

**uponor**

# Lanksčių izoliuotų vamzdžių sistema

PROJEKTAVIMAS IR ĮRENGIMAS



# Turinys

Izoliuotų vamzdžių aprašymas ..... 2

## Gaminiai

„Uponor Aqua“ vamzdžiai ..... 3

„Uponor Thermo“ vamzdžiai ..... 4

„Uponor Quattro“ vamzdžiai ..... 6

Vamzdžių jungtys ..... 7

Izoliaciniai komplektai ir pralaidos ..... 10

Izoliuotas šulinėlis ir galiniai sandarikliai ..... 12

## Įrengimas

Izoliavimo komplektų montavimas ..... 13

Šulinėlio montavimas ..... 15

Sandariklių montavimas ..... 16

Vamzdžių lenkimo spinduliai ..... 17

Vamzdynų hidrauliniai bandymai ..... 18

## Planavimas

Projektavimo pagrindai ..... 19

Vamzdynų eksploatacijos laikas ..... 21

Vandentiekio vamzdynų skaičiavimas ... 23

Šildymo vamzdynų skaičiavimas ..... 27

Vamzdynų techniniai duomenys ..... 30

# „Uponor“ izoliuoti vamzdžiai

„Uponor“ izoliuoti vamzdžiai skirti išorinėms karšto vandens sistemoms (šilumos tiekimo, karšto vandens tiekimo ir technologinių procesų vamzdynams), tiekiančioms iki 95 °C temperatūros ir iki 1,0 MPa slėgio vandenį, taip pat vėsinimo ir nuotekų sistemoms.

Europoje izoliuoti „Uponor“ vamzdžiai gaminami dviejose gamyklose – Suomijoje ir Vokietijoje. Šie vamzdžiai gaminami jau daugiau kaip 20 metų, jie yra tiekiami į 30 šalių.

## Patvari konstrukcija, šiuolaikinės medžiagos ir originalūs sprendimai

„Uponor“ izoliuoti vamzdžiai – tai iš anksto gamyklos sąlygomis izoliuoti polimeriniai vamzdžiai, padengti polimero putų šilumos izoliacija. Pagrindiniai vamzdžiai gaminami iš modifikuoto polietileno (PEX). Vamzdžių izoliacija gaminama iš tarpusavyje surišų polimerų polietileno (PEX) putų su uždromis poromis. Apsauginis gofruotas apvalkalas gaminamas iš didelio tankio polietileno.

„Uponor“ izoliuotų vamzdžių asortimentą sudaro vieno („Single“), dviejų („Twin“) ir keturių („Quattro“) vamzdžių viename apvalkale sistemos, taip pat visos vamzdynui reikalingos dalys – šakotuvai, ilgintuvai, pralaidos statybinėms konstrukcijoms, antgaliai ir kt.

## Pagrindiniai privalumai

- Nereikalingas brangus ir gaisro atžvilgiu pavojingas virinimas.
- „Uponor“ izoliuoti vamzdžiai pasižymi unikalia savaiminės kompensacijos savybe, todėl juos lengviau įrengti.
- Visi sistemos komponentai yra lengvi, jiems įrengti nereikalinga speciali technika, todėl sumažėja transportavimo ir montavimo sąnaudos.
- Ypatingas vamzdžio lankstumas užtikrina greitą darbą objekte.
- Vamzdžius ir jungiamuosius elementus montuoti labai paprasta, objekte nereikalingi jokie specialūs elektriniai įrankiai.
- Uždarų porų izoliacija per visą eksploataavimo laiką neįmirksta (vandens sugeriamumas <1%).

## Kokybės sertifikatai

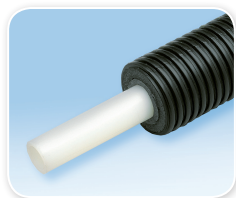
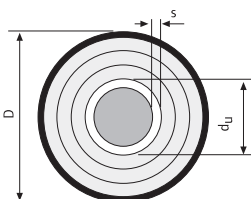
Mūsų veiklos srityje svarbiausia yra gaminių saugumas ir ilgaamžiškumas, nes klientai nori būti tikri dėl visiško mūsų siūlomų sprendimų patikimumo. „Uponor“ gaminių ir sprendimų kokybė atitinka šių tarptautinių standartų reikalavimus:

KIWA, ISO, DINCERTCO, CSTB, Loido registro, DVGW, GOST R, Rusijos MČS, Rusijos Valstybinės priežiūros institucijos. Visos „Uponor“ gamyklos turi sertifikuotas Kokybės valdymo sistemas, atitinkančias ISO 9001:2000 ir ISO 14001 reikalavimus.

# „Uponor Aqua“ vamzdžiai

„Uponor Aqua“ vamzdžiai skirti išorinėms karšto vandens tiekimo sistemoms. Jie taip pat tinka šaltam geriamajam vandeniui tiekti. „Uponor Aqua“ gaminiai turi Suomijos Ekologijos ministerijos sertifikatą Nr. 50/61 21/95. „Uponor Aqua“ būna vieno arba dviejų vamzdžių konstrukcijos. Maksimalūs darbiniai parametrai: maks. darbinė temperatūra +95 °C, maks. darbinis slėgis 10 bar (+70 °C / 10 bar / 50 metų). Vamzdžių ilgis riteje 100–200 m.

## „Uponor Aqua Single“

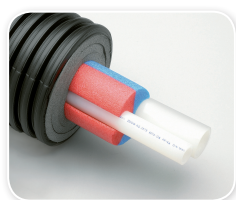
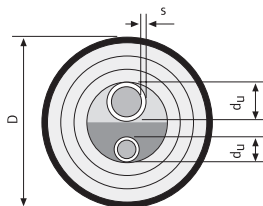


10 bar / 70 °C / 95 °C

„Uponor Aqua Single“ – vienas vamzdis apvalkale.

UPONOR AQUA SINGLE									
Matmenys $d_u \times s/D$ , mm	Ilgis ir galimas nuokrypis, m	Artikulas	Izoliacijos storis, mm	Metro masė, kg/m	Tūris, l/m	Išorinis ritės skersmuo, mm	Vidinis ritės skersmuo, mm	Ritės plotis, mm	Ritės masė, kg
28×4,0/140	200±2	1034180	42	1,3	0,31	2250	900	1350	260
32×4,4/140	200±2	1018118	39	1,4	0,42	2250	900	1350	280
40×5,5/175	200±2	1018119	58	2,4	0,66	2350	950	1850	480
50×6,9/175	200±2	1018120	53	2,7	1,03	2350	950	1850	540
63×8,7/175	200±2	1018121	46	3,2	1,63	2350	950	1850	640
75×10,3/200	100±2	1018122	49	4,3	2,31	2450	1200	1400	430
90×12,3/200	100±2	1018123	39	5,0	3,26	2450	1200	1400	500
110×15,1/200	100±2	1036036	30	6,5	4,85	2450	1200	1400	650

## „Uponor Aqua Twin“



10 bar / 70 °C / 95 °C

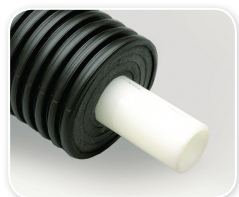
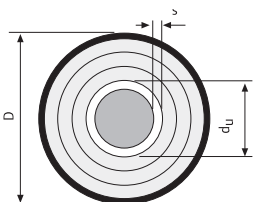
„Uponor Aqua Twin“ – du vamzdžiai (tiekimo ir cirkuliacijos) viename apvalkale.

UPONOR AQUA TWIN									
Matmenys $d_u \times s/D$ , mm	Ilgis ir galimas nuokrypis, m	Artikulas	Izoliacijos storis, mm	Metro masė, kg/m	Tūris, l/m	Išorinis ritės skersmuo, mm	Vidinis ritės skersmuo, mm	Ritės plotis, mm	Ritės masė, kg
28×4,0/18×2,5/140	200±2	1034185	24	1,4	0,44	2250	900	1350	280
32×4,4/18×2,5/175	200±2	1034186	46	2,3	0,55	2350	950	1850	460
32×4,4/28×4,0/175	200±2	1044014	46	2,5	0,73	2350	950	1850	500
40×5,5/28×4,0/175	200±2	1034187	41	2,7	0,97	2350	950	1850	540
40×5,5/32×4,4/175	200±2	1044015	41	2,8	1,08	2350	950	1850	560
50×6,9/32×4,4/175	200±2	1034188	31	3,1	1,45	2350	950	1850	620
50×6,9/40×5,5/200	100±2	1044016	32	3,2	1,69	2450	1200	1400	310
50×6,9/50×6,9/200	100±2	1044013	32	3,5	2,05	2450	1200	1400	350

# „Uponor Thermo“ vamzdžiai

„Uponor Thermo“ vamzdžiai skirti šilumos tiekimo sistemoms. „Uponor Thermo“ sudaro vienas arba du PE-Xa polietileno vamzdžiai su deguonies difuzijos barjeru „eval“, uždarytą porų šilumos izoliacija iš PEX putų polietileno ir apsauginis gofruotas apvalkalas iš didelio tankio polietileno. Maksimalūs darbiniai parametrai: maks. darbinė temperatūra +95 °C, maks. darbinis slėgis 6 bar (+70 °C / 6 bar / 50 metų). Vamzdžių ilgis ritėje 100–200 m.

## Uponor Thermo Single

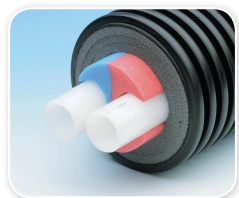
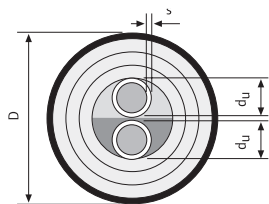


6 bar / 70 °C / 95 °C

„Uponor Thermo Single“ – vienas vamzdis apvalkale.

UPONOR THERMO SINGLE									
Matmenys $d_u \times s/D$ , mm	Ilgis ir galimas nuokrypis, m	Artikulas	Izoliacijos storis, mm	Metro masė, kg/m	Tūris, l/m	Išorinis ritės skersmuo, mm	Vidinis ritės skersmuo, mm	Ritės plotis, mm	Ritės masė, kg
25×2,3/140	200±2	1018109	42	1,2	0,31	2250	900	1350	240
32×2,9/140	200±2	1018110	39	1,3	0,50	2250	900	1350	260
40×3,7/175	200±2	1018111	58	2,2	0,85	2350	950	1850	440
50×4,6/175	200±2	1018112	53	2,4	1,32	2350	950	1850	480
63×5,8/175	200±2	1018113	46	2,8	2,08	2350	950	1850	560
75×6,8/200	100±2	1018114	49	3,7	2,96	2450	1200	1400	370
90×8,2/200	100±2	1018115	39	4,2	4,25	2450	1200	1400	420
110×10,0/200	100±2	1018116	30	5,2	6,29	2450	1200	1400	520

## Uponor Thermo Twin



6 bar / 70 °C / 95 °C

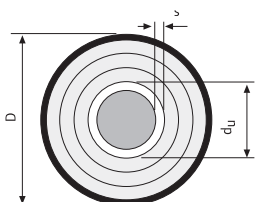
„Uponor Thermo Twin“ – du vamzdžiai (tiekimo ir grįžtamas) viename apvalkale.

UPONOR THERMO TWIN									
Matmenys $d_u \times s/D$ , mm	Ilgis ir galimas nuokrypis, m	Artikulas	Izoliacijos storis, mm	Metro masė, kg/m	Tūris, l/m	Išorinis ritės skersmuo, mm	Vidinis ritės skersmuo, mm	Ritės plotis, mm	Ritės masė, kg
2×25×2,3/175	200±2	1018134	46	2,2	0,61	2350	950	1850	440
2×32×2,9/175	200±2	1018135	41	2,4	0,99	2350	950	1850	480
2×40×3,7/175	200±2	1018136	31	2,6	1,69	2350	950	1850	520
2×50×4,6/200	100±2	1018137	32	3,5	2,63	2450	1200	1400	350
2×63×5,8/200	100±2	1018138	26	4,0	4,17	2450	1200	1400	400

# „Uponor Thermo“ vamzdžiai

„Uponor Thermo“ vamzdžiai skirti šilumos tiekimo sistemoms. „Uponor Thermo“ sudaro vienas arba du PE-Xa vamzdžiai su deguonies difuzijos barjeru „eval“, uždarytų porų šilumos izoliacija iš PEX putų ir apsauginis gofruotas apvalkalas iš didelio tankio polietileno. Maksimalūs darbiniai parametrai: maks. darbinė temperatūra +95 °C, maks. darbinis slėgis 10 bar (+70 °C / 10 bar / 50 metų). Vamzdžių ilgis ritėje 100–200 m.

## Uponor Thermo Single

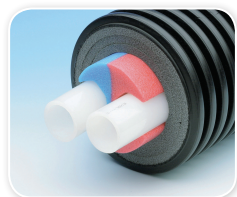
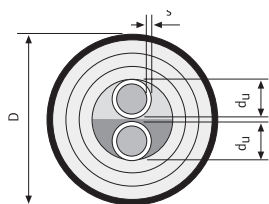


10 bar / 70 °C / 95 °C

„Uponor Thermo Single“ – vienas vamzdis apvalkale.

UPONOR THERMO SINGLE		
Matmenys $d_u \times s/D$ , mm	Ilgis ir galimas nuokrypis, m	Artikulas
25×3,5/140	200±2	1045875
32×4,4/140	200±2	1045876
40×5,5/175	200±2	1045877
50×6,9/175	200±2	1045878
63×8,7/175	200±2	1045879

## Uponor Thermo Twin



10 bar / 70 °C / 95 °C

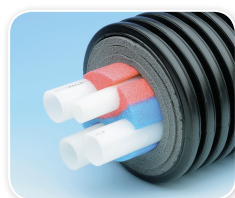
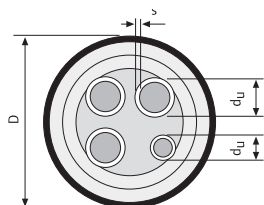
„Uponor Thermo Twin“ – du vamzdžiai (tiekimo ir atgalinis) viename apvalkale.

UPONOR THERMO TWIN		
Matmenys $d_u \times s/D$ , mm	Ilgis ir galimas nuokrypis, m	Artikulas
2×25×3,5/175	200±2	1045880
2×32×4,4/175	200±2	1045881
2×40×5,5/175	200±2	1045882
2×50×6,9/200	100±2	1045883

# „Uponor Quattro“ vamzdžiai

„Uponor Quattro“ sudaro šilumos (T1, T2) ir karšto vandens (T3, T4) tiekimo vamzdžiai. „Uponor Quattro“ – tai keturi vamzdžiai iš PE-Xa (du šilumos tiekimo vamzdžiai su deguonies difuzijos barjeru „eval“), su uždarytą porų šilumos izoliacija iš PEX putų ir apsauginis gofruotas apvalkalas iš didelio tankio polietileno. Maksimalūs darbiniai šilumos tiekimo vamzdžių parametrai: maks. darbinė temperatūra +95 °C, maks. darbinis slėgis 6 bar.; karšto vandens tiekimo vamzdžių parametrai: maks. darbinė temperatūra +95 °C, maks. darbinis slėgis 10 bar. Vamzdžių ilgis ritėje 100–200 m.

## Uponor Quattro



10 bar / 6 bar / 70 °C / 95 °C

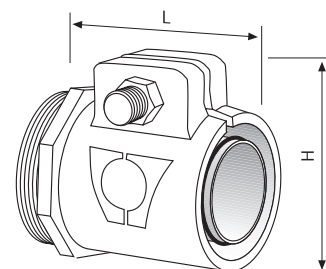
Keturi vamzdžiai (du šilumos tiekimo, du karšto vandens tiekimo) viename apvalkale.

UPONOR QUATTRO									
Matmenys $d_i \times s/D$ , mm	Ilgis ir galimas nuokrypis, m	Artikulas	Izoliacijos storis, mm	Metro masė, kg/m	Tūris, l/m	Išorinis ritės skersmuo, mm	Vidinis ritės skersmuo, mm	Ritės plotis, mm	Ritės masė, kg
2×25/28+18/175 s = 2,3-4,0-2,5	200±2	1034173	34	2,4	1,05	2350	950	1850	480
2×32/28+18/175 s = 2,9-4,0-2,5	200±2	1034174	31	2,6	1,43	2350	950	1850	520
2×32/32+18/175 s = 2,9-4,4-2,5	200±2	1034175	31	2,8	1,55	2350	950	1850	560
2×32/28+28/175 s = 3,7-4,0	200±2	1044017	31	2,7	1,61	2350	950	1850	540
2×32/32+32/175 s = 3,7-4,4	200±2	1044018	31	2,9	1,84	2350	950	1850	580
2×40/32+18/200 s = 3,7-4,4-2,5	100±2	1044020	32	3,3	2,24	2450	1200	1400	330
2×40/40+28/200 s = 3,7-5,5-4,0	100±2	1034176	32	3,7	2,66	2450	1200	1400	370
2×40/40+40/200 s = 3,7-5,5	100±2	1044019	32	3,9	3,01	2450	1200	1400	390

# Jungiamieji elementai

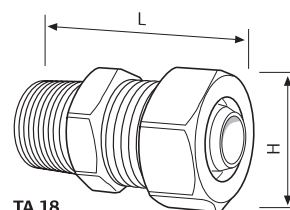
Izoliuoti „Uponor“ vamzdžiai jungiami apspaudžiamosiomis jungtimis ir srieginiais elementais „Uponor Wipex“. „Uponor Wipex“ jungiamieji elementai gaminami iš atsparaus korozijai žalvario ir bronzos. Apspaudžiamųjų jungčių su „Uponor Wipex“ srieginiais elementais sandarinimui naudojami specialūs sandarinimo žiedai. „Uponor“ vamzdžiams „Aqua“, „Thermo“ ir „Quattro“ jungti galima naudoti ir „Uponor“ PEX Q&E jungtis.

Apspaudžiama jungtis „Uponor Wipex“ PN6				
PEX vamzdis $d_u \times s/D$ , mm	Sriegis, mm/coliai	Artikulas	L	H
25×2,3 PN6	25/1"	1018328	51	38
32×2,9 PN6	25/1"	1018329	51	51
40×3,7 PN6	32/1¼"	1018330	66	59
50×4,6 PN6	32/1¼"	1018331	73	73
63×5,8 PN6	50/2"	1018332	88	88
75×6,8 PN6	50/2"	1018333	91	102
90×8,2 PN6	80/3"	1018334	105	123
110×10,0 PN6	80/3"	1018335	116	145

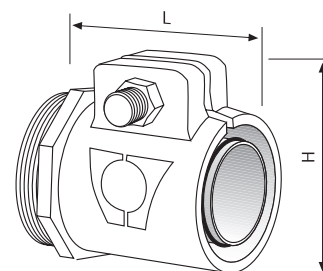


WIPEX 25-110

Apspaudžiama jungtis „Uponor Wipex“ PN10				
PEX vamzdis $d_u \times s/D$ , mm	Sriegis, mm/coliai	Artikulas	L	H
18×2,5 PN10	25/1"	1034012	55	38
28×4,0 PN10	25/1"	1027489	63	59
32×4,4 PN10	25/1"	1018338	51	73
40×5,5 PN10	32/1¼"	1018339	66	88
50×6,9 PN10	32/1¼"	1018340	73	102
63×8,7 PN10	50/2"	1018341	88	123
75×10,3 PN10	50/2"	1018342	91	145
90×12,3 PN10	80/3"	1018343	105	123
110×15,1 PN10	80/3"	1023170	116	145

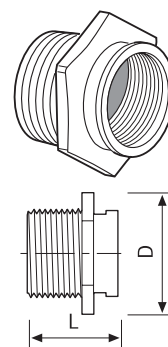


TA 18

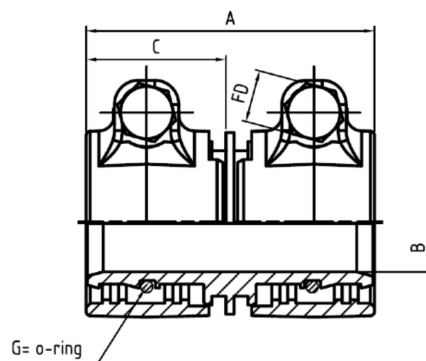


WIPEX 28-110

Pereinamoji mova			
PEX vamzdis $d_u \times s/D$ , mm	Artikulas	L	H
32×25/1¼"×1"	1018368	36	53
50×25/2"×1"	1018371	41	74
50×32/2"×1¼"	1018372	45	74
80×25/3"×1"	1018374	47	104
80×32/3"×1¼"	1018375	51	104
80×50/3"×2"	1018376	55	104



# Dviguba jungtis „Uponor Wipex“



## „Uponor“ PEX 10 bar (serija S3.2) vamzdžiams

Artikulas	Vamzdžio skersmuo	A	B	C	Varžto matmenys
1042970	25×3,5	53,5	12	26	M6×35
1042974	32×4,4	63,5	15	31	M6×40
1042979	40×5,5	72	20	35	M8×45
1042983	50×6,8	86	27	42	M10×55
1042982	63×8,7	106	36	52	M12×70

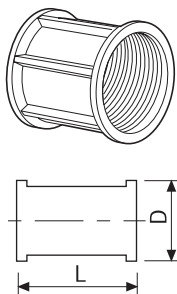
## „Uponor“ PEX 6 bar (serija S5.0) vamzdžiams

Artikulas	Vamzdžio skersmuo	A	B	C	FD	Varžto matmenys
1042972	25×2,3	53,5	15	26	10-8k	M6×35
1042973	32×2,9	63,5	18	31	10-8k	M6×40
1042980	40×3,7	72	24	35	13-8k	M8×45
1042984	50×4,6	86	32	42	17-8k	M10×55
1042981	63×5,8	106	42	52	19-8k	M12×70
1042985	75×6,8	124	52,5	60	19-8k	M12×75
1042986	90×8,2	143	65	69,5	24-8k	M16×90
1042987	110×10,0	167	80	81,5	24-8k	M16×90



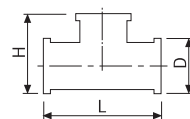
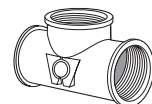
### Vidinis sriegis

Mova			
Sriegis, mm/coliai	Artikulas	L	D
25/1"	1018355	30	45
32/1¼"	1018356	37	53
50/2"	1018357	45	73
80/3"	1018358	55	102



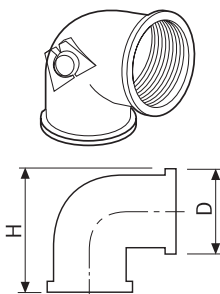
### Vidinis sriegis

Trišakis	
Sriegis, mm/coliai	Artikulas
25/1"	1018345
32/1¼"	1018346
50/2"	1018347
80/3"	1018348



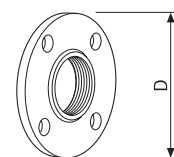
### Vidinis sriegis

Alkūnē			
Sriegis, mm/coliai	Artikulas	L	D
25/1"	1018350	57	44
32/1¼"	1018351	68	54
50/2"	1018352	99	73
80/3"	1018353	124	102



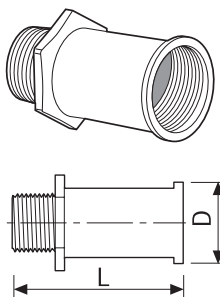
### Vidinis sriegis

Flanšas	
Sriegis, mm/coliai	Artikulas
25/1"	1018359
32/1¼"	1018360
50/2"	1018362
80/3"	1018364



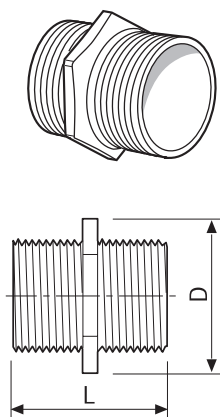
### Išorinis ir vidinis sriegis

Tvirtinimo mova			
Sriegis, mm/coliai	Artikulas	L	D
25/1"	1018302	54	42,5
32/1¼"	1018303	94	53
50/2"	1018304	93	94
80/3"	1018305	135	104



### Išorinis sriegis

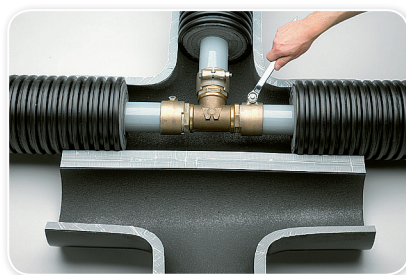
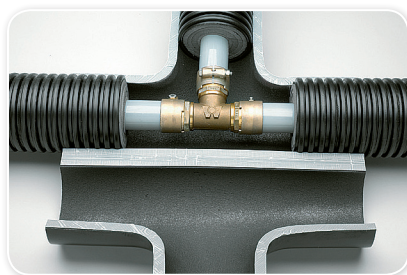
Nipelis			
Sriegis, mm/coliai	Artikulas	L	D
25x25/1"x1"	1018322	38	34
32x25/1¼"x1"	1009035	38	53
32x32/1¼x1¼"	1018323	39	53
50x25/2"x1"	1009037	43	74
50x32/2"x1¼"	1022281	45	74
50x50/2"x2"	1018324	48	74
80x25/3"x1"	1009040	48	105
80x32/3"x1¼"	1009041	50	104
80x50/3"x2"	1009042	55	104
80x80/3"x3"	1018325	58	103



„Uponor“ vamzdžiams „Aqua“, „Thermo“ ir „Quattro“ jungti galima naudoti ir „Uponor“ PEX Q&E jungtis.

# Izoliaciniai komplektai

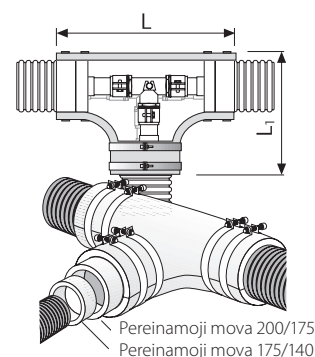
## Išsišakojimų, pailginimų ir pralaidų statybinėse konstrukcijose terminė ir hidroizoliacija



### Komplektas išsišakojimų terminėi ir hidroizoliacijai

Skirtas „Uponor“ vieno ir dviejų vamzdžių sistemų išsišakojimų terminėi izoliacijai ir sandarinimui. Išsišakojimams su mažesnio skersmens apvalkalu įrengti naudojamos pereinamosios movos. Komplektą sudaro izoliacinis apvalkalas, nerūdijančio plieno apkabos, hermetikas ir pereinamosios movos. Akūnių šilumos izoliacijai ir hermetinimui ant likusio nenaudojamo atvamzdžio uždedama aklė.

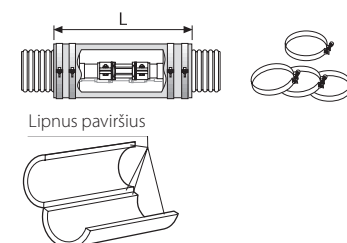
Komplektas išsišakojimų terminėi ir hidroizoliacijai					
Vamzdžio apvalkalo skersmuo, mm	Artikulas	Masė, kg	L, mm	L <sub>1</sub> , mm	Izoliacijos storis, mm
140/140	1018259	3,2	780	540	25
175/175-140	1018260	3,6	780	560	25
200/200-175-140	1018261	4,1	780	560	25



### Komplektas pailginimų terminėi ir hidroizoliacijai

Skirtas „Uponor“ vieno ir dviejų vamzdžių sistemų pailginimų izoliacijai ir sandarinimui. Komplektą sudaro izoliacinis apvalkalas, nerūdijančio plieno apkabos ir hermetikas.

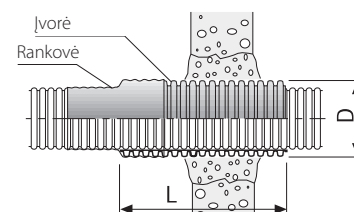
Komplektas pailginimų šilumos ir hidroizoliacijai				
Vamzdžio apvalkalo skersmuo, mm	Artikulas	Masė, kg	L, mm	Izoliacijos storis, mm
140	1018275	1,7	770	25
175	1018276	2,2	770	25
200	1018277	2,6	770	25



## Komplektas pralaidai per pamatą

Skirtas pralaidos per pamatą hidroizoliacijai ir vamzdžio apsauginio apvalkalo apsaugai nuo pažeidimo.

Pereinamoji įvorė įmontuojama arba liejant pamatą, arba jau išliejus, į angą jame. Nuo drėgmės prasiskverbimo per pamatą saugo termiškai susitraukianti rankovė. Komplekte yra 400 mm ilgio pereinamoji įvorė ir 200 mm ilgio termiškai susitraukianti rankovė.

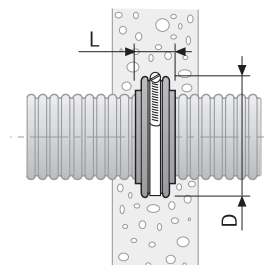


Komplektas pralaidai per pamatą						
Vamzdžio apvalkalo skersmuo, mm	Artikulas	Masė, kg	L, mm	Rankovės ilgis, mm	D <sub>H</sub> , mm	D <sub>B</sub> , mm
68	1018266	0,9	400	200	90	80
90	1018267	0,9	400	200	117	100
140	1018269	1,1	400	300	200	172
175–200	1018268	1,6	400	300	250	215

## Pralaida per sieną

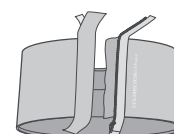
Skirta pralaidos per vidines namo sienas ir perdangas hidroizoliacijai. Užtikrina apsaugą nuo drėgmės prasiskverbimo vamzdžio praėjimo vietoje.

Pralaida per sieną				
Vamzdžio apvalkalo skersmuo, mm	Artikulas	Masė, kg	D <sub>H</sub> , mm	D <sub>B</sub> , mm
140	1034202	0,4	190	140
175	1034203	0,5	225	175
200	1034204	0,6	255	200



## Universali termiškai susitraukianti rankovė 140-175-200

Termiškai susitraukianti rankovė su užtrauktuku, skirta izoliuoto vamzdžio ir „Uponor“ šulinėlio sujungimo vietos sandarinimui. Galima naudoti ir pažeistam apvalkalui užtaisyti. Susitraukimas: nuo 280 iki 133 mm.



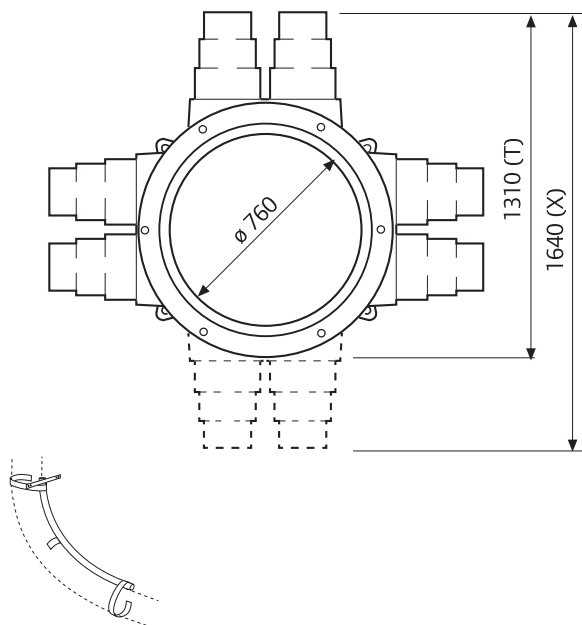
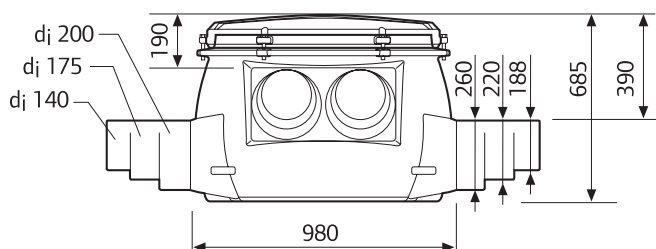
Universali termiškai susitraukianti rankovė 140-175-200			
Apvalkalo skersmuo, mm	Artikulas	Masė, kg	Ilgis, mm
140–200	1034312	0,44	220

## Izoliuotas šulinėlis 1000

Šulinėlio sienelės yra rotaciniu būdu išlietos iš polietileno, o jo vidinis paviršius padengtas polietileno putų šilumos izoliacija.

Šulinėlyje galima montuoti išsišakojimus. Jo konstrukcija yra nelaidi vandeniui.

Šulinėlio konstrukcija yra tokia, kad jis tinka bet kokio skersmens „Uponor“ izoliuotiems vamzdžiams. Šulinėlio masė – 50 arba 52 kg. Atvamzdžiai nupjaunami atsižvelgiant į naudojamų vamzdžių skersmenį. Dangtis tvirtinamas šešiais 10 mm skersmens nerūdijančiojo plieno varžtais.



Kampinis fiksatorius skirtas vamzdžiams įtvirtinti sulenктоje padėtyje.

Termiškai izoliuotas šulinėlis 1000					
Šulinėlio / apvalkalų skersmenys, mm	Artikulas	Masė, kg	Ilgis, mm	Plotis, mm	Aukštis, mm
1000/140-175-200×6	1018326	50	1640	1310	720
1000/140-175-200×8	1018327	52	1640	1640	720

Kampinis fiksatorius		
Apvalkalo skersmuo, mm	Artikulas	Lenkimo spindulys, mm
175	1034302	800
200	1034303	1000

## Galiniai sandarikliai

Elastingas antgalis užtikrina hermetiškumą. Guminis sandariklis prispaudžiamas prie vamzdžio apvalkalo naudojant guminį žiedą ir apkabą. Galinis sandariklis apsaugo nuo drėgmės patekimo į vamzdžio izoliacijos sluoksnius. Galiniai sandarikliai dedami ant visų vamzdžių galų, įskaitant esančius išsišakojimo ir pailginimo komplektuose bei šulinėliuose.



Single 25-32/140



Single 75-110/200



Twin



Quattro

Galiniai sandarikliai	
Apvalkalo skersmuo, mm	Artikulas
<b>Single</b>	
25-32/68	1018316
32-50/90	1036248
25-32/140	1018315
40-63/140	1018314
32-50/175	1018313
63-75/175	1018312
75-110/200	1018310
<b>Twin</b>	
18-28, 18-28/140	1034305
25-40, 18-28/175	1034306
25-40, 25-40/175	1018309
25-32-50, 25-32-50/175	1018308
40-63, 40-63/200	1018307
<b>Quattro</b>	
Quattro 175	1018306
Quattro 200	1034308

# Išsišakojimų izoliavimo kompleksas

Skirtas „Uponor“ vieno ir dviejų vamzdžių sistemų išsišakojimų termininei izoliacijai ir sandarinimui. Išsišakojimams su mažesnio skersmens apvalkalu įrengti naudojamos pereinamosios movos. Akūnių šilumos izoliacijai ir hermetinimui ant likusio nenaudojamo atvamzdžio uždedama aklė.

## Dėmesio!

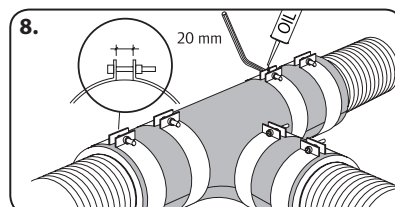
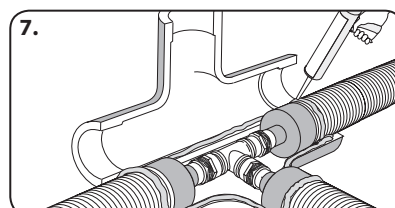
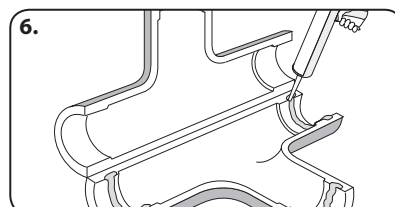
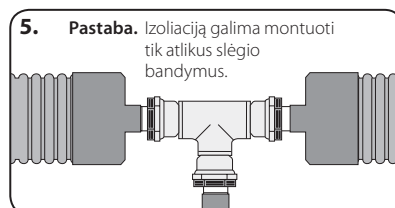
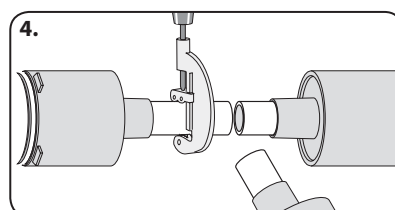
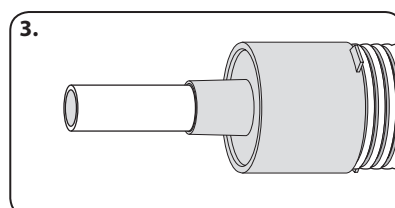
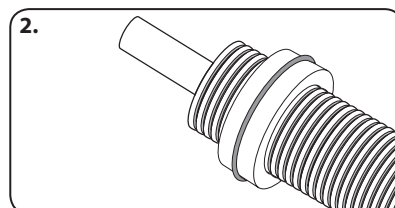
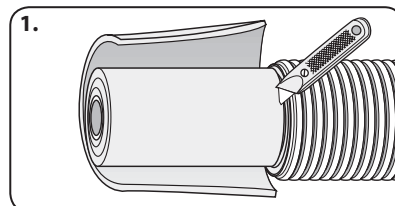
Izoliaciją reikia montuoti tik atlikus slėgio bandymus.

## Montavimas

1. Atsargiai nupjaukite apvalkalą ir aplink vamzdį esančią šilumos izoliaciją nepažeisdami vamzdžio.
2. Jei reikia, prijunkite pereinamąsias movas.
3. Uždėkite galinius sandariklius be apspaudžiančių rankovių.
4. Jei reikia, nupjaukite vamzdžius, kad liktų kuo mažesnis neizoliuoto vamzdžio ilgis.
5. Sujunkite vamzdžius jungtimis. Atviri nupjautų vamzdžių galai turi būti kuo trumpesni.
6. Ant šilumos izoliacijos vidinės sienelės apatinės dalies galų užtepkite hermetiko.
7. Padėkite apatinę šilumos izoliacijos dalį po vamzdžiu, padenkite hermetiku išilgines siūles ir vamzdžio apvalkalą. Tvirtai prispauskite viršutinę šilumos izoliacijos dalį prie apatinės.
8. Užspauskite nerūdijančiojo plieno apkabas ant šilumos izoliacijos taip, kad jos būtų 20 mm atstumu viena nuo kitos. Kad apkabas būtų lengviau uždėti, rekomenduojame sriegius sutepti alyva.

### Išsišakojimų izoliavimo kompleksas

Komplektas	Reikalingi įrankiai
Izoliacija – 1 vnt.	Pjoviklis
Nerūdijančios apkabos – 6 vnt.	Peilis
Hermetikas – 1 vnt.	Hermetiko švirkštas



# Pailginimų izoliavimo kompleksas

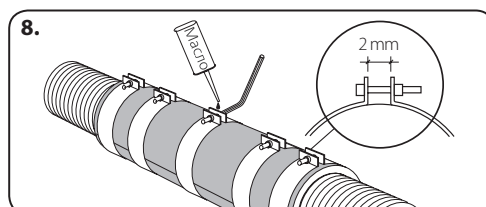
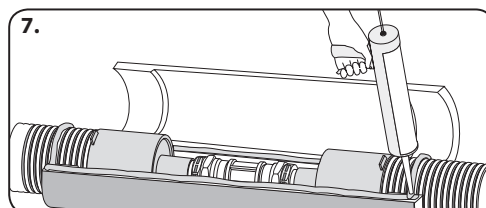
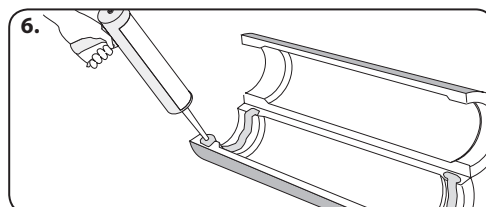
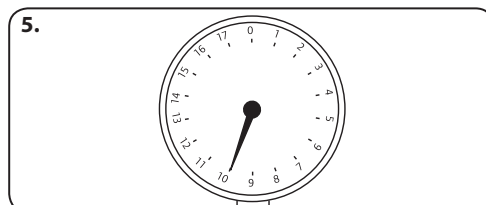
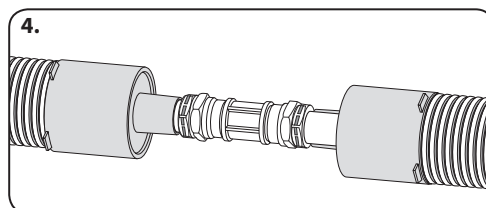
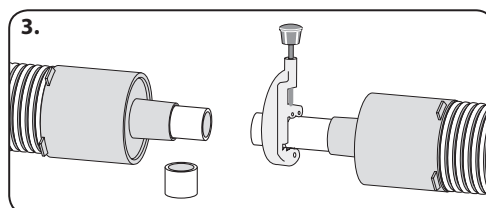
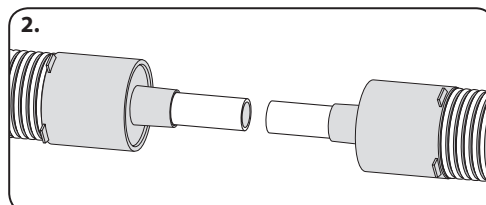
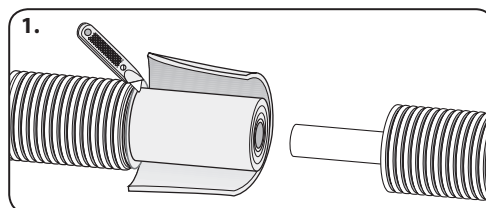
Skirtas „Uponor“ vieno ir dviejų vamzdžių sistemų pailginimų šilumos izoliacijai ir sandarinimui. Šis kompleksas taip pat tinka didesniems apvalkalo pažeidimams taisyti.

## Dėmesio!

Izoliaciją reikia montuoti tik atlikus slėgio bandymus.

## Montavimas

1. Atsargiai nupjaukite apvalkalą ir aplink vamzdį esančią šilumos izoliaciją nepažeisdami vamzdžio.
2. Uždėkite galinius sandariklius be apspaudžiančių rankovių.
3. Jei reikia, nupjaukite vamzdžius, kad liktų kuo mažesnis neizoliuoto vamzdžio ilgis.
4. Sujunkite vamzdžius jungtimis. Atviri nupjautų vamzdžių galai turi būti kuo trumpesni.
5. Atlikite hidraulinius bandymus.
6. Ant šilumos izoliacijos vidinės sienelės apatinės dalies galų užtepkite hermetiko.
7. Padėkite apatinę šilumos izoliacijos dalį po vamzdžiu, padenkite hermetiku išilgines siūles ir vamzdžio apvalkalą. Tvirtai prispauskite viršutinę šilumos izoliacijos dalį prie apatinės.
8. Užspauskite nerūdijančiojo plieno apkabas ant šilumos izoliacijos taip, kad jos būtų 20 mm atstumu viena nuo kitos. Kad apkabas būtų lengviau uždėti, rekomenduojama sriegius sutepti alyva.



### Pailginimų izoliavimo kompleksas

Komplektas	Reikalingi įrankiai
Izoliacija – 1 vnt.	Pjoviklis
Nerūdijančios apkabos – 5 vnt.	Šešiakampis raktas
Hermetikas – 1 vnt.	Hermetiko švirkštas

# Šulinėlis 1000

Skirtas 140-200 mm skersmens vamzdžių su apvalkalais išsišakojimų šilumos izoliacijai ir sandarinimui.

## Duobės paruošimas

Išlyginkite duobės dugną smėliu ir jį sutankinkite. Jei yra iškėlimo pavojus (pavyzdžiui, dėl aukšto gruntinio vandens lygio), po smėlio sluoksniu reikia įrengti betoninį pagrindą su šulinėlio įtvirtinimo elementais.

## Montavimas

1. Nupjaukite šulinėlio atvamzdžius atsižvelgdami į vamzdžių galinių sandariklių skersmenį. Pašalinkite nuo vamzdžio apvalkalą ir izoliaciją tiek, kiek reikia sujungimui atlikti (10–20 cm, priklausomai nuo vamzdžio skersmens).
2. Uždėkite galinius sandariklius su apspaudimo rankovėmis vamzdžių galuose. Prijunkite jungtis.
3. Įkiškite vamzdžius į šulinėlį. Sujunkite vamzdžius tarpusavyje.
4. Pašiurkštinkite švitriniumi popieriumi apvalkalo ir atvamzdžio paviršius toje vietoje, ant kurios bus dedama termiškai susitraukianti rankovė. Nuvalykite nuo paviršiaus dulkes.
5. Nestipria geltona dujų liepsna pakaitinkite vietą, ant kurios bus dedama termiškai susitraukianti rankovė. Uždėkite termiškai susitraukiančią rankovę ir užtraukite užtrauktuką.
6. Sutraukite rankovę nestipria dujų liepsna pradėdami nuo užtrauktuko apsauginės detalės. Pirmiausia sutraukite rankovę prie šulinėlio, o paskui iš vamzdžio pusės. Liepsną reikia nuolat judinti.

## Duobės užpylimas

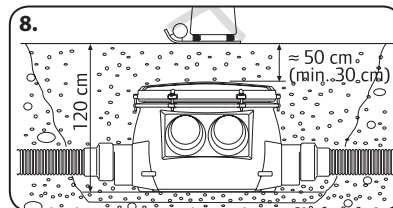
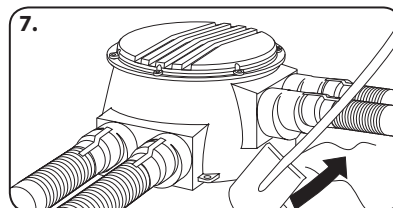
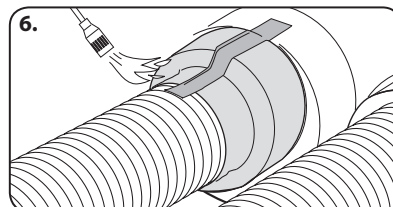
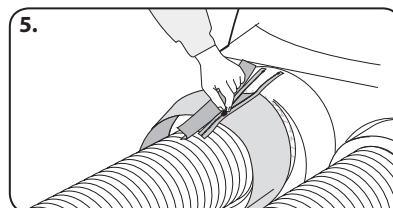
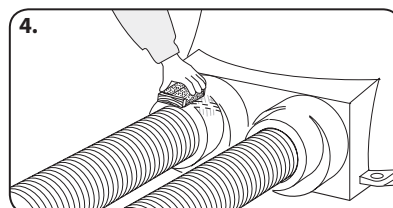
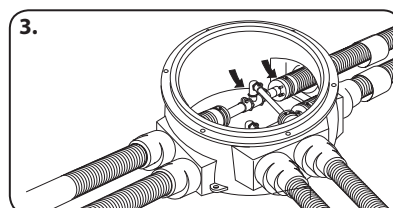
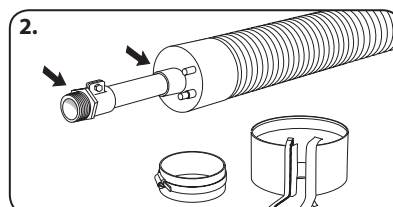
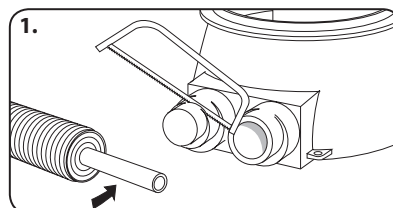
7. Atlikę slėgio bandymą uždėkite šulinėlio dangtį ir jį priveržkite. Užpildykite duobę rankiniu būdu, įstumdami ir suspausdami smėlį po šulinėlio atvamzdžiais.
8. Užkaskite šulinėlį smėliu nepažeisdami termiškai susitraukiančios rankovės. Užkasant duobę šulinėlis turi stovėti stabiliai. Užkaskite duobę palaipsniui 20–30 cm storio sluoksniais. Tiesiai virš šulinėlio mechaniniais įrenginiais grunto tankinti negalima. Normalus grunto sluoksnio virš šulinėlio storis yra 50 cm; jei nėra apkrovos, leidžiamas 30 cm storio sluoksnis.

## Ypatingi atvejai: transporto apkrovos

Šulinėlį reikia apsaugoti nuo transporto apkrovų uždengiant betonine plokšte. Nesant apsauginės apkrovą paskirstančios plokštės, šulinėlis, padengtas 50 cm storio smėlio sluoksniu, atlaiko trumpalaikę apkrovą iki 3000 kg (= 6000 kg/m<sup>2</sup> – pavyzdžiui, pervažiuojantis traktorius). Maksimali leidžiama nuolatinė apkrova yra 500 kg (= 1000 kg/m<sup>2</sup> – pavyzdžiui, stovintis lengvasis automobilis).

## Gruntinis vanduo

Jei šulinėlis įrengiamas tokioje vietoje, kur gruntinis vanduo yra aukštai, rekomenduojama įrengti betoninę inkaravimo plokštę.



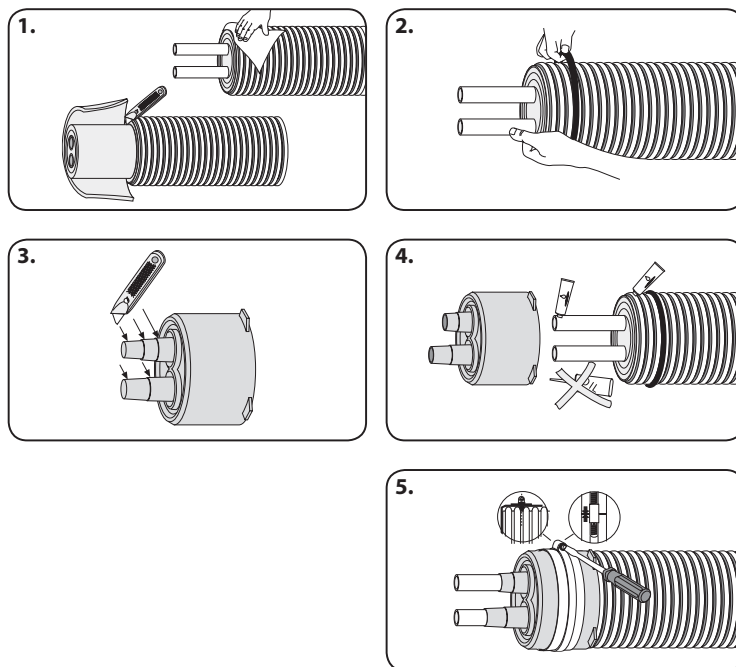
# Galiniai sandarikliai

Skirti vamzdžių galų hidroizolacijai.

## Montavimas

Galiniai sandarikliai uždedami prieš montuojant jungtis.

1. Pašalinkite nuo vamzdžio pakankamai apvalkalo ir izoliacijos. Nuo apvalkalo ir vamzdžio nuvalykite dulkes.
2. Ant 2-ojo apvalkalo griovelio uždėkite sandarinimo žiedą.
3. Nupjaukite sandariklį pagal vamzdžių matmenis.
4. Vamzdį ir apvalkalą padenkite silikoniiniu tepalu.
5. Ant sandarinimo žiedo užmaukite apkabą ir ją užveržkite.

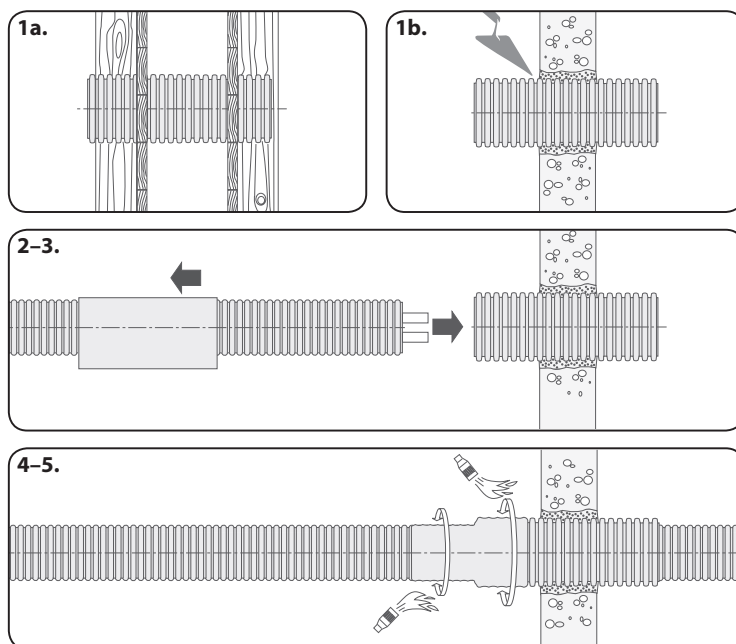


## Komplektas pralaidai per pamatą

Skirtas pralaidos per pamatą hidroizolacijai ir vamzdžio apsauginio apvalkalo apsaugai nuo pažeidimo.

## Montavimas

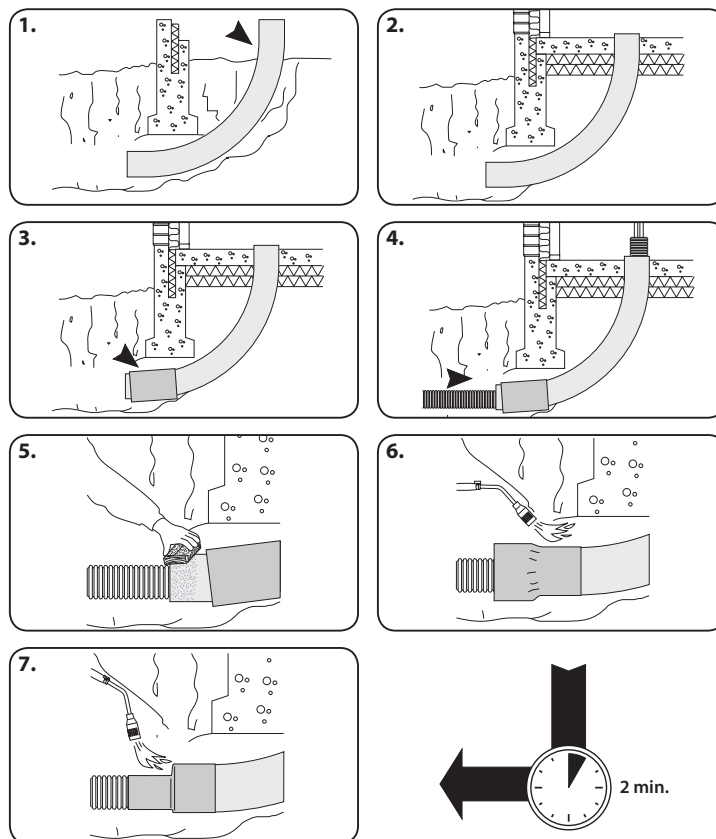
1. Įtvirtinkite pereinamąją įvorę pamato sienoje.
2. Ant vamzdžio uždėkite termiškai susitraukiančią rankovę.
3. Į pereinamąją įvorę įkiškite reikiamo ilgio vamzdį.
4. Švitrinu popieriumi nušveiskite po termiškai susitraukiančią rankovę dedamos įvorės ir apvalkalo paviršius, nuvalykite dulkes ir užtraukite rankovę.
5. Sutraukite rankovę nestipria dujų liepsna. Pirmiausia sutraukite rankovę prie įvorės, o paskui iš vamzdžio pusės. Liepsną reikia nuolat judinti.





## Posūkio įvorės montavimas

- 1–2. Įtvirtinkite posūkio įvorę statybinėje konstrukcijoje.
3. Ant posūkio įvorės uždėkite termiškai susitraukiančią rankovę.
4. Į posūkio įvorę įkiškite reikiamo ilgio vamzdį.
5. Švitriniumi popieriumi nušveiskite po termiškai susitraukiančia rankove dedamos įvorės ir apvalkalo paviršius, nuvalykite dulkes ir užtraukite rankovę.
6. Sutraukite rankovę nestipria dujų liepsna pradėdami iš įvorės pusės. Liepsną reikia nuolat judinti.
7. Sutraukite rankovę nestipria dujų liepsna iš vamzdžio pusės. Liepsną reikia nuolat judinti.



## Lenkimo spinduliai

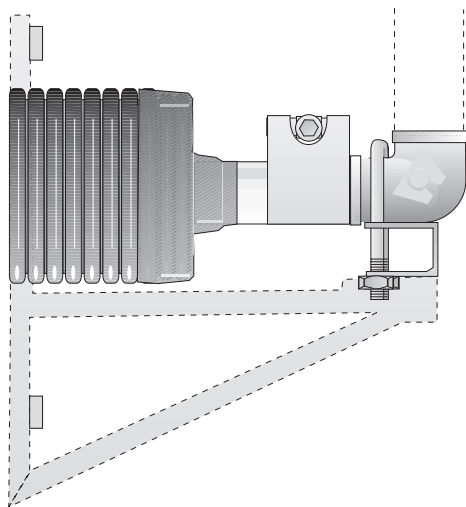
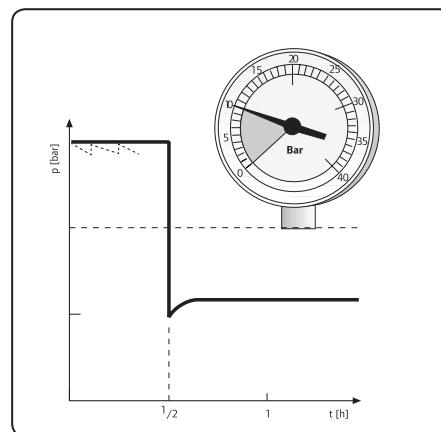
Pateikti lenkimo spinduliai atitinka standartines sąlygas esant 20 °C temperatūrai. Vamzdinių elementų viduje esančius slėginius vamzdžius galima lenkti mažesniu spinduliu.

Vamzdžiai	Lenkimo spindulys, m	Vamzdžiai	Lenkimo spindulys, m
25–32/140	0,5	28+22/140	0,5
40–63/175	0,7	32+18/175	0,6
75/200	1,0	32+22/140	0,6
90/200	1,2	40+28/175	0,8
110/200	1,2	40+32/175	0,8
2×25/175	0,5	50+32/175	0,8
2×32/175	0,6	50+40/200	1,0
2×40/175	0,8	50+50/200	1,0
2×50/200	1,0		
2×63/200	1,0	Quattro 175 mm	0,8
28+18/140	0,5	Quattro 200 mm	1,0

## Hidrauliniai bandymai

Hidraulinius sistemos bandymus reikia atlikti prieš uždengiant šulinėlius ir uždėdant izoliacijos komplektus. Atliekant hidraulinius bandymus elastingi PEX vamzdžiai išsiplečia, todėl manometro rodomas slėgis krenta. Slėgio stabilizavimosi procesas gali trukti visą parą, ir tik tada gaunami tikslūs manometro rodmenys. Yra greitas bandymų būdas, kurį naudojant sistemos sandarumą galima patikrinti per porą valandų.

1. Užpildykite sistemą vandeniu ir išleiskite orą. Nuo bandomos vamzdyno dalies atjunkite visus elementus, kuriuos bandomasis slėgis gali pažeisti.
2. Pakelkite slėgį iki vertės, 1,5 karto viršijančios darbinį slėgį. Palaikykite tokį slėgį 30 minučių, vamzdynui plečiantis įleidami papildomai vandens.
3. Tada greitai išleiskite vandenį, kad slėgis nukristų maždaug iki pusės darbinio slėgio. Uždarykite išleidimo čiaupą.
4. Hermetiškoje sistemoje slėgis iš pradžių padidėja ir po kelių minučių nusistovi – pavyzdžiui, sistemoje, kurios apskaičiuotas slėgis yra 10 barų, slėgis pakyla nuo 5 bar iki 5,5 bar.
5. 1,5 val. stebėkite manometro rodmenis. Jei slėgis nesumažės, vadinasi, sistema yra sandari. Manometras iš karto parodys net mažiausią nuotėkį.



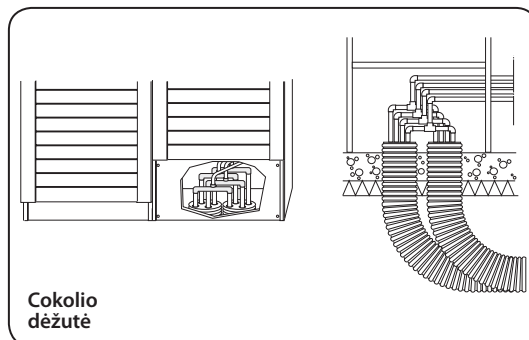
## Inkaravimas

Nedidelio skersmens ( $D < 50$ ) vamzdžiams inkaruoti užtenka standartinio jungties pritvirtinimo apkabomis prie statybinės konstrukcijos arba prijungimo prie plieninių vamzdžių. Didelio skersmens ( $D > 50$ ) vamzdžiai inkaruojami specialiomis jungtimis su laikikliais. Pastaba: negalima laikiklio tvirtinti tiesiai prie plastikinio vamzdžio.

# Izoliuotų vamzdynų projektavimo pagrindai

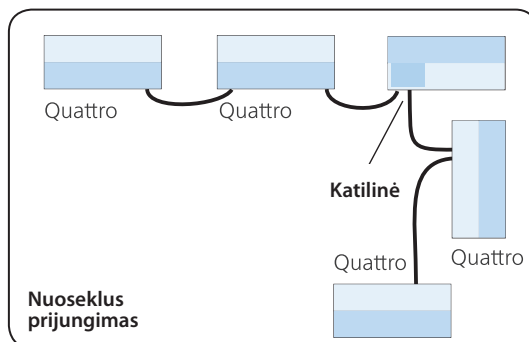
## Laisvas išdėstymas

Lanksti sistema leidžia vamzdynus projektuoti ir montuoti atsižvelgiant į konkrečios vietovės ypatybes. Įvedant „Uponor“ izoliuotus vamzdžius į pastatą reikia pasirūpinti, kad būtų pakankamai vietos, atsižvelgiant į minimalius vamzdžių lenkimo spindulius.



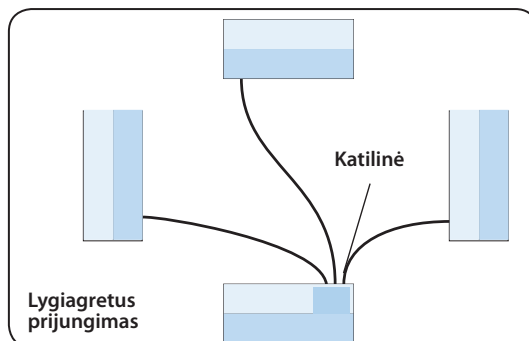
## Nuoseklus prijungimas

Įrengimo ir eksploataavimo sąnaudų atžvilgiu naudingiausia rinktisi šilumos tinklus su kelių vamzdžių elementais („Twin“, „Quattro“). Šilumos nuostoliai yra mažiausi naudojant vamzdžius „Uponor Quattro“, kurie yra specialiai sukurti mažaaukščiams ir sublokuotiems namams. Jungčių kiekį galima labai sumažinti naudojant nuoseklaus jungimo technologiją, kuri ypač tinka tuo atveju, jei mažaaukščiai namai išdėstyti vienoje eilėje. „Uponor Quattro“ gaminiams užtenka minimalaus griovio pločio, todėl sumažėja išlaidų žemės kasimo darbams. Dėl kompaktiškos „Uponor Quattro“ vamzdžių konstrukcijos įvadui į pastatą reikia minimaliai vietos, todėl padidėja hidroizoliacijos patikimumas, o vamzdžius galima jungti „cokolis dėžutėje“ jungtimi, kuri neužima daug vietos.



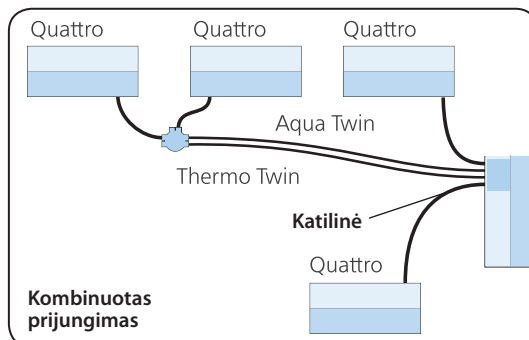
## Lygiagretus prijungimas

Jei centrinis šilumos tiekimo punktas įrengtas vienodu atstumu nuo šildomų namų, racionaliausia vamzdžius jungti lygiagrečiai. Tokieji schemoje jungčių kiekis yra minimalus ir labai supaprastėja hidraulinio balansavimo procedūra. Dar vienas privalumas yra tai, kad šiuo atveju naudojami mažiausio skersmens vamzdžiai.



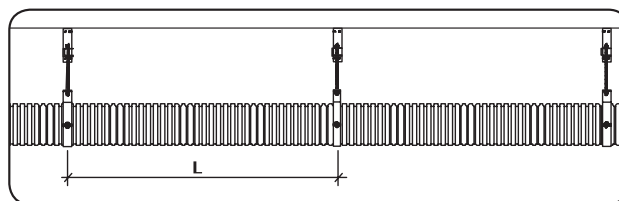
## Kombinuotas prijungimas

Centralizuotai tiekiamo karšto vandens sistemoms optimaliausia rinktisi vamzdžius „Uponor Quattro“ ir „Aqua Twin“. Kombinuotas šių tipų vamzdžių prijungimas leidžia sukurti efektyvią sistemą, užtikrinančią veiksmingą vartotojų aprūpinimą šiluma ir karštu vandeniu.



## Vamzdžių tvirtinimas prie sienų ir lubų

Izoliuotus „Uponor“ vamzdžius galima nutiesti ir palei sienas arba lubas. Tokiu atveju vamzdžiai tvirtinami ant laikiklių. Kad vamzdžiai neišlinktų, montuojant laikiklius reikia laikytis žemiau pateiktoje lentelėje nurodytų didžiausių galimų atstumų tarp jų.



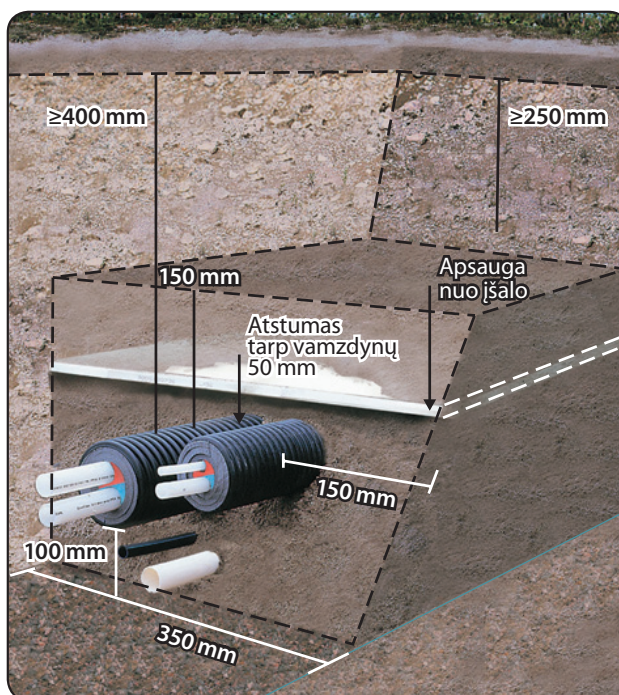
## Griovys

Griovio dugnas padengiamas smėlio sluoksniu. Vamzdžiai klojami ant smėlio ir padaromi visi reikalingi iššakojimai ir sujungimai. Sumontavus visas jungtis, reikia atlikti šilumos tinklo arba atskirų linijų hidraulinius bandymus. Griovį galima užkasti tik sėkmingai atlikus hidraulinius bandymus. Gruntas aplink vamzdžius turi būti tolygus ir smulkiagrūdis. Gruntą virš vamzdžių ir po jais reikia kruopščiai sutankinti. Mechanškai gruntą tankinti galima tik tada, kai suspausto grunto sluoksnis virš vamzdžių jau yra ne mažesnis kaip 30 cm. Grunto sluoksnis virš vamzdinių turi būti ne mažesnis kaip 400 mm. Jei vamzdžiai klojami po keliu, juos reikia apsaugoti, pavyzdžiui, kloti saugiame gylyje – ne mažesniame kaip 1 metras ir ne didesniame kaip 6 metrai; kloti dėkluose, arba paskirstyti vamzdžiams tenkančias apkrovas uždengiant juos betonine plokšte. Šulinėlius ir vamzdžius galima įrengti ir sudėtingomis grunto sąlygomis. Dėl nedidelių griovio matmenų sumažėja statybų sąnaudos. Jei vamzdžius reikia papildomai izoliuoti, šilumos izoliaciją galima įrengti tiesiai virš vamzdžių, ant suspausto grunto.

Apvalkalo skersmuo, mm	Maks. atstumas tarp atramų, m
68	0,6
90	0,9
140	1,2
175	1,8
200	2,2

## Apribojimai

Vamzdžius reikia saugoti nuo terminių ir mechaninių pažeidimų. Izoliuoti „Uponor“ vamzdžiai yra atsparūs temperatūrai iki 95 °C. Jei yra rizika, kad temperatūra gali būti didesnė, reikia įrengti automatinę įrangą, apaugančią nuo per didelės temperatūros. „Uponor“ PEX vamzdžius reikia montuoti ne mažesniu kaip 1 metro atstumu nuo karštų paviršių.

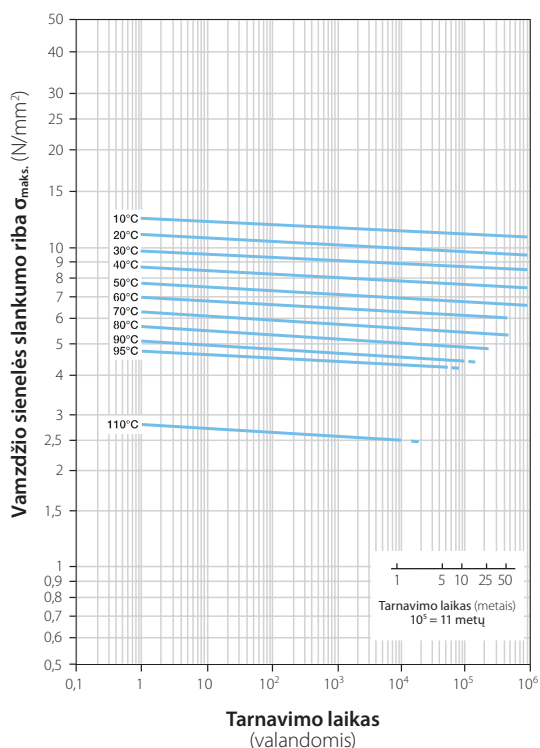


# Izoliuotų „Uponor“ vamzdžių eksploataavimo trukmė

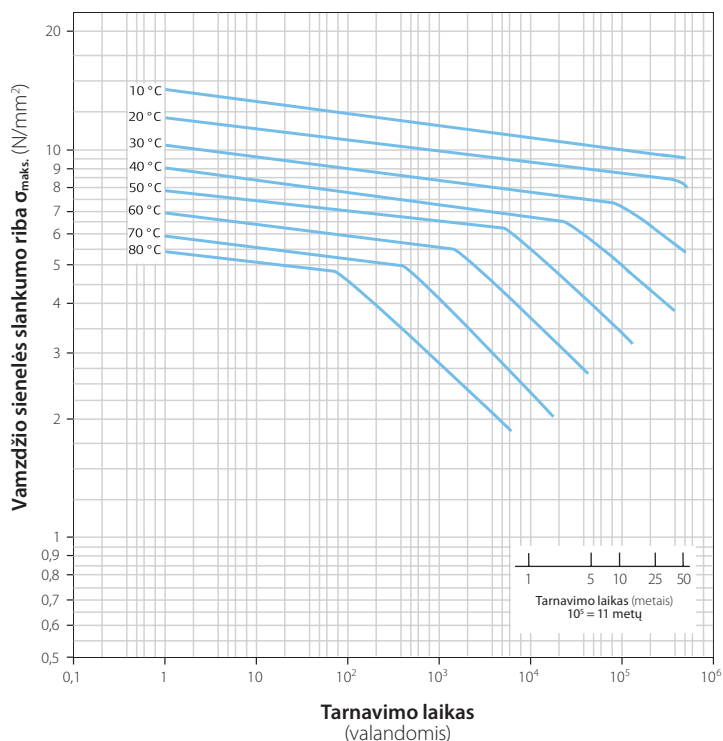
Visi polimeriniai vamzdžiai turi tris pagrindinius darbinis parametrus – slėgį, temperatūrą ir tarnavimo laiką, kurie yra labai susiję vienas su kitu. Siekiant nustatyti izoliuotų „Uponor“ vamzdžių atsparumą ilgalaikėms apkrovoms, buvo atlikti specialūs šių trijų parametru tarpusavio priklausomybės tyrimai. Žemiau pateiktuose grafikuose parodyta,

kaip „Uponor“ vamzdžių tarnavimo laikas priklauso nuo vandens temperatūros ir vamzdžio sienelės slankumo. Šie grafikai parengti remiantis atliktų eksperimentų duomenimis ir pagal EN ISO 9080 specialiais metodais ekstrapoliuoti 50 metų laikotarpiui.

„Uponor“ PEX vamzdžių tarnavimo laikas



„Uponor“ HDPE („Uponor Supra“) vamzdžių tarnavimo laikas



Čia „Vamzdžio sienelės slankumo riba  $\sigma$  (N/mm<sup>2</sup>)“ – tai maksimalus įtempimas vamzdžio sienelėje žiedine kryptimi, kuriam esant slankumo deformacijos greitis arba visas jos dydis neviršija nustatytų verčių. Įtempimas vamzdžio sienelėje žiedine kryptimi, atsirandantis dėl slėgio vamzdyje, apskaičiuojamas pagal formulę:

$$\sigma = P \times (d - s) / (2 \times s) ;$$

kur:

$d$  – išorinis vamzdžio skersmuo, mm;

$P$  – darbinis (normatyvinis) slėgis vamzdyje, N/mm<sup>2</sup> (MPa);

$s$  – vamzdžio sienelės storis, mm.

Jei „Uponor“ polimeriniai izoliuoti vamzdžiai „Aqua“, „Thermo“ ir „Quattro“ eksploatuojami režimu, kuris yra apskaičiuotas ne pilnam tarnavimo laikui (50 metų), juos galima naudoti esant toliau pateiktoms maksimalioms pastovios temperatūros ir vandens slėgio vertėms (pagal DIN 16893, patikimumo koeficientas 1,5):

Pastovi temperatūra, °C	Vamzdžių tarnavimo laikas, metais	Leistinas darbinis slėgis, bar	
		Serijos S5.0 vamzdžiai (6 bar)	Serijos S3.2 vamzdžiai (10 bar)
70	50	7,0	11,2
80	25	6,4	10,1
90	15	5,7	9,1
95	10	5,5	8,7

Praktikoje šildymo ir vandens tiekimo sistemose dažniausiai pasitaiko kintamos temperatūros režimai. Žemiau pateikiami kintamos temperatūros režimai, kai nurodytų vamzdžių tarnavimo laikas yra 50 metų.

### Leidžiami temperatūros režimai „Uponor“ izoliuotiems vamzdžiams „Aqua“, „Thermo“ ir „Quattro“ (pagal PEX vamzdžių standartą EN ISO 15875):

Eksploatavimo klasė	Maks. darbinis slėgis [S3,2/S5], bar	T <sub>darb.</sub> , °C	Eksploatavimo laikas esant T <sub>darb.</sub> , metais	T <sub>maks.</sub> , °C	Eksploatavimo laikas esant T <sub>maks.</sub> , metais	T <sub>avar.</sub> , °C	Laikas esant T <sub>avar.</sub> , val.	Naudojimo sritis
1	10/6	60	49	80	1	95	100	Karšto vandens tiekimas (60 °C)
2	10/6	70	49	80	1	95	100	Karšto vandens tiekimas (70 °C)
4	10/6	20	2,5	70	2,5	100	100	Grindų šildymas, šildymas žemos temperatūros šildymo prietaisais
		40	20					
		60	25					
5	10/6	20	14	90	1	100	100	Šildymas aukštos temperatūros šildymo prietaisais
		60	25					
		80	10					
XB	10/6	20	50	-	-	-	-	Šalto vandens tiekimas

Lentelėje naudojami žymėjimai:  
T<sub>darb.</sub> – tiekiamo vandens darbinė temperatūra arba jų derinys, priklausomai nuo naudojimo srities;  
T<sub>maks.</sub> – maksimali darbinė temperatūra, kuri būna ribotą laiką;  
T<sub>avar.</sub> – avarinė temperatūra, atsirandanti avarijos atveju, sutrikus reguliavimo sistemai.

Maksimalus kiekvienos eksploatacijos klasės vamzdžių tarnavimo laikas nustatomas pagal suminį eksploataavimo laiką esant temperatūroms T<sub>darb.</sub>, T<sub>maks.</sub>, T<sub>avar.</sub>, ir sudaro 50 metų.

# Vandentiekio vamzdyno hidrauliniai skaičiavimai

Atliekant buitinio vandens vamzdžių skaičiavimus reikia remtis vietinių priežiūros institucijų teikiamais nurodymais bei taisyklėmis. Vamzdžių dydis parenkamas atsižvelgiant į esamą slėgį.

Nustačius reikiamus debitus reikia apskaičiuoti vamzdžio skersmenį ir nustatyti slėgio kritimą. Vidinis vamzdžio skersmuo apskaičiuojamas visų pirma laikantis sąlygos užtikrinti ne per didelį vandens greitį.

Maksimalus vandens greitis izoliuotiems „Uponor“ vamzdžiams rekomenduojamas 2,5 m/s.

Vandens greitis vamzdyje turi tiesioginės įtakos:

- vidinio vamzdžio paviršiaus erozijai;
- triukšmo lygiui;
- hidraulinių smūgių atsiradimui;
- slėgio kritimui.

Slėgio kritimas visame pasirinkto skersmens vamzdžių ilgyje nustatomas pagal toliau pateikiamas slėgio kritimo diagramas. Duomenys pateikti pagal konkrečias temperatūras. Jei skaičiavimai atliekami kitokioms temperatūroms, reikia naudoti diagramose pateiktus perskaičiavimo koeficientus.

Slėgio kritimas „Uponor“ PEX sistemos jungtyse yra toks pats, kaip iki 0,5 m ilgio vamzdyje (jungtyse „Uponor“ PEX „Quick & Easy“ – 0,1 m; jungtyse „Wipex“ – 0,5 m).

## Karšto vandens cirkuliacija

Projektuojant karšto vandens tiekimo sistemą reikia atsižvelgti į reikalingą cirkuliaciją, kuri iki minimalaus sumažins laiką nuo čiaupo atsukimo iki momento, kai iš jo pradės tekėti karštas vanduo. Tai padės ne tik sutaupyti laiko, bet ir sumažins vandens suvartojimą, nes nereikės nuleisti susikaupusio atvėsusio vandens.

Į cirkuliacijai reikalingą debitą reikia atsižvelgti parenkant tiekimo vamzdžio skersmenį. Praktikoje cirkuliacijos vamzdžio skersmuo paprastai parenkamas dviem dydžiais mažesnis nei tiekimo vamzdžio skersmuo.

**Tiekimo linijos nuotėkio normos apskaičiavimas gyvenamuosiuose, biurų, viešbučių, ligoninių ir pan. pastatuose**

Nuotėkio normų suma	Apskaičiuota nuotėkio norma q (dm <sup>3</sup> /s)				Nuotėkio normų suma	Apskaičiuota nuotėkio norma q (dm <sup>3</sup> /s)				Nuotėkio normų suma	Apskaičiuota nuotėkio norma q (dm <sup>3</sup> /s)			
	q <sub>N1</sub> (dm <sup>3</sup> /s)					q <sub>N1</sub> (dm <sup>3</sup> /s)					q <sub>N1</sub> (dm <sup>3</sup> /s)			
Q (dm <sup>3</sup> /s)	0,1	0,2	0,3	0,4	Q (dm <sup>3</sup> /s)	0,1	0,2	0,3	0,4	Q (dm <sup>3</sup> /s)	0,1	0,2	0,3	0,4
0,1	0,1	-	-	-	4,6	0,53	0,62	0,72	0,81	20,0	1,16	1,25	1,35	1,45
0,2	0,16	0,2	-	-	4,8	0,54	0,63	0,73	0,82	21,0	1,19	1,29	1,38	1,48
0,3	0,18	0,26	0,3	-	5,0	0,55	0,64	0,74	0,83	22,0	1,22	1,32	1,42	1,51
0,4	0,20	0,28	0,36	0,4	5,5	0,58	0,67	0,77	0,86	23,0	1,26	1,35	1,45	1,55
0,5	0,21	0,30	0,38	0,46	6,0	0,60	0,70	0,79	0,89	24,0	1,29	1,39	1,48	1,58
0,6	0,23	0,31	0,40	0,48	6,5	0,63	0,72	0,82	0,91	25,0	1,32	1,42	1,51	1,61
0,7	0,24	0,33	0,41	0,50	7,0	0,65	0,74	0,84	0,94	26,0	1,35	1,45	1,55	1,64
0,8	0,25	0,34	0,43	0,51	7,5	0,67	0,77	0,86	0,96	27,0	1,38	1,48	1,58	1,67
0,9	0,26	0,35	0,44	0,53	8,0	0,70	0,79	0,89	0,98	28,0	1,42	1,51	1,61	1,71
1,0	0,27	0,36	0,45	0,54	8,5	0,72	0,81	0,91	1,00	29,0	1,45	1,54	1,64	1,74
1,1	0,28	0,37	0,46	0,55	9,0	0,74	0,84	0,93	1,03	30,0	1,48	1,57	1,67	1,77
1,2	0,29	0,38	0,47	0,56	9,5	0,76	0,86	0,95	1,05	32,0	1,54	1,63	1,73	1,83
1,3	0,30	0,39	0,48	0,57	10,0	0,78	0,88	0,97	1,07	34,0	1,60	1,69	1,79	1,89
1,4	0,31	0,40	0,49	0,58	10,5	0,80	0,90	1,00	1,09	36,0	1,66	1,75	1,85	1,95
1,5	0,32	0,41	0,50	0,59	11,0	0,82	0,92	1,02	1,11	38,0	1,71	1,81	1,91	2,01
1,6	0,33	0,42	0,51	0,60	11,5	0,84	0,94	1,04	1,13	40,0	1,77	1,87	1,97	2,06
1,7	0,34	0,43	0,52	0,61	12,0	0,86	0,96	1,06	1,15	45,0	1,91	2,01	2,11	2,20
1,8	0,35	0,44	0,53	0,62	12,5	0,88	0,98	1,08	1,17	50,0	2,05	2,15	2,24	2,34
1,9	0,35	0,45	0,54	0,63	13,0	0,90	1,00	1,10	1,19	55,0	2,18	2,28	2,38	2,47
2,0	0,36	0,45	0,55	0,64	13,5	0,92	1,02	1,11	1,21	60,0	2,31	2,41	2,51	2,60
2,2	0,38	0,47	0,56	0,65	14,0	0,94	1,04	1,13	1,23	65,0	2,44	2,54	2,64	2,73
2,4	0,39	0,48	0,58	0,67	14,5	0,96	1,06	1,15	1,25	70,0	2,57	2,67	2,76	2,86
2,6	0,41	0,50	0,59	0,68	15,0	0,98	1,08	1,17	1,27	80,0	2,82	2,91	3,01	3,11
2,8	0,42	0,51	0,61	0,70	15,5	1,00	1,09	1,19	1,29	90,0	3,03	3,16	3,25	3,35
3,0	0,43	0,53	0,62	0,71	16,0	1,02	1,11	1,21	1,30	100,0	3,30	3,39	3,49	3,59
3,2	0,45	0,54	0,63	0,73	16,5	1,03	1,13	1,23	1,32	110,0	3,53	3,63	3,72	3,82
3,4	0,46	0,55	0,65	0,74	17,0	1,05	1,15	1,24	1,34	120,0	3,76	3,86	3,95	4,05
3,6	0,47	0,56	0,66	0,75	17,5	1,07	1,17	1,26	1,36	130,0	3,98	4,08	4,18	4,28
3,8	0,48	0,58	0,67	0,76	18,0	1,09	1,18	1,28	1,38	140,0	4,21	4,30	4,40	4,50
4,0	0,49	0,59	0,68	0,78	18,5	1,10	1,20	1,30	1,39	150,0	4,43	4,53	4,62	4,72
4,2	0,51	0,60	0,69	0,79	19,0	1,12	1,22	1,31	1,41	160,0	4,65	4,74	4,84	4,94
4,4	0,52	0,61	0,71	0,80	19,5	1,14	1,24	1,33	1,43	170,0	4,86	4,96	5,06	5,16

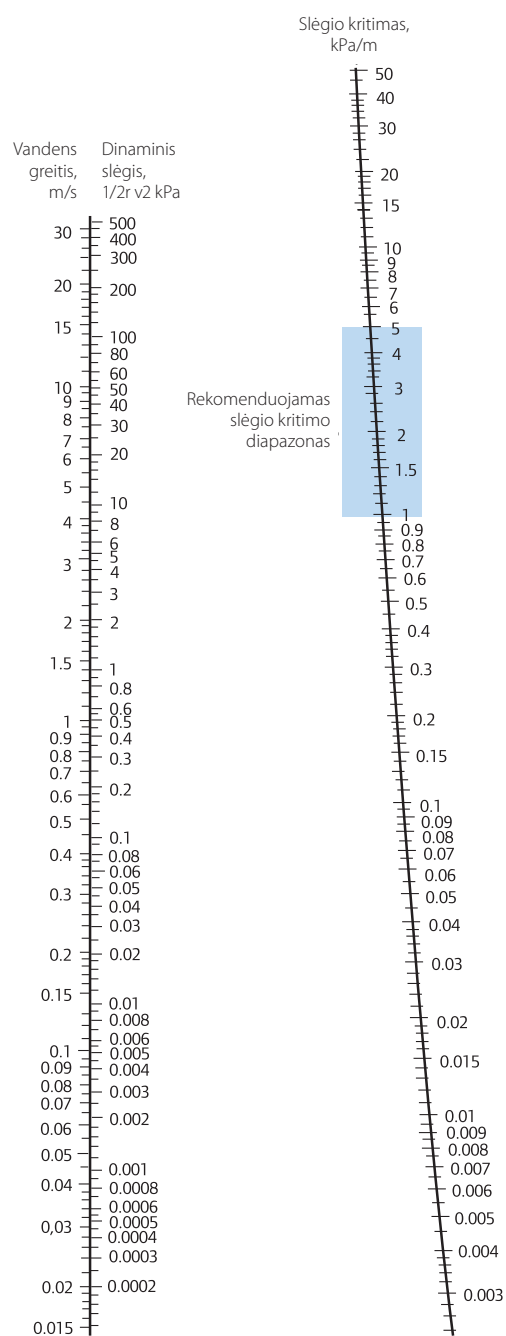
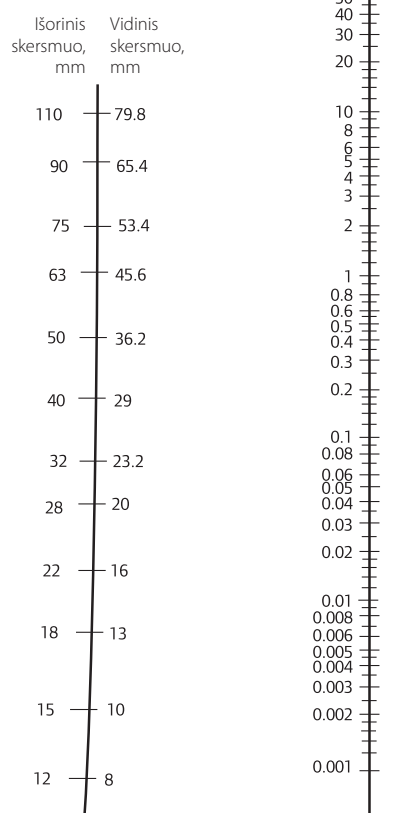


# Slėgio kritimas vamzdžiuose „Uponor Aqua“ ir „Uponor Thermo“ (10 bar)

Esant vandens temperatūrai +10 °C

Esant vandens temperatūrai +55 °C slėgio kritimas yra maždaug 20% mažesnis

## Vamzdžiai „Uponor PEX“

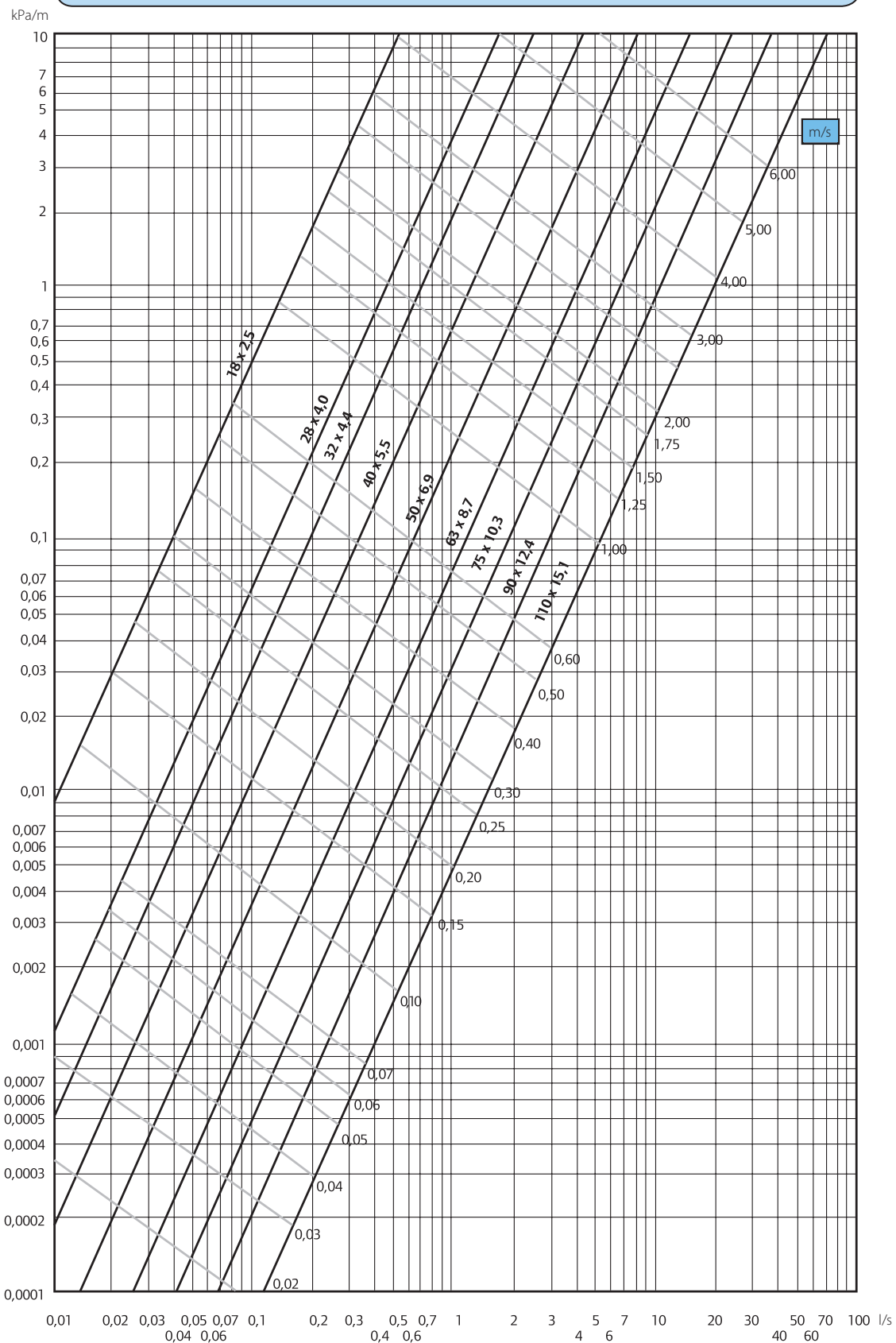


## „Uponor PEX“ ir varinių vamzdžių skersmens palyginimas

„Uponor“ PEX		Variniai	
$D_u$	$d_u/d_s$	$D_u$	$d_u/d_s$
18	18/13,0	15	15/13,0
28	28/20,0	22	22/20,0
32	32/23,2	28	28/25,6
40	40/28,6	35	48/32,0
50	50/36,2	42	42/39,0
63	63/45,7	54	54/51,0
75	75/54,4	63	63/59,0
90	90/65,2	76,1	76,1/72,1
110	110/79,8	88,9	88,9/84,9

Slēgio kritimas vamzdžiuose „Uponor Aqua“ ir „Uponor Thermo“ (10 bar), esant + 70 °C temperatūrai

Temperatūra	90 °C	80 °C	60 °C	50 °C	40 °C	30 °C	20 °C	°C
Koeficients	0,95	0,98	1,02	1,05	1,10	1,14	1,20	

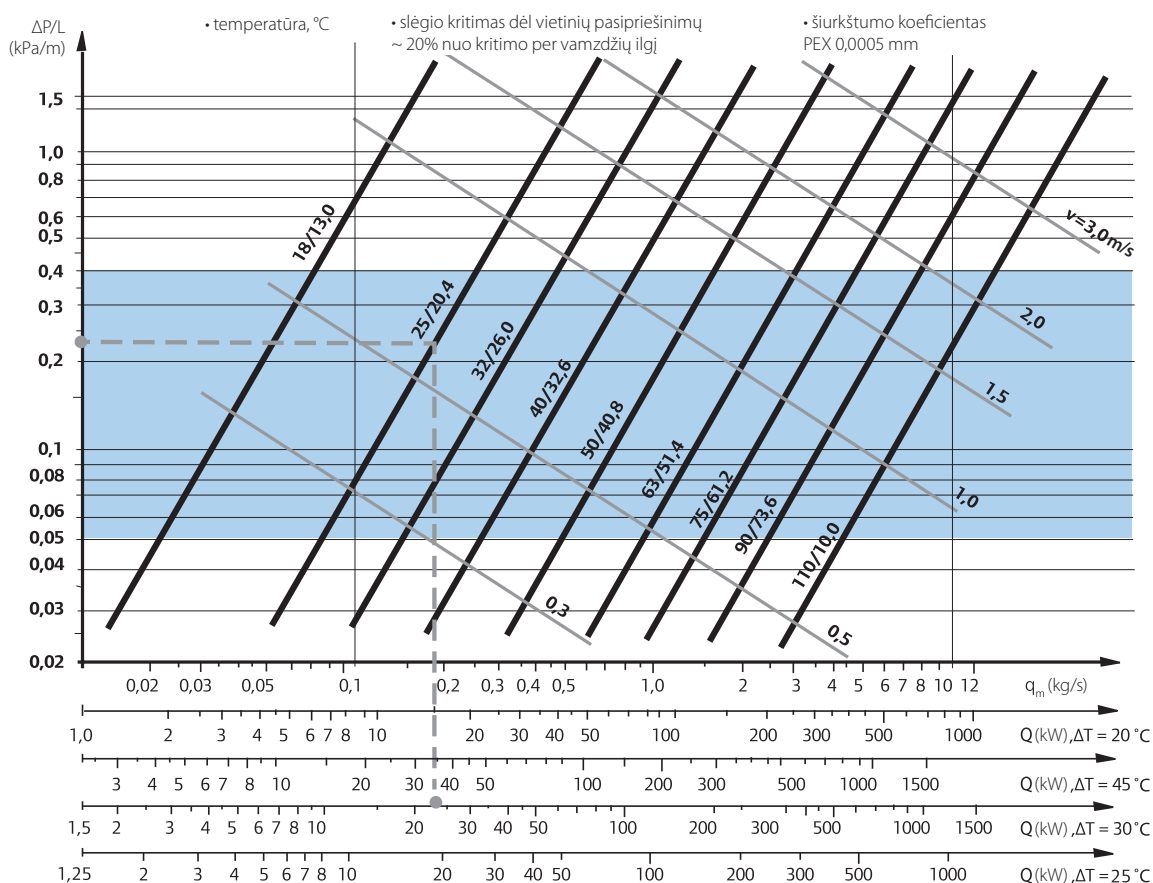


# Optimalaus šildymo vamzdžių skersmens nustatymas

Nustatant šilumos tiekimo vamzdžių skersmenį, jei reikia, galima leisti žymiai didesnę slėgio kritimą ilgio metrui lyginant su plieniniais vamzdžiais. Šilumnešio srauto greičio ribinių verčių nėra, nes polimeriniams vamzdžiams nebūdinga erozija. Žemiau pateikiamame grafike rekomenduojamos slėgio kritimo vertės parodytos brūkšniuotoje srityje ir sudaro nuo 0,05 iki 0,4 kPa/m. Diagramoje parodytos perdušamos šilumos galios vertės esant skirtingoms temperatūroms (20, 25, 45 ir 30 °C), taip pat šilumnešio debitas kg/s. Reikiamas šilumnešio debitas nustatomas pagal šią formulę:

$$q_m = \frac{Q}{\Delta t \times c_p}$$

kur:  $q_m$  – debitas, kg/s;  $Q$  – galia, kW  
 $\Delta t$  – temperatūrų skirtumas °C;  
 $c_p$  – vandens šiluminė talpa 4,19 kJ/kg °C



## Pavyzdys

Tarkime, reikia nustatyti šiluminės trasos tarp pastato ir centrinio šilumos tiekimo punkto skersmenį. Pastato plotas 300 m<sup>2</sup>, patalpų aukštis 2,9 m. Pastate numatytas radiatorinis šildymas, šilumnešio temperatūra  $t_1 = +70^\circ\text{C}$ ,  $t_2 = +40^\circ\text{C}$ .

### 1 etapas

Nustatome šilumos galios poreikį (pastato tūrij dauginame iš santykinės naudojamos galios).  $Q = 300\text{ m}^2 \times 2,9\text{ m} \times 25\text{ W/m}^3 = 21\,750\text{ W} \approx 22\text{ kW}$ .

### 2 etapas

Nustatome  $\Delta t$ , ( $t_1 - t_2$ ) = 30 °C.

### 3 etapas

Parenkame reikiamą vamzdžio skersmenį, kaip parodyta punktyrine linija diagramoje.

$\Delta t = 30^\circ\text{C}$ ,  $Q = 22\text{ kW}$

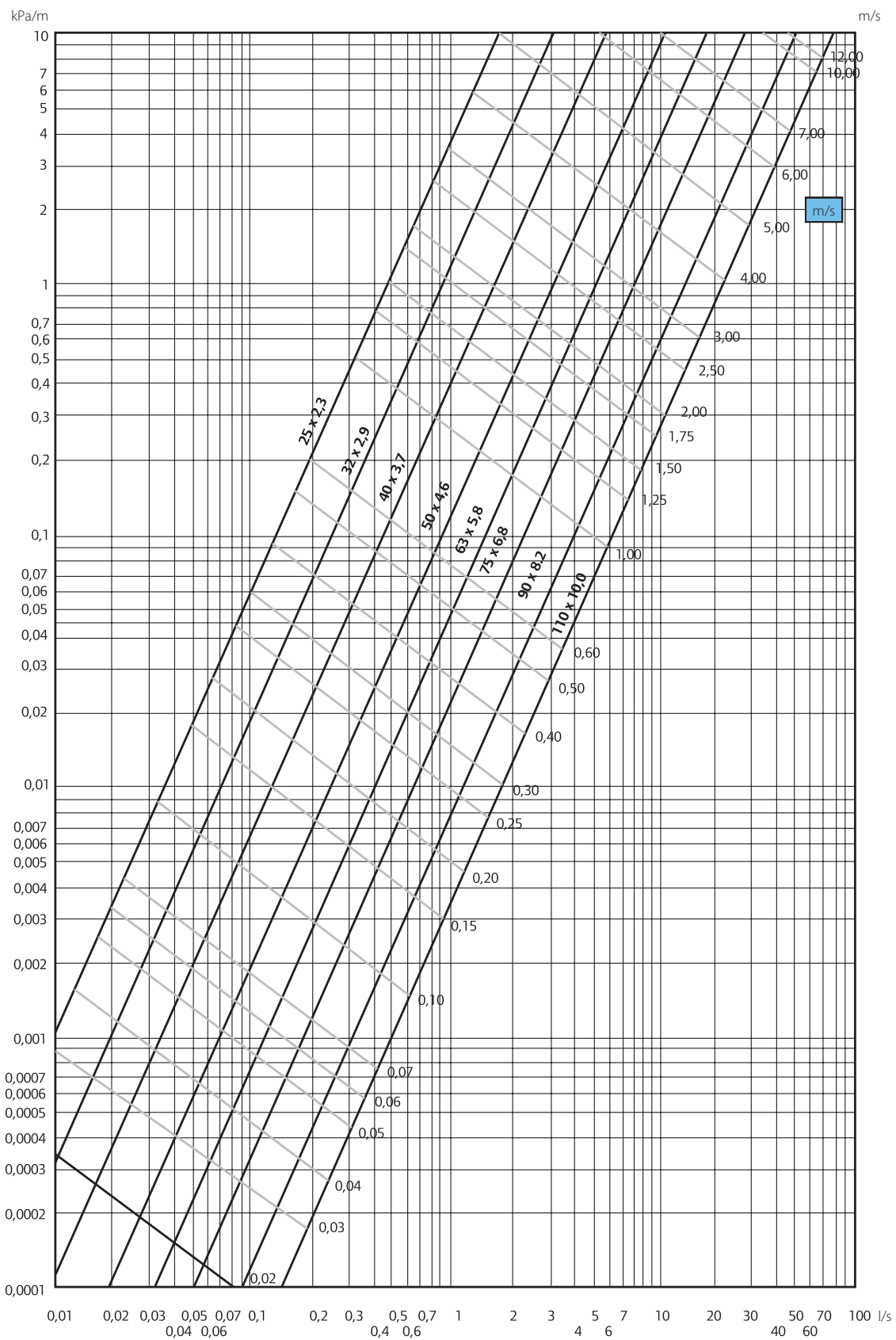
Tinkamas vamzdžių skersmuo yra  $\varnothing 25/20,4\text{ mm}$ .

Orientaciniai santykiniai naudojamos galios dydžiai, W/m <sup>3</sup>			
Kotedžas	Sublokuotas namas	Daugiaaukštis namas	
15–22	15–26	15–20	Naujas
22–26	15–26	20–28	Senas

„Uponor“ PEX		Pieniniai	
$D_u$	$d_u/d_s$	$D_u$	$d_u/d_s$
25	25/20,4	20	26,9/22,9
32	32/26,0	25	33,7/28,1
40	40/32,6	32	42,4/37,2
50	50/40,8	40	48,3/43,1
63	63/51,4	50	60,3/54,5
75	75/61,2		
90	90/73,6	65	76,1/70,3
110	110/90,0	80	88,9/82,5

## Slēgio kritimas vamzdīuose „Uponor Thermo“ 6 bar, +70 °C

Temperatūra	90 °C	80 °C	60 °C	50 °C	40 °C	30 °C	20 °C	°C
Koeficients	0,95	0,98	1,02	1,05	1,10	1,14	1,20	



## Šilumos nuostoliai

Šilumos nuostolius galima nustatyti pagal diagramas tokiu būdu: apskaičiuojame  $\Delta t = (t_1+t_2)/2 - t_0$ , kur:  $t_1$  – paduodamo šilumnešio temperatūra,  $t_2$  – grįžtančio šilumnešio temperatūra, ir  $t_0$  – aplinkos temperatūra. Pagal  $\Delta t$ , vertikalioje grafiko ašyje galima nustatyti šilumos nuostolius atitinkamo skersmens vamzdyne.

## Pavyzdys

„Uponor Thermo Twin“ 2x32.

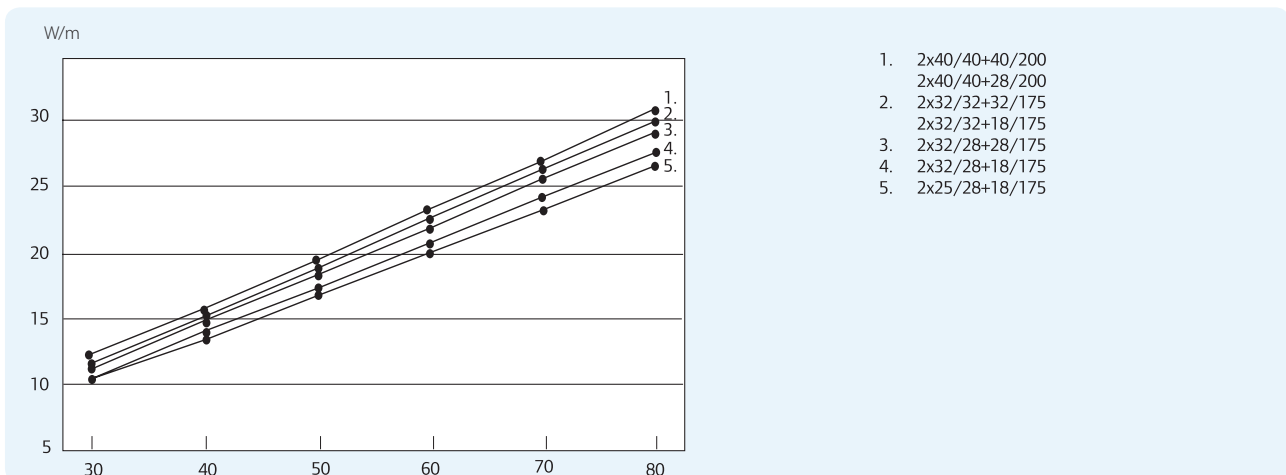
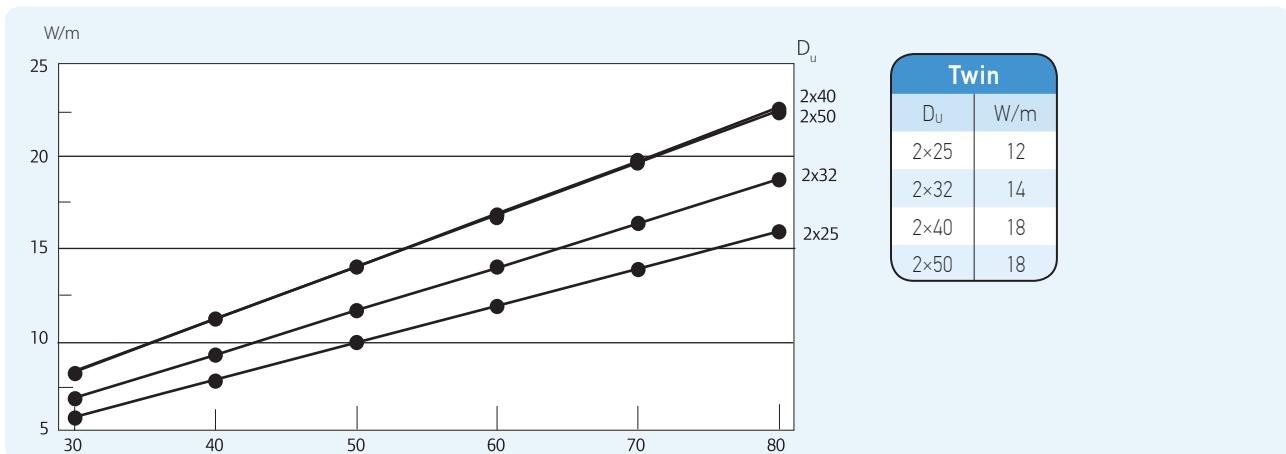
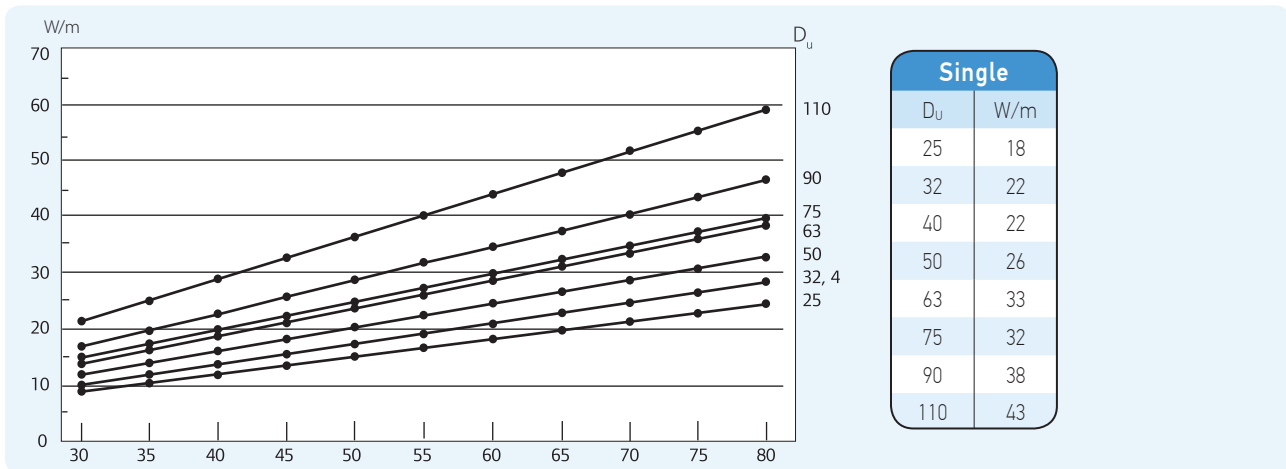
Šilumnešio temperatūra  $t_1 = +70\text{ }^\circ\text{C}$ ,  $t_2 = +40\text{ }^\circ\text{C}$ .

Aplinkos temperatūra  $t_0 = -3\text{ }^\circ\text{C}$

$\Delta t = (70+40)/2 - (-3) = 58\text{ }^\circ\text{C}$

Šilumos nuostoliai yra 14 W/m.

Lentelėje pateikti šilumos nuostoliai esant tokiems parametrams:  $t_1 = 70\text{ }^\circ\text{C}$ ;  $t_2 = 40\text{ }^\circ\text{C}$ ;  $t_0 = -3\text{ }^\circ\text{C}$



# Techniniai duomenys

Šilumos izoliacija			
Charakteristika	Vertė	Matavimo vienetai	Atitiktis normatyviniam dokumentui
Tankis	~28	kg/m <sup>3</sup>	DIN 53420
Atsparumas tempimui	28	N/cm <sup>3</sup>	DIN 53571
Eksplotacinės temperatūros ribos			
- minimali	-50	°C	
- maksimali	+95	°C	
Šiluminis laidumas	0,038	W/m °C	DIN 52612
Vandens sugeriamumas	<1,0	Tūrio %	DIN 53428
Degumas	B2	-	DIN4102
Suspaudimo jėga 50 % deformacijai pasiekti	73	kPa	DIN 53577
Laidumas garui esant 10 mm storiui	1,55	g/m <sup>2</sup> per parą	DIN 53429

PEX vamzdis				
Mechaninės charakteristikos	Temperatūra	Vertė	Matavimo vienetai	Atitiktis normatyviniam dokumentui
Tankis		0,936	kg/m <sup>3</sup>	
Atsparumas tempimui	20 °C 100 °C	19–26 9–13	N/mm <sup>2</sup>	DIN 53455
Tamprumo modulis	20 °C 80 °C	800–900 300–350	N/mm <sup>2</sup>	DIN 53457
Pailgėjimas prieš trūkstant	20 °C 100 °C	350–550 500–700	%	DIN 53455
Atsparumas smūgiams	20 °C -140 °C	deformacijų nėra	kJ/mm <sup>2</sup>	DIN 53453
Vandens sugeriamumas	22 °C	0,01	mg per 4 paras	DIN 53472
Šiurkštumo koeficientas lyginant su plieniu		0,08–0,1		
Paviršinė energija		34×10 <sup>-3</sup>	N/m	
Deuonies pralaidumas	20 °C 55 °C	0,8×10 <sup>-9</sup> 3,0×10 <sup>-9</sup>	g/m <sup>2</sup> s bar	
Vamzdžių „Uponor EvalPex“ deguonies pralaidumas		<0,10	g/m <sup>3</sup> per parą	DIN 4726
Šiurkštumas		0,0005	mm	

Elektrinės savybės				
Charakteristika	Temperatūra	Vertė	Matavimo vienetai	Atitiktis normatyviniam dokumentui
Santykinė varža	20 °C	10 <sup>15</sup>	W m	
Dielektrinė skvarba	20 °C	2,3	-	DIN 53483
Dielektrinė sklaida	20 °C/50 Hz	1×10 <sup>-3</sup>	-	DIN 53483
Pramušimo įtampa (0,5 mm folija)	20 °C	100	kW/mm	DIN 53481 VDE 0303

Šiluminės savybės				
Charakteristika	Temperatūra	Vertė	Matavimo vienetai	Atitiktis normatyviniam dokumentui
Darbių temperatūrų diapazonas		-50...+95	°C	
Šiluminio plėtimosi koeficientas	20 °C 100 °C	1,4×10 <sup>-4</sup> 2,05×10 <sup>-4</sup>	m/m °C	DIN 53752
Suminkštėjimo temperatūra		+133	°C	DIN 53460
Šiluminė talpa		2,3	kJ/kg °C	
Šiluminis laidumas		0,35	W/m °C	DIN 4725

PEX vamzdžių masė ir talpa							
PEX vamzdžio matmenys, mm	Vidinis skersmuo, mm	Masė, kg/m	Tūris, l/m	PEX vamzdžio matmenys, mm	Vidinis skersmuo, mm	Masė, kg/m	Tūris, l/m
18×2,5	13,0	0,12	0,13	25×2,3	20,4	0,17	0,31
28×4,0	20,0	0,29	0,31	32×2,9	26,2	0,27	0,50
32×4,4	23,3	0,39	0,42	40×3,7	32,6	0,43	0,85
40×5,5	29,0	0,60	0,66	50×4,6	40,8	0,66	1,32
50×6,9	36,2	0,94	1,03	63×5,8	51,4	1,04	2,08
63×8,7	45,6	1,48	1,63	75×6,8	61,2	1,47	2,96
75×10,3	54,4	2,09	2,31	90×8,2	73,6	2,10	4,25
90×12,4	65,2	3,01	3,26	110×10	90,0	3,11	6,29
110×15,4	79,8	4,49	4,85				

Mažiausi PEX vamzdžių lenkimo spinduliai							
Išorinis skersmuo, mm	Šaltas lenkimas		Karštas lenkimas	Išorinis skersmuo, mm	Šaltas lenkimas		Karštas lenkimas
	be fiksatoriaus	su fiksatoriumi			be fiksatoriaus	su fiksatoriumi	
10	45	30	20	28	140	150	80
12	60	30	25	32	160	-	80
15	75	45	34	40	220	-	105
16	80	65	36	50	300	-	125
18	90	70	40	63	440	-	160
20	100	100	45	75	600	-	-
22	110	120	48	90	800	-	-
25	125	120	48	110	1100	-	-

PEX vamzdžių tiesinio plėtimosi sukeltos jėgos, N							
Matmenys	Maks. plėtimosi jėga	Maks. gniuždymo jėga	Skirtumas tarp maks. gniuždymo ir plėtimosi jėgų	Matmenys	Maks. plėtimosi jėga	Maks. gniuždymo jėga	Skirtumas tarp maks. gniuždymo ir plėtimosi jėgų
25×2,3	350	550	200	50×4,6	1400	2300	900
25×3,5	500	800	300	50×6,9	2100	3400	1300
28×4,0	700	1100	400	63×5,8	2300	3800	1500
32×2,9	600	1000	400	63×8,7	3300	5400	2100
32×4,4	800	1300	500	75×6,8	3200	5300	2100
40×3,7	900	1500	600	90×8,2	4600	7500	2900
40×5,5	1300	2100	800	110×10,0	6900	11300	4400

### Maksimali plėtimosi jėga

Jėga, atsirandanti esant maksimaliai 95 °C temperatūrai.

### Maksimali gniuždymo jėga

Jėga, atsirandanti, kai vamzdis, pritvirtintas esant maksimaliai leistinai darbinei temperatūrai, vėsdamas traukiasi.

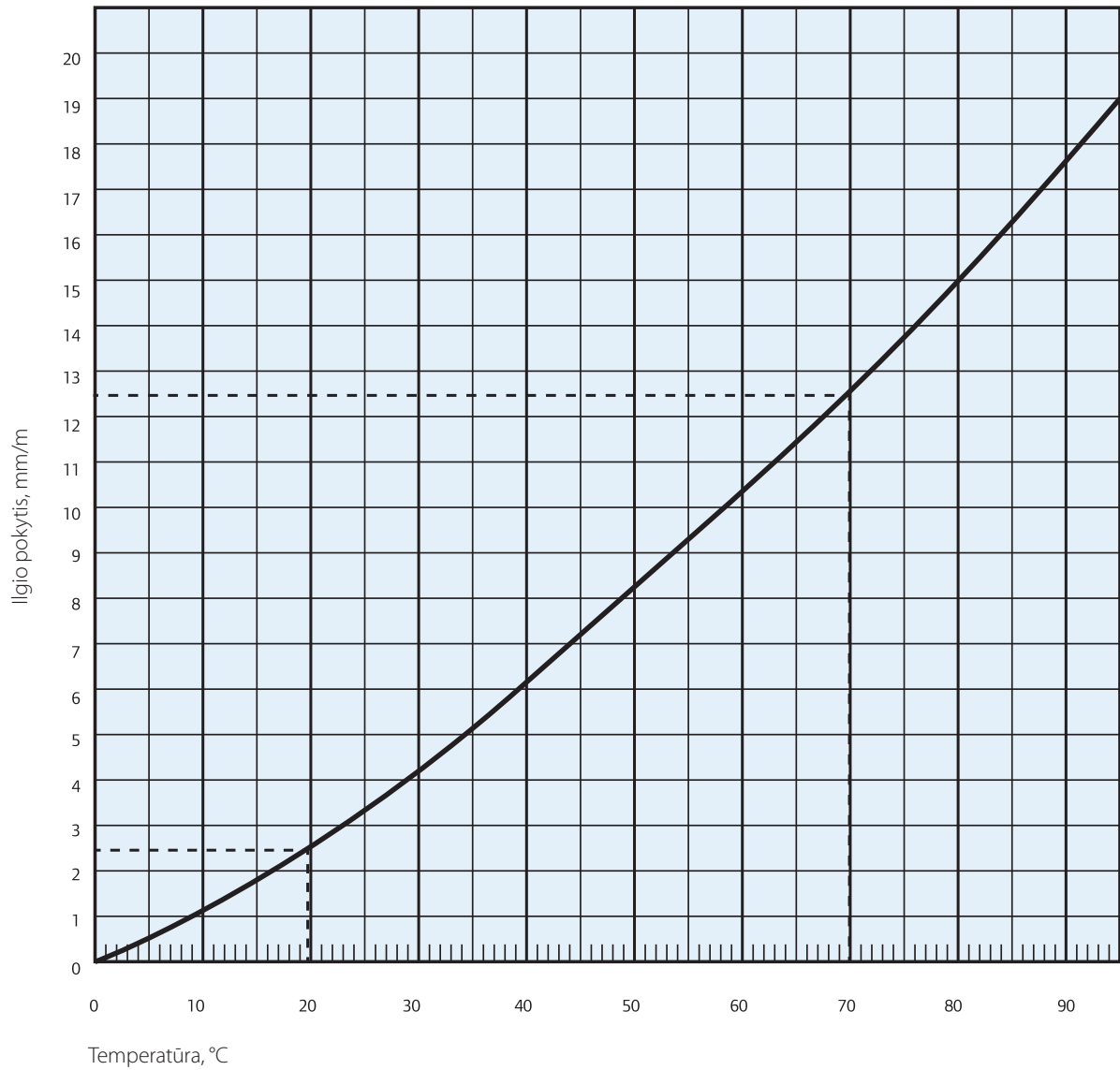
### Gniuždymo ir plėtimosi jėgų skirtumas

Tai likutinė jėga, atsirandanti traukiantis vamzdžiui po to, kai pritvirtintas vamzdis kurį laiką yra veikiamas maksimalios darbinės temperatūros ir slėgio.

## Tiesinis šiluminis plėtimasis

**Pavyzdys:** montuojant karšto vandens vamzdį oro temperatūra buvo 20 °C. Kiek pailgės vamzdis esant darbinei temperatūrai 70 °C?

Iš grafiko matome, kad šiluminis plėtimasis esant 20 °C sudaro 2,5 mm/m. Esant 70 °C temperatūrai šiluminis plėtimasis bus 12,5 mm/m. Vadinasi, temperatūrai pakilus nuo 20 °C iki 70 °C vamzdis pailgės  $12,5 - 2,5 = 10$  mm/m.





# Užrašams

A series of horizontal dotted lines for writing.





# Užrašams

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

# Užrašams

Handwriting practice lines consisting of multiple horizontal dotted lines.

# Užrašams

A series of horizontal dotted lines for writing.



# uponor

– EUROPOJE IR ŠIAURĖS AMERIKOJE PIRMAUJANTIS  
VANDENTIEKIO IR PATALPŲ KLIMATO SPRENDIMŲ TIEKĖJAS  
GYVENAMŲJŲ IR KOMERCINIŲ PASTATŲ STATYBŲ SEKTORIUI.  
„UPONOR“ SIŪLO SPRENDIMUS VANDENTIEKIO, PATALPŲ  
ŠILDYMO IR VĖSINIMO SISTEMOMS.

Informacijos apie „Uponor Academy“ seminarus galite gauti  
mūsų biure arba rasti interneto svetainėje [www.uponor.lt](http://www.uponor.lt)

„Uponor“ atstovas Lietuvoje: