkuliacinių sistemų vamzdžių skersmenų dydį rinkitės pagal DIN 1988-300 ir DVGW dokumente 551 nustatytas ribines sąlygas, kad būtų išvengta anksčiau minėto pavojaus sveikatai.

## Reikalavimai

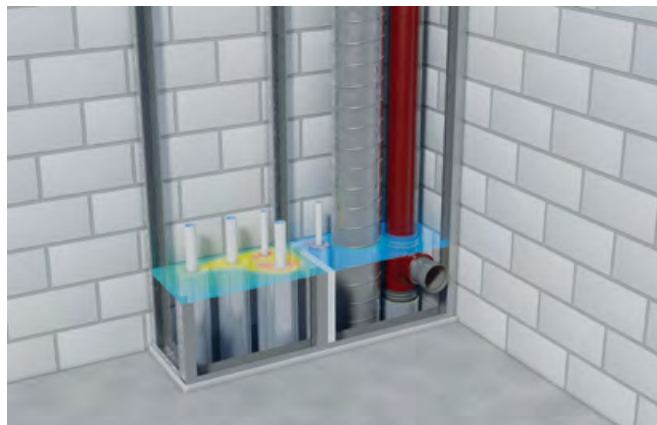
Visa karšto vandens tiekimo sistema turėtų veikti taip, kad iš vandens šildytuvo išeitų mažiausiai 60 °C temperatūros karštas vanduo, o atgal į šildytuvą įeitų ne daugiau nei 5 K mažesnės temperatūros vanduo. Kita vertus, būtina užtikrinti pakankamą karšto vandens kiekio srautą visose cirkuliacijos linijose. DVGW dokumentuose rekomenduojama naudoti cirkuliacijos sistemą, kurioje vandens temperatūra yra bent 57 °C kiekvienos atbulinio srauto linijos gale.

## Šalto vandens vamzdžių apsauga nuo šilimo

Cirkuliacinės sistemos gali turėti neigiamos įtakos buitinio vandens higienai, pavyzdžiui, jei cirkuliacijos linijos montuojamos kanaluose arba prie sienos kartu su šalto vandens linijomis. Kyla pavojus, kad vanduo šalto vandens vamzdžiuose įkais iki aukštesnės, nei leistina 25 °C temperatūra ir užsiterš bakterijomis.

Bakterijų dauginimosi rizikos sumažinimui, šalto vandens vamzdžiuose galimos šios priemonės:

- Šylančius vamzdžius (šildymo, PWH, PWH-C) ir šalto vandens vamzdžius (PWC) kloti atskirai
- Pakankamai izoliuoti karšto ir šalto vandens vamzdynus (EnEV, DIN 1988)
- Nenaudoti cirkuliacinių vamzdynų, decentralizuotai ruošiant būtiną vandenį (įrengti šildytuvus)



*Termiškas šalto vandens linijos izoliavimas (PWC) šachtoje padeda išvengti įšilimo.*

## Skaičiavimai

Reikiamo tūrio srautas apskaičiuojamas pagal standartą DIN 1988-300 ir naudojant diferencijuoto įrengimo metodą. Šalto ir karšto vandens vamzdynams pastatuose, kuriuose yra iki šešių butų ir nėra cirkuliacinių vamzdynų, galima naudoti paprastesnį projektavimo metodą, aprašytą standarte DIN EN 806-3. Diferencijuotiems skaičiavimams galima naudoti „Uponor HSE“ skaičiavimų programinę įrangą.



## „Uponor Aquastrom T plus“ termostatinis vožtuvas su išankstiniu nustatymu cirkuliacinėms linijoms

„Uponor Aquastrom T plus“ yra termostatinis vožtuvas su išankstiniu nustatymu, skirtas cirkuliacinėms linijoms ir atitinkantis standartą DIN 1988-300 bei DVGW dokumentą W 551. Juo palaikomas rekomenduojamos temperatūros cirkuliacinio vandens kontrolinis intervalas 55–60 °C (maks. kontrolinis intervalas 40–65 °C; paklaida  $\pm 1$  °C). Vožtuvas automatiškai vykdo optimalią šiluminę dezinfekciją. Tūrinis srautas padidėja maždaug 6 K virš nustatytosios temperatūros ir sumažėja – nepriklausomai nuo nustatytosios temperatūros – nuo maždaug 73 °C likutinio tūrio sraute. Maksimalus srautas gali būti nustatytas iš anksto ir būti atjungiamas, neatsižvelgiant į nustatytą kontrolinę temperatūrą. Bronziniame vožtuve įrengta išleidimo sklendė su žarnos čiupu, kurią atliekant techninę priežiūrą galima naudoti vandeniui išleisti iš cirkuliacijos linijos. Temperatūrą galima stebėti matuojant termometru arba temperatūros jutikliu. Temperatūros nustatymą nuo pakeitimų galima apsaugoti dangteliu. Nustatytoji temperatūros reikšmė išliks ir bus matoma.



Maks. darbinė temperatūra: 90 °C

Darbinis slėgis: 16 bar

Gamykliniai nustatymai:

- Temperatūra: 57 °C
- Srauto nustatymas: DN 15: 2.0

### „Uponor Aquastrom T plus“

- Automatinė terminė srauto kontrolė
- Palaiko šiluminę dezinfekavimą
- Srautas padidėja maždaug 6 K virš nustatytosios temperatūros, greitai pasiekia dezinfekavimo temperatūrą vamzdinių komplekte
- Neleidžia kristi srauto temperatūrai žemiau 73 °C, užtikrina dezinfekciją kitose sistemos dalyse
- Didelis atsparumas korozijai
- Temperatūros nustatymą galima matyti ir uždėjus apsauginį dangtelį
- Galima vėliau sandarinti švinu
- Temperatūros stebėseną termometru arba temperatūros jutikliu (priedas), kuris gali būti integruotas į pastato valdymo sistemą
- Maks. srautą galima nustatyti iš anksto, nepriklausomai nuo nustatytosios kontrolinės temperatūros ir atjungti techninės priežiūros tikslais
- Su integruotu drenažo vožtuvu žarnos čiupui
- Sertifikuota DVGW

# Kabelinis vamzdžių šildymas

„Uponor“ kompozitiniai vamzdžiai įprastai yra tinkami pašildymui kabeliais. Vidinis aliuminio sluosnis vamzdyje užtikrina tolygų šilumos paskirstymą aplink vamzdį. Būtina laikytis gamintojo rekomenduotos temperatūros ribos 60 °C. Šildymo kabelį reikia prijungti pagal gamintojo instrukcijas. „Uponor“ kompozitiniai vamzdžiai klasifikuojami kaip plastikiniai vamzdžiai.

Kai „Uponor“ kompozitiniai vamzdžiai montuojami su šildymo kabeliais, būtina užtikrinti, kad vanduo galėtų tinkamai plėstis. Kitu atveju, pvz., kai talpyklų išleidimo angos yra nukreiptos į karšto vandens kolektorių ir yra trumpi atstumai iki čiaupų arba, kai stovai jungia tik vieną aukštą, dėl labai padidėjusio slėgio gali būti pažeisti „Uponor“ vamzdžiai.

Tokiais atvejais būtina imtis tinkamų saugos priemonių, pvz., sumontuoti tinkamą saugos vožtuvą arba atitinkamą plėtimosi baką su membrana.



## Atsargiai!

Naudojant šildymo kabelį, būtina stebėti slėgio didėjimą sistemos dalyse. Reikia imtis saugos priemonių slėgio išlyginimui ir vadovautis gamintojo pateiktomis šildymo kabelių vamzdynams montavimo instrukcijomis.

## Prijungimas prie momentinio šildytuvo ir karšto vandens talpyklos

### Prijungimas prie momentinio šildytuvo

Hidrauliniu būdu valdomi elektriniai ir dujiniai momentiniai šildytuvai įprastai veikdami gali neleistinai aukštai pakelti temperatūrą bei slėgį, o gedimas gali sugadinti vamzdyną. „Uponor“ vamzdynus galima jungti tik tiesiogiai prie elektroniškai valdomų prietaisų. Įrengiant tokius prietaisus buitinio vandens pašildymui, privaloma laikytis gamintojo instrukcijų.

### Prijungimas prie karšto vandens talpyklos

Bendrai, jungiant prie karšto vandens talpyklų (ypač kaitinamų atvirąja liepsna, saulės energija ir specifiniuose projektuose), būtina užtikrinti, kad ir veikiant įprastai, ir gedimo atveju, nebus viršytos didžiausios „Uponor“ vamzdžių eksploatavimo ribinės vertės. Tai ypač taikoma didžiausiai karšto vandens išleidimo angų temperatūrai, kurią reikia patikrinti eksploatuojant arba sužinoti iš gamintojo. Jei kyla abejonų, reikia imtis tinkamų saugos priemonių (pvz., sumontuoti pagalbinį vandens maišymo vožtuvą).

# Apsauga nuo drėgmės

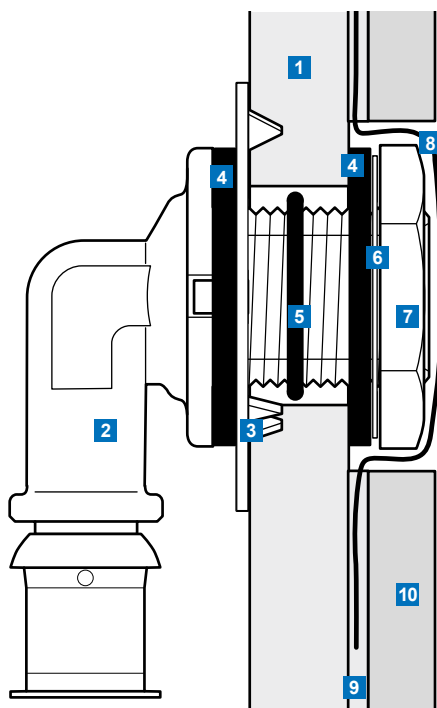
Sanitarinių prietaisų apsaugą nuo drėgmės reglamentuoja standartas DIN 18534 „Vidaus erdvių hidroizoliacija“. Toliau pateiktos schemos apsaugo nuo drėgmės tik sanitarinės įrangos ir tarpinių zonose, pavyzdžiui, zonoje greta gipskartonio pertvarų.

## Apsauga nuo drėgmės aplink sanitarinius prietaisus ir tarpines

Prietaisus montuojant sienose, sandarinimą mūro arba gipskartonio plokščių pusėje būtina atlikti naudojant tokiems prietaisams tinkančias drėgmės tarpines. Montuotojas įrengia jas ant paviršiaus dangos, pagal pripažintą inžinerinę praktiką.

Tas pats taikoma jungtims su paviršiniais prietaisais, pavyzdžiui, dušų ir vonių.

Kai naudojami pertraukikliai, pvz., pisuarų valdymo sistemose, ant statybinių paviršių reikia montuoti nuo drėgmės (vandens kondensato) saugančias tarpines, ypač ant gipskartonio plokščių. Dėl visų kitų skysčių patekimo ant dangų (pvz., keraminės dangos / plytelių), paviršius galima sandarinti neutraliai kietėjančiu sanitariniu silikonu.



- 1 Gipskartonio plokštės
- 2 „Uponor S-Press PLUS“ čiaupo alkūnė LWC
- 3 „Uponor“ persukimą stabdantis įtaisas LWC
- 4 Sandariklis
- 5 Guminis centravimo žiedas
- 6 Slėginė poveržlė
- 7 Jungties veržlė
- 8 „Uponor“ sandarinimo jungė LWC
- 9 Plytelių klajai su hidroizoliacija
- 10 Plytelės

Profesionaliai sandarinanti „Uponor S-Press PLUS“ U formos prietaisinės alkūnės tarpinė LWC su „Uponor LWC“ montavimo komplektu ir „Uponor LWC“ sandarinimo jungė

# Vamzdynų tinklų skaičiavimai pagal standartą DIN 1988-300

## Bendroji informacija

Buitinio vandens tiekimo sistemų skaičiavimai atliekami pagal standartą DIN 1988-300 „Buitinio vandentiekio sistemų techninės taisyklės – Vamzdžių skersmens nustatymas. DVGW techninės taisyklės“.

Šalto ir karšto vandens vamzdžių dydžių nustatymas pagal standartą DIN 1988-300

Buitinio vandens tiekimo sistemose visų sekcijų vamzdžių diametras nustatomas atliekant šiuos veiksmus:

- Nustatomas apskaičiuotasis čiaupų srautas ir kiekvienos sekcijos bendras srautas.
- Apskaičiuojamas didžiausias srautas.
- Apskaičiuojamas visų srauto kanalų vamzdžių trinties slėgio gradientas.
- Pasirenkamas nepalankiausio srauto kanalo vamzdžių skersmuo.
- Pasirenkamas naujas galimas slėgio kritimas ir kito nepalankiausio srauto kanalo vamzdžių skersmuo.
- Pakartoti 5 veiksmą, kol bus nustatyti visų sekcijų vamzdžių skersmenys.

## Projektavimo patikimumas naudojant „Uponor HSE“

**„HSE-san“: siekiant užtikrinti nepriekaištingos higienos buitinio vandens tiekimą, vadovaujantis naujausiais standartais**

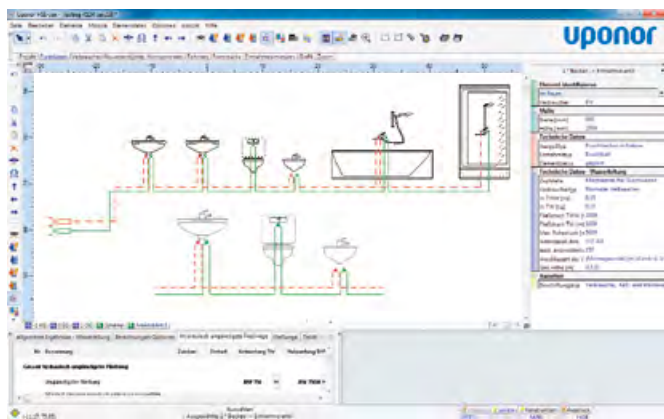
2012 m. buvo paskelbta Europos standartų serija EN 806 buitinio vandens tiekimo sistemų projektavimui, vykdymui ir eksploatavimui, ir DIN 1988-300 standartas ekonomiškų ir higieniškų buitinio vandens tiekimo sistemų matmenų nustatymui. Higienos aspektams užtikrinti, pvz. užsistovėjimo išvengimui, reikia sumažinti didžiausio srauto apskaičiavimą. Kitas reikšmingas pakeitimų aspektas yra tas, kad nuoseklaus jungimo ir žiedinių sistemų tame pačiame aukšte kol kas negalima tinkamai sumodeliuoti.

Siekiant apskaičiuoti tikslius slėgio nuostolius sistemoje, taip pat reikia išmatuoti suformuotų bei sujungtų dalių atsparumo koeficientus, atsižvelgus į gaminių specifikacijas.

**Projektavimo patikimumas atliekant diferencijuotą skaičiavimą**

Šiame dokumente pateikiame standarto DIN 1988-300 išsamius naujausios versijos atnaujinimus.

Visos „Uponor“ montavimo sistemų zeta reikšmės atitinka standartus. Pirkimų konkursuose, kur nenurodomas produktas ir atsparumas, galima skaičiuoti pagal standarto priede pateiktus koeficientus. Programinė įranga palaiko paprastas, automatizuotas naudojamų produktų apibrėžtis, žiedinių sistemų matmenis ir išdėstymą. Be brėžinių atlikimo, dabartinėje HSE versijoje taip pat galima projektuoti ir rūšio planą. Tai palengvina „Datanorm BOM“ dokumentų ir pasiūlymų pirkimams kūrimą.



### Paslaugų paskirtis:

- Buitinio vandens tiekimo sistemų matmenų nustatymas pagal standartą DIN 1988-300
- Integruotos konkrečiam gaminiui numatytos zeta reikšmės
- Automatizuotas prietaisų rodymas ir schema aukšto plane
- Paskirstymo žiedu apskaičiavimas
- Greita informacijos peržiūra pagal sekcijas (temperatūros cirkuliacija)
- Decentralizuoto buitinio vandens pašildymo sistemos su vandens nuleidimo įrenginiais projektavimas (atsižvelgiama į veikimą vienu metu karšto vandens tiekimo sistemoje)



# Vamzdynų skaičiavimų duomenys

## „Uponor S-Press PLUS“ – zeta reikšmės\*

Pasipriešinimo koef.	Jungtys „S-Press PLUS“						Kompozitinės jungtys „S-Press PLUS“ iš PPSU			
	Zeta reikšmės ζ						Zeta reikšmės ζ			
	DN 12	DN 15	DN 20	DN 25	DN 12	DN 15	DN 20	DN 25		
	Vamzdžių išorinis diametras OD mm						Vamzdžių išorinis diametras OD mm			
	16	20	25	32	16	20	25	32		
Esamo atskyrimo trišakė jungtis	TA		7,4	5,2	4,7	3,4	16,5	8,8	7,4	5,8
Esamo atskyrimo trišakis perėjimas	TD		2,3	1,2	1,1	0,7	4,4	2,8	2,4	1,2
Esamo atskyrimo trišakė jungtis atgaliniam srautui	TG		7,6	5,4	5	4,1	17,1	9,1	7,9	6,2
Esamo sujungimo trišakė atšaka	TVA		13,2	8,1	7,7	6,7	29,1	15,7	15,6	10,6
Esamo sujungimo trišakė jungtis	TVD		26,4	21,2	17,1	14,7	58,2	32,7	30,4	20,9
Esamo sujungimo priešpriešinio srauto trišakė jungtis	TVG		18	12,1	10,6	7,9	36	18,3	16,2	11,5
90° sulenkimas	B90		4,1	2,6	2,2	1,6	—	—	—	—
90° kampas	W90		7,1	5,1	4,2	3,3	10,4	5,1	4,1	3,1
45° sulenkimas / kampas	W45		—	—	2,3	1,3	—	—	—	—
Sumažinimas	RED		1,6	0,7	1,1	—	—	—	—	—
Prietaisinė alkūnė	WS		6,5	4,3	3,4	—	—	—	—	—
Dvigubos prietaisinės alkūnės perėjimas	WSD		6,3	4,2	3,9	—	—	—	—	—
Dviguba prietaisinės alkūnės atšaka	WSA		4,3	4,2	5,5	—	—	—	—	—
Mova / įvorė	K		1,9	1	0,8	0,5	3,4	1,7	1,6	0,8

\*Konkretaus „Uponor“ gaminio pasipriešinimo koeficientas, pagal standarto DIN 1988-300 4.3 punktą. Reikėtų atsižvelgti į gamintojų nurodytus pasipriešinimo koeficientus (ζ reikšmes), kaip apskaičiuota pagal DVGW dokumentą W 575 arba pagal lygiavertes procedūras.

„Uponor S-Press“ – zeta reikšmės\*

Pasipriešinimo koef.	Jungtys „S-Press“		Kompozitinės jungtys „S-Press PLUS“ iš PPSU				
	Zeta reikšmės ζ		Zeta reikšmės ζ				
	DN 32	DN 40	DN 32	DN 40	DN 50	DN 65	
	Vamzdžių išorinis diametras OD mm		Vamzdžių išorinis diametras OD mm				
	40	50	40	50	63	75	
Esamo atskyrimo trišakė jungtis	TA	4,1	3,1	5,5	4,4	5,2	5,0
Esamo atskyrimo trišakis perėjimas	TD	0,7	0,4	1,0	0,7	1,2	1,2
Esamo atskyrimo trišakė jungtis atgaliniam srautui	TG	4,1	3,1	6,1	4,8	6,7	6,3
Esamo sujungimo trišakė atšaka	TVA	7,8	5,6	12,1	9,4	12,6	11,8
Esamo sujungimo trišakė jungtis	TVD	13,8	11,4	22,8	18,8	25,5	26,0
Esamo sujungimo priešpriešinio srauto trišakė jungtis	TVG	12,2	10,9	12,4	9,7	13,5	12,7
90° kampas	W90	2,4	1,8	5,1	4,3	4,4	3,8
45° sulenkimas / kampas	W45	1,3	1,2	2,1	2,0	1,7	1,7
Sumažinimas	RED	1,2	1,0	0,9	1,3	1,2	1,0
Mova / įvorė	K	0,5	0,3	0,8	0,6	0,6	0,6

\*Konkretaus „Uponor“ gaminio pasipriešinimo koeficientas, pagal standarto DIN 1988-300 4.3 punktą. Reikėtų atsižvelgti į gamintojų nurodytus pasipriešinimo koeficientus (ζ reikšmes), kaip apskaičiuota pagal DVGW dokumentą W 575 arba pagal lygiavertės procedūras.

„Uponor RS“ – zeta reikšmės\*

			Zeta reikšmės ζ							
			DN 20	DN 25	DN 32	DN 40	DN 50	DN 65	DN 80	DN 100
			Vamzdžių išorinis diametras OD mm							
			25	32	40	50	63	75	90	110
Esamo atskyrimo trišakė jungtis	TA		2,8	1,8	1,0	1,4	2,5	3,2	2,8	2,8
Esamo atskyrimo trišakis perėjimas	TD		2,7	1,5	0,7	0,5	1,0	0,7	0,2	0,2
Esamo atskyrimo trišakė jungtis atgaliniam srautui	TG		5,3	3,7	3,5	3,0	3,1	4,1	4,0	4,0
Esamo sujungimo trišakė atšaka	TVA		8,0	5,0	5,5	4,5	4,0	3,5	3,5	3,5
Esamo sujungimo trišakė jungtis	TVD		16,0	11,0	10,0	9,0	8,0	7,0	6,0	6,0
Esamo sujungimo priešpriešinio srauto trišakė jungtis	TVG		12,0	9,0	8,0	7,0	6,0	5,0	5,0	5,0
90° kampas	W90		—	—	—	—	2,3	3,1	2,4	2,4
45° sulenkimas / kampas	W45		—	—	—	—	1,0	1,0	1,0	1,5
Sumažinimas	RED		2,6	1,6	0,6	0,5	0,5	0,3	0,0	—
Mova / įvorė	K		—	—	—	—	0,8	0,6	0,0	0,0

\*Konkretaus „Uponor“ gaminio pasipriešinimo koeficientas, pagal standarto DIN 1988-300 4.3 punktą. Reikėtų atsižvelgti į gamintojų nurodytus papriešinimo koeficientus (ζ reikšmes), kaip apskaičiuota pagal DVGW dokumentą W 575 arba pagal lygiavertes procedūras.

## Vamzdžių matmenų nustatymas

Vamzdžio skersmenį galima pasirinkti pagal lentelę žemiau arba pagal slėgio nuostolių diagramą. Reikiamos vamzdžių

matmenų nustatymo taisyklės, mažiausias reikiamas srauto slėgis ir apskaičiuoti srautai yra standarte DIN 1988-300.

### Vamzdžių slėgio nuostoliai šalto (10 °C) buitinio vandens priklausomai nuo srauto\*

OD x s ID V/l Vs l/s	14x2 mm 10 mm 0,078 l/m		16x2 mm 12 mm 0,11 l/m		20x2,25 mm 15,5 mm 0,19 l/m	
	v m/s	R mbar/m	v m/s	R mbar/m	v m/s	R mbar/m
0,01	0,13	0,51	0,09	0,22	0,05	0,07
0,02	0,25	1,61	0,18	0,69	0,11	0,21
0,03	0,38	3,19	0,27	1,36	0,16	0,41
0,04	0,51	5,21	0,35	2,21	0,21	0,66
0,05	0,64	7,62	0,44	3,23	0,26	0,97
0,06	0,76	10,43	0,53	4,41	0,32	1,32
0,07	0,89	13,59	0,62	5,75	0,37	1,72
0,08	1,02	17,12	0,71	7,23	0,42	2,16
0,09	1,15	20,99	0,80	8,86	0,48	1,91
0,10	1,27	25,20	0,88	10,63	0,53	3,17
0,15	1,91	51,07	1,33	21,49	0,79	6,39
0,20	2,55	84,56	1,77	35,52	1,06	10,54
0,25	3,18	125,23	2,21	52,55	1,32	15,56
0,30	3,82	172,79	2,65	72,43	1,59	21,41
0,35	4,46	227,01	3,09	95,07	1,85	28,07
0,40	5,09	287,69	3,54	120,39	2,12	35,52
0,45	5,73	354,68	3,98	148,33	2,38	43,72
0,50	6,37	427,86	4,42	178,83	2,65	52,67
0,55	7,00	507,11	4,86	211,85	2,91	62,35
0,60	–	–	5,31	247,33	3,18	72,74
0,65	–	–	5,75	285,24	3,44	83,84
0,70	–	–	6,19	325,56	3,71	95,64
0,75	–	–	6,63	368,25	3,97	108,13
0,80	–	–	7,07	413,27	4,24	121,29
0,85	–	–	–	–	4,50	135,12
0,90	–	–	–	–	4,77	149,62
0,95	–	–	–	–	5,03	164,77
1,00	–	–	–	–	5,30	180,57
1,05	–	–	–	–	5,56	197,02
1,10	–	–	–	–	5,83	214,11
1,15	–	–	–	–	6,09	231,84
1,20	–	–	–	–	6,36	250,19
1,25	–	–	–	–	6,62	269,17
1,30	–	–	–	–	6,89	288,77
1,35	–	–	–	–	7,15	308,99

Vs = didžiausias srautas litrais per sekundę, pagal standartą DIN 1988-300

v = srauto greitis metrais per sekundę

R = vamzdžių slėgio nuostoliai millibaraais į metrą (1 mbar = 1 hPa)

### \*Kitos vandens temperatūros slėgio nuostolių korekcijos koeficientai

Vandens temperatūra [°C]	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
Konvertavimo veiksnys-	1,000	0,983	0,967	0,952	0,938	0,933	0,918	0,904	0,890	0,873	0,861



Vamzdžių slėgio nuostoliai šalto (10 °C) buitinio vandens priklausomai nuo srauto\*

OD x s ID V/I Vs l/s	25x2,5 mm 20 mm 0,31 l/m		32x3 mm 25 mm 0,53 l/m		40x4 mm 32 mm 0,80 l/m		50x4,5 mm 40 mm 1,32 l/m	
	v m/s	R mbar/m	v m/s	R mbar/m	v m/s	R mbar/m	v m/s	R mbar/m
0,10	0,32	0,95	0,19	0,28	0,12	0,10	0,08	0,03
0,20	0,64	3,15	0,38	0,91	0,25	0,34	0,15	0,11
0,30	0,95	6,38	0,57	1,84	0,37	0,69	0,23	0,21
0,40	1,27	10,55	0,75	3,03	0,50	1,13	0,30	0,35
0,50	1,59	15,62	0,94	4,48	0,62	1,67	0,38	0,52
0,60	1,91	21,55	1,13	6,17	0,75	2,30	0,45	0,71
0,70	2,23	28,30	1,32	8,10	0,87	3,01	0,53	0,93
0,80	2,55	35,86	1,51	10,25	0,99	3,81	0,61	1,17
0,90	2,86	44,20	1,70	12,63	1,12	4,69	0,68	1,44
1,00	3,18	53,30	1,88	15,22	1,24	5,65	0,76	1,73
1,10	3,50	63,16	2,07	18,02	1,37	6,69	0,83	2,05
1,20	3,82	73,76	2,26	21,03	1,49	7,80	0,91	2,39
1,30	4,14	85,08	2,45	24,24	1,62	8,99	0,98	2,76
1,40	4,46	97,12	2,64	27,66	1,74	10,25	1,06	3,14
1,50	4,77	109,88	2,83	31,28	1,87	11,59	1,14	3,55
1,60	5,09	123,33	3,01	35,09	1,99	13,00	1,21	3,98
1,70	–	–	3,20	39,10	2,11	14,48	1,29	4,43
1,80	–	–	3,39	43,30	2,24	16,03	1,36	4,90
1,90	–	–	3,58	47,69	2,36	17,65	1,44	5,40
2,00	–	–	3,77	52,27	2,49	19,34	1,51	5,91
2,10	–	–	3,96	57,04	2,61	21,10	1,59	6,45
2,20	–	–	4,14	61,99	2,74	22,92	1,67	7,00
2,30	–	–	4,33	67,13	2,86	24,82	1,74	7,58
2,40	–	–	4,52	72,45	2,98	26,78	1,82	8,18
2,50	–	–	4,71	77,96	3,11	28,81	1,89	8,79
2,60	–	–	4,90	83,64	3,23	30,90	1,97	9,43
2,70	–	–	5,09	89,50	3,36	33,06	2,05	10,09
2,80	–	–	–	–	3,48	35,28	2,12	10,76
2,90	–	–	–	–	3,61	37,57	2,20	11,46
3,00	–	–	–	–	3,73	39,93	2,27	12,17
3,50	–	–	–	–	4,35	52,65	2,65	16,04
4,00	–	–	–	–	4,97	66,93	3,03	20,37
4,50	–	–	–	–	5,60	82,73	3,41	25,17
5,00	–	–	–	–	–	–	3,79	30,41
5,50	–	–	–	–	–	–	4,17	36,09
6,00	–	–	–	–	–	–	4,54	42,22
6,50	–	–	–	–	–	–	4,92	48,77
7,00	–	–	–	–	–	–	5,30	55,74
7,50	–	–	–	–	–	–	5,68	63,13
8,00	–	–	–	–	–	–	6,06	70,94
8,50	–	–	–	–	–	–	6,44	79,16
9,00	–	–	–	–	–	–	6,82	87,78

Vs = didžiausias srautas litrais per sekundę, pagal standartą DIN 1988-300

v = srauto greitis metrais per sekundę

R = vamzdžių slėgio nuostoliai millibaraais į metrą (1 mbar ≈ 1 hPa)

**Vamzdžių slėgio nuostoliai šalto (10 °C) buitinio vandens priklausomai nuo srauto\***

OD x s ID V/l Vs l/s	63x6 mm 51 mm 2,04 l/m		75x7,5 mm 60 mm 2,83 l/m		90x8,5 mm 73 mm 4,18 l/m		110x10 mm 90 mm 6,36 l/m	
	v m/s	R mbar/m	v m/s	R mbar/m	v m/s	R mbar/m	v m/s	R mbar/m
1,00	0,49	0,61	0,35	0,28	0,24	0,11	0,16	0,04
1,25	0,61	0,91	0,44	0,42	0,30	0,17	0,20	0,06
1,50	0,73	1,25	0,53	0,58	0,36	0,23	0,24	0,08
1,75	0,86	1,65	0,62	0,76	0,42	0,30	0,28	0,11
2,00	0,98	2,08	0,71	0,96	0,48	0,38	0,31	0,14
2,25	1,10	2,57	0,80	1,18	0,54	0,46	0,35	0,17
2,50	1,22	3,10	0,88	1,43	0,60	0,56	0,39	0,21
2,75	1,35	3,67	0,97	1,69	0,66	0,66	0,43	0,24
3,00	1,47	4,28	1,06	1,97	0,72	0,77	0,47	0,28
3,25	1,59	4,94	1,15	2,27	0,78	0,89	0,51	0,33
3,50	1,71	5,64	1,24	2,59	0,84	1,01	0,55	0,37
3,75	1,84	6,38	1,33	2,93	0,90	1,15	0,59	0,42
4,00	1,96	7,16	1,41	3,29	0,96	1,29	0,63	0,47
4,25	2,08	7,98	1,50	3,66	1,02	1,43	0,67	0,53
4,50	2,20	8,84	1,59	4,06	1,08	1,59	0,71	0,58
4,75	2,33	9,73	1,68	4,47	1,13	1,75	0,75	0,64
5,00	2,45	10,67	1,77	4,90	1,19	1,92	0,79	0,70
6,00	2,94	14,80	2,12	6,79	1,43	2,65	0,94	0,97
7,00	3,43	19,53	2,48	8,95	1,67	3,49	1,10	1,28
8,00	3,92	24,84	2,83	11,38	1,91	4,44	1,26	1,63
9,00	4,41	30,71	3,18	14,07	2,15	5,49	1,41	2,01
10,00	4,90	37,15	3,54	17,01	2,39	6,63	1,57	2,43
11,00	5,38	44,13	3,89	20,20	2,63	7,87	1,73	2,88
12,00	–	–	4,24	23,63	2,87	9,21	1,89	3,37
13,00	–	–	4,60	27,31	3,11	10,63	2,04	3,89
14,00	–	–	4,95	31,23	3,34	12,16	2,20	4,45
15,00	–	–	5,31	35,38	3,58	13,77	2,36	5,03
16,00	–	–	5,66	39,77	3,82	15,47	2,52	5,65
17,00	–	–	6,01	44,39	4,06	17,27	2,67	6,31
18,00	–	–	–	–	4,30	19,15	2,83	6,99
19,00	–	–	–	–	4,54	21,12	2,99	7,71
20,00	–	–	–	–	4,78	23,17	3,14	8,46
21,00	–	–	–	–	5,02	25,31	3,30	9,24
22,00	–	–	–	–	5,26	27,54	3,46	10,05
23,00	–	–	–	–	5,50	29,86	3,62	10,89
24,00	–	–	–	–	5,73	32,25	3,77	11,77
25,00	–	–	–	–	–	–	3,93	12,67
26,00	–	–	–	–	–	–	4,09	13,60
27,00	–	–	–	–	–	–	4,24	14,57
28,00	–	–	–	–	–	–	4,40	15,56
29,00	–	–	–	–	–	–	4,56	16,58
30,00	–	–	–	–	–	–	4,72	17,63

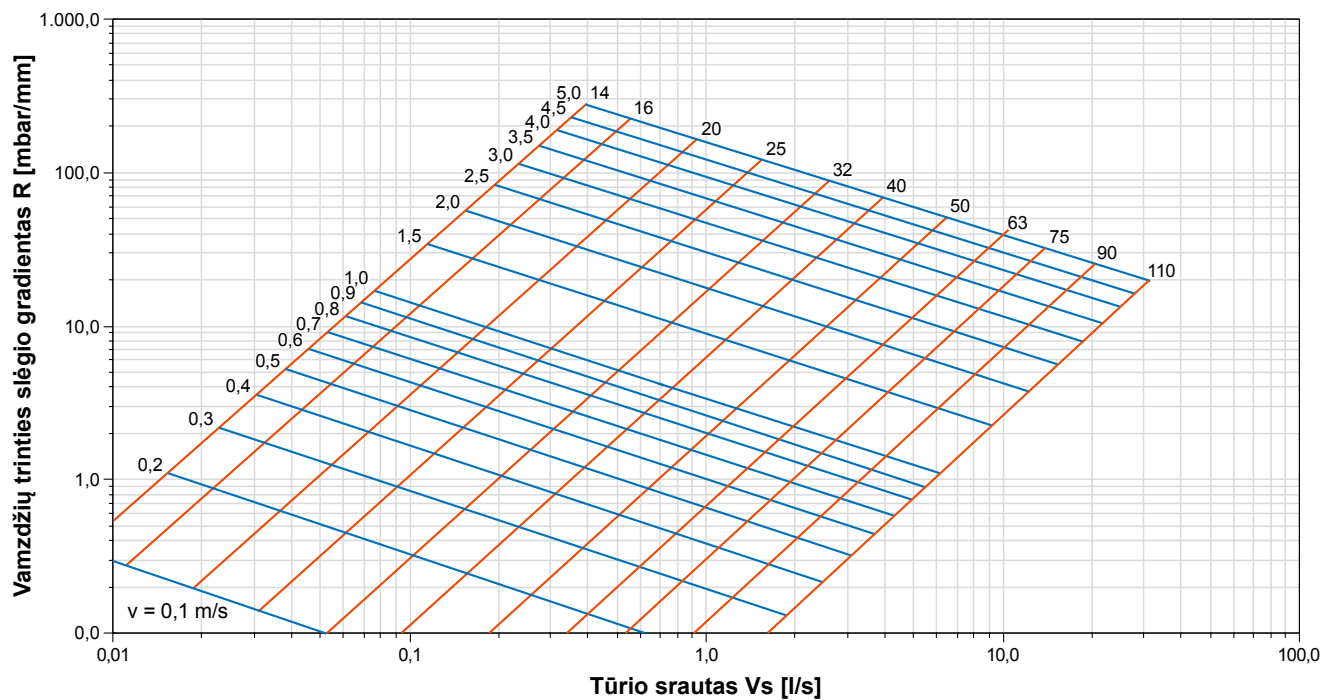
Vs = didžiausias srautas litrais per sekundę, pagal standartą DIN 1988-300

v = srauto greitis metrais per sekundę

R = vamzdžių slėgio nuostoliai millibaraais į metrą (1 mbar ≈ 1 hPa)

## Slėgio nuostolių diagramos

„Uponor“ kompozitinių vamzdžių, šalto buitinio vandens (10 °C)\* slėgio nuostolių diagrama\*



\*Kitos temperatūros vandens slėgio nuostolių korekciniai koeficientai

Vandens temperatūra [°C]	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
Kovegavimo koeficientas	1,000	0,983	0,967	0,952	0,938	0,933	0,918	0,904	0,890	0,873	0,861

# „Uponor“ vandentiekio sistemos sandarumo bandymas, pradinis pripildymas ir eksploatavimas

## Sandarumo bandymas

Kaip bet kuriai buitinio vandens tiekimo sistemai, taip ir „Uponor“ vamzdinių sistemai, būtina atlikti sandarumo bandymą pagal standartą DIN EN 806-4 arba ZVSHK duomenų lapu „Buitinio vandens tiekimo sistemų nuotėkio bandymai suspaustu oru, inertinėmis dujomis arba vandeniu“. Prieš atliekant slėgio bandymą būtina užtikrinti, kad visi įrenginio komponentai yra laisvai pasiekiami ir matomi, pvz., kad būtų galima surasti netinkamai sumontuotas jungtis. Jeigu vamzdynas po slėgio bandymo lieka nepripildytas (pvz., dėl to, kad negalima užtikrinti įprasto vandens pakeitimo vėliausiai po septynių dienų), rekomenduojama atlikti slėgio bandymą su suspaustu oru arba inertinėmis dujomis.

### Teisinis pranešimas:

Slėgio bandymai yra papildomos paslaugos, atliekamos pagal darbo sutartį ir vykdomos rangovo, net jei tai nėra aiškiai paminėta paslaugų apraše. Standartuose nustatyta, kad būtina atlikti slėgio bandymą prieš pradėdamas eksploatuoti sistemą. Jungčių sandarumui nustatyti, bandymą būtina atlikti prieš jas izoliuojant ir slepiant konstrukcijose.

### Sandarumo bandymas suspaustu oru arba inertinėmis dujomis

Atlikus sandarumo bandymą su vandeniu, nepaisant kruopštaus sistemos ištuštinimo, kai kuriose vamzdyno sekcijose gali likti vandens – užsistovėjęs ilgiau, tai tampa puikia terpe bakterijoms. Dėl to rekomenduojama atlikti sandarumo bandymą su suspaustu oru (be alyvos) arba inertinėmis dujomis (paprastai azotu ar anglies dioksidu), ypač tuose pastatuose, kuriems keliami aukštesni higienos reikalavimai, pvz., ligoninėse, senelių namuose ar sporto objektuose. Pirmiausia atliekamas sistemos sandarumo

bandymas ir tik tada – jei įmanoma, prieš pat atidavimą eksploatuoti – ji praplaunama ir pirmą kartą pripildoma filtruotu buitiniu vandeniu.

Slėgio bandymas su suspaustu oru arba inertinėmis dujomis atliekamas dviem etapais – sandarumo bandymas ir apkrovos bandymas, atsižvelgiant į įprastinę inžinerinę praktiką. Atliekant abu bandymus, svarbu palaikyti temperatūros kompensavimo ir nusistovėjimo būsenos po slėgio padidėjimo, o tada pradėti bandymą. Prieš atliekant slėgio bandymą oru, nuo vamzdžių reikia atjungti įrangą, buitinio vandens šildytuvus, įrenginius ar slėginius indus, jei jų tūris gali turėti įtakos saugai ir bandymo tikslumui. Visas linijas būtina tiesiogiai uždaryti metalinėmis aklėmis ar uždaroma armatūra, kuri galės išlaikyti bandymo slėgį. Sandarumui uždarymui nepakanka sklendžių uždarymo.

### Sandarumo bandymas

Prieš atliekant nuotėkio bandymą, reikia vizualiai patikrinti visas vamzdžių jungtis. Šiame bandyme naudojamas manometras turi būti 1 mbar tikslumo, matuojantis slėgio intervalą. Sistemai slėgio bandymas atliekamas taikant 150 mbar (0,15 bar.) slėgį. Jei sistemos tūris yra iki 100 litrų, bandymo trukmė turi būti bent 120 min. Reikiamą trukmę būtina pratęsti 20 min. kiekvieniems papildomiems 100 litrų. Atliekant bandymą, neturi būti jokio nuotėkio jungtyse.

### Apkrovos bandymas

Po sandarumo bandymo atliekamas apkrovos bandymas. Per jį slėgis padidinamas iki maks. 3 bar (kai vamzdžių diametras OD ≤ 63 mm) arba maks. 1 bar (kai vamzdžių diametras OD > 63 mm). Jei sistemos tūris yra iki 100 litrų, bandymo trukmė turi būti bent 10 min.

### Sandarumo bandymo ataskaita

Sandarumo bandymą atsakingas specialistas privalo dokumentuoti slėgio bandymo ataskaitoje, atsižvelgiant į naudotas medžiagas. Turi būti patikrintas ir patvirtintas sistemos sandarumas.



# „Uponor“ vandentiekio vamzdynų sandarumo bandymo protokolas. Bandymo terpė: suspaustas oras arba inertinės dujos\*

**Pastaba:** Vadovaukitės papildoma informacija pateikta naujausioje „Uponor“ techninėje dokumentacijoje.

**Projektas:** \_\_\_\_\_

**Sistemos dalis:** \_\_\_\_\_

**Rangovas / bandymą atliekantis asmuo:** \_\_\_\_\_

**Naudota „Uponor“ sistema:**  kompozitinis vamzdynas  „PE-Xa“ vamzdynas

Sistemos slėgis: \_\_\_\_\_ bar

Aplinkos temperatūra: \_\_\_\_\_ °C

Bandymo terpės temperatūra: \_\_\_\_\_ °C

Vamzdyno tūris: \_\_\_\_\_ litrai

Bandymo terpė:

suspaustas oras  azotas  anglies dioksidas  
be tepalo

Buitinio vandens tiekimo sistema buvo išbandyta kaip:

visa sistema  \_\_\_\_\_ dalimis

Vamzdynas turi būti uždarytas metaliniais kamščiais, aklėmis ar ventiliais. Nuo vamzdyno turi būti atjungta visa įranga - buitinio vandens šildytuvai, įrenginiai ar slėginiai indai. Buvo atlikta visų vamzdžių jungčių vizualinė patikra.

## 1 Sandarumo bandymas

Bandymo slėgis 150 mbar (0,15 bar.)  
Bandymo trukmė, kai sistemos linijos tūris yra iki 100 litrų, turi būti bent 120 min.; trukmę būtina pratęsti 20 min. kiekvieniems papildomiems 100 litrų.

Bandymo trukmė: \_\_\_\_\_ minutės

Palaukti, kol bus pasiekta temperatūra ir nuostovioji būseną, tada pradėti bandymo laiką.

Bandymo laikotarpiu nenustatytas slėgio kritimas.

## 2 Apkrovos bandymas

Bandymo slėgis:  
Vamzdžių diametras OD ≤ 63 mm – maks. 3 bar,  
Vamzdžių diametras OD > 63 mm – maks. 1 bar.

Bandymo trukmė: 10 min.

Palaukti, kol bus pasiekta temperatūra ir nuostovioji būseną, tada pradėti bandymo laiką.

Bandymo laikotarpiu nenustatytas slėgio kritimas.

Vamzdynas yra sandarus.

\_\_\_\_\_  
Vieta, data

\_\_\_\_\_  
Rangovo parašas / antspaudas

\_\_\_\_\_  
Vieta, data

\_\_\_\_\_  
Kliento (užsakovo) parašas / antspaudas

\* Pagal ZVSHK duomenų lapą „Vandentiekio sistemų nuotėkio bandymai suspaustu oru, inertinėmis dujomis arba vandeniu“.

## Sandarumo bandymas vandeniu

### Pasiruošimas sandarumo bandymui

Prieš nuotėkio bandymą vandeniu, reikia atlikti visų vamzdžių jungčių, kurios yra užbaigtos, bet dar nepaslėptos, vizualinę patikrą. Slėgio tikrinimo įrenginys turi būti prijungtas prie žemiausios tikrinamos sistemos vietos. Naudokite tik tokius matavimo prietaisus, kurie gali patikimai aptikti 0,1 bar slėgio skirtumą. Įrenginį pripildykite filtruotu vandeniu (dalelių diametras  $\leq 150 \mu\text{m}$ ), norinkite ir apsaugokite nuo šalčio. Ventilius prieš šilumos gamybos įrenginius bei talpas uždarykite, kad bandymo slėgis nepatektų į likusią sistemos dalį.

Jei aplinkos ir vandens temperatūra reikšmingai skiriasi ( $>10 \text{ K}$ ), sukelti slėgį iki bandomojo ir palaikite 30 min., kad išsilygintų temperatūra. Slėgį reikia palaikyti bent 10 min. Neturi būti slėgio kryčio ir matomų nuotėkio požymių.

### „Uponor“ jungtis su pratekėjimo funkcija

Nesandarias jungtis aptiksite, prieš faktinį nuotėkio bandymą „Uponor“ jungtis veikdami 3 bar slėgiu, 15 min.

### Sandarumo bandymo eiga

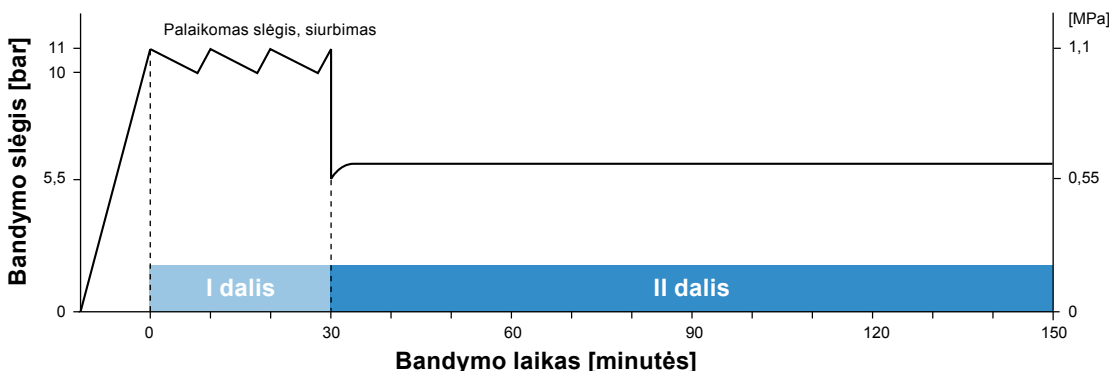
Vamzdyne pirmiausia reikia sukelti 1,1 darbinio slėgio (žemiausiame taške sistemoje). Maksimalus darbinis slėgis pagal standartą EN 806-2 yra 10 bar (1 MPa). Atitinkamai, bandymo slėgis turi būti 11 bar (1,1 MPa). Po to, siekiant aptikti galimo nuotėkio vietas, reikia patikrinti bandomą vamzdyną.

Praėjus 30 min. bandymo laiko, sumažinkite slėgį iki 5,5 bar (0,55 MPa), t. y. iki pusės pradinio bandymo slėgio. Bandymo trukmė taikant tokį slėgį yra 120 min. Bandymo laikotarpiu neturi vykti jokio slėgio kritimo. Manometre rodomas bandymo slėgis turi likti pastovus ( $\Delta p = 0$ ). Jei bandymo laikotarpiu įvyksta slėgio kritis – sistemoje yra nuotėkis. Palaikykite slėgį ir suraskite nuotėkį. Ištaisykite defektą ir pakartokite sandarumo bandymą.

### Slėgio bandymo ataskaita

Sandarumo bandymą atsakingas specialistas privalo dokumentuoti slėgio bandymo ataskaitoje, nuroydamas naudotas medžiagas. Sistemos sandarumas turi būti patikrintas ir patvirtintas.

## Sandarumo bandymo metodas Uponor vandentiekio vamzdynuose



# „Uponor“ vandentiekio sistemos sandarumo bandymo protokolas.

## Bandymo terpė: vanduo\*

**Pastaba:** Vadovaukitės papildoma informacija pateikta naujausioje „Uponor“ techninėje dokumentacijoje.

**Projektas:** \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

**Sistemos dalis:** \_\_\_\_\_  
**Bandymą atliekantis asmuo:** \_\_\_\_\_

**Naudota „Uponor“ sistema:**  kompozitinis vamzdynas  „PE-Xa“ vamzdynas

Visi prietaisai ir kita įranga, pvz., apsauginiai vožtuvai ir plėtimosi indai, nepritaikyti bandymui slėgiu, atjungiami nuo testuojamos sistemos. Sistema pripildoma filtruotu vandeniu ir visiškai nuorinama. Bandymo metu atliekama visų vamzdžių jungčių vizualinė patikra. Kai pasiekiamas bandymo slėgis būtina palaukti kol susivienodins aplinkos ir vandens, kuriuo pripildoma sistema, temperatūros. Jei būtina, atstatykite reikiamą bandymo slėgį.

**1 Presuojamos jungties sandarumo bandymas** (naudojant „Uponor“ MLC Press jungtis su „laisvo pratekėjimo“ funkcija.  
 Bandymo slėgis: 3 bar  
 Bandymo trukmė: 15 min.

Vamzdynas yra sandarus (vizualiai).

**2 Sandarumo bandymas, I dalis**  
 Bandymo slėgis: 11 bar (1,1 MPa), atitinka 1,1 darbinio slėgo pagal standartą EN 806-4  
 Bandymo trukmė: 30 min.

Vamzdynas yra sandarus (vizualinė jungčių patikra, slėgio kryčio manometras nerodo).

**3 Sandarumo bandymas, II dalis**  
 Bandymo slėgis: 5,5 bar (0,55 MPa), atitinkantis pusę pradinio slėgio pirmoje sandarumo bandymo dalyje  
 Bandymo trukmė: 120 min.

Manometro rodomas bandymo slėgis buvo pastovus visą bandymo laikotarpį ( $\Delta p = 0$ )

Vamzdynas yra sandarus

### Sistemos sandarumo patvirtinimas

\_\_\_\_\_  
 Vieta, data

\_\_\_\_\_  
 Rangovo parašas / anstspaudas

\_\_\_\_\_  
 Vieta, data

\_\_\_\_\_  
 Kliento (užsakovo) parašas / antspaudas

\* Pagal ZVSHK duomenų lapą „Vandentiekio sistemų su suspaustu oru, inertinėmis dujomis, arba vandeniu sandarumo bandymai“.

# „Uponor“ vandentiekio vamzdyno plovimas

Dėl higienos priežasčių, plovimą reikia atlikti prieš pat faktinį paleidimą. Reikia laikytis nacionalinių gairių plovimo procedūrai. Kaip plovimo skystis naudojamas vanduo (filtruotas pagal standartą EN 13443-1). Siekiant užtikrinti neribotai saugų eksploatavimą, plovimo procesas turi pašalinti teršalus ir montavimo pėdsakus nuo vamzdžių ir sistemos komponentų vidinių paviršių, užtikrinti vandentiekio kokybę ir užkirsti kelią korozijos pažeidimams bei vožtuvų ir prietaisų gedimams. Iš principo, galima naudoti du plovimo metodus:

## **Plovimo vandens ir oro mišiniu procedūra pagal standartą EN 806-4**

Procedūra pagrįsta pulsuojančia vandens ir oro srove; išsamiau aprašyta vandentiekio sistemų techninėse taisyklėse, standarto EN 806-4 6.2.3 skirsnyje. Šiam tikslui būtina naudoti tinkamą plovimo įrangą. Šią plovimo procedūrą reikėtų naudoti, jei plovimo vien vandeniu nepakanka.

## **Plovimo vandeniu procedūra**

„Uponor“ vamzdynus reikia išplauti taikant vietinį tiekiamą slėgį ir pagal standarto EN 806-4 6.2.2 skirsnyje pateiktą plovimo vandeniu procedūrą, nebent sutartyje nustatyta ir reikalaujama kitokia plovimo procedūra. Vamzdynų plovimo procedūra atitinka specifikacijas ZVSHK duomenų lape „Vandentiekio sistemų su suspaustu oru, inertinėmis dujomis, arba vandeniu sandarumo bandymai“. Plovimui naudojamą vandenį reikia filtruoti (pagal standartą EN 13443-1).

Jautrius prietaisų (pvz. solenoidinių vožtuvų, plovimo vožtuvų, termostatinų prietaisų ir kt.) ir aparatų (pvz., vandens šildytuvų) apsaugojimui nuo infiltruotų pašalinių medžiagų sukeltų pažeidimų, montuokite tokius komponentus tik iš anksto išplovus ir su sumontuotomis jungtimis.

Prieš jungtis montuojamus tankius sietelius, kurių negalima išimti ar apeiti, po plovimo nuvalykite. Jei vožtuvai jau sumontuoti, aeratorius, purškimo reguliatorius, srauto ribotuvus, dušų galvutes ir rankinius dušus nuimkite prieš plovimą. Dėl sienoje sumontuotų termostatinų ir kitų jautrių prietaisų, kurių negalima išimti, vadovaukitės gamintojo montavimo instrukcijomis.

Visos techninės priežiūros jungtys, uždarymo jungtys ir pirminio uždarymo jungtys (pvz., kampiniai vožtuvai) turi būti iki galo atidaryti. Bet kokie įmontuojamieji slėgio reduktoriai turi būti iki galo atidaryti, juos sureguliuokite tik po plovimo.

Priklausomai nuo sistemos dydžio ir linijų išdėstymo, plaukite atskiras sekcijas. Išlaikykite tą pačią plovimo kryptį nuo pagrindinio uždarymo vožtuvo, ir laikykitės plovimo sekos pagal sekcijas ir linijas nuo arčiausios iki toliausios linijos. (plaukamoje sistemos dalyje). Pradėkite nuo stovo galo ir plaukite kiekviename aukšte.

Viename aukšte ir atskirose tiekimo linijose čiaupų vietas reikia iki galo atidaryti bent 5 min. (mažiausia trukmė nurodyta tolesnio plovimo protokolo lentelėje) – plaukiant vieną aukštą po kito.

Viename aukšte iki galo atidarykite visas čiaupų vietas, pradėdant nuo toliausiai nuo stovo esančio čiaupo. Po 5 min. plovimo, nuo paskutinio atidaryto plaukamo taško atvirkštine tvarka vieną po kito čiaupus užsukite.

## **Plovimo protokolas**

Atsakingas specialistas privalo dokumentuoti plovimo procesą plovimo ataskaitos protokole.



# „Uponor“ vandentiekio sistemos plovimo protokolas.

## Plovimo terpė: vanduo\*

Projektas:

---



---

Klientas, kurį atstovauja:

---

Rangovas / atsakingas specialistas, kurį atstovauja:

---

Naudota „Uponor“ montavimo sistema:

kompozitinis vamzdynas

„PE-Xa“ vamzdynas

### Mažiausio čiaupų, kuriuos reikia atidaryti, skaičius, pagal tiekimo vamzdžio didžiausią vardinį skersmenį

Tiekimo linijoje esančios plovimo sekcijos didžiausias išorinis diametras OD [mm]	32	40	50	63	75	90	110	
Mažiausias išleidimo angų, kurias reikia atidaryti, skaičius	DN 15	2	4	6	8	12	18	28
	DN 10	2	4	6	8	14	22	32

Viename aukšte buvo iki galo atidarytos atšakų vietos, pradedant nuo tos, kuri yra toliausiai nuo stovo.

Praėjus 5 min., plovimo laiko paskutinėje atidarytoje atšakų vietoje čiaupai buvo paeiliui užsukti.

Plovimui naudojamas vanduo buvo filtruotas, likutinis slėgis  $p_w =$  \_\_\_\_\_ bar

Buvo iki galo atidarytos techninės priežiūros jungtys (uždarymo ventiliai, įvadų ventiliai).

Jautrūs prietaisai ir jungtys buvo išimti ir pakeisti aklėmis arba sujungti lanksčiosiomis apėjimo linijomis.

Buvo išimti aeratoriai ir srauto ribotuvas.

Po plovimo vandeniu buvo išvalyti sumontuoti filtrų sieteliai ir prieš vožtuvus esantys sieteliai.

Plovimas buvo atliktas nuo pagrindinio uždarymo ventilio, paeiliui pagal sekcijas iki toliausio čiaupo.

**Vandentiekio sistema buvo išplauta tinkamai.**

Vieta, data

Rangovo parašas / spaudas

Vieta, data

Kliento (užsakovo) parašas / spaudas

\* Remiantis ZVSHK duomenų lapu.

# Vandentiekio sistemos perdavimas ir dokumentacija

Pagal Vokietijos vandentiekio potvarkio reikalavimus, vandentiekio sistemos operatorius ir savininkai yra atsakingi už tinkamą sistemos veikimą. Sistemos gamintojas privalo apmokyti operatorių. Be to, operatorius turi gauti mažiausiai šiuos dokumentus:

- patalpų duomenų lapą su vandentiekio sistemos koncepcijos ir naudojimo duomenimis;
- perdavimo eksploatavimui ir instrukcijų protokolą;
- sandarumo bandymų ir plovimo protokolus;
- karšto vandens sistemos reguliavimo protokolą;
- šalto ir karšto vandens vamzdynų bandymų rezultatus;
- patikros ir techninės priežiūros planą (EN 806, 5 dalis);
- gamintojo dokumentus, montavimo ir eksploatavimo dokumentus;
- pastato planus ir aukštų planus su sistemos schema;
- jei keliami didesni higienos reikalavimai, informaciją apie medžiagas, kurių dedama į buitinį vandenį, (VDI/DVGW 6023);
- techninės priežiūros ir higienos planą;

Po perdavimo eksploatuoti, atsakingai sveikatos priežiūros įstaigai reikia pateikti šiuos dokumentus:

- plovimo protokolus ir karšto vandens vamzdynų reguliavimo protokolus;
- mėginių bandymų rezultatus (DVGW W 551).

# Šildymo sistemos montavimas, naudojant „Uponor“ kompozitinį vamzdyną

## Sistemos aprašas



Plačiame „Uponor“ radiatorių jungčių komponentų asortimente yra visko, ko reikia saugiam ir greitam šilumos šaltinio prijungimui prie radiatoriaus. „Uponor“ siūlo visą spektrą gaminių, skirtų visiems radiatorių jungimo sprendimams – nuo tradicinių vienvamzdžių sistemų su termostatiniais vožtuvais iki sudėtingos zonų valdymo sistemos.

Naudojant „Uponor“ kompozitinius vamzdynus, galima patogiai atlikti visus įprastinius radiatorių jungimus – ir nuo grindų, ir nuo sienos. Sistemą taip pat sudaro specialūs komponentai, radiatorių jungimui nuo grindjuosčių, o tai yra svarbus aspektas renovacijoje. Be to, yra jau gamykloje izoliuoti vamzdžiai ir komponentai atitinkantys EnEV reikalavimus, o tokių jungčių kaip pvz. „Uponor Smart Radi“ jungimų blokas ir „Uponor Smart Radi“ kryžminė jungtis „S-Press“ izoliacinei dėžutei, užtikrina greitą montavimo eigą ir aukšto lygio montavimo saugą.

### Šildymo sistemos įrengimas naudojant „Uponor“ kompozitinį vamzdyną

- Platus komponentų asortimentas skirtingiems montavimo sprendimams
- Paprastas planavimas, maži slėgio nuostoliai
- Paprastas slėgio nuostolių nustatymas ir matmenų nustatymas

# „Uponor“ pagrindiniai šildymo sistemos komponentai (apžvalga)



## „Uponor“ radiatorių pajungimo alkūnės ir trišakiai

Alavu dengtos žalvario jungtys su „S-Press PLUS“ jungtimi ir dengtais arba nedengtais variniais vamzdžiais 15 x 1 mm, kurių ilgis 365 ir 1115 mm. Tinka 14 arba 16 mm „Uponor“ kompozitiniams vamzdžiams. Radiatorius jungiamas per „Uponor Smart Radi“ užveržiama Cu jungtimi.



## „Uponor“ radiatorių kryžminė jungtis izoliacinėje dėžutėje

Jungtis su gamykline izoliacija iš dengto žalvario su „S-Press PLUS“ jungčių technologija. Galima atlikti radiatorių jungimą be susikirtimų ant nebaigtų grindų. Dviejų dalių izoliacinė dėžutė iš EPP (plėtriojo polipropileno) su 13 mm izoliacija, WLG 035. Atitinka EnEV reikalavimus vamzdžių susikirtimams ir pereinantiems kanalams (50 % izoliacija).



## „Uponor Smart Radi“ jungimų blokas

Sieninė jungtis išpjautoje šiluminėje polistireno izoliacijoje su nuimamu apsauginiu dangteliu. Ugnies atsparumo E klasės izoliacinė dėžutė, atitinkanti standartą DIN EN 13501-1. Tinka visiems įprastiniams radiatoriams su vožtuvais. Izoliacinės dėžutės plotis: 100 mm.



## „Uponor“ radiatorių montavimo plokštė

Gamykloje surinktas mazgas radiatorių jungimui nuo nebaigtų grindų. Jį sudaro du „Uponor S-Press PLUS“ sieniniai laikikliai 16 - Rp 1/2, sumontuoti ant „Uponor“ montavimo plokštės taip, kad nepersisuktų. Galima rinktis 35 ar 50 mm atstumą jungimo vietų.



## „Uponor“ grindjuosčių jungtys

Jungimo rinkinys iš dengto žalvario ir „S-Press PLUS“ jungtis, skirta grindjuosčių montavimui. Tinka „Uponor“ kompozitiniams vamzdžiams, kurių išorinis diametras yra 16 mm arba 20 mm. Radiatorių jungtis su „Uponor Smart Baseangle“.



## „Uponor“ kolektorius

Sukomplektuotas nerūdijančiojo plieno kolektorius, skirtas prijungti 2–12 radiatorių. Pirminės jungtys 1“ FT su plokščiais sandarikliais. Šildymo grandinės jungties 3/4“ išorinis sriegis su „Euro-cone“.



## „Uponor Uni“ jungtys ir perėjimai

Jungčių asortimentas, skirtas 1/2“ („Uni-C“) arba 3/4“ („Uni-X“) srieginiams perėjimams



## „Uponor Smart Radi“ jungčių rinkiniai

Dengto žalvario jungtis MT sriegiu, atramine mova ir suveržiamuoju žiedu, O žiedu iš EPDM. „Heimeier“, „Danfos“ ar „Oventrop“ radiatorių vožtuvams tinkantys jungčių rinkiniai.



## „Uponor Smart Radi“ priedai

Tvirtinimo ir montavimo komponentai sistemai „Uponor Smart Radi“.

# Šildymo sistemos projektavimo principai

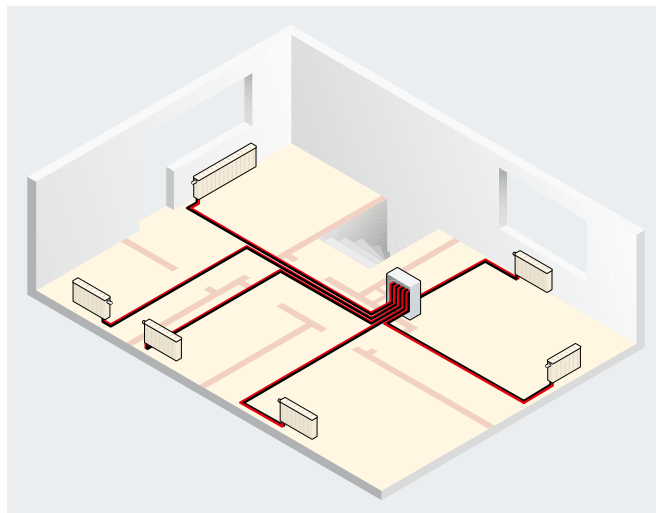
## Jungimo parinktys

„Uponor“ siūlo montavimo sistemas, kurias sudaro visi komponentai radiatorių prijungimui. Dažniausi jungimo sprendimai pateikiami toliau. Montuojant sistemas reikia

atsižvelgti į konkrečių sistemų specifines savybes ir vadovautis montavimo nurodymais. Juos rasite atitinkamų techninių sistemų aprašuose šiame vadove ir susijusiose montavimo instrukcijose.

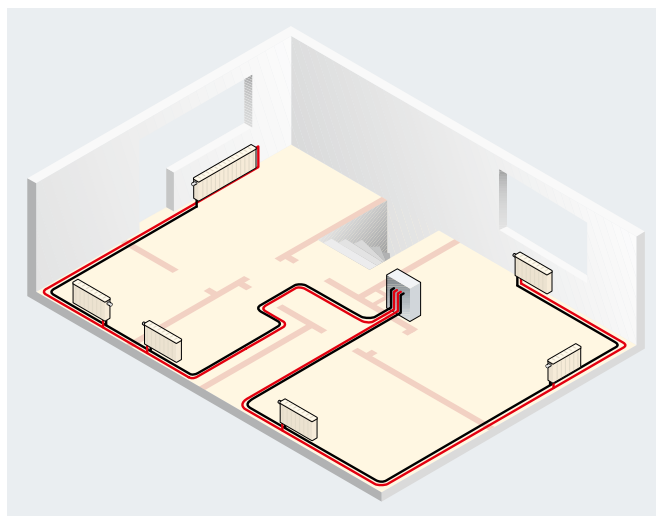
## Dvivismzdė sistema su centriniu šildymo kolektoriumi

Dvivismzdėje sistemoje su centriniu šildymo kolektoriumi kiekvienas radiatorius prijungiamas atskirai. Šilumos skaitiklį galima montuoti ant šildymo kolektoriaus kad būtų galima išmatuoti kiekvieno buto suvartojamą šilumą.



## Dvivismzdė sistema su trišakiais ir alkūnine radiatoriaus jungtimi

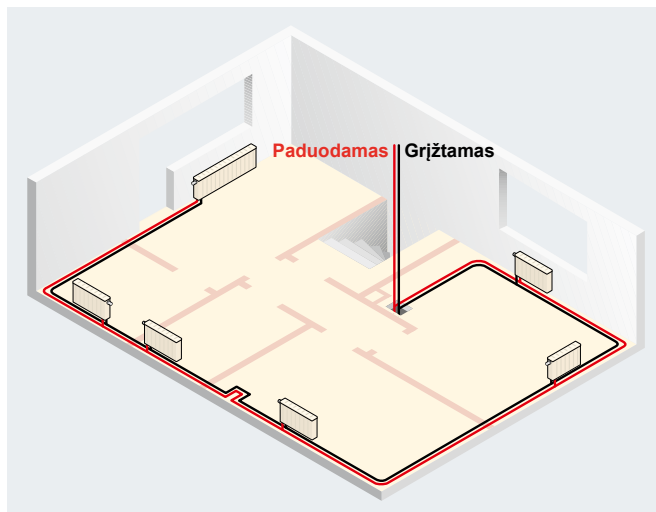
Dvivismzdėje sistemoje su trišakiais ir alkūnine radiatoriaus jungtimi žiedinės linijos su vienu ar daugiau radiatorių jungiamos atskirai nuo centrinio įvado ar kolektoriaus. Šilumos skaitiklį galima montuoti ant šildymo mazgo, kad būtų galima išmatuoti kiekvieno buto suvartojamą šilumą.





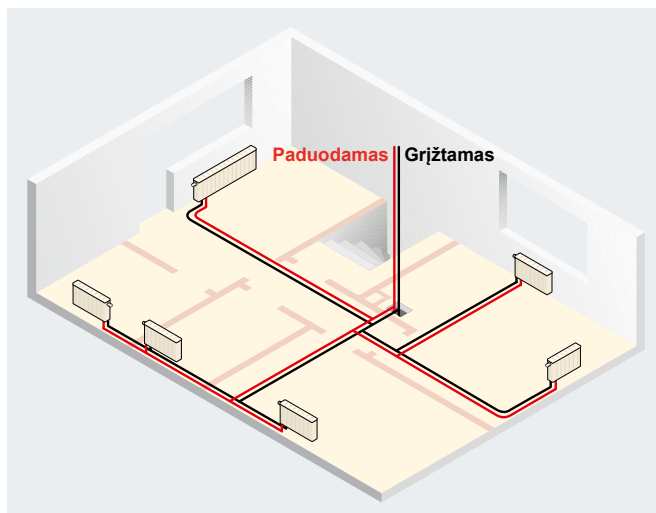
### Dvivamzdė sistema kaip žiedinė linija

Dvivamzdėje sistemoje sujungtoje kaip žiedinė linija, padavimo ir grąžinimo vamzdžiai jungia radiatorių eilę nuo stovo pradžios ir atgal.



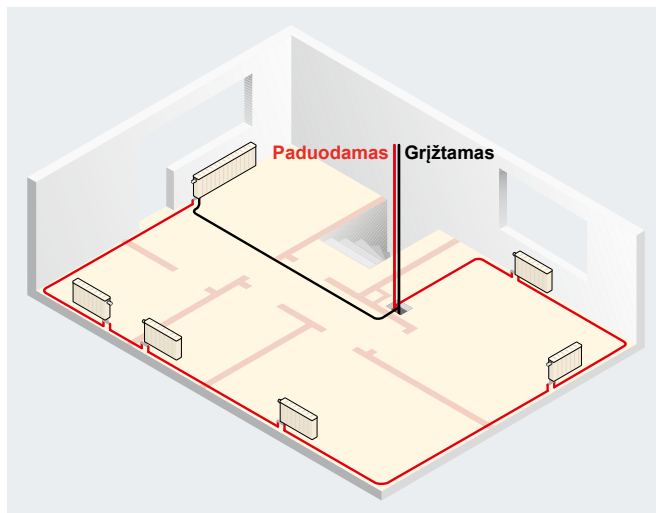
### Klasikinė dvivamzdė paskirstymo sistema su trišakėmis jungtimis

Šioje sistemoje galimi beveik visi vamzdžių išdėstymai ir kombinacijos. Tiekimo ir grąžinimo vamzdžiai jungia atskirus radiatorius nuo stovo ir atgal.



### Vienavamzdė sistema

Vienavamzdėje sistemoje tiekimo vamzdis nuo stovo jungia radiatorių eilę, o atgalinio srauto vamzdis iš paskutini radiatoriaus gražina vandenį į stovą.




# Radiatorių prijungimo pavyzdžiai

Naudojant „Uponor“ kompozitinius vamzdžius, galima įgyvendinti visus įprastus radiatorių jungimo sprendimus – ir nuo grindų, ir nuo sienos. Sistemą taip pat sudaro specialūs

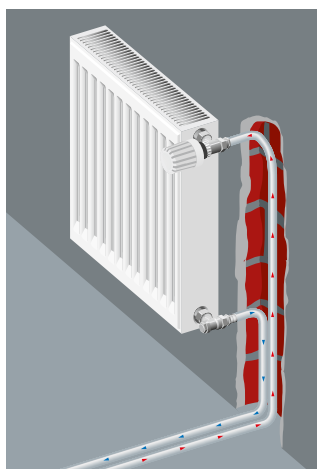
komponentai, pvz., radiatorių jungimui nuo grindjuosčių, o tai praverčia renovuojant. Dažniausi prijungimo variantai pateikti toliau, su nurodytais komponentais įvairiems radiatoriams.


## Dvivamzdės šildymo sistemos su kolektoriaus sistema prijungimo sprendimai

### Jungimas nuo sienos „Uponor Uni-X“ srieginėmis jungtimis MLC

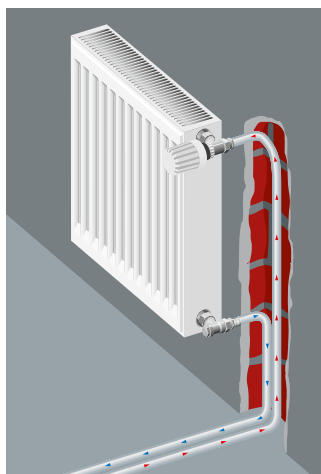
Kiekis	Paskirtis	Matmenys	Prekės Nr.
2 vnt.		<b>„Uponor Uni-X“ srieginė jungtis MLC</b>	14-3/4"FT Euro 1058089
		• dviejų dalių srieginė jungtis, žalvarinė su alavuota jungiamąja veržle ir užveržiama įvore	16-3/4"FT Euro 1058090
		• skirta „Uponor“ kompozitinius vamzdžius, „Uni Pipe PLUS“ ir MLC tiesiogiai jungti prie 3/4 FT lietuvių detalių „Euro-cone“ ir kolektorių H	20-3/4"FT Euro 1058092
		• vidinis sriegis atitinka standartą EN ISO 228-1	
		• nereikia nuimti vamzdžio nuožūlos	

### Jungimas nuo sienos „Uponor S-Press PLUS“ pereinamomis srieginėmis jungtimis MLC



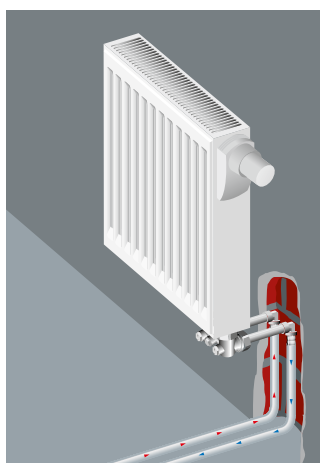
Kiekis	Paskirtis	Matmenys	Prekės Nr.
2 vnt.		<b>„Uponor S-Press PLUS“ adapterio mova</b>	14-R1/2"MT 1014513
		• optimalų srautą užtikrinanti jungtis	16-R1/2"MT 1070502
		• pagaminta iš cinko išplovimui atsparaus žalvario, atitinka UBA teikiamą sąrašą (Vokietijos vandentiekio potvarkis), alavuota	20-R1/2"MT 1070504

## Prijungimas nuo sienos su „Uponor Smart Radi“ jungčių rinkiniu



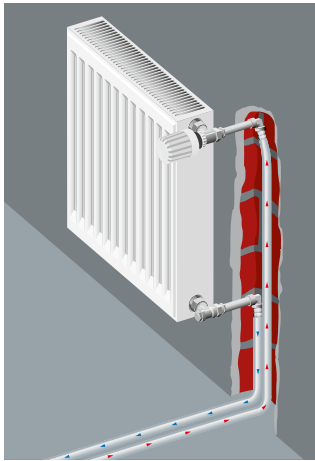
Kiekis	Paskirtis	Matmenys	Prekės Nr.
2 vnt.	 <p>„Uponor Smart Radi“ jungčių rinkinys, skirtas „Danfoss“</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>dengtas žalvariu</li> <li>jungtis išoriniu sriegiu su antgaliu suveržiamu žiedu tinkamu „Danfoss“ radiatorių vožtuvams su vidiniu sriegiu</li> <li>O žiedas iš EPDM</li> </ul>	16-G½"MT	1013970
2 vnt.	 <p>„Uponor Smart Radi“ jungčių rinkinys, skirtas „Heimeier“</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>dengtas žalvariu</li> <li>prispaudimo varžtas su kištukiniu sriegiu, atramine mova ir suveržiamuoju žiedu, tinkamu „Heimeier“ radiatorių vožtuvams su vidiniu sriegiu</li> <li>O žiedas iš EPDM</li> </ul>	16-G½"MT	1013978
2 vnt.	 <p>„Uponor Smart Radi“ jungčių rinkinys, skirtas „Oventrop“</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>dengtas žalvariu</li> <li>prispaudimo varžtas su kištukiniu sriegiu, atramine mova ir suveržiamuoju žiedu, tinkamu „Oventrop“ radiatorių vožtuvams su vidiniu sriegiu</li> <li>O žiedas iš EPDM</li> </ul>	16-G½"MT	1014016

## Radiatoriaus prijungimas nuo sienos su „Uponor S-Press PLUS“ radiatorių alkūniniu adapteriu




### 1 variantas

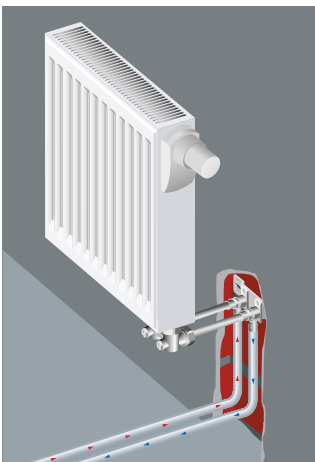
Kiekis	Paskirtis	Matmenys	Prekės Nr.
2 vnt.	 <p>„Uponor S-Press PLUS“ radiatorių alkūninis adapteris</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>pagamintas iš žalvario ir dengtas variu</li> <li>15 mm varinį vamzdį galima jungti prie radiatoriaus, naudojant „Uponor Smart Radi“ kompresinį adapterį „Cu“ (str. Nr. 1013830)</li> </ul>	14-15CU l=350mm 16-15CU l=350mm 16-15CU l=1000mm	1015615 1070678 1070679
2 vnt.	 <p>„Uponor Smart Radi“ kompresinis adapteris „Cu“</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>su G ¼ „Euro-cone“ elastiniu sandarikliu, skirtu prijungti „Uponor“ alkūninių adapterių / T jungčių dengtus varinius vamzdžius 15 x 1 mm prie čiaupo bloko, radiatoriaus ar „Uponor“ radiatoriaus prijungimo įmovas su G¼ MT „Euro-cone“</li> <li>jungiamoji veržlė iš dengto žalvario, suveržiamasis žiedas šviesaus žalvario, EPDM sandarinamasis kūgis</li> <li>jungiamoji veržlė vidiniu sriegiu M30</li> </ul>	15CU-¾" Euro	1013830





## 2 variantas, panašus į 1 variantą


Kiekis	Paskirtis	Matmenys	Prekės Nr.
2 vnt.	 <p><b>„Uponor Smart Radi“ prijungimo mova</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• padengta žalvariu</li> <li>• su sandarintoju skirta prijungti radiatorius su ½ IG jungtimis, ¼ MT „Euro-cone“, jungiant vamzdžius „Cu“ 15 x 1 mm prie „Uponor“ kompresinio adapterio „Cu“ su ¼ „Euro-cone“</li> </ul>	G¼"MT-G½"MT	1013906

## Apatinio pajungimo radiatoriaus prijungimas nuo sienos su „Uponor S-Press PLUS“ montavimo plokštele ir „Uponor Smart Radi“ jungiamaisiais vamzdžiais

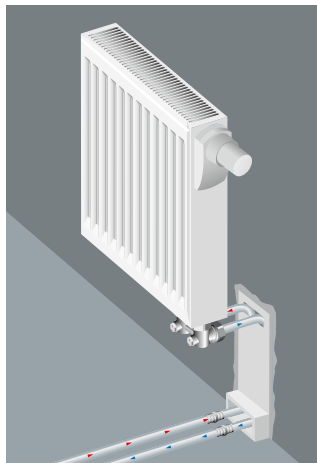





Kiekis	Paskirtis	Matmenys	Prekės Nr.
1 vnt.	 <p><b>„Uponor S-Press PLUS“ montavimo plokštelė</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• surenkamasis mazgas, kurį sudaro du „Uponor“ presavimo sieniniai laikikliai 16 – Rp ½, surinktas gamykloje ant „Uponor“ montavimo plokštelės 35/50 mm, nepersisukantis</li> </ul>	16-Rp½"FT c/c35mm 16-Rp½"FT c/c50mm	1070683 1070684

Kiekis	Paskirtis	Matmenys	Prekės Nr.
2 vnt.	 <p><b>„Uponor Smart Radi“ jungiamasis vamzdis</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• iš vario pagamintas vamzdis</li> <li>• varinis vamzdis 15 x 1 mm su savaime sandariu sriegiu radiatoriu prijungti</li> <li>• tinka visoms „Uponor“ prietaisnėms alkūnėms su vidiniu sriegiu Rp½</li> <li>• prie vožtuvų bloko, radiatoriaus ar „Uponor“ radiatorių jungimo įmotos jungti galima „Uponor Cu“ kompresiniu adapteriu su „Euro-cone“</li> </ul>	G½"MT-15CU l=350mm	1015425

Kiekis	Paskirtis	Matmenys	Prekės Nr.
2 vnt.	 <p><b>„Uponor Smart Radi“ kompresinis adapteris „Cu“</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• su G ¼ „Euro-cone“ elastiniu sandarikliu, skirtu prijungti „Uponor“ alkūninių adapterių / T jungčių dengtus varinius vamzdžius 15 x 1 mm prie čiaupo bloko, radiatoriaus ar „Uponor“ radiatoriaus prijungimo įmotos su G¼ MT „Euro-cone“</li> <li>• jungiamoji veržlė iš dengto žalvario, suveržiamasis žiedas šviesaus žalvario, EPDM sandarinamasis kūgis</li> <li>• jungiamoji veržlė M30 vidiniu sriegiu</li> </ul>	15CU-¼" Euro	1013830

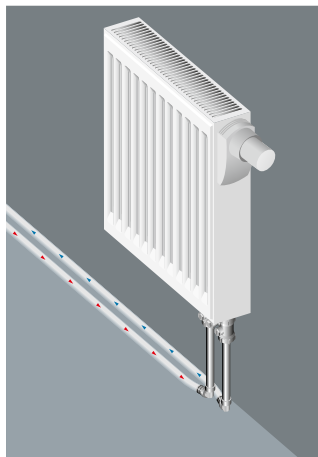
## Apatinio pajungimo radiatoriaus prijungimas į sieną su „Uponor Smart Radi“ jungiamuoju bloku




Kiekis	Paskirtis	Matmenys	Prekės Nr.
1 vnt.	 <p><b>„Uponor Smart Radi“ jungiamasis blokas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>pagamintas iš polistireno, su nuimamu apsauginiu dangteliu reakcijos į ugnį E klasės izoliacinė dėžutė, atitinkanti standartą EN 13501-1</li> <li>tinka visiems įprastiems radiatoriniams vožtuvams</li> </ul>	16 h=215mm 16 h=240mm	1013134 1007077
2 vnt.	 <p><b>„Uponor S-Press PLUS“ mova</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>optimalų srautą užtikrinanti jungtis</li> <li>pagaminta iš decinkacijai atsparaus žalvario, atitinka UBA siūlomą sąrašą (Vokietijos vandentiekio potvarkis), alavuota</li> </ul>	16-16	1070547
2 vnt.	 <p><b>„Uponor Uni-X“ srieginė jungtis MLC</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>dvių dalių srieginė jungtis iš žalvario, su alavuota jungiamąja veržle ir užveržiama įvore</li> <li>skirta „Uponor“ kompozitinių vamzdžių „Uni Pipe PLUS“ ir MLC tiesioginiam jungimui prie ¾ FT „Euro-cone“ lietu detalių ir kolektorių H</li> <li>vidinis sriegis atitinka standartą EN ISO 228-1</li> <li>nereikia pašalinti šerpetų</li> </ul>	16-¾"FT Euro	1058090




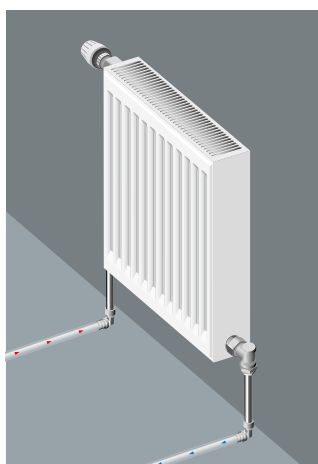
## Radiatoriaus jungimas nuo grindų su „Uponor S-Press PLUS“ radiatoriaus alkūniniu adapteriu




### 1 variantas

Kiekis	Paskirtis	Matmenys	Prekės Nr.
2 vnt.	 <p>„Uponor S-Press PLUS“ radiatorių alkūninis adapteris</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• žalvarinis ir dengtas varis vamzdis</li> <li>• 15 mm varinį vamzdį galima prijungti prie radiatoriaus, „Uponor Smart Radi“ kompresiniu adapteriu „Cu“ (str. Nr. 1013830)</li> </ul>	14-15CU I=350mm 16-15CU I=350mm 16-15CU I=1000mm	1015615 1070678 1070679

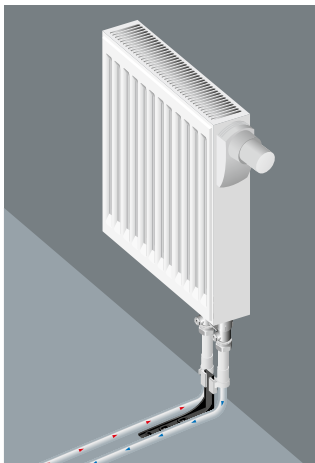
Kiekis	Paskirtis	Matmenys	Prekės Nr.
2 vnt.	 <p>„Uponor Smart Radi“ kompresinis adapteris „Cu“</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• su G 3/4 „Euro-cone“ elastiniu sandarikliu, skirtu prijungti „Uponor“ alkūninių adapterių / T jungčių dengtus varinius vamzdžius 15 x 1 mm prie čiaupo bloko, radiatoriaus ar „Uponor“ radiatoriaus prijungimo įmovas su G3/4 MT „Euro-cone“</li> <li>• jungiamoji veržlė iš dengto žalvario, suveržiamasis žiedas šviesaus žalvario, EPDM sandarinamasis kūgis</li> <li>• jungiamoji veržlė M30 vidiniu sriegiu</li> </ul>	15CU-3/4" Euro	1013830





### 2 variantas – kaip 1 variantas, bet papildomai

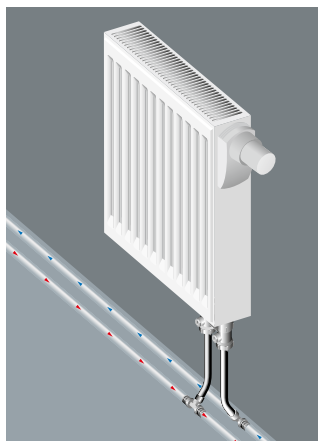
Kiekis	Paskirtis	Matmenys	Prekės Nr.
2 vnt.	 <p>„Uponor Smart Radi“ prijungimo mova</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• padengta žalvariu</li> <li>• su sandarikliu</li> <li>• skirta prijungti radiatorius su 1/2 IG jungtimis, 3/4 MT „Euro-cone“, jungiant vamzdžius „Cu“ 15 x 1 mm prie „Uponor“ kompresinio adapterio „Cu“ su 3/4 „Euro-cone“</li> </ul>	G3/4"MT-G1/2"MT	1013906

## Apatinio pajungimo radiatoriaus prijungimas su „Uponor Uni-X“ srieginę MLC jungtį




Kiekis	Paskirtis	Matmenys	Prekės Nr.
1 vnt.	 <p><b>„Uponor Smart Radii“ jungčių rinkinys</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• pagamintas iš plastiko</li> <li>• skirtas greitai ir saugiai pritvirtinti „Uponor“ kompozitinius vamzdžius 16 x 2 prie radiatoriaus</li> <li>• jį sudaro: apatinis laikiklis, vamzdžių laikiklis, skirtas skirtingiems atstumams tarp vožtuvų (vidurinis atstumas: 50, 45, 40, 35 mm) ir sukarpyti, įvairaus ilgio, reguliuojamo aukščio vamzdžių apsaugai</li> </ul>	16	1011364
2 vnt.	 <p><b>„Uponor Uni-X“ srieginė jungtis MLC</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• dviejų dalių srieginė jungtis žalvarinė su alavuota jungiamąja veržle ir užveržiama įvore</li> <li>• skirta „Uponor“ kompozitinius vamzdžius, „Uni Pipe PLUS“ ir MLC tiesiogiai jungti prie ¼ FT lietu detalių „Euro-cone“ ir kolektorių H</li> <li>• vidinis sriegis atitinka standartą EN ISO 228-1</li> <li>• nereikia vamzdžio nuožulos apdirbimo</li> </ul>	14-¼"FT Euro 16-¼"FT Euro 20-¼"FT Euro	1058089 1058090 1058092


Apatinio pajungimo radiatoriaus prijungimas su „Uponor S-Press PLUS“ radiatorių jungčių trišakiu adapteriu



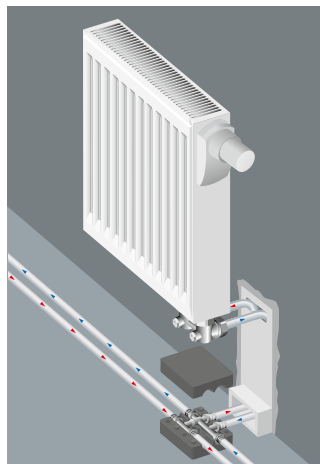
Variante 1




Kiekis	Paskirtis	Matmenys	Prekės Nr.
2 St	 <p><b>„Uponor S-Press PLUS“ radiatorių alkūninis adapteris</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• žalvarinis ir dengtas variu vamzdis</li> <li>• 15 mm varinį vamzdį galima prijungti prie radiatoriaus, naudojant „Uponor Smart Radi“ kompresinį adapterį „Cu“ (str. Nr. 1013830)</li> </ul>	16-15CU-16 l=350mm 20-15CU-20 l=350mm	1070681 1070682
2 St	 <p><b>„Uponor Smart Radi“ kompresinis adapteris „Cu“</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• su G 3/4 „Euro-cone“ elastiniu sandarikliu, skirtu prijungti „Uponor“ alkūninių adapterių / T jungčių dengtus varinius vamzdžius 15 x 1 mm prie čiaupo bloko, radiatoriaus ar „Uponor“ radiatoriaus prijungimo įmovos su G3/4 MT „Euro-cone“</li> <li>• jungiamoji veržlė iš dengto žalvario, suveržiamasis žiedas šviesaus žalvario, EPDM sandarinamasis kūgis</li> <li>• jungiamoji veržlė vidiniu sriegiu M30</li> </ul>	15CU-3/4" Euro	1013830

2 variantas – kaip 1 variantas, bet papildomai

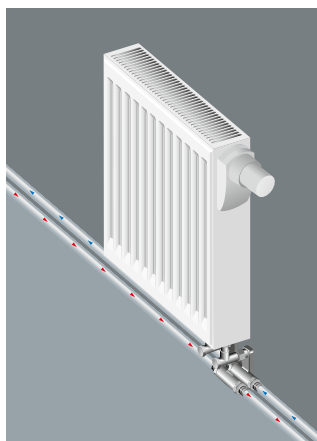
Kiekis	Paskirtis	Matmenys	Prekės Nr.
2 St	 <p><b>„Uponor Smart Radi“ prijungimo mova</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• padengta žalvariu</li> <li>• u sandarintoju</li> <li>• skirta prijungti radiatorius su 1/2 IG jungtimis, 3/4 MT „Euro-cone“, jungiant vamzdžius „Cu“ 15 x 1 mm prie „Uponor“ kompresinio adapterio „Cu“ su 3/4 „Euro-cone“</li> </ul>	G3/4"MT-G1/2"MT	1013906


**Apatinio pajungimo radiatoriaus jungimas nuo sienos „Uponor Smart Radi“ jungiamuoju bloku. Jungimas prie tiekimo linijos „Uponor S-Press PLUS“ radiatoriaus kryžmine jungtimi ir izoliacine dėžute**





Kiekis	Paskirtis	Matmenys	Prekės Nr.
1 vnt.	 <p><b>„Uponor Smart Radi“ jungiamasis blokas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• pagamintas iš polistireno, su nuimamu apsauginiu dangteliu</li> <li>• reakcijos į ugnį E klasės izoliacinė dėžutė, atitinkanti standartą EN 13501-1</li> <li>• tinka visiems įprastiems radiatoriams</li> </ul>	16 h=215mm 16 h=240mm	1013134 1007077
1 vnt.	 <p><b>„Uponor S-Press PLUS“ radiatorių kryžminė jungtis, izoliuota su izoliacine dėžute</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• pagamintas iš alavuoto žalvario</li> <li>• užtikrina radiatoriaus prijungimą prie nebaigtų grindų be perėjimų, su gamykline izoliacija</li> <li>• su EPP izoliacine dėžute, dviejų dalių 13 mm izoliacija, šiluminis laidumas 0,035 W/(m*K). Atitinka EnEV reikalavimus vamzdžių ir tiekimo kanalų perėjimų vietose!</li> <li>• Izoliacinės dėžutės matmenys: (L x W x H): 115 x 115 x 55 mm</li> </ul>	16-16-16 20-16-16 20-16-20 20-20-20	1070689 1070690 1070691 1070692
2 vnt.	 <p><b>„Uponor Uni-X“ srieginė jungtis MLC</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• dviejų dalių srieginė jungtis iš žalvario su alavuota jungiamąja veržle ir užveržiama įvore</li> <li>• skirta „Uponor“ kompozitinius vamzdžius, „Uni Pipe PLUS“ ir MLC tiesiogiai jungti prie ¾ FT lietu detalių „Euro-cone“ ir H kolektorių</li> <li>• vidinis sriegis atitinka standartą EN ISO 228-1</li> <li>• nereikia vamzdžio nuožūlos apdirbimo</li> </ul>	16-¾"FT Euro	1058090

Apatinio pajungimo radiatoriaus jungimas su „Uponor S-Press PLUS“ grindjuosčių jungčių rinkiniu, adapteriu ir „Uponor Smart“ kampine jungtimi



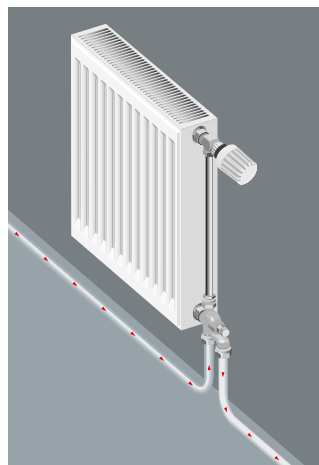
Kiekis	Paskirtis	Matmenys	Prekės Nr.
1 pora	 <p><b>„Uponor S-Press PLUS“ jungčių rinkinio adapteris</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>skirta montavimui su grindjuostėmis, be sienos išskobimo. „Uponor“ kompozitinių vamzdžių „MLC/Uni Pipe PLUS“ jungimui prie radiatorių su vožtuvais</li> <li>sriegis atitinka standartą EN ISO 228-1</li> </ul>	16-G½"MT-16	1070693
		16-G½"MT-20	1070694
		16-G½"MT-0	1070695
		20-G½"MT-16	1070696
		0-G½"MT-16	1094219
		20-G½"MT-20	1070697


Kiekis	Paskirtis	Matmenys	Prekės Nr.
1 pora	 <p><b>Uponor Smart Base SL-Winkel Sockelleiste</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Zum Anschluss am Heizkörper bei der Sockelleistenmontage, in Verbindung mit der Uponor S-Press PLUS SL-Anschlussgarnitur. Der Anschluss des beschichteten Kupferrohres, 15 x 1 mm, am Heizkörper kann mit der Uponor Klemmschraubung Cu (Artikel-Nr. 1013830) erfolgen.</li> </ul>	15x1	1014060

Kiekis	Paskirtis	Matmenys	Prekės Nr.
2 vnt.	 <p><b>„Uponor Smart Radi“ kompresinis adapteris „Cu“</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>su G ¾ „Euro-cone“ elastiniu sandarikliu, skirtu prijungti „Uponor“ alkūninių adapterių / T jungčių dengtus varinius vamzdžius 15 x 1 mm prie čiaupo bloko, radiatoriaus ar „Uponor“ radiatoriaus prijungimo įmovos su G¾ MT „Euro-cone“</li> <li>jungiamoji veržlė iš dengto žalvario, suveržiamasis žiedas iš šviesaus žalvario, EPDM sandarinamasis kūgis</li> <li>jungiamoji veržlė M30 vidiniu sriegiu</li> </ul>	15CU-¾" Euro	1013830




Radiatoriaus ir vienvamzdžio vožtuvo prijungimas nuo grindų su „Uponor Uni“ sriegio MLC jungtimi




Kiekis	Paskirtis	Matmenys	Prekės Nr.
2 vnt.		<b>„Uponor Uni-C“ srieginė jungtis MLC</b>	
		• dvejų dalių srieginė jungtis iš žalvario su jungiamąja veržle ir užspaudžiama įvore	14-½"FT Euro 1058085
		• skirta „Uponor“ kompozitinius vamzdžius „MLC“ / „Uni Pipe PLUS“ jungti prie MT „Uponor“ jungčių, sanitarinių jungčių ir kolektorių „Uni-C“ S	16-½"FT Euro 1058086
		• vidinis sriegis atitinka standartą EN ISO 228-1	20-½"FT Euro 1058088
		• nereikia vamzdžio nuožūlos apdirbimo	


arba

Kiekis	Paskirtis	Matmenys	Prekės Nr.
2 vnt.		<b>„Uponor Uni-X“ srieginė jungtis MLC</b>	
		• dvejų dalių srieginė jungtis iš žalvario su alavuota jungiamąja veržle ir slėgio įvore	14-¾"FT Euro 1058089
		• skirta „Uponor“ kompozitinius vamzdžius, „Uni Pipe PLUS“ ir MLC tiesiogiai jungti prie ¾ MT lietuvių detalių „Euro-cone“ ir kolektorių H	16-¾"FT Euro 1058090
		• vidinis sriegis atitinka standartą EN ISO 228-1	20-¾"FT Euro 1058092
		• nereikia vamzdžio nuožūlos apdirbimo	25-¾"FT Euro 1058093

Apatinio pajungimo radiatoriaus ir vienvamzdžio jungiamojo bloko prijungimas su „Uponor S-Press PLUS“ radiatoriaus jungimo alkūne iš grindų

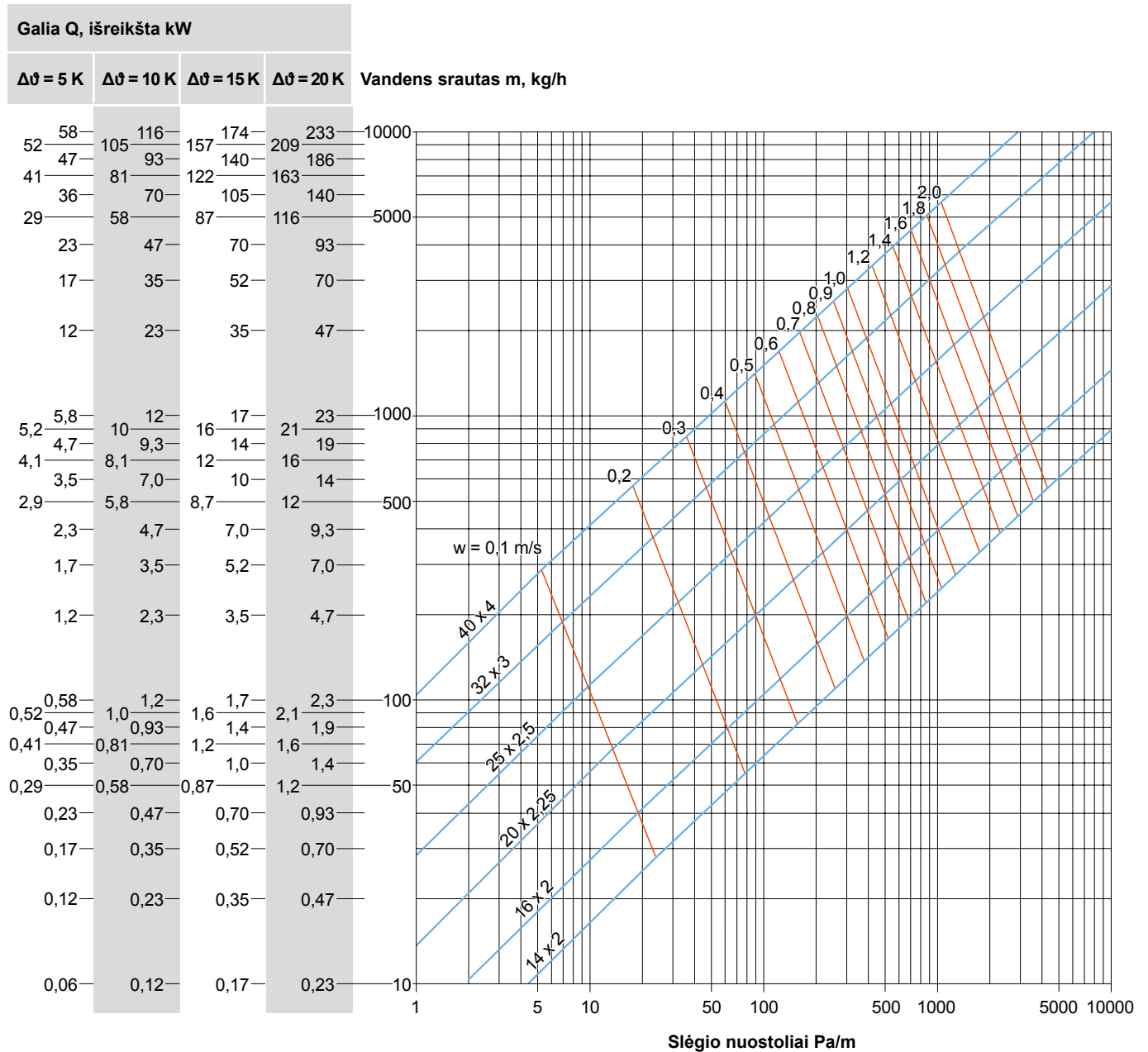


Kiekis	Paskirtis	Matmenys	Prekės Nr.
2 vnt.		<b>„Uponor S-Press PLUS“ radiatorių alkūninis adapteris</b>	
		• pagamintas iš žalvario ir padengtas variu vamzdis	14-15CU I=350mm 1015615
		• 15 mm varinį vamzdį galima prijungti prie radiatoriaus, naudojant „Uponor Smart Radi“ kompresinį adapterį „Cu“ (str. Nr. 1013830)	16-15CU I=350mm 1070678
			16-15CU I=1000mm 1070679

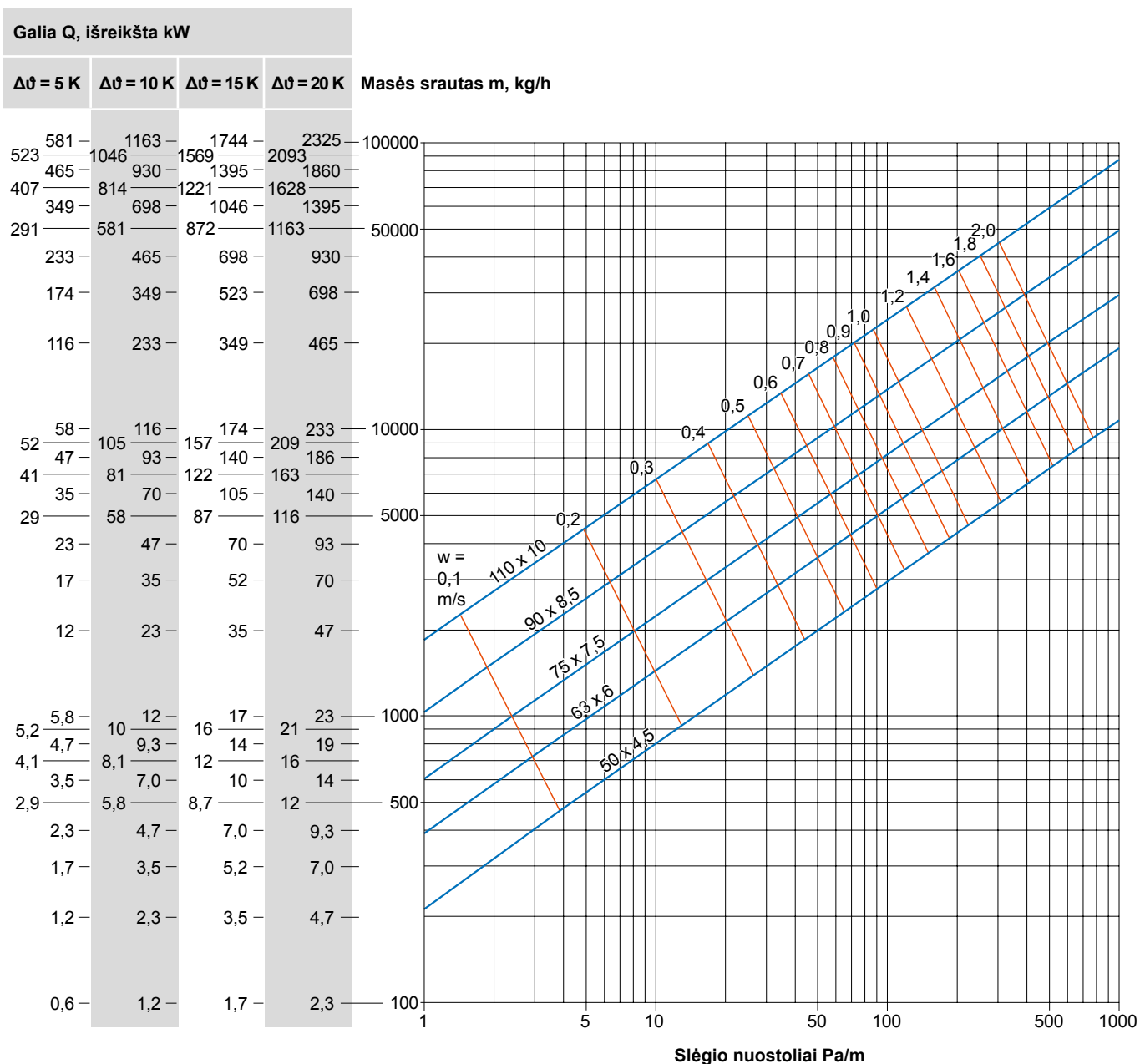
Kiekis	Paskirtis	Matmenys	Prekės Nr.
2 vnt.		<b>„Uponor Smart Radi“ kompresinis adapteris „Cu“</b>	
		• su G ¾ „Euro-cone“ elastiniu sandarikliu „Uponor“ alkūninių adapterių / T jungčių dengtų varinių vamzdžių 15 x 1 mm jungimui prie čiaupo bloko, radiatoriaus ar „Uponor“ radiatoriaus prijungimo įmovos su G¾ MT „Euro-cone“	15CU-¾" Euro 1013830
		• jungiamoji veržlė iš dengto žalvario, suveržiamasis žiedas - šviesaus žalvario, EPDM sandarinamasis kūgis	
		• jungiamoji veržlė, M30 vidiniu sriegiu	

# Duomenys vamzdinių skaičiavimams

Slėgio nuostoliai „Uponor“ kompozitinių vamzdžių (14–40 mm) šildymo sistemose priklausomai nuo vandens srauto kai vidutinė vandens temperatūra yra 60 °C



**Slėgio nuostoliai „Uponor“ kompozitinių vamzdžių (50–110 mm) šildymo sistemose priklausomai nuo vandens srauto kai vidutinė vandens temperatūra yra 60 °C**



## Šildymo / vėsinimo sistemų slėgio nuostolių vamzdžiuose lentelės

Slėgio nuostoliai vamzdžiuose (šildymo atveju) priklausomai nuo šildymo galios arba vandens srauto kai  $\Delta\theta = 20 \text{ K (80 } ^\circ\text{C/60 } ^\circ\text{C)}$

OD x s ID V/I Q W	m kg/h	14x2 mm 10 mm 0,08 l/m		16x2 mm 12 mm 0,11 l/m	
		w m/s	R Pa/m	w m/s	R Pa/m
400	17	0,06	10	0,04	4
600	26	0,09	20	0,06	9
800	34	0,12	33	0,09	14
1000	43	0,16	48	0,11	21
1200	52	0,19	66	0,13	28
1400	60	0,22	86	0,15	36
1600	69	0,25	108	0,17	46
1800	78	0,28	132	0,19	56
2000	86	0,31	159	0,22	67
2200	95	0,34	187	0,24	79
2400	103	0,37	218	0,26	92
2600	112	0,41	250	0,28	105
2800	121	0,44	284	0,30	120
3000	129	0,47	321	0,32	135
3200	138	0,50	359	0,35	151
3400	146	0,53	399	0,37	168
3600	155	0,56	441	0,39	186
3800	164	0,59	484	0,41	204
4000	172	0,62	530	0,43	223
4200	181	0,65	577	0,45	243
4400	189	0,69	626	0,48	263
4600	198	0,72	677	0,50	284
4800	207	0,75	729	0,52	306
5000	215	0,78	783	0,54	329
5200	224	0,81	839	0,56	353
5400	233	0,84	897	0,58	377
5600	241	0,87	956	0,61	401
5800	250	0,90	1017	0,63	427
6000	258	0,93	1079	0,65	453
6200	267	0,97	1143	0,67	480
6400	276	1,00	1209	0,69	507
6600	284			0,71	536
6800	293			0,74	564
7000	301			0,76	594
7200	310			0,78	624
7400	319			0,80	655
7600	327			0,82	687
7800	336			0,84	719
8000	344			0,87	751
8500	366			0,92	836
9000	388			0,97	925
9500	409			1,03	1018
10000	431				
10500	452				
11000	474				
11500	495				
12000	517				
12500	538				
13000	560				
13500	581				

Q= galia vatais

v = srauto greitis metrais per sekundę

R= vamzdžių slėgio nuostoliai Paskaliais į metrą (100 Pa = 1 hPa = 1 mbar, 1 hPa ~ 10 mm WS)

Slėgio nuostoliai vamzdžiuose (šildymo atveju) priklausomai nuo šildymo galios arba vandens srauto kai  $\Delta\theta = 20 \text{ K (80 }^\circ\text{C/60 }^\circ\text{C)}$

OD x s ID V/I Q W	20x2,25 mm 15,5 mm 0,19 l/m		25x2,5 mm 20 mm 0,31 l/m		32x2 mm 26 mm 0,53 l/m		
	m kg/h	w m/s	R Pa/m	w m/s	R Pa/m	w m/s	R Pa/m
1000	43	0,06	6	0,04	2	0,02	1
2000	86	0,13	20	0,08	6	0,05	2
3000	129	0,19	40	0,12	12	0,07	4
4000	172	0,26	66	0,16	20	0,09	6
5000	215	0,32	98	0,19	29	0,12	8
6000	258	0,39	134	0,23	40	0,14	12
7000	301	0,45	176	0,27	52	0,16	15
8000	344	0,52	222	0,31	66	0,18	19
9000	388	0,58	273	0,35	81	0,21	23
10000	431	0,65	329	0,39	98	0,23	28
11000	474	0,71	389	0,43	116	0,25	33
12000	517	0,78	454	0,47	135	0,28	39
13000	560	0,84	523	0,51	155	0,30	44
14000	603	0,91	596	0,55	177	0,32	51
15000	646	0,97	673	0,58	200	0,35	57
16000	689	1,04	755	0,62	224	0,37	64
17000	732			0,66	249	0,39	71
18000	775			0,70	275	0,41	79
19000	818			0,74	303	0,44	87
20000	861			0,78	332	0,46	95
21000	904			0,82	362	0,48	103
22000	947			0,86	393	0,51	112
23000	990			0,90	425	0,53	122
24000	1033			0,93	459	0,55	131
25000	1077			0,97	493	0,58	141
26000	1120			1,01	529	0,60	151
27000	1163			1,05	566	0,62	161
28000	1206			1,09	603	0,65	172
29000	1249			1,13	642	0,67	183
30000	1292			1,17	682	0,69	195
32000	1378			1,25	766	0,74	218
34000	1464			1,32	853	0,78	243
36000	1550			1,40	945	0,83	269
38000	1636			1,48	1041	0,88	296
40000	1722			1,56	1140	0,92	325
42000	1809					0,97	354
44000	1895					1,01	385
46000	1981					1,06	417
48000	2067					1,11	449
50000	2153					1,15	483
52000	2239					1,20	519
54000	2325					1,24	555
56000	2411					1,29	592
58000	2498					1,34	630
60000	2584					1,38	670
62000	2670					1,43	710
64000	2756					1,48	752
66000	2842					1,52	795
68000	2928					1,57	838
70000	3014					1,61	883

Q= galia vatais

v = srauto greitis metrais per sekundę

R= vamzdžių slėgio nuostoliai Paskaliais į metrą (100 Pa = 1 hPa = 1 mbar, 1 hPa ~ 10 mm WS)



Slėgio nuostoliai vamzdžiuose (šildymo atveju) priklausomai nuo šildymo galios arba vandens srauto kai  
 $\Delta\theta = 20 \text{ K (80 }^\circ\text{C/60 }^\circ\text{C)}$

OD x s ID V/I Q W	m kg/h	40x4 mm 32 mm 0,80 l/m		50x4,5 mm 41 mm 1,32 l/m		63x6 mm 51 mm 2,04 l/m	
		w m/s	R Pa/m	w m/s	R Pa/m	w m/s	R Pa/m
5000	215	0,08	3	0,05	1	0,03	1
10000	431	0,15	10	0,09	3	0,06	1
15000	646	0,23	21	0,14	7	0,09	2
20000	861	0,30	35	0,19	11	0,12	4
25000	1077	0,38	52	0,23	16	0,15	6
30000	1292	0,46	72	0,28	22	0,18	8
35000	1507	0,53	95	0,32	29	0,21	10
40000	1722	0,61	120	0,37	37	0,24	13
45000	1938	0,68	148	0,42	45	0,27	16
50000	2153	0,76	179	0,46	55	0,30	19
55000	2368	0,84	212	0,51	65	0,33	23
60000	2584	0,91	248	0,56	76	0,36	27
65000	2799	0,99	286	0,60	87	0,39	31
70000	3014	1,07	326	0,65	100	0,42	35
75000	3230	1,14	369	0,70	113	0,45	40
80000	3445	1,22	414	0,74	126	0,48	44
85000	3660	1,29	462	0,79	141	0,51	50
90000	3876	1,37	512	0,83	156	0,54	55
95000	4091	1,45	564	0,88	172	0,57	60
100000	4306	1,52	619	0,93	188	0,60	66
105000	4522			0,97	206	0,63	72
110000	4737			1,02	223	0,66	78
115000	4952			1,07	242	0,69	85
120000	5167			1,11	261	0,72	92
125000	5383			1,16	281	0,75	99
130000	5598			1,20	302	0,78	106
135000	5813			1,25	323	0,81	113
140000	6029			1,30	345	0,84	121
145000	6244			1,34	367	0,87	129
150000	6459			1,39	390	0,90	137
160000	6890			1,48	438	0,96	154
170000	7321			1,58	489	1,02	171
180000	7751					1,08	190
190000	8182					1,14	209
200000	8612					1,20	230
210000	9043					1,26	251
220000	9474					1,32	273
230000	9904					1,38	295
240000	10335					1,44	319
250000	10766					1,50	343
260000	11196					1,56	368
270000	11627					1,62	394
280000	12057					1,68	421
290000	12488					1,74	449
300000	12919					1,80	477
310000	13349					1,86	506
320000	13780					1,92	536
330000	14211					1,98	567
340000	14641					2,04	599
350000	15072					2,10	631

Q= galia vatais

v = srauto greitis metrais per sekundę

R= vamzdžių slėgio nuostoliai Paskaliais į metrą (100 Pa = 1 hPa = 1 mbar, 1 hPa ~ 10 mm WS)

Slėgio nuostoliai vamzdžiuose (šildymo atveju) priklausomai nuo šildymo galios arba vandens srauto kai  
 $\Delta\theta = 20 \text{ K (80 } ^\circ\text{C/60 } ^\circ\text{C)}$

OD x s ID V/I Q W	m kg/h	75 x 7,5 mm 60 mm 2,83 l/m		90 x 8,5 mm 73 mm 4,18 l/m		110 x 10 mm 90 mm 6,36 l/m	
		w m/s	R Pa/m	w m/s	R Pa/m	w m/s	R Pa/m
60000	2584	0,26	12	0,18	5	0,12	2
80000	3445	0,35	20	0,23	8	0,15	3
100000	4306	0,43	30	0,29	12	0,19	4
120000	5167	0,52	42	0,35	16	0,23	6
140000	6029	0,61	55	0,41	22	0,27	8
160000	6890	0,69	70	0,47	28	0,31	10
180000	7751	0,78	87	0,53	34	0,35	12
200000	8612	0,87	105	0,58	41	0,38	15
220000	9474	0,95	125	0,64	49	0,42	18
240000	10335	1,04	146	0,70	57	0,46	21
260000	11196	1,13	169	0,76	66	0,50	24
280000	12057	1,21	193	0,82	75	0,54	28
300000	12919	1,30	218	0,88	85	0,58	31
320000	13780	1,38	245	0,94	96	0,62	35
340000	14641	1,47	274	0,99	107	0,65	39
360000	15502	1,56	304	1,05	118	0,69	43
380000	16364	1,64	335	1,11	130	0,73	48
400000	17225	1,73	367	1,17	143	0,77	52
420000	18086	1,82	401	1,23	156	0,81	57
440000	18947	1,90	437	1,29	170	0,85	62
460000	19809	1,99	473	1,34	184	0,88	67
480000	20670			1,40	199	0,92	73
500000	21531			1,46	214	0,96	78
520000	22392			1,52	230	1,00	84
540000	23254			1,58	246	1,04	90
560000	24115			1,64	263	1,08	96
580000	24976			1,70	280	1,12	102
600000	25837			1,75	298	1,15	109
620000	26699			1,81	316	1,19	115
640000	27560			1,87	335	1,23	122
660000	28421			1,93	354	1,27	129
680000	29282			1,99	374	1,31	136
700000	30144					1,35	144
720000	31005					1,38	151
740000	31866					1,42	159
760000	32727					1,46	167
780000	33589					1,50	175
800000	34450					1,54	183
820000	35311					1,58	192
840000	36172					1,62	200
860000	37033					1,65	209
880000	37895					1,69	218
900000	38756					1,73	227
920000	39617					1,77	236
940000	40478					1,81	245
960000	41340					1,85	255
980000	42201					1,89	265
1000000	43062					1,92	275
1020000	43923					1,96	285
1040000	44785					2,00	295

Q= galia vatais

v = srauto greitis metrais per sekundę

R= vamzdžių slėgio nuostoliai Paskaliais j metrą (100 Pa = 1 hPa = 1 mbar, 1 hPa ~ 10 mm WS)

Slėgio nuostoliai vamzdžiuose (šildymo atveju) priklausomai nuo šildymo galios arba vandens srauto kai  $\Delta\theta = 20 \text{ K (70 } ^\circ\text{C/50 } ^\circ\text{C)}$

OD x s ID V/I Q W	m kg/h	14 x 2 mm 10 mm 0,08 l/m		16 x 2 mm 12 mm 0,11 l/m	
		w m/s	R Pa/m	w m/s	R Pa/m
200	9	0,03	3	0,02	1
400	17	0,06	11	0,04	5
600	26	0,09	21	0,06	9
800	34	0,12	34	0,09	15
1000	43	0,15	50	0,11	21
1200	52	0,19	68	0,13	29
1400	60	0,22	89	0,15	38
1600	69	0,25	112	0,17	47
1800	78	0,28	137	0,19	58
2000	86	0,31	164	0,22	69
2200	95	0,34	194	0,24	82
2400	103	0,37	225	0,26	95
2600	112	0,40	258	0,28	109
2800	121	0,43	294	0,30	124
3000	129	0,46	331	0,32	140
3200	138	0,50	370	0,34	156
3400	146	0,53	411	0,37	173
3600	155	0,56	454	0,39	192
3800	164	0,59	499	0,41	210
4000	172	0,62	546	0,43	230
4200	181	0,65	595	0,45	250
4400	189	0,68	645	0,47	271
4600	198	0,71	697	0,50	293
4800	207	0,74	751	0,52	316
5000	215	0,77	807	0,54	339
5200	224	0,81	864	0,56	363
5400	233	0,84	923	0,58	388
5600	241	0,87	984	0,60	414
5800	250	0,90	1046	0,62	440
6000	258	0,93	1111	0,65	467
6200	267	0,96	1177	0,67	494
6400	276	0,99	1244	0,69	522
6600	284	1,02	1313	0,71	551
6800	293			0,73	581
7000	301			0,75	611
7500	323			0,81	690
8000	344			0,86	773
8500	366			0,91	860
9000	388			0,97	951
9500	409			1,02	1046
10000	431				
10500	452				
11000	474				
11500	495				
12000	517				
12500	538				
13000	560				
13500	581				
14000	603				
14500	624				

Q= galia vatais

v = srauto greitis metrais per sekundę

R= vamzdžių slėgio nuostoliai Paskaliais j metrą (100 Pa = 1 hPa = 1 mbar, 1 hPa ~ 10 mm WS)

Slėgio nuostoliai vamzdžiuose (šildymo atveju) priklausomai nuo šildymo galios arba vandens srauto kai  
 $\Delta\theta = 20 \text{ K (70 }^\circ\text{C/50 }^\circ\text{C)}$

OD x s ID V/I Q W	m kg/h	20 x 2,25 mm 15,5 mm 0,19 l/m		25 x 2,5 mm 20 mm 0,31 l/m		32 x 2 mm 26 mm 0,53 l/m	
		w m/s	R Pa/m	w m/s	R Pa/m	w m/s	R Pa/m
1000	43	0,06	6	0,04	2	0,02	1
2000	86	0,13	21	0,08	6	0,05	2
3000	129	0,19	42	0,12	13	0,07	4
4000	172	0,26	68	0,15	21	0,09	6
5000	215	0,32	101	0,19	30	0,11	9
6000	258	0,39	138	0,23	41	0,14	12
7000	301	0,45	181	0,27	54	0,16	16
8000	344	0,52	229	0,31	68	0,18	20
9000	388	0,58	281	0,35	84	0,21	24
10000	431	0,64	338	0,39	101	0,23	29
11000	474	0,71	400	0,43	119	0,25	34
12000	517	0,77	466	0,46	139	0,28	40
13000	560	0,84	537	0,50	160	0,30	46
14000	603	0,90	612	0,54	182	0,32	52
15000	646	0,97	692	0,58	205	0,34	59
16000	689	1,03	775	0,62	230	0,37	66
17000	732			0,66	256	0,39	73
18000	775			0,70	283	0,41	81
19000	818			0,74	311	0,44	89
20000	861			0,77	341	0,46	98
21000	904			0,81	372	0,48	106
22000	947			0,85	404	0,50	115
23000	990			0,89	437	0,53	125
24000	1033			0,93	471	0,55	135
25000	1077			0,97	506	0,57	145
26000	1120			1,01	543	0,60	155
27000	1163			1,05	580	0,62	166
28000	1206			1,08	619	0,64	177
29000	1249			1,12	659	0,66	188
30000	1292			1,16	700	0,69	200
32000	1378			1,24	785	0,73	224
34000	1464			1,32	875	0,78	249
36000	1550			1,39	969	0,83	276
38000	1636			1,47	1067	0,87	304
40000	1722			1,55	1169	0,92	333
42000	1809					0,96	363
44000	1895					1,01	395
46000	1981					1,05	427
48000	2067					1,10	461
50000	2153					1,15	496
52000	2239					1,19	532
54000	2325					1,24	569
56000	2411					1,28	607
58000	2498					1,33	646
60000	2584					1,38	686
62000	2670					1,42	728
64000	2756					1,47	770
66000	2842					1,51	814
68000	2928					1,56	859
70000	3014					1,60	905

Q= galia vatais

v = srauto greitis metrais per sekundę

R= vamzdžių slėgio nuostoliai Paskaliais į metrą (100 Pa = 1 hPa = 1 mbar, 1 hPa ~ 10 mm WS)

Slėgio nuostoliai vamzdžiuose (šildymo atveju) priklausomai nuo šildymo galios arba vandens srauto kai  
 $\Delta\theta = 20 \text{ K (70 }^\circ\text{C/50 }^\circ\text{C)}$

OD x s ID V/I Q W	m kg/h	40 x 4 mm 32 mm 0,80 l/m		50 x 4,5 mm 41 mm 1,32 l/m		63 x 6 mm 51 mm 2,04 l/m	
		w m/s	R Pa/m	w m/s	R Pa/m	w m/s	R Pa/m
10000	431	0,15	11	0,09	3	0,06	1
15000	646	0,23	22	0,14	7	0,09	2
20000	861	0,30	36	0,18	11	0,12	4
25000	1077	0,38	54	0,23	17	0,15	6
30000	1292	0,45	74	0,28	23	0,18	8
35000	1507	0,53	97	0,32	30	0,21	11
40000	1722	0,61	123	0,37	38	0,24	13
45000	1938	0,68	152	0,41	47	0,27	16
50000	2153	0,76	184	0,46	56	0,30	20
55000	2368	0,83	217	0,51	67	0,33	23
60000	2584	0,91	254	0,55	78	0,36	27
65000	2799	0,98	293	0,60	89	0,39	32
70000	3014	1,06	334	0,65	102	0,42	36
75000	3230	1,13	378	0,69	115	0,45	41
80000	3445	1,21	425	0,74	130	0,48	46
85000	3660	1,29	473	0,78	144	0,51	51
90000	3876	1,36	524	0,83	160	0,54	56
95000	4091	1,44	578	0,88	176	0,57	62
100000	4306	1,51	633	0,92	193	0,60	68
105000	4522			0,97	211	0,63	74
110000	4737			1,01	229	0,66	80
115000	4952			1,06	248	0,69	87
120000	5167			1,11	267	0,71	94
125000	5383			1,15	288	0,74	101
130000	5598			1,20	309	0,77	108
135000	5813			1,24	330	0,80	116
140000	6029			1,29	353	0,83	124
145000	6244			1,34	376	0,86	132
150000	6459			1,38	399	0,89	140
160000	6890			1,47	448	0,95	157
170000	7321			1,57	500	1,01	175
180000	7751					1,07	194
190000	8182					1,13	214
200000	8612					1,19	235
210000	9043					1,25	256
220000	9474					1,31	279
230000	9904					1,37	302
240000	10335					1,43	326
250000	10766					1,49	351
260000	11196					1,55	377
270000	11627					1,61	403
280000	12057					1,67	431
290000	12488					1,73	459
300000	12919					1,79	488
310000	13349					1,85	518
320000	13780					1,91	548
330000	14211					1,97	579
340000	14641					2,03	612
350000	15072					2,09	644
360000	15502					2,14	678

Q= galia vatais

v = srauto greitis metrais per sekundę

R= vamzdžių slėgio nuostoliai Paskaliais j metrą (100 Pa = 1 hPa = 1 mbar, 1 hPa ~ 10 mm WS)

Slėgio nuostoliai vamzdžiuose (šildymo atveju) priklausomai nuo šildymo galios arba vandens srauto kai  $\Delta\theta = 20 \text{ K (70 } ^\circ\text{C/50 } ^\circ\text{C)}$

OD x s ID V/I Q W	m kg/h	75 x 7,5 mm 60 mm 2,83 l/m		90 x 8,5 mm 73 mm 4,18 l/m		110 x 10 mm 90 mm 6,36 l/m	
		w m/s	R Pa/m	w m/s	R Pa/m	w m/s	R Pa/m
70000	3014	0,30	17	0,20	6	0,13	2
90000	3876	0,39	26	0,26	10	0,17	4
110000	4737	0,47	37	0,32	14	0,21	5
130000	5598	0,56	50	0,38	19	0,25	7
150000	6459	0,65	64	0,44	25	0,29	9
170000	7321	0,73	80	0,49	31	0,33	12
190000	8182	0,82	98	0,55	38	0,36	14
210000	9043	0,90	118	0,61	46	0,40	17
230000	9904	0,99	138	0,67	54	0,44	20
250000	10766	1,08	161	0,73	63	0,48	23
270000	11627	1,16	185	0,79	72	0,52	26
290000	12488	1,25	210	0,84	82	0,55	30
310000	13349	1,33	237	0,90	92	0,59	34
330000	14211	1,42	265	0,96	103	0,63	38
350000	15072	1,51	295	1,02	115	0,67	42
370000	15933	1,59	326	1,08	127	0,71	46
390000	16794	1,68	359	1,13	140	0,75	51
410000	17656	1,76	392	1,19	153	0,78	56
430000	18517	1,85	428	1,25	167	0,82	61
450000	19378	1,94	464	1,31	181	0,86	66
470000	20239	2,02	503	1,37	196	0,90	71
490000	21100			1,42	211	0,94	77
510000	21962			1,48	227	0,98	83
530000	22823			1,54	243	1,01	89
550000	23684			1,60	260	1,05	95
570000	24545			1,66	277	1,09	101
590000	25407			1,72	295	1,13	108
610000	26268			1,77	313	1,17	114
630000	27129			1,83	332	1,21	121
650000	27990			1,89	352	1,24	128
670000	28852			1,95	372	1,28	136
690000	29713			2,01	392	1,32	143
710000	30574					1,36	151
730000	31435					1,40	158
750000	32297					1,43	166
770000	33158					1,47	174
790000	34019					1,51	183
810000	34880					1,55	191
830000	35742					1,59	200
850000	36603					1,63	209
870000	37464					1,66	218
890000	38325					1,70	227
910000	39187					1,74	236
930000	40048					1,78	246
950000	40909					1,82	255
970000	41770					1,86	265
990000	42632					1,89	275
1010000	43493					1,93	285
1030000	44354					1,97	296
1050000	45215					2,01	306

Q= galia vatais

v = srauto greitis metrais per sekundę

R= vamzdžių slėgio nuostoliai Paskaliais į metrą (100 Pa = 1 hPa = 1 mbar, 1 hPa ~ 10 mm WS)



Slėgio nuostoliai vamzdžiuose (šildymo atveju) priklausomai nuo šildymo galios arba vandens srauto kai  $\Delta\theta = 15 \text{ K (70 } ^\circ\text{C/55 } ^\circ\text{C)}$

OD x s ID V/I Q W	m kg/h	14 x 2 mm 10 mm 0,08 l/m		16 x 2 mm 12 mm 0,11 l/m	
		w m/s	R Pa/m	w m/s	R Pa/m
200	11	0,04	5	0,03	2
400	23	0,08	17	0,06	7
600	34	0,12	34	0,09	14
800	46	0,17	55	0,11	24
1000	57	0,21	81	0,14	34
1200	69	0,25	111	0,17	47
1400	80	0,29	145	0,20	61
1600	92	0,33	182	0,23	77
1800	103	0,37	223	0,26	94
2000	115	0,41	268	0,29	113
2200	126	0,46	316	0,32	133
2400	138	0,50	367	0,34	155
2600	149	0,54	422	0,37	178
2800	161	0,58	480	0,40	202
3000	172	0,62	542	0,43	228
3200	184	0,66	606	0,46	255
3400	195	0,70	674	0,49	284
3600	207	0,74	745	0,52	313
3800	218	0,79	819	0,55	344
4000	230	0,83	896	0,57	377
4200	241	0,87	976	0,60	410
4400	253	0,91	1060	0,63	445
4600	264	0,95	1146	0,66	481
4800	276	0,99	1235	0,69	518
5000	287	1,03	1327	0,72	557
5200	299			0,75	597
5400	310			0,78	638
5600	322			0,80	680
5800	333			0,83	723
6000	344			0,86	767
6200	356			0,89	813
6400	367			0,92	860
6600	379			0,95	908
6800	390			0,98	957
7000	402			1,01	1007
7200	413				
7400	425				
7600	436				
7800	448				
8000	459				
8200	471				
8400	482				
8600	494				
8800	505				
9000	517				
9200	528				
9400	540				
9600	551				
9800	563				
10000	574				

Q= galia vatais

v = srauto greitis metrais per sekundę

R= vamzdžių slėgio nuostoliai Paskaliais j metrą (100 Pa = 1 hPa = 1 mbar, 1 hPa ~ 10 mm WS)

Slėgio nuostoliai vamzdžiuose (šildymo atveju) priklausomai nuo šildymo galios arba vandens srauto kai  
 $\Delta\theta = 15 \text{ K (70 } ^\circ\text{C/55 } ^\circ\text{C)}$

OD x s ID V/I Q W	m kg/h	20 x 2,25 mm 15,5 mm 0,19 l/m		25 x 2,5 mm 20 mm 0,31 l/m		32 x 2 mm 26 mm 0,53 l/m	
		w m/s	R Pa/m	w m/s	R Pa/m	w m/s	R Pa/m
1000	57	0,09	10	0,05	3	0,03	1
1500	86	0,13	21	0,08	6	0,05	2
2000	115	0,17	34	0,10	10	0,06	3
2500	144	0,22	50	0,13	15	0,08	4
3000	172	0,26	68	0,16	20	0,09	6
3500	201	0,30	89	0,18	27	0,11	8
4000	230	0,34	112	0,21	33	0,12	10
4500	258	0,39	137	0,23	41	0,14	12
5000	287	0,43	165	0,26	49	0,15	14
5500	316	0,47	195	0,28	58	0,17	17
6000	344	0,52	227	0,31	68	0,18	19
6500	373	0,56	261	0,34	78	0,20	22
7000	402	0,60	298	0,36	89	0,21	25
7500	431	0,65	336	0,39	100	0,23	29
8000	459	0,69	376	0,41	112	0,24	32
8500	488	0,73	419	0,44	124	0,26	36
9000	517	0,78	463	0,47	138	0,28	40
9500	545	0,82	509	0,49	151	0,29	43
10000	574	0,86	558	0,52	166	0,31	48
10500	603	0,90	608	0,54	180	0,32	52
11000	632	0,95	660	0,57	196	0,34	56
11500	660	0,99	714	0,59	212	0,35	61
12000	689	1,03	770	0,62	228	0,37	65
12500	718			0,65	245	0,38	70
13000	746			0,67	263	0,40	75
13500	775			0,70	281	0,41	80
14000	804			0,72	300	0,43	86
14500	833			0,75	319	0,44	91
15000	861			0,78	339	0,46	97
16000	919			0,83	380	0,49	109
17000	976			0,88	423	0,52	121
18000	1033			0,93	468	0,55	134
19000	1091			0,98	515	0,58	147
20000	1148			1,03	564	0,61	161
22000	1263			1,14	668	0,67	191
24000	1378			1,24	780	0,73	222
26000	1493			1,34	900	0,80	256
28000	1608			1,45	1027	0,86	293
30000	1722			1,55	1161	0,92	331
32000	1837					0,98	371
34000	1952					1,04	413
36000	2067					1,10	458
38000	2182					1,16	504
40000	2297					1,22	552
42000	2411					1,29	603
44000	2526					1,35	655
46000	2641					1,41	709
48000	2756					1,47	766
50000	2871					1,53	824
52000	2986					1,59	884

Q= galia vatais

v = srauto greitis metrais per sekundę

R= vamzdžių slėgio nuostoliai Paskaliais j metrą (100 Pa = 1 hPa = 1 mbar, 1 hPa ~ 10 mm WS)

Slėgio nuostoliai vamzdžiuose (šildymo atveju) priklausomai nuo šildymo galios arba vandens srauto kai  
 $\Delta\theta = 15 \text{ K (70 } ^\circ\text{C/55 } ^\circ\text{C)}$

OD x s ID V/I Q W	m kg/h	40 x 4 mm 32 mm 0,80 l/m		50 x 4,5 mm 41 mm 1,32 l/m		63 x 6 mm 51 mm 2,04 l/m	
		w m/s	R Pa/m	w m/s	R Pa/m	w m/s	R Pa/m
8000	459	0,16	12	0,10	4	0,06	1
10000	574	0,20	18	0,12	5	0,08	2
12000	689	0,24	24	0,15	8	0,10	3
14000	804	0,28	32	0,17	10	0,11	3
16000	919	0,32	40	0,20	12	0,13	4
18000	1033	0,36	50	0,22	15	0,14	5
20000	1148	0,40	60	0,25	18	0,16	7
22000	1263	0,44	71	0,27	22	0,17	8
24000	1378	0,48	83	0,30	25	0,19	9
26000	1493	0,53	95	0,32	29	0,21	10
28000	1608	0,57	108	0,34	33	0,22	12
30000	1722	0,61	123	0,37	38	0,24	13
32000	1837	0,65	137	0,39	42	0,25	15
34000	1952	0,69	153	0,42	47	0,27	17
36000	2067	0,73	170	0,44	52	0,29	18
38000	2182	0,77	187	0,47	57	0,30	20
40000	2297	0,81	204	0,49	63	0,32	22
42000	2411	0,85	223	0,52	68	0,33	24
44000	2526	0,89	242	0,54	74	0,35	26
46000	2641	0,93	262	0,57	80	0,37	28
48000	2756	0,97	283	0,59	86	0,38	30
50000	2871	1,01	304	0,62	93	0,40	33
55000	3158	1,11	361	0,68	110	0,44	39
60000	3445	1,21	422	0,74	129	0,48	45
65000	3732	1,31	487	0,80	148	0,52	52
70000	4019	1,41	556	0,86	169	0,56	60
75000	4306	1,52	629	0,92	192	0,60	67
80000	4593			0,98	215	0,64	76
85000	4880			1,05	240	0,68	84
90000	5167			1,11	266	0,72	93
95000	5455			1,17	293	0,76	103
100000	5742			1,23	321	0,80	113
105000	6029			1,29	351	0,84	123
110000	6316			1,35	381	0,87	134
115000	6603			1,42	413	0,91	145
120000	6890			1,48	446	0,95	156
125000	7177			1,54	480	0,99	168
130000	7464					1,03	180
140000	8038					1,11	206
150000	8612					1,19	233
160000	9187					1,27	262
170000	9761					1,35	292
180000	10335					1,43	324
190000	10909					1,51	357
200000	11483					1,59	392
210000	12057					1,67	428
220000	12632					1,75	466
230000	13206					1,83	505
240000	13780					1,91	545
250000	14354					1,99	587

Q= galia vatais

v = srauto greitis metrais per sekundę

R= vamzdžių slėgio nuostoliai Paskaliais j metrą (100 Pa = 1 hPa = 1 mbar, 1 hPa ~ 10 mm WS)

Slėgio nuostoliai vamzdžiuose (šildymo atveju) priklausomai nuo šildymo galios arba vandens srauto kai  
 $\Delta\theta = 15 \text{ K (70 } ^\circ\text{C/55 } ^\circ\text{C)}$

OD x s ID V/I Q W	m kg/h	75 x 7,5 mm 60 mm 2,83 l/m		90 x 8,5 mm 73 mm 4,18 l/m		110 x 10 mm 90 mm 6,36 l/m	
		w m/s	R Pa/m	w m/s	R Pa/m	w m/s	R Pa/m
40000	2297	0,23	10	0,16	4	0,10	1
50000	2871	0,29	15	0,19	6	0,13	2
60000	3445	0,34	21	0,23	8	0,15	3
70000	4019	0,40	27	0,27	11	0,18	4
80000	4593	0,46	35	0,31	14	0,20	5
90000	5167	0,52	43	0,35	17	0,23	6
100000	5742	0,57	52	0,39	20	0,26	7
110000	6316	0,63	61	0,43	24	0,28	9
120000	6890	0,69	72	0,47	28	0,31	10
130000	7464	0,75	83	0,50	32	0,33	12
140000	8038	0,80	95	0,54	37	0,36	14
150000	8612	0,86	107	0,58	42	0,38	15
160000	9187	0,92	120	0,62	47	0,41	17
170000	9761	0,98	134	0,66	52	0,43	19
180000	10335	1,03	148	0,70	58	0,46	21
190000	10909	1,09	164	0,74	64	0,49	23
200000	11483	1,15	180	0,78	70	0,51	26
220000	12632	1,26	213	0,85	83	0,56	30
240000	13780	1,38	249	0,93	97	0,61	36
260000	14928	1,49	288	1,01	112	0,66	41
280000	16077	1,61	329	1,09	128	0,72	47
300000	17225	1,72	373	1,16	145	0,77	53
320000	18373	1,84	419	1,24	163	0,82	60
340000	19522	1,95	468	1,32	182	0,87	67
360000	20670	2,07	519	1,40	202	0,92	74
380000	21818			1,48	223	0,97	81
400000	22967			1,55	244	1,02	89
420000	24115			1,63	267	1,07	97
440000	25263			1,71	290	1,12	106
460000	26411			1,79	315	1,17	115
480000	27560			1,86	340	1,23	124
500000	28708			1,94	366	1,28	134
520000	29856			2,02	393	1,33	143
540000	31005					1,38	154
560000	32153					1,43	164
580000	33301					1,48	175
600000	34450					1,53	186
620000	35598					1,58	197
640000	36746					1,63	209
660000	37895					1,69	221
680000	39043					1,74	233
700000	40191					1,79	246
720000	41340					1,84	259
740000	42488					1,89	272
760000	43636					1,94	286
780000	44785					1,99	299
800000	45933					2,04	314
820000	47081					2,09	328
840000	48230					2,15	343
860000	49378					2,20	358

Q= galia vatais

v = srauto greitis metrais per sekundę

R= vamzdžių slėgio nuostoliai Paskaliais į metrą (100 Pa = 1 hPa = 1 mbar, 1 hPa ~ 10 mm WS)

Slėgio nuostoliai vamzdžiuose (šildymo atveju) priklausomai nuo šildymo galios arba vandens srauto kai  $\Delta\theta = 10 \text{ K (55 } ^\circ\text{C/45 } ^\circ\text{C)}$

OD x s ID V/I Q W	m kg/h	14 x 2 mm 10 mm 0,08 l/m		16 x 2 mm 12 mm 0,11 l/m	
		w m/s	R Pa/m	w m/s	R Pa/m
200	17	0,06	11	0,04	5
300	26	0,09	22	0,06	9
400	34	0,12	36	0,09	15
500	43	0,15	52	0,11	22
600	52	0,19	71	0,13	30
700	60	0,22	93	0,15	39
800	69	0,25	116	0,17	49
900	78	0,28	142	0,19	60
1000	86	0,31	171	0,21	72
1100	95	0,34	201	0,24	85
1200	103	0,37	234	0,26	99
1300	112	0,40	268	0,28	113
1400	121	0,43	305	0,30	129
1500	129	0,46	343	0,32	145
1600	138	0,49	384	0,34	162
1700	146	0,52	427	0,36	180
1800	155	0,56	471	0,39	199
1900	164	0,59	517	0,41	218
2000	172	0,62	566	0,43	238
2100	181	0,65	616	0,45	259
2200	189	0,68	668	0,47	281
2300	198	0,71	722	0,49	304
2400	207	0,74	777	0,51	327
2500	215	0,77	835	0,54	351
2600	224	0,80	894	0,56	376
2700	233	0,83	955	0,58	402
2800	241	0,86	1018	0,60	428
2900	250	0,89	1082	0,62	455
3000	258	0,93	1148	0,64	483
3200	276	0,99	1286	0,69	540
3400	293	1,05	1430	0,73	601
3600	310			0,77	664
3800	327			0,81	730
4000	344			0,86	799
4200	362			0,90	870
4400	379			0,94	945
4600	396			0,99	1021
4800	413			1,03	1101
5000	431				
5200	448				
5400	465				
5600	482				
5800	500				
6000	517				
6200	534				
6400	551				
6600	568				
6800	586				
7000	603				
7200	620				

Q= galia vatais

v = srauto greitis metrais per sekundę

R= vamzdžių slėgio nuostoliai Paskaliais j metrą (100 Pa = 1 hPa = 1 mbar, 1 hPa ~ 10 mm WS)

Slėgio nuostoliai vamzdžiuose (šildymo atveju) priklausomai nuo šildymo galios arba vandens srauto kai  
 $\Delta\theta = 10 \text{ K (55 } ^\circ\text{C/45 } ^\circ\text{C)}$

OD x s ID V/I Q W	m kg/h	20 x 2,25 mm 15,5 mm 0,19 l/m		25 x 2,5 mm 20 mm 0,31 l/m		32 x 2 mm 26 mm 0,53 l/m	
		w m/s	R Pa/m	w m/s	R Pa/m	w m/s	R Pa/m
500	43	0,06	7	0,04	2	0,02	1
1000	86	0,13	22	0,08	7	0,05	2
1500	129	0,19	43	0,12	13	0,07	4
2000	172	0,26	71	0,15	21	0,09	6
2500	215	0,32	104	0,19	31	0,11	9
3000	258	0,39	143	0,23	43	0,14	12
3500	301	0,45	188	0,27	56	0,16	16
4000	344	0,51	237	0,31	71	0,18	20
4500	388	0,58	291	0,35	87	0,21	25
5000	431	0,64	350	0,39	104	0,23	30
5500	474	0,71	414	0,42	123	0,25	35
6000	517	0,77	482	0,46	143	0,27	41
6500	560	0,83	555	0,50	165	0,30	47
7000	603	0,90	632	0,54	188	0,32	54
7500	646	0,96	714	0,58	212	0,34	61
8000	689	1,03	800	0,62	237	0,37	68
8500	732			0,66	264	0,39	76
9000	775			0,69	292	0,41	84
9500	818			0,73	321	0,43	92
10000	861			0,77	352	0,46	101
10500	904			0,81	383	0,48	110
11000	947			0,85	416	0,50	119
11500	990			0,89	450	0,52	129
12000	1033			0,93	486	0,55	139
12500	1077			0,96	522	0,57	149
13000	1120			1,00	560	0,59	160
13500	1163			1,04	598	0,62	171
14000	1206			1,08	638	0,64	182
14500	1249			1,12	679	0,66	194
15000	1292			1,16	721	0,68	206
16000	1378			1,23	809	0,73	231
17000	1464			1,31	901	0,78	257
18000	1550			1,39	997	0,82	285
19000	1636			1,47	1098	0,87	313
20000	1722			1,54	1203	0,91	343
21000	1809					0,96	374
22000	1895					1,00	406
23000	1981					1,05	440
24000	2067					1,10	474
25000	2153					1,14	510
26000	2239					1,19	547
27000	2325					1,23	585
28000	2411					1,28	624
29000	2498					1,32	665
30000	2584					1,37	706
31000	2670					1,41	749
32000	2756					1,46	792
33000	2842					1,51	837
34000	2928					1,55	883
35000	3014					1,60	930

Q= galia vatais

v = srauto greitis metrais per sekundę

R= vamzdžių slėgio nuostoliai Paskaliais į metrą (100 Pa = 1 hPa = 1 mbar, 1 hPa ~ 10 mm WS)



Slėgio nuostoliai vamzdžiuose (šildymo atveju) priklausomai nuo šildymo galios arba vandens srauto  
 $\Delta\theta = 10 \text{ K (55 °C/45 °C)}$

OD x s ID V/I Q W	m kg/h	40 x 4 mm 32 mm 0,80 l/m		50 x 4,5 mm 41 mm 1,32 l/m		63 x 6 mm 51 mm 2,04 l/m	
		w m/s	R Pa/m	w m/s	R Pa/m	w m/s	R Pa/m
2000	172	0,06	2	0,04	1	0,02	1
4000	344	0,12	8	0,07	2	0,05	1
6000	517	0,18	15	0,11	5	0,07	2
8000	689	0,24	25	0,15	8	0,09	3
10000	861	0,30	38	0,18	12	0,12	4
12000	1033	0,36	52	0,22	16	0,14	6
14000	1206	0,42	68	0,26	21	0,17	7
16000	1378	0,48	86	0,29	26	0,19	9
18000	1550	0,54	106	0,33	32	0,21	11
20000	1722	0,60	127	0,37	39	0,24	14
22000	1895	0,66	151	0,40	46	0,26	16
24000	2067	0,72	176	0,44	54	0,28	19
26000	2239	0,78	203	0,48	62	0,31	22
28000	2411	0,84	231	0,51	71	0,33	25
30000	2584	0,90	261	0,55	80	0,36	28
32000	2756	0,96	293	0,59	90	0,38	32
34000	2928	1,02	327	0,62	100	0,40	35
36000	3100	1,08	362	0,66	111	0,43	39
38000	3273	1,14	398	0,70	122	0,45	43
40000	3445	1,20	437	0,73	133	0,47	47
42000	3617	1,27	476	0,77	145	0,50	51
44000	3789	1,33	518	0,81	158	0,52	56
46000	3962	1,39	561	0,84	171	0,55	60
48000	4134	1,45	605	0,88	185	0,57	65
50000	4306	1,51	651	0,92	199	0,59	70
55000	4737			1,01	235	0,65	83
60000	5167			1,10	275	0,71	97
65000	5598			1,19	317	0,77	112
70000	6029			1,28	362	0,83	127
75000	6459			1,38	410	0,89	144
80000	6890			1,47	461	0,95	162
85000	7321			1,56	514	1,01	180
90000	7751					1,07	200
95000	8182					1,13	220
100000	8612					1,19	241
105000	9043					1,25	263
110000	9474					1,30	286
115000	9904					1,36	310
120000	10335					1,42	335
125000	10766					1,48	360
130000	11196					1,54	387
135000	11627					1,60	414
140000	12057					1,66	442
145000	12488					1,72	471
150000	12919					1,78	500
155000	13349					1,84	531
160000	13780					1,90	562
165000	14211					1,96	594
170000	14641					2,02	627
175000	15072					2,08	661

Q= galia vatais

v = srauto greitis metrais per sekundę

R= vamzdžių slėgio nuostoliai Paskaliais į metrą (100 Pa = 1 hPa = 1 mbar, 1 hPa ~ 10 mm WS)

Slėgio nuostoliai vamzdžiuose (šildymo atveju) priklausomai nuo šildymo galios arba vandens srauto  
 $\Delta\theta = 10 \text{ K (55 } ^\circ\text{C/45 } ^\circ\text{C)}$

OD x s ID V/I Q W	m kg/h	75 x 7,5 mm 60 mm 2,83 l/m		90 x 8,5 mm 73 mm 4,18 l/m		110 x 10 mm 90 mm 6,36 l/m	
		w m/s	R Pa/m	w m/s	R Pa/m	w m/s	R Pa/m
40000	3445	0,34	22	0,23	8	0,15	3
50000	4306	0,43	32	0,29	13	0,19	5
60000	5167	0,51	44	0,35	17	0,23	6
70000	6029	0,60	58	0,41	23	0,27	8
80000	6890	0,69	74	0,46	29	0,30	11
90000	7751	0,77	92	0,52	36	0,34	13
100000	8612	0,86	111	0,58	43	0,38	16
110000	9474	0,94	131	0,64	51	0,42	19
120000	10335	1,03	153	0,69	60	0,46	22
130000	11196	1,11	177	0,75	69	0,50	25
140000	12057	1,20	202	0,81	79	0,53	29
150000	12919	1,29	229	0,87	89	0,57	33
160000	13780	1,37	257	0,93	100	0,61	37
170000	14641	1,46	287	0,98	112	0,65	41
180000	15502	1,54	318	1,04	124	0,69	45
190000	16364	1,63	351	1,10	137	0,72	50
200000	17225	1,71	385	1,16	150	0,76	55
210000	18086	1,80	420	1,22	164	0,80	60
220000	18947	1,88	457	1,27	178	0,84	65
230000	19809	1,97	495	1,33	193	0,88	71
240000	20670	2,06	535	1,39	208	0,91	76
250000	21531			1,45	224	0,95	82
260000	22392			1,50	241	0,99	88
270000	23254			1,56	258	1,03	94
280000	24115			1,62	275	1,07	101
290000	24976			1,68	293	1,10	107
300000	25837			1,74	312	1,14	114
310000	26699			1,79	331	1,18	121
320000	27560			1,85	350	1,22	128
330000	28421			1,91	371	1,26	135
340000	29282			1,97	391	1,29	143
350000	30144			2,03	412	1,33	150
360000	31005					1,37	158
370000	31866					1,41	166
380000	32727					1,45	175
390000	33589					1,49	183
400000	34450					1,52	192
410000	35311					1,56	200
420000	36172					1,60	209
430000	37033					1,64	218
440000	37895					1,68	228
450000	38756					1,71	237
460000	39617					1,75	247
470000	40478					1,79	257
480000	41340					1,83	267
490000	42201					1,87	277
500000	43062					1,90	287
510000	43923					1,94	298
520000	44785					1,98	308
530000	45646					2,02	319

Q= galia vatais

v = srauto greitis metrais per sekundę

R= vamzdžių slėgio nuostoliai Paskaliais j metrą (100 Pa = 1 hPa = 1 mbar, 1 hPa ~ 10 mm WS)

Slėgio nuostoliai vamzdžiuose (šildymo atveju) priklausomai nuo šildymo galios arba vandens srauto  
 $\Delta\theta = 5 \text{ K (50 }^\circ\text{C/45 }^\circ\text{C)}$

OD x s ID V/I Q W	m kg/h	14 x 2 mm 10 mm 0,08 l/m		16 x 2 mm 12 mm 0,11 l/m	
		w m/s	R Pa/m	w m/s	R Pa/m
200	34	0,12	36	0,09	16
250	43	0,15	53	0,11	23
300	52	0,18	72	0,13	31
350	60	0,22	94	0,15	40
400	69	0,25	118	0,17	50
450	78	0,28	144	0,19	61
500	86	0,31	173	0,21	73
550	95	0,34	203	0,24	86
600	103	0,37	236	0,26	100
650	112	0,40	271	0,28	115
700	121	0,43	308	0,30	130
750	129	0,46	347	0,32	146
800	138	0,49	388	0,34	164
850	146	0,52	431	0,36	182
900	155	0,55	476	0,39	201
950	164	0,59	523	0,41	220
1000	172	0,62	571	0,43	241
1050	181	0,65	622	0,45	262
1100	189	0,68	674	0,47	284
1150	198	0,71	729	0,49	307
1200	207	0,74	785	0,51	330
1250	215	0,77	843	0,53	355
1300	224	0,80	902	0,56	380
1350	233	0,83	964	0,58	406
1400	241	0,86	1027	0,60	432
1450	250	0,89	1092	0,62	459
1500	258	0,92	1159	0,64	487
1550	267	0,96	1227	0,66	516
1600	276	0,99	1298	0,68	546
1650	284	1,02	1370	0,71	576
1700	293			0,73	607
1750	301			0,75	638
1800	310			0,77	670
1850	319			0,79	703
1900	327			0,81	737
1950	336			0,83	771
2000	344			0,86	806
2100	362			0,90	878
2200	379			0,94	953
2300	396			0,98	1030
2400	413			1,03	1111
2500	431				
2600	448				
2700	465				
2800	482				
2900	500				
3000	517				
3100	534				
3200	551				
3300	568				

Q= galia vatais

v = srauto greitis metrais per sekundę

R= vamzdžių slėgio nuostoliai Paskaliais j metrą (100 Pa = 1 hPa = 1 mbar, 1 hPa ~ 10 mm WS)

Slėgio nuostoliai vamzdžiuose (šildymo atveju) priklausomai nuo šildymo galios arba vandens srauto  
 $\Delta\theta = 5 \text{ K (50 °C/45 °C)}$

OD x s ID V/I Q W	m kg/h	20 x 2,25 mm 15,5 mm 0,19 l/m		25 x 2,5 mm 20 mm 0,31 l/m		32 x 2 mm 26 mm 0,53 l/m	
		w m/s	R Pa/m	w m/s	R Pa/m	w m/s	R Pa/m
400	69	0,10	15	0,06	5	0,04	1
600	103	0,15	30	0,09	9	0,05	3
800	138	0,21	49	0,12	15	0,07	4
1000	172	0,26	72	0,15	22	0,09	6
1200	207	0,31	98	0,18	29	0,11	9
1400	241	0,36	128	0,22	38	0,13	11
1600	276	0,41	162	0,25	48	0,15	14
1800	310	0,46	199	0,28	59	0,16	17
2000	344	0,51	239	0,31	71	0,18	21
2200	379	0,56	282	0,34	84	0,20	24
2400	413	0,62	329	0,37	98	0,22	28
2600	448	0,67	378	0,40	113	0,24	32
2800	482	0,72	431	0,43	128	0,26	37
3000	517	0,77	486	0,46	145	0,27	42
3200	551	0,82	545	0,49	162	0,29	47
3400	586	0,87	606	0,52	180	0,31	52
3600	620	0,92	670	0,55	199	0,33	57
3800	655	0,97	737	0,59	219	0,35	63
4000	689	1,03	807	0,62	240	0,36	69
4200	723			0,65	261	0,38	75
4400	758			0,68	283	0,40	81
4600	792			0,71	306	0,42	88
4800	827			0,74	330	0,44	95
5000	861			0,77	355	0,46	102
5200	896			0,80	380	0,47	109
5400	930			0,83	407	0,49	116
5600	965			0,86	434	0,51	124
5800	999			0,89	461	0,53	132
6000	1033			0,92	490	0,55	140
6500	1120			1,00	564	0,59	161
7000	1206			1,08	643	0,64	184
7500	1292			1,16	727	0,68	208
8000	1378			1,23	815	0,73	233
8500	1464			1,31	908	0,77	259
9000	1550			1,39	1005	0,82	287
9500	1636			1,46	1107	0,87	316
10000	1722			1,54	1213	0,91	346
10500	1809					0,96	377
11000	1895					1,00	410
11500	1981					1,05	443
12000	2067					1,09	478
12500	2153					1,14	514
13000	2239					1,18	551
13500	2325					1,23	590
14000	2411					1,28	629
14500	2498					1,32	670
15000	2584					1,37	712
15500	2670					1,41	755
16000	2756					1,46	799
16500	2842					1,50	844

Q= galia vatais

v = srauto greitis metrais per sekundę

R= vamzdžių slėgio nuostoliai Paskaliais į metrą (100 Pa = 1 hPa = 1 mbar, 1 hPa ~ 10 mm WS)

Slėgio nuostoliai vamzdžiuose (šildymo atveju) priklausomai nuo šildymo galios arba vandens srauto  
 $\Delta\theta = 5 \text{ K (50 °C/45 °C)}$

OD x s ID V/I Q W	m kg/h	40 x 4 mm 32 mm 0,80 l/m		50 x 4,5 mm 41 mm 1,32 l/m		63 x 6 mm 51 mm 2,04 l/m	
		w m/s	R Pa/m	w m/s	R Pa/m	w m/s	R Pa/m
4000	689	0,24	26	0,15	8	0,09	3
5000	861	0,30	38	0,18	12	0,12	4
6000	1033	0,36	52	0,22	16	0,14	6
7000	1206	0,42	68	0,26	21	0,17	7
8000	1378	0,48	87	0,29	27	0,19	9
9000	1550	0,54	107	0,33	33	0,21	12
10000	1722	0,60	128	0,37	39	0,24	14
11000	1895	0,66	152	0,40	47	0,26	16
12000	2067	0,72	177	0,44	54	0,28	19
13000	2239	0,78	204	0,48	63	0,31	22
14000	2411	0,84	233	0,51	71	0,33	25
15000	2584	0,90	264	0,55	81	0,36	28
16000	2756	0,96	296	0,59	90	0,38	32
17000	2928	1,02	329	0,62	101	0,40	36
18000	3100	1,08	365	0,66	111	0,43	39
19000	3273	1,14	402	0,70	123	0,45	43
20000	3445	1,20	440	0,73	134	0,47	47
22000	3789	1,32	522	0,81	159	0,52	56
24000	4134	1,44	610	0,88	186	0,57	66
26000	4478	1,56	704	0,95	215	0,62	76
28000	4823			1,03	245	0,66	86
30000	5167			1,10	277	0,71	97
32000	5512			1,17	311	0,76	109
34000	5856			1,25	347	0,81	122
36000	6201			1,32	384	0,85	135
38000	6545			1,39	423	0,90	149
40000	6890			1,47	464	0,95	163
42000	7234			1,54	506	0,99	178
44000	7579					1,04	193
46000	7923					1,09	209
48000	8268					1,14	226
50000	8612					1,18	243
52000	8957					1,23	261
54000	9301					1,28	279
56000	9646					1,33	298
58000	9990					1,37	317
60000	10335					1,42	337
62000	10679					1,47	358
64000	11024					1,52	379
66000	11368					1,56	400
68000	11713					1,61	422
70000	12057					1,66	445
72000	12402					1,71	468
74000	12746					1,75	492
76000	13091					1,80	516
78000	13435					1,85	541
80000	13780					1,90	566
82000	14124					1,94	592
84000	14469					1,99	618
86000	14813					2,04	645

Q= galia vatais

v = srauto greitis metrais per sekundę

R= vamzdžių slėgio nuostoliai Paskaliais j metrą (100 Pa = 1 hPa = 1 mbar, 1 hPa ~ 10 mm WS)

Slėgio nuostoliai vamzdžiuose (šildymo atveju) priklausomai nuo šildymo galios arba vandens srauto  
 $\Delta\theta = 5 \text{ K (50 }^\circ\text{C/45 }^\circ\text{C)}$

OD x s ID V/I Q W	75 x 7,5 mm 60 mm 2,83 l/m		90 x 8,5 mm 73 mm 4,18 l/m		110 x 10 mm 90 mm 6,36 l/m		
	m kg/h	w m/s	R Pa/m	w m/s	R Pa/m	w m/s	R Pa/m
20000	3445	0,34	22	0,23	9	0,15	3
25000	4306	0,43	32	0,29	13	0,19	5
30000	5167	0,51	45	0,35	18	0,23	6
35000	6029	0,60	59	0,40	23	0,27	8
40000	6890	0,68	75	0,46	29	0,30	11
45000	7751	0,77	92	0,52	36	0,34	13
50000	8612	0,86	112	0,58	44	0,38	16
55000	9474	0,94	132	0,64	52	0,42	19
60000	10335	1,03	155	0,69	60	0,46	22
65000	11196	1,11	178	0,75	70	0,49	26
70000	12057	1,20	204	0,81	80	0,53	29
75000	12919	1,28	231	0,87	90	0,57	33
80000	13780	1,37	259	0,93	101	0,61	37
85000	14641	1,45	289	0,98	113	0,65	41
90000	15502	1,54	321	1,04	125	0,68	46
95000	16364	1,63	353	1,10	138	0,72	50
100000	17225	1,71	388	1,16	151	0,76	55
105000	18086	1,80	423	1,21	165	0,80	60
110000	18947	1,88	460	1,27	179	0,84	66
115000	19809	1,97	499	1,33	194	0,87	71
120000	20670	2,05	539	1,39	210	0,91	77
125000	21531			1,45	226	0,95	83
130000	22392			1,50	242	0,99	89
135000	23254			1,56	260	1,03	95
140000	24115			1,62	277	1,06	101
145000	24976			1,68	295	1,10	108
150000	25837			1,73	314	1,14	115
155000	26699			1,79	333	1,18	122
160000	27560			1,85	353	1,22	129
165000	28421			1,91	373	1,26	136
170000	29282			1,97	394	1,29	144
175000	30144			2,02	415	1,33	152
180000	31005					1,37	159
185000	31866					1,41	168
190000	32727					1,45	176
195000	33589					1,48	184
200000	34450					1,52	193
205000	35311					1,56	202
210000	36172					1,60	211
215000	37033					1,64	220
220000	37895					1,67	229
225000	38756					1,71	239
230000	39617					1,75	248
235000	40478					1,79	258
240000	41340					1,83	268
245000	42201					1,86	279
250000	43062					1,90	289
255000	43923					1,94	300
260000	44785					1,98	310
265000	45646					2,02	321

Q= galia vatais

v = srauto greitis metrais per sekundę

R= vamzdžių slėgio nuostoliai Paskaliais į metrą (100 Pa = 1 hPa = 1 mbar, 1 hPa ~ 10 mm WS)



Slėgio nuostoliai vamzdžiuose (vėsinimo atveju) priklausomai nuo šildymo galios arba vandens srauto  
 $\Delta\theta = 6 \text{ K (6 °C/12 °C)*}$

OD x s ID V/I Q W	m kg/h	14 x 2 mm 10 mm 0,08 l/m		16 x 2 mm 12 mm 0,11 l/m	
		w m/s	R Pa/m	w m/s	R Pa/m
-100	14	0,05	12	0,04	5
-200	29	0,10	36	0,07	15
-300	43	0,15	69	0,11	30
-400	57	0,20	112	0,14	48
-500	72	0,25	162	0,18	69
-600	86	0,30	220	0,21	94
-700	100	0,36	286	0,25	122
-800	115	0,41	358	0,28	152
-900	129	0,46	437	0,32	186
-1000	144	0,51	523	0,35	222
-1100	158	0,56	615	0,39	261
-1200	172	0,61	714	0,42	303
-1300	187	0,66	818	0,46	347
-1400	201	0,71	929	0,49	394
-1500	215	0,76	1046	0,53	443
-1600	230	0,81	1169	0,56	495
-1700	244	0,86	1297	0,60	549
-1800	258	0,91	1432	0,63	605
-1900	273	0,96	1572	0,67	664
-2000	287	1,02	1717	0,71	726
-2100	301			0,74	789
-2200	316			0,78	855
-2300	330			0,81	923
-2400	344			0,85	994
-2500	359			0,88	1066
-2600	373			0,92	1141
-2700	388			0,95	1218
-2800	402			0,99	1297
-2900	416			1,02	1379
-3000	431				
-3100	445				
-3200	459				
-3300	474				
-3400	488				
-3500	502				
-3600	517				
-3700	531				
-3800	545				
-3900	560				
-4000	574				
-4100	589				
-4200	603				
-4300	617				
-4400	632				
-4500	646				
-4600	660				
-4700	675				
-4800	689				
-4900	703				
-5000	718				

\* Būtina atsižvelgti į galimą kondensaciją. Jei reikia, imkitės tinkamų priemonių kondensato drenažui atlikti. Dėl nepakankamai izoliuotų šaltnešio vamzdžių ant izoliacinio sluoksnio gali susidaryti kondensatas ir gali sudrėkti medžiagos, kurios neturi sudrėkti. Reikėtų naudoti uždaryjį ląstelį ar panašias medžiagas su dideliu atsparumu vandens garų sklaidai. Visos jungtys, įpjovos, siūlės ir galai privalo būti užsandarinti, kad nepraleistų vandens garų.

Q= galia vatais

v = srauto greitis metrais per sekundę

R= vamzdžių slėgio nuostoliai Paskaliais į metrą (100 Pa = 1 hPa = 1 mbar, 1 hPa ~ 10 mm WS)

Slėgio nuostoliai vamzdžiuose (vėsinimo atveju) priklausomai nuo šildymo galios arba vandens srauto  
 $\Delta\theta = 6 \text{ K (6 °C/12 °C)*}$

OD x s ID V/I Q W	m kg/h	20 x 2,25 mm 15,5 mm 0,19 l/m		25 x 2,5 mm 20 mm 0,31 l/m		32 x 2 mm 26 mm 0,53 l/m	
		w m/s	R Pa/m	w m/s	R Pa/m	w m/s	R Pa/m
-400	57	0,08	15	0,05	4	0,03	1
-600	86	0,13	28	0,08	9	0,05	3
-800	115	0,17	46	0,10	14	0,06	4
-1000	144	0,21	67	0,13	20	0,08	6
-1200	172	0,25	91	0,15	28	0,09	8
-1400	201	0,30	118	0,18	36	0,11	10
-1600	230	0,34	148	0,20	45	0,12	13
-1800	258	0,38	181	0,23	55	0,14	16
-2000	287	0,42	217	0,25	65	0,15	19
-2200	316	0,47	255	0,28	77	0,17	22
-2400	344	0,51	297	0,30	89	0,18	26
-2600	373	0,55	340	0,33	102	0,20	30
-2800	402	0,59	387	0,36	116	0,21	34
-3000	431	0,63	436	0,38	131	0,23	38
-3200	459	0,68	487	0,41	146	0,24	42
-3400	488	0,72	541	0,43	162	0,26	47
-3600	517	0,76	597	0,46	179	0,27	52
-3800	545	0,80	656	0,48	196	0,29	57
-4000	574	0,85	717	0,51	214	0,30	62
-4200	603	0,89	780	0,53	233	0,32	68
-4400	632	0,93	846	0,56	253	0,33	73
-4600	660	0,97	914	0,58	273	0,35	79
-4800	689	1,01	984	0,61	294	0,36	85
-5000	718			0,63	316	0,38	91
-5500	789			0,70	372	0,41	108
-6000	861			0,76	433	0,45	125
-6500	933			0,83	498	0,49	144
-7000	1005			0,89	567	0,53	163
-7500	1077			0,95	639	0,56	184
-8000	1148			1,02	715	0,60	206
-8500	1220			1,08	796	0,64	229
-9000	1292			1,14	879	0,68	253
-9500	1364			1,21	967	0,71	278
-10000	1435			1,27	1058	0,75	304
-10500	1507			1,33	1152	0,79	331
-11000	1579			1,40	1250	0,83	359
-11500	1651			1,46	1352	0,86	388
-12000	1722			1,52	1457	0,90	418
-12500	1794					0,94	449
-13000	1866					0,98	481
-13500	1938					1,01	514
-14000	2010					1,05	548
-14500	2081					1,09	583
-15000	2153					1,13	619
-16000	2297					1,20	693
-17000	2440					1,28	771
-18000	2584					1,35	853
-19000	2727					1,43	938
-20000	2871					1,50	1027
-21000	3014					1,58	1120

\* Būtina atsivėlgti į galimą kondensaciją. Jei reikia, imkitės tinkamų priemonių kondensato drenažui atlikti. Dėl nepakankamai izoliuotų šaltnešio vamzdžių ant izoliacinio sluoksnio gali susidaryti kondensatas ir gali sudrėkti medžiagos, kurios neturi sudrėkti. Reikėtų naudoti uždarųjų ląstelių ar panašias medžiagas su dideliu atsparumu vandens garų sklaidai. Visos jungtys, įpjovos, siūlės ir galai privalo būti užsandarinti, kad nepraleistų vandens garų.

Q= galia vatais

v = srauto greitis metrais per sekundę

R= vamzdžių slėgio nuostoliai Paskaliais į metrą (100 Pa = 1 hPa = 1 mbar, 1 hPa ~ 10 mm WS)

Slėgio nuostoliai vamzdžiuose (vėsinimo atveju) priklausomai nuo šildymo galios arba vandens srauto  
 $\Delta\theta = 6 \text{ K (6 °C/12 °C)*}$

OD x s ID V/I Q W	m kg/h	40 x 4 mm 32 mm 0,80 l/m		50 x 4,5 mm 41 mm 1,32 l/m		63 x 6 mm 51 mm 2,04 l/m	
		w m/s	R Pa/m	w m/s	R Pa/m	w m/s	R Pa/m
-4000	574	0,20	23	0,12	7	0,08	3
-6000	861	0,30	47	0,18	15	0,12	5
-8000	1148	0,40	77	0,24	24	0,16	9
-10000	1435	0,50	114	0,30	35	0,20	12
-12000	1722	0,60	156	0,36	48	0,23	17
-14000	2010	0,69	204	0,42	63	0,27	22
-16000	2297	0,79	258	0,48	79	0,31	28
-18000	2584	0,89	317	0,54	98	0,35	35
-20000	2871	0,99	382	0,60	117	0,39	42
-22000	3158	1,09	452	0,66	139	0,43	49
-24000	3445	1,19	527	0,73	162	0,47	57
-26000	3732	1,29	607	0,79	186	0,51	66
-28000	4019	1,39	692	0,85	212	0,55	75
-30000	4306	1,49	781	0,91	240	0,59	85
-32000	4593	1,59	876	0,97	269	0,62	95
-34000	4880			1,03	299	0,66	106
-36000	5167			1,09	331	0,70	117
-38000	5455			1,15	364	0,74	129
-40000	5742			1,21	399	0,78	141
-42000	6029			1,27	435	0,82	153
-44000	6316			1,33	472	0,86	167
-46000	6603			1,39	511	0,90	180
-48000	6890			1,45	551	0,94	194
-50000	7177			1,51	592	0,98	209
-52000	7464					1,02	224
-54000	7751					1,05	239
-56000	8038					1,09	255
-58000	8325					1,13	272
-60000	8612					1,17	289
-62000	8900					1,21	306
-64000	9187					1,25	324
-66000	9474					1,29	342
-68000	9761					1,33	360
-70000	10048					1,37	379
-72000	10335					1,41	399
-74000	10622					1,44	419
-76000	10909					1,48	439
-78000	11196					1,52	460
-80000	11483					1,56	481
-82000	11770					1,60	503
-84000	12057					1,64	525
-86000	12344					1,68	547
-88000	12632					1,72	570
-90000	12919					1,76	594
-92000	13206					1,80	618
-94000	13493					1,84	642
-96000	13780					1,87	666
-98000	14067					1,91	691
-100000	14354					1,95	717
-102000	14641					1,99	742

\* Būtina atsizvelgti į galimą kondensaciją. Jei reikia, imkitės tinkamų priemonių kondensato drenažui atlikti. Dėl nepakankamai izoliuotų šaltnešio vamzdžių ant izoliacinio sluoksnio gali susidaryti kondensatas ir gali sudrėkti medžiagos, kurios neturi sudrėkti. Reikėtų naudoti uždarųjų ląstelių ar panašias medžiagas su dideliu atsparumu vandens garų sklaidai. Visos jungtys, įpjovos, siūlės ir galai privalo būti užsandarinti, kad nepraleistų vandens garų.

Q= galia vatais

v = srauto greitis metrais per sekundę

R= vamzdžių slėgio nuostoliai Paskaliais į metrą (100 Pa = 1 hPa = 1 mbar, 1 hPa ~ 10 mm WS)

Slėgio nuostoliai vamzdžiuose (vėsinimo atveju) priklausomai nuo šildymo galios arba vandens srauto  
 $\Delta\theta = 6 \text{ K (6 }^\circ\text{C/12 }^\circ\text{C)}$ \*

OD x s ID V/I Q W	m kg/h	75 x 7,5 mm 60 mm 2,83 l/m		90 x 8,5 mm 73 mm 4,18 l/m		110 x 10 mm 90 mm 6,36 l/m	
		w m/s	R Pa/m	w m/s	R Pa/m	w m/s	R Pa/m
-10000	1435	0,14	6	0,10	2	0,06	1
-15000	2153	0,21	12	0,14	5	0,09	2
-20000	2871	0,28	19	0,19	8	0,13	3
-25000	3589	0,35	28	0,24	11	0,16	4
-30000	4306	0,42	39	0,29	15	0,19	6
-35000	5024	0,49	51	0,33	20	0,22	7
-40000	5742	0,56	65	0,38	26	0,25	9
-45000	6459	0,63	80	0,43	31	0,28	12
-50000	7177	0,71	96	0,48	38	0,31	14
-55000	7895	0,78	114	0,52	45	0,34	16
-60000	8612	0,85	133	0,57	52	0,38	19
-65000	9330	0,92	153	0,62	60	0,41	22
-70000	10048	0,99	175	0,67	68	0,44	25
-75000	10766	1,06	197	0,71	77	0,47	28
-80000	11483	1,13	221	0,76	87	0,50	32
-85000	12201	1,20	246	0,81	97	0,53	36
-90000	12919	1,27	273	0,86	107	0,56	39
-95000	13636	1,34	300	0,91	118	0,60	43
-100000	14354	1,41	329	0,95	129	0,63	47
-105000	15072	1,48	359	1,00	141	0,66	52
-110000	15789	1,55	390	1,05	153	0,69	56
-115000	16507	1,62	422	1,10	165	0,72	61
-120000	17225	1,69	456	1,14	178	0,75	66
-125000	17943	1,76	490	1,19	192	0,78	70
-130000	18660	1,83	526	1,24	206	0,82	76
-135000	19378	1,90	563	1,29	220	0,85	81
-140000	20096	1,97	601	1,33	235	0,88	86
-145000	20813	2,05	640	1,38	250	0,91	92
-150000	21531			1,43	266	0,94	97
-160000	22967			1,52	298	1,00	109
-170000	24402			1,62	332	1,07	122
-180000	25837			1,72	368	1,13	135
-190000	27273			1,81	405	1,19	149
-200000	28708			1,91	444	1,25	163
-210000	30144			2,00	485	1,32	178
-220000	31579					1,38	193
-230000	33014					1,44	209
-240000	34450					1,50	226
-250000	35885					1,57	243
-260000	37321					1,63	261
-270000	38756					1,69	279
-280000	40191					1,76	298
-290000	41627					1,82	317
-300000	43062					1,88	337
-310000	44498					1,94	358
-320000	45933					2,01	379
-330000	47368					2,07	400
-340000	48804					2,13	422
-350000	50239					2,19	445
-360000	51675					2,26	468

\* Būtina atsizvelgti į galimą kondensaciją. Jei reikia, imkitės tinkamų priemonių kondensato drenažui atlikti. Dėl nepakankamai izoliuotų šaltnešio vamzdžių ant izoliacinio sluoksnio gali susidaryti kondensatas ir gali sudrėkti medžiagos, kurios neturi sudrėkti. Reikėtų naudoti uždarųjų ląstelių ar panašias medžiagas su dideliu atsparumu vandens garų sklaidai. Visos jungtys, įpjovos, siūlės ir galai privalo būti užsandarinti, kad nepraleistų vandens garų.

Q= galia vatais

v = srauto greitis metrais per sekundę

R= vamzdžių slėgio nuostoliai Paskaliais į metrą (100 Pa = 1 hPa = 1 mbar, 1 hPa ~ 10 mm WS)

Slėgio nuostoliai vamzdžiuose (vėsinimo atveju) priklausomai nuo šildymo galios arba vandens srauto  
 $\Delta\theta = 3 \text{ K (17 } ^\circ\text{C/20 } ^\circ\text{C)}^*$

OD x s ID V/I Q W	14 x 2 mm 10 mm 0,08 l/m		16 x 2 mm 12 mm 0,11 l/m		
	m kg/h	w m/s	R Pa/m	w m/s	R Pa/m
-50	14	0,05	11	0,04	5
-100	29	0,10	33	0,07	14
-150	43	0,15	64	0,11	27
-200	57	0,20	103	0,14	44
-250	72	0,25	149	0,18	64
-300	86	0,31	203	0,21	86
-350	100	0,36	264	0,25	112
-400	115	0,41	332	0,28	141
-450	129	0,46	405	0,32	172
-500	144	0,51	485	0,35	206
-550	158	0,56	572	0,39	242
-600	172	0,61	664	0,42	281
-650	187	0,66	762	0,46	322
-700	201	0,71	866	0,49	366
-750	215	0,76	975	0,53	412
-800	230	0,81	1090	0,57	460
-850	244	0,86	1211	0,60	511
-900	258	0,92	1337	0,64	564
-950	273	0,97	1468	0,67	619
-1000	287	1,02	1605	0,71	677
-1050	301			0,74	736
-1100	316			0,78	798
-1150	330			0,81	862
-1200	344			0,85	928
-1250	359			0,88	996
-1300	373			0,92	1067
-1350	388			0,95	1139
-1400	402			0,99	1213
-1450	416			1,02	1290
-1500	431				
-1550	445				
-1600	459				
-1650	474				
-1700	488				
-1750	502				
-1800	517				
-1850	531				
-1900	545				
-1950	560				
-2000	574				
-2050	589				
-2100	603				
-2150	617				
-2200	632				
-2250	646				
-2300	660				
-2350	675				
-2400	689				
-2450	703				
-2500	718				

\* Būtina atsižvelgti į galimą kondensaciją. Jei reikia, imkitės tinkamų priemonių kondensato drenažui atlikti. Dėl nepakankamai izoliuotų šaltnešio vamzdžių ant izoliacinio sluoksnio gali susidaryti kondensatas ir gali sudrėkti medžiagos, kurios neturi sudrėkti. Reikėtų naudoti uždarytų ląstelių ar panašias medžiagas su dideliu atsparumu vandens garų sklaidai. Visos jungtys, įpjovos, siūlės ir galai privalo būti užsandarinti, kad nepraleistų vandens garų.

Q= galia vatais

v = srauto greitis metrais per sekundę

R= vamzdžių slėgio nuostoliai Paskaliais į metrą (100 Pa = 1 hPa = 1 mbar, 1 hPa ~ 10 mm WS)

Slėgio nuostoliai vamzdžiuose (vėsinimo atveju) priklausomai nuo šildymo galios arba vandens srauto  
 $\Delta\theta = 3 \text{ K (17 } ^\circ\text{C/20 } ^\circ\text{C)}^*$

OD x s ID V/I Q W	m kg/h	20 x 2,25 mm 15,5 mm 0,19 l/m		25 x 2,5 mm 20 mm 0,31 l/m		32 x 2 mm 26 mm 0,53 l/m	
		w m/s	R Pa/m	w m/s	R Pa/m	w m/s	R Pa/m
-200	57	0,08	13	0,05	4	0,03	1
-400	115	0,17	42	0,10	13	0,06	4
-600	172	0,25	84	0,15	25	0,09	7
-800	230	0,34	138	0,20	41	0,12	12
-1000	287	0,42	202	0,25	61	0,15	18
-1200	344	0,51	276	0,31	83	0,18	24
-1400	402	0,59	361	0,36	108	0,21	31
-1600	459	0,68	455	0,41	136	0,24	39
-1800	517	0,76	558	0,46	167	0,27	48
-2000	574	0,85	671	0,51	200	0,30	58
-2200	632	0,93	792	0,56	236	0,33	68
-2400	689	1,02	922	0,61	275	0,36	79
-2600	746			0,66	316	0,39	91
-2800	804			0,71	360	0,42	104
-3000	861			0,76	406	0,45	117
-3200	919			0,81	454	0,48	131
-3400	976			0,86	505	0,51	145
-3600	1033			0,92	559	0,54	161
-3800	1091			0,97	614	0,57	177
-4000	1148			1,02	672	0,60	193
-4200	1206			1,07	732	0,63	210
-4400	1263			1,12	794	0,66	228
-4600	1321			1,17	859	0,69	247
-4800	1378			1,22	926	0,72	266
-5000	1435			1,27	995	0,75	285
-5200	1493			1,32	1066	0,78	306
-5400	1550			1,37	1139	0,81	327
-5600	1608			1,42	1215	0,84	348
-5800	1665			1,47	1293	0,87	370
-6000	1722			1,53	1372	0,90	393
-6200	1780					0,93	417
-6400	1837					0,96	440
-6600	1895					0,99	465
-6800	1952					1,02	490
-7000	2010					1,05	516
-7200	2067					1,08	542
-7400	2124					1,11	569
-7600	2182					1,14	596
-7800	2239					1,17	624
-8000	2297					1,20	653
-8200	2354					1,23	682
-8400	2411					1,26	712
-8600	2469					1,29	742
-8800	2526					1,32	773
-9000	2584					1,35	804
-9200	2641					1,38	836
-9400	2699					1,41	868
-9600	2756					1,44	901
-9800	2813					1,47	935
-10000	2871					1,50	969

Q= galia vatais

v = srauto greitis metrais per sekundę

R= vamzdžių slėgio nuostoliai Paskaliais į metrą (100 Pa = 1 hPa = 1 mbar, 1 hPa ~ 10 mm WS)



Slėgio nuostoliai vamzdžiuose (vėsinimo atveju) priklausomai nuo šildymo galios arba vandens srauto  
 $\Delta\theta = 3 \text{ K (17 } ^\circ\text{C/20 } ^\circ\text{C)}^*$

OD x s ID V/I Q W	m kg/h	40 x 4 mm 32 mm 0,80 l/m		50 x 4,5 mm 41 mm 1,32 l/m		63 x 6 mm 51 mm 2,04 l/m	
		w m/s	R Pa/m	w m/s	R Pa/m	w m/s	R Pa/m
-2000	574	0,20	22	0,12	7	0,08	2
-3000	861	0,30	44	0,18	14	0,12	5
-4000	1148	0,40	72	0,24	22	0,16	8
-5000	1435	0,50	106	0,30	33	0,20	12
-6000	1722	0,60	146	0,36	45	0,23	16
-7000	2010	0,70	192	0,42	59	0,27	21
-8000	2297	0,79	243	0,48	75	0,31	26
-9000	2584	0,89	299	0,54	92	0,35	33
-10000	2871	0,99	360	0,61	110	0,39	39
-11000	3158	1,09	426	0,67	131	0,43	46
-12000	3445	1,19	497	0,73	152	0,47	54
-13000	3732	1,29	572	0,79	175	0,51	62
-14000	4019	1,39	653	0,85	200	0,55	71
-15000	4306	1,49	738	0,91	226	0,59	80
-16000	4593	1,59	828	0,97	253	0,63	89
-17000	4880			1,03	282	0,66	100
-18000	5167			1,09	312	0,70	110
-19000	5455			1,15	344	0,74	121
-20000	5742			1,21	376	0,78	133
-21000	6029			1,27	411	0,82	145
-22000	6316			1,33	446	0,86	157
-23000	6603			1,39	483	0,90	170
-24000	6890			1,45	521	0,94	183
-25000	7177			1,51	560	0,98	197
-26000	7464					1,02	211
-27000	7751					1,06	226
-28000	8038					1,10	241
-29000	8325					1,13	257
-30000	8612					1,17	273
-31000	8900					1,21	289
-32000	9187					1,25	306
-33000	9474					1,29	323
-34000	9761					1,33	341
-35000	10048					1,37	359
-36000	10335					1,41	378
-37000	10622					1,45	397
-38000	10909					1,49	416
-39000	11196					1,53	436
-40000	11483					1,56	456
-41000	11770					1,60	476
-42000	12057					1,64	497
-43000	12344					1,68	519
-44000	12632					1,72	541
-45000	12919					1,76	563
-46000	13206					1,80	585
-47000	13493					1,84	608
-48000	13780					1,88	632
-49000	14067					1,92	656
-50000	14354					1,96	680
-51000	14641					1,99	704

Q= galia vatais

v = srauto greitis metrais per sekundę

R= vamzdžių slėgio nuostoliai Paskaliais j metrą (100 Pa = 1 hPa = 1 mbar, 1 hPa ~ 10 mm WS)

Slėgio nuostoliai vamzdžiuose (vėsinimo atveju) priklausomai nuo šildymo galios arba vandens srauto  
 $\Delta\theta = 3 \text{ K (17 } ^\circ\text{C/20 } ^\circ\text{C)}^*$

OD x s ID V/I Q W	m kg/h	75 x 7,5 mm 60 mm 2,83 l/m		90 x 8,5 mm 73 mm 4,18 l/m		110 x 10 mm 90 mm 6,36 l/m	
		w m/s	R Pa/m	w m/s	R Pa/m	w m/s	R Pa/m
-8000	2297	0,23	12	0,15	5	0,10	2
-10000	2871	0,28	18	0,19	7	0,13	3
-12000	3445	0,34	25	0,23	10	0,15	4
-14000	4019	0,40	33	0,27	13	0,18	5
-16000	4593	0,45	41	0,31	16	0,20	6
-18000	5167	0,51	51	0,34	20	0,23	7
-20000	5742	0,57	61	0,38	24	0,25	9
-22000	6316	0,62	72	0,42	28	0,28	10
-24000	6890	0,68	84	0,46	33	0,30	12
-26000	7464	0,73	97	0,50	38	0,33	14
-28000	8038	0,79	111	0,53	44	0,35	16
-30000	8612	0,85	125	0,57	49	0,38	18
-32000	9187	0,90	141	0,61	55	0,40	20
-34000	9761	0,96	157	0,65	61	0,43	23
-36000	10335	1,02	174	0,69	68	0,45	25
-38000	10909	1,07	191	0,73	75	0,48	28
-40000	11483	1,13	209	0,76	82	0,50	30
-42000	12057	1,19	228	0,80	89	0,53	33
-44000	12632	1,24	248	0,84	97	0,55	36
-46000	13206	1,30	269	0,88	105	0,58	39
-48000	13780	1,36	290	0,92	113	0,60	42
-50000	14354	1,41	312	0,95	122	0,63	45
-52000	14928	1,47	335	0,99	131	0,65	48
-54000	15502	1,53	358	1,03	140	0,68	51
-56000	16077	1,58	382	1,07	149	0,70	55
-58000	16651	1,64	407	1,11	159	0,73	58
-60000	17225	1,70	432	1,15	169	0,75	62
-62000	17799	1,75	459	1,18	179	0,78	66
-64000	18373	1,81	485	1,22	190	0,80	70
-66000	18947	1,86	513	1,26	200	0,83	74
-68000	19522	1,92	541	1,30	211	0,85	78
-70000	20096	1,98	570	1,34	223	0,88	82
-75000	21531	2,12	645	1,43	252	0,94	92
-80000	22967			1,53	283	1,00	104
-85000	24402			1,62	315	1,07	116
-90000	25837			1,72	349	1,13	128
-95000	27273			1,81	385	1,19	141
-100000	28708			1,91	422	1,26	155
-105000	30144			2,00	461	1,32	169
-110000	31579					1,38	183
-115000	33014					1,44	199
-120000	34450					1,51	215
-125000	35885					1,57	231
-130000	37321					1,63	248
-135000	38756					1,70	265
-140000	40191					1,76	283
-145000	41627					1,82	302
-150000	43062					1,88	321
-155000	44498					1,95	340
-160000	45933					2,01	360

Q= galia vatais

v = srauto greitis metrais per sekundę

R= vamzdžių slėgio nuostoliai Paskaliais j metrą (100 Pa = 1 hPa = 1 mbar, 1 hPa ~ 10 mm WS)

## Pavyzdinis skaičiavimas

Konkreto vamzdžio skersmens pasirinkimas priklauso nuo reikiamo srauto atitinkamoje sekcijoje. Pagal vamzdžio matmenis OD x s kinta srauto greitis v ir vamzdžio slėgio nuostoliai R. Jei vamzdis per mažas, srauto greitis v ir vamzdžio slėgio nuostoliai R padidėja. Tai lemia didesnį srauto triukšmą ir didesnes cirkuliacinio siurblio galios sąnaudas.

Todėl rekomenduojame projektuojant vamzdyną neviršyti šių greičio orientacinių reikšmių:

Radiatoriaus prijungimo vamzdžiai:  $v \leq 0,3$  m/s

Šilumos tiekimo vamzdžiai:  $v \leq 0,5$  m/s

Šilumos stovai ir rūšio vamzdžiai:  $v \leq 1,0$  m/s

Vamzdynas turi būti suprojektuotas taip, kad srauto greitis iš šaltinio į toliausią radiatorių mažėtų tolygiai. Reikia vadovautis srauto greičio orientacinėmis vertėmis.

Tolesnėse lentelėse pateiktas maks. perduodama šiluminė galia QN, atsižvelgiant į maks. srauto greitį, priklausomai nuo vamzdynų tipo, šilumnešio T skirtumo  $\Delta\theta$  ir vamzdžių matmenų OD x s.

### Pastaba:

Prie sistemos prijungtų šildymo grandinių atveju (viena-vamzdė šildymo sistema) reikia atsižvelgti į visų radiatorių viso žiedo šilumnešio srautą!

### Radiatoriaus prijungimo vamzdžiai: $v \leq 0,3$ m/s

Vamzdis OD x s [mm]	14 x 2	16 x 2	20 x 2,25	25 x 2,5	32 x 3
Šilumnešio srautas m <sup>3</sup> (kg/h)	85	122	204	339	573
Šiluminė galia QN (W), kai $\Delta\theta = 5$ K	493	710	1185	1972	3333
Šiluminė galia QN (W), kai $\Delta\theta = 10$ K	986	1420	2369	3944	6666
Šiluminė galia QN (W), kai $\Delta\theta = 15$ K	1479	2130	3554	5916	9999
Šiluminė galia QN (W), kai $\Delta\theta = 20$ K	1972	2840	4738	7889	13332
Šiluminė galia QN (W), kai $\Delta\theta = 25$ K	2465	3550	5923	9861	16665

### Šilumos tiekimo vamzdžiai: $v \leq 0,5$ m/s

Vamzdis OD x s [mm]	14 x 2	16 x 2	20 x 2,25	25 x 2,5	32 x 3	40 x 4
Šilumnešio srautas m <sup>3</sup> (kg/h)	141	204	340	565	956	1448
Šiluminė galia QN (W), kai $\Delta\theta = 5$ K	822	1183	1974	3287	5555	8414
Šiluminė galia QN (W), kai $\Delta\theta = 10$ K	1643	2367	3948	6574	11110	16829
Šiluminė galia QN (W), kai $\Delta\theta = 15$ K	2465	3550	5923	9861	16665	25243
Šiluminė galia QN (W), kai $\Delta\theta = 20$ K	3287	4733	7897	13148	22219	33658
Šiluminė galia QN (W), kai $\Delta\theta = 25$ K	4109	5916	9871	16434	27774	42072

### Šilumos stovai ir rūšio vamzdžiai: $v \leq 1,0$ m/s

Vamzdis OD x s [mm]	14 x 2	16 x 2	20 x 2,25	25 x 2,5	32 x 3	40 x 4
Šilumnešio srautas m <sup>3</sup> (kg/h)	283	407	679	1131	1911	2895
Šiluminė galia QN (W), kai $\Delta\theta = 5$ K	1643	2367	3948	6574	11110	16829
Šiluminė galia QN (W), kai $\Delta\theta = 10$ K	3287	4733	7897	13148	22219	33658
Šiluminė galia QN (W), kai $\Delta\theta = 15$ K	4930	7100	11845	19721	33329	50487
Šiluminė galia QN (W), kai $\Delta\theta = 20$ K	6574	9466	15794	26295	44439	67316
Šiluminė galia QN (W), kai $\Delta\theta = 25$ K	8217	11833	19742	32869	55548	84144

### Pavyzdys:

Šilumnešio srauto m<sup>3</sup> (kg/h) apskaičiavimas

$$m^3 = QN / [cW \times (\theta_{VL} - \theta_{RL})]$$

$$m^3 = 1977 \text{ W} / [1.163 \text{ Wh}/(\text{kg K}) \times (70^\circ\text{C} - 50^\circ\text{C})]$$

$$m^3 = 85 \text{ kg/h}$$

Kai:

cW šilto vandens savitoji šiluminė talpa  $\approx 1,163 \text{ Wh}/(\text{kgK})$

$\theta_{VL}$  paduodamo srauto temperatūra °C,

$\theta_{RL}$  grįžtančio srauto temperatūra °C

QN galia W

# „Uponor“ šildymo vamzdynų sandarumo bandymai

Tolesnėse procedūrose aprašyti „Uponor“ kompozitinių vamzdžių ir „PE-Xa“ montavimo sistemų slėgio ir nuotėkio bandymai. Taip pat yra „Uponor“ paviršinių sistemų sandarumo bandymų atskiros instrukcijos ir bandymų protokolai.

## Šildymo sistemų sandarumo bandymas vandeniu

Šildymo sistemų inžinierius / montuotojas po montavimo ir prieš uždarydamas sienų bei lubų angas ir, jei reikia, užtepęs išlyginamąjį sluoksnį ar užėjęs kitą dangą, privalo atlikti šildymo vamzdžių nuotėkio bandymą. Įprastai slėgio bandymui galima naudoti geriamąjį vandenį. Toks vanduo turi atitikti VDI 2035 reikalavimus. Šildymo sistemą reikia pripildyti lėtai ir pilnai nuorinti. Jeigu yra užšalimo rizika, reikia imtis tinkamų priemonių (pvz., naudoti antifrizą arba valdyti pastato temperatūrą). Kai konkrečiai operacijai sistemoje apsaugos nuo šalčio nebereikia, antifrizinius preparatus būtina pašalinti, atlikus drenažą ir išplovus sistemą bent 3 kartus pakeičiant vandenį. Vamzdynų ir vandens šildymo sistemų bandymus reikia atlikti taikant slėgį, atitinkantį nustatytam saugos vožtuvui (DIN 18380,

VOB). Arba, kaip bandymo slėgį galima naudoti 1,3 x darbinį slėgį, pagal standartą EN 14336. Naudokite tik tokius slėgio kėlimo įrenginius, kuriais galima lengvai nustatyti 0,1 bar slėgio pokytį. Jei įmanoma, įrenginį instaliuokite žemiausioje sistemos vietoje.

Po slėgio bandymo reikėtų palaukti, kol išsilygins aplinkos ir vandens, kurio pripildyta sistema, temperatūros. Jei reikia, praėjus laukimo laikui atkurkite bandymo slėgį. Jį būtina palaikyti 2 val., jis negali nukristi daugiau nei 0,2 bar. Tuo metu neturi vykti nuotėkis.

## Šildymo įrenginių sandarumo bandymas suspaustu oru ar inertinėmis dujomis

Šildymo įrenginių slėgio bandymą galima atlikti suspaustu oru ar inertinėmis dujomis, pagal standartą EN 14336 arba ZVSHK duomenų lapą „Vandentiekio sistemų nuotėkio bandymai suspaustu oru, inertinėmis dujomis arba vandeniu“. Bandymas dokumentuojamas pagal „Uponor“ vandentiekio sistemų nuotėkio bandymo protokolą – bandymo terpė: suspaustas oras ar inertinės dujos“.

# „Uponor“ šildymo sistemos sandarumo bandymo ataskaita.

## Bandymo terpė: vanduo\*

**Pastaba:** Vadovaukitės papildomais paaiškinimais ir aprašais, pateiktais „Uponor“ e samoje techninėje dokumentacijoje.

**Projektas:** \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

**Vamzdyno sekcija:** \_\_\_\_\_

**Tikrinantis asmuo:** \_\_\_\_\_

**Naudota „Uponor“ montavimo sistema:**  kompozitinis vamzdynas  „PE-Xa“ vamzdynas

Leistinas maks. veikimo slėgis (žemiausioje sistemos vietoje): \_\_\_\_\_ bar

Sistemos aukštis: \_\_\_\_\_ m

Projekto parametrai: Tiekiamo srauto temperatūra: \_\_\_\_\_ °C  
 Atgalinio srauto temperatūra: \_\_\_\_\_ °C

Išlyginamas aplinkos temperatūros ir vandens, kurio buvo pripildyta sistema, temperatūros skirtumas – palaukiama atitinkamą laiką po veikimo bandymo slėgiu. Jei reikia, po laukimo laikotarpio atkuriamas bandymo slėgis.

Visi indai, prietaisai ir jungtys, pvz., saugos vožtuvai ir plėtimosi indai, kurie nėra suderinti su bandymo slėgiu, atjungiami nuo sistemos, kurioje buvo atliekamas slėgio bandymas. Sistema pripildoma filtruoto vandens ir visiškai išvėdinama. Atliekant bandymą atliekama visų vamzdžių jungčių vizualinė patikra.

Pradžia: \_\_\_\_\_ val. Data: \_\_\_\_\_ Bandymo slėgis: \_\_\_\_\_ bar

Pabaiga: \_\_\_\_\_ val. Data: \_\_\_\_\_ Slėgio kritis: \_\_\_\_\_ bar (maks. 0,2 bar!)

\_\_\_\_\_ minėtoje sistemoje nebuvo aptiktas joks nuotėkis ar komponentų liekamoji deformacija.

Prieš slėgio bandymą į vandenį buvo įpilta antifrizo:  Taip  Ne

Po slėgio bandymo iš sistemos buvo pašalintas antifrizas::  Taip  Ne

Procedūra buvo tokia, kaip paaiškinta anksčiau::  Taip  Ne

### Sistemos sandarumo patvirtinimas

\_\_\_\_\_  
 Vieta, data

\_\_\_\_\_  
 Rangovo parašas / spaudas

\_\_\_\_\_  
 Vieta, data

\_\_\_\_\_  
 Kliento (užsakovo) parašas / spaudas

\* vadovaujantis standartu EN 14336

# Vandentiekio ir šildymo įrenginių bendrieji projektavimo principai

## Vamzdžių izoliavimas

### Tinkamas montuojamų vamzdžių izoliavimas

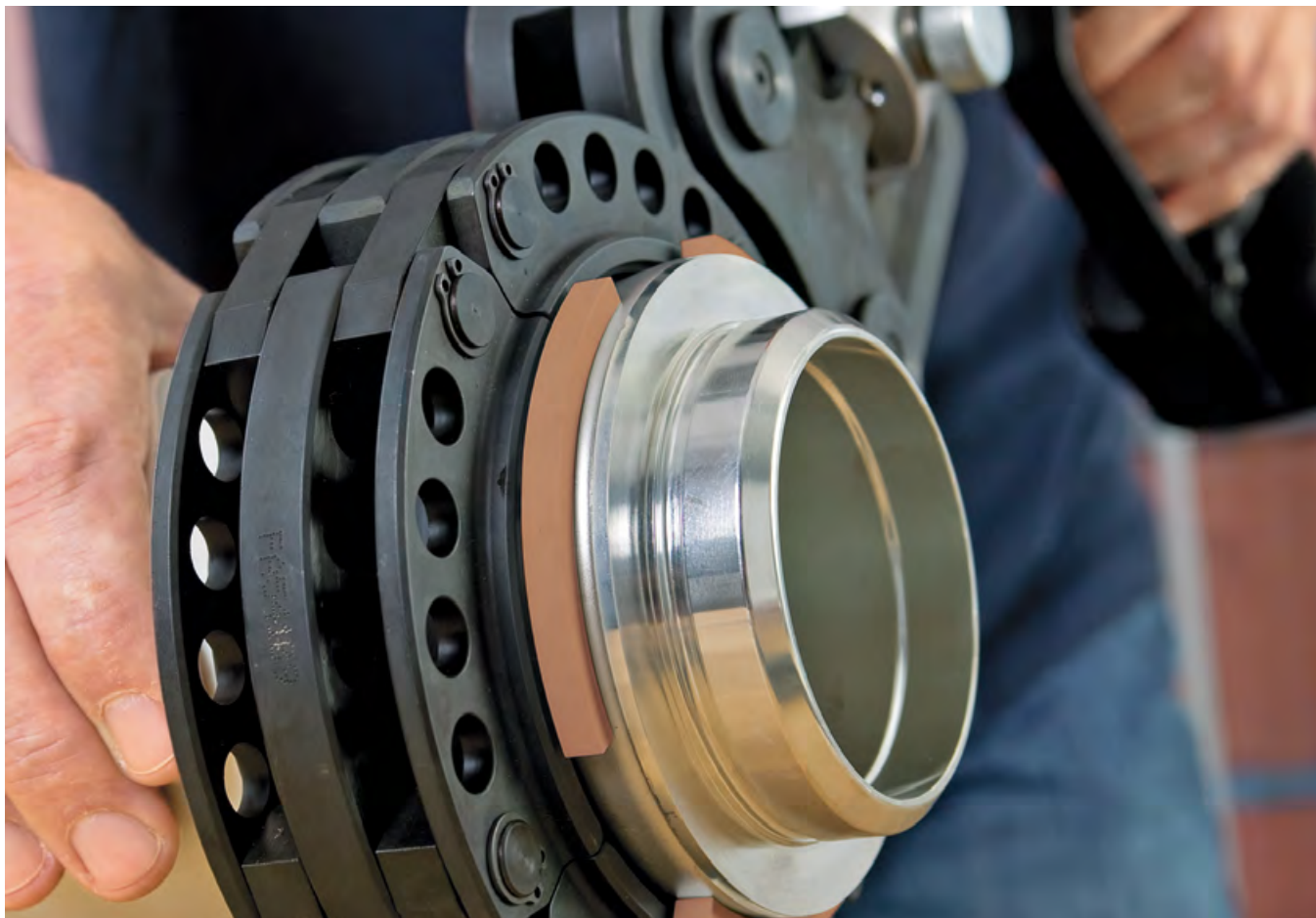
Vamzdžių izoliacija mažina pašildyto vandens šilumos nuostolius (PWH, PWH-C, šildymo sistemų vamzdynuose) ir mažina vamzdžiuose esančio šalto vandentiekio pašildymo poreikį (PWC). Vis dėlto, izoliavimas arba padengimas taip pat gali būti naudingi ar būtini, siekiant užtikrinti apsaugą nuo korozijos, kondensacijos ir garso perdavimo. Naujų ir esamų pastatų karšto ir šalto Vamzdžių izoliacijos reikalavimai pateikti įvairiuose standartuose ir potvarkiuose (EnEV, DIN EN 806-2, DIN 1988-200).

„Uponor“ montavimo vamzdžiai su gamykline izoliacija turi svarbių pranašumų, palyginti su vietoje izoliuojamais vamzdžiais. Juos naudojant ne tik greitai montuojama, bet ir išlaikomi specifiniai izoliacijos reikalavimai. Naudojamų izoliacinių medžiagų šiluminės izoliacijos savybės leidžia naudoti mažesnius išorinius skersmenis ir suteikia optimalią šiluminę izoliaciją. Grindų struktūroje naudojant šildymo sistemos vamzdžius su ekscentrine izoliacija, reikiamą montavimo aukštį taip pat galima reikšmingai sumažinti, palyginti su panašia ištisine izoliacija. Tokia stačiakampė izoliacija taip pat gali būti geriau integruota į grindų izoliaciją.



# „Uponor“ kompozitinių vamzdžių jungčių montavimui skirti presavimo įrankiai

## Sistemos aprašas



„Uponor“ sistemos koncepcija pagrįsta idealia visų atskirų sistemos komponentų sąveika. Viskas tinka tarpusavyje, viską išbandėme ir patvirtinome. Didelį dėmesį skiriame patikimam ir praktiškai įrankių technologijai, derančiai su „Uponor“ jungčių sistemomis. Pavyzdžiui, presų antgaliai ir presuojamos apkabos žymimos skirtingomis spalvomis skirtingiems dydžiams, kaip ir „Uponor“ presavimo jungtims, kad statybų aikštelėje nieko nesupainiotumėte.

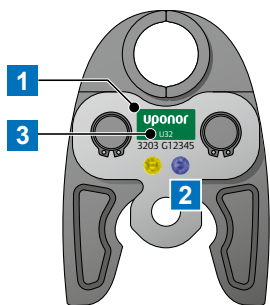
„Uponor“ presavimo įrankių aprašymas yra sudėtinė „Uponor“ pareiškimo dėl atsakomybės dalis. Naudojant šiuos įrankius užtikrinamas saugus ir nesudėtingas montavimas.

### Jungčių montavimo įrankiai

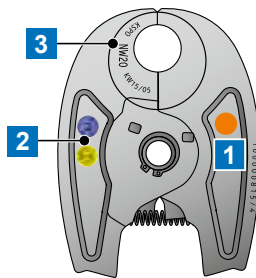
- Žinomų gamintojų patvirtinti presavimo įrankiai ir presavimo antgaliai
- Presavimo įrankių asortimentas: akumulatoriniai, 230 V arba rankiniai presavimo įrankiai
- Skirtingų dydžių presavimo antgaliai pažymėti skirtingomis spalvomis
- Sudėtinė „Uponor“ pareiškimo dėl atsakomybės dalis

# „Uponor“ presavimo įrankių koncepcija

## Press antgalių ženklimas



- 1** Skirtingo dydžio – skirtinga spalva
- 2** Techninės priežiūros lipdukas
- 3** Diametras



- 1** Skirtingo dydžio – skirtinga spalva
- 2** Techninės priežiūros lipdukas
- 3** Diametras



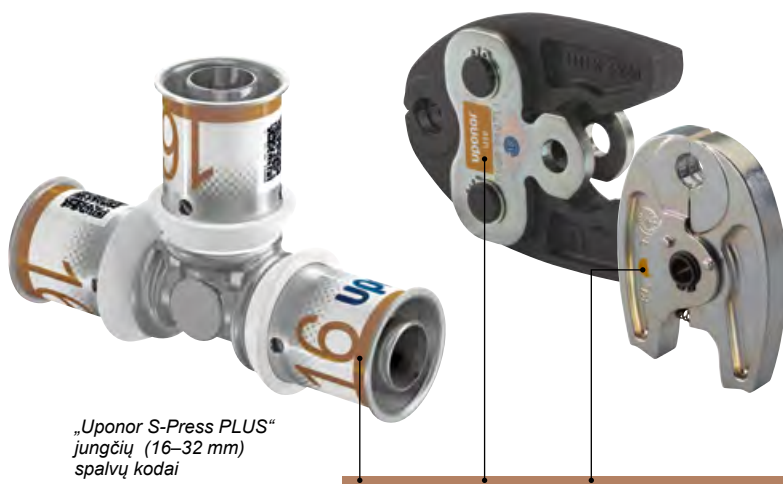
„Uponor“ presavimo antgaliai „MLC UPP1“ tinka presavimo aparatui „UP 110“ (taip pat „UP 75“ ir „EL UP75“) akumuliatoriniam



„Uponor“ presavimo antgaliai „MLC Mini KSP0“ su presavimo aparatu „Mini2“ su akumuliatoriumi

## Skirtingų dydžių jungtys ir presavimo antgaliai pažymėtos skirtingomis spalvomis

„Uponor“ presuojamų jungčių ir „Uponor“ presavimo antgalių spalvų kodai rodo matmenų atitikimą.



„Uponor S-Press PLUS“ jungčių (16–32 mm) spalvų kodai

32 uponor 32   
S-Press PLUS

25 uponor 25   
S-Press PLUS

20 uponor 20   
S-Press PLUS

16 uponor 16   
S-Press PLUS

# „Uponor“ jungčių montavimo įrankiai (apžvalga)

<p>„Uponor“ įrankiai ▶</p> <p>Rankiniai presavimo įrankiai</p> <p>Tarpusavyje keičiami įdėkliai</p> <p>„Uponor“ Jungtys</p>		 <p>„UP 110“ (akumuliat.)</p>  <p>„UPP1“</p>	 <p>„UP 75 EL“ (230 V)</p>  <p>UPP1</p>	 <p>Presavimo antgaliai su apkaba</p>	 <p>„Mini2“ (akumuliat.)</p>  <p>„Mini KSP0“</p>		
 <p>S-Press PLUS S-Press PLUS PPSU</p>	16 – 20	16 – 32	–	–	16 – 32	–	–
 <p>S-Press</p>	14 – 20	14 – 32	–	–	14 – 32	–	–
 <p>S-Press S-Press PPSU</p>	–	–	40 – 50	63 – 75	–	–	–
 <p>RS</p>	–	 <p>16 – 32</p>	 <p>40 – 50</p>	 <p>63 – 110</p>	 <p>16 – 32</p>	–	–
 <p>Uni</p>	–	–	–	–	–	14 – 25	–
 <p>RTM</p>	–	–	–	–	–	–	16 – 25

# Rekomendacijų „Uponor“ presavimo antgaliams / išoriniams presavimo įrankiams sąrašas

Presavimo antgaliai ir presavimo apkabos „Uponor UPP1“ yra pritaikytos naudoti su presavimo aparatais „Uponor UP 110“ (1083612) ir „UP 75“ su akumuliatoriais ir elektriniu presavimo aparatu „Uponor UP 75 EL“ (1007082). Presavimo antgaliai „Uponor Mini KSP0“ yra pritaikyti naudoti su presavimo aparatais „Uponor Mini“ ir „Mini2“ su akumuliatoriais. Naudojant kitų prekių ženklų presavimo mašinas, reikia patikrinti jų suderinamumą, garantiją ir darbo saugą – tai turi patvirtinti atitinkamas gamintojas. Visiems „Uponor“ presavimo antgaliams taikomas patikros ciklas, aprašytas

darbinėse instrukcijose. Naudojant vandentiekio ir šildymo sistemoms, rekomenduojame presavimo antgalių patikrą atlikti kas 3 metus.



## Dėmesio!

Šis sąrašas netaikomas dujiniams daugiasluoksniams vamzdynams ir jų naudojimui dujiniuose įrenginiuose.

Aparato tipas (skirta „Uponor UP 110“ ir „UP 75“)		„Uponor“ presavimo žnyplių matmenys		
Gamintojas	Savybės	Tipas 14–32	Tipas 40–50	Tipas 63–110*
„Viega Type 2“	2 tipas, serijos numeris prasideda nuo 96; šoninis sujungimas, skirtas varžtų stebėsenai	taip	ne	ne
„Mannesmann Old“	Tipas EFP 1; nesisukanti galvutė	taip	ne	ne
„Mannesmann Old“	Tipas EFP 2; besisukanti galvutė	taip	ne	ne
„Geberit New“	Tipas PWH-75; mėlyna įvorė ant preso užvaržos laikiklio	taip	ne	ne
„Novopress“	ECO 1 / ACO 1	taip	taip	ne
	ECO 201 / ECO 202 / ECO 203	taip	taip	ne
	ECO 201 / ECO 202 / ECO 203	taip	taip	ne
	AFP 201 / EFP 201	taip	taip	ne
	AFP 202 / EFP 202	taip	taip	ne
„Milwaukee“	„Milwaukee M18 HPT“	taip	taip	ne
	„Milwaukee M18 BLHPT“	taip	taip	ne
„Ridge Tool by Arx“	„Ridgid RP300“	taip	ne	ne
	„Viega PT2 H“			
	„Ridgid RP300 B“	taip	taip	ne
	„Viega PT3 AH“			
	„Viega PT3 EH“	taip	taip	ne
	„Ridgid RP 10B“	taip	taip	ne
	„Ridgid RP 10S“	taip	taip	ne
	„Ridgid RP 330C“	taip	taip	ne
	„Viega Pressgun 4E“			
	„Ridgid RP 330B“	taip	taip	ne
„Viega Pressgun 4B“				
„REMS“	„Ridgid RP340B/C“	taip	taip	ne
	„Viega Pressgun 5B“	taip	taip	ne
	„REMS Akku-Press ACC“ (prek. Nr. 571004/571014)	taip	taip	ne
	„REMS Power-Press ACC“ (prek. Nr. 577000/577010)	taip	taip	ne
„Rothenberger“	REMS ACC 22V	taip	taip	ne
	„Romax 3000 AC“	taip	ne	ne
	„Romax 4000“	taip	ne	ne
„Klauke“	UAP3L / UAP2 / UNP2	taip	taip	ne
„Hilti“	NPR 032 IE-A22 (Inline) NPR 032 PE-A22 (Pistol)	taip	taip	taip
Aparato tipas (skirta „Uponor UP 110“ ir „UP 75“)		„Uponor“ presavimo žnyplių matmenys		
Gamintojas	Savybės	Tipas 14–32	Tipas 40–50	Tipas 63–110*
„Klauke“	MAP1 / MAP2L	taip	ne	ne

\* mit modularen Pressschlingen

# Bendrosios darbo instrukcijos

## Surinkimo instrukcijos

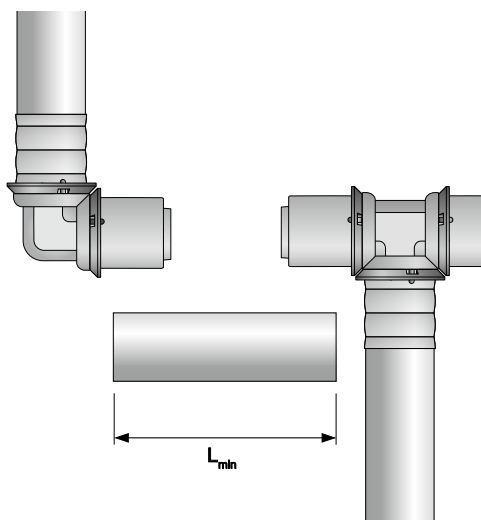
Surinkimo ir eksploataavimo instrukcijos yra pateiktos kartu su gaminiais arba jas galima parsisiųsti iš [www.uponor.com](http://www.uponor.com). Prieš montavimą montuotojas privalo patikrinti, ar komponentai nepatyrė pažeidimų gabenant, taip pat perskaityti ir suprasti atitinkamas montavimo bei eksploataavimo instrukcijas bei jų laikytis. „Uponor“

kompozitinių vamzdžių profesionalaus naudojimo atveju taip pat reikia laikytis taikomų DVGW techninių reglamentų, dokumentų ir statybos reglamentų. Montuoti būtina pagal patvirtintą inžinerinę praktiką. Be to, privaloma laikytis visų montavimo, nelaimingų įvykių prevencijos ir saugos reikalavimų.

## Montažiniai matmenys

### Minimalus vamzdžio ilgis prieš surinkimą tarp dviejų jungčių

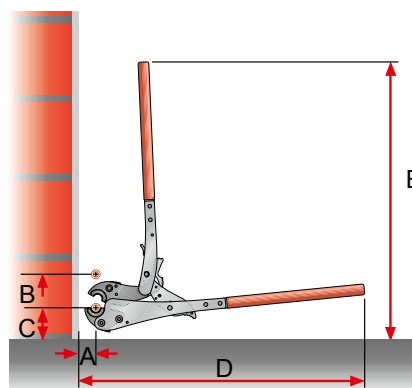
Vamzdis OD x s [mm]	Min. vamzdžio ilgis tarp dviejų L <sub>min</sub>	
	„Press“ jungtys [mm]	RTM jungtys [mm]
14 x 2,0	50	–
16 x 2,0	50	50
20 x 2,25	55	55
25 x 2,5	70	60
32 x 3,0	70	85
40 x 4,0	100	–
50 x 4,5	100	–
63 x 6,0	150	–
75 x 7,5	150	–
90 x 8,5	160	–
110 x 10,0	160	–



### Minimalus atstumas reikalingas presavimui rankiniu įrankiu

Vamzdis OD x s [mm]	Matmuo A	Matmuo B*	Matmuo C [mm]	Matmuo D [mm]	Matmuo E [mm]
14 x 2,0	25	50	55	510	510
16 x 2,0	25	50	55	510	510
20 x 2,25	25	50	55	510	510

\* kad išoriniai vamzdžių skersmenys būtų lygūs

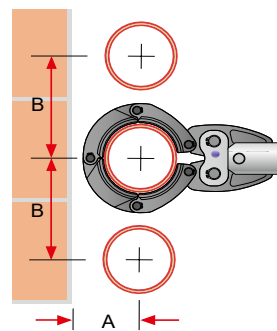
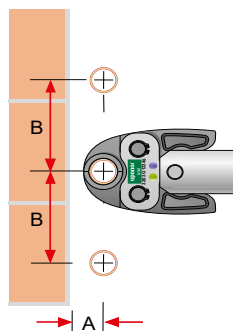


## Minimalus atstumas reikalingas presavimui presavimo aparatais („UP 110“, „UP 75“, „UP 75 EL“, „Mini2“ ir „Mini 32“)

Vamzdis OD x s [mm]	Matmuo A [mm]	Matmuo B* [mm]
14 x 2.0	15	45
16 x 2.0	15	45
20 x 2.25	18	48
25 x 2.5	27	71
32 x 3.0	27	75
40 x 4.0	45	105
50 x 4.5	50	105
63 x 6.0**	80	125
75 x 7.5**	82	130
90 x 8.5**	95	140
110 x 10.0**	105	165

\* kad išoriniai vamzdžių skersmenys būtų lygūs

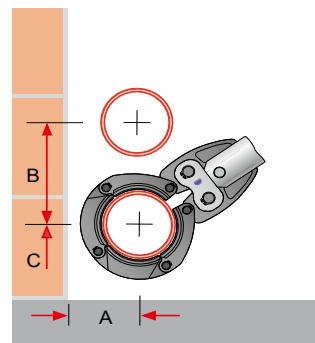
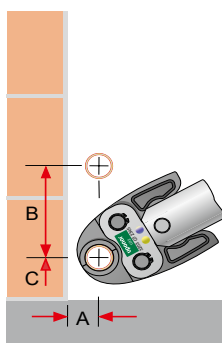
\*\* modulinė „RS-System“, galimas presavimas ant darbatalio



Vamzdis OD x s [mm]	Matmuo A [mm]	Matmuo B* [mm]	Matmuo C [mm]
14 x 2.0	30	88	30
16 x 2.0	30	88	30
20 x 2.25	32	90	32
25 x 2.5	49	105	49
32 x 3.0	50	110	50
40 x 4.0	55	115	60
50 x 4.5	60	135	60
63 x 6.0	80	125	75
75 x 7.5	82	130	82
90 x 8.5	95	140	95
110 x 10.0	105	165	105

\* kad išoriniai vamzdžių skersmenys būtų lygūs

\*\* modulinė „RS-System“, galimas presavimas ant darbatalio





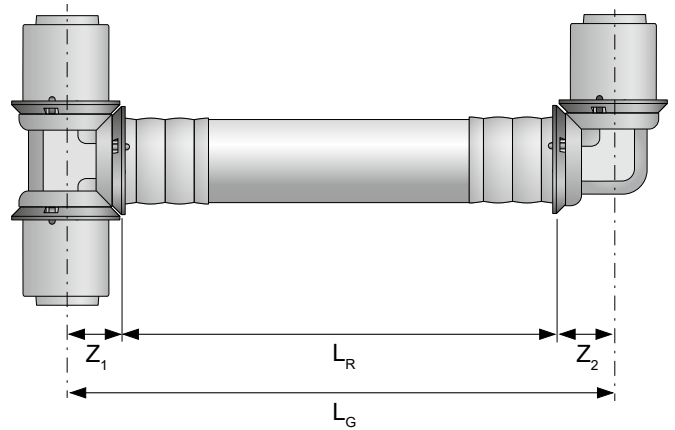
## Surinkimas pagal Z matmenis

Z matavimų metodas – veiksmingo planavimo, darbo paruošimo ir gamyklinio surinkimo metodas. Jį taikant darbas tampa ženkliai lengvesnis ir taupesnis.

Z matavimų metodo pagrindas yra matavimų tolygumas. Visos kuriamos linijos nubrėžiamos pagal ašį, matuojant nuo vidurio iki vidurio (ašinių linijų sankirtos).

(Pavyzdys:  $LR = LG - Z1 - Z2$ ).

Naudodamas „Uponor S-Press“ / „PLUS“ jungčių Z matmenų duomenis, montuotojas gali greitai ir lengvai matematiškai apskaičiuoti tikslų vamzdžių ilgį tarp jungčių. Tiksliai išsiaiškinius vamzdžių linijas ir nuo pasirengimo iki faktinio montavimo koordinuojant su architektu, projektuotoju bei statybų vadovu, didelės sistemos dalis galima surinkti iš anksto.



### Pastaba:

„Uponor“ presuojamų jungčių Z matmenis galima rasti aktualiame „Uponor“ kataloge.

## Atsižvelgimas į temperatūrinius ilgio pokyčius

Šiluminis pailgėjimas dėl kintančios darbinės temperatūros pirmiausia priklauso nuo temperatūrų skirtumo  $\Delta\theta$  ir vamzdžio ilgio L.

Visuose montavimo sprendimuose būtina atsižvelgti į „Uponor“ kompozitinių vamzdžių linijinį pailgėjimą, ypač laisvai montuojamų vamzdžių, rūšio magistralinių vamzdžių ir stovų, kad būtų išvengta vamzdžio medžiagos per didelio įtempio ir jungčių pažeidimų.

Ilgio pokytį galima nustatyti naudojantis diagrama arba apskaičiuoti pagal šią lygtį:

$$\Delta L = a \cdot L \cdot \Delta\theta$$

Kai:

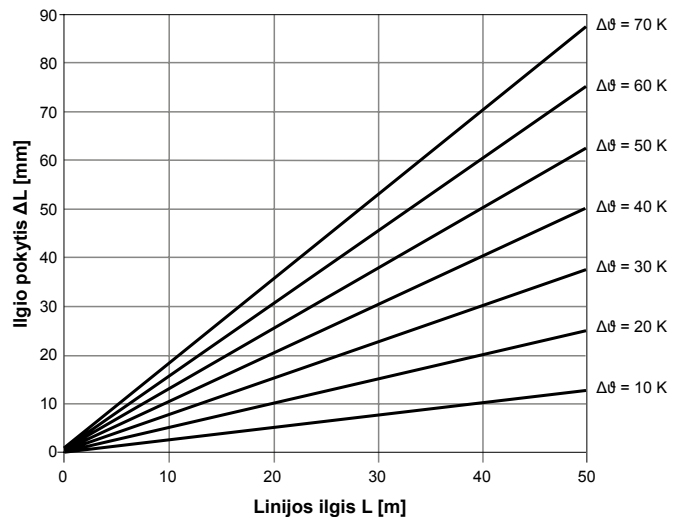
$\Delta L$  Linijinis plėtimasis (mm)

a Linijinio plėtimosi koeficientas (0,025 mm/mK)

L Linijos ilgis (m)

$\Delta\theta$  Temperatūros skirtumas (K)

### „Uponor“ kompozitinių vamzdžių ilgio pokyčio diagrama

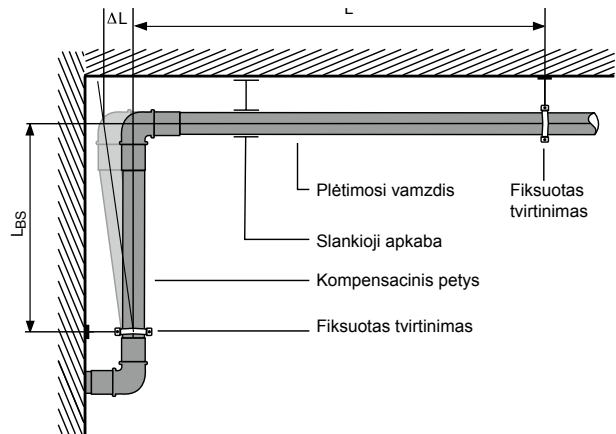


## Magistraliniai vamzdžiai ir stovai

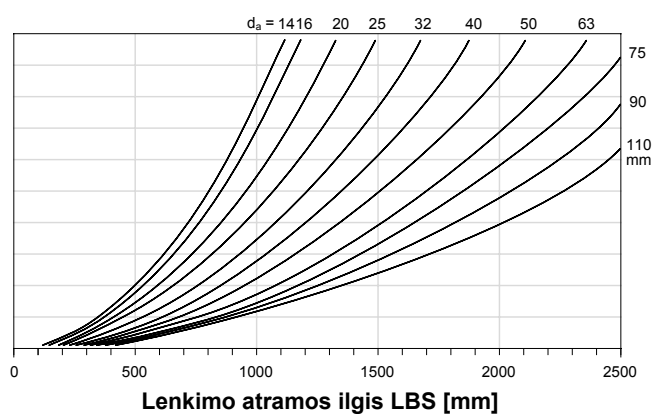
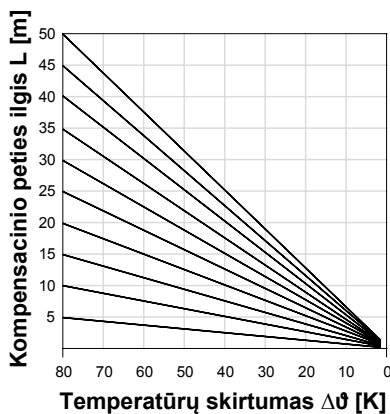
Projektuojant ir klojant tiekimo vamzdžius rūsyje bei stovus, kai naudojami „Uponor“ kompozitiniai vamzdynai, reikia atsižvelgti ne tik į struktūrinius reikalavimus, bet ir į šiluminį pailgėjimą.

„Uponor“ daugiasluoksnių kompozitinių vamzdžių tarp dviejų nejudamų taškų negalima montuoti standžiai. Visada reikia absorbuoti ar nukreipti ilgio pokytį.

„Uponor“ daugiasluoksniams kompozitiniams vamzdžiams, kaip ir visiems vyksta šiluminis pailgėjimas, būtina užtikrinti atitinkamą plėtimosi kompensaciją. Tam reikia žinoti visų nejudamų taškų vietas. Kompensacija visada atliekama tarp dviejų stacionarių taškų (FP, fiksuotų taškų) ir krypties pokyčių (lenkimo atrama).



## Kompensacinio peties ilgio nustatymas



„Uponor“ kompozitinių vamzdžių kompensacinio peties diagrama

### Parodymų pavyzdys:

Montavimo temperatūra: 20 °C  
 Veikimo temperatūra: 60 °C  
 Temperatūrų skirtumas  $\Delta\theta$ : 40 K  
 Vamzdžio ilgis: 25 m  
 Vamzdžio diametras OD • s: 32 x 3 mm  
 Reikiamas kompensacinio peties ilgis  $L_{BS}$ : apie 850 mm

### Skaičiavimo formulė:

$$L_{BS} = k \cdot \sqrt{d_a \cdot (\Delta\theta \cdot a \cdot L)}$$

OD= vamzdžio išorinis diametras mm  
 L = vamzdžio ilgis m  
 $L_{BS}$  = kompensacinio peties ilgis mm  
 a = linijinio plėtimosi koeficientas [0,025 mm/mK]  
 $\Delta\theta$  = temperatūrų skirtumas K  
 k = 30 (medžiagos konstanta)

## „Uponor“ kompozitinių vamzdžių lenkimas

„Uponor“ kompozitinius vamzdžius (14–32 mm) galima sulenkti ranka, lenkimo spyruokle ar lenkimo įrankiu. Svarbu laikytis tolesnėje lentelėje pateiktų mažiausių galimų lenkimo spindulių. Jei norite sulenkti didesnių matmenų „Uponor“ kompozitinį vamzdį, prašome susisiekti su „Uponor“. Jei reikia siauresnių lenkimų nei mažiausias lenkimo spindulys (pvz., perėjime nuo grindų prie sienos), reikėtų naudoti „Uponor“ alkūnes arba „Uponor“ 90° kampines jungtis. Neapdairiai sulenkta ar kitaip pažeista „Uponor“ kompozitinį vamzdį būtina nedelsiant pakeisti arba sumontuoti „Uponor“ presuojamą ar srieginę jungtį.



### Atsargiai!

Draudžiama „Uponor“ kompozitiniams vamzdžiams taikyti karštą lenkimą atvira liepsna (pvz., litavimą liepsna) ar kitais šilumos šaltiniais (pvz., karšto oro pistoletu, pramoniniu plaukų džiovintuvu)! Taip pat draudžiama kartotinai lenkti toje pačioje lenkimo vietoje!

## „Uponor“ kompozitinių vamzdžių mažiausi leistini lenkimo spinduliai su papildoma įranga ar be jos

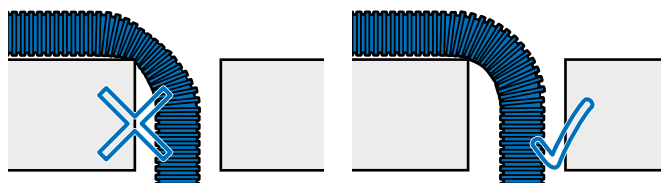
Vamzdis OD x s [mm]	Kompozit. vamzdžio tipas	Mažiausias lenkimo spindulys [mm], be įrankių (ranka)		Mažiausias lenkimo spindulys [mm], su vidine lenkimo spyruokle 2)		Mažiausias lenkimo spindulys [mm], su išorine lenkimo spyruokle		Mažiausias lenkimo spindulys [mm], su lenkimo įrankiu 1)	
		Ritė	Strypas	Ritė	Strypas	Ritė	Strypas	Ritė	Strypas
14 x 2,0	MLC	70	–	56	–	56	–	46	–
16 x 2,0	Uni Pipe PLUS	64	64	48	48	48	48	32	32
20 x 2,25	Uni Pipe PLUS	80	80	60	60	60	60	40	40
25 x 2,5	Uni Pipe PLUS	125	125	75	75	75	75	62,5	62,5
32 x 3	Uni Pipe PLUS	160	–	96	–	–	–	80	80

1) Vadovaukitės įrankių eksploatavimo instrukcijomis

2) Nerekomenduojama dėl higienos, kai naudojamas geriamasis vanduo



„Uponor Uni Pipe PLUS“ lenkimo įrankis. Kompletė yra dėklas ir lenkimo detalės (16–32 mm)



### Atsargiai!

Niekada nelenkite vamzdžių ant lubų ir sienų angų kraštų!

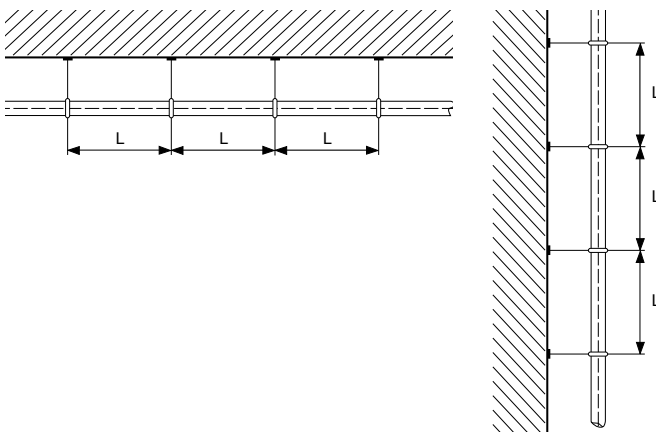
## Tvirtinimo technologija

Vožtuvų ir įrenginių jungtys, taip pat matavimų ir valdymo įrangos jungtys turi nepersisukti. Visi vamzdynai tiesiami taip, kad nebūtų kliudoma šiluminiam plėtimuisi (šildymo ir vėsinimo). Ilgio pokytį tarp dviejų nejudamų taškų gali absorbuoti plėtimosi alkūnės, kompensatoriai arba vamzdyno krypties pakeitimas.

Jei „Uponor“ kompozitiniai vamzdžiai tiesiami atvirai, ant lubų, su vamzdžių gnybtais – atraminių laikiklių naudoti nereikia. Tolesnėje lentelėje nurodomas didžiausias tvirtinimo atstumas L tarp skirtingų vamzdžio matmenų atskirų vamzdžių apkabų. Vamzdžių tvirtinimo tipas ir atstumai priklauso nuo slėgio, temperatūros ir terpės. Vamzdžių tvirtinimo vietas reikia išdėstyti atsižvelgiant į visą svorį (vamzdžio svoris + terpės svoris + izoliacijos svoris) ir taikant patvirtintą inžinerinę praktiką. Rekomenduojama vamzdžių tvirtinimo priemonės dėti kiek įmanoma arčiau jungčių.

### Tvirtinimo atstumai

Vamzdžio diametras OD x s [mm]	Didžiausias atstumas tarp vamzdžio laikiklių L [m]		
	Horizontalus Ritė	Strypas	Vertikalus
14 x 2,0	1,20	-	1,70
16 x 2,0	1,20	2,00	2,30
20 x 2,25	1,30	2,30	2,60
25 x 2,5	1,50	2,60	3,00
32 x 3,0	1,60	2,60	3,00
40 x 4,0	-	2,00	2,20
50 x 4,5	-	2,00	2,60
63 x 6,0	-	2,20	2,85
75 x 7,5	-	2,40	3,10
90 x 8,5	-	2,40	3,10
110 x 10,0	-	2,40	3,10



## Vamzdžių klojimas ant grindų

Klojant vamzdynus ant betono perdangų, reikia laikytis inžinerinės praktikos rekomendacijų. Būtina montuoti garso izoliaciją, atitinkančią standartą DIN 4109 „Garso izoliacija pastatuose“. Privaloma vadovautis izoliavimo reikalavimais pagal Vokietijos energijos taupymo potvarkį EnEV ir vandentiekio sistemų techniniais reglamentais (TRWI) DIN 1988-200. Taip pat reikia atsižvelgti į vamzdynų šiluminį judėjimą vykstant šiluminiam plėtimuisi (žr. skirsnį „Šiluminis plėtimasis“). Jei ant izoliacijos sluoksnių dedami išlyginamieji sluoksniai (takus liejinys), reikia vadovautis būtent standartu DIN 18560-2 „Besiūlės grindys statybų pramonėje“. Standarte DIN 18560-2: 2009-09 yra tokie teiginiai (4.1 punktą „Laikantysis pagrindas“):

- Laikantysis pagrindas privalo būti pakankamai sausas, kad ant jo būtų galima pritaikyti takų liejimą, ir būti lygaus paviršiaus. Jo plokštumos ir kampinės paklaidos privalo atitikti standartą DIN 18202. Paviršiuje neturi būti jokių smailių iškilimų, vamzdynų ir pan., dėl kurių galėtų susidaryti akustiniai tiltai ir (arba) išlyginamojo sluoksnio storio svyravimai.
- Išlyginamųjų sluoksnių iš surenkamųjų elementų atveju, taip pat reikia vadovautis gamintojo specialiaisiais reikalavimais dėl laikančiojo pagrindo lygumo.
- Jei vamzdynai klojami ant laikančiojo pagrindo, juos reikia pritvirtinti. Taikant kompensaciją būtina išlyginti paviršių, skirtą izoliacijos – bent jau poveikio garso izoliacijos – sluoksnio absorbcijai. Reikia suplanuoti, kokio aukščio konstrukcijos tam reikės.
- Išlyginamieji sluoksniai turi būti susijungę. Galima naudoti biralus. Kaip išlyginamuosius sluoksnius galima naudoti slėgiui atsparias izoliacines medžiagas.
- Projektuotojas turi suplanuoti žemės drėgmės ir vandens hidroizoliaciją; hidroizoliaciją reikia įrengti prieš montuojant išlyginamuosius sluoksnius (žr. standartus DIN 18195-4 ir DIN 18195-5“).

„Uponor“ kompozitiniai vamzdžiai ir kiti elementai ant neužbaigto betono grindų turi būti išdėstyti tiesia linija, lygiagrečiai ašiai ir sienai, kiek įmanoma vengiant sankirtų. Montuoti bus lengviau, jei bus parengtas vamzdžių trasų ir kitų elementų montavimo planas.

## Tvirtinimo atstumai, klojant vamzdynus ant neužbaigtų betono perdangų

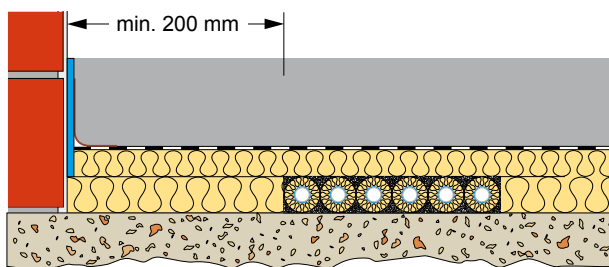
„Uponor“ kompozitinius vamzdžius montuojant ant neužbaigtų betono perdangų, rekomenduojamas 80 cm tvirtinimo atstumas. Prieš kiekvieną alkūnę ir po jos, 30 cm atstumu reikia sumontuoti tvirtinimo elementą. Reikia pritvirtinti vamzdžių sankirtas. Tvirtinimą galima atlikti plastikiniais kaištiniais kabliais viengubam ar dvigubam vamzdžių tvirtinimui. Jei tvirtinimui naudojama perforuota juosta, reikia dirbti atsargiai, kad „Uponor“ daugiasluoksniai kompozitiniai vamzdžiai galėtų laisvai judėti su apsauginiu vamzdžiu ar izoliacija arba be jų. Jei vamzdis pritvirtintas kietai, vykstant vamzdžio šiluminiam plėtimuisi gali girdėtis triukšmas. Jei „Uponor“ kompozitinis vamzdynas klojamas tiesiai į išlyginamąjį sluoksnį, jungtis reikia tinkamomis priemonėmis apsaugoti nuo korozijos. Jungimai taip pat turi būti išdėstyti izoliaciniame sluoksnyje ir išlyginamajame sluoksnyje virš statybinių jungimų (plėtimosi jungtys), kad nebūtų pakenkta išlyginamajam sluoksniui ir grindų dangai. „Uponor“ daugiasluoksniai kompozitiniai vamzdžiai, kertantys pastato jungtis, jungties zonoje turi būti su šarvu, mažiausiai su išilgai

paklotu „Uponor“ jungčių apsauginiu vamzdžiu (kiekvienoje lėtimosi jungties pusėje po 20 cm).

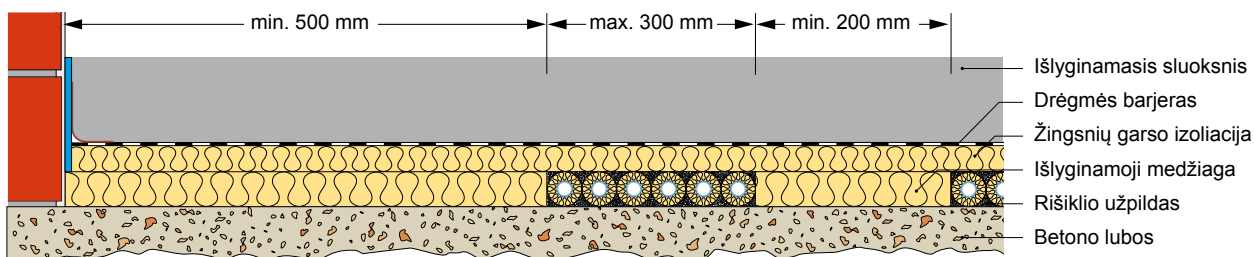
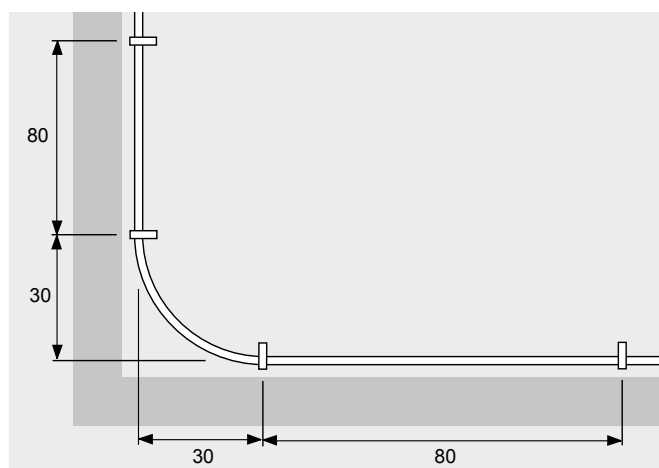
## Vamzdžių atstumai

Vamzdžiai ir kiti montavimo elementai grindų struktūroje turi būti suplanuoti taip, kad nebūtų sankirtų. Vamzdžiai ant neužbaigtų grindų turi būti kiek įmanoma tiesesni ir lygiagretūs ašiai bei sienai. Svarbu laikytis šių vamzdynų ir kitų montavimo elementų atstumų:

Taikymas	Plotis ar atstumo diametras
Lygiagrečių vamzdžių trasos plotis, įskaitant vamzdžių izoliaciją	≤ 300 mm
Atramos šalia trasos plotis (kai vamzdžiai klojami kiek įmanoma arčiau vienas kito)	≥ 200 mm
Atstumas nuo sienos iki vamzdžių ar jų trasų, įskaitant izoliaciją kaip išlyginamojo sluoksnio atramą kitose nei koridorius patalpose	≥ 500 mm
Atstumas nuo sienos iki vamzdžių ar jų trasų, įskaitant izoliaciją kaip išlyginamojo sluoksnio atramą koridoriuose	≥ 200 mm



Atstumas nuo sienos iki vamzdžių, įskaitant izoliaciją ir išlyginamąjį sluoksnį, koridoriuose



Atstumas nuo sienos iki vamzdžių, įskaitant izoliaciją ir išlyginamąjį sluoksnį, kitose nei koridorius patalpose

## Montavimas liejant asfaltu

Asfalto mastika į patalpą gabenama 230 °C temperatūros. Todėl būtina apsaugoti kompozitinius vamzdžius ir visas kitas temperatūrai jautrias plastikines dalis. „Uponor“ sistemos kraštinės izoliacinės juostos negalima naudoti montuojant po asfaltu. Šiam montavimui naudojamos specialios mineralinio pluošto kraštinės izoliacinės juostos, tinkančios asfaltui – jomis pirkėjas apsirūpina pats.

„Uponor“ kompozitinį vamzdyną galima naudoti kartu su asfaltu, jei bus imtasi papildomų atsargumo priemonių.

Neizoliuoti „Uponor“ kompozitiniai vamzdžiai turi būti pakloti į šarvą. Rekomenduojama naudoti „Uponor“ kompozitinius vamzdžius su gamykline izoliacija, kad montavimas atitiktų standarto DIN 1988 ir Energijos taupymo reglamento EnEV reikalavimus.

Vamzdyną būtina pripildyti šalto vandens ir užsandarinti, kad būtų galima aptikti bet kokius pažeidimus, kai naudojamas asfaltas.

Išlieto asfalto išlyginamąjį sluoksnį virš „Uponor“ vamzdžių galima atlikti naudojant tokią grindų struktūrą (iš apačios į viršų):

- Neapdoroto betono perdanga, ant kurios pakloti „Uponor“ kompozitiniai vamzdžiai apsauginiuose vamzdžiuose arba „Uponor“ kompozitiniai vamzdžiai su gamykline izoliacija.
- Perlito užpildas kaip išlyginamasis sluoksnis iki pat apsauginio vamzdžio arba vamzdžių izoliacijos viršutinės kraštinės.
- Akmens vatos danga WLG 040 (tinkama asfalto mastikai), bent 20 mm storio.
- Asfalto mastika, darbinė temperatūra apie 230 °C.

Sistemos komponentai (vamzdžiai ir jungtys), kurie gali liestis prie asfalto (pvz., aplink sandariklį po radiatoriumi) turi būti



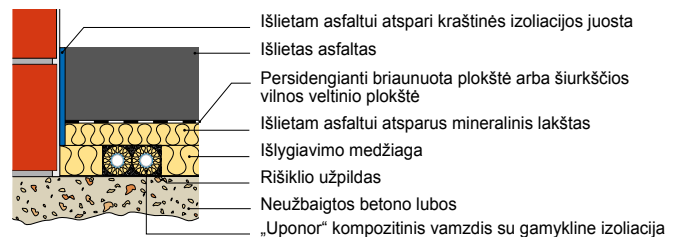
### Dėmesio!

Šaltas vanduo turi nuolat cirkuliuoti vamzdžiais, kad padėtų aptikti bet kokius pažeidimus, užpylus asfaltu.

apdengti 50 % izoliaciniu (bent 20 mm storio) dangalu, kurio priešgaisrinės saugos klasė yra A1 (nedegus) pagal standartą DIN 4102 (pvz., „Rockwool“ izoliacinis apvalkalas RS 835 / „Conlit 150 P/U“). Nedegi izoliacija turi dengti visą „Uponor“ kompozitinį vamzdį ir „Uponor“ jungtis. Izoliacinių apvalkalų jungtys ir perėjimai nuo karščiui atsparios šiluminės ar poveikio garso izoliacijos (tinkamos asfalto mastikai) į nedegią vamzdžių izoliaciją turi būti padengti temperatūrai atsparia lipnia juosta (pvz., aliuminio lipnia juosta). Taip pat izoliaciniai apvalkalai aplink vamzdžius gali būti aprišti viela.

Šios priemonės, skirtos apsaugoti „Uponor“ kompozitinį vamzdyną nuo šilumos įtakos ir tiesioginio kontakto su asfaltu.

Iš žemės išsikišusios linijos dalys turi būti apsaugotos nuo tiesioginio kontakto su asfaltu ir šilumos poveikio. Asfalto mastikai sukietėjus ir atvėsus, reikia nuimti mineralinę vatą „Uponor“ kompozitinių vamzdžių ar radiatorių jungčių matomoje zonoje.



Grindų konstrukcija su asfalto mastika



### Dėmesio!

Visada reikia užtikrinti, kad „Uponor“ kompozitinis vamzdynas nesiliestų su asfalto mastika. Aprašytos apsauginės priemonės turi užtikrinti, kad didžiausia temperatūra vamzdžio paviršiuje neviršytų 95 °C! Apskritai, asfaltą liejantis asmuo turi vadovautis standartu DIN 18560 „Besiulės grindys statybų pramonėje“ ir asfalto gamintojo specifikacijomis, taip pat standartu DIN 4109 „Garso izoliacija pastatuose“ ir nusistovėjusia inžinerine praktika.



# Gabenimo, laikymo ir apdirbimo sąlygos

## Bendroji informacija

„Uponor“ kompozitinis vamzdynas sukurtas taip, kad vamzdyną naudojant pagal paskirtį būtų užtikrinama sistemos sauga. Visus sistemos komponentus reikia gabenti, laikyti ir apdirbti taip, kad jie nebūtų pažeisti. Visus sistemos komponentus reikėtų laikyti kartu, nemaišyti su kitos paskirties komponentais. Be šių nurodymų taip pat būtina laikytis atitinkamų instrukcijų atskiriems sistemos komponentams bei įrankiams.

## Montavimo temperatūra

„Uponor“ kompozitinių vamzdynų (vamzdžių ir jungčių) leistina apdirbimo temperatūra yra nuo  $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$  iki  $+40\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Presavimo įrankių leistinas temperatūros intervalas nurodytas atitinkamose eksploataavimo instrukcijose.

## „Uponor“ kompozitiniai vamzdžiai

Gabenamus, laikomus ir apdirbamus vamzdžius reikia apsaugoti nuo mechaninių pažeidimų, nešvarumų ir tiesioginių saulės spindulių (UV spinduliuotės). Todėl vamzdžius iki panaudojimo reikia laikyti originalioje pakuotėje. Tai taip pat galioja likučiams naudojamiems vėliau. Vamzdžių galus iki panaudojimo reikia uždaryti, kad į juos nepatektų nešvarumų. Pažeistų, sulenktų ar deformuotų vamzdžių naudoti negalima. Cilindrinės dėžutes su žiedais galima dėti į krūvą iki 2 m aukščio. Strypus reikia gabenti ir laikyti taip, kad jie nebūtų sulenkti. Svarbu laikytis „Uponor“ sandėliavimo instrukcijų.

## „Uponor“ jungtys

„Uponor“ jungčių negalima mėtyti ar kitaip netinkamai tvarkyti. Jas iki panaudojimo laikykite originalioje pakuotėje, kad išvengtumėte pažeidimų ar taršos. Pažeistų jungčių ar jungčių su pažeistais sandarinimo žiedais montuoti negalima.

## Montavimas ant žemės ir lauke

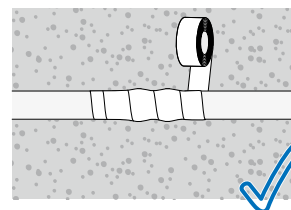
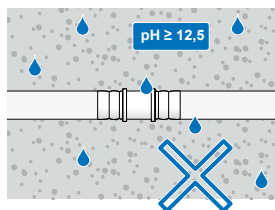
„Uponor“ kompozitinius vamzdžius galima kloti grunte arba lauke, taikant tinkamą jungimo techniką ir atsižvelgiant į šiuos aspektus:

- Ant žemės klojamiems vamzdynams neturi būti taikoma eismo apkrova.
- Tranšėjų užpildui nenaudoti rupių medžiagų aštriais kraštais.
- Klojant vamzdžius grunte, reikia užtikrinti, kad „Uponor“ kompozitiniai vamzdžiai būtų apsaugoti nuo mechaninio poveikio.
- Jungtis ir kompozitinių vamzdžių nupjautus galus reikia apsaugoti nuo tiesioginio kontakto su žeme, naudojant tinkamas apsaugas nuo korozijos juostas.
- Montuojant virš grunto, „Uponor“ kompozitiniai vamzdžiai turi būti apsaugoti nuo lauko UV spinduliuotės ir nuo mechaninio poveikio. Geriausiai tam tinka nuo UV apsaugantys gofruoti apsauginiai vamzdžiai, kuriuos „Uponor“ siūlo įvairių dydžių.



### Dėmesio!

Esant nuolatiniam drėgmės poveikiui ir kai pH reikšmė viršija 12,5, „Uponor“ jungtis reikia apsaugoti tinkamais apvalkalais (pvz., izoliacine juosta ar susitraukiančia mova).



# Sistemos suderinamumas

Anksčiau buvo tiekiami įvairūs „Uponor“ kompozitinių vamzdžių variantai:

- raudoni kompozitiniai vamzdžiai „Unipipe F“ (PE-MD/AL/PE-MD) šildymo po grindimis montavimui;
- rudi kompozitiniai vamzdžiai „Unipipe S“ (PE-X/AL/PE-X) vandentiekiiui;
- balti kompozitiniai vamzdžiai „Unipipe H“ (PE-X/AL/PE-X) šildymo įrenginiams.

Nuo 1997 m. pradžios visoms paskirtims tiekiami balti „Uponor MLC“ kompozitiniai vamzdžiai (PE-RT/AL/PE-RT) (sanitarinėms sistemoms, šildymo sistemoms ir paviršiaus šildymo sistemoms).

Jei reikia praplėsti ar remontuoti „Uponor MLC“ kompozitinius vamzdžius (16–32 mm), galima naudoti esamus „Uponor S-Press“ / „S-Press PLUS“ jungtis perėjimams į dabartinius „Uponor Uni Pipe PLUS“ kompozitinius vamzdžius.

## Perėjimai iš „Unipipe“ ankstesnių sistemų į dabartinius „Uponor“ kompozitinius vamzdžius

Anksčiau sumontuota (iki 1997 m.)				Adapteris		Naujai sumontuota	
Vamzdžių paskirtis	Taikymas	Spalva	Diametras	Jungties paskirtis		Vamzdžių paskirtis	Taikymas
„Unipipe F“	Šildymas po grindimis	raudona	16 mm	„Uponor Uni-X Reno“ perėjimas MLC 1048745 (16)		„Uponor Uni Pipe PLUS“	Geriam. vanduo, šildymas
„Unipipe S“	Geriam. vanduo	ruda	16–20 mm	„Uponor Uni-X Reno“ perėjimas MLC 1048745 (16) 1048747 (20)		„Uponor Uni Pipe PLUS“	Geriam. vanduo, šildymas
„Unipipe H“	Šildymas	balta	16–20 mm	„Uponor Uni-X MLC“ perėjimas 1048745 (16) 1048747 (20)		„Uponor Uni Pipe PLUS“	Geriam. vanduo, šildymas
Anksčiau sumontuota (1997–2020 m.)				Adapteris		Naujai sumontuota	
Vamzdžių paskirtis	Taikymas	Spalva	Diametras	Jungties paskirtis		Vamzdžių paskirtis	Taikymas
„Uponor MLC“	Geriam. vanduo, šildymas	balta	14–32 mm	„S-Press PLUS“ „S-Press“ RTM „Uni-X“ „Uni-C“		„Uni Pipe PLUS“	Geriam. vanduo, šildymas

# Montavimo laiko skaičiavimas

Kainų pasiūlymai sukuriama nustačius statybos paslaugų kaštus. Tai priklauso nuo paslaugų sąrašo, kuriame išsamiai aprašomi atliktini statybiniai darbai. Bendrąsias skaičiavimų sąlygas galima rasti galiojančio VOB C dalyje (DIN 18381).

Į tolesnėje lentelėje nurodytas surinkimo laikas apima šiuos darbus:

- įrankių ir pagalbinių priemonių paruošimas statybų aikštelėje
- susipažinimas su projektu
- vamzdžių kalibravimas
- vamzdžių matavimas, ženklavimas, pjovimas iki reikiamo ilgio, šerpetų šalinimas
- vamzdžių surinkimas, įskaitant tvirtinimą
- presavimas

Į surinkimo laiką neįtrauktos šios papildomos paslaugos:

- montavimo planų paruošimas
- statybų aikštelės paruošimas ir valymas
- kasdieniai darbai
- izoliavimo darbai
- sandarumo bandymas
- statybų patikra
- matmenų nustatymas

Išvardytos papildomos paslaugos pasiūlyme turėtų būti pateiktos kaip atskiri elementai. Toliau pateiktas montavimo laikas pagrįstas patyrusių „Uponor“ naudotojų praktiniais duomenimis. Be to, skaičiavimų praktika Vokietijoje priklauso ir nuo regiono. Taigi montavimo laikas gali būti tik apytikslis skaičiavimo pagrindas. Tikslesnius skaičius gausite iš šio verslo asociacijų, kurios turi išsamius duomenis.

Prieš naudodamas informaciją vykdytysis inžinierius / montuotojas turi patikrinti, ar ji teisinga. „Uponor“ neprisiima jokios atsakomybės dėl duomenų reikšmių teisingumo ir netiesioginės žalos, galinčios kilti dėl neteisingų orientacinių reikšmių, nebent tokias klaidingas reikšmes nurodė „Uponor“ arba jos atstovai dėl jų šiurkštaus aplaidumo ar tyčinio nusižengimo.

Į montavimo laiką įskaičiuojamas dviejų žmonių darbas; laikas išreikštas grupinio darbo minutėmis.

## Montavimo laikas grupinio darbo minutėmis (= 2 montuotojai) tiesiniam metrui ar jungčiai

Vamzdžio diametras OD x s [mm]	Vamzdis apsauginiame šarve	Vamzdis su gamykline izoliacija	Vamzdis kaip strypas	Jungtys	Alkūnėsi, movos, redukcijos	Trišakis	Srieginės jungtys
14 x 2,0	3,0	3,0	–	3,5	1,0	1,5	1,5
16 x 2,0	3,0	3,0	5,5	3,5	1,0	1,5	1,5
20 x 2,25	3,5	3,5	6,0	3,5	1,0	1,5	2,0
25 x 2,5	5,0	–	7,0	–	1,5	2,0	2,0
32 x 3,0	6,0	–	8,5	–	2,0	2,5	2,0
40 x 4,0	–	–	8,5	–	3,0	3,5	2,5
50 x 4,5	–	–	10,0	–	3,5	4,0	3,0
63 x 6,0	–	–	12,0	–	4,0	4,5	3,5
75 x 7,5	–	–	12,0	–	4,5	5,0	4,0
90 x 8,5	–	–	13,0	–	–	–	–
110 x 10	–	–	13,0	–	–	–	–

## Montavimo laikas grupinio darbo minutėmis (= 2 montuotojai) modulinei „Uponor RS“ jungčiai

Pagr. korpuso diametras	Preso adapteris	Srieginis adapteris	Trišakis	Alkūnė / mova
RS 2	1,5	2,5	1,0	0,5
RS 3	1,5	3,0	1,0	0,5

Šaltinis: „Uponor“ montavimo įmonių apklausa



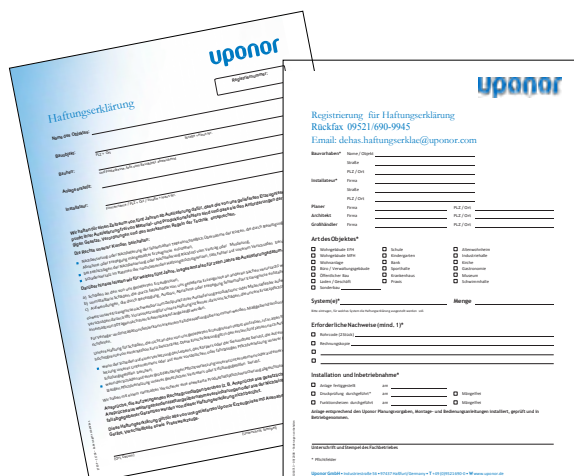
# Mišrių sistemų montavimo rizika

## Ar tikrai norite prisiimti riziką, kartu naudodami skirtingas sistemas?

Yra įvairių nuomonių ir aiškinimų dėl mišraus montavimo ir yra skirtingos informacijos rinkoje apie neribotą suderinamumą su mūsų gaminiais, taigi imamės atsargumo priemonių ir norime pareikšti: neteikiame jokios garantijos dėl kitų gamintojų produktų suderinamumo su mūsų gaminiais.

Iš dokumentų, kuriuos gavome iš šių platintojų / kitų gamintojų, nėra aišku, ar jų teigiamam suderinamumui taikoma visa garantija.

Mišraus montavimo atveju „Uponor“ komponentams įprastai neišduodame 10 metų „Uponor“ garantijos deklaracijos. Įstatymuose numatytos garantijos laikotarpis taikomas.



**Veikite saugiai – gaukite „Uponor“ garantijos deklaraciją:**

Dėl registracijos formos skambinkite vietiniam „Uponor“ atstovui.

Skirtingų „Uponor“ sistemų komponentus galima jungti vieną su kitu tik tuo atveju, jei „Uponor“ aiškiai nurodo tokią galimybę.

Vamzdis	Jungtis ir įrankiai	Gamintojo sistemos patvirtinimas
„Uponor MLC“ ir „Uni Pipe PLUS“	„Uponor“ jungtis su „Uponor“ presavimo antgaliais	Taip
„Uponor MLC“ ir „Uni Pipe PLUS“	Kito gamintojo jungtis	Ne
Kito gamintojo daugiasluoksnis kompozitinis vamzdis	„Uponor“ jungtis	Ne

Jei renkatės mišrų montavimą, gausite tik vamzdžių gamintojo gaminių garantiją pačiam vamzdžiui ir jungčių gamintojo garantiją jungčiams, bet ne jungimo vietai ir tikrai ne visai instaliacijai. Šią riziką prisiima pats įrengėjas.









# Moving > Forward

## Plačiau apie „Uponor“



### „Uponor“ biblioteka

Čia rasite brošiūras, montavimo ir eksploatavimo instrukcijas, techninius produkcijos duomenis ir kt.

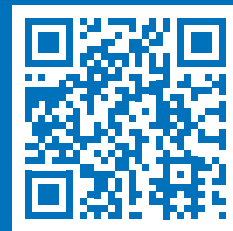
[www.uponor.lt/paslaugos/parsisiyskite](http://www.uponor.lt/paslaugos/parsisiyskite)



### „Uponor & More“

Įsigydami „Uponor & More“ programoje dalyvaujančius produktus būsite apdovanoti – rinkite „uPoints“ taškus ir gaukite puikius prizus.

[www.uponor-more.com/lt](http://www.uponor-more.com/lt)



### „Uponor“ mokymų ir wmontavimo vaizdo įrašai

Papildomą informaciją ir vaizdo įrašus apie „Uponor“ gaminius galite rasti mūsų „YouTube“ kanale.

[www.youtube.com/Uponoras](http://www.youtube.com/Uponoras)

# uponor

**UAB „UPONOR“**

Ukmergės g. 280

06115 Vilnius

Tel. +370 5 213 2336

El. p. [info.lithuania@uponor.com](mailto:info.lithuania@uponor.com)



[www.uponor.lt](http://www.uponor.lt)