



**FAKULTA
STAVEBNÍ
ČVUT V PRAZE**

**KATEDRA
TECHNICKÝCH
ZAŘÍZENÍ
BUDOV**

OBOR BUDOVY A PROSTŘEDÍ,
ZAMĚŘENÍ TECHNICKÉ ZAŘÍZENÍ BUDOV

DIPLOMOVÁ PRÁCE

VYTÁPĚNÍ MULTIFUNKČNÍHO DOMU V ÚJEZDĚ NAD LESY

TECHNICKÝ LIST

1

STUDENT:

BC. FILIP KORVAS

VEDOUcí PRÁCE:

ING. ILONA KOUBKOVÁ, PH. D.

2019/2020

1.1 Popis výrobku

Výhody



- Ⓐ Modulovaný válcový hořák MatriX
- Ⓑ Integrovaná membránová tlaková expanzní nádoba
- Ⓒ Topné plochy Inox-Radial z nerezové ušlechtilé oceli - pro vysokou provozní spolehlivost při dlouhé životnosti a maximální tepelný výkon na minimálním prostoru
- Ⓓ Ventilátor spalovacího vzduchu s regulovatelnými otáčkami pro tichý a úsporný provoz
- Ⓔ Deskový výměník tepla (kombinovaný plynový kondenzační kotel)
- Ⓕ Integrované vysoce efektivní oběhové čerpadlo s regulovatelnými otáčkami
- Ⓖ Digitální regulace s dotykovým displejem

- Normovaný stupeň využití až 98 % (H_s) / 109 % (H_i)
- Modulační rozsah až 1:6
- Dlouhou životnost a vysokou účinnost zaručuje výměník tepla Inox Radial z ušlechtilé oceli
- Modulovaný válcový hořák MatriX s dlouhou životností

- Snadná a inovativní obsluha pomocí regulace s dotykovým displejem
- Regulace pro provoz s konstantní teplotou a pro ekvitermně řízený provoz

Doporučené použití

Nebytové objekty v modernizaci a novostavby (výměna starých zařízení v montovaných domech nebo domech pro více rodin)

Stav při dodání

- Modulovaný válcový hořák MatriX
- Regulace pro provoz s konstantní teplotou a pro ekvitermně řízený provoz
Pro ekvitermně řízený provoz je dodatečně k čidlu venkovní teploty potřebný hodinový termostat nebo spínací hodiny (příslušenství)
- Bezpečnostní armatury, expanzní nádoba (8 l)

- Oběhové čerpadlo a 3-cestný přepínací ventil
- S potrubím a kabely, připraveno k okamžitému připojení
- Připojovací nástavec kotle
Připraven pro provoz na zemní plyn. Přestavba v rámci plynových skupin E/LL je možná.
Pro přestavbu na zkapalněný plyn je nutná přestavovací sada.

Ověřená kvalita

CE Označení CE podle stávajících směrnic ES



Značka kvality udělená sdružením ÖVGW pro výrobky oboru plynárenství a vodárenství

1.2 Technické údaje

Plynový topný kotel, provedení B a C, Kategorie II _{2H3P}				
Plynový kondenzační kotel, typ		B1HC	B1HC	B1HC
Kombinovaný plynový kondenzační kotel, typ		—	B1KC	B1KC
Rozmezí jmenovitého tepelného výkonu (údaje podle ČSN EN 15502-1)				
$T_V/T_R = 50/30$ °C	kW	4,7 (6,5) ^{*1} – 19,0	4,7 (6,5) ^{*1} – 26,0	5,9 (8,8) ^{*1} –34,9
$T_V/T_R = 80/60$ °C	kW	4,3 (5,9) ^{*1} – 17,4	4,3 (5,9) ^{*1} – 23,8	5,4 (8,0) ^{*1} –32,1
Rozsah jmenovitého tepelného výkonu při ohřevu pitné vody				
– Plynový kondenzační kotel	kW	4,3 (5,9) ^{*1} – 17,4	4,3 (5,9) ^{*1} – 23,8	5,4 (8,0) ^{*1} –32,1
– Kombinovaný plynový kondenzační kotel	kW	—	4,3 (5,9) ^{*1} – 29,3	5,4 (8,0) ^{*1} –33,5
Jmenovité tepelné zatížení				
– Plynový kondenzační kotel	kW	4,4 (6,1) ^{*1} – 17,8	4,4 (6,1) ^{*1} –24,3	5,5 (8,2) ^{*1} –32,6
– Kombinovaný plynový kondenzační kotel	kW	—	4,4 (6,1) ^{*1} –30,5	5,5 (8,2) ^{*1} –34,9
Identifikační číslo výrobku		CE-0063CQ3356		
Stupeň krytí		IP X4 podle ČSN EN 60529		
Připojovací tlak plynu				
Zemní plyn	mbar	20	20	20
	kPa	2	2	2
Zkapalněný plyn	mbar	50	50	50
	kPa	5	5	5
Max. přípust. připojovací tlak plynu				
Zemní plyn	mbar	25,0	25,0	25,0
	kPa	2,5	2,5	2,5
Zkapalněný plyn	mbar	57,5	57,5	57,5
	kPa	5,75	5,75	5,75
Hladina akustického výkonu (údaje podle ČSN EN ISO 15036-1)		dB(A)		
		42	47	51
Elektrický příkon				
– Ve stavu při dodání	W	44,0	64,0	106,0
– Max. (plynový kondenzační kotel)	W	82,0	88,0	106,0
– Max. (kombinovaný plynový kondenzační kotel)	W	—	104,0	115,0
Hmotnost				
– Plynový kondenzační kotel	kg	35	36	37
– Kombinovaný plynový kondenzační kotel		—	36	38
Objem výměníku tepla		l		
		2,2	2,2	2,8
Max. teplota přívodní větve		°C		
		78	78	78
Max. objemový tok		l/h		
		1018	1018	1370
(mezí hodnota pro použití hydraulického oddělení)				
Jmenovité oběhové množství vody při $T_V/T_R = 80/60$ °C		l/h		
		743	1018	1370
Membránová tlaková expanzní nádoba				
Objem	l	8	8	8
Vstupní tlak	bar	0,75	0,75	0,75
	kPa	75	75	75
Přípustný provozní tlak				
	bar	3	3	3
	MPa	0,3	0,3	0,3
Rozměry				
Délka	mm	350	350	350
Šířka	mm	400	400	400
Výška	mm	700	700	700
Výška s kolenem kouřovodu	mm	860	860	860
Výška s podstavným zásobníkovým ohřivačem vody	mm	1925	1925	1925
Pohotovostní průtokový ohřivač (jen kombinovaný plynový kondenzační kotel)				
Připojky teplé a studené vody	G	—	½	½
Přípust. provozní tlak (na straně pitné vody)	bar	—	10	10
	MPa	—	1	1
Minimální tlak připojky studené vody	bar	—	1,0	1,0
	MPa	—	0,1	0,1
Výtoková teplota nastavitelná	°C	—	30-60	30-60
Trvalý výkon pitné vody	kW	—	29,3	33,5

*1 Při provozu na zkapalněný plyn

Plynový topný kotel, provedení B a C, Kategorie II _{2H3P}				
Plynový kondenzační kotel, typ		B1HC	B1HC	B1HC
Kombinovaný plynový kondenzační kotel, typ		—	B1KC	B1KC
Rozmezí jmenovitého tepelného výkonu (údaje podle ČSN EN 15502-1)				
$T_V/T_R = 50/30\text{ °C}$	kW	4,7 (6,5) ^{*1} – 19,0	4,7 (6,5) ^{*1} – 26,0	5,9 (8,8) ^{*1} –34,9
$T_V/T_R = 80/60\text{ °C}$	kW	4,3 (5,9) ^{*1} – 17,4	4,3 (5,9) ^{*1} – 23,8	5,4 (8,0) ^{*1} –32,1
Specifický objemový tok při $\Delta T = 30\text{ K}$ (podle ČSN EN 13203)	l/min	—	14,0	16,7
Plynová přípojka	G	¾	¾	¾
Připojovací hodnoty vztažené k max. zatížení				
Zemní plyn E	m ³ /h	1,88	2,57	3,45 (B1HC) 3,69 (B1KC)
Zkapalněný plyn P	kg/h	1,39	1,90	2,55 (B1HC) 2,73 (B1KC)
Charakteristiky spalin				
Výpočtové hodnoty k dimenzování zařízení pro odvod spalin podle ČSN EN 13384. Teploty spalin jako změřené hrubé hodnoty při teplotě spalovacího vzduchu 20 °C				
Skupina hodnot spalin podle G 635/G 636				
Teplota spalin při teplotě vratné větve 30 °C (směrodatná pro dimenzování zařízení pro odvod spalin)				
– Při jmenovitém tepelném výkonu	°C	45	45	45
– Při dílčím výkonu	°C	35	35	35
Teplota spalin při teplotě vratné větve 60 °C (k určení rozsahu použití kouřovodů s maximálně přípustnými provozními teplotami)	°C	68	68	70
Hmotnostní tok				
Zemní plyn				
– Při jmenovitém tepelném výkonu (ohřev pitné vody)	kg/h	30,0	51,0	58,6
– Při dílčím výkonu	kg/h	7,4	7,4	9,2
Zkapalněný plyn				
– Při jmenovitém tepelném výkonu (ohřev pitné vody)	kg/h	32,9	56,0	64,3
– Při dílčím výkonu	kg/h	8,1	8,1	10,1
Disponibilní tah				
	Pa	100	100	100
	mbar	1,0	1,0	1,0
Max. množství kondenzátu (podle DWA-A 251)	l/h	2,5	3,4	4,6
Přípojka kondenzátu (hadicové hrdlo)	Ø mm	20-24	20-24	20-24
Spalinová přípojka	Ø mm	60	60	60
Přípojka přiváděného vzduchu	Ø mm	100	100	100
Normovaný stupeň využití				
Při $T_V/T_R = 40/30\text{ °C}$	%	až 98 (H _s)/109 (H _i)		
Třída energetické účinnosti				
– Topení		A	A	A
– ohřev pitné vody, profil odběru XL		—	A	A

Upozornění k max. přípust. připojovacímu tlaku plynu

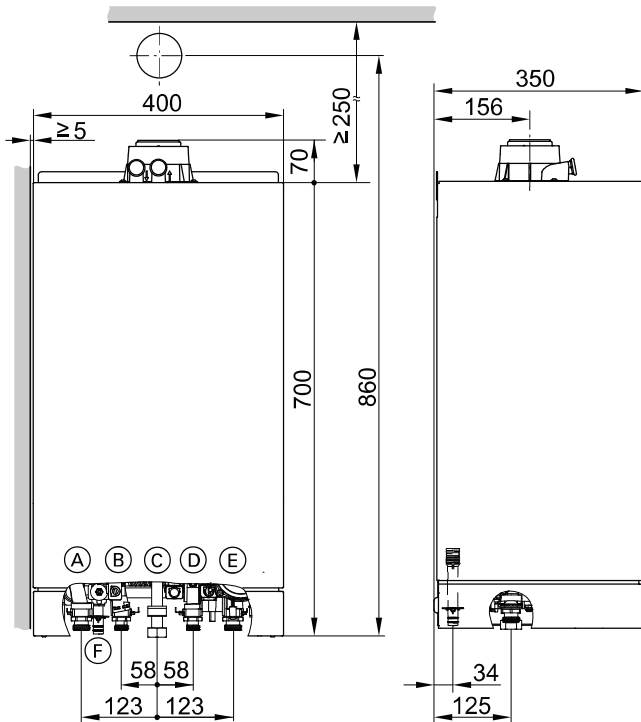
Pokud je připojovací tlak plynu vyšší než max. přípust. připojovací tlak plynu, musí se před zařízením zapojit separátní regulátor tlaku plynu.

Upozornění k připojovacím hodnotám

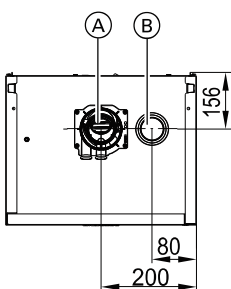
Připojovací hodnoty slouží pouze k dokumentačním účelům (např. při žádosti o plyn) nebo k přibližné, volumetrické doplňkové kontrole nastavení. Kvůli nastavení z výroby se hodnoty tlaku plynu nesmějí měnit odlišně od těchto údajů. Vztaženo k těmto hodnotám: 15 °C, 1 013 mbar (101,3 kPa).

*1 Při provozu na zkapalněný plyn

Rozměry



- (A) Přívodní větev topení G 3/4
- (B) Plynový kondenzační kotel:
Přívodní větev zásobníku G 3/4
Kombinovaný plynový kondenzační kotel:
Teplá voda G 1/2
- (C) Plynová přípojka G 3/4
- (D) Plynový kondenzační kotel:
Vratná větev zásobníku G 3/4
Kombinovaný plynový kondenzační kotel:
Studená voda G 1/2
- (E) Vratná větev topení G 3/4
- (F) Odtok kondenzátu/odtok pojistného ventilu: Plastová hadice
Ø 22 mm



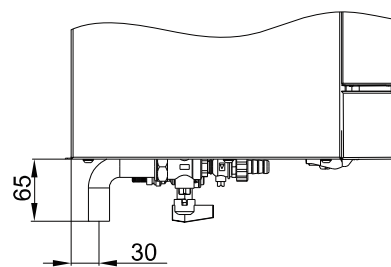
Přípojka odvodu spalin a přiváděného vzduchu

- (A) Přípojka odvodu spalin a přiváděného vzduchu
- (B) Přípojka přiváděného vzduchu (v uzavřeném stavu při dodání)

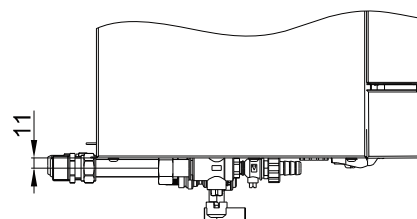
Upozornění

Potřebné elektrické napájecí kabely se musí nainstalovat ze strany stavby a na určeném místě (viz strana 32) zavést do topného kotle.

Rozměry s přípojovacím příslušenstvím



Montáž na omítku



Montáž pod omítku

Oběhové čerpadlo integrované v kotli Vitodens 100-W

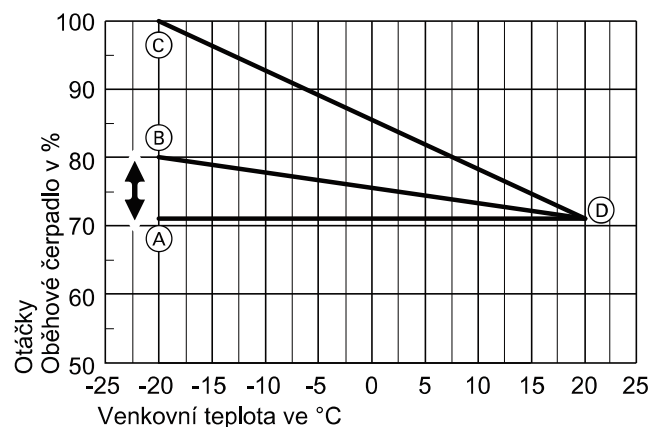
Vysoce efektivní oběhové čerpadlo UPM3 15-75

- Předvolba otáček při ohřevu pitné vody:
Interní čerpadlo je provozováno s max. otáčkami (100 %).
- Stanovené otáčky v topném provozu bez čidla venkovní teploty:

Interní čerpadlo je provozováno s pevně stanovenými max. otáčkami (< 100 %).

- Stanovené otáčky v topném provozu s čidlem venkovní teploty:
Max. otáčky pro venkovní teplotu -20 °C je možné nastavit na regulaci.

Nastavení max. otáček ve stavu při dodání



- Ⓐ Max. otáčky 19 kW (72 %)
- Ⓑ Max. otáčky 26 kW (80 %)

- Ⓒ Max. otáčky 35 kW (100 %)
- Ⓓ Min. otáčky při venkovní teplotě +20 °C

Zvýšení max. otáček změni sklon charakteristiky. Tím se automaticky změni otáčky v celém teplotním rozsahu.

Čerpací výkony

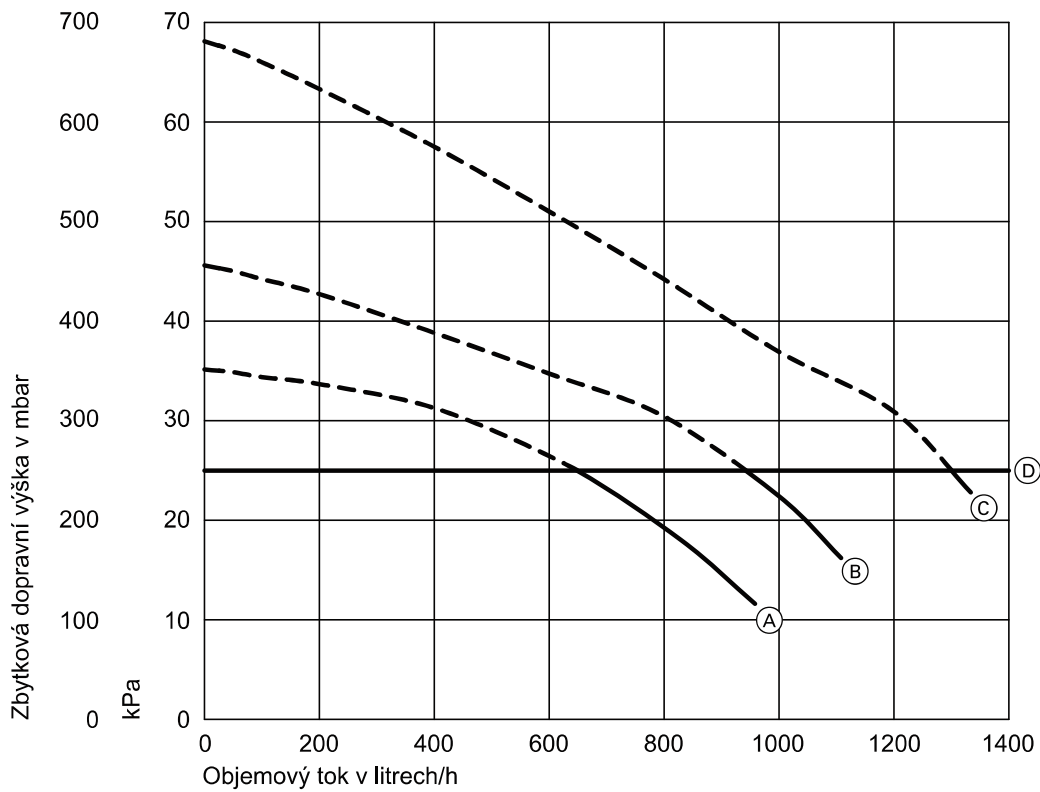
Jmenovitý tepelný výkon v kW	Řízení otáček ve stavu při dodávce v %	
	Min. čerpací výkon	Max. čerpací výkon
19,0	72	72
26,0	72	80
35,0	72	100

Příkon oběhového čerpadla

Jmenovitý tepelný výkon v kW	Stav při dodání	
	Max.	
19,0	60	22
26,0	60	36
35,0	60	60

Vitodens 100-W (pokračování)

Zbytkové dopravní výšky (stav při dodání)



- (A) Čerpací výkon 19 kW/min. čerpací výkon (72 %)
(B) Čerpací výkon 26 kW (80 %)

- (C) Čerpací výkon 35 kW (100 %)
(D) Horní mez pracovního rozsahu



**FAKULTA
STAVEBNÍ
ČVUT V PRAZE**

**KATEDRA
TECHNICKÝCH
ZAŘÍZENÍ
BUDOV**

OBOR BUDOVY A PROSTŘEDÍ,
ZAMĚŘENÍ TECHNICKÉ ZAŘÍZENÍ BUDOV

DIPLOMOVÁ PRÁCE

VYTÁPĚNÍ MULTIFUNKČNÍHO DOMU V ÚJEZDĚ NAD LESY

TECHNICKÝ LIST

2

STUDENT:

BC. FILIP KORVAS

VEDOUcí PRÁCE:

ING. ILONA KOUBKOVÁ, PH. D.

2019/2020

ROZDĚLOVAČE A VYROVNÁVAČE TLAKŮ



Rozdělovače/sběrače HV 70/125 pro 4-6 otopných okruhů

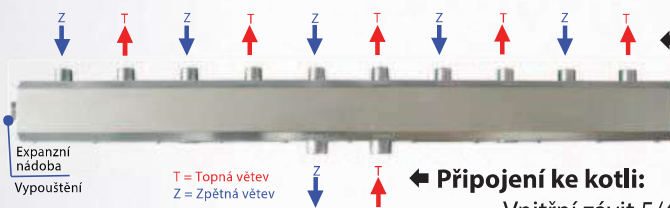
Rozdělovače s izolací pro připojení 4 až 6 otopných okruhů, vhodné pro výkon zdroje do 70 kW (při $\Delta t=20\text{ }^{\circ}\text{C}$ v primárním okruhu).

Umožňují osazení čerpadlových skupin otopných okruhů a připojení zdroje tepla buď přímo nebo přes hydraulický vyrovnávač tlaků. Umožňují připojit i expanzní nádobu.

Technické údaje

MAX. TLAK	6 bar
MAX. PRŮTOK	3 m ³ /h
PŘIPOJOVACÍ ROZMĚRY	k čerp. skupinám 1" M ke kotli 5/4" M
OSOVÁ VZDÁLENOST TRUBEK	125 mm
TERMOIZOLAČNÍ OBAL	110 × 110 mm

Typy



← Připojení k čerpadlovým skupinám:

Vnější závit G 1", osová vzdálenost trubek 125 mm.

← Připojení ke kotli:

Vnitřní závit 5/4", osová vzdálenost trubek 125 mm.

↑ Připojení pro expanzní nádobu a/nebo vypouštěcí ventil - G 3/4" M

Typ	Použití	Délka	Kód
HV 70/125-4	Pro připojení 4 otopných okruhů	1008 mm	9 509
HV 70/125-5	Pro připojení 5 otopných okruhů	1258 mm	9 510
HV 70/125-6	Pro připojení 6 otopných okruhů	1508 mm	9 511

Příslušenství



Nástěnný držák

Pár držáků k montáži rozdělovače na stěnu.

Vzdálenost mezi stěnou a středem rozdělovače 100 mm.

Objednací kód: 9 191



**FAKULTA
STAVEBNÍ
ČVUT V PRAZE**

**KATEDRA
TECHNICKÝCH
ZAŘÍZENÍ
BUDOV**

OBOR BUDOVY A PROSTŘEDÍ,
ZAMĚŘENÍ TECHNICKÉ ZAŘÍZENÍ BUDOV

DIPLOMOVÁ PRÁCE

VYTÁPĚNÍ MULTIFUNKČNÍHO DOMU V ÚJEZDĚ NAD LESY

TECHNICKÝ LIST

3

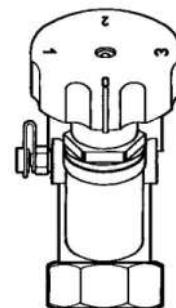
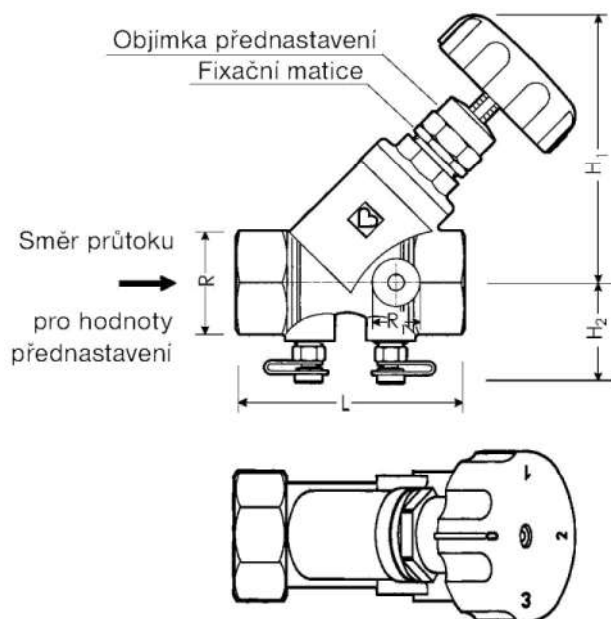
STUDENT:

BC. FILIP KORVAS

VEDOUcí PRÁCE:

ING. ILONA KOUBKOVÁ, PH. D.

2019/2020



4117 M 1/2, 3/4

U dimenzí 1/2 a 3/4 není pravé spodní vrtání. Měřicí ventilek je našroubován do bočního otvoru.

Objednací čísla	R napojení	R1	L	H1 Otevřen	H2
1 4117 39 (15LF)	1/2"	1/4"	65		
1 4117 51 (DN 15)	1/2"		65	86	49
1 4117 52 (DN 20)	3/4"		75	92	52
1 4117 53 (DN 25)	1"		90	105	56
1 4117 54 (DN 32)	1 1/4"		110	118	60
1 4117 55 (DN 40)	1 1/2"		120	127	62
1 4117 56 (DN 50)	2"		150	155	69
1 4117 57 (DN 65)	2 1/2"	3/8"	180	205	78
1 4117 58 (DN 80)	3"		210	226	83

Montážní rozměry v mm
Objednací čísla

4117 M

STRÖMAX-M-Stoupačkový regulační ventil s měřicími ventilkou

Šikmý, žluté provedení, vnitřní závit x vnitřní závit, těsnění včetně pomoci O-kroužku, přednastavení omezením zdvihu ventilu
DN 15–DN 20 2 otvory 1/4 s měřicími ventilkou, 1 otvor 1/4 s našroubovanou zátkou 1 0273 09.
DN 25–DN 50 2 otvory 1/4 s měřicími ventilkou, 2 otvory 1/4 s našroubovanou zátkou 1 0273 09.
DN 65–DN 80 2 otvory 1/4 s měřicími ventilkou, 2 otvory 3/8 s našroubovanou zátkou 1 0273 00.

Vypouštěcí ventily se objednají samostatně.

Provedení

4217 GM DN 15–DN 80
4218 MFS DN 50–DN 200
4218 GMF DN 25–DN 80

STRÖMAX-GM-stoupačkový regulační ventil s měřicími ventilkou, přímý
 STRÖMAX-MFS-stoupačkový regulační ventil s měřicími ventilkou v přírubovém provedení, šikmý
 STRÖMAX-GMF-stoupačkový regulační ventil pro měření tlakové diference v přírubovém provedení, přímý s měřicími ventilkou

Další provedení

Stoupačkové regulační ventily s měřicími ventilkou

2 měřicí rychloventilkou jsou namontovány a výrobcem utěsněny.

1 0284 01 1/4 Měřicí rychloventilek pro HERZ-STRÖMAX stoupačkové regulační ventily, žluté provedení, krytka modrá (zpátečka), pro snímač tlaku
 1 0284 02 1/4 Měřicí rychloventilek pro HERZ-STRÖMAX stoupačkové regulační ventily, žluté provedení, krytka červená (přívod), pro snímač tlaku

Měřicí rychloventilkou

Výrobce si vyhrazuje právo na změny dané technickým vývojem.

Pro modely 4117 M do roku výroby 2003

270	1/4-3/8	Vypouštěcí ventil s rukojetí
272	1/4-3/8	Zátka
275	1/4-3/8	Vypouštěcí ventil s rukojetí a hadicovou přípojkou

Pro modely 4117 M od roku výroby 2003 – nové provedení

271	1/4	Vypouštěcí ventil s rukojetí
273	1/4-3/8	Zátka
276	1/4-3/8	Vypouštěcí ventil s rukojetí a otočnou hadicovou přípojkou

Hadicová přípojka 1 **6206** 01 se objednává zvlášť.

**Vypouštěcí armatury se
objednávají samostatně**

Použití ve vytápěcích a chladicích zařízeních. Použití pro jiné zařízení-po konzultaci s technickým oddělením fy. HERZ.

Oblast použití

Max. provozní teplota 110 °C
Max. provozní tlak 10 barů

Provozní údaje

Kvalita topné vody odpovídající ÖNORM H 5195, případně VDI-směrnici 2035.

**HERZ – Svěrné
šroubení**

Při použití HERZ-svěrných šroubení pro měděné a ocelové trubky je nutno dodržet přípustné hodnoty teploty a tlaku podle EN 1254-2:1998, tabulky 5. Pro svěrná šroubení plastových trubek platí max. provozní teplota 95 °C a max. provozní tlak 10 bar, pokud jsou výrobcem trubek dovoleny.

Stoupačkové regulační ventily R=1/2 (DN 15) jsou opatřeny vnitřními závity pro závitové trubky nebo přímé napojení pomocí svěrného šroubení. Svěrné šroubení se objednává samostatně. U dimenze DN 20 a DN 25 je nutno použít adaptér pro připojení svěrného šroubení.

**Napojení potrubí
pomocí svěrných
šroubení**

Průměr trubky		8	10	12	14	15	16	18
Ventil DN		15						
Adaptér Obj. č.		1 6266 01	1 6266 01				1 6266 01	1 6266 01
Svěrné šroubení Obj. č.		1 6274 18	1 6274 00	1 6292 12	1 6292 14	1 6292 01	1 6274 04	1 6274 04
Svěrné šr. s měkkým těs.							1 6275 04	1 6276 18

Průměr trubky		8	10	12	14	15	16	18
Ventil DN		20						
Adaptér Obj. č.		1 6266 20	1 6266 20	1 6266 20	1 6266 20	1 6266 20	1 6266 20	1 6266 20
Svěrné šroubení Obj. č.		1 6274 18	1 6274 00	1 6274 01	1 6274 02	1 6274 03	1 6274 04	1 6274 04
Svěrné šr. s měkkým těs. Obj. č.				1 6276 12		1 6276 15		1 6276 18

Průměr trubky		8	10	12	14	15	16	18	22
Ventil DN		25							
Adaptér Obj. č.	P 1928 05	P 1928 05	P 1928 05	P 1928 05	P 1928 05	P 1928 05	P 1928 05	P 1928 05	1 6266 03
Svěrné šroubení Obj. č.	1 6274 18	1 6274 00	1 6274 01	1 6274 02	1 6274 03	1 6274 04	1 6276 18	1 6273 01	

Při montáži trubek z měkké oceli nebo mědi pomocí svěrných šroubení doporučujeme použití opěrných objímek. Závit šroubu svěrného kroužku, případně matice a rovněž svěrný kroužek doporučujeme namazat silikono-vým olejem. Poukazujeme na náš montážní návod.

Stoupačkové regulační ventily R=1/2 (DN15) lze použít v soustavách s plastovými trubkami. Na vnitřní závit se montují adaptér a svěrné šroubení pro připojení plastového potrubí. Provedení a dimenze jsou uvedeny v dodavatelském programu HERZ.

Připojení plastových trubek

Průměr trubky	14×2	16×2	16×2,2	17×2	17×2,5
Ventil DN	15				
Adaptér Obj. č.			1 6266 01	1 6266 01	1 6266 01
Svěrné šroubení Obj. č.	1 6092 02	1 6092 01	1 6097 12	1 6097 04	1 6097 05
Svěrné šr. s měkkým těs. Obj. č.			1 6098 12	1 6098 04	1 6098 05

Průměr trubky	18×2	18×2,5	20×2	20×2,5	20×3,5
Ventil DN	15				
Adaptér Obj. č.	1 6266 01	1 6266 01	1 6266 01	1 6266 01	1 6266 01
Svěrné šroubení Obj. č.	1 6097 07	1 6097 06	1 6097 08	1 6097 11	1 6097 10
Svěrné šr. s měkkým těs. Obj. č.	1 6098 07	1 6098 06	1 6098 08	1 6098 11	1 6098 10

Průměr trubky	14×2	16×2	16×2,2	17×2	17×2,5
Ventil DN	20				
Adaptér Obj. č.	1 6266 20	1 6266 20	1 6266 20	1 6266 20	1 6266 20
Svěrné šroubení Obj. č.	1 6097 02	1 6097 03	1 6097 12	1 6097 04	1 6097 05
Svěrné šr. s měkkým těs. Obj. č.	1 6098 02	1 6098 03	1 6098 12	1 6098 04	1 6098 05

Průměr trubky	18×2	18×2,5	20×2	20×2,5	20×3,5
Ventil DN	20				
Adaptér Obj. č.	1 6266 20	1 6266 20	1 6266 20	1 6266 20	1 6266 20
Svěrné šroubení Obj. č.	1 6097 07	1 6097 06	1 6097 08	1 6097 11	1 6097 10
Svěrné šr. s měkkým těs. Obj. č.	1 6098 07	1 6098 06	1 6098 08	1 6098 11	1 6098 10

Průměr trubky	14×2	16×2	16×2,2	17×2,2	17×2,5
Ventil DN	25				
Adaptér Obj. č.	P 1928 05	P 1928 05	P 1928 05	P 1928 05	P 1928 05
Svěrné šroubení Obj. č.	1 6097 02	1 6097 03	1 6097 12	1 6097 04	1 6097 05
Svěrné šr. s měkkým těs. Obj. č.	1 6098 02	1 6098 03	1 6098 12	1 6098 04	1 6098 05

Průměr trubky	18×2	18×2,5	20×2	20×2,5	20×3,5	25×3,5	26×3
Ventil DN	25						
Adaptér Obj. č.	P 1928 05	P 1928 05	P 1928 05	P 1928 05	P 1928 05	P 1928 05	P 1928 05
Svěrné šroubení Obj. č.	1 6097 07	1 6097 06	1 6097 08	1 6097 11	1 6097 10	1 6198 00	1 6198 01
Svěrné šr. s měkkým těs. Obj. č.	1 6098 07	1 6098 06	1 6098 08	1 6098 11	1 6098 10		

Směry průtoku

Konstrukce ventilu umožňuje průtok ventilem oběma směry, průtokové diagramy stejně jako hodnoty k_v se týkají průtoku ve směru šipky.

Těsnění sedla

Měkké těsnění je teplotně odolné, elastické a odolné vůči korozi. Vyžaduje jen nepatrnou uzavírací sílu a odolává teplotám do max. 150 °C.

Těsnění vřetena

Těsnění O-kroužkem zaručuje trvale lehký chod a těsnost. Matici s O-kroužkem lze vyměnit. Objednací číslo 1 6705 00.

Přednastavení

Přednastavení se provádí omezením zdvihu ventilu.

Označovač přednastavení

Označovač přednastavení (1 6517 05) se pověsí na ventil nebo potrubí. Odstraněním výčněku označujícího celé stupně a také desetiny stupně přednastavení dosáhneme označení aktuálního nastavení. Tímto je možné zkontrolovat, případně znovu nastavit provedené přednastavení při seřizování soustavy bez pomoci výkresů.

Konstrukční zvláštnosti



Pro tepelnou izolaci a zabránění ztrátám tepla doporučujeme použití tepelně izolačních krytů. Tyto se skládají ze dvou do sebe zapadajících polovin a krytí vřetena. Tyto se uzavřou překrytím a přichytí navzájem upínacími pásky. Sejmutí a nové použití (například po novém přednastavení) je možné kdykoliv. Tepelně izolační kryty lze použít až do maximální provozní teploty 120 °C. Provedení a dimenze jsou uvedeny ve výrobním programu HERZ.

Tepelně izolační kryt č. výrobku 4095

STRÖMAX-M-stoupačkový regulační ventil je vybaven měřicími ventilkami před a za sedlem ventilu. Při použití vhodného měřicího přístroje lze měřit diferenční tlak a v závislosti na stupni nastavení tak získat příslušné průtočné množství. Na HERZ-měřicím počítači (8900 nebo 8903) lze mimo to přímo odečíst příslušné průtočné množství (viz příručka přístroje).

Měření diferenčního tlaku

Oba namontované měřicí ventilkami jsou provedeny s měkkým těsněním:

HERZ – měřicí počítače jsou vybaveny vhodnými rychlospojkami s těsněním O-kroužkem. Před měřením se odšroubují víčka proti prachu a sada snímačů tlaku se zastrčí do měřicích ventilků až do zapadnutí. Sady snímačů tlaku jsou vybaveny pružinou, která sadu drží ve správné poloze. Po ukončení měření se vytáhne sada snímačů tlaku z měřicích ventilků a znovu se našroubují víčka proti prachu.

Měřicí ventilkami Manipulace

1. STRÖMAX-M-ventil se dodává s plně otevřeným přednastavením (maximálním průtokem).
2. Po napojení HERZ-měřicího počítače tlakové difference a nastavení správné polohy přiškrcení (viz příručka přístroje) se povolí fixační matice a bez přestavení vřetena se objímka pro přednastavení otočí rukou doprava až na doraz.
3. Objímka pro přednastavení se zajistí fixační maticí.
4. Měřicí počítač se odpojí podle návodu pro obsluhu.

Při uzavřeném ventilu lze odečíst jednotlivé stupně přednastavení.

1. způsob přednastavení: měřicím přístrojem

1. Ventil uzavřít.
2. Povolit fixační matici (pod objímkou přednastavení).
3. Objímka pro přednastavení se otáčením nastaví na požadovanou hodnotu stupnice. Přednastavená hodnota se zjistí z následujících diagramů.
4. Objímka pro přednastavení se zaaretuje pomocí fixační matice na nastavené hodnotě.

Upozornění: během nastavování musí ventil zůstat zavřený!

2. způsob přednastavení: objímkou pro přednastavení

Stupně přednastavení odpovídají otáčkám ručního ovládání. Jedné otáčce odpovídá jeden stupeň přednastavení.

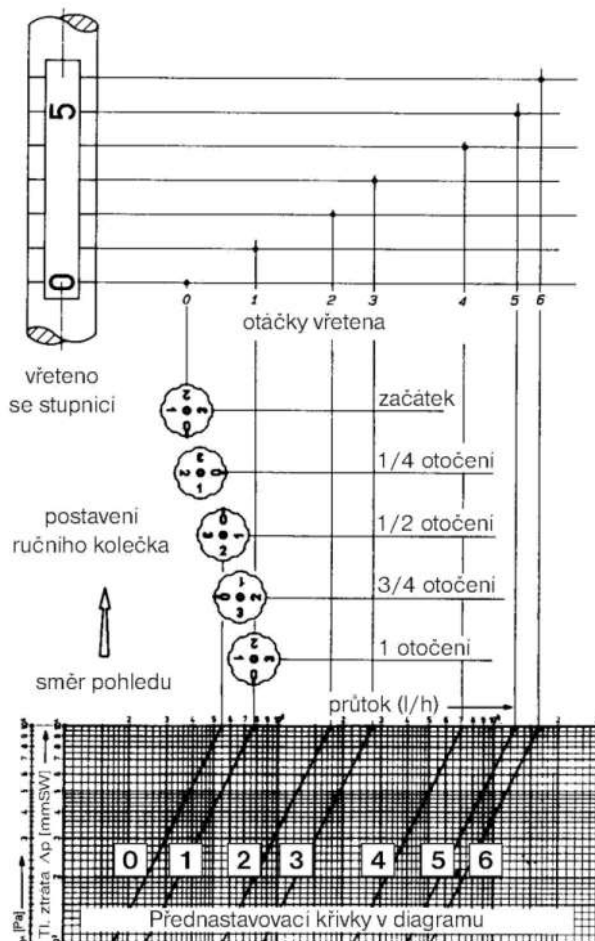
Jestliže nelze ze stupně přednastavení odečíst, lze nastavení provést počítáním otáček ručního kolečka (začínajících od uzavřeného ventilu).

Na ručním kolečku jsou provedeny čísla a značky, které umožňují nastavení po čtvrtinách stupně.

Postup

1. Ventil uzavřít.
2. Povolit fixační matici.
3. Požadovaný stupeň přednastavení nastavit počítáním otáček ručního ovládání.
4. Objímka pro přednastavení se našroubuje až na doraz a zaaretuje fixační maticí.

Přednastavení 4117 M



3. způsob přednastavení:

ručním ovládáním

- | | |
|-----------|---|
| 1 4095 | Tepelně izolační kryty – objednací čísla podle dodavatelského programu HERZ |
| 1 6517 05 | Označovač přednastavení |
| 1 8900 03 | HERZ-Příruční měřicí počítač |
| 1 8903 00 | HERZ-Měřicí počítač Flow Plus |

Příslušenství

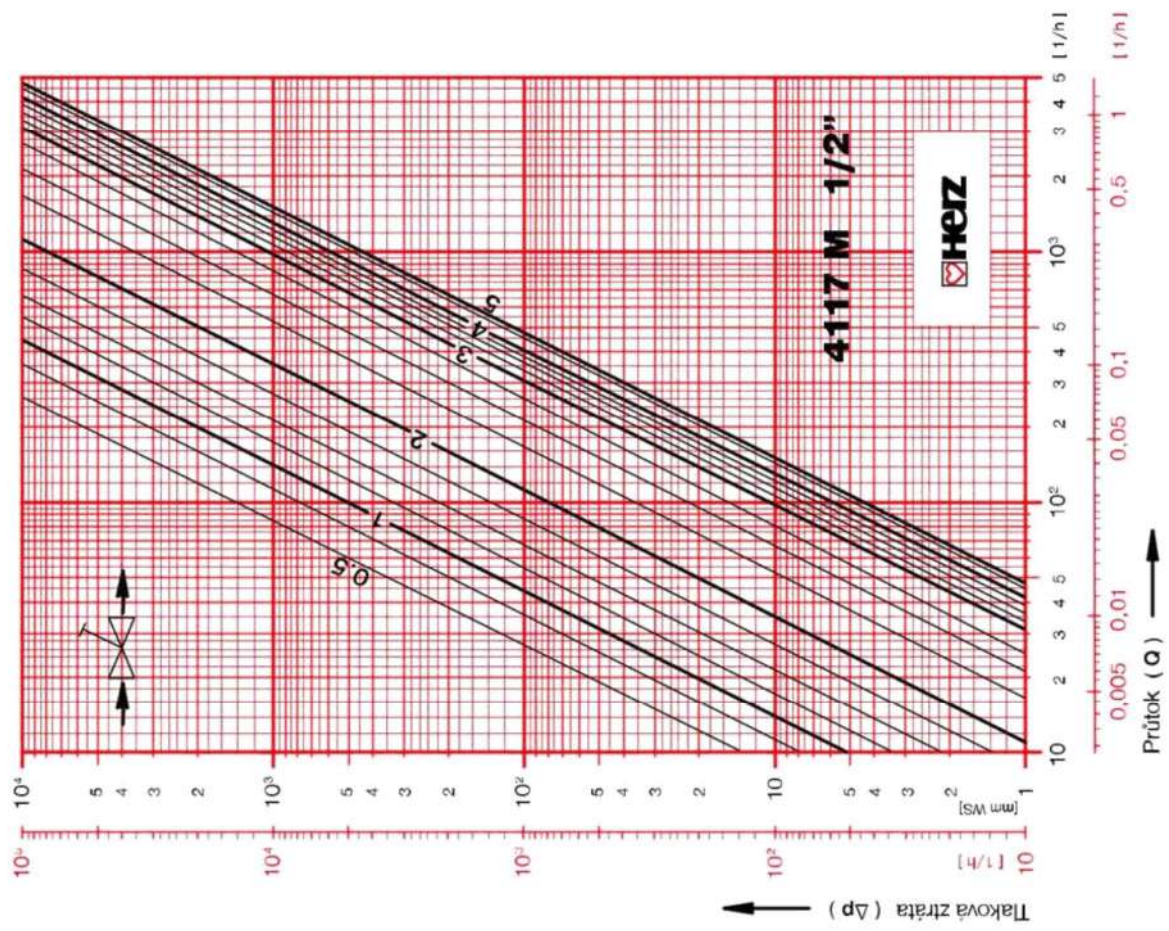
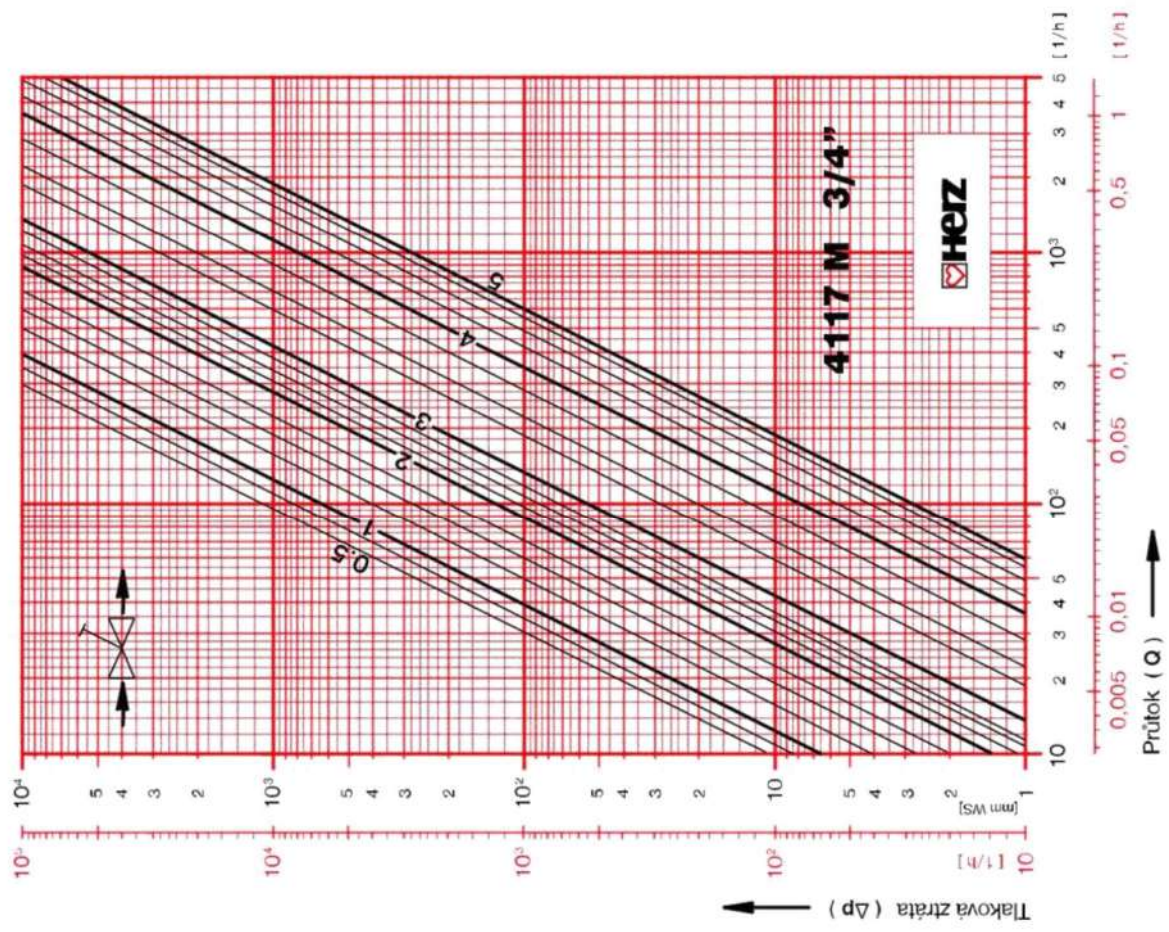
Pro modely 4117 M do roku výroby 2003

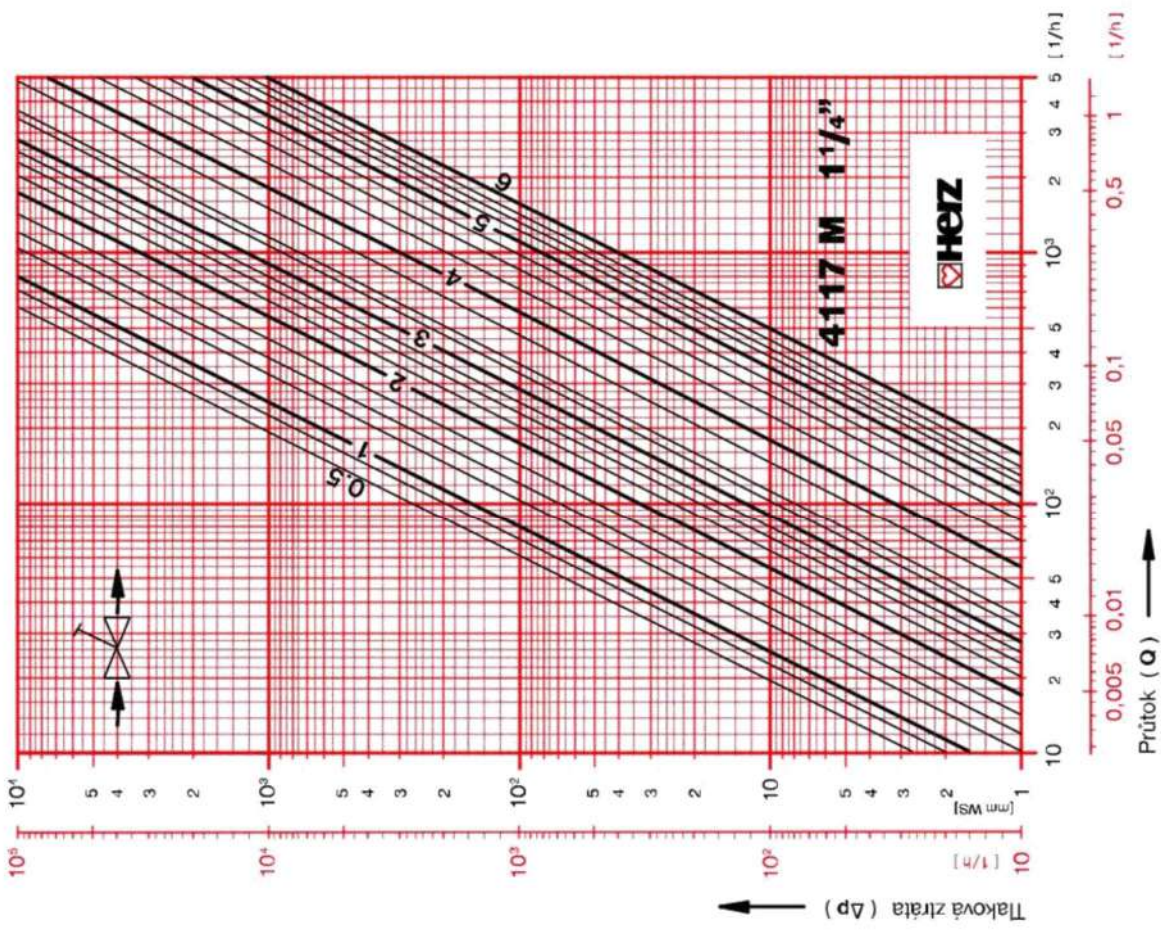
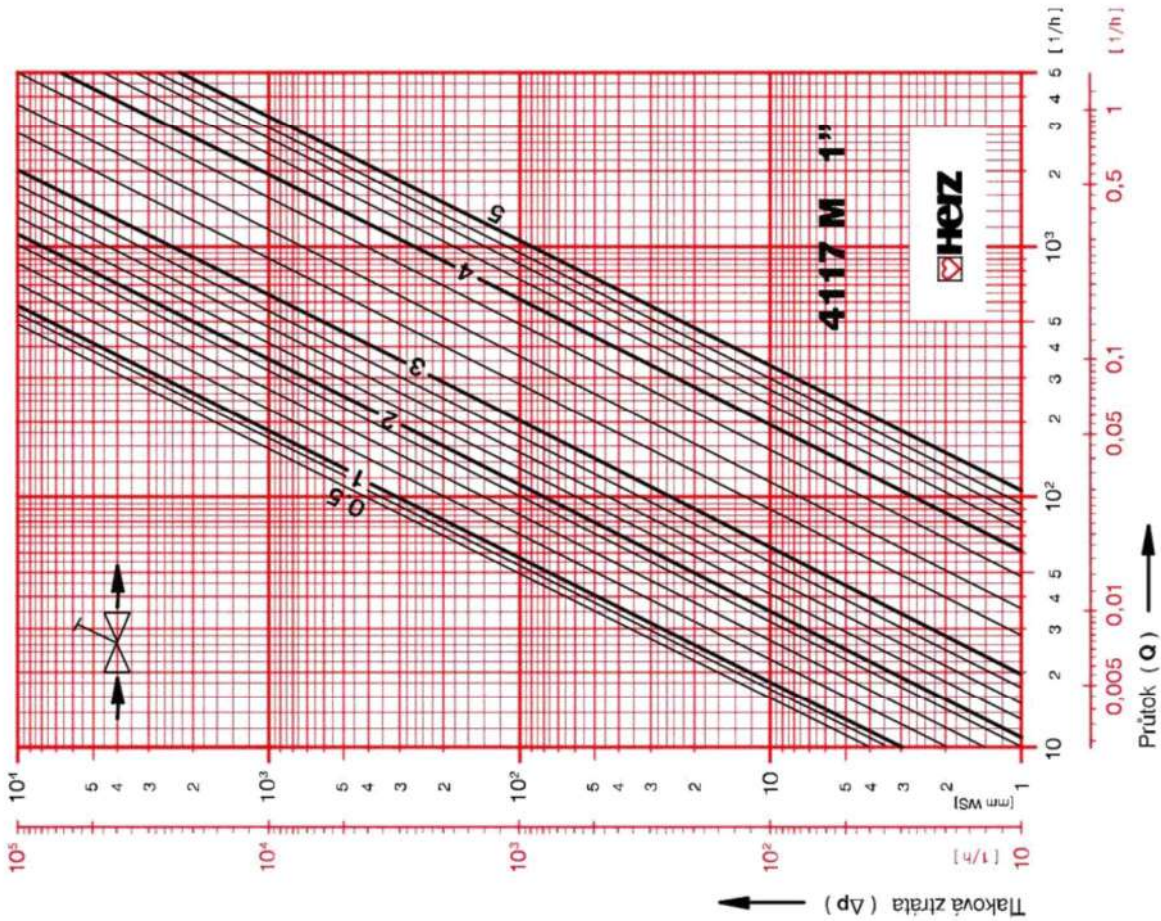
- | | |
|--------------|--|
| 1 0280 09 | Měřicí ventilek, přímé provedení |
| 1 0282 09 | Měřicí ventilek, rohové provedení |
| 1 6388 00-08 | STRÖMAX-M-horní díl – objednací čísla podle dodavatelského programu HERZ |
| 1 6518 00 | Ruční kolečko |
| 1 6705 00 | Sada O-kroužků |
| 1 6640 00 | HERZ-Univerzální klíč |

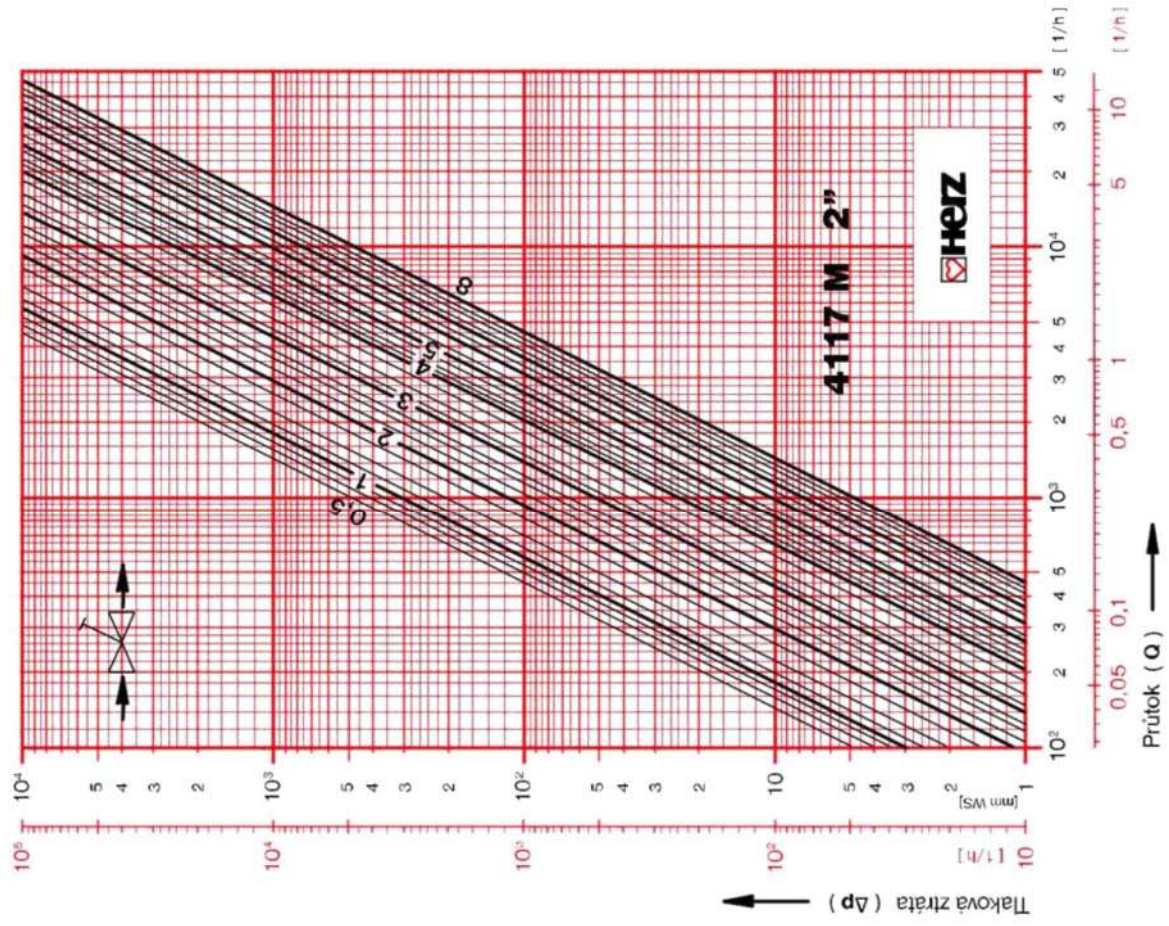
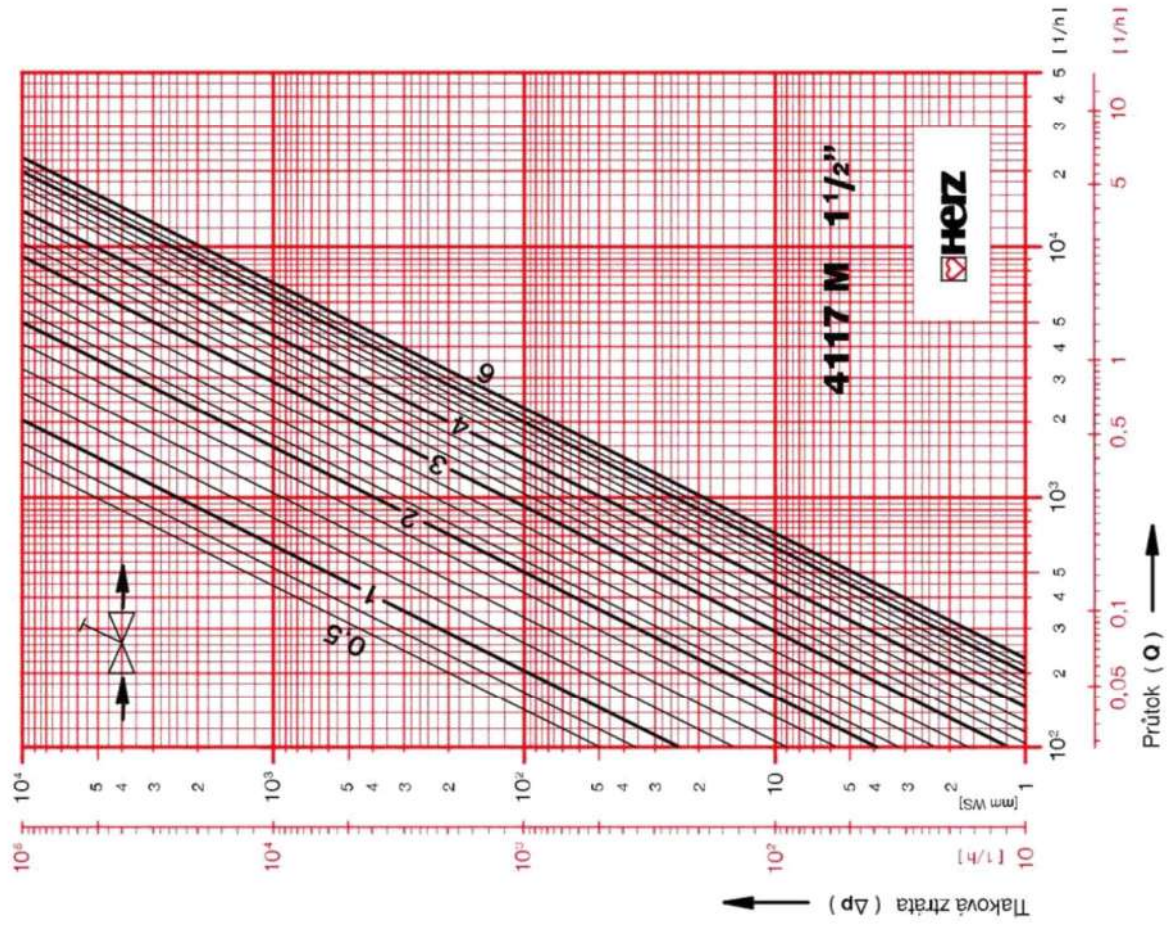
Náhradní díly

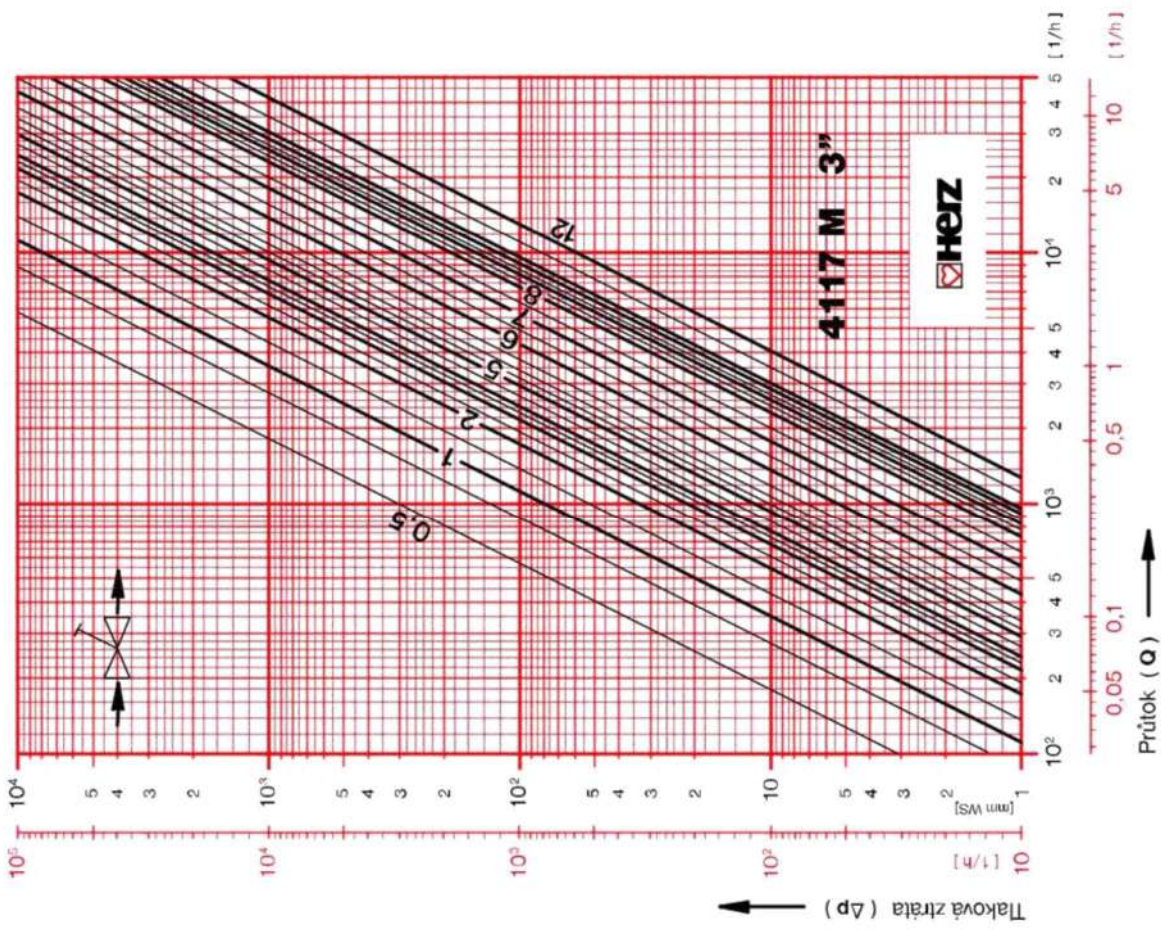
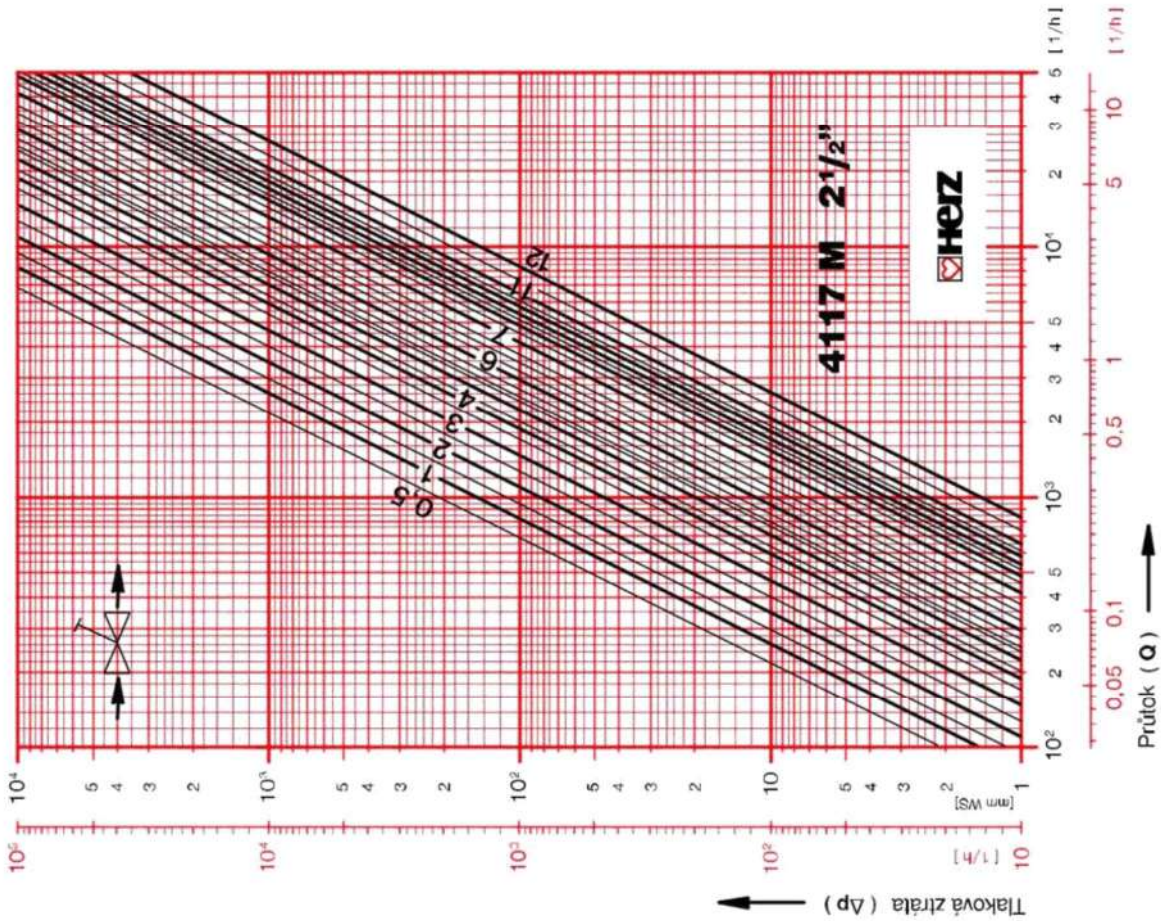
Pro modely 4117 M od roku výroby 2003 – nové provedení

- | | | |
|--------------|-----|--|
| 1 0284 01 | 1/4 | Měřicí rychloventilek pro HERZ-STRÖMAX stoupačkové regulační ventily, žluté provedení, krytka modrá (zpátečka), pro snímač tlaku |
| 1 0284 02 | 1/4 | Měřicí rychloventilek pro HERZ-STRÖMAX stoupačkové regulační ventily, žluté provedení, krytka červená (přívod), pro snímač tlaku |
| 1 6388 50-58 | | STRÖMAX-M-vrchní díl – objednací číslo podle dodavatelského programu HERZ |
| 1 6518 00 | | Ruční kolečko |
| 1 6705 00 | | Sada O-kroužků |









Hodnoty přenastavení pomocí HERZ-měřičiho počítače tlakové diference

Stupeň přednastavení	4117 M 1/2"		4117 M - 3/4"		4117 M - 1"		4117 M - 1 1/4"	
	kV hodnota	Zeta-hodnota podle DIN 2440	kV hodnota	Zeta-hodnota podle DIN 2440	kV hodnota	Zeta-hodnota podle DIN 2440	kV hodnota	Zeta-hodnota podle DIN 2440
0,5	0,27	1388	0,3	3726	0,47	3957	0,63	6748
0,75	0,35	826	0,35	2738	0,52	3233	0,71	5270
1	0,44	535	0,39	2205	0,57	2662	0,79	4262
1,25	0,55	335	0,51	1289	0,71	1734	1,03	2532
1,5	0,67	225	0,61	901	0,85	1210	1,21	1826
1,75	0,87	134	0,73	629	1	874	1,45	1278
2	1,09	85,7	0,87	445	1,15	664	1,75	878
2,25	1,63	38,1	0,98	349	1,32	501,8	2,04	645,6
2,5	2,18	21,3	1,1	277	1,5	388,6	2,3	507,9
2,75	2,68	14,09	1,25	215	1,73	292	2,55	413
3	3,19	9,92	1,39	173	1,98	224	2,81	340,7
3,25	3,44	8,55	1,89	93,9	2,82	110	3,4	232,4
3,5	3,69	7,43	2,3	63,4	3,7	63,86	3,66	200,9
3,75	3,85	6,83	2,95	38,5	4,95	35,68	4,7	121,6
4	4,1	6,03	3,68	24,7	6,2	22,7	5,73	81,9
4,25	4,35	5,35	4,37	17,56	7,4	15,96	7,25	51,1
4,5	4,59	4,8	5,03	13,26	8,6	11,82	8,69	35,6
4,75	4,66	4,66	5,6	10,7	9,5	9,69	10,1	26,3
5	4,75	4,49	6,12	8,96	10,4	8,1	11,44	20,53
5,25							12,6	16,9
5,5							13,86	13,98
5,75							14,85	12,18
6							15,97	10,53
Stupeň přednastavení	4117 M - 1 1/2"		4117 M - 2"		4117 M - 2 1/2"		4117 M - 3"	
	kV hodnota	Zeta-hodnota podle DIN 2440	kV hodnota	Zeta-hodnota podle DIN 2440	kV hodnota	Zeta-hodnota podle DIN 2440	kV hodnota	Zeta-hodnota podle DIN 2440
0,5	1,44	2410	4,38	653	6,85	750	5,55	2215
0,75	1,72	1689	5,05	490	7,5	625	8,47	951
1	2	1250	5,73	380,5	8,16	528,2	11,38	526,8
1,25	2,7	686	6,38	307	8,73	462	12,7	423
1,5	3,41	430	7,03	253	9,3	407	14	348
1,75	4,2	283	8,2	186	10,2	335	15,5	284
2	4,99	200,7	9,35	142,9	11,2	282,9	17,02	235,5
2,25	5,84	146,5	10,72	108	12	244	18	211
2,5	6,69	111,7	12,09	85,5	12,8	213	19	189
2,75	7,94	79,3	13,08	73,04	13,7	189	20,4	170
3	9,2	59,3	14,07	63,1	14,45	168,4	21,09	153,4
3,25	10,68	43,8	15,4	52,7	15,6	144	21,68	145
3,5	12,2	33,74	16,74	44,6	16,8	125	22,26	138
3,75	13,6	27,02	18,42	36,83	17,5	116	23,35	125
4	15	22,2	20,1	30,9	18,1	107,2	24,43	114,3
4,25	16,53	18,29	20,85	28,75	18,8	99,3	25,5	105
4,5	18,06	15,32	21,6	26,78	19,5	92,2	26,6	96,4
4,75	19,07	13,74	24,01	21,68	20,8	81,7	28,2	85,8
5	20,1	12,4	26,43	17,9	21,96	72,93	29,8	76,9
5,25	21,04	11,29	27,6	16,4	23,1	65,9	31,7	67,9
5,5	22	10,33	28,75	15,12	24,3	59,7	33,7	60,1
5,75	22,77	9,64	30,6	13,35	26,6	49,63	37,3	49,0
6	23,5	9,02	32,4	11,9	28,97	41,91	40,86	40,86
6,25			33,33	11,25	31,58	35,27	44,3	34,75
6,5			34,27	10,64	34,2	30,07	47,8	29,9
6,75			36,11	9,58	37,24	25,36	52,38	24,87
7			37,9	8,68	40,28	21,68	56,99	21,01
7,25			40,3	7,69	42,71	19,28	60,7	18,52
7,5			42,69	6,86	45,14	17,26	64,44	16,43
7,75			45,29	6,09	46,52	16,25	68,1	14,71
8			47,89	5,45	47,9	15,33	71,8	13,23
8,25					49,4	14,41	73,1	12,77
8,5					50,84	13,61	74,4	12,32
8,75					52,65	12,69	78,1	11,18
9					54,46	11,86	81,75	10,21
9,25					54,92	11,66	82,16	10,11
9,5					55,38	11,47	82,57	10,01
9,75					57,09	10,79	86,37	9,15
10					58,8	10,17	90,17	8,39
10,25					59,8	9,84	90,27	8,37
10,5					60,79	9,52	90,38	8,35
10,75					63,42	8,74	92,7	7,94
11					66,05	8,06	95	7,56
11,5					73,53	6,51	111,3	5,51
11,75					78,87	5,65	122	4,58
12					84,2	4,96	133,2	3,85



**FAKULTA
STAVEBNÍ
ČVUT V PRAZE**

**KATEDRA
TECHNICKÝCH
ZAŘÍZENÍ
BUDOV**

OBOR BUDOVY A PROSTŘEDÍ,
ZAMĚŘENÍ TECHNICKÉ ZAŘÍZENÍ BUDOV

DIPLOMOVÁ PRÁCE

VYTÁPĚNÍ MULTIFUNKČNÍHO DOMU V ÚJEZDĚ NAD LESY

TECHNICKÝ LIST

4

STUDENT:

BC. FILIP KORVAS

VEDOUCÍ PRÁCE:

ING. ILONA KOUBKOVÁ, PH. D.

2019/2020

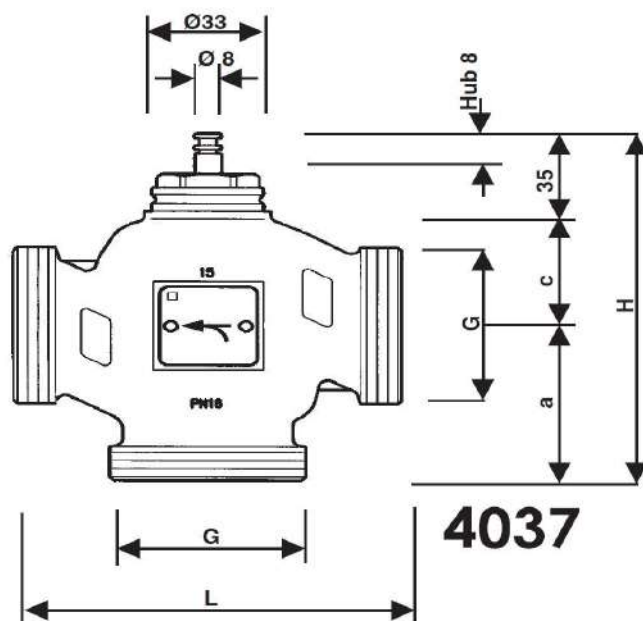
HERZ - 3-CESTNÝ VENTIL

Technický podklad pre

4037

Zmiešavací a rozdeľovací

Vydanie 0711



Montážne rozmery v mm

Objednávkové číslo	Dimenzia	G	a	c	L	H	Δp max*	kvs (m ³ /h)
1 4037 15	1/2"	G 1 B	50	32	100	117	6	4
1 4037 20	3/4"	G 1 1/4 B	50	33	100	118	5	6,3
1 4037 25	1"	G 1 1/2 B	55	36	110	126	4	10
1 4037 32	1 1/4"	G 2 B	60	38	120	133	3,7	16
1 4037 40	1 1/2"	G 2 1/4 B	70	48	130	153	2,7	25
1 4037 50	2"	G 2 3/4 B	75	54	150	164	1,8	40

* pri použití servopohonu 1 7712 50

3 cestný ventil s vonkajším závitom cylindrický podľa normy ISO 228/1, trieda B plocho tesniaci, prípojky rúr sa musia objednať osobitne, vreteno z ušľachtilej ocele, ventilový kužeľ z mosadze s tesniacim krúžkom zosilneným sklenou vatou, zátky s mosadze s EPDM o krúžkom, puzdro z mosadze cc 754 S. V porovnaní s bežne zabudovanými zmiešavačmi má osadenie zmiešavacieho ventilu 4037 tú výhodu, že nemá žiadne utesňovacie hrany a preto sa nemôže opotrebovať a nemôže vykazovať netesnosť. Aj po dlhodobom užívaní zostane objem presakovanej vody na veľmi nízkej úrovni.

Vyhotovenie

Max. prevádzková teplota - 5°.... + 130 °C
 Max. prevádzkový tlak 16 bar / 130 °C do DN 32
 16 bar / 110 °C pre DN 40 a DN 50

Pri teplotách < 0°C odporúčame použitie ohrievania upchávky, pri teplotách > 100 °C odporúčame použitie adaptéra teploty.

Charakteristika ventilu: lineárna
 Miera presakovania: - regulačná vetva < 0,02 % z hodnoty kvs
 - primiešavacia vetva 1 % z hodnoty kvs

Armatúry sú vhodné pre zmes vody a etylénglykolu s obsahom etylénglykolu 15-45%.

Kvalita vody podľa normy ÖNORM H 5195 a VDI 2035.

Prevádzkové údaje

Vyhradzujeme si právo na zmeny dané technickým pokrokom.

3- cestný ventil sa môžeme použiť ako zmiešavací alebo rozdeľovací ventil k plynulej regulácii studenej, teplej vody alebo vzduchu. Spolu so servopohonom sa používa ako armatúra s nastaviteľnou charakteristikou (lineárnou alebo rovnopercentnou)

Servopohon môže byť montovaný v ľubovoľnej polohe, s výnimkou závesnej montážnej polohy, tzn, servopohon je pod osou ventilu. Do servopohonu sa nesmie dostať žiaden kondenzát, kvapkajúca voda a pod..

Prepojenie ventilu a servopohonu je možné bez justáže. Po napojení napätia na zdvih ventilu a zarážku ventilu sa pohon vyjustuje sám.

Oblasť použitia

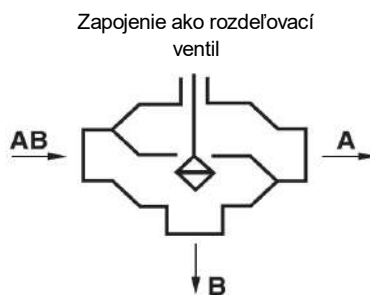
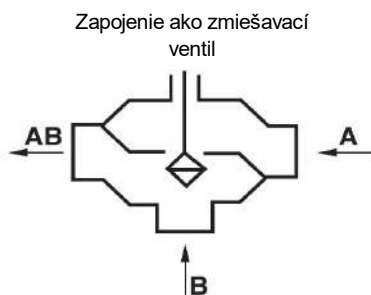
Ventily sa v závislosti od účelu použitia (zmiešavacie alebo rozdeľovacie ventily) montujú do potrubného systému s použitím bežne dostupných skrutkových spojov s plochými tesneniami .

Pri montáži treba zabrániť vniknutiu nečistôt do telesa ventilov.

Ak sa čap vretena ventilu dotiahne, potom je vetva A – AB zablokovaná. Pri montáži je potrebné rešpektovať smer prúdenia média. Smer prúdenia média je vyznačený šípku na telese ventilu.



Montáž



Pokyny na montáž

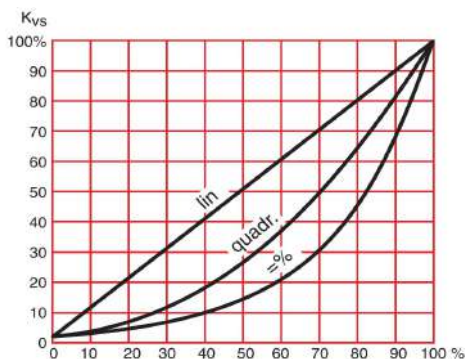
Objednávkové číslo	Max. tlaková diferencia (bar)			
	500 N	800 N	800 N	ručné ovládanie
	1 7712 11	1 7712 80	1 7712 80	1 9102 40
	1 7712 50			
	1 7712 51			
Zmiešavací ventil	Zmiešavací ventil	Rozdeľovací ventil		
1 4037 15	6	8	6	15
1 4037 20	5	8	6	10
1 4037 25	4	8	5	9
1 4037 32	3,7	6	4	7
1 4037 40	2,7	4,4	2,5	4,4
1 4037 50	1,8	3	1,5	3

Ventil so servopohonom 500 N nie je možné použiť ako rozdeľovací ventil.

Servopohony

Charakteristika v kombinácii s pohonom 1 7712 11.

(pre porovnanie je zobrazená aj kvadratická charakteristika)



Lineárnu charakteristika ventilu je možné dosiahnuť pri použití servopohonu 1 7712 11 so zabudovaným DIP-spínačom.

Možné sú:

- lineárna charakteristika
- rovnopercentná charakteristika

Charakteristika ventilu

- 1 7712 11 HERZ servopohon s reguláciou polohy 24 V, riadiaci signál 0-10 V
- 1 7712 50 HERZ servopohon s reguláciou polohy 230 V, nastavovacia sila 500 N
- 1 7712 51 HERZ servopohon s reguláciou polohy 24 V, nastavovacia sila 500 N
- 1 7712 80 HERZ servopohon s reguláciou polohy 24 V, nastavovacia sila 800 N
- 1 7796 03 HERZ oddeľovací transformátor 230 V/20 V, 50 Hz, 50 VA
- 1 7793 23 HERZ elektronický regulátor vykurovania s PI procesorom, 110-230 V
- 1 7793 24 HERZ elektronický regulátor vykurovania s PI procesorom, 24 V
- 1 7793 01 HERZ snímač vonkajšej teploty
- 1 7793 00 HERZ snímač teploty vykurovacej vody
- 1 9102 40 HERZ ručný pohon pre 4037

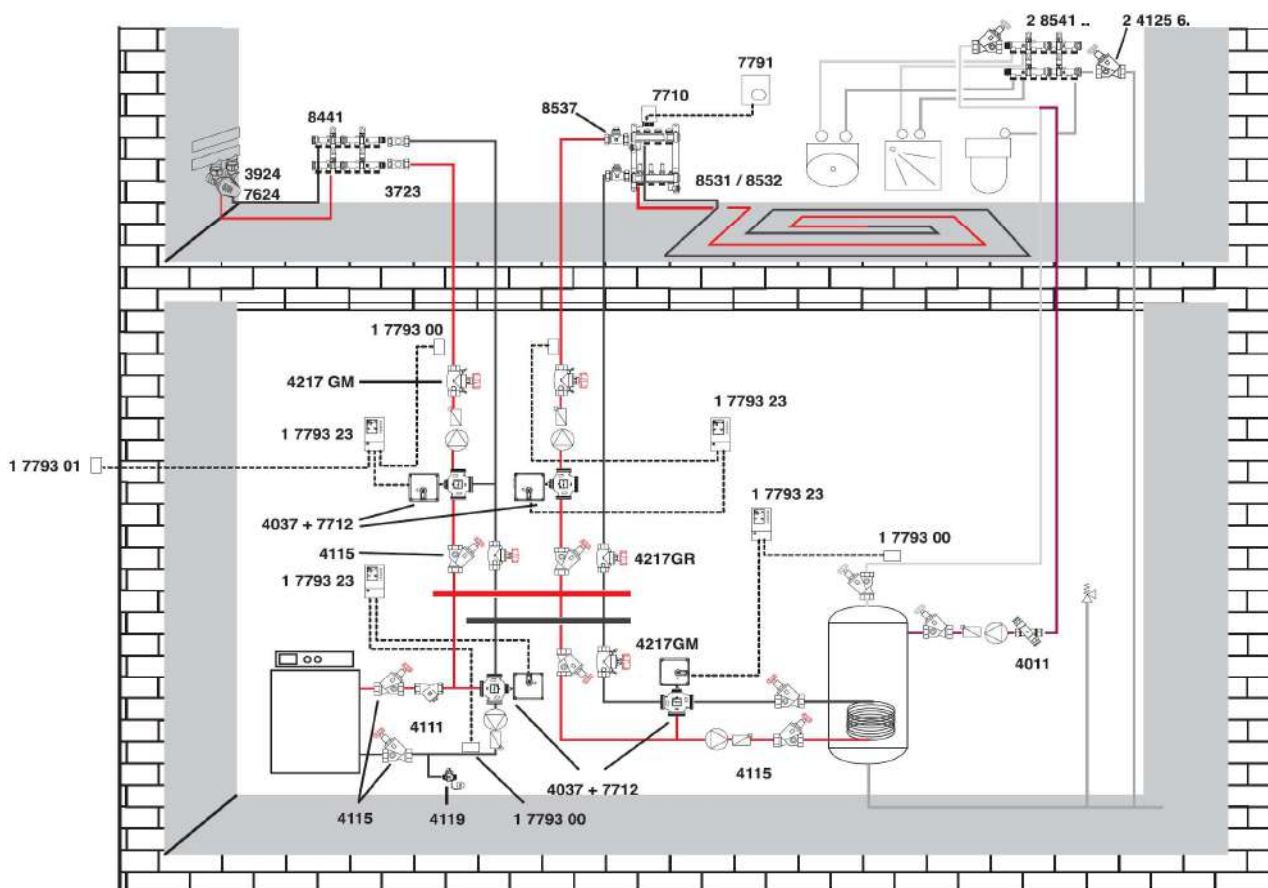
Príslušenstvo

Pri zapojení ako rozdeľovací ventilu doporučujeme servopohon s nastavovacou silou 800 N.

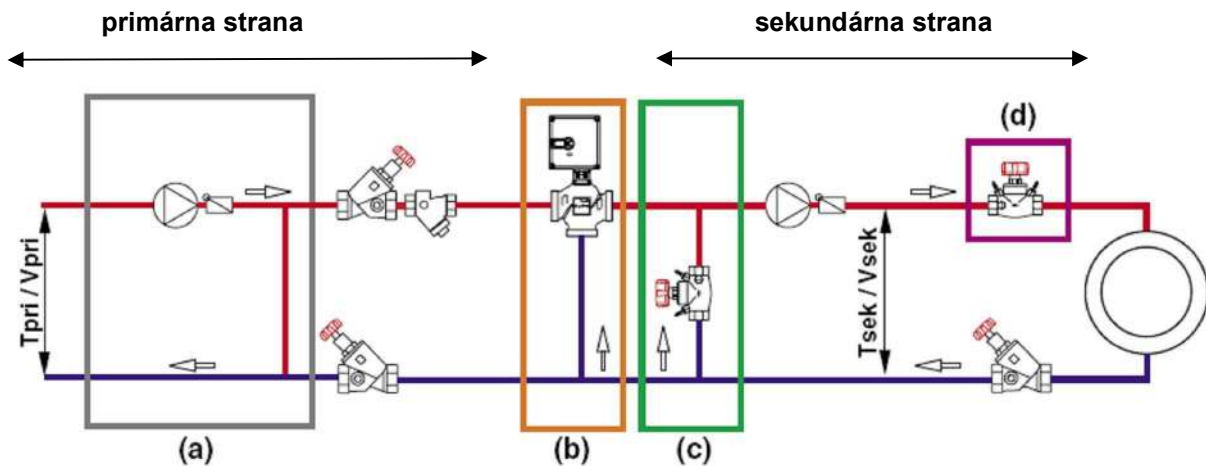
- 1 7761 xx HERZ CALIS-RD 3-cestný zmiešavací a rozdeľovací ventil s možnosťou osadenia termostatickej hlavice alebo termopohonu s pripojovacím závitom M 28 x 1,5, DN 15-32
- 1 7762 xx HERZ 3-cestný zmiešavací a rozdeľovací ventil s možnosťou osadenia termopohonu s pripojovacím závitom M 30 x 1,5, DN 10-20
- 1 7766 xx HERZ 3-cestný zmiešavací ventil na zdvihnutie teploty spiatocky, DN 25, 32
- 1 2137 xx HERZ ručný pohon pre 3-cestné ventily

Ďalšie produkty

Príklad použitia



Príklad dimenzovania



(a)	Primárne čerpadlo vždy s bypasom
(c)	Bypasový ventil ak $\Delta T > 30 \text{ K}$ $\Delta p_{\text{bypas}} = \Delta p_{\text{trojcestný ventil (skut.)}}$
(d)	$\Delta p_{\text{STRŔMAX}} = 3 \text{ [kPa]}$
(b)	Osadenie zmiešavacieho ventilu; postup

1) $\Delta p_{\text{theo}} = 3 \text{ [kPa]}$

$$2) K_{v\text{theo}} = \frac{\dot{V}_{\text{pri}}}{100 \sqrt{\Delta p_{\text{theo}}}}$$

3) Výber ventilu podľa tabuľky ($K_{v\text{tat}} < K_{v\text{theo}}$)

4) Prepočet skutočného úbytku tlaku

$$\Delta p_{\text{tat}} = \left(\frac{\dot{V}_{\text{pri}}}{100 \cdot K_{v\text{tat}}} \right)^2$$

závislosť výkon / množstvo vody:

$$\dot{V} = \frac{3600 \cdot P}{c \cdot \Delta T}$$

V = hmotnostný prietok [kg/h]

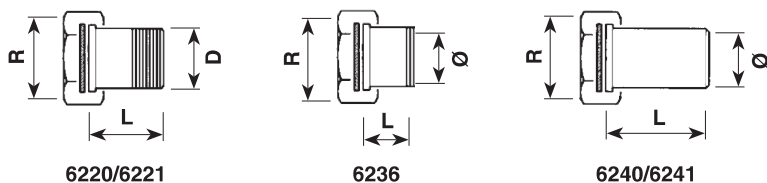
P = výkon [KW]

C = merná tepelná kapacita 4,19 [kJ/kg K]

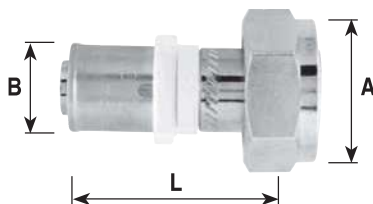
T = teplotný spád [K]

Kv = charakteristika ventilu [m³/h]

p = tlaková strata [kPa]



dimenzia ventilu	objednávacie číslo	R	D	Ø	L
DN 15	1 6220 12	1	3/4	-	31
DN 15	1 6221 02	1	1/2	-	33
DN 20	1 6220 63	1¼	1	-	35
DN 25	1 6220 64	1½	1	-	40
DN 32	1 6220 74	2	1¼	-	40
DN 40	1 6220 75	2¼	1½	-	49
DN 50	1 6220 76	2¾	2	-	56
DN 15	1 6236 02	1	-	15	18
DN 15	1 6236 12	1	-	18	19
DN 15	1 6236 22	1	-	22	23
DN 20	1 6236 63	1¼	-	28	24
DN 25	1 6236 64	1½	-	35	27
DN 32	1 6236 74	2	-	35	27
DN 40	1 6236 75	2¼	-	42	31
DN 50	1 6236 76	2¾	-	54	37
DN 15	1 6240 02	1	-	27	45
DN 15	1 6241 02	1	-	21	45
DN 20	1 6240 63	1¼	-	34	51
DN 25	1 6240 64	1½	-	42	54



dimenzia ventilu	objednávacie číslo	A	B	L
DN 15	P 7016 42	G 1	16 x 2	40
DN 15	P 7018 42	G 1	18 x 2	35
DN 15	P 7020 42	G 1	20 x 2	40
DN 15	P 7026 42	G 1	26 x 3	50
DN 20	P 7026 43	G 1¼	26 x 3	50
DN 20	P 7032 43	G 1¼	32 x 3	50
DN 20	P 7040 43	G 1¼	40 x 3,5	70
DN 25	P 7032 44	G 1½	32 x 3	50
DN 25	P 7040 44	G 1½	40 x 3,5	70
DN 25	P 7050 44	G 1½	50 x 4	70
DN 32	P 7040 45	G 2	40 x 3,5	70
DN 32	P 7050 45	G 2	50 x 4	70

Všetky v tomto dokumente obsiahnuté údaje zodpovedajú v čase tlače predloženým informáciám a sú len informatívne. Zmeny v zmysle technického pokroku sú vyhradené. Vybrazenia sú len symbolické a preto opticky sa od skutočných výrobkov môžu odlišovať. Možné farebné odchýlky sú zapríčinené tlačou. V závislosti od krajiny sú možné aj rozdiely produktu. Zmeny technických špecifikácií a funkčnosti vyhradené. V prípade otázok kontaktujte prosím najbližšiu pobočku spoločnosti HERZ.



**FAKULTA
STAVEBNÍ
ČVUT V PRAZE**

**KATEDRA
TECHNICKÝCH
ZAŘÍZENÍ
BUDOV**

OBOR BUDOVY A PROSTŘEDÍ,
ZAMĚŘENÍ TECHNICKÉ ZAŘÍZENÍ BUDOV

DIPLOMOVÁ PRÁCE

VYTÁPĚNÍ MULTIFUNKČNÍHO DOMU V ÚJEZDĚ NAD LESY

TECHNICKÝ LIST

5

STUDENT:

BC. FILIP KORVAS

VEDOUcí PRÁCE:

ING. ILONA KOUBKOVÁ, PH. D.

2019/2020

ELEKTRONICKÁ OBĚHOVÁ ČERPADLA

EVOPlus⁺
SMALL





DAB	
KÓD	MODEL
60150938	EVOPLUS 40/180 M
60150939	EVOPLUS 60/180 M
60150940	EVOPLUS 80/180 M
60150941	EVOPLUS 110/180 M
60150942	EVOPLUS 40/180 XM
60150943	EVOPLUS 60/180 XM
60150944	EVOPLUS 80/180 XM
60150945	EVOPLUS 110/180 XM
60150946	EVOPLUS B 40/220.32 M
60150947	EVOPLUS B 60/220.32 M
60150948	EVOPLUS B 80/220.32 M
60150949	EVOPLUS B 110/220.32 M
60150950	EVOPLUS B 40/250.40 M
60150951	EVOPLUS B 60/250.40 M
60150952	EVOPLUS B 80/250.40 M
60150953	EVOPLUS B 110/250.40 M

60150954	EVOPLUS D 40/220.32 M
60150955	EVOPLUS D 60/220.32 M
60150956	EVOPLUS D 80/220.32 M
60150957	EVOPLUS D 110/220.32 M
60150958	EVOPLUS D 40/250.40 M
60150959	EVOPLUS D 60/250.40 M
60150960	EVOPLUS D 80/250.40 M
60150961	EVOPLUS D 110/250.40 M

GRUNDFOS				
ELEKTRONICKÝ			TRADIČNÍ	
MAGNA	MAGNA 1	MAGNA 3		
MAGNA 25-40	MAGNA 1 25-40	-	-	
MAGNA 25-60	MAGNA 1 25-60	-	UPS 25-55 180	
MAGNA 25-80	MAGNA 1 25-80	-	UPS 25-80 180 UPS 25-120 180	
MAGNA 25-100	MAGNA 1 25-100	-	-	
MAGNA 32-40	MAGNA 1 32-40	-	-	
MAGNA 32-60	MAGNA 1 32-60	-	UPS 32-55 180	
MAGNA 32-80	MAGNA 1 32-80	-	UPS 32-80 180	
MAGNA 32-100	MAGNA 1 32-100	-	UPS 25-120 180	
-	MAGNA 1 32-40 F	-	UPS 32-30 F	
-	MAGNA 1 32-60 F	-	UPS 32-60 F	
MAGNA 32-80 F	MAGNA 1 32-80 F	-	-	
MAGNA 32-100 F	MAGNA 1 32-100 F	-	UPS 32-100 F	
-	MAGNA 1 40-40 F	-	UPS 40-30 F	
MAGNA 40-60 F	MAGNA 1 40-60 F	-	UPS 40-50 F 250	
MAGNA 40-80 F	-	-	UPS 40-80 F 250	
MAGNA 40-100 F	-	-	-	

-	MAGNA 1 D 32-40 F	-	UPSD 32-30 F	
-	MAGNA 1 D 32-60 F	-	UPSD 32-60 F	
-	MAGNA 1 D 32-80 F	-	-	
-	MAGNA 1 D 32-100 F	-	-	
-	MAGNA 1 D 40-40 F	-	UPSD 40-30 F	
-	MAGNA 1 D 40-60 F	-	UPSD 40-60 F	
-	-	-	UPSD 40-60 F	
MAGNA D 40-100 F	-	-	-	

DAB	
KÓD	MODEL
60150939	EVOPLUS 60/180 M
60150940	EVOPLUS 80/180 M
60150942	EVOPLUS 40/180 XM
60150943	EVOPLUS 60/180 XM
60150944	EVOPLUS 80/180 XM
60150945	EVOPLUS 110/180 XM
60150949	EVOPLUS B 110/220.32 M
60150950	EVOPLUS B 40/250.40 M
60150952	EVOPLUS B 80/250.40 M
60150953	EVOPLUS B 110/250.40 M

60150955	EVOPLUS D 60/220.32 M
60150956	EVOPLUS D 80/220.32 M
60150957	EVOPLUS D 110/220.32 M
60150958	EVOPLUS D 40/250.40 M
60150959	EVOPLUS D 60/250.40 M
60150960	EVOPLUS D 80/250.40 M
60150961	EVOPLUS D 110/250.40 M

WILO	
ELEKTRONICKÝ	TRADIČNÍ
STRATOS 25/1-6	TOP-S 25/5
STRATOS 25/1-8	TOP-S 25/7
TOP-E 25/1-7	TOP-S 25/10
STRATOS 30/1-4	TOP-S 30/4
STRATOS 30/1-6	TOP-S 30/5
STRATOS 30/1-8	TOP-S 30/7
STRATOS 30/1-10	TOP-S 30/1-10
STRATOS 32/1-10	-
STRATOS 40/1-4	-
TOP-E 40/1-4	-
-	TOP-S 40/7
STRATOS 40/1-10	TOP-S 40/10
TOP-E 40/1-10	-

-	TOP-SD 32/7
STRATOS-D 32/1-8	-
TOP-ED 32/1-7	-
-	TOP-SD 32/10
-	TOP-SD 40/3
-	TOP-SD 40/7
-	TOP-SD 40/7
-	TOP-SD 40/10



DAB	
KÓD	MODEL
60150962	EVOPLUS B 120/220.32 M
60150963	EVOPLUS B 40/220.40 M
60150964	EVOPLUS B 60/220.40 M
60150965	EVOPLUS B 80/220.40 M
60150966	EVOPLUS B 100/220.40 M
60150967	EVOPLUS B 120/250.40 M
60150968	EVOPLUS B 150/250.40 M
60150969	EVOPLUS B 180/250.40 M
60150970	EVOPLUS B 40/240.50 M
60150971	EVOPLUS B 60/240.50 M
60150972	EVOPLUS B 80/240.50 M
60150973	EVOPLUS B 100/280.50 M
60150974	EVOPLUS B 120/280.50 M
60150975	EVOPLUS B 150/280.50 M
60150976	EVOPLUS B 180/280.50 M
60150977	EVOPLUS B 40/340.65 M
60150978	EVOPLUS B 60/340.65 M
60150979	EVOPLUS B 80/340.65 M
60150980	EVOPLUS B 100/340.65 M
60150981	EVOPLUS B 120/340.65 M
60150986	EVOPLUS B 150/340.65 M

GRUNDFOS			
ELEKTRONICKÝ			TRADIČNÍ
MAGNA	MAGNA 1	MAGNA 3	
MAGNA 32-120 F	MAGNA 1 32-120 F	MAGNA 3 32-120 F	UPS 32-120 F
			UPS 40-30 F
			UPS 40-60/2 F
	MAGNA 1 40-80 F	MAGNA 3 40-80 F	
	MAGNA 1 40-100 F	MAGNA 3 40-100 F	
MAGNA 40-120 F	MAGNA 1 40-120 F	MAGNA 3 40-120 F	UPS 40-120 F
	MAGNA 1 40-150 F	MAGNA 3 40-150 F	
	MAGNA 1 40-180 F	MAGNA 3 40-180 F	UPS 40-180 F
	MAGNA 1 50-40 F	MAGNA 3 50-40 F	UPS 50-30 F
MAGNA 50-60 F	MAGNA 1 50-60 F	MAGNA 3 50-60 F	UPS 50-60/2 F
	MAGNA 1 50-80 F	MAGNA 3 50-80 F	
	MAGNA 1 50-100 F	MAGNA 3 50-100 F	
MAGNA 50-120 F	MAGNA 1 50-120 F	MAGNA 3 50-120 F	UPS 50-120 F
	MAGNA 1 50-150 F	MAGNA 3 50-150 F	UPS 50-180 F
	MAGNA 1 50-180 F	MAGNA 3 50-180 F	UPS 50-185 F
	MAGNA 1 65-40 F	MAGNA 3 65-40 F	UPS 65-30 F
MAGNA 65-60 F	MAGNA 1 65-60 F	MAGNA 3 65-60 F	UPS 65-60/2 F
	MAGNA 1 65-80 F	MAGNA 3 65-80 F	
	MAGNA 1 65-100 F	MAGNA 3 65-100 F	
MAGNA 65-120 F	MAGNA 1 65-120 F	MAGNA 3 65-120 F	UPS 65-120 F
	MAGNA 1 65-150 F	MAGNA 3 65-150 F	UPS 65-180 F

60151000	EVOPLUS D 120/220.32 M
60151001	EVOPLUS D 40/220.40 M
60151002	EVOPLUS D 60/220.40 M
60151003	EVOPLUS D 80/220.40 M
60151004	EVOPLUS D 100/220.40 M
60151005	EVOPLUS D 120/250.40 M
60151006	EVOPLUS D 150/250.40 M
60151007	EVOPLUS D 180/250.40 M
60151008	EVOPLUS D 40/240.50 M
60151009	EVOPLUS D 60/240.50 M

MAGNA D 32-120 F	MAGNA 1 D 32-120 F	MAGNA 3 D 32-120 F	UPSD 32-120 F
			UPSD 40-30 F
			UPSD 40-60 F
	MAGNA 1 D 40-80 F	MAGNA 3 D 40-80 F	
	MAGNA 1 D 40-100 F	MAGNA 3 D 40-100 F	
MAGNA D 40-120 F	MAGNA 1 D 40-120 F	MAGNA 3 D 40-120 F	UPSD 40-120 F
	MAGNA 1 D 40-150 F	MAGNA 3 D 40-150 F	
	MAGNA 1 D 40-180 F	MAGNA 3 D 40-180 F	
	MAGNA 1 D 50-40 F	MAGNA 3 D 50-40 F	UPSD 50-30 F
MAGNA D 50-60 F	MAGNA 1 D 50-60 F	MAGNA 3 D 50-60 F	UPSD 50-60/2 F



DAB	
KÓD	MODEL
60151010	EVOPLUS D 80/240.50 M
60151011	EVOPLUS D 100/280.50 M
60151012	EVOPLUS D 120/280.50 M
60151013	EVOPLUS D 150/280.50 M
60151014	EVOPLUS D 180/280.50 M
60151015	EVOPLUS D 40/340.65 M
60151016	EVOPLUS D 60/340.65 M
60151017	EVOPLUS D 80/340.65 M
60151018	EVOPLUS D 100/340.65 M
60151019	EVOPLUS D 120/340.65 M
60151020	EVOPLUS D 150/340.65 M

60150987	EVOPLUS B 40/360.80 M
60150988	EVOPLUS B 60/360.80 M
60150989	EVOPLUS B 80/360.80 M
60150990	EVOPLUS B 100/360.80 M
60150991	EVOPLUS B 120/360.80 M
60150992	EVOPLUS B 40/450.100 M
60150993	EVOPLUS B 60/450.100 M
60150994	EVOPLUS B 80/450.100 M
60150995	EVOPLUS B 100/450.100 M
60150999	EVOPLUS B 120/450.100 M

60151021	EVOPLUS D 40/360.80 M
60151022	EVOPLUS D 60/360.80 M
60151023	EVOPLUS D 80/360.80 M
60151024	EVOPLUS D 100/360.80 M
60151025	EVOPLUS D 120/360.80 M
60151026	EVOPLUS D 40/450.100 M
60151027	EVOPLUS D 60/450.100 M
60151028	EVOPLUS D 80/450.100 M
60151029	EVOPLUS D 100/450.100 M
60151030	EVOPLUS D 120/450.100 M

GRUNDFOS			
ELEKTRONICKÝ			TRADIČNÍ
MAGNA	MAGNA 1	MAGNA 3	
	MAGNA 1 D 50-80 F	MAGNA 3 D 50-80 F	
	MAGNA 1 D 50-100 F	MAGNA 3 D 50-100 F	
MAGNA D 50-120 F	MAGNA 1 D 50-120 F	MAGNA 3 D 50-120 F	UPSD 50-120 F
	MAGNA 1 D 50-150 F	MAGNA 3 D 50-150 F	UPSD 50-180 F
	MAGNA 1 D 50-180 F	MAGNA 3 D 50-180 F	
	MAGNA 1 D 65-40 F	MAGNA 3 D 65-40 F	UPSD 65-30 F
MAGNA D 65-60 F	MAGNA 1 D 65-60 F	MAGNA 3 D 65-60 F	UPSD 65-60/4 F
	MAGNA 1 D 65-80 F	MAGNA 3 D 65-80 F	
	MAGNA 1 D 65-100 F	MAGNA 3 D 65-100 F	
MAGNA D 65-120 F	MAGNA 1 D 65-120 F	MAGNA 3 D 65-120 F	UPSD 65-120 F
	MAGNA 1 D 65-150 F	MAGNA 3 D 65-150 F	UPSD 65-180 F

	MAGNA 1 80-40 F	MAGNA 3 80-40 F	UPS 80-30 F
UPE 80-60 FZ	MAGNA 1 80-60 F	MAGNA 3 80-60 F	UPS 80-60 F
	MAGNA 1 80-80 F	MAGNA 3 80-80 F	
	MAGNA 1 80-100 F	MAGNA 3 80-100 F	
UPE 80-120 FZ	MAGNA 1 80-120 F	MAGNA 3 80-120 F	UPS 80-120 F
	MAGNA 1 100-40 F	MAGNA 3 100-40 F	UPS 100-30 F
UPE 100-60 FZ	MAGNA 1 100-60 F	MAGNA 3 100-60 F	
	MAGNA 1 100-80 F	MAGNA 3 100-80 F	
	MAGNA 1 100-100 F	MAGNA 3 100-100 F	
UPE 100-120 FZ	MAGNA 1 100-120 F	MAGNA 3 100-120 F	

	MAGNA 1 D 80-40 F	MAGNA 3 D 80-40 F	UPSD 80-30 F
	MAGNA 1 D 80-60 F	MAGNA 3 D 80-60 F	
	MAGNA 1 D 80-80 F	MAGNA 3 D 80-80 F	
	MAGNA 1 D 80-100 F	MAGNA 3 D 80-100 F	
UPED 80-120	MAGNA 1 D 80-120 F	MAGNA 3 D 80-120 F	UPSD 80-120 F
	MAGNA 1 D 100-40 F	MAGNA 3 D 100-40 F	UPSD 100-30 F
	MAGNA 1 D 100-60 F	MAGNA 3 D 100-60 F	
	MAGNA 1 D 100-80 F	MAGNA 3 D 100-80 F	
	MAGNA 1 D 100-100 F	MAGNA 3 D 100-100 F	
	MAGNA 1 D 100-120 F	MAGNA 3 D 100-120 F	

DAB	
KÓD	MODEL
60150962	EVOPLUS B 120/220.32 M
60150963	EVOPLUS B 40/220.40 M
60150964	EVOPLUS B 60/220.40 M
60150965	EVOPLUS B 80/220.40 M
60150967	EVOPLUS B 120/250.40 M
60150968	EVOPLUS B 150/250.40 M
60150970	EVOPLUS B 40/240.50 M
60150971	EVOPLUS B 60/240.50 M
60150972	EVOPLUS B 80/240.50 M
60150973	EVOPLUS B 100/280.50 M
60150974	EVOPLUS B 120/280.50 M
60150976	EVOPLUS B 180/280.50 M
60150978	EVOPLUS B 60/340.65 M
60150980	EVOPLUS B 100/340.65 M
60150981	EVOPLUS B 120/340.65 M
60150986	EVOPLUS B 150/340.65 M

60151000	EVOPLUS D 120/220.32 M
60151002	EVOPLUS D 60/220.40 M
60151003	EVOPLUS D 80/220.40 M

WILO	
ELEKTRONICKÝ	TRADIČNÍ
STRATOS 32/1-12	-
-	TOP-S 40/4
-	TOP-S 40/10
STRATOS 40/1-8	-
STRATOS 40/1-12	TOP-S 40/10
TOP-E 40/1-10	
-	TOP-S 40/15
-	TOP-S 50/4
STRATOS 50/1-8	TOP-S 50/7
TOP-E 50/1-6	-
STRATOS 50/1-8	-
STRATOS 50/1-9	TOP-S 50/10
TOP-E 50/1-7	-
STRATOS 50/1-12	-
TOP-E 50/1-10	-
-	TOP-S 50/15
-	TOP-S 65/7
STRATOS 65/1-9	-
STRATOS 65/1-12	TOP-S 65/13
TOP-E 65/1-10	-
-	TOP-S 65/15

STRATOS-D 32/1-12	
-	TOP-SD 40/7
STRATOS-D 40/1-8	-
TOP-ED 40/1-7	-



DAB	
KÓD	MODEL
60151005	EVOPLUS D 120/250.40 M
60151006	EVOPLUS D 150/250.40 M
60151009	EVOPLUS D 60/240.50 M
60151011	EVOPLUS D 100/280.50 M
60151012	EVOPLUS D 120/280.50 M
60151013	EVOPLUS D 150/280.50 M
60151016	EVOPLUS D 60/340.65 M
60151018	EVOPLUS D 100/340.65 M
60151019	EVOPLUS D 120/340.65 M
60151020	EVOPLUS D 150/340.65 M

60150988	EVOPLUS B 60/360.80 M
60150990	EVOPLUS B 100/360.80 M
60150991	EVOPLUS B 120/360.80 M
60150995	EVOPLUS B 100/450.100 M
60150999	EVOPLUS B 120/450.100 M

60151022	EVOPLUS D 60/360.80 M
60151025	EVOPLUS D 120/360.80 M

WILO	
ELEKTRONICKÝ	TRADIČNÍ
STRATOS-D 40/1-12	TOP-SD 40/10
TOP-ED 40/1-10	-
	TOP-SD 40/15
STRATOS-D 50/1-8	TOP-SD 50/7
TOP-ED 50/1-6	-
STRATOS-D 50/1-9	-
TOP-ED 50/1-7	-
STRATOS-D 50/1-12	TOP-SD 50/10
TOP-ED 50/1-10	-
-	TOP-SD 50/15
-	TOP-SD 65/7
-	TOP-SD 65/10
STRATOS-D 65/1-12	TOP-SD 65/13
TOP-ED 65/1-10	-
-	TOP-SD 65/15

-	TOP-S 80/7
-	TOP-S 80/10
STRATOS 80/1-12	-
TOP-E 80/1-10	-
-	TOP-S 100/10
STRATOS 100/1-12	-

-	TOP-SD 80/7
STRATOS-D 80/1-12	TOP-SD 80/10
TOP-ED 80/1-10	-

DAB	
KÓD	MODEL
60150938	EVOPLUS 40/180 M
60150939	EVOPLUS 60/180 M
60150940	EVOPLUS 80/180 M
60150942	EVOPLUS 40/180 XM
60150943	EVOPLUS 60/180 XM
60150944	EVOPLUS 80/180 XM
60150945	EVOPLUS 110/180 XM
60150950	EVOPLUS B 40/250.40 M
60150952	EVOPLUS B 80/250.40 M

60150956	EVOPLUS D 80/220.32 M
60150958	EVOPLUS D 40/250.40 M
60150959	EVOPLUS D 60/250.40 M
60150960	EVOPLUS D 80/250.40 M
60150961	EVOPLUS D 110/250.40 M

60150962	EVOPLUS B 120/220.32 M
60150963	EVOPLUS B 40/220.40 M
60150964	EVOPLUS B 60/220.40 M
60150965	EVOPLUS B 80/220.40 M
60150967	EVOPLUS B 120/250.40 M
60150970	EVOPLUS B 40/240.50 M
60150971	EVOPLUS B 60/240.50 M
60150972	EVOPLUS B 80/240.50 M
60150973	EVOPLUS B 100/280.50 M
60150974	EVOPLUS B 120/280.50 M
60150975	EVOPLUS B 150/280.50 M

KSB	
ELEKTRONICKÝ	TRADIČNÍ
-	Rio 25-50
RIO-ECO 25-60	Rio 25-70
RIO-ECO 25-80	Rio 25-70
-	Rio 25-100
RIO-ECO 30-40	Rio 30-40
RIO-ECO 30-60	Rio 30-70
RIO-ECO 30-80	Rio 30-70
RIO-ECO 30-120	Rio 30-100
-	Rio 40-40
-	Rio 40-70

RIO-ECO Z 32-80	-
-	Rio Z 40-30
-	Rio Z 40-70
-	Rio Z 40-70
-	Rio Z 40-100

RIO-ECO 32-120	-
RIO-ECO 40-40	Rio 40-40
-	Rio 40-70
RIO-ECO 40-80	-
RIO-ECO 40-120	Rio 40-100
-	Rio 50-40
-	Rio 50-70
RIO-ECO 50-80	Rio 50-70
RIO-ECO 50-90	-
RIO-ECO 50-120	Rio 50-100
-	Rio 50-150



DAB	
KÓD	MODEL
60150978	EOPLUS B 60/340.65 M
60150980	EOPLUS B 100/340.65 M
60150981	EOPLUS B 120/340.65 M
60150986	EOPLUS B 150/340.65 M

KSB	
ELEKTRONICKÝ	TRADIČNÍ
-	Rio 65-70
RIO-ECO 65-90	Rio 65-100
RIO-ECO 65-120	Rio 65-130
-	Rio 65-150

DAB	
KÓD	MODEL
60151144	EOPLUS 40/180 SAN M
60151145	EOPLUS 60/180 SAN M
60151146	EOPLUS 80/180 SAN M
60151147	EOPLUS 110/180 SAN M

GRUNDFOS	
ELEKTRONICKÝ	TRADIČNÍ
MAGNA 25-40 N	UPS 25-40 N 180
MAGNA 25-60 N	UPS 25-60 N 180
MAGNA 25-80 N	UPS 25-80 N 180
MAGNA 25-100 N	-

60151000	EOPLUS D 120/220.32 M
60151001	EOPLUS D 40/220.40 M
60151002	EOPLUS D 60/220.40 M
60151003	EOPLUS D 80/220.40 M
60151004	EOPLUS D 100/220.40 M
60151005	EOPLUS D 120/250.40 M
60151006	EOPLUS D 150/250.40 M
60151009	EOPLUS D 60/240.50 M
60151010	EOPLUS D 80/240.50 M
60151011	EOPLUS D 100/280.50 M
60151012	EOPLUS D 120/280.50 M
60151013	EOPLUS D 150/280.50 M
60151018	EOPLUS D 100/340.65 M
60151019	EOPLUS D 120/340.65 M
60151020	EOPLUS D 150/340.65 M

RIO-ECO Z 32-120	-
-	Rio Z 40-30
-	Rio Z 40-70
RIO ECO Z 40-80	-
-	Rio Z 40-100
RIO ECO Z 40-120	-
-	Rio Z 40-150
-	Rio Z 50-70
RIO-ECO Z 50-80	-
RIO-ECO Z 50-90	-
RIO-ECO Z 50-120	Rio Z 50-100
-	Rio Z 50-150
-	Rio Z 65-100
RIO-ECO Z 65-120	Rio Z 65-130
-	Rio Z 65-150

60151148	EOPLUS B 40/220.32 SAN M
60151151	EOPLUS B 60/220.32 SAN M
60151152	EOPLUS B 80/220.32 SAN M
60151153	EOPLUS B 110/220.32 SAN M

-	-
-	-
-	-
-	-

60151154	EOPLUS B 40/250.40 SAN M
60151155	EOPLUS B 60/250.40 SAN M
60151157	EOPLUS B 80/250.40 SAN M
60151158	EOPLUS B 110/250.40 SAN M

-	-
-	UPS 40-60 FN 250
-	UPS 40-80 FN 250
-	-

60151163	EOPLUS B 120/220.32 SAN M
----------	---------------------------

MAGNA 32-120 FN	-
-----------------	---

60151164	EOPLUS B 120/250.40 SAN M
60151165	EOPLUS B 150/250.40 SAN M
60151166	EOPLUS B 180/250.40 SAN M

MAGNA 40-120 FN	-
-	-
-	-

60150988	EOPLUS B 60/360.80 M
60150990	EOPLUS B 100/360.80 M
60150991	EOPLUS B 120/360.80 M
60150995	EOPLUS B 100/450.100 M
60150999	EOPLUS B 120/450.100 M

-	Rio 80-70
-	Rio 80-100
RIO-ECO 80-120	-
-	Rio 100-100
RIO-ECO 100-120	-

60151167	EOPLUS B 100/280.50 SAN M
60151169	EOPLUS B 120/280.50 SAN M
60151170	EOPLUS B 150/280.50 SAN M
60151171	EOPLUS B 180/280.50 SAN M

-	-
MAGNA 50-120 FN	-
-	-
-	-

60151024	EOPLUS D 100/360.80 M
60151025	EOPLUS D 120/360.80 M

-	Rio Z 80-100
RIO-ECO Z 80-120	-

60151172	EOPLUS B 40/340.65 SAN M
60151173	EOPLUS B 60/340.65 SAN M
60151176	EOPLUS B 80/340.65 SAN M
60151177	EOPLUS B 100/340.65 SAN M
60151178	EOPLUS B 120/340.65 SAN M
60151179	EOPLUS B 150/340.65 SAN M

-	-
MAGNA 65-60 FN	-
-	-
-	-
MAGNA 65-120 FN	-
-	-



DAB

KÓD	MODEL
60151144	EVOPUS 40/180 SAN M
60151145	EVOPUS 60/180 SAN M
60151146	EVOPUS 80/180 SAN M
60151147	EVOPUS 110/180 SAN M

WILO

ELEKTRONICKÝ	TRADIČNÍ
-	-
-	TOP-Z 25/6
STRATOS-Z 25/1-8	TOP-Z 25/10
-	-

DAB

KÓD	MODEL
60151144	EVOPUS 40/180 SAN M
60151145	EVOPUS 60/180 SAN M
60151146	EVOPUS 80/180 SAN M
60151147	EVOPUS 110/180 SAN M

KSB

ELEKTRONICKÝ	TRADIČNÍ
-	-
-	-
RIO ECO B 25-80	-
-	-

60151148	EVOPUS B 40/220.32 SAN M
60151151	EVOPUS B 60/220.32 SAN M
60151152	EVOPUS B 80/220.32 SAN M
60151153	EVOPUS B 110/220.32 SAN M

-	-
-	-
-	-
-	-

60151148	EVOPUS B 40/220.32 SAN M
60151151	EVOPUS B 60/220.32 SAN M
60151152	EVOPUS B 80/220.32 SAN M
60151153	EVOPUS B 110/220.32 SAN M

-	-
-	-
-	-
-	-

60151154	EVOPUS B 40/250.40 SAN M
60151155	EVOPUS B 60/250.40 SAN M
60151157	EVOPUS B 80/250.40 SAN M
60151158	EVOPUS B 110/250.40 SAN M

-	-
-	-
-	TOP-Z 40/7
-	-

60151154	EVOPUS B 40/250.40 SAN M
60151155	EVOPUS B 60/250.40 SAN M
60151157	EVOPUS B 80/250.40 SAN M
60151158	EVOPUS B 110/250.40 SAN M

-	-
-	-
-	-
-	-

60151163	EVOPUS B 120/220.32 SAN M
----------	---------------------------

-	-
---	---

60151163	EVOPUS B 120/220.32 SAN M
----------	---------------------------

-	-
---	---

60151164	EVOPUS B 120/250.40 SAN M
60151165	EVOPUS B 150/250.40 SAN M
60151166	EVOPUS B 180/250.40 SAN M

STRATOS-Z 40/1-12	-
-	-
-	-

60151164	EVOPUS B 120/250.40 SAN M
60151165	EVOPUS B 150/250.40 SAN M
60151166	EVOPUS B 180/250.40 SAN M

RIO ECO B 40-120	-
-	-
-	-

60151167	EVOPUS B 100/280.50 SAN M
60151169	EVOPUS B 120/280.50 SAN M
60151170	EVOPUS B 150/280.50 SAN M
60151171	EVOPUS B 180/280.50 SAN M

STRATOS-Z 50/1-9	-
-	-
-	-
-	-

60151167	EVOPUS B 100/280.50 SAN M
60151169	EVOPUS B 120/280.50 SAN M
60151170	EVOPUS B 150/280.50 SAN M
60151171	EVOPUS B 180/280.50 SAN M

RIO ECO B 50-90	-
-	-
-	-
-	-

60151172	EVOPUS B 40/340.65 SAN M
60151173	EVOPUS B 60/340.65 SAN M
60151176	EVOPUS B 80/340.65 SAN M
60151177	EVOPUS B 100/340.65 SAN M
60151178	EVOPUS B 120/340.65 SAN M
60151179	EVOPUS B 150/340.65 SAN M

-	-
MAGNA 65-60 FN	-
-	-
-	-
STRATOS-Z 65/1-12	TOP-Z 65/10
-	-

60151172	EVOPUS B 40/340.65 SAN M
60151173	EVOPUS B 60/340.65 SAN M
60151176	EVOPUS B 80/340.65 SAN M
60151177	EVOPUS B 100/340.65 SAN M
60151178	EVOPUS B 120/340.65 SAN M
60151179	EVOPUS B 150/340.65 SAN M

-	-
-	-
-	-
-	-
RIO ECO B 65-120	-
-	-

ELEKTRONICKÁ OBĚHOVÁ ČERPADLA PRO MALÉ TOPNÉ A KLIMATIZAČNÍ SYSTÉMY



V souladu s 2012 a 2015 Evropskou směrnicí ErP 2009/125/ES (dříve EuP)

VŠEOBECNÉ ÚDAJE

POUŽITÍ

EVOPLUS elektronická oběhová čerpadla mohou být použita pro topné, ventilační a klimatizační systémy v domovních a komerčních objektech včetně:

- Velkých obytných domů
- Bytových domů a paneláků
- Rodinných domů
- Klinik a nemocnic
- Škol
- Kancelářských budov

Zdvojené provedení je k dispozici s přírubovým tělesem čerpadla DN 32 a DN 40, PN 6 / PN 10 / PN 16

Provedení s bronzovým tělesem čerpadla pro sekundární cirkulaci teplé vody.

Dostupné v jednoduchém provedení s 6/4" nebo 2" závitovým připojením a také s DN 32 a DN 40 přírubovým připojením.

POUŽITÍ VE VYTÁPĚNÍ

Vytápění požadované v různých aplikacích se výrazně mění během dne/noci z důvodu okolní teploty a změnám v odběru. Tato situace je spojena s různými požadavky od jednotlivých místností a otevíráním nebo uzavíráním různých větví okruhu v ucelených systémech. Elektronicky řízená mokroběžná oběhová čerpadla neustále zajišťují v téměř všech správně dimenzovaných systémech, dostatečný výkon při nižší hlučnosti, větším komfortu a zároveň s výrazně nižšími provozními náklady.

POUŽITÍ V KLIMATIZACI

Na rozdíl od tradičních elektronických čerpadel, mohou být EVOPLUS elektronická oběhová čerpadla použita také v klimatizačních systémech, kde je teplota čerpané kapaliny nižší teplota okolního prostředí. Za těchto podmínek se může na vnějším povrchu oběhového čerpadla tvořit kondenzát, aniž by to narušovalo řádný provoz ať už elektronických či mechanických částí. Jednotka je navržena a dimenzována takovým způsobem, aby kondenzát odtékal bez poškození konstrukčních komponent.

POUŽITÍ PRO CIRKULACI TEPLÉ VODY

Provedení čerpadla SAN s bronzovým tělesem čerpadla bylo navrženo speciálně pro cirkulaci sekundárního okruhu teplé vody. Provozní režim konstantní teploty ovládá teplotu vody v cirkulačním potrubí bez nutnosti použití termostatických ventilů, čímž udržuje požadovanou teplotu vody.

KONSTRUKČNÍ CHARAKTERISTIKY

Monoblokové oběhové čerpadlo se skládá z litinové hydraulické části a mokroběžného synchronního motoru. Opláštění motoru je z hliníku. Těleso čerpadla poskytuje vysoký hydraulický výkon díky preciznímu designu a hladkému vnitřnímu povrchu. In-line sací a výtlačné hrdlo. Jednoduchá verze je standardně dodávána s izolací, která zamezuje tepelným ztrátám a tvoření kondenzátu na tělese čerpadla. Izolace zdvojeného provedení musí být zajištěna instalačním technikem. Pozor, aby nedošlo k zablokování odvodu kondenzátu, což by způsobilo narušení provozu čerpadla. Oběhová čerpadla EVOPLUS pro menší systémy se připojují ke zdroji elektrické energie do vhodné zásuvky příslušnou standardně dodávanou zástrčkou, což výrazně usnadňuje a urychluje instalaci a provoz.

Oběžné kolo je z technopolymeru, hřídel motoru z hliníku uložena v grafitových ložiskách mazaných čerpanou kapalinou. Ochranný plášť rotoru z nerez oceli. Keramický přítlačný kroužek, etylen propylenová těsnění a plášť statoru z kompozitu uhlíkového vlákna. Synchronní motor s permanentními magnety. Dvojitě provedení obsahuje automatickou zpětnou klapku instalovanou ve výtlačném hrdle, aby se zabránilo zpětnému toku vody do jednotky, když není čerpadlo v provozu; navíc je standardně dodáváno se zaslepenou přírubou, aby mohl být kterýkoliv ze dvou motorů vyjmut pro údržbu či servis. Standardní provedení tělesa čerpadla je PN 16; přírubové provedení nabízí 4 otvory kompatibilní s PN 6 / PN 10 / PN 16 protipřírubami, aby bylo možné vyměnit čerpadla v již existujících systémech.

Stupeň krytí oběhového čerpadla: IP 44

Třída izolace: F

Standardní napětí: jednofázové 220/240 V, 50/60 Hz

Tento výrobek je vyroben v souladu s Evropskými normami EN 61800-3-EN 60335-1-EN 60335-2-51

EVOPLUS KONSTRUKČNÍ CHARAKTERISTIKY PRO MENŠÍ SYSTÉMY (ELEKTRONICKÉ ZAŘÍZENÍ)

EVOPLUS oběhová čerpadla jsou řízena pomocí IGBT zařízení s technologií NPT poslední generace, která zaručuje vyšší účinnost a odolnost.

Specifickými rysy jsou:

- Ovládání motoru bez čidel
- Sinusový průběh PWM modulací
- Vysoká přenosová frekvence, která eliminuje hlučnost zvukového pásma
- 32-bitový procesor
- Optimalizovaný algoritmus prostorového vektoru

Intuitivní a funkční uživatelské rozhraní nabízí snadné nastavení pro všechny uživatele. Díky snadno čitelnému OLED displeji na ovládacím panelu, 4 navigačním tlačítkům, rozbalovacímu menu a posledním trendům v oblasti mobilních telefonů s širokým rozsahem funkcí se EVOPLUS řadí mezi opravdu revoluční výrobky. Spolehlivá a odolná konstrukce spolu s moderním a inovativním designem dotváří tento výrobek také z estetického úhlu pohledu.

Tato řada je předem nastavena pro provoz s dálkovým ovládním pomocí následujících rozšiřovacích modulů:

ZÁKLADNÍ MODUL

Umožňuje aktivaci úsporného režimu ECONOMY a spuštění / vypnutí oběhového čerpadla.

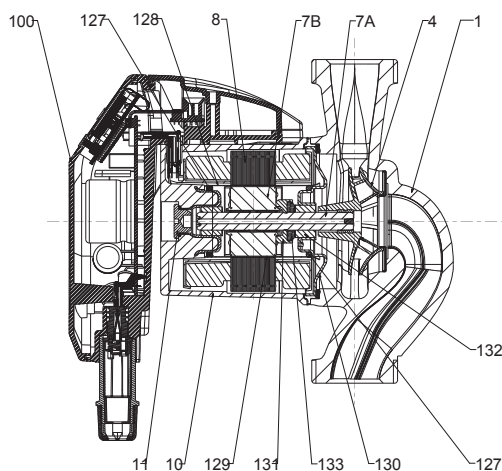
MULTIFUNKČNÍ MODUL

Navíc k funkcím základního modulu tento modul umožňuje vstup:

- 1 nebo 2 analogových signálů 0-10 V
 - 1 signálu PWM
 - 1 analogového signálu 4-20 mA
 - 1 analogový signál ΔT od teplotního čidla
 - Připojení k ModBus ovládacím systémům.
- Volitelně Lonbus s příslušným modulem

TECHNICKÉ CHARAKTERISTIKY:

N°	KOMPONENTY	MATERIÁL
1	TĚLESO ČERPADLA	LITINA 250 UNI ISO 185-CTF BRONZ (u provedení SAN)
4	OBĚŽNÉ KOLO	TECHNOPOLYMER
7A	HŘÍDEL MOTORU	HLINÍK
7B	ROTOR	NEREZOVÝ PLÁŠŤ
8	STATOR	--
10	ULOŽENÍ MOTORU	TLAKOVĚ LITÝ HLINÍK
127	O-KROUŽEK	PRYŽ EPDM
128	OBJÍMKA STATORU	KOMPOZIT A UHLÍKOVÉ VLÁKNO
130	UZAVÍRACÍ PŘÍRUBA	NEREZ OCEL
131	OPĚRNÝ KROUŽEK	PRYŽ EPDM
132	LOŽISKA	GRAFIT



VYSVĚTLENÍ TYPOVÉHO OZNAČENÍ: (PŘÍKLAD)

Elektronické oběhové čerpadlo	—	EVOPLUS	40	180	X	SAN	M
Maximální dopravní výška (dm)							
Rozteč (mm)							
() = závitové připojení 1" 1/2							
X = závitové připojení 2"							
SAN = použití pro cirkulaci teplé vody							
M = jednofázový motor							

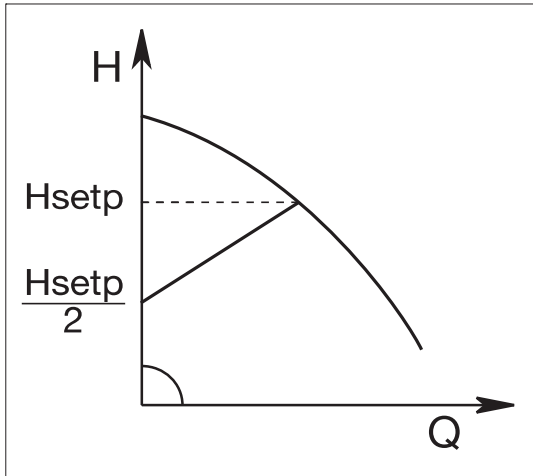
Provozní rozsah:	2 až 12 m ³ /h s dopravní výškou až 11 metrů;
Rozsah teploty kapaliny:	od -10 °C do +110 °C
Čerpaná kapalina:	čistá, bez pevných příměsí či minerálních olejů, neviskózní, chemicky neutrální, vlastnostmi blízká vodě (max. obsah glykolu 30 %)
Maximální provozní tlak:	16 bar (1600 kPa)
Standardní příruby:	DN 32, DN 40 PN 6/ PN 10 / PN 16 (4 otvory))
Minimální sací tlak:	hodnoty jsou uvedeny v příslušných tabulkách.
Příslušenství:	1/2" F, 3/4" F, 1" F, 5/4" F, 5/4" M přípojky DN 32 PN 6 a DN 40 PN 10 závitové protipříruby.
Elektromagnetická kompatibilita:	EVOPLUS oběhová čerpadla jsou v souladu s normami EN, 61800-3, v kategorii C2, týkající se elektromagnetické kompatibility.
Elektromagnetická emise:	Obytné prostory (v některých případech mohou být nutná kontrolní měření).

PROVOZNÍ REŽIMY

Všechny funkce vyjmenované níže mohou být zobrazeny všem uživatelům (bez ohledu na úroveň jejich odborné znalosti) jednoduše procházením EVOPLUS menu. Nastavení a úprava parametrů jsou chráněny a umožněny pouze pro odborníky. Řada EVOPLUS je z výroby nastavena ovládací režim s diferenciálním tlakem proporcionálním ke křivce, která zaručuje nejlepší index energetické účinnosti (EEI).

1 - ΔP -v ovládací režim proporcionálního diferenciálního tlaku

Ovládací režim ΔP -v poskytuje lineární proměnu hodnoty výtlaku od H_{setp} na $H_{setp}/2$ dle změn v průtoku.



Tento ovládací režim je použitelný především v následujících typech systémů:

- A) dvoutrubkové systémy ústředního topení s termostatickými ventily a s:**
 - dopravní výškou více než 4 metry;
 - příliš dlouhým potrubím v okruhu;
 - ventily s širokým provozním rozsahem;
 - s vysokými tlakovými ztrátami v částech systému, které představují celkový průtok vody;
 - nízkou diferenciální teplotou.
- B) Podlahové topné systémy a systémy s termostatickými ventily a výraznými tlakovými ztrátami v primárním okruhu.**
- C) Systémy mající primární oběhová čerpadla s vysokými tlakovými ztrátami.**

Příklady nastavení vstupu s ΔP -v

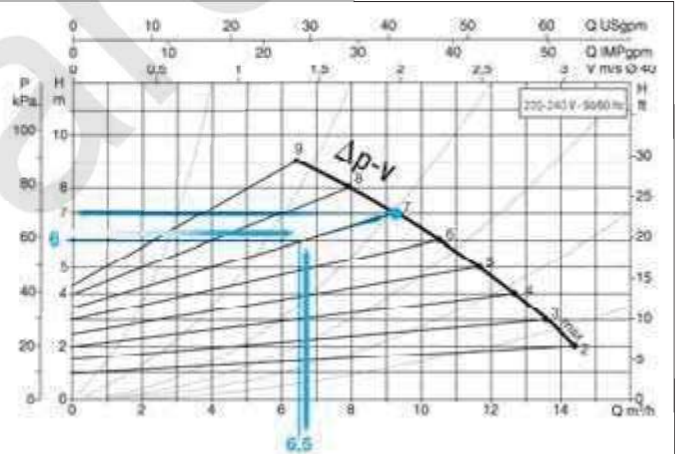
Je vyžadován následující pracovní bod:

$$Q = 6,5 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$H = 6 \text{ m}$$

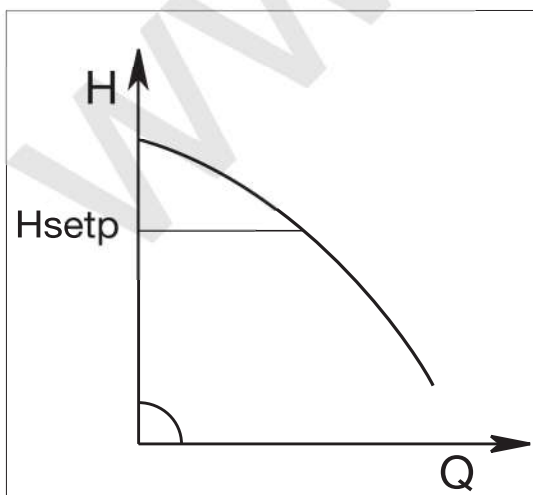
POSTUP:

1. V grafu naleznete požadovaný pracovní bod a poté nejbližší EVOPLUS křivku k tomuto bodu (v tomto případě leží bod přímo na křivce).
2. Jděte po křivce až k protínající křivce limitu oběhového čerpadla.
3. Hodnota dopravní výšky nalezená v tomto mezním bodu bude nastavení dopravní výšky, které má být zadáno, abyste dosáhli požadovaného pracovního bodu.



2 - ΔP -c ovládací režim konstantního diferenciálního tlaku

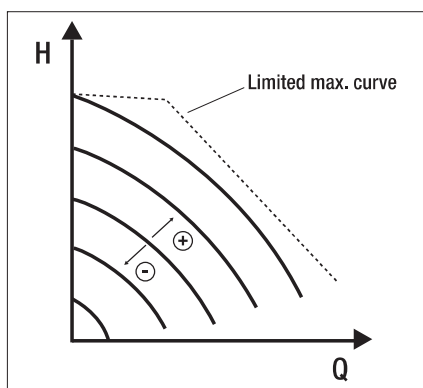
Ovládací režim ΔP -c udržuje systémový diferenciální tlak na konstantní úrovni v uživateli nastavitelné hodnotě H_{setp} bez ohledu na změny v průtoku.



Tento ovládací režim je vhodný především pro tyto instalace:

- a. dvoutrubkové topné systémy s termostatickými ventily:**
 - s dopravní výškou menší než 2 metry;
 - s přirozenou cirkulací;
 - s nízkými tlakovými ztrátami v částech systému, kde probíhá celkový průtok vody
 - s vysokou diferenciální teplotou (ústřední vytápění).
- b. systémy podlahového vytápění s termostatickými ventily**
- c. jednotrubkové topné systémy s termostatickými ventily a pojistnými ventily**
- d. Systémy s čerpadly primárního okruhu s nízkými tlakovými ztrátami**

3 - Ovládací režim konstantní křivky

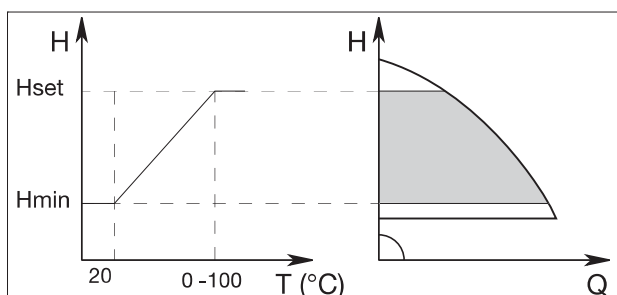


Toto ovládací nastavení ukazuje křivku oběhového čerpadla při konstantní rychlosti. Pracovní křivka je zvolena nastavením rychlosti otáček na podílovém faktoru. Dosažení 100 % označuje maximum křivky. Rychlost otáček může záviset na omezení výkonu a rozdílu v tlaku dle modelu oběhového čerpadla. Rychlost otáček může být nastavena na displeji nebo dálkovým signálem 0-10 V nebo PWM pomocí multifunkčního modulu.

Nastavení ovládacího režimu je ideální pro topné a chladicí systémy, které vyžadují konstantní průtok.

4 - Ovládací režim konstantního a proporcionálního diferenciálního tlaku v závislosti na teplotě vody.

(Funkce může být spuštěna pomocí multifunkčního modulu)



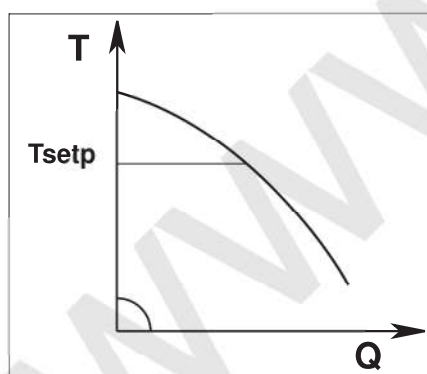
Nastavení dopravní výšky oběhového čerpadla je sníženo dle teploty vody.

Teplota kapaliny může být nastavena od 0 °C do 100 °C.

Tento ovládací režim je vhodný především pro následující typy instalací:

- v systémech s proměnlivým průtokem (dvoutrubkové topné systémy), ve kterých dochází k dalšímu snížení výkonu oběhového čerpadla spolu se snižující se teplotou cirkulující kapaliny, při sníženém požadavku na vytápění.
- v systémech s konstantním průtokem (jednotrubkové a podlahové topné systémy), kde může být výkon oběhového čerpadla upraven pouze spuštěním funkce vlivu teploty.
Tato funkce se nastavuje na ovládacím panelu EVOPLUS.

5 - Ovládací režim ΔT -c konstantní diferenciální teploty (funkce může být spuštěna pomocí multifunkčního modulu)



ΔT -c ovládací režim udržuje diferenciální teplotu čerpané kapaliny na konstantní úrovni při měnícím se průtoku dle uživatelsky nastavitelné hodnoty T_{setp} .

(Funkce může být spuštěna multifunkčním modulem)

Tento ovládací režim je vhodný především pro tyto systémy:

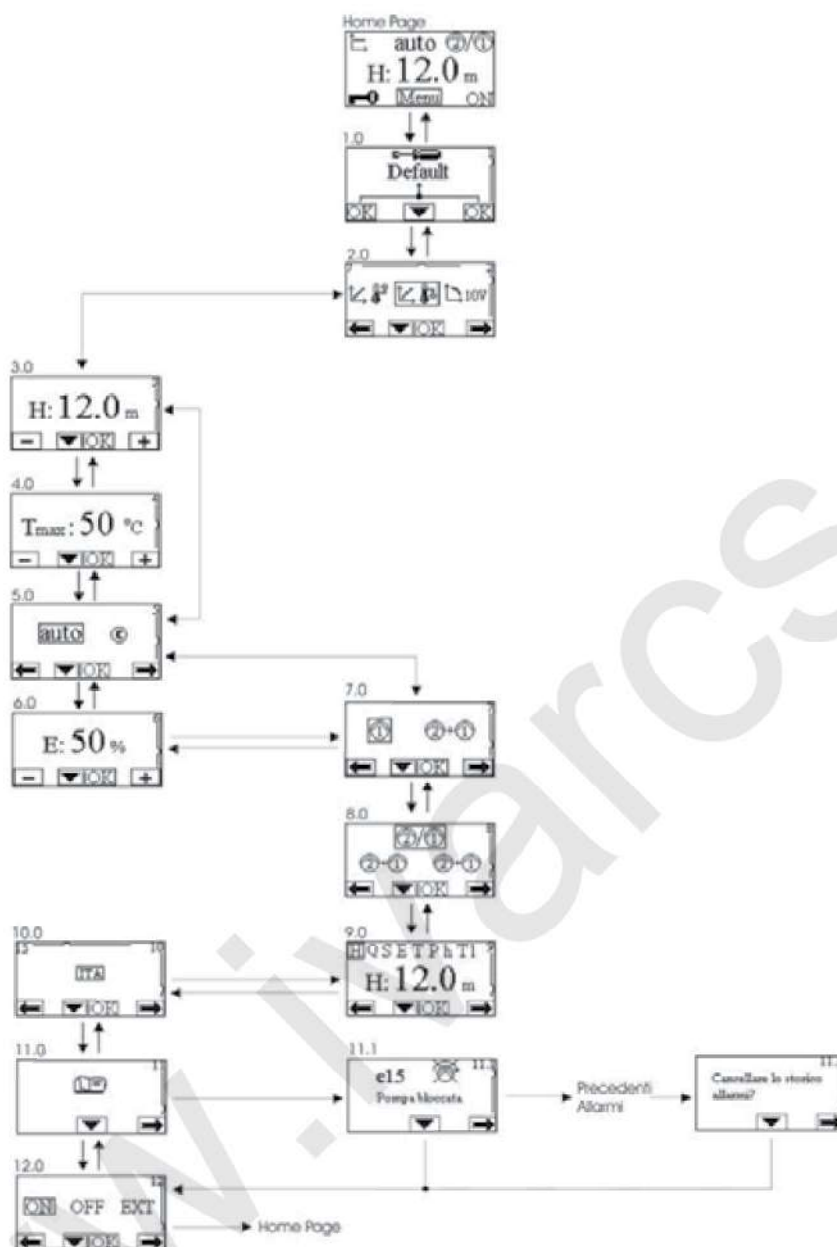
- Podlahové topné systémy
- Systémy s čerpadly primárního okruhu
- Systémy s čerpadly okruhu s tepelnými výměnkami
- Solární systémy se zásobníky
- Systémy pro ohřev bazénů se solárními kolektory

EKONOMICKÁ FUNKCE

Ekonomická funkce může být nastavena přímo na ovládacím panelu, nastavením hodnoty snížení (f.rid) z níž je maximální hodnota 50 %. Pro všechna nastavení uvedená výše musí být hodnota Hset nahrazena hodnotou Hset x f.rid hodnotou.

EVOPLUS NASTAVENÍ V MENU

Nastavení se provádějí při přechodu z jedné stránky na další, v menu nastavení oběhového čerpadla.



POPIS SYMBOLŮ, KTERÉ LZE ZOBRAZIT

Symbol	Popis
H Q S E T P h T1	Zobrazuje parametry
H	Dopravní výška v metrech
Q	Průtok v m ³ /h $Q < Q_{min}$ když Q je menší než 30 % Q_{max} ; $Q = 0$ pouze když je Evoplus vypnut
S	Rychlost v počtu otáček za minutu (rpm)
E	Analogový vstup 0-10 V nebo PWM
T	Teplota kapaliny v °C - vstup D
P	Výkon v kW
h	Provozní hodiny
T1	Teplota kapaliny v °C - vstup C
T _{MAX}	Maximální teplota kapaliny v °C v závislosti na regulaci

STAV OBĚHOVÉHO ČERPADLA

Symbol	Popis
	Jednoduché oběhové čerpadlo č. 1
	Oběhové čerpadlo č. 2
	Střídání dvojitých čerpadel
	Přepínání dvojitých čerpadel (24 hodin jeden motor/24 hodin druhý motor)
	Současný provoz dvojitých oběhových čerpadel
ON	Oběhové čerpadlo ON
OFF	Oběhové čerpadlo OFF
EXT	Oběhové čerpadlo řízené dálkovým signálem (viz svorky 1-2)

TYP PROVOZU

Symbol	Popis
auto	Automatická funkce
	Ekonomická funkce

TYP OVLÁDACÍHO REŽIMU

Symbol	Popis
	Δp -c ovládací režim (konstantní tlak)
	Δp -c ovládací režim v závislosti na teplotě s kladným navýšením
	Δp -c ovládací režim v závislosti na teplotě se záporným navýšením
	Δp -v ovládací režim (proměnlivý tlak)
	Δp -v ovládací režim v závislosti na teplotě s kladným navýšením
	Δp -v ovládací režim v závislosti na teplotě se záporným navýšením
	Ovládací režim servopohonu s rychlostí nastavenou na displeji
	Ovládací režim servopohonu s rychlostí nastavenou dálkovým signálem 0-10 V
ΔT -c	ΔT -c ovládací režim (konstantní teplota)

RŮZNÉ

Symbol	Popis
	Zablokovaný ovládací panel
	Multifunkční tlačítko pro potvrzení parametrů a listování stránkami

NASTAVENÍ Z VÝROBY

Parametr	Hodnota
Ovládací režim	Zobrazení parametrů
Hs (Nastavení diferenciálního tlaku)	
Fs (Nastavení frekvence)	auto
Nastavení procenta snížení	50 %
Dvojitý provozní režim	
Ovládání spínání čerpadla	EXT (od dálkového signálu na vstupu I1)

TYPY ALARMŮ A JAK S NIMI PRACOVAT

Kód alarmu	Symbol alarmu	Popis alarmu
e0 - e16; e21		Interní chyba
e17 - e19		Zkrat
e20		Chyba napětí
e22 - e30		Chyba napětí
e31		Chyba protokolu
e32 - e35		Přehřátí
e37		Nízké napětí
e38		Vysoké napětí
e39 - e40		Nadproud
e43; e44; e45; e54		Čidlo tlaku
e46		Odpojené čerpadlo

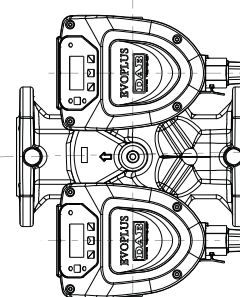
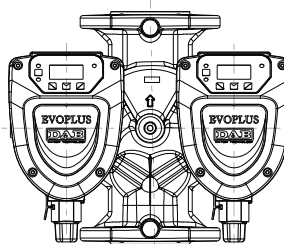
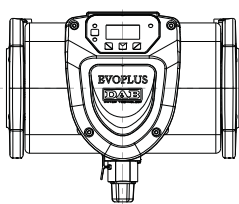
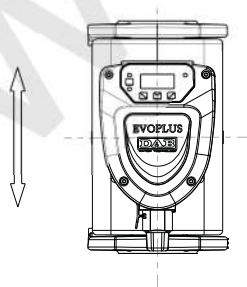
CO DĚLAT V PŘÍPADĚ PORUCHY

Signalizace	Popis	Pořadí resetu
E0 - E16	Interní chyba	<ul style="list-style-type: none"> · Odpojte EVOPLUS od napájení. · Počkejte 5 minut a poté napájení obnovte. · Pokud porucha přetrvává, vyměňte EVOPLUS.
E37	Hlavní napájení příliš nízké (LP)	<ul style="list-style-type: none"> · Odpojte EVOPLUS od napájení. · Počkejte 5 minut a poté napájení obnovte. · Zkontrolujte, že je systémové napájení správné. V případě potřeby upravte napájení dle jmenovité hodnoty čerpadla.
E38	Hlavní napájení příliš vysoké (HP)	<ul style="list-style-type: none"> · Odpojte EVOPLUS od napájení. · Počkejte 5 minut a poté napájení obnovte. · Zkontrolujte, že je systémové napájení správné. V případě potřeby upravte napájení dle jmenovité hodnoty čerpadla.
E32-E35	Přehřátí elektronických částí	<ul style="list-style-type: none"> · Odpojte EVOPLUS od napájení. · Počkejte 5 minut a poté odstraňte EVOPLUS z čerpadla a vyčistěte kryt motoru. · Vyčistěte tepelnou jímku.
E43-E45; E54	Žádný signál od čidla	<ul style="list-style-type: none"> · Zkontrolujte zapojení čidla. · Pokud je čidlo vadné, vyměňte jej.
E39-E40	Aktivovaná pojistka přetížení	<ul style="list-style-type: none"> · Zkontrolujte, že se oběhové čerpadlo volně otáčí. · Zkontrolujte, že hladina nemrzoucí kapaliny nepřekračuje maximální hodnotu 30 %
E21-E30	Chyba napájení	<ul style="list-style-type: none"> · Odpojte EVOPLUS od napájení. · Počkejte 5 minut a poté napájení obnovte. · Zkontrolujte, že je systémové napájení správné. V případě potřeby upravte napájení dle jmenovité hodnoty čerpadla.
E31	Porucha dvojitého zapojení	<ul style="list-style-type: none"> · Zkontrolujte, zda není poškozen propojovací kabel dvojitě verze. · Zkontrolujte, že jsou obě oběhová čerpadla napájena.

INSTALACE:

VÝTÁPĚNÍ A CHLAZENÍ

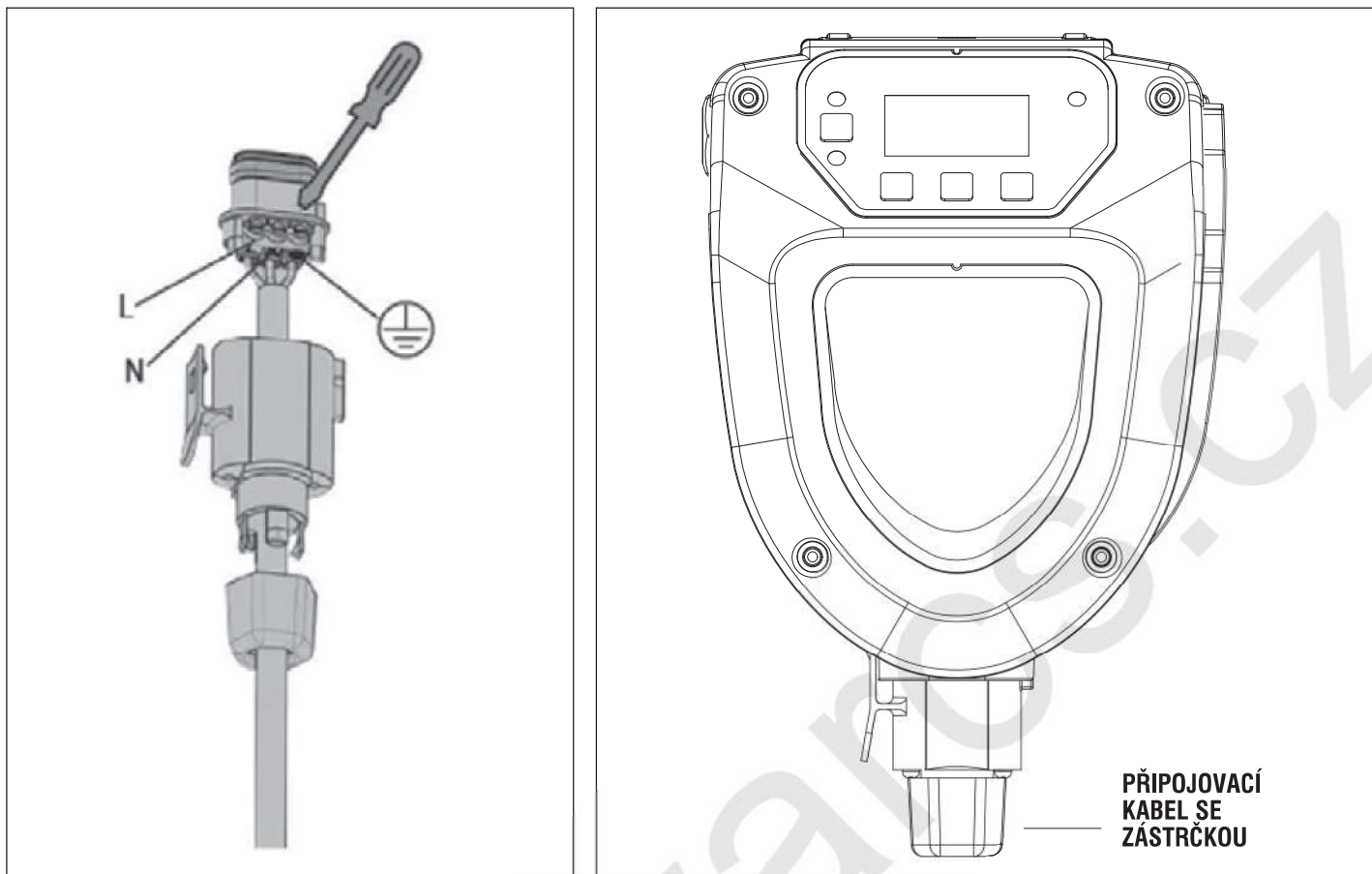
POUZE VYTÁPĚNÍ



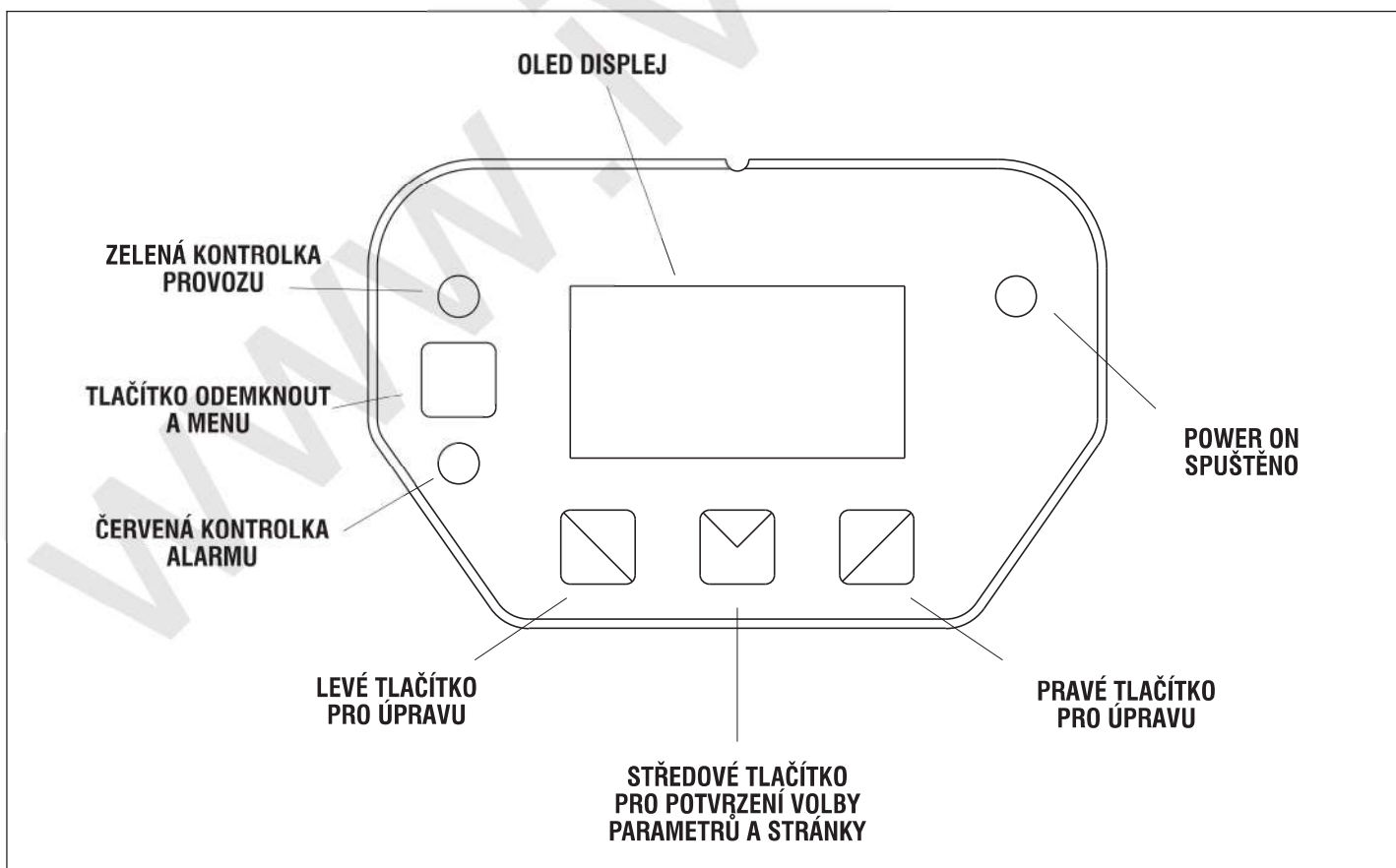
JEDNODUCHÉ

DVOJITÉ

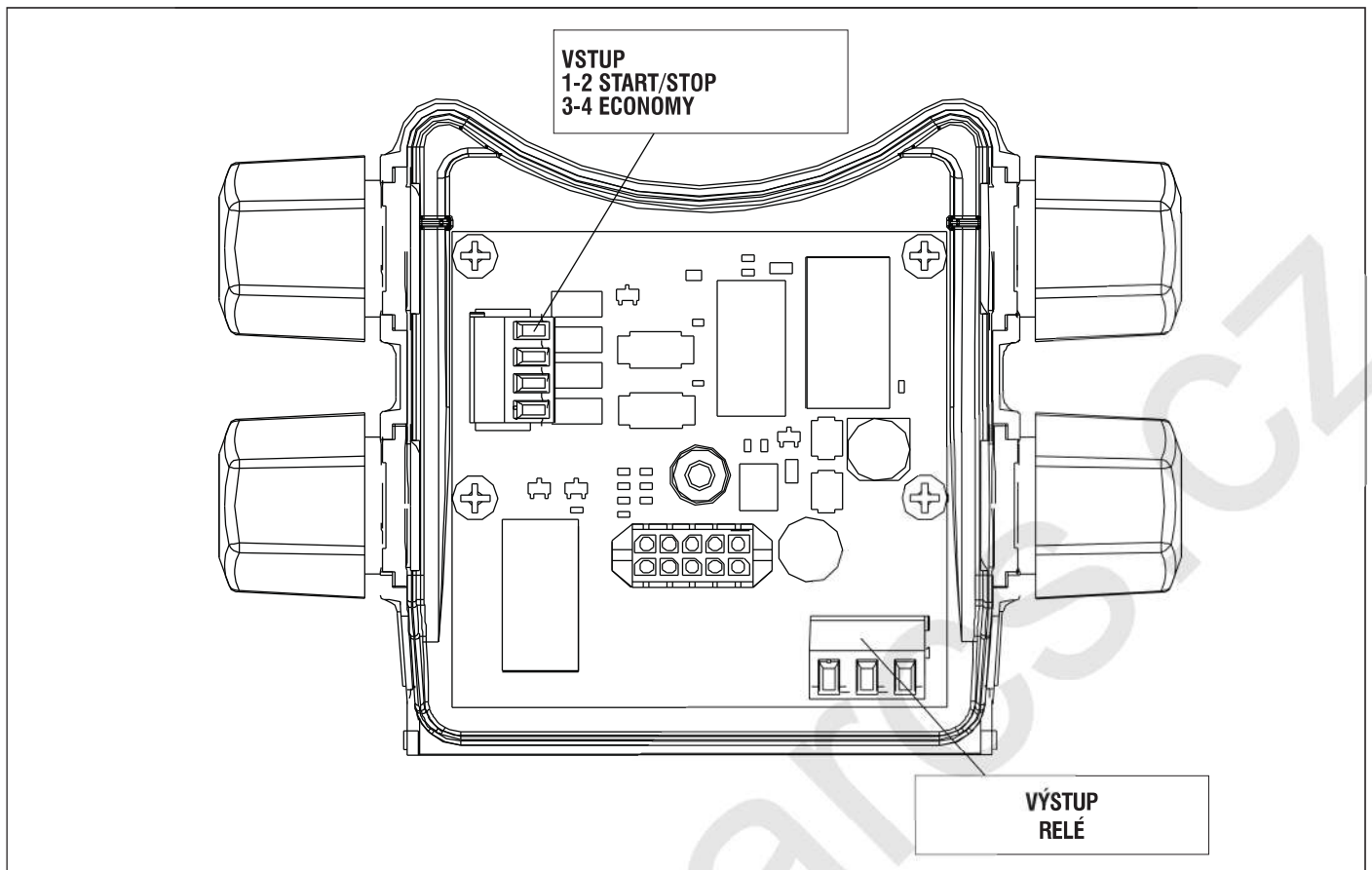
SCHÉMA ZAPOJENÍ



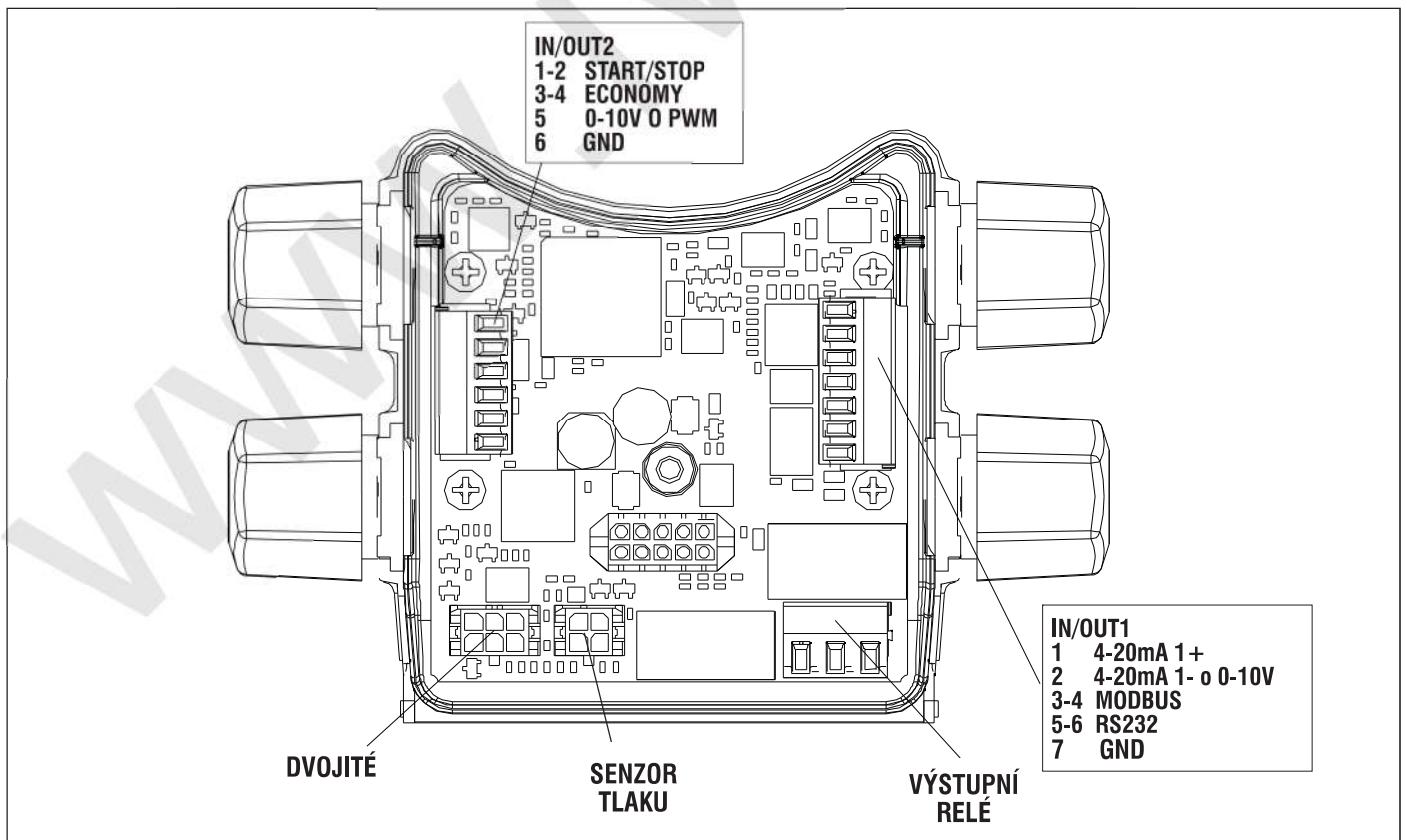
POPIS OVLÁDACÍHO PANELU



ZÁKLADNÍ MODUL



MULTIFUNKČNÍ MODUL



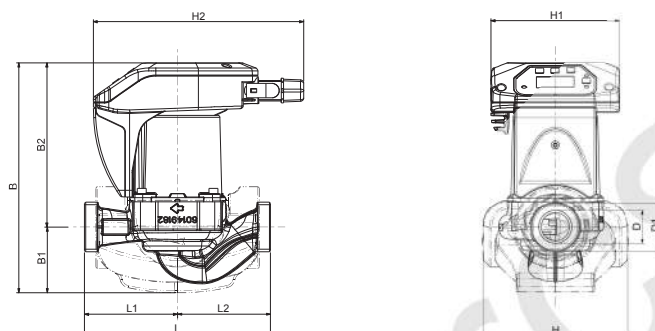
Výkonové křivky jsou založeny na hodnotách kinematické viskozity = 1 mm²/s a hustotě rovné 1000 kg/m³. Tolerance křivek dle ISO 9906.

OBĚHOVÁ ČERPADLA PRO TOPNÉ A CHLADICÍ SYSTÉMY

Rozsah teploty kapaliny: od -10 do +110 °C

Maximální provozní tlak: 16 bar (1600 kPa)

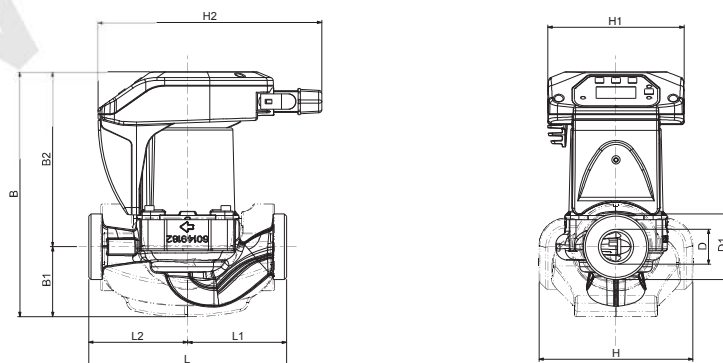
MODEL	NAPĚTÍ 50/60 Hz	ROZTEČ mm	SPOJKY NA VYŽÁDÁNÍ		ELEKTR. DATA	EEI	MINIMÁLNÍ VÝTLAČNÝ TLAK t° 90° 110°
			STANDARD	SPECIÁL	P1 MAX W		
EVOPLUS 40/180 M	220/240 V	180	1" F	1" F - 1L" M	70	EEI ≤ 0,23	m.c.a. 10 - 20
EVOPLUS 60/180 M	220/240 V	180	1" F	1" F - 1L" M	100	EEI ≤ 0,22	m.c.a. 10 - 20
EVOPLUS 80/180 M	220/240 V	180	1" F	1" F - 1L" M	135	EEI ≤ 0,22	m.c.a. 10 - 20
EVOPLUS 110/180 M	220/240 V	180	1" F	1" F - 1L" M	170	EEI ≤ 0,22	m.c.a. 10 - 20



Rozměry a hmotnost

L	L1	L2	B	B1	B2	D	D1	H	H1	H2	HMOTNOST (Kg)
180	90	90	223	64	159	32	1"1/2	140	124	204	2,8

MODEL	NAPĚTÍ 50/60 Hz	ROZTEČ mm	SPOJKY NA VYŽÁDÁNÍ		ELEKTR. DATA	EEI	MINIMÁLNÍ VÝTLAČNÝ TLAK t° 90° 110°
			STANDARD	SPECIÁL	P1 MAX W		
EVOPLUS 40/180 XM	220/240 V	180	2" G	1L" F	70	EEI ≤ 0,21	m.c.a. 10 - 20
EVOPLUS 60/180 XM	220/240 V	180	2" G	1L" F	100	EEI ≤ 0,21	m.c.a. 10 - 20
EVOPLUS 80/180 XM	220/240 V	180	2" G	1L" F	135	EEI ≤ 0,21	m.c.a. 10 - 20
EVOPLUS 110/180 XM	220/240 V	180	2" G	1L" F	170	EEI ≤ 0,21	m.c.a. 10 - 20



Rozměry a hmotnost

L	L1	L2	B	B1	B2	D	D1	H	H1	H2	HMOTNOST (Kg)
180	90	90	223	64	159	32	2"	140	124	204	2,8

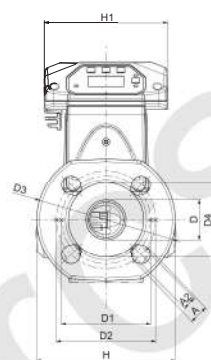
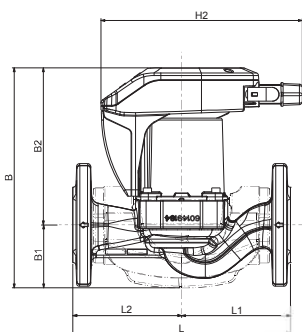
Výkonové křivky jsou založeny na hodnotách kinematické viskozity = 1 mm²/s a hustotě rovně 1000 kg/m³. Tolerance křivek dle ISO 9906.

OBĚHOVÁ ČERPADLA PRO TOPNÉ A CHLADICÍ SYSTÉMY

Rozsah teploty kapaliny: od -10 do +110 °C

Maximální provozní tlak: 16 bar (1600 kPa)

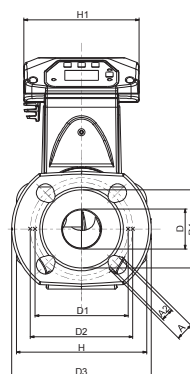
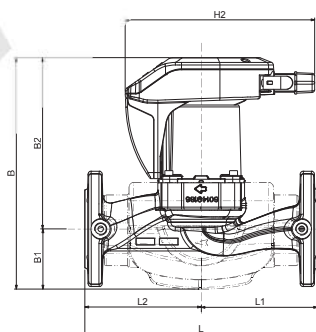
MODEL	NAPĚTÍ 50/60 Hz	ROZTEČ mm	PROTIPŘÍRUBY NA VYŽÁDINÍ	ELEKTR. DATA	EEI	MINIMÁLNÍ VÝTLAČNÝ TLAK 1° 90° 110°
				P1 MAX W		
EVOPLUS B 40/220.32 M	220/240 V	220	DN 32 PN 6	75	EEI ≤ 0,22	m.c.a. 10 - 20
EVOPLUS B 60/220.32 M	220/240 V	220	DN 32 PN 6	105	EEI ≤ 0,22	m.c.a. 10 - 20
EVOPLUS B 80/220.32 M	220/240 V	220	DN 32 PN 6	140	EEI ≤ 0,22	m.c.a. 10 - 20
EVOPLUS B 110/220.32 M	220/240 V	220	DN 32 PN 6	190	EEI ≤ 0,22	m.c.a. 10 - 20



Rozměry a hmotnost

L	L1	L2	A	B	B1	B2	D	D1	D2	D3	D4	H	H1	H2	HMOTNOST (Kg)
220	110	110	14	248	64	184	40	90	100	140	76	140	124	204	6,9

MODEL	NAPĚTÍ 50/60 Hz	ROZTEČ mm	PROTIPŘÍRUBY NA VYŽÁDINÍ	ELEKTR. DATA	EEI	MINIMÁLNÍ VÝTLAČNÝ TLAK 1° 90° 110°
				P1 MAX W		
EVOPLUS B 40/250.40 M	220/240 V	250	DN 40 PN 10	75	EEI ≤ 0,21	m.c.a. 10 - 20
EVOPLUS B 60/250.40 M	220/240 V	250	DN 40 PN 10	105	EEI ≤ 0,21	m.c.a. 10 - 20
EVOPLUS B 80/250.40 M	220/240 V	250	DN 40 PN 10	140	EEI ≤ 0,21	m.c.a. 10 - 20
EVOPLUS B 110/250.40 M	220/240 V	250	DN 40 PN 10	190	EEI ≤ 0,21	m.c.a. 10 - 20



Rozměry a hmotnost

L	L1	L2	A	B	B1	B2	D	D1	D2	D3	D4	H	H1	H2	HMOTNOST (Kg)
250	125	125	14	248	64	184	43	100	110	150	84	140	124	204	6,9

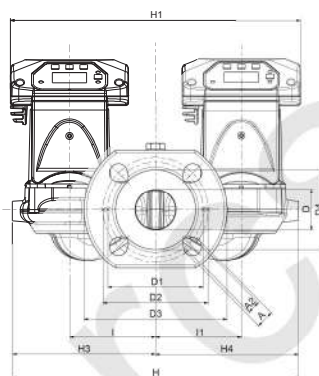
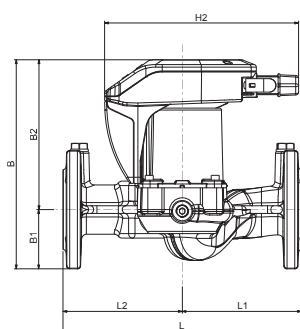
Výkonové křivky jsou založeny na hodnotách kinematické viskozity = 1 mm²/s a hustotě rovné 1000 kg/m³. Tolerance křivek dle ISO 9906.

OBĚHOVÁ ČERPADLA PRO TOPNÉ A CHLADICÍ SYSTÉMY

Rozsah teploty kapaliny: od -10 do +110 °C

Maximální provozní tlak: 16 bar (1600 kPa)

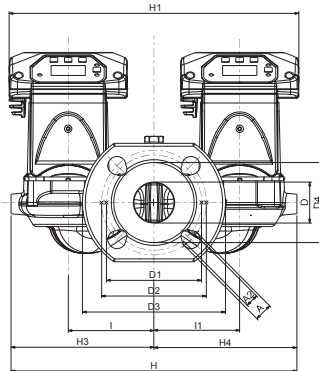
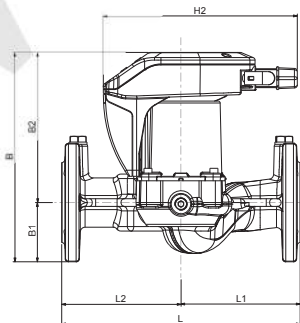
MODEL	NAPĚTÍ 50/60 Hz	ROZTEČ mm	PROTIPŘÍRUBY NA VYŽÁDÍNÍ	ELEKTR. DATA	EEI	MINIMÁLNÍ VÝTLAČNÝ TLAK t° 90° 110°
				P1 MAX W		
EVOPLUS D 40/220.32 M	220/240 V	220	DN 32 PN 6	75	EEI ≤ 0,23	m.c.a. 10 - 20
EVOPLUS D 60/220.32 M	220/240 V	220	DN 32 PN 6	100	EEI ≤ 0,23	m.c.a. 10 - 20
EVOPLUS D 80/220.32 M	220/240 V	220	DN 32 PN 6	135	EEI ≤ 0,23	m.c.a. 10 - 20
EVOPLUS D110/220.32 M	220/240 V	220	DN 32 PN 6	190	EEI ≤ 0,23	m.c.a. 10 - 20



Rozměry a hmotnost

L	L1	L2	A	B	B1	B2	D	D1	D2	D3	D4	I	I1	H	H1	H2	H3	H4	HMOTNOST (Kg)
220	110	110	14	220	62	158	43	100	110	150	84	90	90	300	304	204	150	150	12,7

MODEL	NAPĚTÍ 50/60 Hz	ROZTEČ mm	PROTIPŘÍRUBY NA VYŽÁDÍNÍ	ELEKTR. DATA	EEI	MINIMÁLNÍ VÝTLAČNÝ TLAK t° 90° 110°
				P1 MAX W		
EVOPLUS D 40/250.40 M	220/240 V	250	DN 40 PN 10	75	EEI ≤ 0,22	m.c.a. 10 - 20
EVOPLUS D 60/250.40 M	220/240 V	250	DN 40 PN 10	100	EEI ≤ 0,22	m.c.a. 10 - 20
EVOPLUS D 80/250.40 M	220/240 V	250	DN 40 PN 10	135	EEI ≤ 0,22	m.c.a. 10 - 20
EVOPLUS D110/250.40 M	220/240 V	250	DN 40 PN 10	190	EEI ≤ 0,22	m.c.a. 10 - 20



Rozměry a hmotnost

L	L1	L2	A	B	B1	B2	D	D1	D2	D3	D4	I	I1	H	H1	H2	H3	H4	HMOTNOST (Kg)
250	125	125	14	220	62	158	43	100	110	150	84	90	90	300	304	204	150	150	12,7

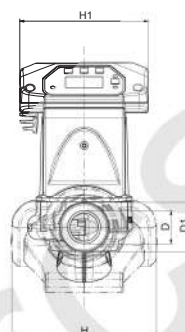
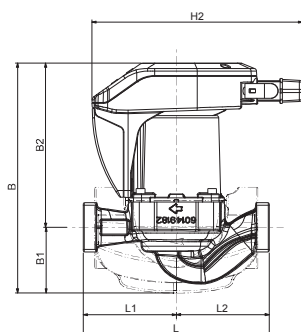
Výkonové křivky jsou založeny na hodnotách kinematické viskozity = 1 mm²/s a hustotě rovné 1000 kg/m³. Tolerance křivek dle ISO 9906.

OBĚHOVÁ ČERPADLA PRO MALÉ TEPLOVODNÍ SYSTÉMY

Rozsah teploty kapaliny: od -10 do +110 °C

Maximální provozní tlak: 16 bar (1600 kPa)

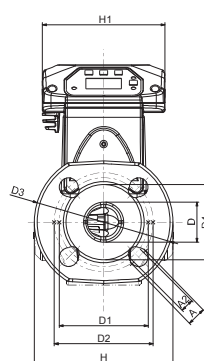
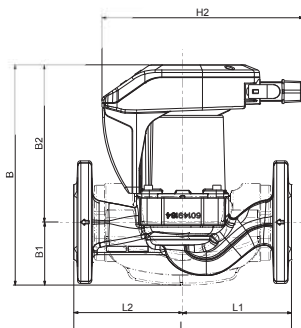
MODEL	NAPĚTÍ 50/60 Hz	ROZTEČ mm	SPOJKY NA VYŽÁDÍNÍ		ELEKTR. DATA P1 MAX W	MINIMÁLNÍ VÝTLAČNÝ TLAK t° 90° 110°
			STANDARD	SPECIÁL		
EVOPLUS 40/180 SAN M	220/240 V	180	1" F	1" F - 1L" M	70	m.c.a. 10 - 20
EVOPLUS 60/180 SAN M	220/240 V	180	1" F	1" F - 1L" M	100	m.c.a. 10 - 20
EVOPLUS 80/180 SAN M	220/240 V	180	1" F	1" F - 1L" M	135	m.c.a. 10 - 20
EVOPLUS 110/180 SAN M	220/240 V	180	1" F	1" F - 1L" M	170	m.c.a. 10 - 20



Rozměry a hmotnost

L	L1	L2	B	B1	B2	D	D1	H	H1	H2	HMOTNOST (Kg)
180	90	90	223	64	159	32	1"1/2	140	124	204	2,8

MODEL	NAPĚTÍ 50/60 Hz	ROZTEČ mm	PROTIPŘÍRUBY NA VYŽÁDÍNÍ	ELEKTR. DATA P1 MAX W	MINIMÁLNÍ VÝTLAČNÝ TLAK t° 90° 110°
EVOPLUS B 60/220.32 SAN M	220/240 V	220	DN 32 PN 6	105	m.c.a. 10 - 20
EVOPLUS B 80/220.32 SAN M	220/240 V	220	DN 32 PN 6	140	m.c.a. 10 - 20
EVOPLUS B 110/220.32 SAN M	220/240 V	220	DN 32 PN 6	190	m.c.a. 10 - 20



Rozměry a hmotnost

L	L1	L2	A	B	B1	B2	D	D1	D2	D3	D4	H	H1	H2	HMOTNOST (Kg)
220	110	110	14	248	64	184	40	90	100	140	76	140	124	204	6,9

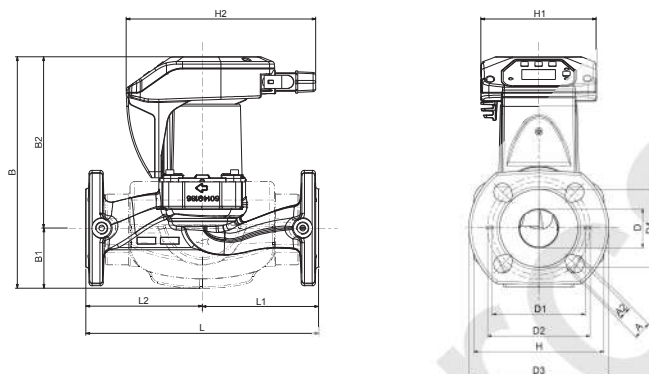
Výkonové křivky jsou založeny na hodnotách kinematické viskozity = 1 mm²/s a hustotě rovné 1000 kg/m³. Tolerance křivek dle ISO 9906.

OBĚHOVÁ ČERPADLA PRO MALÉ TEPLOVODNÍ SYSTÉMY

Rozsah teploty kapaliny: od -10 do +110 °C

Maximální provozní tlak: 16 bar (1600 kPa)

MODEL	NAPĚTÍ 50/60 Hz	ROZTEČ mm	PROTIPŘÍRUBY NA VYŽÁDINÍ	ELEKTR. DATA	MINIMÁLNÍ VÝTLAČNÝ TLAK t° 90° 110°
				P1 MAX W	
EVOPLUS B 40/250.40 SAN M	220/240 V	250	DN 40 PN 10	75	m.c.a. 10 -20
EVOPLUS B 60/250.40 SAN M	220/240 V	250	DN 40 PN 10	105	m.c.a. 10 -20
EVOPLUS B 80/250.40 SAN M	220/240 V	250	DN 40 PN 10	140	m.c.a. 10 -20
EVOPLUS B 110/250.40 SAN M	220/240 V	250	DN 40 PN 10	190	m.c.a. 10 -20

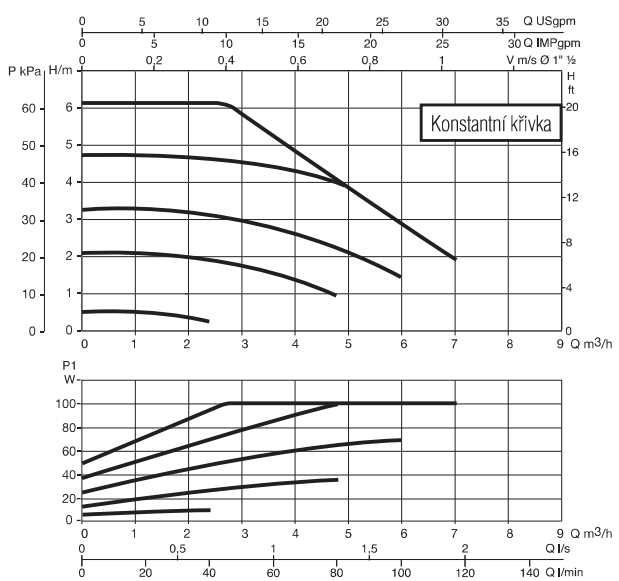
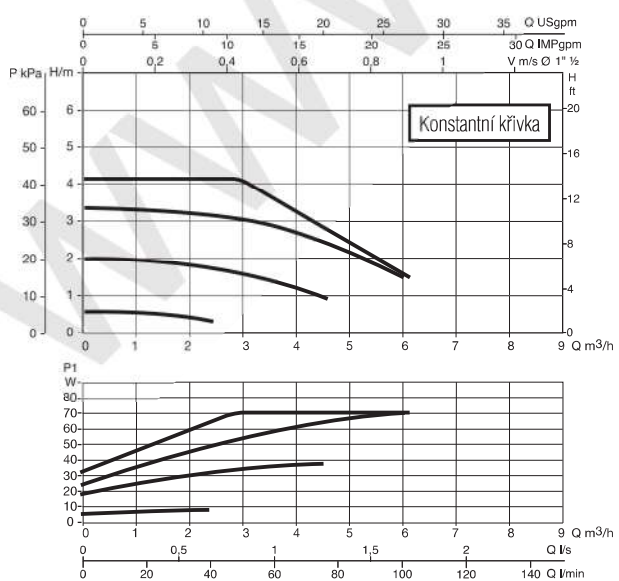
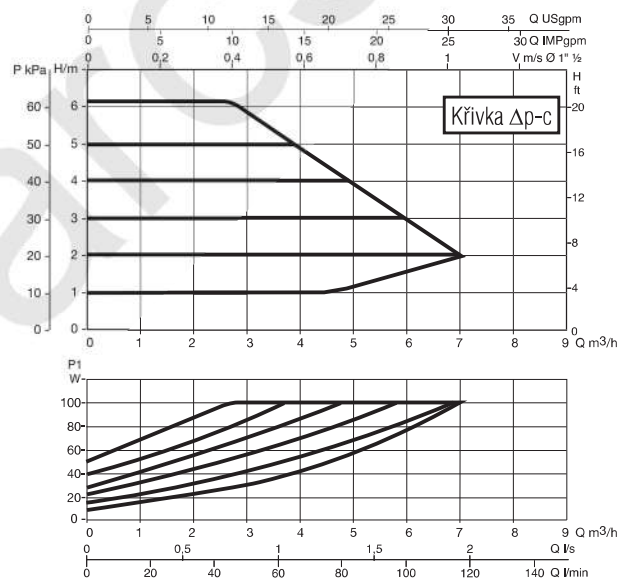
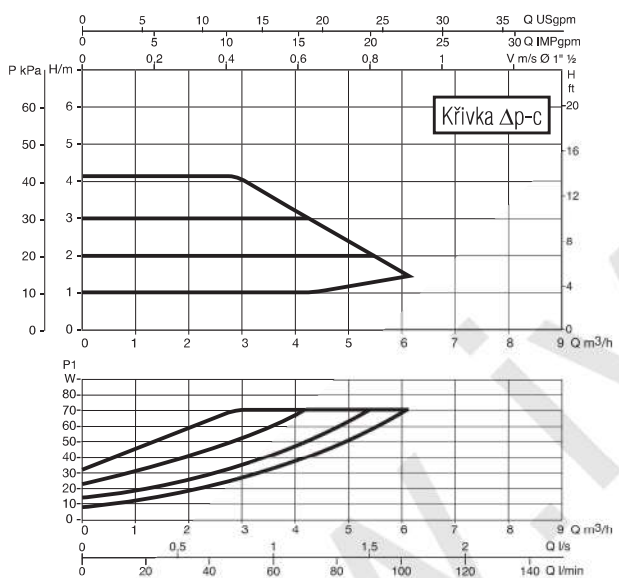
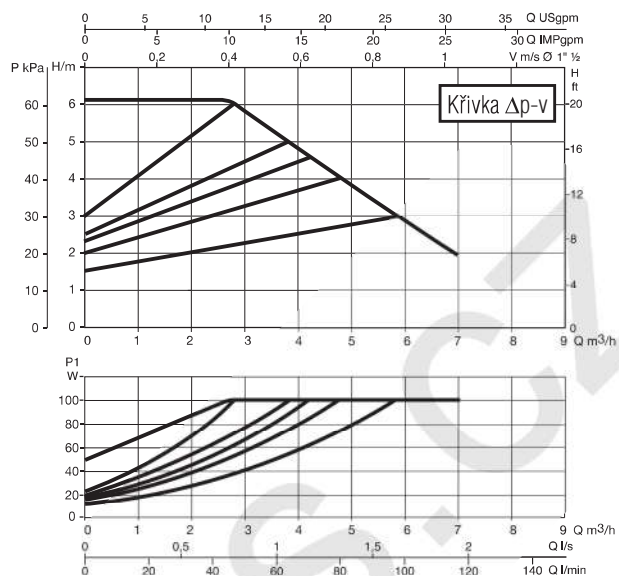
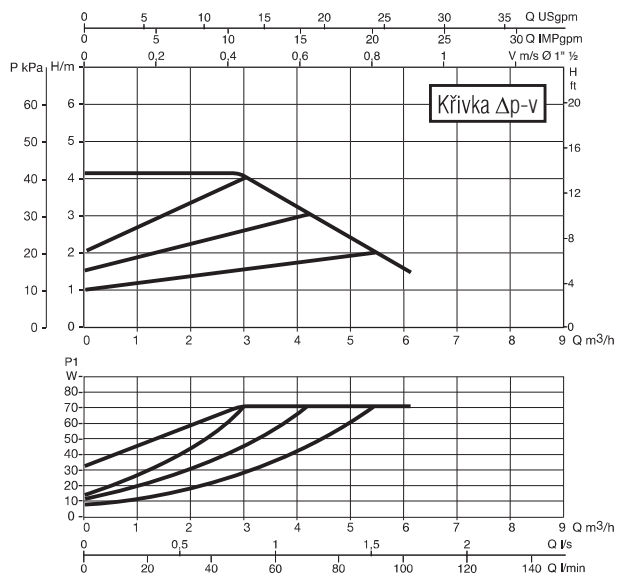


Rozměry a hmotnost

L	L1	L2	A	B	B1	B2	D	D1	D2	D3	D4	H	H1	H2	HMOTNOST (Kg)
250	125	125	14	248	64	184	43	100	110	150	84	140	124	204	6,9

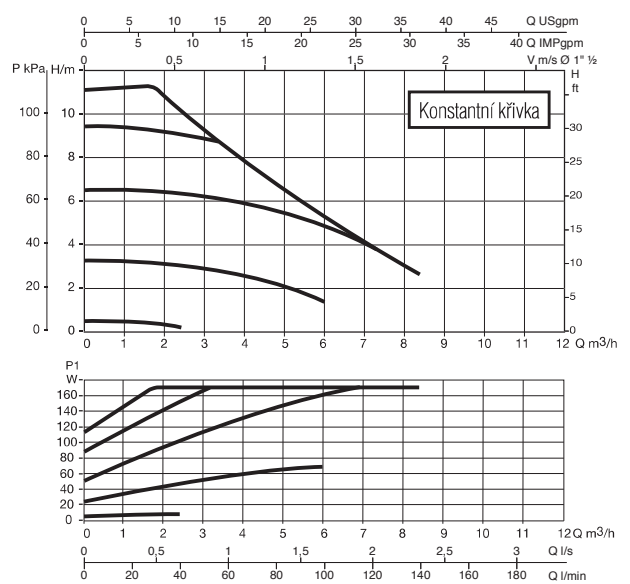
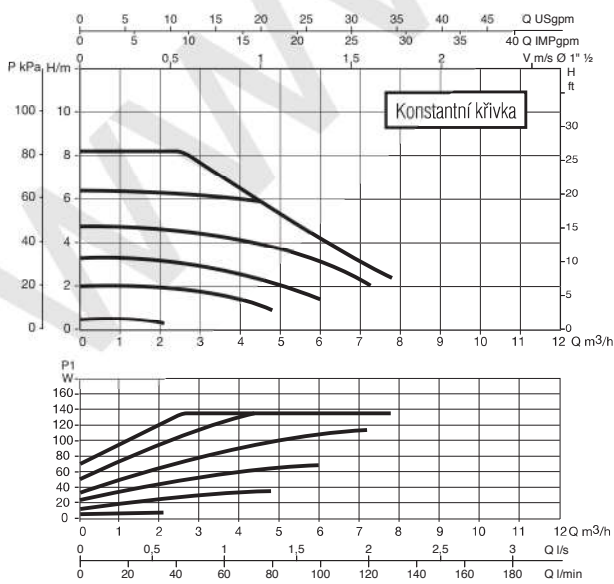
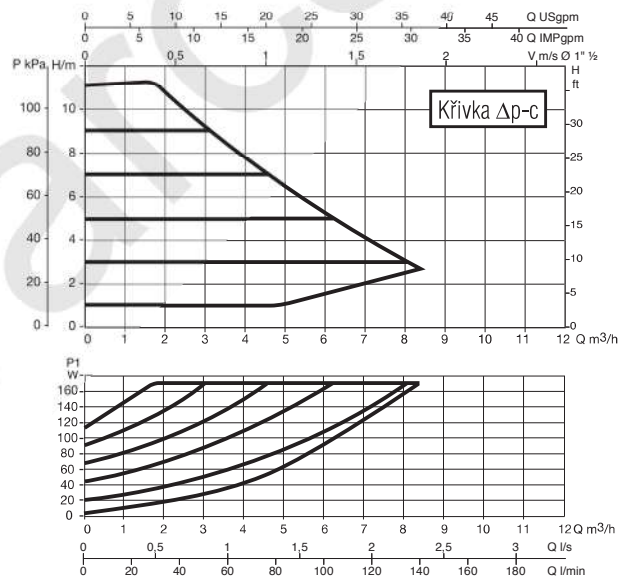
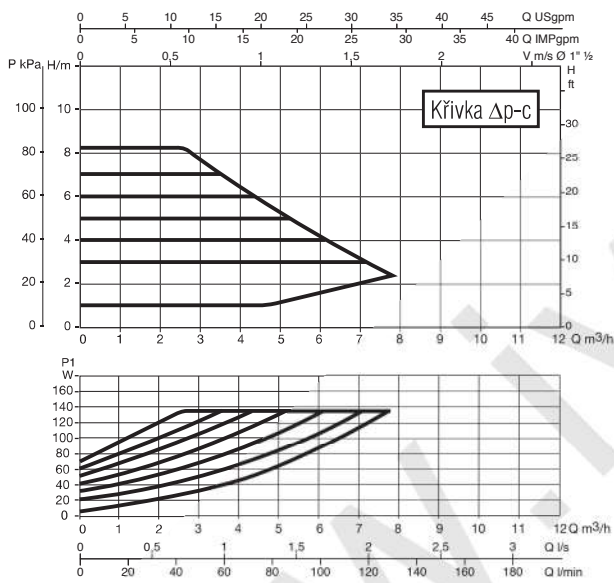
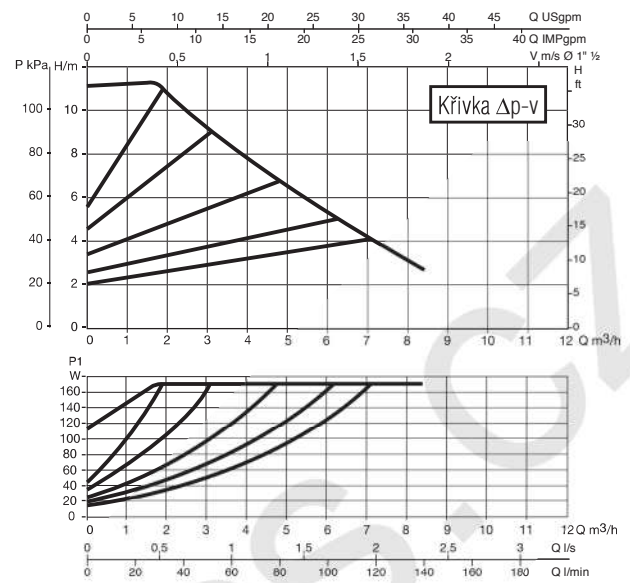
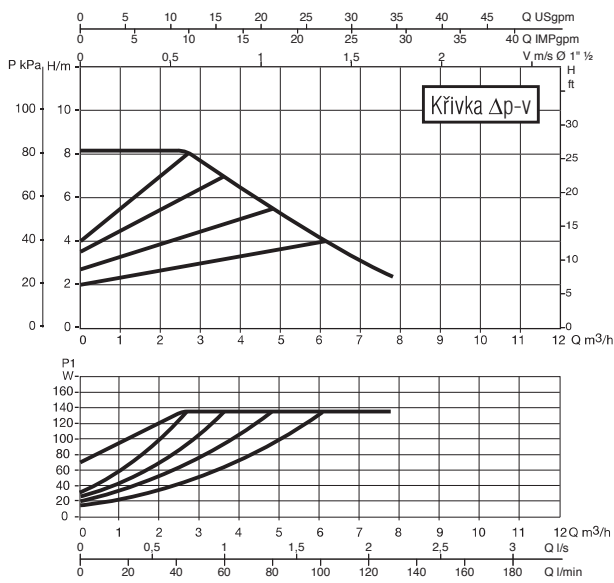
EVOPLUS 40/180 (SAN) M

EVOPLUS 60/180 (SAN) M



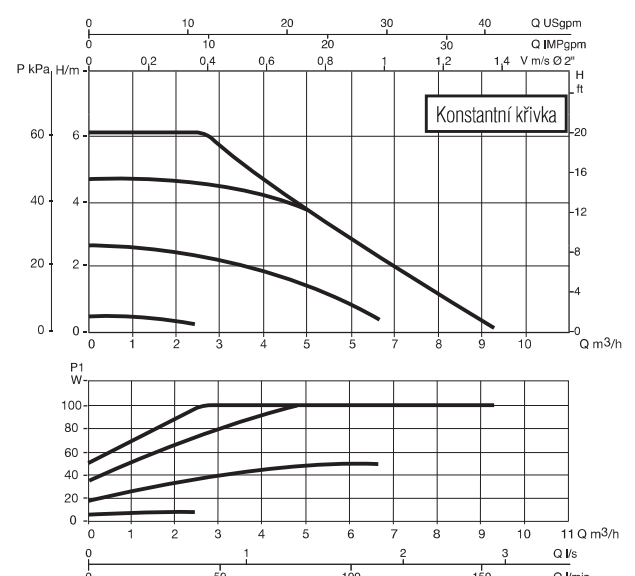
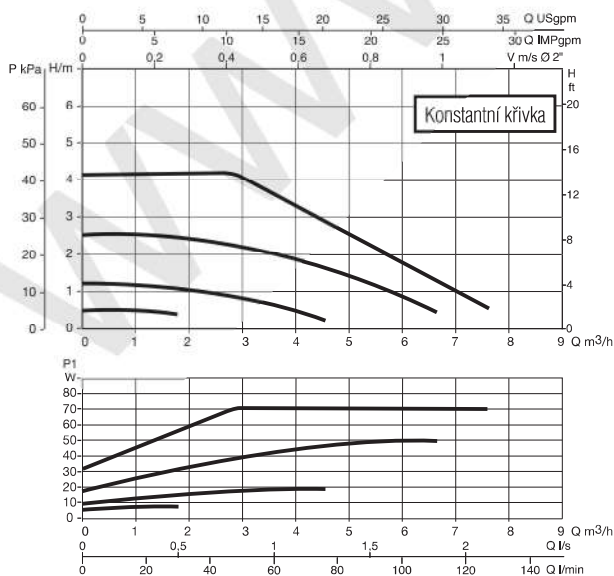
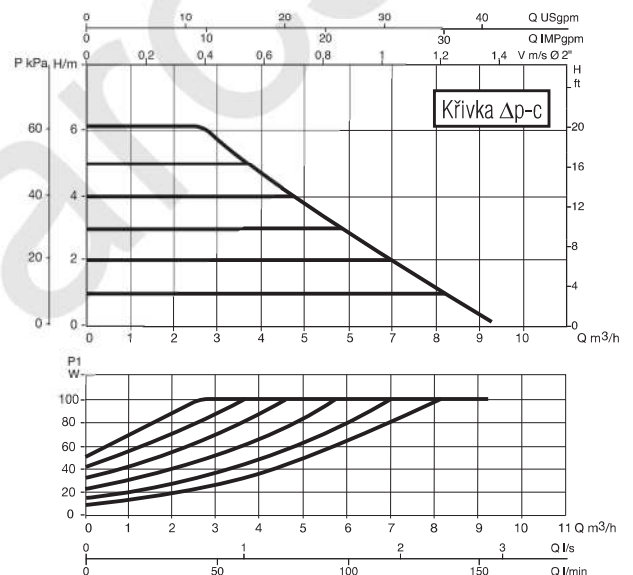
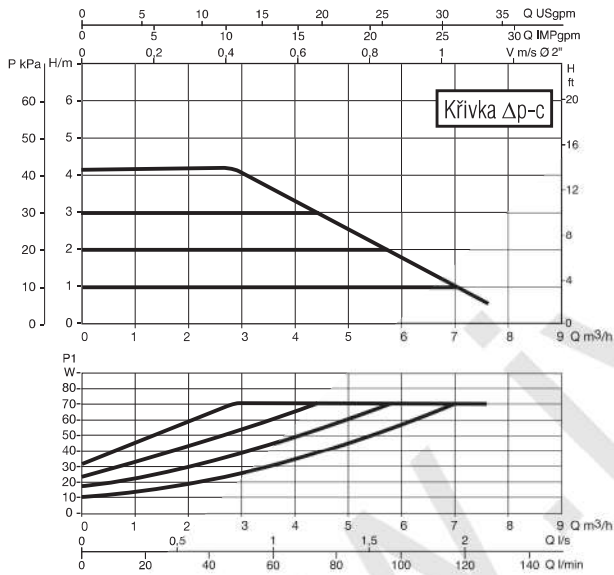
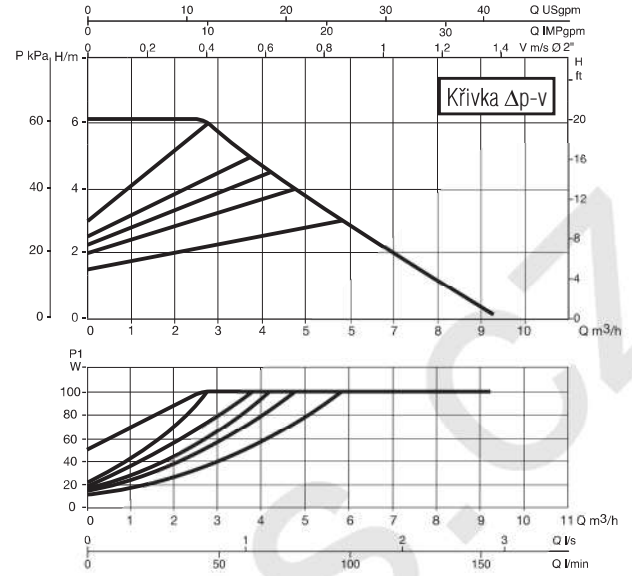
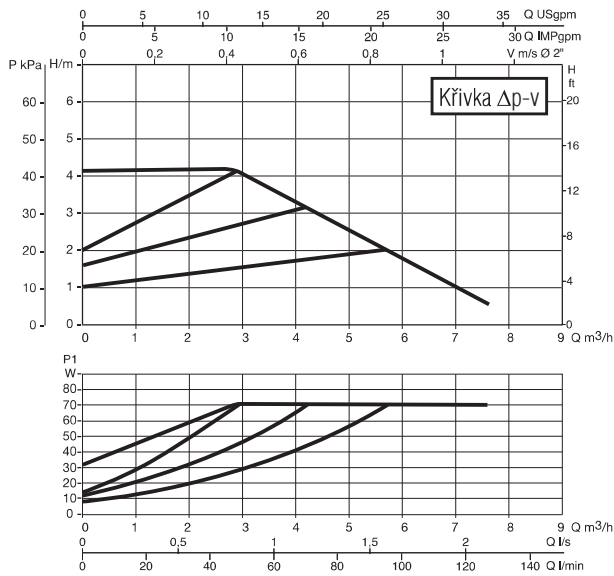
EVOPLUS 80/180 (SAN) M

EVOPLUS 110/180 (SAN) M

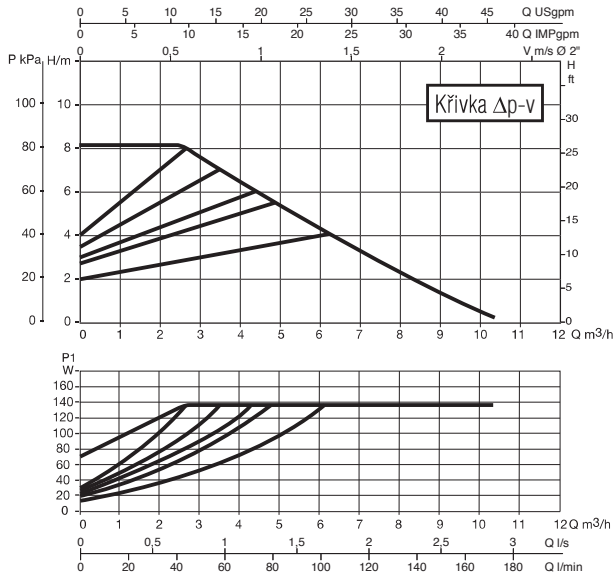


EVOPLUS 40/180 XM

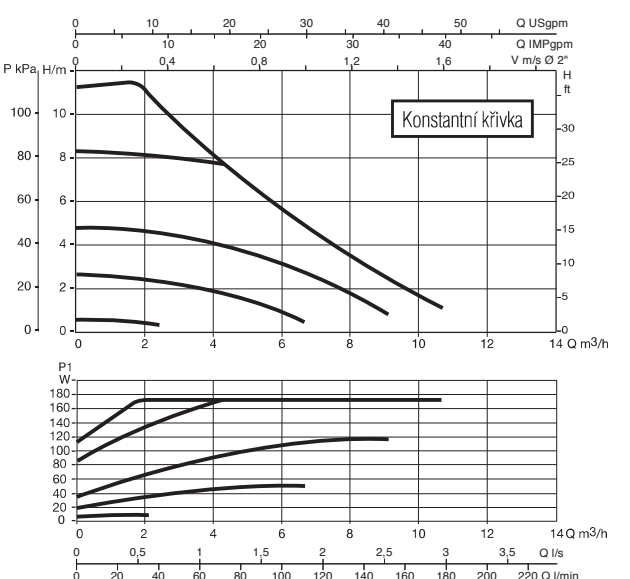
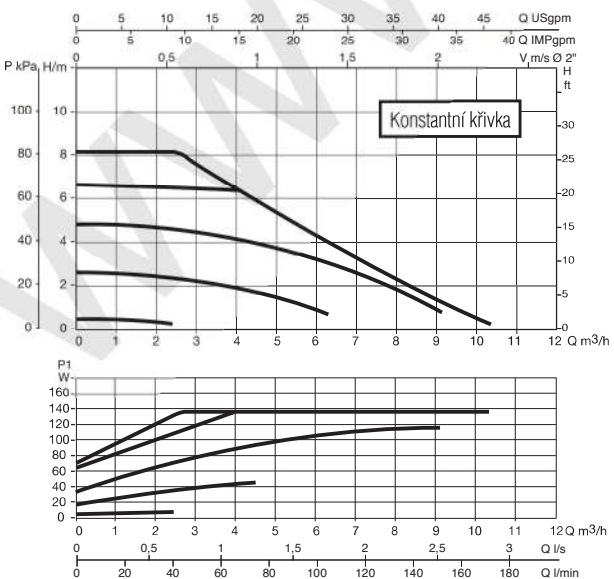
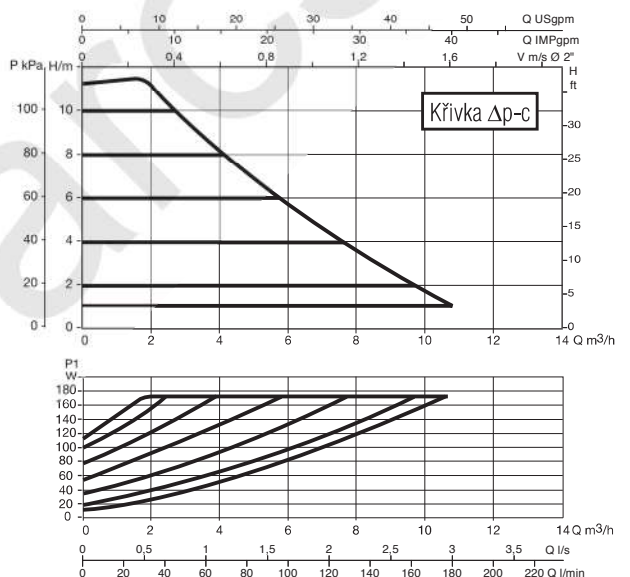
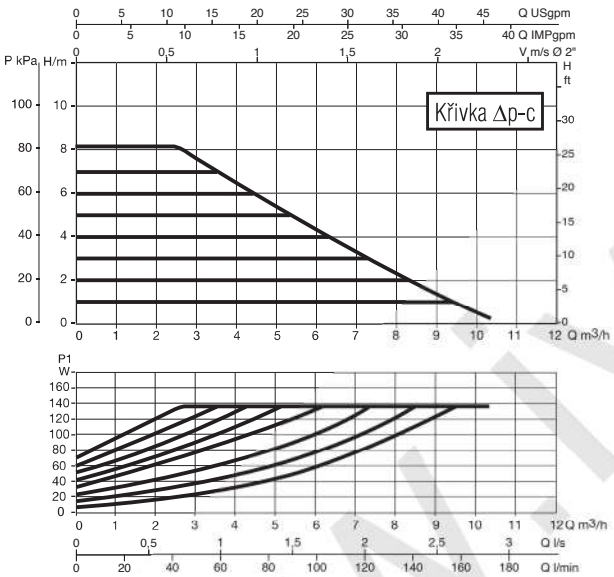
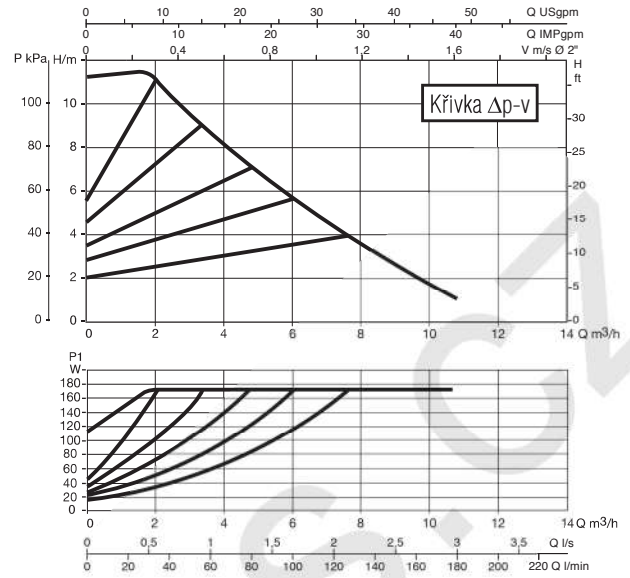
EVOPLUS 60/180 XM



EVOPLUS 80/180 XM



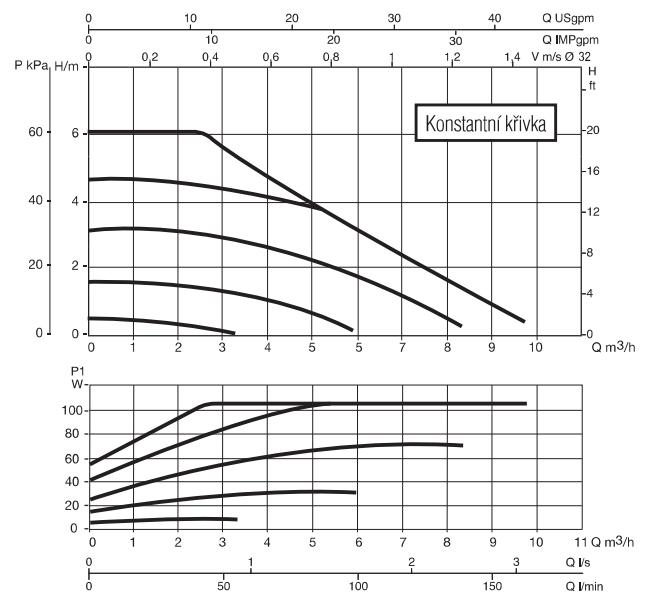
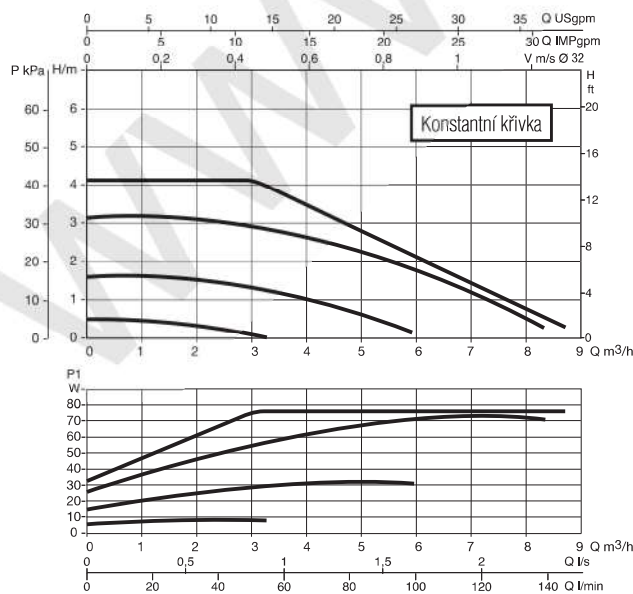
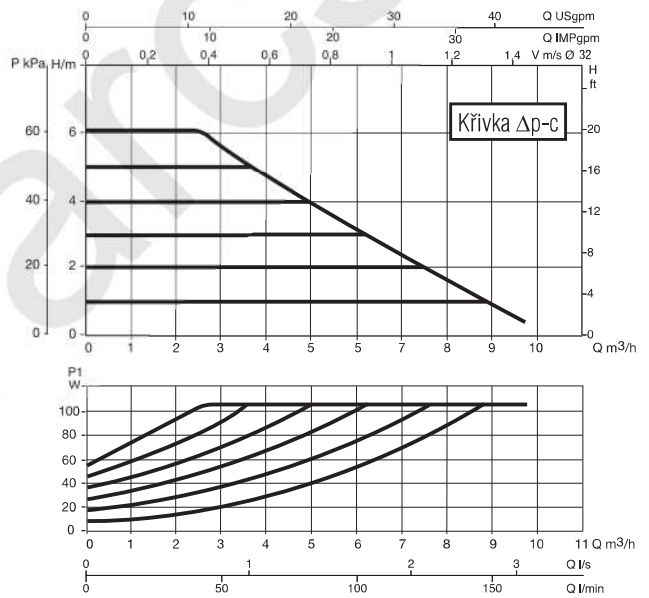
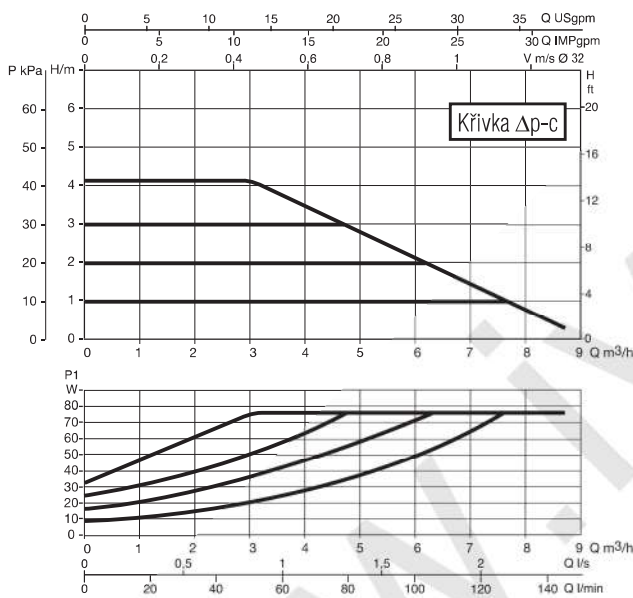
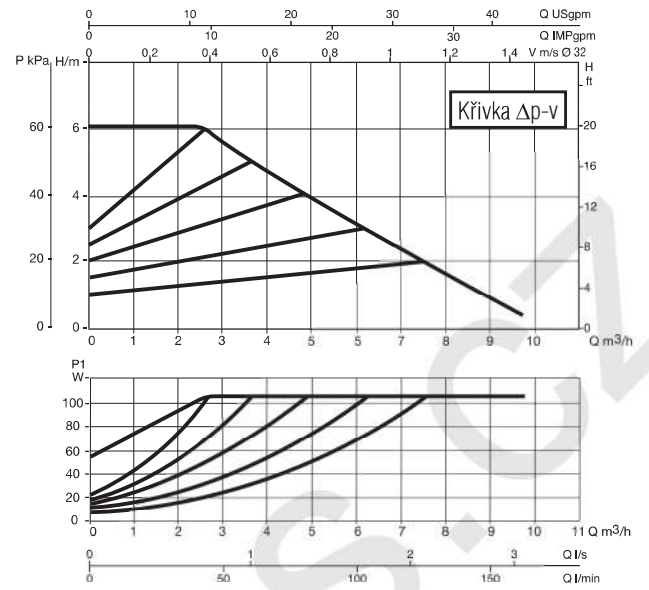
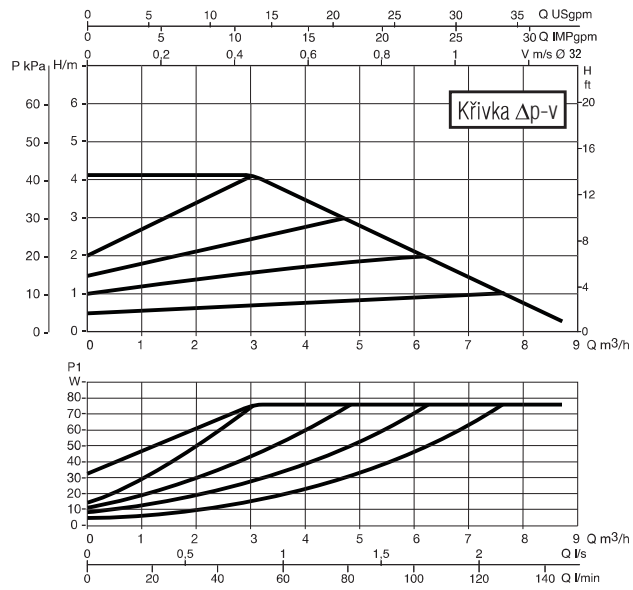
EVOPLUS 110/180 XM



Výkonové křivky jsou znázorněny pro jedno čerpadlo.

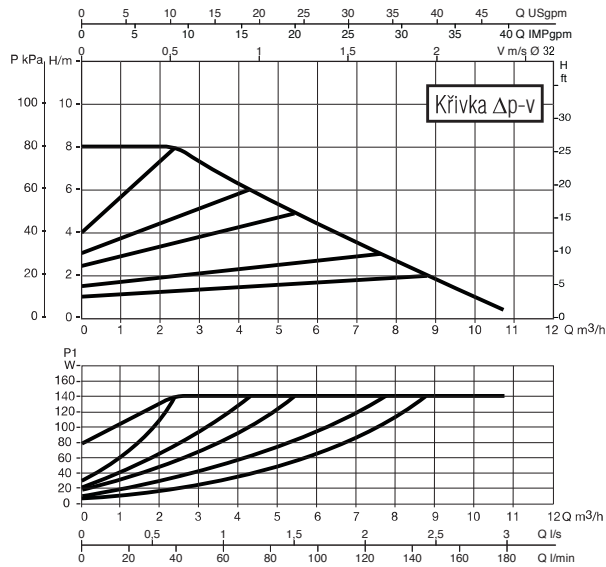
EOPLUS B 40/220.32 (SAN) M

EOPLUS B 60/220.32 (SAN) M

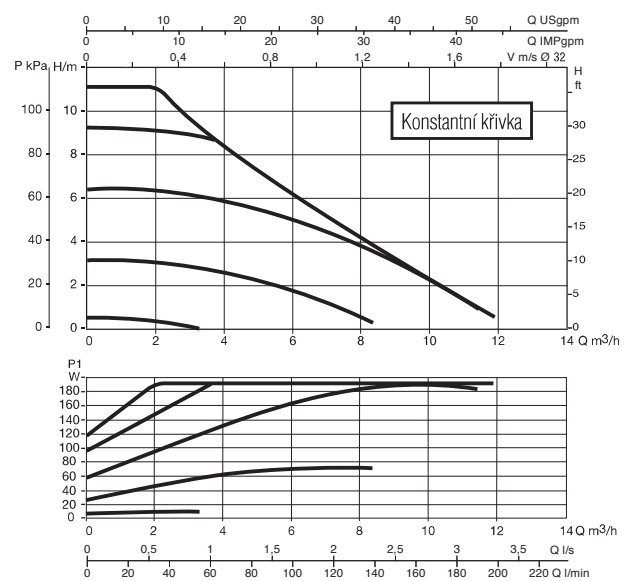
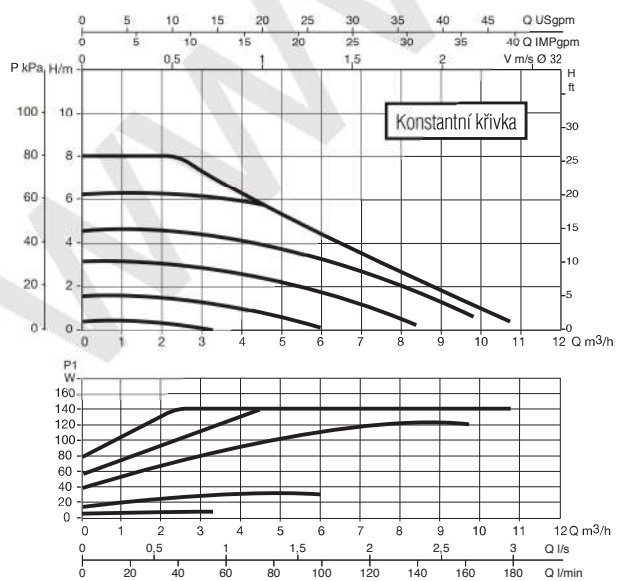
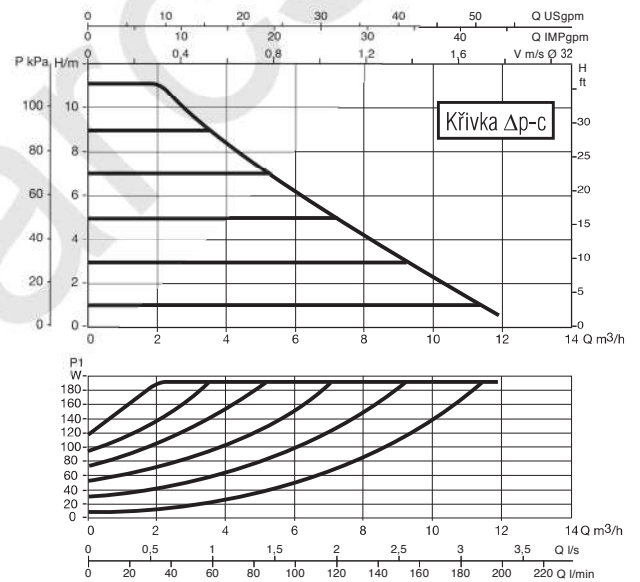
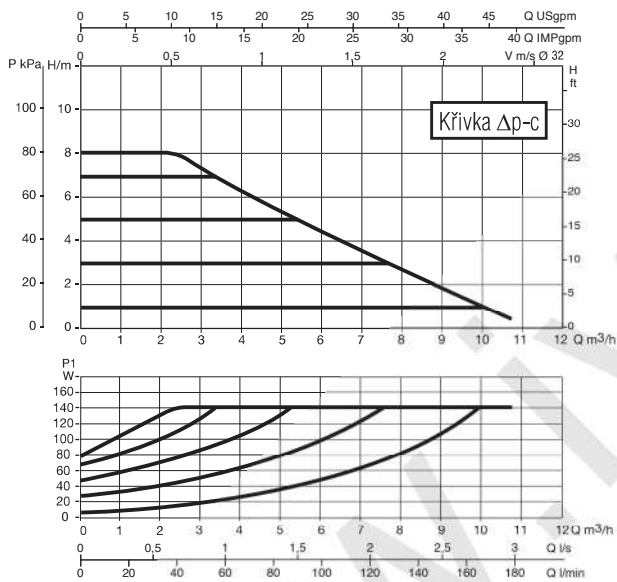
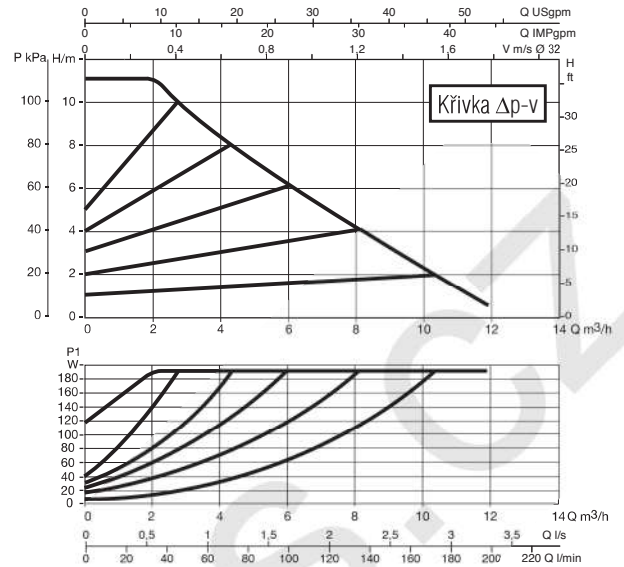


Výkonové křivky jsou znázorněny pro jedno čerpadlo.

EVOPLUS B 80/220.32 (SAN) M

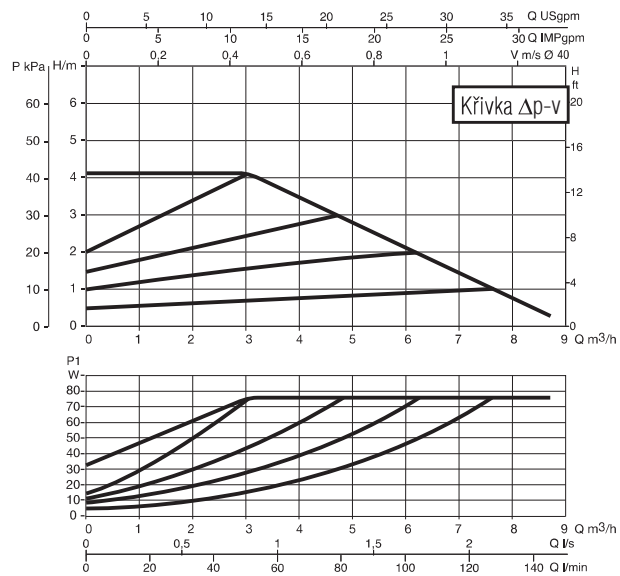


EVOPLUS B 110/220.32 (SAN) M

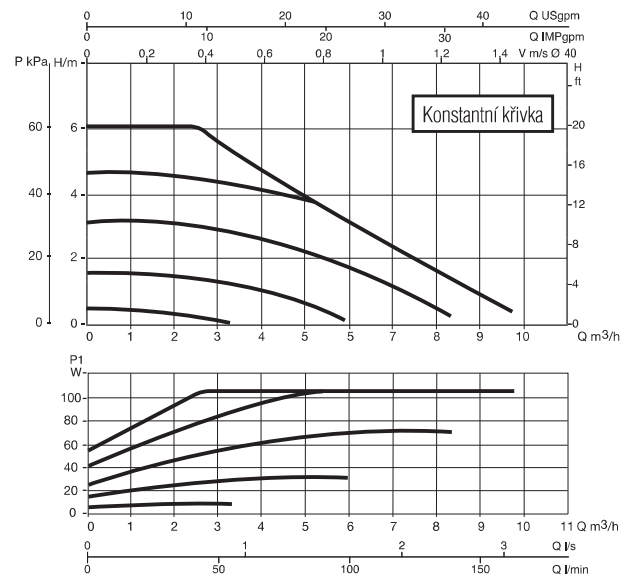
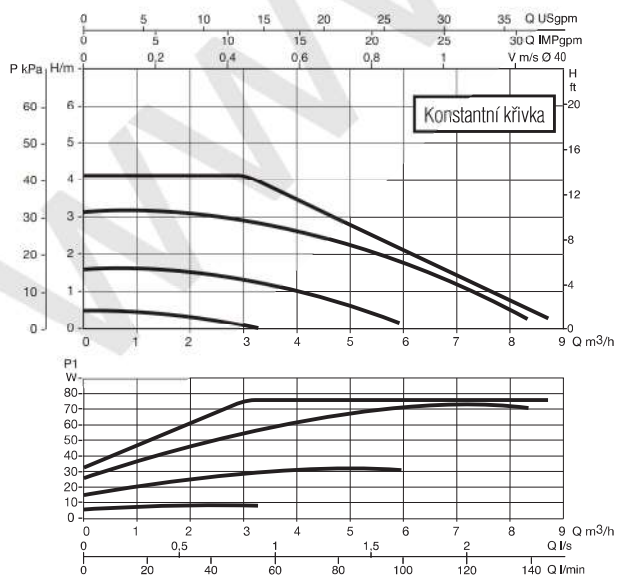
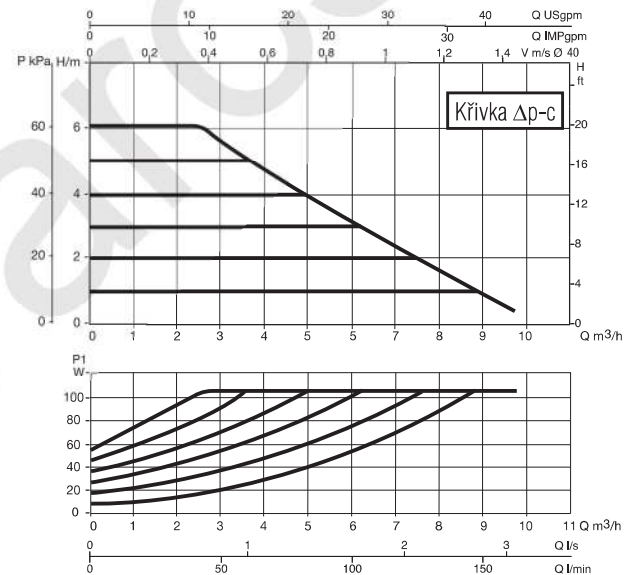
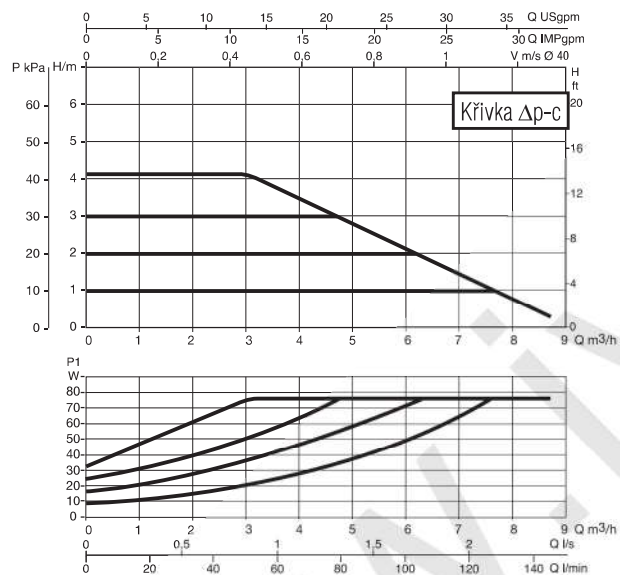
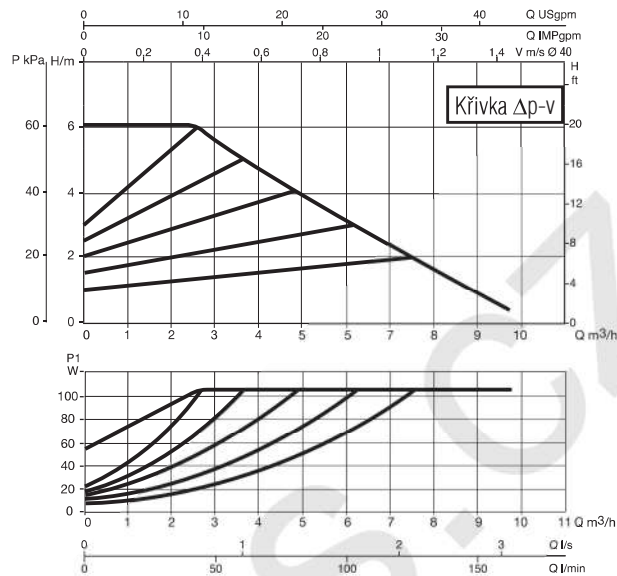


Výkonové křivky jsou znázorněny pro jedno čerpadlo.

EOPLUS B 40/250.40 (SAN) M

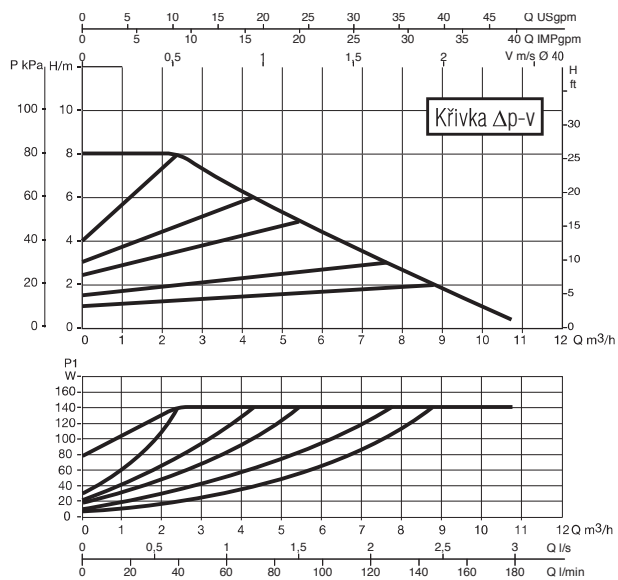


EOPLUS B 60/250.40 (SAN) M

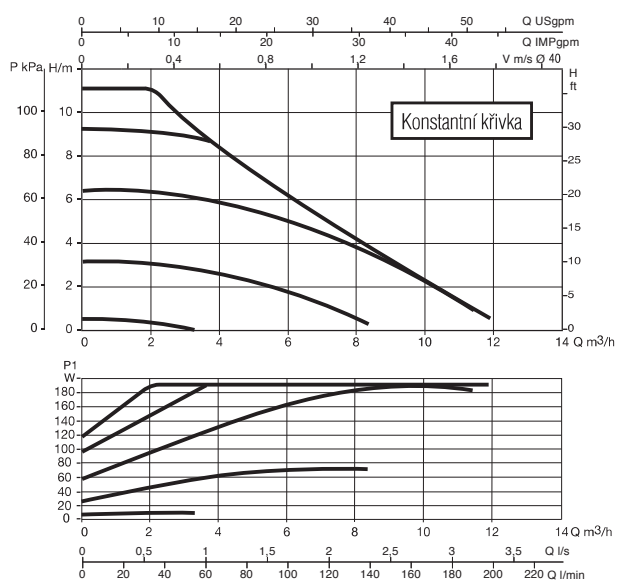
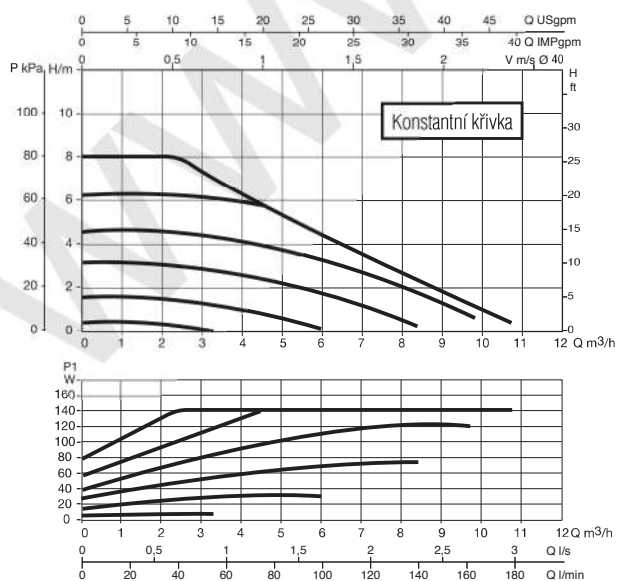
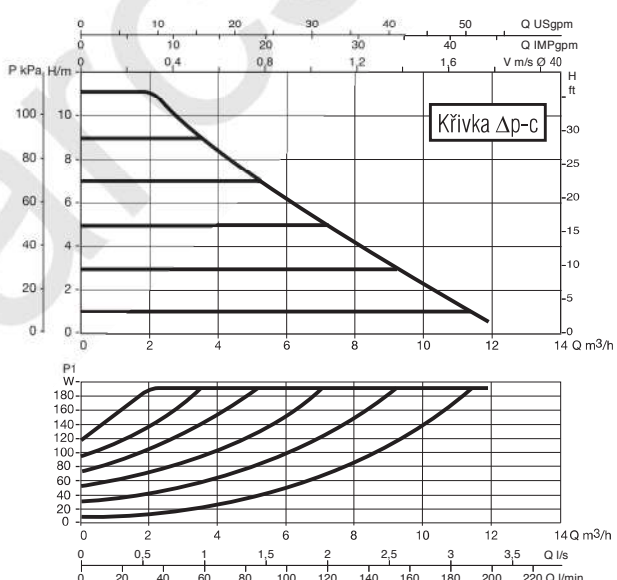
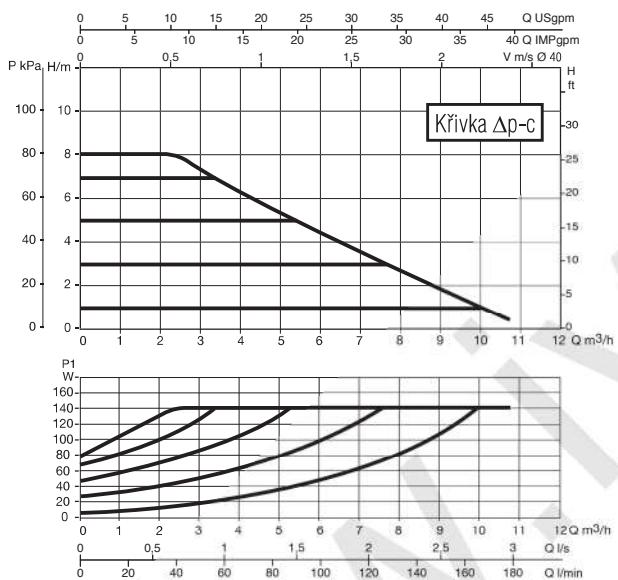
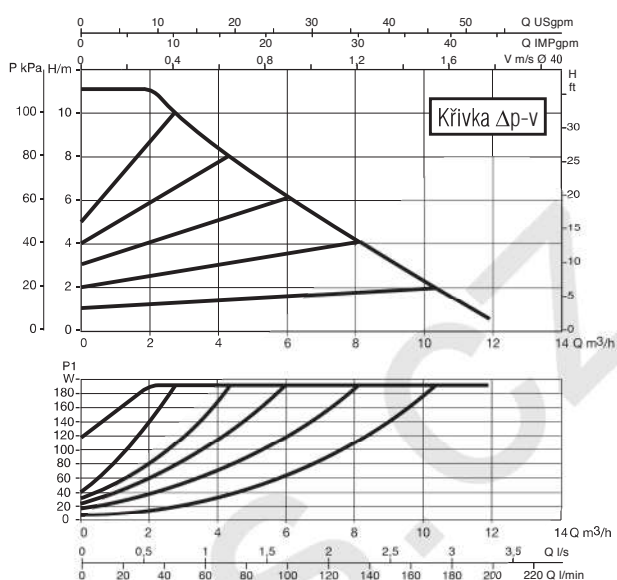


Výkonové křivky jsou znázorněny pro jedno čerpadlo.

EOPLUS B 80/250.40 (SAN) M

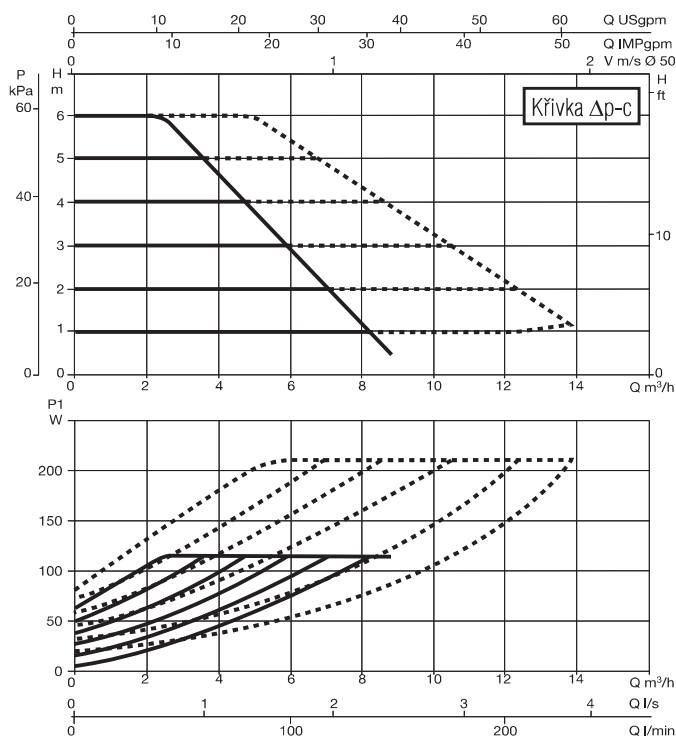
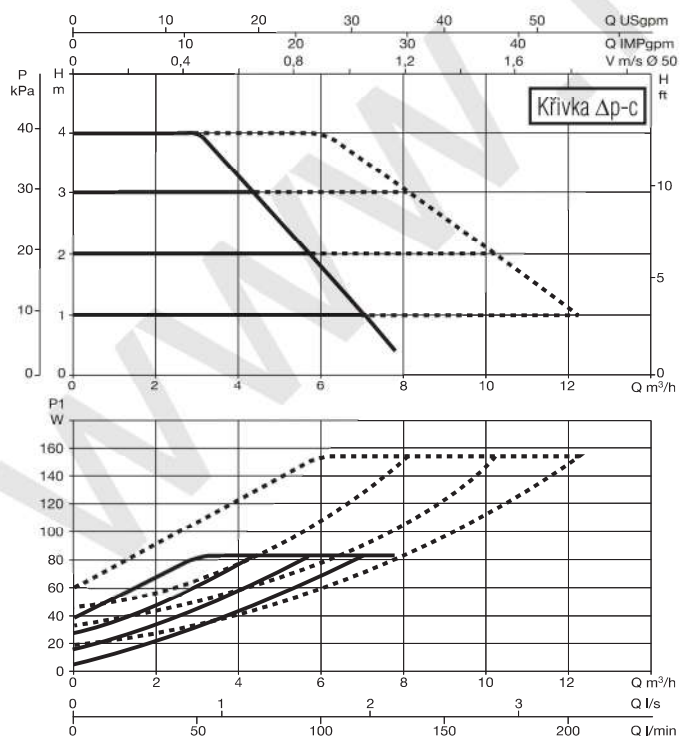
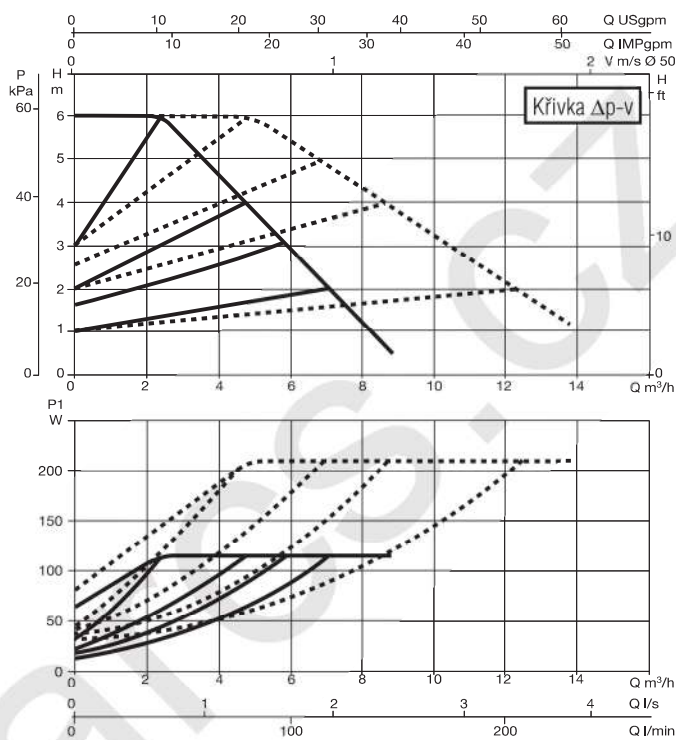
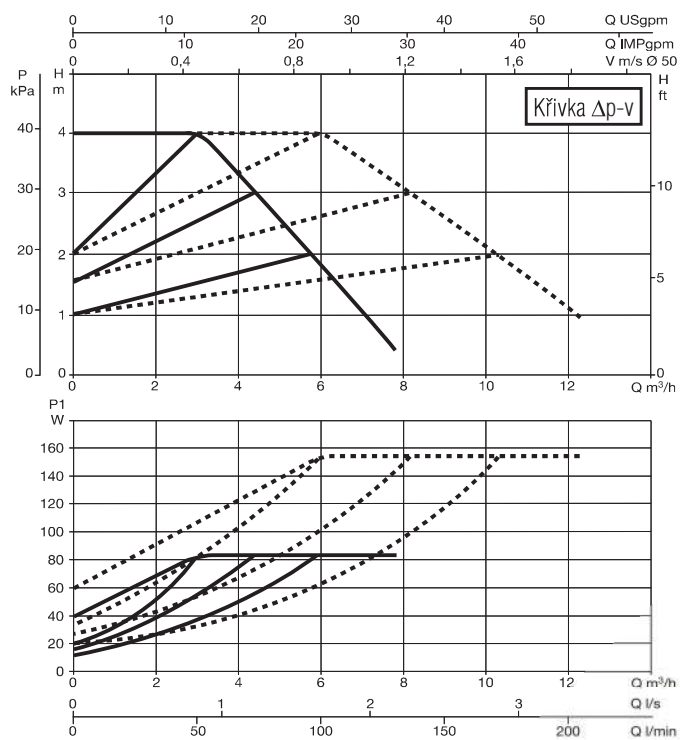


EOPLUS B 110/250.40 (SAN) M



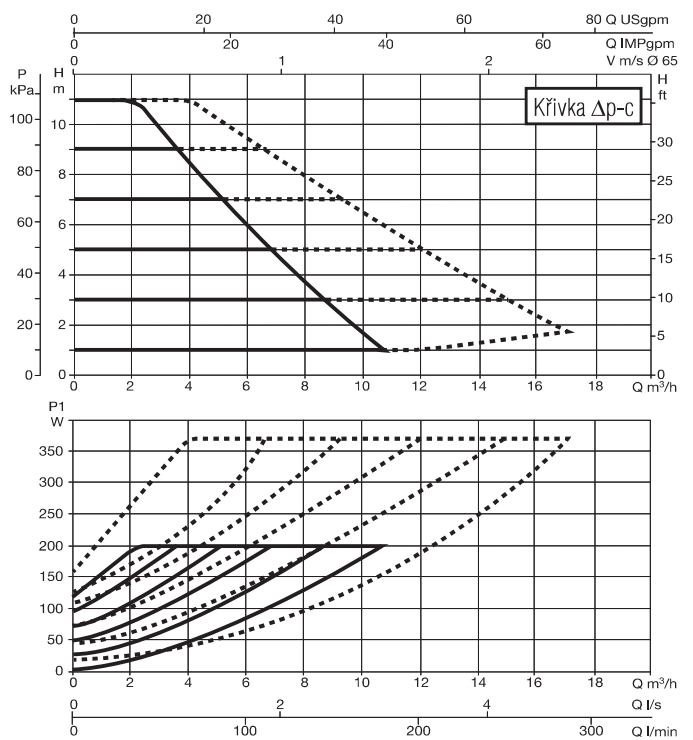
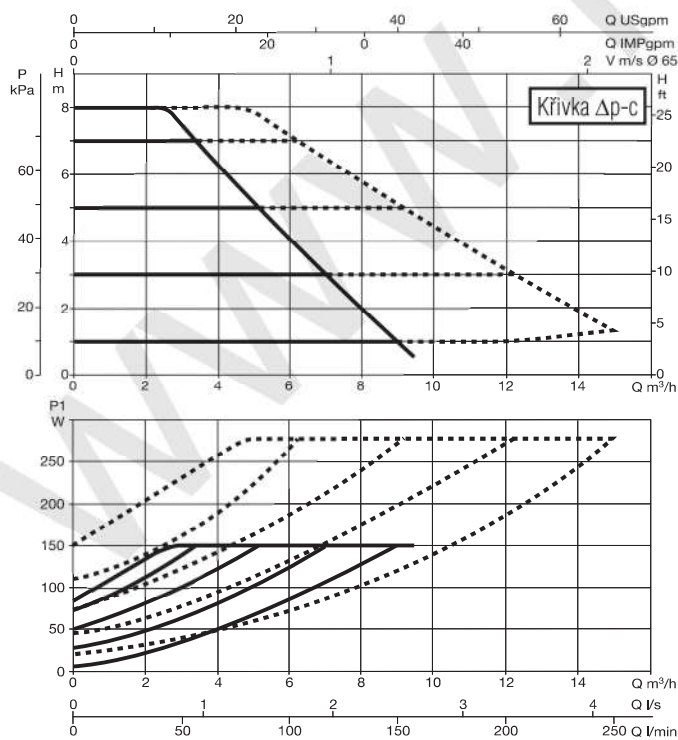
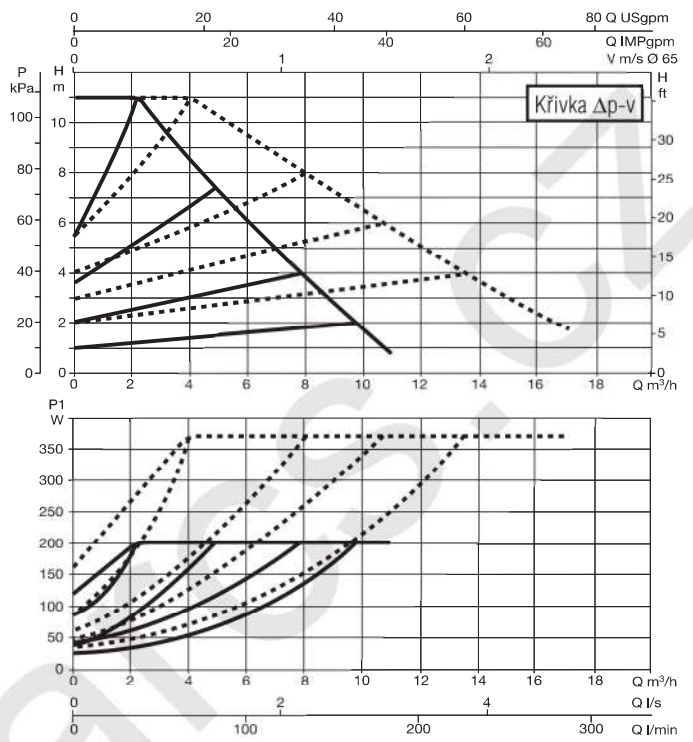
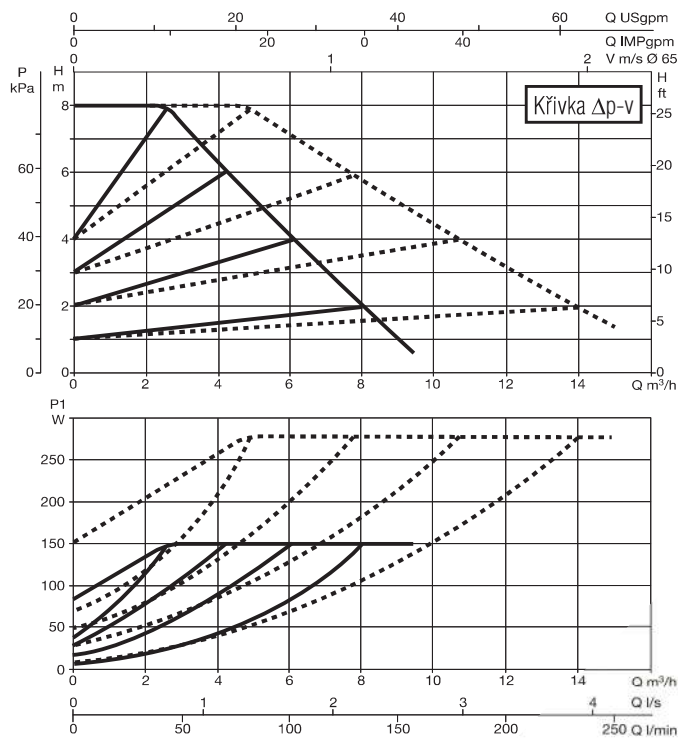
EVOPLUS D 40/220.32 M

EVOPLUS D 60/220.32 M



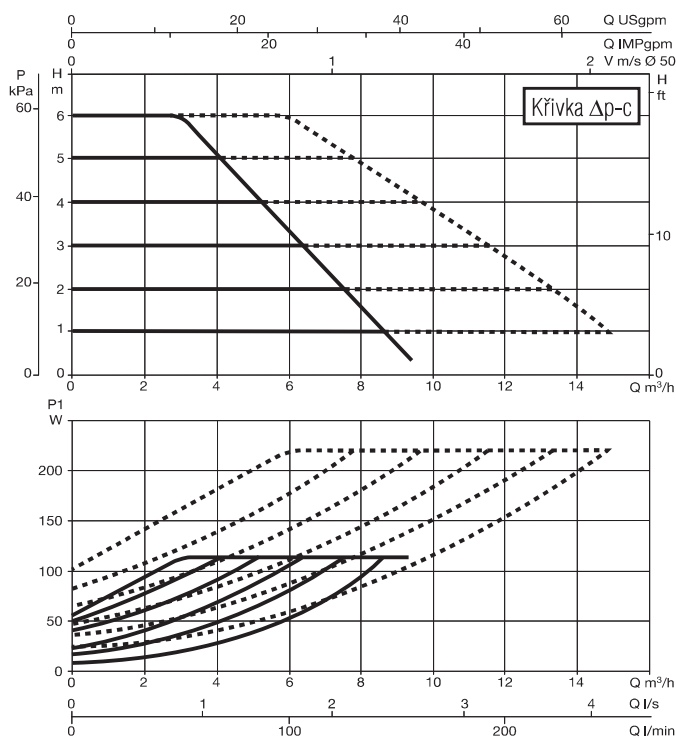
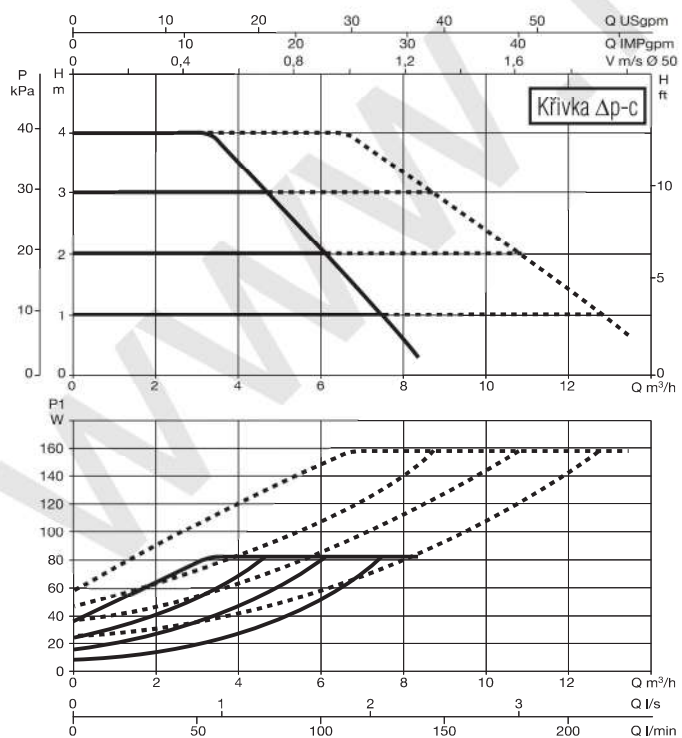
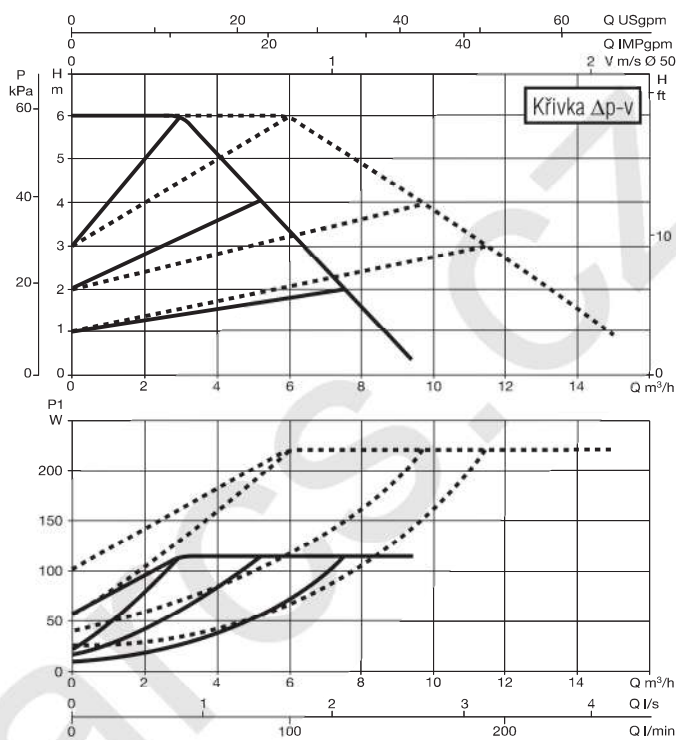
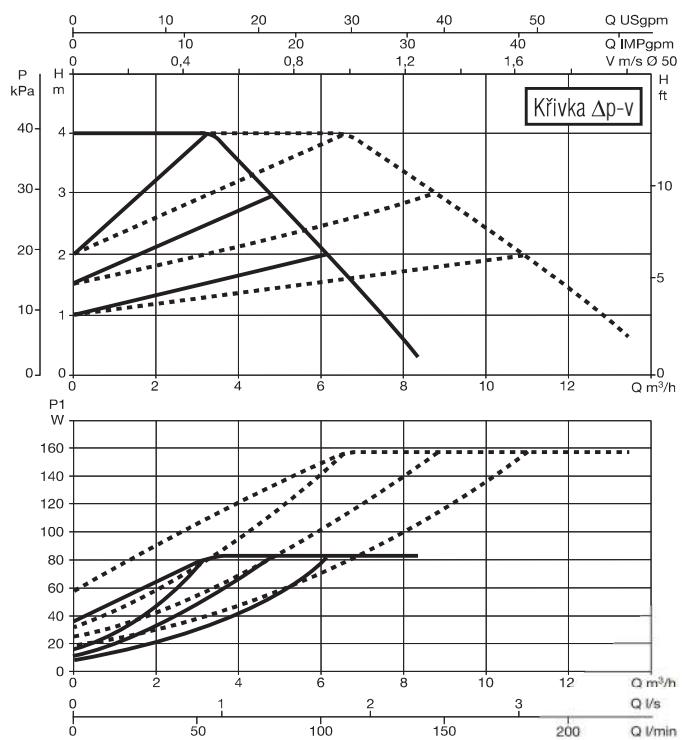
EVOPLUS D 80/220.32 M

EVOPLUS D 110/220.32 M



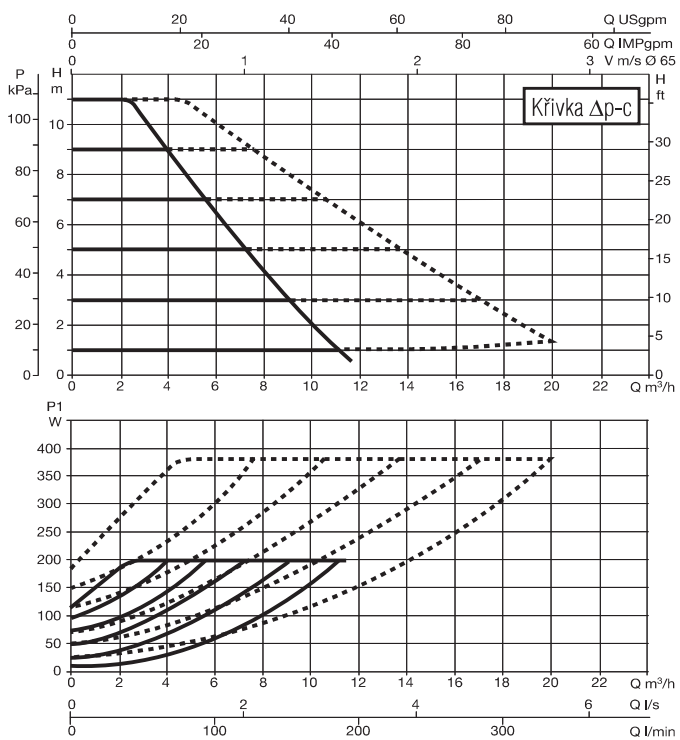
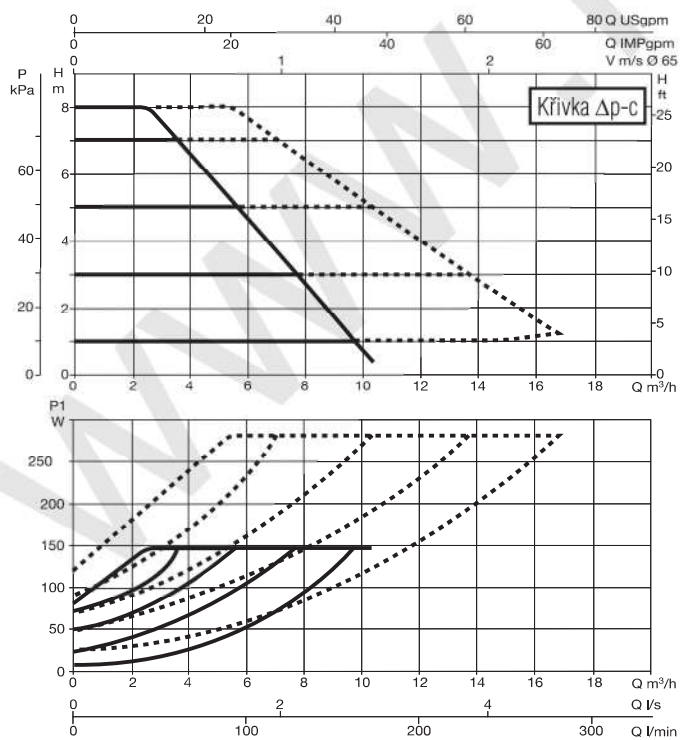
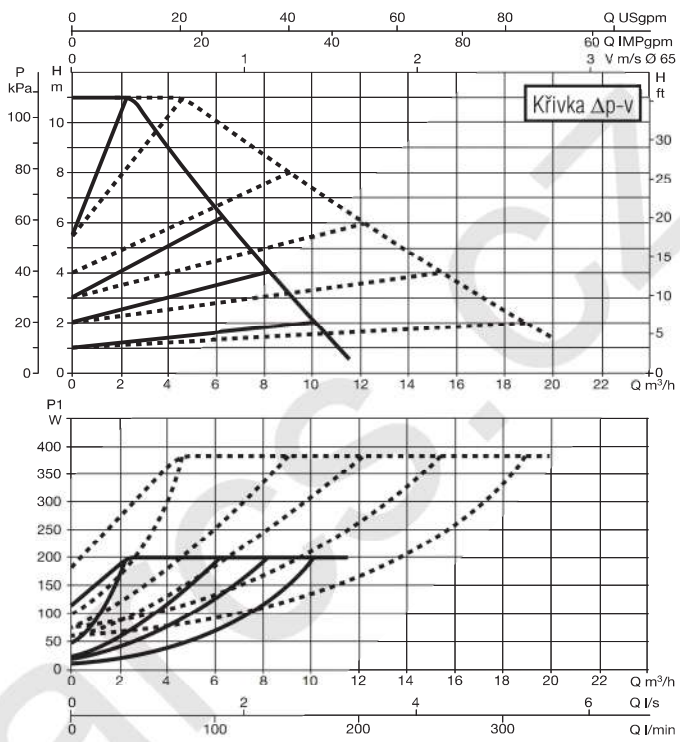
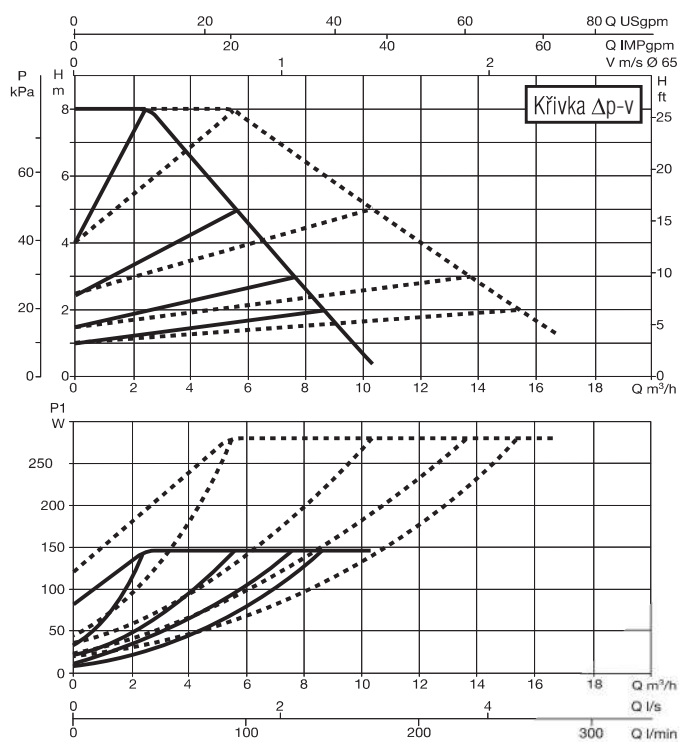
EVOPLUS D 40/250.40 M

EVOPLUS D 60/250.40 M



EVOPLUS D 80/250.40 M

EVOPLUS D 110/250.40 M





**FAKULTA
STAVEBNÍ
ČVUT V PRAZE**

**KATEDRA
TECHNICKÝCH
ZAŘÍZENÍ
BUDOV**

OBOR BUDOVY A PROSTŘEDÍ,
ZAMĚŘENÍ TECHNICKÉ ZAŘÍZENÍ BUDOV

DIPLOMOVÁ PRÁCE

VYTÁPĚNÍ MULTIFUNKČNÍHO DOMU V ÚJEZDĚ NAD LESY

TECHNICKÝ LIST

6

STUDENT:
BC. FILIP KORVAS
VEDOUcí PRÁCE:
ING. ILONA KOUBKOVÁ, PH. D.

2019/2020

Uponor

VNITŘNÍ ROZVODY

TECHNICKÉ INFORMACE

Uponor MLC a Q&E systém

- Technické informace



Systemy pro vnitřní rozvody vody a rozvody otopných soustav Uponor

Poradce Projektanta	5
Úvod	7
1. Obecné informace	8
Systém Uponor MLC	
1.1. Technické parametry systému Uponor MLC	8
1.1.1. Vícevrstvé trubky Uponor MLC 14-110 mm.	8
1.1.2. Provozní parametry	8
1.1.3. Fyzikální vlastnosti, značení	11
1.2. Tvarovky trubek Uponor MLC	12
1.2.1. Lisované tvarovky mosazné 16-75 mm	12
1.2.1. Lisované tvarovky plastové 16-32 mm	12
1.2.3. Závitové tvarovky 1/2" a 3/4"	12
1.2.4. Svěrné tvarovky typu WIPEX 90 a 110 mm.	12
Systém Uponor PEX-a	
1.3. Technické parametry systému Uponor PEX-a	13
1.3.1. Trubky Uponor PEX-a 16-110 mm.	13
1.3.2. Provozní parametry	15
1.3.3. Fyzikální vlastnosti, značení	16
1.4. Tvarovky trubek Uponor PEX-a	17
1.4.1. Tvarovky Quick&Easy mosazné 16-63 mm	17
1.4.2. Tvarovky Uponor Quick&Easy Master PPSU 16-40 mm	18
1.4.3. Závitové tvarovky typu WIPEX 25-110 mm	19
2. Projektování rozvodů Uponor	20
2.1. Vnitřní rozvody vody	20
2.1.1. Tlakové ztráty	20
2.1.2. Systémy lokálních rozvodů	22
2.1.3. Výpočet rozvodů cirkulace teplé vody	23
2.1.4. Tepelná izolace vodovodních potrubí	20
2.2. Rozvody otopných soustav	26
2.2.1. Systémy lokálních rozvodů	26
2.2.2. Připojování otopných těles	29
2.2.3. Volba průměrů rozvodů a stanovení tlakových ztrát	30
2.3. Zásady projektování a vedení vertikálních a horizontálních potrubí Uponor	31
2.3.1. Instalace v podlahách a stěnách	31
2.3.2. Zásady vedení vertikálních a horizontálních potrubí	33
2.3.3. Kompenzace rozvodů vertikálních a horizontálních potrubí	37
2.4. Chemická odolnost systémů Uponor	42
2.5. Obecné požadavky na akustickou izolaci systémů Uponor ve stavebnictví	42
2.6. Ochrana před ohněm	42
3. Normy, osvědčení, nomogramy a tabulky	43



Systemy pro vnitřní rozvody vody a rozvody otopných soustav Uponor

Poradce instalatéra	75
1. Montáž trubek a tvarovek Uponor MLC	77
1.1. Řezání potrubí	77
1.2. Ohýbání trubek	77
1.3. Kalibrování a odhraňování	78
1.4. Montáž trubek a spojek Uponor MLC	79
1.4.1. Zalisované tvarovky Ø16÷75 mm	79
1.4.2. Závítové tvarovky 1/2" a 3/4"	80
1.4.3. Tvarovky typu WIPEX 90 a 110 mm	82
1.4.4. Montážní pokyny	82
2. Montáž trubek a tvarovek Uponor PEX-a	83
2.1. Tvarovky Uponor Quick & Easy	83
2.2. Montáž spoje Uponor Quick & Easy pomocí ručních nástrojů	83
2.3. Montáž spoje Uponor Quick & Easy s pomocí hydraulického a akumulátorového nástroje	87
2.4. Montáž spoje WIPEX	92
3. Doplnující informace	94
3.1. Zkouška těsnosti instalace	94





uponor

SYSTÉMY PRO VNITŘNÍ
ROZVODY VODY
A ROZVODY
OTOPNÝCH SOUSTAV

Poradce projektanta
- červen 2007

Úvod

Systémy Uponor MLC a Uponor PEX-a jsou kompletní systémy určené pro vodovodní, otopné i průmyslové instalace, v rozsahu průměrů Ø16-110mm. Systémy mají řadu certifikátů a atestů dovolujících jejich využití ve stavebnictví.

Informace o systémech plošného vytápění Uponor jsou předmětem samostatného zpracování „Uponor Profi systém – Technické informace“.

V manuálu jsou zohledněny základní směrnice a normy závazné v zemích Evropské unie.

Systémy Uponor se používají v:

- bytové výstavbě – rodinné i bytové domy
- veřejných budovách
- chladírenských zařízeních
- průmyslových a technologických zařízeních

Přednosti systémů Uponor:

úplné odstranění koroze a odolnost vůči zarůstání

- hladký povrch – minimální ztráty při průtoku
- vysoká odolnost vůči vysokým tlakům a teplotám
- absolutní těsnost
- kompletnost systému do 110 mm
- jednoduchost a rychlost montáže
- nízká hmotnost
- velká mechanická odolnost
- vysoká fyzikálněchemická odolnost
- dlouhé, bezporuchové používání – více než 50 let
- tlumení kmitů a hluku
- nereaguje s vodou, zcela bezpečné pro lidské zdraví i životní prostředí
- nevede proud
- odolné proti hydraulickému rázu

Obě technologie Uponor MLC i Uponor PEX-a dovolují optimální volbu materiálu v závislosti na druhu instalace.

Systému Uponor PEX-a se používá v nově projektovaných zařízeních, ale také při renovaci instalačních horizontálních a vertikálních potrubí. Instalace pod omítku se provádějí jako „trubka v trubce“. Díky tomuto způsobu montáže instalace se tepelná roztažnost trubek vyrovnává v rámci druhé trubky.

Vícevrstvého systému Uponor MLC se využívá jak v nově projektovaných zařízeních, tak při renovacích instalací, které se provádějí buď pod omítku nebo na omítce. Díky struktuře vícevrstvé trubky je tepelná roztažnost menší. Po ohnutí zachovávají trubky zadaný tvar.

1. Obecné informace

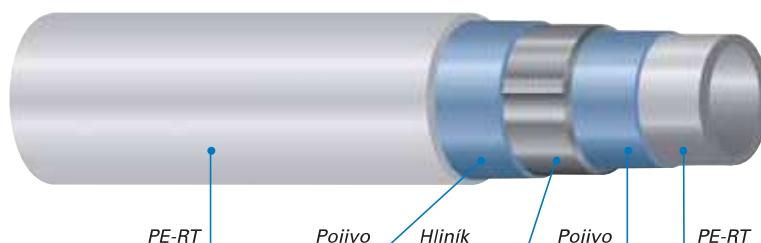
1.1. Technické parametry systému Uponor MLC

1.1.1. Vícevrstvé trubky Uponor MLC 14-110 mm

Instalační systém Uponor MLC se skládá ze soustavy vícevrstevných trubek, tvarovek součástí a doplňujících prvků, které vyrábí firma Uponor GmbH.

Součástí instalačního systému Uponor MLC je nová generace trubek, která spojuje přednosti plastu a kovu (obr. 1-1). Trubky se vyrábějí z polyethylenu metodou vytlačování, v jehož průběhu se zavádí hliníková páska ve formě svinuté trubky, svařené ultrazvukem (čímž se získá těsný podélný svar), následně oboustranně pokryté pojivem a vrstvami polyethylenu vhodné tloušťky. Plastovým materiálem, používaným k výrobě trubek, je polyethylen střední hustoty PE-RT* se zvýšenou tepelnou stabilitou podle DIN 16833. Použití materiálů s tak rozdílnými vlastnostmi k výrobě trubek umožnilo získat trubky s velmi příznivými parametry pro vodovodní instalace a ústřední vytápění.

Základní technické údaje o trubkách, které jsou součástí systému Uponor MLC, jsou uvedeny v tabulce 1.



Obr. 1-1. Vícevrstvé potrubí Uponor MLC (PE-RT/AL/PE-RT)

Unikátní vlastnosti systému Uponor MLC

- jedna trubka pro jakékoli použití
- trubky zachovávají daný tvar
- malá tepelná roztažnost blíží se 0,025 mm/mK

1.1.2. Provozní parametry

Parametry systému Uponor MLC jsou následující:

Tabulka 1. Parametry činnosti systému Uponor PE-RT/AL/PE-RT

Rozvody studené a teplé vody, ústřední vytápění: <ul style="list-style-type: none"> - maximální provozní tlak: 10 bar (70°C) - maximální provozní teplota: 95°C - životnost min. 50 let 	Rozvody stlačeného vzduchu: <ul style="list-style-type: none"> - maximální provozní tlak: 12 bar - maximální provozní teplota: 60°C - životnost min 50 let
Podtlakové instalace: <ul style="list-style-type: none"> - maximální provozní tlak: -0,8 bar (0,2 bar absolutního tlaku) 	Chladírenské instalace: <ul style="list-style-type: none"> - minimální provozní teplota: -40°C - studená voda glykol koncentrace 25-80%

*PE-RT – angl. Polyethylene of Raised Temperature resistance – polyethylen se zvýšenou tepelnou stabilitou

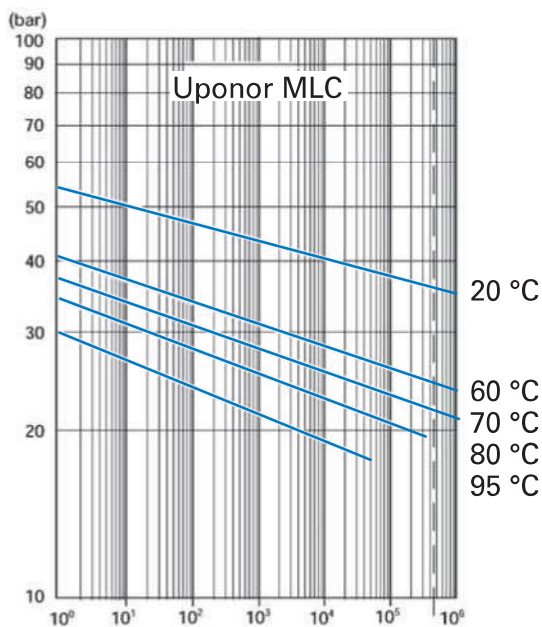


Diagram 1-1: Diagram životnosti trubek Uponor MLC v závislosti na vnitřním tlaku a teplotě média

Tabulka 1-2. Provozní parametry systému Uponor MLC (UNIPIPE) podle Technického osvědčení COBRTI „INSTAL“

Druh instalace	Maximální provozní tlak	Provozní teplota $t_{rob.}$	Doba provozu v $t_{rob.}$	Maximální teplota t_{max}	Doba provozu v t_{max}	Přípustná teplota havárie ²⁾	Přípustná doba provozu při teplotě havárie
	[bar]	[°C]	[roky]	[°C]	[roky]	[°C]	[h]
Rozvody studené vody	10	20 ¹⁾	50	-	-	-	-
Rozvody teplé vody	10	60 ¹⁾	49	80	1	100	100
Rozvody otopné soustavy	6	20 60 90 ¹⁾	14 plus 25 plus 10	95	1	100	100
Rozvody plošného vytápění	6	20 40 60 ¹⁾	2,5 plus 20 plus 25	70	2,5	100	100

Vysvětlivky:

- dané teploty se pokládají za výpočtové,
- havarijní teplota se týká doby havárie instalace, během níž může dojít k růstu teploty na havarijní hodnotu v celkovém čase provozu 100 hodin po dobu 50 let využívání instalace, přičemž jednorázový nepřetržitý provoz v havarijním stavu nesmí překročit 3 hodiny.

Tabulka 3. Technické parametry vícevrstevných trubek Úponor MLC

	14×2	16×2	18×2	20×2,25	25×2,5	32×3	40×4	50×4,5	63×6	75×7,5	90×8,5	110×10
Velikost průřezu $D_2 \times e$ [mm]	10	12	14	15,5	20	26	32	41	51	60	73	90
Vnitřní průměr D_w [mm]	200	100/200/ 500	200	100/200	50/100	50	-	-	-	-	-	-
Délka trubky v kotouči [m]	-	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Délka trubky v tyčích* [m]	80	80	80	100	120	120	-	-	-	-	-	-
Vnější průměr kotouče [cm]	-	118	134	178	243	323	507	742	1223	1788	2556	3625
Jednotková hmotnost trubky v tyčích (v kotouči) ** [g/m]	(90)	(105)	(125)	(148)	(215)	(323)	-	-	-	-	-	-
Jednotková hmotnost trubky v kotouči s vadou o teplotě 10 °C [g/m]	-	231	287	368	557	854	1310	2062	3265	4615	6741	9987
	(168)	(218)	(278)	(338)	(529)	(854)	-	-	-	-	-	-
Hmotnost trubky v kotouči [kg]	18,0	21,0	25,0	14,8	10,75	16,15	-	-	-	-	-	-
Hmotnost tyče trubky* [kg]	-	0,59	0,67	0,89	1,22	1,62	2,54	3,71	6,12	8,94	12,78	18,13
Jednotkový objem trubky [dm ³ /m]	0,078	0,113	0,153	0,190	0,314	0,531	0,803	1,320	2,042	2,825	4,185	6,362
Absolutní drsnost [mm]	0,0004											
Tepečná vodivost [W/mK]	0,40											
Koeficient tepelné roztažnosti [m/mK]	2,5×10 ⁻⁵											
Minimální poloměr ručního ohýbání [mm] ***	70 (5×D ₂)	80 (5×D ₂)	90 (5×D ₂)	100 (5×D ₂)	125 (5×D ₂)	160 (5×D ₂)	-	-	-	-	-	-
Minimální poloměr ohýbání při použití pružiny (pera) [mm] ***	56 (4×D ₂)	64 (4×D ₂)	72 (4×D ₂)	80 (4×D ₂)	100 (4×D ₂)	128 (4×D ₂)	-	-	-	-	-	-
Min. poloměr ohybu při použití ruční ohýbačky [mm]	55	60	60	105	105	-	-	-	-	-	-	-
Min. poloměr ohybu při použití stroj. ohýbačky [mm]	50	55	65	75	95	-	-	-	-	-	-	-
Maximální vzdálenost mezi podpěrami [m]	1,20	1,20	1,30	1,30	1,50	1,60	1,70	2,00	2,20	2,40	2,40	2,40

Vysvětlivky:

*)trubky v tyčích, které jsou v obchodní nabídce

**)trubky v kotoučích a kotoučích se liší tloušťkou hliníkové vložky

***)v závorkách je uveden poloměr ohybu jako násobek vnějšího poloměru trubky

1.1.3. Fyzikální vlastnosti, značení

Polyethylen PE-RT, z něhož jsou trubky v systému Uponor MLC vyrobeny, se vyrábí z vysoce kvalitního oktanového kopolymeru polyethylenu, známého pod obchodním názvem DOWLEX 2388, odolného vůči vysokým teplotám podle DIN 16833.

Základní mechanické a tepelné vlastnosti trubek systému jsou uvedeny v tabulce 1-4.

Tabulka 1-4. Vybrané mechanické a tepelné vlastnosti polyethylenu PE-RT.

Vlastnost	Norma	Jednotka	Hodnota
Koeficient lineární roztažnosti PE-RT pro teplotní rozdíly 0-70°C	DIN 53 752	K ⁻¹ lub [mm/mK]	1,9 x 10 ⁻⁴ [0,19]
Koeficient lineární roztažnosti PERT/AL/PERT pro teplotní rozdíly 0-70°C	DIN 53 752	K ⁻¹ lub [mm/mK]	2,5 x 10 ⁻⁵ [0,025]
Tepelná vodivost	DIN 52 612 ⁻¹	W/mK	0,4
Modul pružnosti	DIN 53 457	N/mm ²	500

Trubky, které jsou součástí systému Uponor MLC jsou značeny po celé délce po 1 metru. Příklad značení trubky Uponor PE-RT/AL/PE-RT (UNIPIPE):

**200704185 10000/00231 DVGW AT2302 SKZ geprüft PE-RT/AL/PE-RT
Uponor UNIPIPE 16x2 mm Heizung t_{max}=95°C /10 bar MADE IN GERMANY 185 m**

Význam uvedených informací ve značení trubky je následující:

200704185 – kód označující datum výroby, číslo partie, pořadové číslo trubky

10000/00231 – vnitřní kód výrobce

DVGW AT2302 – kód registrace DVGW¹⁾ (název německých nařízení, jejichž požadavky produkt splňuje)

SKZ geprüft - označení SKZ²⁾

PE-RT/AL/PE-RT – označení materiálu trubky (polyethylen /aluminium/ polyethylen)

Uponor UNIPIPE – název instalačního systému – identifikátor výrobce

16x2 – označení průřezu trubky uvedením vnějšího průměru Dz x tloušťka stěny e, [mm] x [mm]

Heizung t_{max}=95°C/10bar – hodnoty parametrů, které výrobce doporučuje pro používání systému

MADE IN GERMANY – země výroby

185 m – běžný metr v kotouči (pro trubky v kotoučích)

1) DVGW zkr.něm. Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches, Německý spolek plynářů a vodařů. Instituce v Německu schvalující směrnice a pokyny, které musí být používány a dodržovány v oblasti vodovodů a plynárenství.

2) SKZ – zkr. něm. Süddeutsche Kunststoffzentrum, Centrum plastových materiálů jižního Německa, instituce zabývající se výzkumem a testováním vlastností plastových materiálů.

1.2. Tvarovky trubek Uponor MLC

Tvarovky systému Uponor MLC jsou vyrobeny z pocínované mosazi. Díky použití tohoto materiálu je prakticky nemožné, aby se vyskytl úbytek materiálu, koroze nebo usazeniny.

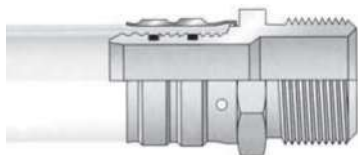
Ke spojování se v systému Uponor MLC nepoužívá lepidla ani svařování. Všechny typy spojů jsou mechanické.

- lisované – s využitím speciálního nástroje – lisovačky, obr. 1-2a,b, 1-3
- šroubované – provedené našroubováním závitové spojky montážním klíčem, obr. 1-4
- svěrné – typu WIPEX, obr. 1-5

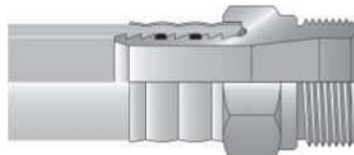
Ve své nabídce má firma Uponor také spojky z materiálu PPSU. V systému Uponor MLC jsou tyto typy spojů:

1.2.1 Lisované tvarovky mosazné pocínované 16-75 mm

Kovové tvarovky jsou vyrobeny z lisované pocínované mosazi $\text{CuZn}_{39}\text{Pb}_3$; lisované kroužky jsou z hliníku nebo nerezavějící oceli. Těsnící O-kroužky ve spojkách systému Uponor MLC jsou vyrobeny z materiálu EPDM, odolného vůči stárnutí a působení vysokých teplot.



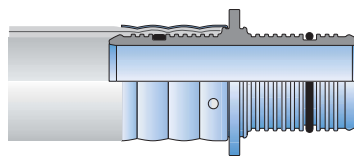
Obr. 1-2a Průřez spojem trubky zalisovanou tvarovkou s hliníkovým kroužkem 16-32 mm



Obr. 1-2b Průřez spojem trubky se zalisovanou tvarovkou a kroužkem z nerezavějící oceli 40-75 mm

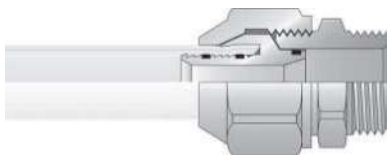
1.2.2. Lisované tvarovky plastové 16-32 mm

Plastové tvarovky jsou vyrobeny z PPSU (polyfenylsulfon) s obchodním názvem Radel 5100. Tento materiál se vyznačuje velmi dobrými fyzikálně chemickými a mechanickými parametry. Tepelná pevnost 170°C; teplota tavení 400°C.



Obr. 1-3 Průřez spojem trubky se zalisovanou spojkou PPSU 16-32 mm

1.2.3. Závitové tvarovky 1/2" i 3/4"



Obr. 1-4

1.2.4. Svěrné tvarovky typu WIPEX 90 a 110 mm



Obr. 1-5

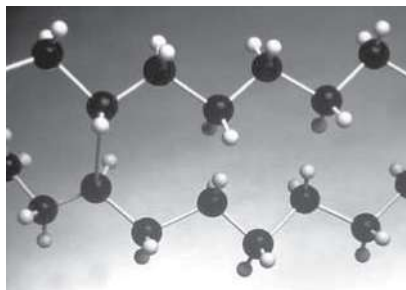
1.3. Technické parametry systému Uponor PEX-a

1.3.1. Trubky Uponor PEX-a 16-110 mm

Systém Uponor PEX-a se skládá z kompletu trubek PEX-a, systému tvarovek a doplňkových prvků, vyráběných firmou Uponor Wirsbo AB.

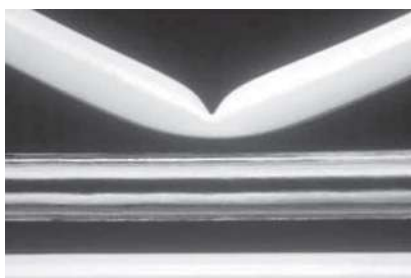
Trubky PEX-a, které Uponor nabízí, jsou zesíťované chemickou metodou podle Engelova postupu. Zesíťovaný polyethylen PEX-a se díky své chemické struktuře vyznačuje vynikajícími fyzikálně chemickými i mechanickými parametry.

Obr. 1-6. Chemická struktura zesíťovaného polyethylenu PEX-a



Vzhledem k velice dobrým pevnostním i provozním parametrům mají trubky Uponor PEX-a velmi široké využití ve stavebnictví, a to jak při výstavbě nových budov, tak při rekonstrukcích budov. Mohou sloužit pro vnitřní rozvody studené i teplé vody, ústředního vytápění a také pro podlahové vytápění. Tohoto systému lze používat ve vnějších vodovodních a topných sítích i v instalacích chemických, technologických, apod.

Díky svým přednostem došla technologie Uponor PEX-a uznání a úspěšně se dnes používá ve stovce zemí celého světa. Od roku 1972 vyrobila firma Uponor Wirsbo AB více než 1,5 mld. metrů trubek PEX.



Unikátní vlastnosti systému Uponor PEX-a

- odolnost vůči nízkým i vysokým teplotám v rozsahu **od -100°C do +110°C** (maximální pracovní teplota 95°C)
- velmi vysoká odolnost vůči prasklinám způsobeným namáháním
- velmi vysoká odolnost vůči nárazům, ohýbání a tažné síle
- tepelná tvarová paměť (regenerace trubek)

Obr. 1-7. Tepelná tvarová paměť (regenerace trubek)

Tepelná roztažnost trubek Uponor PEX-a

Vzhledem k dosti velké tepelné roztažnosti trubek Uponor PEX-a se doporučuje provozování systému v ochranné trubce.

V systému Uponor PEX-a jsou tyto typy trubek:

- Uponor PEX-a – vnitřní rozvody
- Uponor evalPEX-a – rozvody otopných soustav



Obr. 1-8. Ochranná trubka

Tabulka 1-5. Technické parametry trubek PEX-a

Trubky PEX-a 10 bar D _z x e [mm] - teplota a studená voda	16x2,2	20x2,8	25x3,5	32x4,4	40x5,5	50x6,9	63x8,7	75x10,3	90x12,3	110x15,1
Vnitřní průměr D _w [mm]	11,6	14,4	18,0	23,2	29,0	36,2	45,6	54,4	65,4	79,8
Délka trubky v kotoučích [m]	100	50	50	100/50	100/50	100/50	100/50	100/50	102/50	102/50
Objem [l/m]	0,106	0,16	0,25	0,42	0,66	1,03	1,63	2,32	3,34	5,00
Maximální tlak [bar] / teplota [°C]	10/95									
Trubky PEX-a 6 bar D _z x e [mm] – teplota a studená voda				32x2,9	40x3,7	50x4,6	63x5,8	75x6,8	90x8,2	110x10
Vnitřní průměr D _w [mm]				26,2	32,6	40,8	51,4	61,4	73,6	90,0
Délka trubek v kotoučích [m]				100/50	100/50	100/50	100/50	100/50	100/50	50
Objem [l/m]				0,54	0,83	1,31	2,09	2,96	4,25	6,36
Maximální tlak [bar] / teplota [°C]	6/95									
Trubky evalPEX-a 6 bar D _z x e [mm] – ústř. vytápění	16x2,0	20x2,0	25x2,3	32x2,9	40x3,7	50x4,6	63x5,8	75x6,8	90x8,2	110x10,0
Vnitřní průměr D _w [mm]	12,0	16,0	20,4	26,2	32,6	40,8	51,4	61,4	73,6	90,0
Délka trubky v kotoučích [m]	100/200	120/240	100/50	100/50	100/50	100/50	100/50	102/50	102/50	104/50
Objem [l/m]	0,11	0,20	0,33	0,54	0,83	1,31	2,09	2,96	4,25	6,36
Délka trubky v tyči [m]	6									
Maximální tlak [bar] / teplota [°C]	6/95									
Tepečná vodivost [W/mK]	0,35									
Koeficient tepelné roztažnosti [m/mK]	1,4 x 10 ⁻⁴									
Ohybnost trubek za studena [mm]	80	100	125	160	220	300	440	600	800	1100
Ohybnost trubek za studena s kovovým obloukem [mm]	65	100	120	150						
Ohybnost trubek za tepla [mm]	36	45	51	80	105	125	160			
F _{max} PEX-a 6bar i evalPEX-a/ PEX-a 10bar [N]			350/500	600/800	900/1300	1400/2100	2300/3300	3200/	4600/	6900/
F _{kmax} PEX-a 6bar i evalPEX-a/ PEX-a 10bar [N]			550/800	1000/1300	1500/2100	2300/3400	3800/5400	5300/	7500/	11300/
F _k PEX-a 6bar i evalPEX-a/ PEX-a 10bar [N]			200/300	400/500	600/800	900/1300	1500/2100	2100/	2900/	4400
Odstup pevných bodů PEX-a 6bar i 10bar voda studená/teplá a ústřední vytápění [m]	1,5/1,0	1,5/1,0	1,5/1,2	1,5/1,2	1,5/1,2	1,5/1,5	1,5/1,5	2,0/2,0	2,0/2,0	2,0/2,0

F_{max} – maximální síla působící při roztahování – síla vzniká v případě, zůstane-li namáhané potrubí zahřáto na maximální provozní teplotu 95°C.

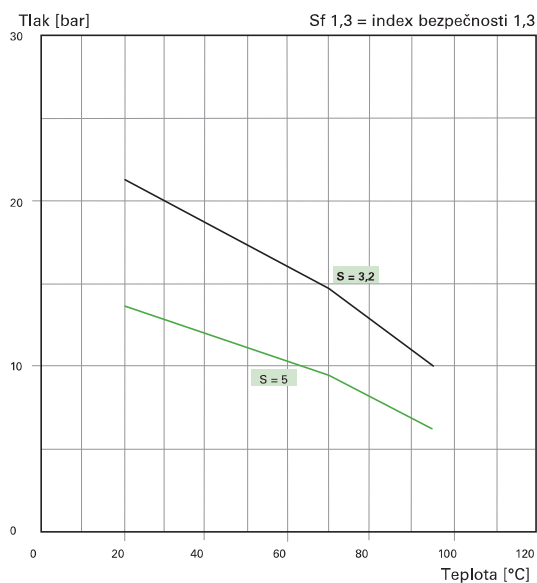
F_{kmax} – maximální síla působící při smršťování – síla vzniká při tepelném i lineárním smršťování v namáhaném potrubí v případě zvýšení maximální provozní teploty.

F_k – síla při smršťování materiálu – zbytková síla působící v trubce při teplotě v době ukládání potrubí následkem lineárního smršťování, nachází-li se namáhané potrubí po určité době pod vlivem maximálního provozního tlaku a maximální teploty.

1.3.2. Provozní parametry

Teplota a provozní tlak

Níže uvedený graf znázorňuje příslušný provozní tlak pro trubky Uponor PEX-a, série S=3,2 (10 bar při 95°C) a série S=5 (6 bar při 95°C) v závislosti na teplotě média.



Graf 1-2. Graf odolnosti trubek Uponor PEX-a vůči tlaku v závislosti na teplotě média

Tabulka 1-6. Parametry provozu systému Uponor PEX-a (Wirsbo) podle Technického osvědčení COBRTI „INSTAL“

Druh instalace (typ trubky)	Maximální provozní tlak ³⁾ [bar]	Provozní teplota t_{rob} [°C]	Doba provozu v t_{rob} [roky]	Maximální teplota t_{max} [°C]	Doba provozu v t_{max} [roky]	Přípustná havarijní teplota ²⁾ [°C]	Přípustná doba provozu v havarijní teplotě [h]
Rozvody studené vody (trubky Wirsbo-PEX 10 bar) ⁴⁾	10	20 ¹⁾	50	-	-	-	-
Rozvody teplé užitkové vody (trubky Wirsbo PEX 10 bar) ⁴⁾	10	60 ¹⁾	49	80	1	95	10
Rozvody ústředního vytápění (trubky Wirsbo-evalPEX)	6	20 60 80 ¹⁾	14 plus 25 plus 10	90	1	100	100
Rozvody ústředního podlahového vytápění (trubky Wirsbo-pePEX)	6	20 40 60 ¹⁾	2,5 plus 20 plus 25	70	2,5	100	100

- 1) teploty se předpokládají výpočtové.
- 2) havarijní teplota se týká oblastí havárie instalace, v nichž může dojít k růstu teploty na havarijní hodnotu v celkové době provozu 100 hodin po dobu 50 let využívání instalace, přičemž jednorázový nepřetržitý provoz v havarijním stavu nesmí přesáhnout 3 hodiny.
- 3) maximální provozní tlak v instalaci
- 4) trubky Wirsbo-PEX 6 bar lze používat v rozvodech studené a teplé vody, při nichž maximální pracovní tlak v instalaci nepřesáhne 6 bar

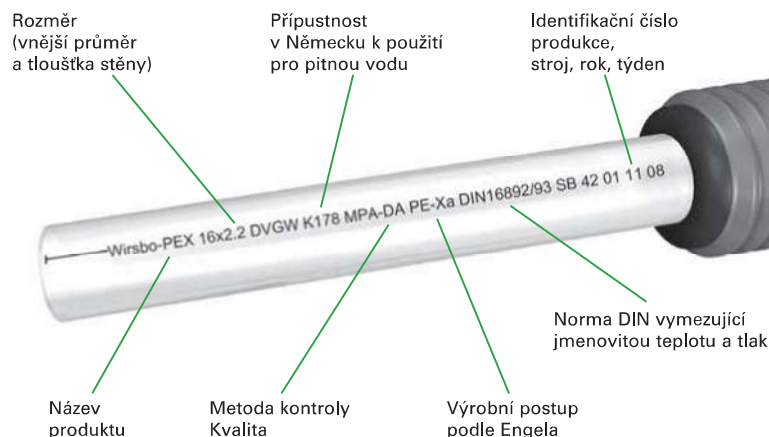
1.3.3. Fyzikální vlastnosti, značení

Tabulka 1-7. Materiálové vlastnosti trubek Uponor PEX-a

Mechanické vlastnosti		Hodnota	Jednotka	Norma
Hustota		0,938	g/cm ³	
Pevnost v tahu	(při 20°C)	19÷26	N/mm ²	DIN 53455
	(při 100°C)	9÷13	N/mm ²	
Modul pružnosti	(při 20°C)	800÷900	N/mm ²	DIN 53457
	(při 80°C)	300÷350	N/mm ²	
Celkové protažení	(při 20°C)	350÷550	%	DIN 53455
	(při 100°C)	500÷700	%	
Nasákavost	(při 22°C)	0,01	mg/4d	DIN 53472
Koef. tření ve vztahu k oceli		0,08÷0,1	-	
Povrchová energie		34 x 10 ⁻³	N/m ²	
Propustnost kyslíku	(při 20°C)	80	m ³ mm/m ³ xdobaxatm	ASTM D1434
	(při 55°C)	250	m ³ mm/m ³ xdobaxatm	ASTM D1434
Tepelné vlastnosti		Hodnota	Jednotka	Norma
Rozmezí teplot	-100 do +110	°C		
Koef. tepelné roztažnosti	(při 20°C)	1,4 x 10 ⁻⁴		
Koef. tepelné roztažnosti	(při 100°C)	2,05 x 10 ⁻⁴	m/m°C	
Teplota měknutí		+133	°C	
Měrné teplo		2,3	kJ/kg°C	
Koeficient tepelné vodivosti	0,35	W/m°C	DIN 4725	
Elektrické vlastnosti		Hodnota	Jednotka	Norma
Vnitřní odpor	(při 20°C)	1015	Wm	
Dielektrická konstanta (při 20°C)	2,3	-		
Průrazné napětí	(při 20°C)	60÷90	kV/mm	
Vlastnosti trubky		Hodnota	Jednotka	Norma
Nepropustná pro kyslík	difúze kyslíku			
Uponor evalPEX-a, Uponor PEX-a		≤0,10	g/(m ³ d)	DIN 4726
Max. provozní teplota				
Uponor PEX, Uponor evalPEX-a		95	°C	
Uponor PEX-a		60	°C	

Způsob značení potrubí:

- Uponor Wirsbo-PEX, Uponor Wirsbo-evalPEX i Uponor Wirsbo-PEX - název potrubí,
- 16x2,2 - rozměr,
- 95°C - maximální teplota,
- 0,6 MPa (1,0 MPa) - provozní tlak 6 bar (10 bar),
- DVGW - německá norma pro pitnou vodu,
- PE-Xa - síťovaný polyethylen podle metody Engel,
- DIN 16892 - materiál dle DIN,
- MPA-DA - metoda kontroly jakosti,
- SB 42 89 12 - značení výrobce.



1.4. Tvarovky trubek Uponor PEX-a

Vzhledem k vynikajícím pevnostním charakteristikám trubek PEX-a nepoužívá se při spojování lepení ani sváření. V technologii Uponor PEX-a nacházejí využití vysoce kvalitní mechanické spoje.

Dva nejdůležitější jsou:

- pro průměry trubek $\text{Ø}16\text{--}63$ – tvarovky Uponor Quick & Easy.
- pro průměry trubek $\text{Ø}25\text{--}110$ mm – mechanické spoje svěrného typu WIPEX.

1.4.1. Tvarovky Quick&Easy mosazné 16-63 mm



Tvarovky Quick&Easy byly navrženy k použití pouze s trubkami Uponor PEX-a (evalPEX-a). Jedná se o unikátní nerozebratelný spoj roztažitelný za studena. Trubka s prstencem (rovněž vyrobeným z PEX-a) se nasouvá na tvarovku z mosazi. Následuje samočinné upnutí koncovky trubky spolu s prstencem na tvarovku. Spoje Q&E jsou velmi pevné. Dokonce i při nejtvrdsích tahových zkouškách zůstává spojení trubky PEX-a spolu s prstencem neporušeno. Spojů Quick&Easy se používá v rozsahu průměrů $\text{Ø}16\text{--}63\text{mm}$ v systémech pitné vody (trubky Uponor PEX-a – parametry 6 a 10 bar, 95°C) a v systémech ústředního vytápění (trubky Uponor evalPEX-a – parametry 6 bar, 95°C). Spojování lze provádět dokonce i při teplotě -15°C .

V technologii Uponor Q&E lze používat výhradně originální trubky, prstence, spojky i nástroje Uponor PEX-a!

1.4.2. Tvarovky Quick&Easy Master PPSU 16-40 mm



Tvarovky Q&E Master

Uponor Q&E Master je systém tvarovek Quick&Easy, v němž jsou tvarovky vyrobeny z plastického materiálu **polyfenylosulfon (PPSU)** v rozsahu průměrů Ø16÷40 pro systémy pitné vody (trubky Uponor PEX-a, parametry 6 a 10 bar, 95°C) a ústředního vytápění (trubky Uponor evalPEX-a, parametry 6 bar, 95°C). Spojky PPSU jsou lehké a neobyčejně pevné. Snadno vydrží dlouhodobé působení vysokých teplot až do +170°C i vysokých tlaků, značně překračujících přijaté normy.

Polyfenylosulfon je výjimečně odolný vůči zamrznání – vydrží nízké teploty bez praskání či smršťování. Černá barva spojek PPSU zlepšuje odolnost vůči ultrafialovému záření. Materiál má hladký povrch, což se projevuje na snížení tlakových ztrát v instalaci; rovněž je odolný proti usazování kotelního kamene a po dobu využívání instalace nepodléhá korozi.

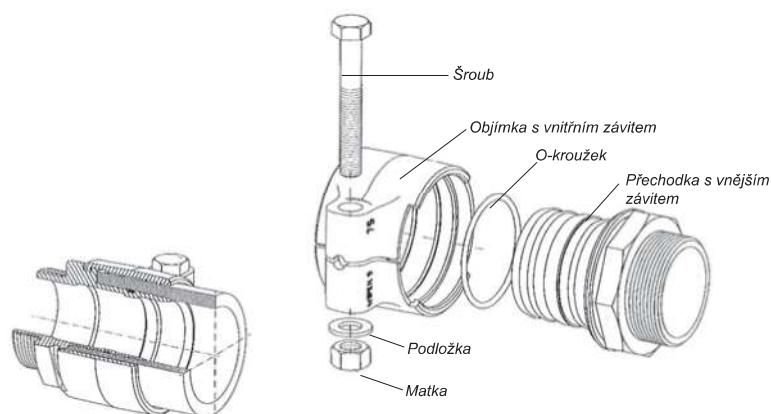
Polyfenylosulfon má certifikáty FDA (USA) pro kontakt s potravinami, certifikát připouštějící kontakt s pitnou vodou vydaný WRc (Velká Británie), NFS (USA), KTW (Německo) a Hygienický atest PZH č. HK/W/0392/01/99 v Polsku.

Tvarovky z PPSU odolávají různým druhům chemických médií, jako jsou: anorganické kyseliny, zásady a roztoky solí. PPSU má dobrou odolnost vůči detergentům a uhlovodíkovým olejům, dokonce i při zvýšených teplotách při přiměřeném zatížení. Nedoporučuje se kontakt s organickými rozpouštědly, např. ketony, chlorovanými a aromatickými uhlovodíky.

Základní technické parametry spojek z polyfenylosulfonu (PPSU):

- hustota – 1,29 kg/dm³
- koeficient tepelné roztažnosti – $5,6 \times 10^{-5}$ mm/mm.K
- tepelná vodivost – 0,35 W/m.K
- tepelná odolnost **170°C**

1.4.3. Svěrné tvarovky typu WIPEX 25-110 mm



Spojky typu WIPEX se používají ke spojování trubek o průměrech od Ø25 do Ø110 mm.

Koncovky spojů WIPEX jsou určeny speciálně ke spojování trubek ze zesíleného polyethylenu Uponor PEX-a pro studenou a teplou užitkovou vodu a ústřední vytápění.

Vyrábějí se ve dvou typech:

- pro tlak 6 bar – pro průměry Ø25÷110 mm,
 - pro tlak 10 bar – pro průměry Ø25÷110 mm,
- pro příslušné trubky Uponor PEX-a a evalPEX-a.

2. Projektování rozvodů Uponor

2.1. Rozvody

Instalace studené a teplé užitkové vody v systémech Uponor jsou zařazeny do skupiny nejmodernějších vodovodních systémů. Hlavními rysy, charakterizujícími systém rozvodů studené a teplé užitkové vody, jsou:

- estetika systému – instalace je zcela skrytá,
- omezený počet vertikálních vodovodních potrubí – v bytové výstavbě obvykle jedno nebo dvě vertikální vedení na sekci (schodiště).

V oddílu jsou uvedeny základní vzorce pro výpočty tlakových ztrát, rychlosti průtoku. V technologiích Uponor pro instalaci studené a teplé užitkové vody se používá trubek Uponor PEX-a ze zesíťovaného polyethylenu nebo vícevrstevných trubek Uponor PE-RT/AL/PE-RT. Trubky Uponor PEX-a a Uponor PE-RT/AL/PE-RT jsou určeny k použití v instalacích studené a teplé užitkové vody při maximálních pracovních teplotách do +95°C a tlaku 10 bar nebo 6 bar.

Trubky Uponor se doporučuje projektovat ve stavebních příčkách v tepelné izolaci nebo rýhované ochranné trubce. To zajišťuje ochranu trubky před poškozením během montážních prací a umožňuje její výměnu, např. v případě proražení, bez nutnosti rozkopávat podlahy (pouze u Uponor PEX-a), rovněž to garantuje úplnou přirozenou kompenzaci tepelných protažení během provozu.

2.1.1. Tlakové ztráty

Při proudění kapaliny v rozvodech se vyskytnou ztráty energie v důsledku tření, změny směru toku, škrcení a změny výšky hladiny protékajícího média. Rozeznáváme dva hlavní typy tlakových ztrát: ztráta tlaku třením a místní.

Ztráty třením – vznikají v důsledku tření částic kapaliny o stěny potrubí. Největší vliv na velikost těchto ztrát má koeficient relativní drsnosti potrubí a rychlost proudění kapaliny. Čím menší koeficient relativní drsnosti, čili čím hladší je trubka, tím je velikost těchto ztrát menší.

U trubky Uponor PEX-a je koeficient relativní drsnosti $k = 0,0005$.

U trubky Uponor MLC je koeficient relativní drsnosti $k = 0,0004$.

$$\Delta p_l = \lambda \cdot \frac{l \cdot \rho \cdot w^2}{d \cdot 2} \quad [\text{Pa}]$$

λ - koeficient tření určený na základě relativní drsnosti „ k “ a příslušných grafů nebo vzorců [-],

l - délka rozvodu [m],

ρ - hustota kapaliny [kg/m^3],

w - rychlost proudění [m/s],

d - vnitřní průměr trubky [m].

V praxi se odpory třením stanoví na základě příslušných nomogramů nebo na základě počítačových programů.

Místní ztráty – vznikají z důvodu změny směru proudění kapaliny a v důsledku toku média přes škrticí prvky, např. příruby, ventily, difuzory, filtry, vodoměry apod.

$$\Delta p_m = \xi \cdot \frac{\rho \cdot w^2}{2} \quad [\text{Pa}]$$

ξ - koeficient lokálního odporu stanovený podle tabulek,

ρ - hustota kapaliny [kg/m^3],

w - rychlost proudění [m/s].







V praxi se místní odpor vypočítává jako asi 30% odporu na trase pro ocelové a měděné rozvody a asi 40÷60% pro instalace plastové.

Je třeba pamatovat, že velikost odporu je úměrný druhé mocnině rychlosti proudění.

Poznámky k výpočtu poklesu tlaku:

- u systému Uponor PEX-a odpovídá pokles tlaku u tvarovek v instalaci vody ztrátě tlaku v rozvodu o délce 0,5 m
- u systému Uponor MLC byl pokles tlaku u tvarovek ve vodovodní instalaci zpracován podle technické literatury a vlastních výzkumů a výpočtů.

Tabulka 2-1. Přehled koeficientů místního odporu u prvků systému Uponor MLC.

Rozeřměr průřezu $D_2 \times e$ [mm]	14×2	16×2	18×2	20×2,25	25×2,5	32×3	40×4	50×4,5	63×6	75×7,5	90×8,5	110×10
Koleno 90° 	5,00	3,40	2,90	3,60	2,40	2,10	1,90	1,50	1,40	1,30	1,20	1,20
Koleno 45° 	-	-	-	-	1,30	1,10	1,10	0,80	0,80	0,60	0,60	0,40
Redukce 	2,00	1,30	1,10	1,00	0,90	0,80	0,80	0,60	0,60	0,40	0,40	0,30
T-kus na Odbočce 	5,90	4,00	3,40	3,10	2,80	2,40	2,30	1,80	1,70	1,60	1,60	1,50
T-kus na Odbočce 	1,40	0,90	0,80	0,70	0,70	0,60	0,50	0,40	0,40	0,30	0,30	0,20
T-kus na sbíhavém toku 	5,20	3,50	3,00	2,80	2,50	2,10	2,00	1,60	1,50	1,40	1,30	1,30

Dimenzování ztráty

Rychlost proudění kapaliny v potrubí lze vyjádřit jako poměr objemu toku V [m³/s] ku povrchu příčného průřezu potrubí A [m²].

$$w = \frac{V}{A} \quad [\text{m/s}]$$

Známe-li vnitřní průměr trubky d , je možno tento vzorec uvést ve formě:

$$w = \frac{V \cdot 4}{\pi \cdot d^2} \quad [\text{m/s}]$$

V rozvodech Uponor mohou být až tyto rychlosti proudění:

- ve vertikálních potrubích a přípojkách výtokových armatur až 2,5 m/s,
- v ležatých rozvodech a přípojkách až 1,8 m/s.

Rychlost proudění pitné vody má bezprostřední vliv na:

- stupeň eroze trubky (v trubkách Uponor se nevyskytuje),
- úroveň hlučnosti provozu instalace,
- velikost poklesu tlaku vody v instalaci.

U trubek Uponor nečiní velké rychlosti proudění problém, protože neexistuje problém eroze a hluku. Testy ukázaly, že hydraulické rázy v trubkách Uponor dosahují 1/3 hodnoty, která se vyskytuje v ocelových instalacích.

2.1.2. Systémy lokálních rozvodů

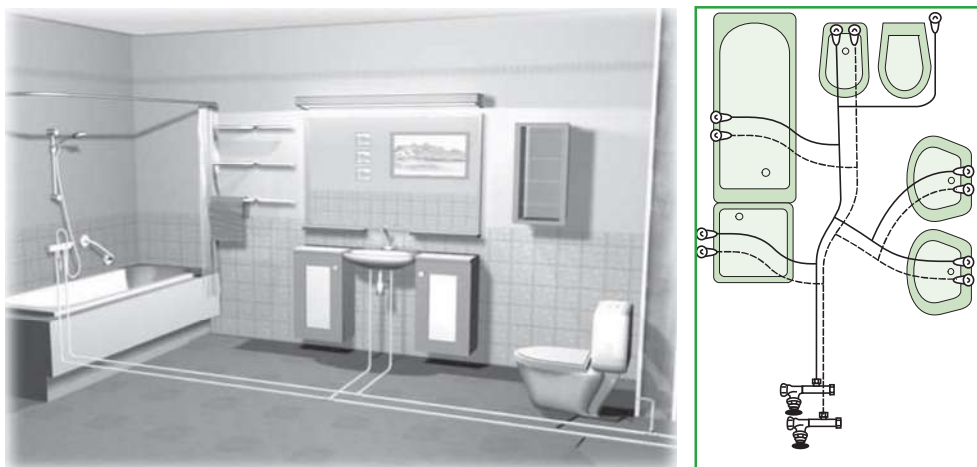
Instalace teplé a studené vody v systémech Uponor může být v objektu provedena třemi způsoby, lišícími se od sebe řešením připojení sanitárních zařízení:

- rozdvojovací systém
- rozdělovací systém
- okružní systém

Rozdvojovací systém je instalace používaná ve stavebnictví nejčastěji, a to jak v bytové, tak v průmyslové výstavbě. Rozdvojovací instalace spočívá v tom, že rozvody se vedou v podlaze s využitím redukčních T-kusů.

Charakteristiky rozdvojovacího systému:

- malý počet trubek, nutných k provedení instalace,
- snadná montáž při opravách a rekonstrukcích starých instalací – při demontáži staré instalace jsou rozvody instalace nové namontovány na místě starých,
- velké poklesy tlaku a kolísání teplot,
- špatně dostupné spoje ve stěnách a podlahách,
- více spojovacích bodů.

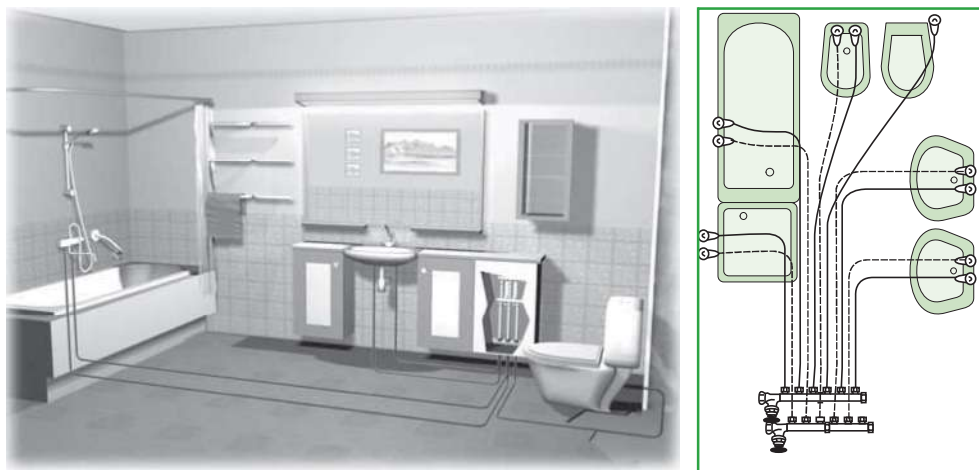


Obr. 2-1 Rozdvojovací systém

Rozdělovací systém je systém instalace, v němž jsou všechny výtokové armatury v okruhu sanitárního uzlu napájeny z jednoho rozdělovače studené a jednoho rozdělovače teplé vody.

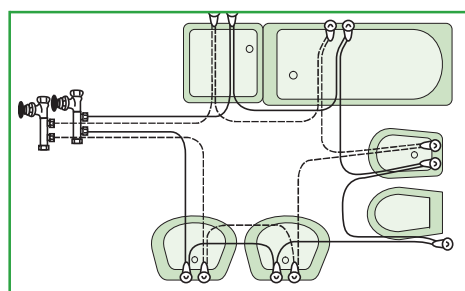
Charakteristiky rozdělovacího systému:

- rozvody lze vyprojektovat pomocí trubky o jednom průměru 16x2,2 (Uponor PEX-a) nebo 16x2 mm (Uponor PE-RT/AL/PE-RT), díky čemuž mají všechny tvarovky, nutné k provedení instalace, stejný průměr připojení,
- méně spojovacích bodů – existují jen spoje u výtokových armatur a u rozdělovačů. Díky snížení počtu spojů se zvětší spolehlivost těsnění instalace,
- snadný přístup k výtokovým armaturám a tím i zkrácení času, potřebného k provedení instalace,
- snadný přístup k spojovacím bodům – neexistují spoje ukryté ve stěnách,
- omezení poklesu tlaku a kolísání teploty v době, kdy se využívá více než jedna výtoková armatura,
- možnost umístění vodoměru a uzavíracích ventilů v rozvodných skříních,
- velký počet trubek v porovnání s rozdvojovacím systémem.



Obr. 2-2. Rozdělovací systém

Okružní systém spočívá ve vedení rozvodů studené a teplé vody v podlaze nebo na stěnách kolem místnosti. Systém je napájen ze dvou stran, aby nedocházelo k poklesu tlaku v případě odběru z více než jednoho sanitárního zařízení. K připojení armatury se zde používají nástěnná kolena.



Obr. 2-3. Schéma okružního systému

2.1.3. Výpočet cirkulace teplé vody

Velmi vážným problémem v oblasti sanitárních rozvodů je projektování cirkulačních rozvodů, protože závada na takové instalaci znemožňuje správnou funkci rozvodů teplé vody. Nesprávná volba průměru cirkulačních potrubí vede k periodickému nedostatku teplé vody ve výtokových armaturách a vyšším ztrátám vody i energie, neboť je nutné pro dosažení potřebné teploty vypouštět vodu.

Metod výpočtu a výběru cirkulačních rozvodů je více – s různou úrovní složitosti. Pro potřeby výpočtů pro bytovou výstavbu je uvedena metoda méně přesná, ale zcela dostačující. Intenzita průtoku vody v cirkulačních rozvodech závisí na velikosti ztrát tepelného výkonu v rozváděcích rozvodech a lze ji vypočítat ze vzorce:

$$G_s = \frac{Q_c}{\Delta t_p \cdot c_w} \quad [\text{kg/s}]$$

kde:

Q_c - ztráty tepelného výkonu analyzované instalace [kW] lze zjistit z grafu tepelné emise pro známý rozdíl teplot a průměr rozvodu (viz graf).

Δt_p - přípustný pokles teploty teplé vody od zdroje tepla k nejméně výhodně položené výtokové armatuře [K];
 $\Delta t_p = 5+10 \text{ K}$

c_w - měrné teplo vody [kJ/kg·K]

Pro zjednodušení výpočtů cirkulačních rozvodů lze předpokládat intenzitu průtoku vody v těchto rozvodech ve výši 30% vypočteného maximálního odběru teplé vody stanoveného pro sumu bodů odběru, vyskytujících se v počítaném úseku cirkulačního obvodu:

$$G_s = 0,30 \cdot G_{\max.c.w.u.} \quad [\text{kg/h}]$$

kde:

- G_s - průtok vody v cirkulačních rozvodech [kg/h]
 $G_{\max.c.w.u.}$ - maximální vypočtený průtok vody v rozvodech teplé vody [kg/h]

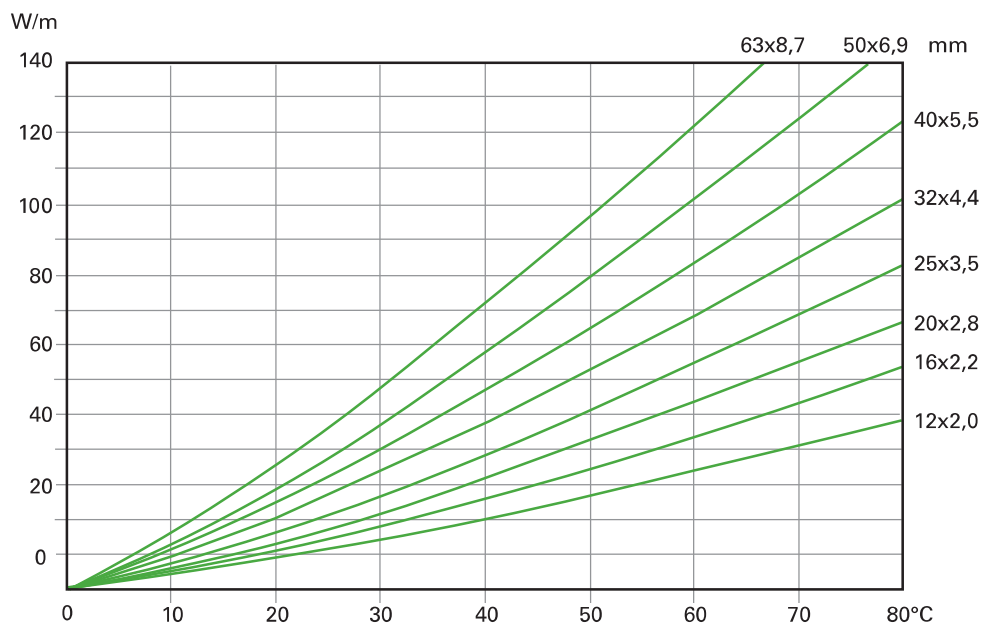
V praxi se předpokládá, že cirkulační rozvod je o 2 průměry menší než rozvod napájecí (zásobovací). Pro omezení tepelných ztrát a nežádoucího „protlačování“ otopné vody instalací se do cirkulačního rozvodu montuje termostatický ventil. Tento ventil se uzavírá, jestliže voda v cirkulačním rozvodu dosáhne zadané (nastavené) teploty.

Tento ventil dovoluje řídit průtok vody v závislosti na její teplotě a slouží k hydraulickému vyrovnání instalace. Díky použití takových ventilů nevyžaduje instalace pracný výběr a přepočítávání cirkulačních rozvodů.

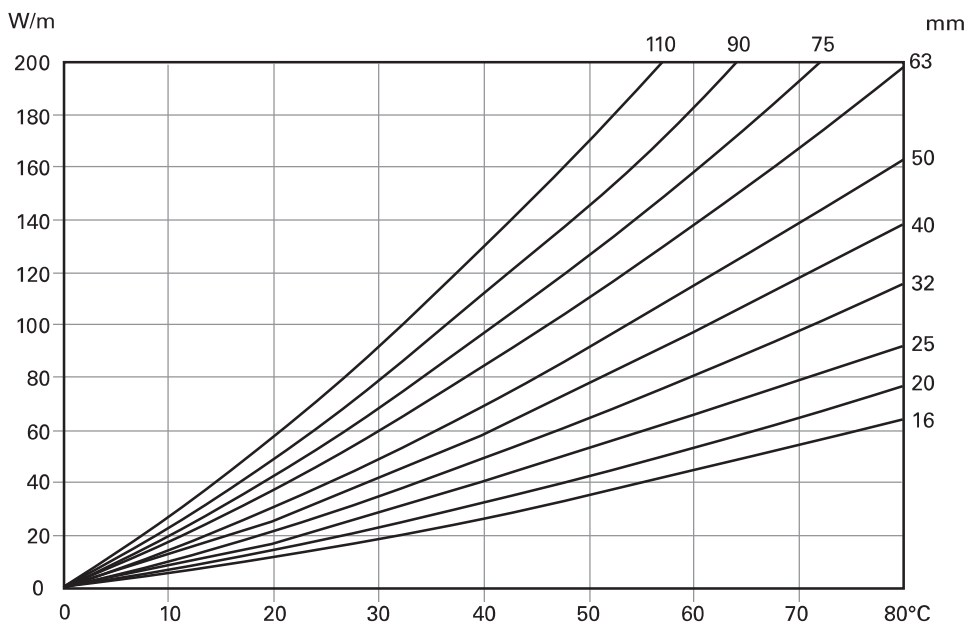
2.1.4. Tepelná izolace vodovodního potrubí

Potrubí Uponor MLC i PEX musí být izolovány podle platných norem a předpisů.

Graf 2-1. Graf tepelné emise trubek Uponor PEX-a 1,0 MPa 90°C



Poradce Projektanta



Graf 2-2. Graf tepelné emise trubek Uponor PEX-a 0,6 MPa 90°C a Uponor PE-RT/AL/PE-RT

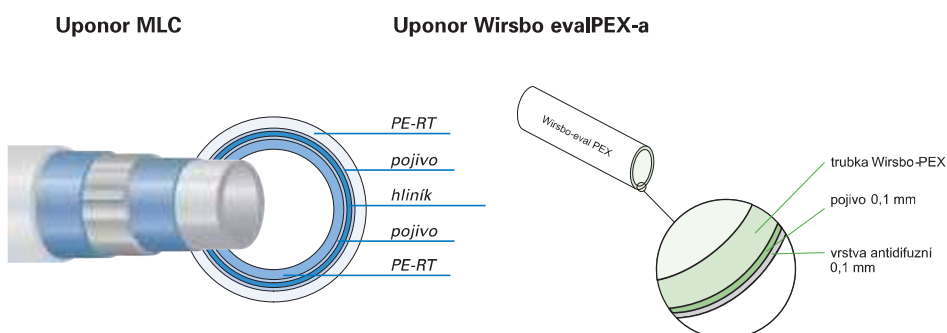
2.2. Rozvody otopných soustav

Rozvody ústředního vytápění v technologiích Uponor se počítají ke skupině nejmodernějších otopných systémů. Používání tohoto systému zajišťuje vysoké estetické hodnoty a umožňuje časové úspory jak při projektování, tak při provádění. Hlavními charakteristikami systému ústředního vytápění Uponor jsou:

- možnost provádět instalace v rozdělovacím i rozdělovacím systému,
- vedení rozvodů v podlahách po nejkratší trase,
- estetičnost systému (instalace je zcela skrytá),
- omezený počet vertikálních vedení ústředního vytápění.

V technologii Uponor pro rozvody ústředního vytápění se používají vícevrstvé trubky Uponor MLC se 100% antidifúzní bariérou v podobě hliníkové trubky nebo trubky Uponor evalPEX-a ze zesíťovaného polyethylenu, které mají speciální antidifúzní bariéru z materiálu EVOH (etylvinylalkohol) v souladu s německou normou DIN 4726. Antidifúzní vrstva je v případě instalace ústředního vytápění z plastů nezbytná, protože při průtoku horké vody by mohly molekuly kyslíku difundovat stěnami trubek a oxidovat vodu. Difundující kyslík sice neníčí samotné plastové trubky, ale způsobuje rychlejší korozi ocelových prvků instalace: ohříváčů, kotlů, armatur, čerpadel apod.

Trubky Uponor jsou určeny pro rozvody ústředního vytápění při maximálních pracovních teplotách do +95°C a tlaku 6 bar. Doporučuje se umísťovat tyto trubky do stavebních příček s tepelnou izolací nebo do rýhovaných ochranných trubek, které chrání trubky před poškozením během montážních prací a umožňují jejich výměnu, např. v případě proražení, bez nutnosti rozkopat podlahu (pouze Uponor PEX-a), a garantují také úplnou přirozenou kompenzaci lineárního protažení při provozu instalace.



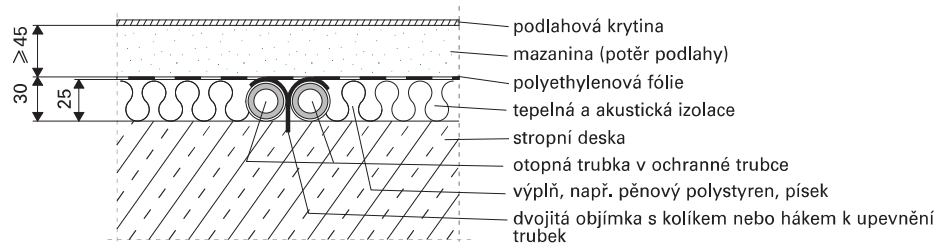
2.2.1. Systémy lokálních rozvodů

Instalace ústředního vytápění lze provést v následujících variantách rozvodů:

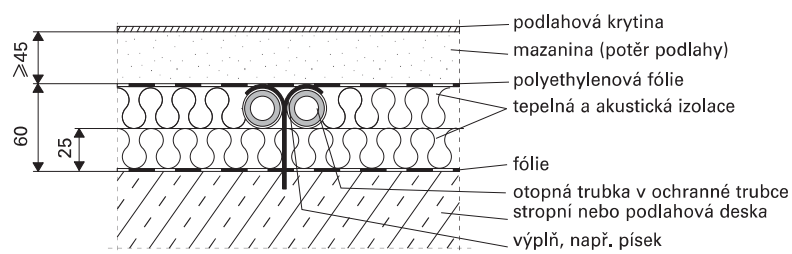
- v rozdělovacím systému
- v systému rozdělovacím
 - obvodovém
 - radiálním

Jak v prvním, tak i v druhém případě se rozvody vedou v podlahách a v rýhách ve stěnách v tepelné izolaci nebo ochranné trubce. Při vedení se využívá pružnosti trubek PE-RT/AL/PE-RT (minimální poloměr ohybu trubek činí 4-5 $D_{vnější}$ trubky) nebo PEX-a (minimální poloměr ohybu je 5-10 $D_{vnější}$ trubky). Uložení rozvodů vedoucí otopnou vodu v podlahách znázorňují následující obrázky.

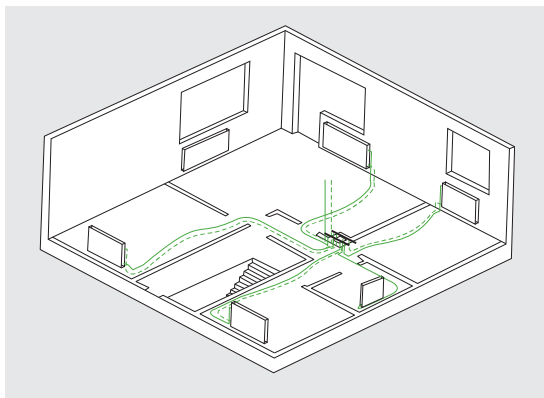
Obr. 2-4. Uložení trubek ve stropě nad vytápěnou místností



Obr. 2-5 Uložení trubek ve stropě nad nevytápěnou místností nebo v podlaze



Rozdělovací systém je charakterizován tím, že každé otopné těleso (radiátor) (nebo jiný tepelný spotřebič) je nezávisle napájen zvláštním rozvodem od rozdělovače. Rozvody od rozdělovače do jednotlivých spotřebičů je třeba vést po co možná nejkratší trase s mírným přebytkem s cílem umožnit spolehlivý provoz potrubí s ohledem na lineární roztažnost.



Vzdálenost od rozdělovače k otopnému tělesu nesmí přesáhnout 15 m.

Kladem rozdělovacího systému je poměrná snadnost regulace otopné soustavy s využitím nastavení termostatických ventilů. Další předností rozdělovacího systému je možnost výměny poškozeného úseku trubky bez nutnosti rozkopání podlahy (pouze pro Uponor PEX-a).

Obr. 2-6. Přehledové schéma rozvodů otopné instalace Uponor v rozdělovacím systému

Volba rozdělovačů ústředního vytápění

Systém Uponor MLC zahrnuje ve své nabídce rozdělovače Profi 1" od 2 do 12 otopných okruhů s možností připojení trubek Ø14-25 pomocí spojky typu UNI Eurokonus.

Nabídka systému Uponor PEX-a zahrnuje mosazné rozdělovače Q&E se 2, 3 a 4 výstupy, z nichž se sešroubuje potřebný počet výstupů.

Dále je uvedena tabulka maximálních tepelných zatížení připadajících na rozdělovače jednotlivých průměrů v závislosti na Δt instalace ústředního vytápění.

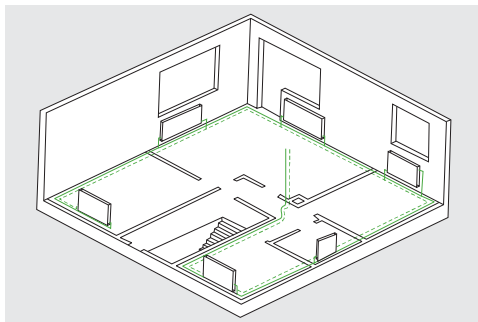
Tabulka 2-8. Maximální tepelné zatížení rozdělovačů

Rozdíl teplot přívod/návrat Δt [K]	Průměr kolektoru rozdělovače		
	¾"	1"	1 ¼"
10	6 600 W	10 300 W	16 800 W
15	9 900 W	15 400 W	25 300 W
20	13 200 W	20 500 W	33 700 W
25	16 400 W	25 700 W	42 100 W
30	19 700 W	30 800 W	50 500 W

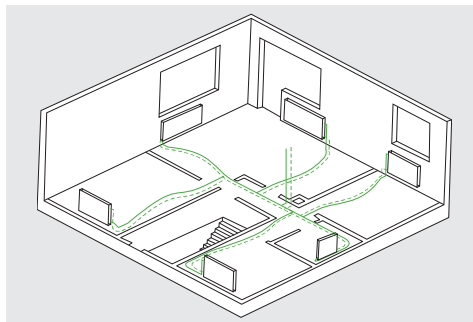
Rozdvojovací systém

Charakteristickým znakem rozdvojovacího systému je zajistit přístup odboček instalace z hlavního rozvodu v podlaze nebo stěnách k otopným tělesům s využitím T-kusů. Vedení instalace v rozdvojovacím systému je možné jedině s použitím nerozebratelných zalisovaných spojů v systému Uponor MLC nebo spojů Uponor PEX-a a Quick&Easy, protože jen tyto spoje lze v podlahách zalévat betonem. Při projektování lokální instalace v rozdvojovacím systému lze využít dvou variant rozvodů.

Obr. 2-7. Obvodový systém



Obr. 2-8. Radiální systém



Charakteristiky rozdvojovacího vedení:

- rozdvojovací vedení značně snižuje náklady na provedení instalace – nemá rozdělovače, skříňky, počet trubek je menší,
- na rozdíl od rozdělovacího systému není v případě proražení trubky možná výměna bez porušení,
- v případě zavedení většího počtu otopných těles do jednoho napájecího rozvodu dochází k postupnému poklesu tlaku, což způsobuje velké rozdíly v nastavení na termostatických ventilech počátečních i dalších otopných těles. Každé otopné těleso a rozdělovač musí mít možnost odvětrání. Používá se automatických nebo ručních odvětrávacích ventilů.

2.2.2. Připojování otopných těles

Technické řešení jednotlivých typů je podmíněno typem použitého otopného tělesa. Otopná tělesa ústředního vytápění mohou mít dolní nebo boční připojení.

Dále jsou uvedeny způsoby připojování otopných těles:

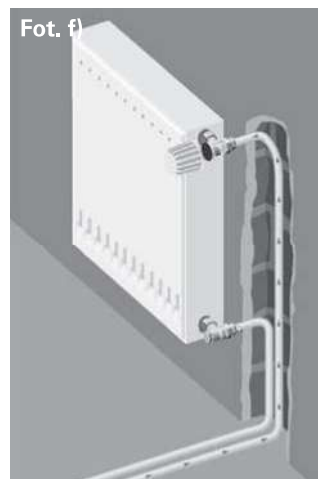
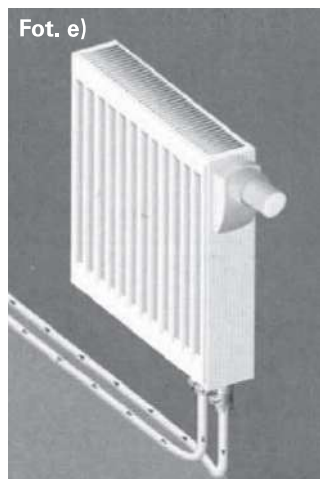
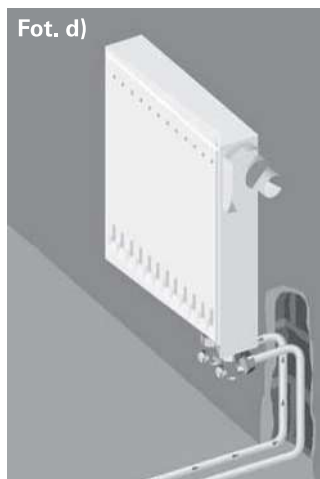
u trubek Uponor PEX-a

- od stěny typ – otopného tělesa VK – fot. a).
- s připojovacími sestavami – typ otopného tělesa C fot. b) a c).



vícevrstvých trubek Uponor MLC

- od stěny – typ otopného tělesa VK – fot. d),
- od podlahy – typ otopného tělesa VK – fot. e),
- od stěny – typ otopného tělesa C – fot. f).



2.2.3. Volba průměru rozvodů a stanovení tlakových ztrát

Průměr rozvodů ústředního vytápění se vypočítává na základě kritéria měrné tlakové ztráty, která je 100÷150 Pa/bm rozvodu. V případě krátkých úseků, na nichž se nevyskytuje regulační armatura, se připouští pokles tlaku až do 250 Pa/bm rozvodu. Při volbě průměru rozvodu lze využít nomogramu poklesu tlaku u trubek Uponor.

Dispoziční tlak H_{disp} pro rozvody ústředního vytápění se stanoví předběžně s využitím následující aproximace:

$$H_{disp} = R \cdot L + (0,4 \div 0,6) \cdot R \cdot L + H_{arm} + \Delta p_{cz} \quad [\text{Pa}]$$

kde:

R - měrná tlaková ztráta [Pa/m],
 L - délka rozvodů od zdroje tepla k nejnižší nejdále položenému tepelnému spotřebiči [m],
 $(0,4 \div 0,6) \cdot R \cdot L$ - tlakové ztráty na místní odpor; v plastových instalacích se na lokální odpor odhaduje 40÷60% ztrát [Pa],

H_{arm} - tlaková ztráta na armatuře v [Pa],

Δp_{cz} - pracovní tlak:

$$\Delta p_{cz} = h_{geom} \cdot 9,81 \Delta \rho \quad [\text{Pa}]$$

kde:

h_{geom} - geometrická výška instalace počítáno od zdroje tepla k nejvýše položenému spotřebiči [m],

$\Delta \rho$ - rozdíl hustoty ohřátého a ochlazeného média [kg/m³].

Přípustné tepelné zatížení u rozvodů Uponor MLC a Uponor evalPEX-a

Tabulka 2-9. Přípustné tepelné zatížení u rozvodů Uponor MLC a Uponor evalPEX-a v rozpětí průměrů Ø16÷110 mm při předpokladu poklesu tlaku 150 Pa/m a 250 Pa/m.

Průměr rozvodu [mm]	Přípustné tepelné zatížení [W]				
	$\Delta t = 10^\circ\text{C}$		$\Delta t = 15^\circ\text{C}$	$\Delta t = 20^\circ\text{C}$	$Dt = 30^\circ\text{C}$
	150 Pa/m	250 Pa/m	150 Pa/m	150 Pa/m	150 Pa/m
Ø16	1 750	2 650	3 500	4 400	5 250
	2 200	3 300	4 400	5 500	6 600
Ø20	3 600	5 400	7 200	9 000	10 800
	4 600	6 900	9 200	11 500	13 800
Ø25	6 700	10 000	13 400	16 700	20 100
	9 200	13 800	18 400	23 000	27 600
Ø32	13 800	20 700	27 600	32 500	41 400
	18 000	27 000	36 000	45 000	54 000
Ø40	25 100	37 700	50 200	62 800	75 400
	33 500	50 300	67 000	83 800	101 000
Ø50	49 500	74 250	99 000	123 750	148 500
	59 000	88 500	118 000	147 500	177 000
Ø63	84 000	126 000	168 000	210 000	252 000
	113 000	169 500	226 000	283 000	339 000
Ø75	134 000	201 000	268 000	335 000	402 000
	176 000	264 000	352 000	440 000	528 000
Ø90	216 000	324 000	432 000	540 000	648 000
	289 000	434 000	578 000	723 000	867 000
Ø110	369 000	554 000	738 000	923 000	1 107 000
	503 000	755 000	1 006 000	1 258 000	1 509 000

2.3. Zásady projektování a vedení vertikálních a horizontálních potrubí z trubek Uponor

Při projektování vertikálních a horizontálních vedení systému Uponor je třeba kromě stavebně technických požadavků vzít v úvahu také požadavky estetické. Zvláště je třeba mít na paměti lineární tepelnou roztažnost potrubí pro vedení teplé vody a ústřední vytápění.

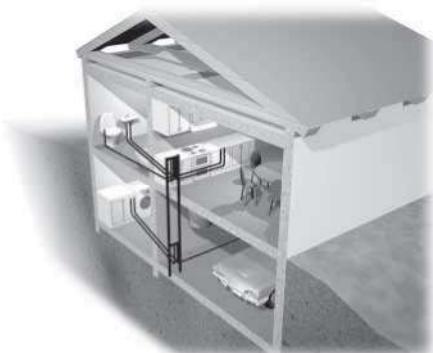
Vertikální a horizontální potrubí se mohou projektovat:

- ve stěnových drážkách a podlahách
- v instalačních šachtách
- pod stropy a volně na stěnách
- v lištách

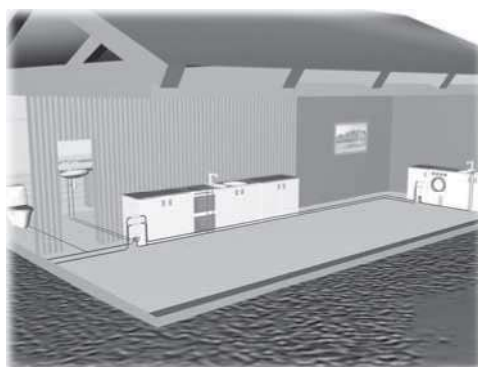
Instalace ve stěnových drážkách a podlahách

Systémy Uponor umožňují projektování rozvodných potrubí a vertikálních vedení ve stěnových drážkách a podlahách. Dovoľuje to systém zalisovaných nerozebíratelných spojů Uponor MLC pro průměry trubek $\text{Ø}16\div 75$ mm a Uponor Quick&Easy pro průměry trubek $\text{Ø}16\div 63$ mm. Jen takovéto spoje lze zalévat betonem. Potrubí s většími průměry je možno projektovat prakticky jen na svrchní straně stavebních příček. Pripouští se ukládání rozvodů Uponor o průměrech větších než $\text{Ø}75$ mm u Uponor MLC a $\text{Ø}63$ mm u Uponor Quick&Easy v podlahách pod podmínkou, že místa spojů budou přístupná, např. revizními otvory.

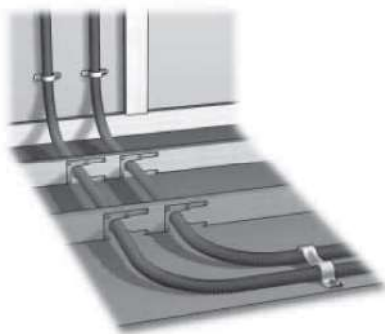
2.3.1. Potrubní rozvody v podlahách a stěnách



Obr. 2-9. Způsob vedení rozvodů v rodinném domě - rozdělovací vedení z vertikálního potrubí



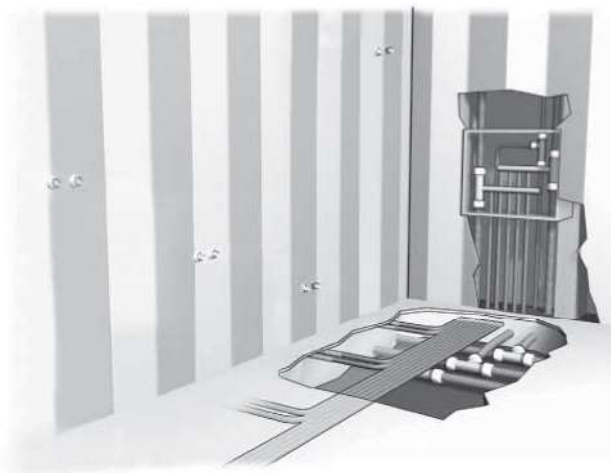
Obr. 2-10. Způsob vedení rozvodů v rodinném domě - horizontální vedení v podlaze



Rozvody ve stěnových drážkách a podlahách je třeba projektovat v ochranné trubce, nebo – v případě nutnosti – v tepelné izolaci. Řeší to problém lineární roztažnosti rozvodů.

Obr. 2-11. Rozvody v ochranné trubce a její upevňování

Umístění rozdělovačů

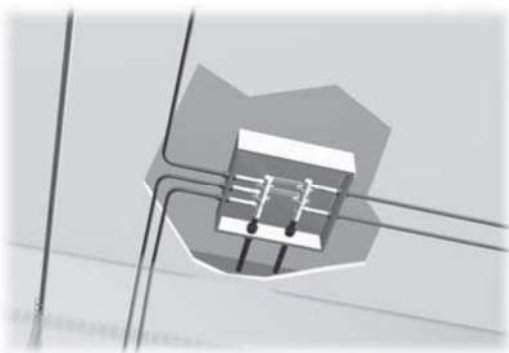
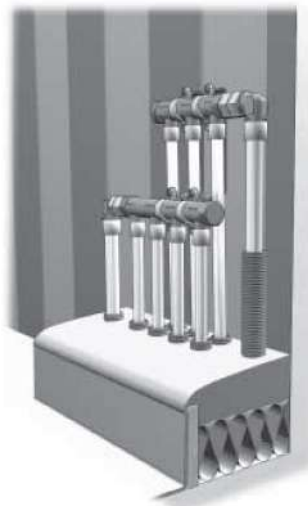


Lokální rozdělovače musí být umístěny centrálně ve vztahu ke spotřebičům. V případě rodinných domů je třeba rozdělovače umístit centrálně v daném podlaží. V případě bytových domů je třeba lokální rozdělovače umístit v daném bytě.

Obr. 2-12. Rozvody v bytě bytového domu



Obr. 2-13. Umístění lokálních rozdělovačů: v místě vertikálního vedení pod omítkou a na omítce



Obr. 2-14. Rozdělovač umístěný pod stropem

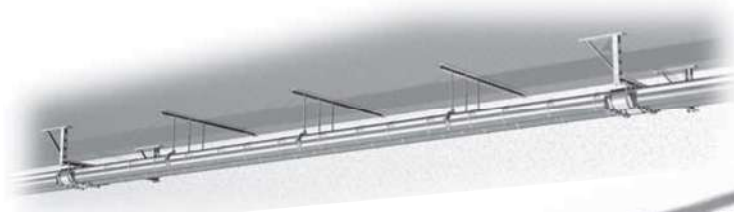
2.3.2. Zásady vedení vertikálních a horizontálních potrubí

Instalace ve sklepech a pod stropy

Vedení trubek v systémech Uponor tradičním způsobem ve sklepech a pod stropy lze provést dvěma způsoby:

- bez přídavku zohledňujícího tepelnou roztažnost trubek (Uponor MLC a Uponor PEX-a).
- s přídavkem beroucím v úvahu tepelnou roztažnost trubek (Uponor PEX-a).

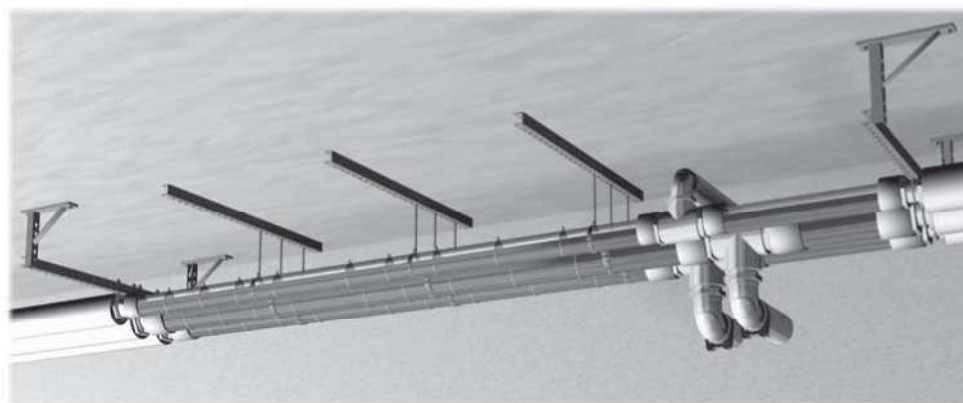
Lineární roztažnost v plastových trubkách je větší než v trubkách kovových (přesto, že síla provázející roztažnost je menší). Trubky z plastů se mohou protáhnout do takové míry, že bez použití úchytek po jejich délce mohou mezi pevnými body značně vybočovat. Přesto, že to nemá vliv na činnost systému, vypadá to u rozvodů vedených vnějškem neesteticky. Aby instalace působila dojmem, že funguje správně, doporučuje se v systému Uponor PEX-a používat podpěrných bodů. Dále uvedené příklady ukazují provedení rozvodů v souladu s návrhem evropské normy (prENV 12108).



Obr. 2-14. Vedení trubek na závěsných podpěrných žlábech



Obr. 2-15. Vedení trubek



Obr. 2-16. Vedení trubek s odbočkami na podpěrných žlábech.

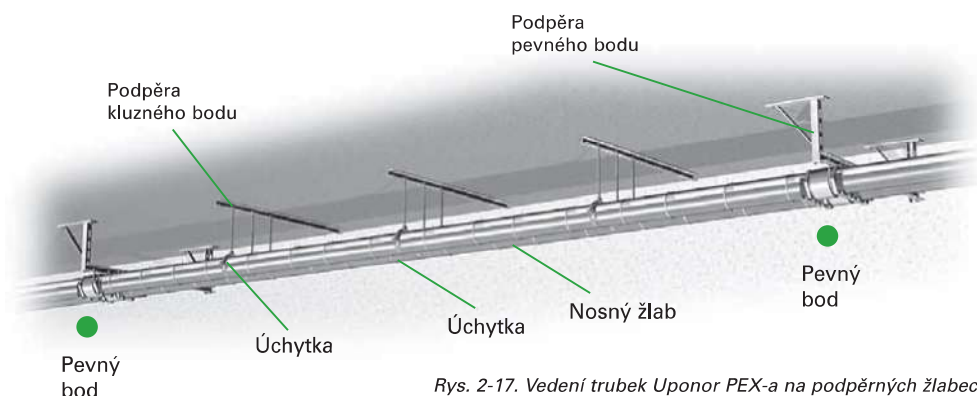
Tyto příklady ukazují doporučené způsoby upevňování a znehybnění trubek Uponor PEX-a. Konce podpěrných žlabů do sebe musí zapadat v délce 100 mm a trubky k nim musí být upevněny úchytkami. V opačném případě by se trubky – vzhledem k jejich roztažnosti – zvedly nad podpěrné žlaby. Úchytky je třeba upevnit v dále doporučených rozestupech:

Tabulka 2-10. Rozestupy upevnění úchytek podle prENV 12108

Rozstup [m]		Trubky Uponor PEX-a
Studená voda	Teplá voda	D [mm]
0,50	0,20	16, 20
0,50	0,30	25
0,75	0,40	32
0,75	0,60	40
0,75	0,75	50, 63, 75
1,00	1,00	90, 110

Instalace bez zohlednění tepelné roztažnosti

Trubky musí být ukotveny a upevněny tak, aby se síly vznikající v důsledku zvýšení teploty přenesly prostřednictvím pevného bodu na konstrukci budovy. Bočnímu vyhnutí trubek Uponor, způsobenému tepelnou roztažností, se brání pomocí jejich pevného připevnění v pevném bodě s gumovou pevně zašroubovanou vložkou v systému Uponor MLC nebo uložení do nosných žlabů v systému Uponor PEX-a. Elastické rozvody Uponor PEX-a budou zajištěny nízkým zatížením pevných bodů, protože lineární roztažnost je omezena a trubky se budou protahovat radiálně k průměru. V souladu s normou prENV 12108 činí maximálně přípustný rozstup mezi pevnými body 6 m.



Podpěry, které mají funkci pevného bodu, musí být připevněny ke stropu s rozestupy 6 m; trubky k nim musí být upevněny úchytkou držící spojku. Podpěry (přestavitelné úchytky) mezi pevnými body musí být připevněny ke stropu tyčemi pomocí závěsných opor. Oba druhy úchytek i podpěrné skořepiny musí být pevně upevněny, aby se zabránilo bočním pohybům rozvodů. Délka závěsů (tyčí) úchytek nesmí přesáhnout 150 mm. Závěsné opory (přestavitelné úchytky) musí být namontovány mezi podpěrami pevných bodů s následně doporučenými rozestupy:

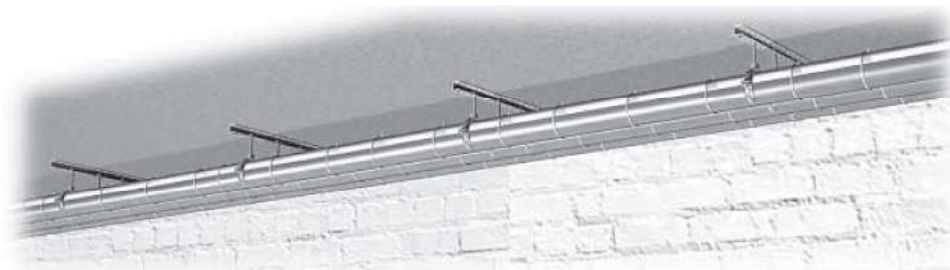
Tabulka 2-11. Uponor PEX-a: rozestupy závěsných opěr (přestavitelných úchytek) namontovaných mezi podpěrami pevných bodů

Rozestup [m]		Trubky Uponor PEX-a
Studená voda	Teplá voda	D [mm]
1,5	1,0	16, 20
1,5	1,2	25, 32, 40
1,5	1,5	50,63
2,0	2,0	75, 90, 110

Tabulka 2-12. Uponor MLC: rozestupy závěsných opěr (přestavitelných úchytek) namontovaných mezi podpěrami pevných bodů

Rozměr průřezu Dz x e [mm]											
14x2	16x2	18x2	20'2,25	25x2,5	32x3	40x4	50x4,5	63x6	75x7,5	90x8,5	110x10
Maximální vzdálenost mezi podpěrami [m]											
1,20	1,20	1,30	1,30	1,50	1,60	1,70	2,00	2,20	2,40	2,40	2,40

Instalace se zohledněním tepelné roztažnosti

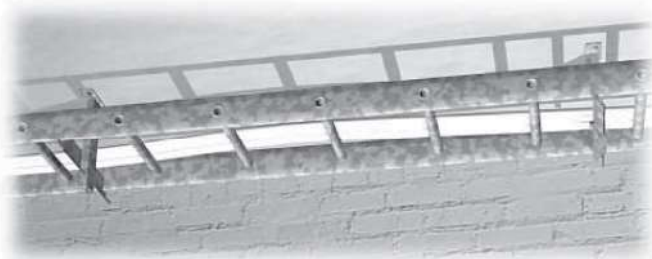


Obr. 2-18. Vedení trubek na podpěrných žlábkách

Obecně musí být trubky instalovány a upevněny na podpěry tak, aby měly možnost pohybu. Roztažení bude zachyceno kompenzačními prvky, např. kompenzačním ramenem nebo kompenzátozem ve tvaru U (viz dále). Úchyty přestavitelných bodů musí být upevněny v doporučených rozstupech, jako ve výše uvedeném případě, které umožňují pohyb rozvodu mezi pevnými body. Pevné body musí být zřízeny u odboček a u kompenzátozů tepelného protažení. Detaily upevnění trubek v podpěrných žlábkách viz výše.

Instalace na podpěrách

Doporučuje tehdy, kdy se vyskytují dlouhé úseky (kusy) trubek a kde je pouze pár rozboček s odbočkami (větvenými). Trubky pak mají možnost pohybu a dochází k samokompenzaci tepelných protažení. S cílem omezit vybočení trubek spojených s kompenzací protažení, je třeba trubky upevnit ve žlabu maximálně po 1000 mm a vytvořit pevné body na každé odbočce (větvi).



Obr. 2-19. Vedení trubek na podpěrách, kde je protažení kompenzováno vybočením trubek.

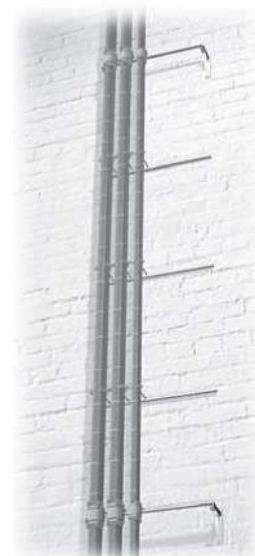
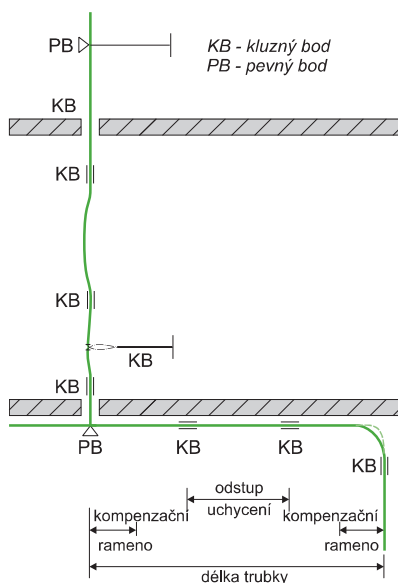


Obr. 2-20. Vedení trubek na podpěrách, kde jsou protažení kompenzována vybočováním.

Vedení vertikálního potrubí v instalačních šachtách

Vertikální rozvody v šachtách je třeba zajistit pevným bodem v každém podlaží. To lze provést pomocí úchytů s gumovou vložkou, upevněných nad i pod rozbočkou v systémech Uponor PEX-a nebo jen pod rozbočkou v systémech Uponor MLC. Brání to lineárnímu protažení rozvodů z jednoho podlaží do druhého. Nemá-li vertikální potrubí odbočky v každém podlaží, je třeba umístit pevné body maximálně po 6 m. S cílem vyloučit zbytečné zvuky, způsobené pohybem trubek, doporučuje se upevnění trubek v každém podlaží. Jsou-li trubky vedeny v ochranné trubce, je třeba kromě upevnění vertikálního potrubí pevnými body uchytit trubky kluznými body do stěny šachty s odstupem maximálně 1000 mm.

Trubky Uponor PEX-a vydrží namáhání v ohybu, které vzniká při vybočení vertikálního potrubí. Proto se připouští vybočení vertikálního potrubí a využívá se jako přirozená kompenzace. Při smršťování trubky se síly přenášejí na pevné body. Zbývající pravidla platí stejně jako u horizontálních vedení pod stropy.



Obr. 2-21. Vedení a upevnění vertikálního potrubí z PEX

Obr. 2-22. Vedení a upevnění vertikálního potrubí v instalačních šachtách

2.3.3. Kompenzace vertikálních a horizontálních rozvodů

Jednotlivé rozvody je třeba projektovat tak, aby se maximálně využilo jevu samokompence. To znamená, že je třeba umožnit, aby potrubí mohlo volně měnit délku pod vlivem teplotních změn. Za tím účelem je třeba odpovědně stanovit rozmístění pevných bodů – maximálně po 6m, zvolit vhodné délky kompenzačních ramen a vzít v úvahu vybočování rozvodů vyplývající z lineárního protažení. Kompenzátory tepelného protažení nejsou nutné vzhledem k pružnosti trubek, jestliže:

- trubky jsou upevněny pevnými body, umístěnými maximálně po 6 m
- trubky jsou vedeny v ochranné trubce a mají možnost kompenzace tepelných protažení v prostoru mezi trubkou a ochranou trubkou,
- trubky jsou vedeny v dlouhých úsecích v podpěrných žlábkách (Uponor PEX-a)

V instalacích připouštějících tepelnou roztažnost, kde musí trubky zůstat volné, je však třeba použít kompenzátorů.

Výpočet velikosti protažení

Velikost protažení rozvodu lze stanovit podle vzorce:

$$\Delta L = \alpha \cdot L \cdot \Delta T$$

kde:

ΔL - přírůstek délky rozvodu [mm],

α - koeficient tepelné roztažnosti [mm/m•K]

$\alpha = 0,025$ mm/m•K (pro trubky Uponor PE-RT/AL/PE-RT)

$\alpha = 0,14$ mm/m•K (pro trubky Uponor PEX-a)

L - počáteční délka rozvodu,

ΔT - rozdíl počáteční (montáže) a koncové (média) teploty [K]

Jestliže úsek rozvodu o délce L zůstane zahřátý o rozdíl teplot rovnající se ΔT , pak se protáhne o hodnotu ΔL . Naopak, zůstane-li stejný úsek ochlazen o rozdíl teplot rovnající se ΔT , pak se zkrátí o hodnotu ΔL . Tyto jevy se nejčastěji vyskytují v instalacích teplé vody (např. při nedostatečném odběru vody dochází k ochlazení instalace a rozvody zkrátí svou délku) a ústředního vytápění (např. při uvedení studené instalace do provozu na počátku topného období, podléhají rozvody značnému protažení – úměrnému hodnotě rozdílu teplot).

Výpočet kompenzátorů tepelného protažení

Kompenzační rameno musí být dostatečně dlouhé, aby se zabránilo poškození. Úchyty musí být ve vhodné vzdálenosti od stěn, přičemž je třeba brát v úvahu lineární roztažnost rozvodů.

K výpočtu minimální délky ramena je třeba použít následujícího vzorce:

$$L_B = C \sqrt{D_z \times \Delta L}$$

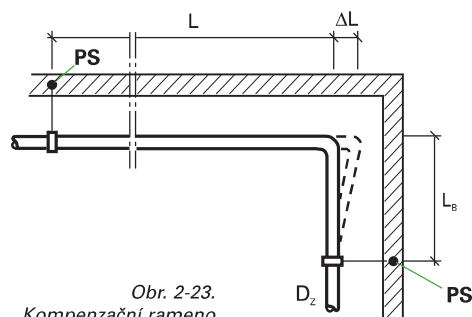
kde:

L_B - délka kompenzačního ramena

C - materiálová konstanta
pro PEX -12
pro PE-RT/AL/PE-RT - 30

D_z - průměr vnějšího rozvodu,

ΔL - hodnota lineárního protažení daného úseku rozvodu

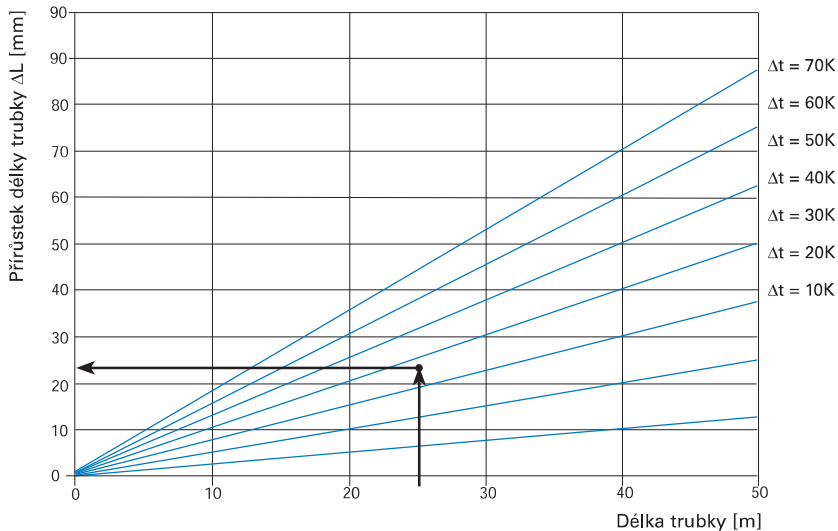


Obr. 2-23.
Kompenzační rameno

Příklad:

Trubka 1. Uponor MLC a 2. PEX-a o vnějším průměru 32 mm je v délce 25 m instalována mezi pevnými body. V trubce teče voda o teplotě 60°C, teplota okolí je 20°C. Je třeba vypočítat délku L_b kompenzačního ramena.

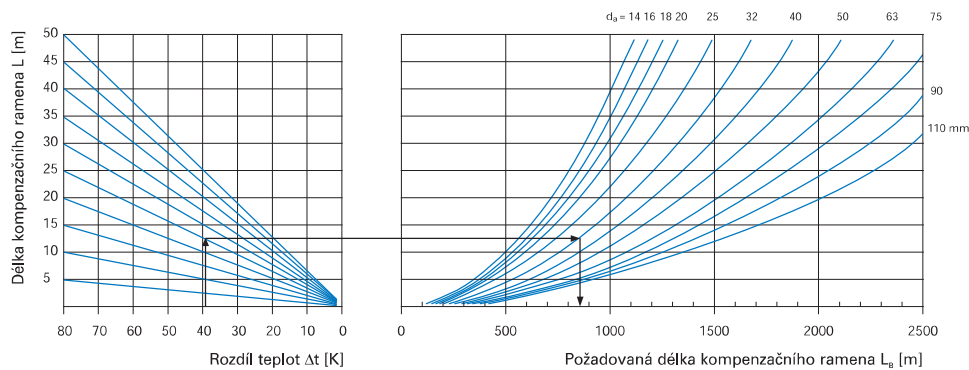
1. U trubek Uponor MLC



Z grafu odečteme pro délku 25 m a $\Delta T=40K$ – přírůstek délky trubky činí 25 mm. Dosadíme do vzorce:

$$L_b = 30 \sqrt{32 \times 25} = 848 \text{ mm}$$

Nebo hodnotu zjistíme z nomogramu.



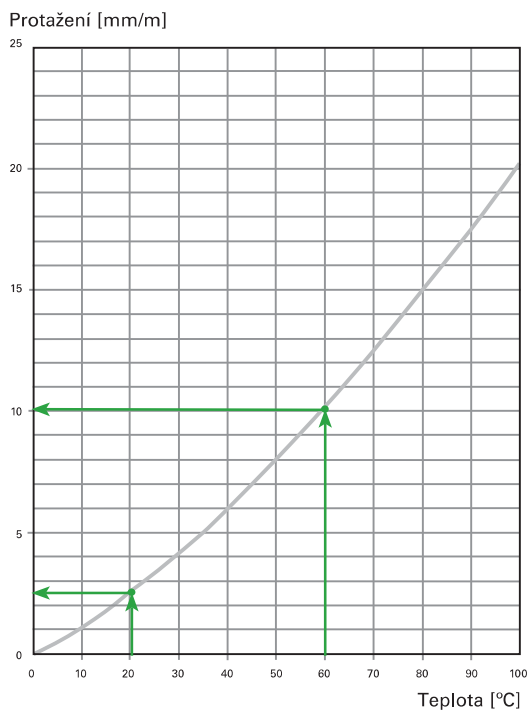
2. U trubek Uponor PEX-a

Z grafu odečteme, že protažení při 20°C je 2,5 mm/m, a při 60°C 10 mm/m.

Protažení trubky bude činit:

10 - 2,5 = **7,5 mm/m** při teplotě transportované vody 60°C.

Celkové protažení bude v tom případě činit: DL = 7,5 mm/m x 25 m = **187,5 mm**.

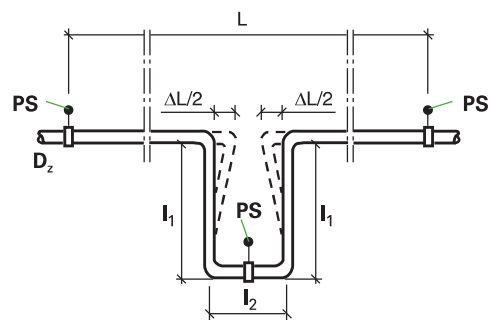


$$L_b = 12 \sqrt{32 \times 187,5} = 930 \text{ mm}$$

Projektuje-li se kompenzátor tvaru U, preferuje se projektování tak, aby $l_2=0,5l_1$.

V tom případě se kompenzátor tvaru U vypočítá podle následujícího vzorce:

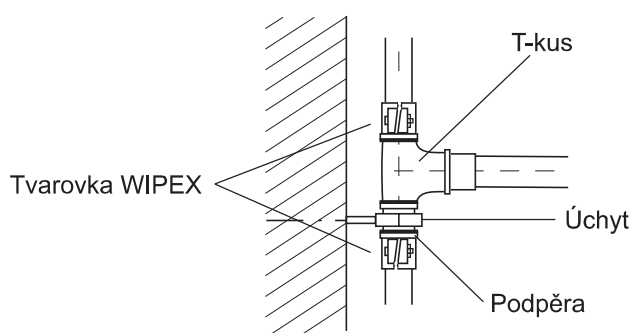
$$L_b = \frac{C \sqrt{D_z \cdot \Delta L}}{2} = 2l_1 + l_2$$



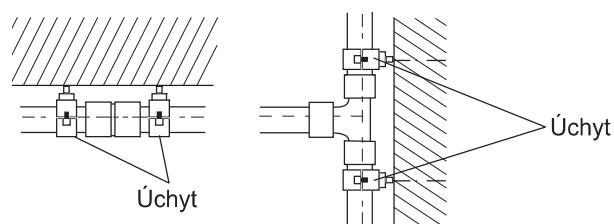
Pevné a kluzné body

Pevné body ve vertikálních i horizontálních vedeních trubek Uponor je třeba použít maximálně po 6 m, naopak kluzné body se používají – v závislosti na průměru trubky a typu instalace a použití trubek MLC nebo PEX-a – v odstupech v souladu s odstupy uvedenými v tabulkách 2-11, 2-12.

U trubek Uponor, vedených na svrchní části stěn se zalisovanými spoji MLC a PEX-a Quick & Easy, se pevné body provedou tak, že se na obou koncích spojky upevní úchytky s gumovou vložkou (na trubce, nikoli na upínacím prstenci). U průměrů trubek se spoji typu WIPEX se pevné body provedou na zajišťovacích podpěrách. V místech montáže regulační a uzavírací armatury v rozvodech Uponor je třeba použít úchyty.



Obr. 2-24. Pevný bod u spoje WIPEX na zajišťovací podpěře



Obr. 2-25. Pevný bod u zalisovaného spoje nebo Q&E v rozvodu

Přechody přes stavební příčky

Přechody rozvodů přes stavební příčky musí být vedeny v ochranných pouzdrech z materiálu, který nesmí být tvrdší než trubka sama, např. v pouzdrech plastových. V místech přechodů se nesmí vyskytovat spoje trubek. Prostor mezi pouzdrem a trubicí musí být vyplněn plastickým materiálem neovlivňujícím rozvody.

2.4. Chemická odolnost systémů Uponor

Trubky Uponor MLC a Uponor PEX-a jsou odolné vůči:

- více než 300 chemickým médiím, včetně kyselin a zásad,
- všem přirozeným složkám pitné vody v souladu s normou DIN 2000,
- desinfekčním a mycím prostředkům podle normy DVGW-W291 a DIN 2000,
- materiálům používaným ve stavebnictví, jako jsou malty, omítky, cement apod.

Trubky Uponor nesmí přijít do styku s oleji, tuky, rozpouštědly a asfalty. Chemická odolnost celých systémů Uponor musí být zkoumána s přihlédnutím k odolnosti trubek a spojek. Informace o chemické odolnosti materiálu trubek a spojek, které jsou součástí systému Uponor, vůči různým chemickým látkám poskytujeme na požádání.

2.5. Obecné podmínky akustické izolace systému Uponor ve stavebnictví

Trubky systému Uponor s nízkým modulem pružnosti jsou – pokud jde o přenos zvuku při průtoku vody akusticky příznivější než trubky z tradičních materiálů – oceli a mědi – s vyšším modulem pružnosti. Šumy v rozvodech pitné vody vznikají při průtoku vody v zúžených profilech armatury. Důležitým prostředkem, který slouží k aktivní ochraně před hlukem ve vodních instalacích, je použití „tiché armatury“ skupiny I s úrovní hluku podle DIN 52 218, LAG<20 dB(A).

Vodovodní instalace spolu se zabudovanou armaturou musí být zabezpečena před možností vzniku a šíření hluku a vibrací. Hladina hluku nesmí přesáhnout přípustné hodnoty, uvedené v normě.

Hluk v rozvodech vody poroste spolu s růstem tlakových ztrát při průtoku armaturou a při velkých rychlostech průtoku. Proto je při výběru průměru rozvodů zapotřebí dát pozor na doporučenou rychlost průtoku v jednotlivých úsecích instalace.

2.6. Ochrana před ohněm

U průměrů trubek Uponor $\leq \varnothing 32$ mm neexistuje nebezpečí přenosu dýmu a ohně přes stavební příčky, jestliže objekt zůstal při úpravě nehořlavými a stabilními materiály (zalévání vysekaných otvorů maltou nebo betonem) uzavřen. Jsou-li k tomu použita minerální vlákna, pak musí mít teplotu tavení vyšší než 1000°C.

Naproti tomu při vedení trubek Uponor >math>\varnothing 32</math>mm dělicími stěnami, které musí být ohnivzdorné, je nutno rozvody – na každé straně v úseku minimálně 1 m – pokrýt vrstvou malty nebo nehořlavým stavebním materiálem na nehořlavém podloží, minimálně 15 mm tlustou. Při vedení trubek Uponor >math>\varnothing 32</math> mm stropy, které musí být ohnivzdorné, je nutno krytí, popsané výše, použít v každém podlaží. Rozvětvené rozvody, vedené na jedné straně dělicí stěny – nikoli stropy – a jenom v rámci patra – nevyžadují ochranu.

3. Normy, osvědčení, nomogramy a tabulky

Instalační systémy Uponor MLC (PE-RT/AL/PE-RT) a Uponor PEX-a splňují požadavky většiny světových norem. Certifikáty jsou dostupné na požádání.

Trubky Uponor MLC.

Tabulka 3-1. Měrná tlaková ztráta R pro studenou vodu 10°C.

V_s l/s	Dz 14x2		Dz 16x2		Dz 18x2		Dz 20x2.25	
	v m/s	R hPa/m	v m/s	R hPa/m	v m/s	R hPa/m	v m/s	R hPa/m
0,01	0,13	0,51	0,09	0,22	0,06	0,11	0,05	0,07
0,02	0,25	1,61	0,18	0,69	0,13	0,34	0,11	0,21
0,03	0,38	3,19	0,27	1,36	0,19	0,66	0,16	0,41
0,04	0,51	5,21	0,35	2,21	0,26	1,07	0,21	0,66
0,05	0,64	7,62	0,44	3,23	0,32	1,56	0,26	0,97
0,06	0,76	10,43	0,53	4,41	0,39	2,13	0,32	1,32
0,07	0,89	13,59	0,62	5,75	0,45	2,78	0,37	1,72
0,08	1,02	17,12	0,71	7,23	0,52	3,49	0,42	2,16
0,09	1,15	20,99	0,80	8,86	0,58	4,28	0,48	2,65
0,10	1,27	25,20	0,88	10,63	0,65	5,13	0,53	3,17
0,15	1,91	51,07	1,33	21,49	0,97	10,35	0,79	6,39
0,20	2,55	84,56	1,77	35,52	1,30	17,08	1,06	10,54
0,25	3,18	125,23	2,21	52,55	1,62	25,24	1,32	15,56
0,30	3,82	172,79	2,65	72,43	1,95	34,76	1,59	21,41
0,35	4,46	227,01	3,09	95,07	2,27	45,59	1,85	28,07
0,40	5,09	287,69	3,54	120,39	2,60	57,70	2,12	35,52
0,45	5,73	354,68	3,98	148,33	2,92	71,05	2,38	43,72
0,50	6,37	427,86	4,42	178,83	3,25	85,62	2,65	52,67
0,55	7,00	507,11	4,86	211,85	3,57	101,38	2,91	62,35
0,60			5,31	247,33	3,90	118,31	3,18	72,74
0,65			5,75	285,24	4,22	136,40	3,44	83,84
0,70			6,19	325,56	4,55	155,63	3,71	95,64
0,75			6,63	368,25	4,87	175,98	3,97	108,13
0,80			7,07	413,27	5,20	197,44	4,24	121,29
0,85					5,52	219,99	4,50	135,12
0,90					5,85	243,63	4,77	149,62
0,95					6,17	268,35	5,03	164,77
1,00					6,50	294,13	5,30	180,57
1,05					6,82	320,97	5,56	197,02
1,10					7,15	348,86	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

Trubky Uponor MLC.

Tabulka 3-1. Měrná tlaková ztráta R pro studenou vodu 10°C - c.d.

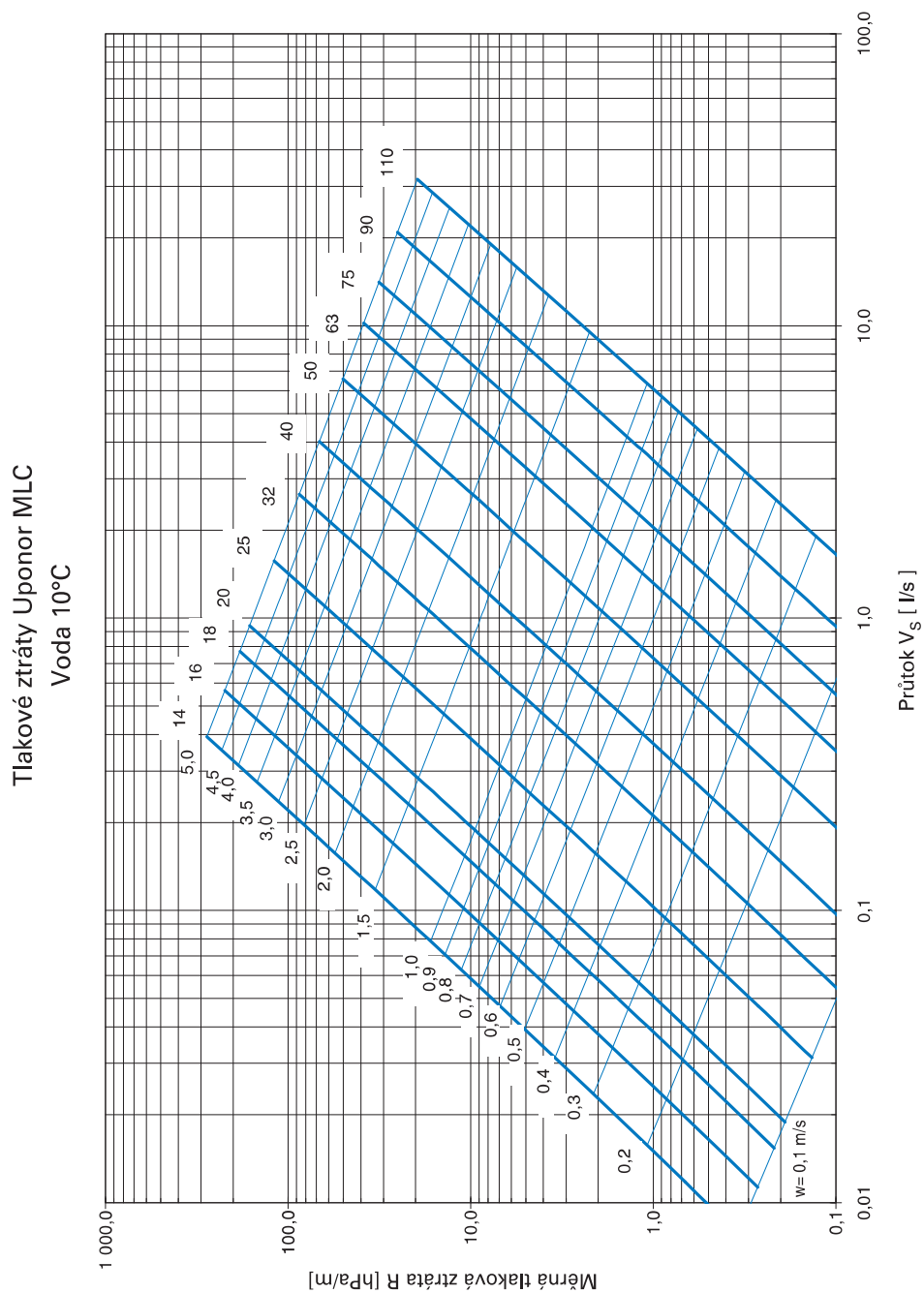
V_s l/s	Dz 25x2.5		Dz 32x3		Dz 40x4		Dz 50x4.5	
	v m/s	R hPa/m	v m/s	R hPa/m	v m/s	R hPa/m	v m/s	R hPa/m
0,10	0,32	0,95	0,19	0,28	0,12	0,10	0,08	0,03
0,20	0,64	3,15	0,38	0,91	0,25	0,34	0,15	0,11
0,30	0,95	6,38	0,57	1,84	0,37	0,69	0,23	0,21
0,40	1,27	10,55	0,75	3,03	0,50	1,13	0,30	0,35
0,50	1,59	15,62	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

Trubky Uponor MLC.

Tabulka 3-1. Měrná tlaková ztráta R pro studenou vodu 10°C. - c.d.

V_s l/s	Dz 63x6		Dz 75x7.5		Dz 90x8.5		Dz 110x10	
	v m/s	R hPa/m	v m/s	R hPa/m	v m/s	R hPa/m	v m/s	R hPa/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			6,37	49,24	4,30	19,15	2,83	6,99
19,00			6,72	54,31	4,54	21,12	2,99	7,71
20,00			7,07	59,62	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

Nomogram 3-1. Měrná tlaková ztráta R pro výpočet tlakových ztrát ve vícevrstvých trubkách UPONOR MLC pro teplotu 10°C.



Trubky Uponor MLC.

Tabulka 3-2. Měrná tlaková ztráta R pro teplou vodu 60°C.

v m/s	Dz 14x2 V/l = 0,08 l/m		Dz 16x2 V/l = 0,11 l/m		Dz 18x2 V/l = 0,15 l/m		Dz 20x2.25 V/l = 0,19 l/m		Dz 25x2.5 V/l = 0,31 l/m		Dz 32x3 V/l = 0,53 l/m	
	V _s l/s	R hPa/m	V _s l/s	R hPa/m	V _s l/s	R hPa/m	V _s l/s	R hPa/m	V _s l/s	R hPa/m	V _s l/s	R hPa/m
0,10	0,01	0,24	0,01	0,19	0,02	0,15	0,02	0,13	0,03	0,10	0,05	0,07
0,15	0,01	0,47	0,02	0,37	0,02	0,31	0,03	0,27	0,05	0,19	0,08	0,14
0,20	0,02	0,77	0,02	0,61	0,03	0,50	0,04	0,44	0,06	0,32	0,11	0,23
0,25	0,02	1,14	0,03	0,90	0,04	0,74	0,05	0,65	0,08	0,47	0,13	0,34
0,30	0,02	1,55	0,03	1,23	0,05	1,01	0,06	0,89	0,09	0,64	0,16	0,46
0,35	0,03	2,03	0,04	1,61	0,05	1,32	0,07	1,16	0,11	0,84	0,19	0,61
0,40	0,03	2,55	0,05	2,02	0,06	1,67	0,08	1,47	0,13	1,06	0,21	0,77
0,45	0,04	3,13	0,05	2,48	0,07	2,05	0,08	1,80	0,14	1,31	0,24	0,94
0,50	0,04	3,76	0,06	2,98	0,08	2,46	0,09	2,16	0,16	1,58	0,27	1,14
0,55	0,04	4,43	0,06	3,52	0,08	2,91	0,10	2,56	0,17	1,86	0,29	1,35
0,60	0,05	5,16	0,07	4,10	0,09	3,38	0,11	2,98	0,19	2,17	0,32	1,57
0,65	0,05	5,93	0,07	4,72	0,10	3,89	0,12	3,43	0,20	2,50	0,35	1,81
0,70	0,05	6,75	0,08	5,38	0,11	4,44	0,13	3,91	0,22	2,85	0,37	2,06
0,75	0,06	7,62	0,08	6,07	0,12	5,01	0,14	4,41	0,24	3,22	0,40	2,33
0,80	0,06	8,53	0,09	6,80	0,12	5,61	0,15	4,94	0,25	3,61	0,42	2,61
0,85	0,07	9,49	0,10	7,56	0,13	6,24	0,16	5,50	0,27	4,02	0,45	2,91
0,90	0,07	10,49	0,10	8,36	0,14	6,90	0,17	6,09	0,28	4,45	0,48	3,22
0,95	0,07	11,53	0,11	9,19	0,15	7,60	0,18	6,70	0,30	4,89	0,50	3,55
1,00	0,08	12,62	0,11	10,06	0,15	8,32	0,19	7,33	0,31	5,36	0,53	3,89
1,10	0,09	14,93	0,12	11,91	0,17	9,84	0,21	8,68	0,35	6,35	0,58	4,61
1,20	0,09	17,40	0,14	13,89	0,18	11,48	0,23	10,13	0,38	7,41	0,64	5,38
1,30	0,10	20,04	0,15	16,00	0,20	13,23	0,25	11,68	0,41	8,55	0,69	6,21
1,40	0,11	22,85	0,16	18,24	0,22	15,09	0,26	13,32	0,44	9,75	0,74	7,09
1,50	0,12	25,81	0,17	20,62	0,23	17,06	0,28	15,06	0,47	11,03	0,80	8,02
1,60	0,13	28,94	0,18	23,12	0,25	19,13	0,30	16,89	0,50	12,38	0,85	9,00
1,70	0,13	32,22	0,19	25,75	0,26	21,31	0,32	18,82	0,53	13,79	0,90	10,03
1,80	0,14	35,66	0,20	28,50	0,28	23,60	0,34	20,84	0,57	15,28	0,96	11,11
1,90	0,15	39,25	0,21	31,38	0,29	25,99	0,36	22,95	0,60	16,83	1,01	12,25
2,00	0,16	43,00	0,23	34,38	0,31	28,48	0,38	25,15	0,63	18,45	1,06	13,43
2,10	0,16	46,89	0,24	37,51	0,32	31,07	0,40	27,45	0,66	20,14	1,11	14,66
2,20	0,17	50,94	0,25	40,75	0,34	33,76	0,42	29,83	0,69	21,89	1,17	15,94
2,30	0,18	55,14	0,26	44,12	0,35	36,55	0,43	32,30	0,72	23,71	1,22	17,27
2,40	0,19	59,48	0,27	47,60	0,37	39,45	0,45	34,85	0,75	25,59	1,27	18,64
2,50	0,20	63,97	0,28	51,20	0,38	42,44	0,47	37,50	0,79	27,54	1,33	20,06
2,60	0,20	68,61	0,29	54,92	0,40	45,52	0,49	40,23	0,82	29,55	1,38	21,53
2,70	0,21	73,39	0,31	58,75	0,42	48,71	0,51	43,05	0,85	31,62	1,43	23,05
2,80	0,22	78,32	0,32	62,71	0,43	51,99	0,53	45,95	0,88	33,76	1,49	24,61
2,90	0,23	83,38	0,33	66,77	0,45	55,37	0,55	48,94	0,91	35,96	1,54	26,22
3,00	0,24	88,59	0,34	70,95	0,46	58,84	0,57	52,01	0,94	38,23	1,59	27,88
3,50	0,27	116,75	0,40	93,55	0,54	77,62	0,66	68,63	1,10	50,48	1,86	36,84
4,00	0,31	148,35	0,45	118,93	0,62	98,71	0,75	87,30	1,26	64,25	2,12	46,91
4,50	0,35	183,33	0,51	147,03	0,69	122,07	0,85	107,99	1,41	79,51	2,39	58,09
5,00	0,39	221,62	0,57	177,80	0,77	147,66	0,94	130,64	1,57	96,23	2,65	70,34

Trubky Uponor MLC.

Tabulka 3-2. Měrná tlaková ztráta R pro teplou vodu 60°C - c.d.

v m/s	Dz 40x4 V/l = 0,80 l/m		Dz 50x4.5 V/l = 1,32 l/m		Dz 63x6 V/l = 2,04 l/m		Dz 75x7.5 V/l = 2,83 l/m		Dz 90x8.5 V/l = 4,19 l/m		Dz 110x10 V/l = 6,36 l/m	
	V _s l/s	R hPa/m	V _s l/s	R hPa/m	V _s l/s	R hPa/m	V _s l/s	R hPa/m	V _s l/s	R hPa/m	V _s l/s	R hPa/m
0,10	0,08	0,05	0,13	0,04	0,20	0,03	0,28	0,02	0,42	0,02	0,64	0,01
0,15	0,12	0,11	0,20	0,08	0,31	0,06	0,42	0,05	0,63	0,04	0,95	0,03
0,20	0,16	0,18	0,26	0,13	0,41	0,10	0,57	0,08	0,84	0,06	1,27	0,05
0,25	0,20	0,26	0,33	0,19	0,51	0,15	0,71	0,12	1,05	0,09	1,59	0,07
0,30	0,24	0,36	0,40	0,26	0,61	0,20	0,85	0,16	1,26	0,13	1,91	0,10
0,35	0,28	0,47	0,46	0,35	0,71	0,26	0,99	0,22	1,46	0,17	2,23	0,13
0,40	0,32	0,59	0,53	0,44	0,82	0,33	1,13	0,27	1,67	0,22	2,54	0,17
0,45	0,36	0,73	0,59	0,54	0,92	0,41	1,27	0,34	1,88	0,27	2,86	0,21
0,50	0,40	0,88	0,66	0,65	1,02	0,50	1,41	0,41	2,09	0,32	3,18	0,25
0,55	0,44	1,04	0,73	0,77	1,12	0,59	1,56	0,48	2,30	0,38	3,50	0,30
0,60	0,48	1,22	0,79	0,90	1,23	0,69	1,70	0,56	2,51	0,44	3,82	0,35
0,65	0,52	1,40	0,86	1,03	1,33	0,79	1,84	0,65	2,72	0,51	4,14	0,40
0,70	0,56	1,60	0,92	1,18	1,43	0,91	1,98	0,74	2,93	0,59	4,45	0,46
0,75	0,60	1,81	0,99	1,34	1,53	1,02	2,12	0,84	3,14	0,66	4,77	0,52
0,80	0,64	2,03	1,06	1,50	1,63	1,15	2,26	0,94	3,35	0,74	5,09	0,58
0,85	0,68	2,26	1,12	1,67	1,74	1,28	2,40	1,05	3,56	0,83	5,41	0,65
0,90	0,72	2,50	1,19	1,85	1,84	1,42	2,54	1,17	3,77	0,92	5,73	0,72
0,95	0,76	2,75	1,25	2,04	1,94	1,56	2,69	1,29	3,98	1,01	6,04	0,79
1,00	0,80	3,02	1,32	2,23	2,04	1,71	2,83	1,41	4,19	1,11	6,36	0,87
1,10	0,88	3,58	1,45	2,65	2,25	2,03	3,11	1,67	4,60	1,32	7,00	1,03
1,20	0,97	4,18	1,58	3,10	2,45	2,38	3,39	1,96	5,02	1,55	7,63	1,20
1,30	1,05	4,82	1,72	3,57	2,66	2,75	3,68	2,26	5,44	1,79	8,27	1,39
1,40	1,13	5,51	1,85	4,08	2,86	3,14	3,96	2,58	5,86	2,04	8,91	1,59
1,50	1,21	6,23	1,98	4,62	3,06	3,55	4,24	2,93	6,28	2,31	9,54	1,80
1,60	1,29	7,00	2,11	5,19	3,27	3,99	4,52	3,29	6,70	2,60	10,18	2,03
1,70	1,37	7,80	2,24	5,79	3,47	4,46	4,81	3,67	7,12	2,90	10,81	2,26
1,80	1,45	8,65	2,38	6,42	3,68	4,94	5,09	4,07	7,53	3,22	11,45	2,51
1,90	1,53	9,53	2,51	7,08	3,88	5,45	5,37	4,49	7,95	3,55	12,09	2,77
2,00	1,61	10,45	2,64	7,76	4,09	5,98	5,65	4,92	8,37	3,90	12,72	3,04
2,10	1,69	11,41	2,77	8,48	4,29	6,53	5,94	5,38	8,79	4,26	13,36	3,32
2,20	1,77	12,41	2,90	9,22	4,49	7,10	6,22	5,85	9,21	4,63	14,00	3,61
2,30	1,85	13,45	3,04	9,99	4,70	7,70	6,50	6,34	9,63	5,02	14,63	3,92
2,40	1,93	14,52	3,17	10,79	4,90	8,31	6,79	6,85	10,04	5,43	15,27	4,23
2,50	2,01	15,63	3,30	11,62	5,11	8,95	7,07	7,38	10,46	5,84	15,90	4,56
2,60	2,09	16,78	3,43	12,47	5,31	9,61	7,35	7,92	10,88	6,28	16,54	4,90
2,70	2,17	17,96	3,56	13,35	5,52	10,29	7,63	8,48	11,30	6,72	17,18	5,25
2,80	2,25	19,18	3,70	14,26	5,72	11,00	7,92	9,06	11,72	7,18	17,81	5,61
2,90	2,33	20,44	3,83	15,20	5,92	11,72	8,20	9,66	12,14	7,66	18,45	5,98
3,00	2,41	21,73	3,96	16,16	6,13	12,46	8,48	10,28	12,56	8,14	19,09	6,36
3,50	2,81	28,73	4,62	21,38	7,15	16,50	9,90	13,60	14,65	10,79	22,27	8,43
4,00	3,22	36,61	5,28	27,26	8,17	21,04	11,31	17,36	16,74	13,77	25,45	10,76
4,50	3,62	45,35	5,94	33,77	9,19	26,08	12,72	21,52	18,83	17,08	28,63	13,35
5,00	4,02	54,93	6,60	40,93	10,21	31,61	14,14	26,09	20,93	20,71	31,81	16,19

Trubky Uponor MLC.

Tabulka 3-3. Měrná tlaková ztráta R pro rozvody otopných soustav a provozních parametrů: voda 50°C, ΔT 10°C (55/45).

Q W	m kg/h	Dz 14x2		Dz 16x2		Dz 18x2	
		v m/s	R Pa/m	v m/s	R Pa/m	v m/s	R Pa/m
200	17	0,06	11	0,04	5	0,03	2
300	26	0,09	22	0,06	9	0,05	5
400	34	0,12	36	0,09	15	0,06	7
500	43	0,15	52	0,11	22	0,08	11
600	52	0,19	71	0,13	30	0,09	15
700	60	0,22	93	0,15	39	0,11	19
800	69	0,25	116	0,17	49	0,13	24
900	78	0,28	142	0,19	60	0,14	29
1.000	86	0,31	171	0,21	72	0,16	35
1.100	95	0,34	201	0,24	85	0,17	41
1.200	103	0,37	234	0,26	99	0,19	48
1.300	112	0,40	268	0,28	113	0,20	55
1.400	121	0,43	305	0,30	129	0,22	62
1.500	129	0,46	343	0,32	145	0,24	70
1.600	138	0,49	384	0,34	162	0,25	78
1.700	146	0,52	427	0,36	180	0,27	87
1.800	155	0,56	471	0,39	199	0,28	96
1.900	164	0,59	517	0,41	218	0,30	105
2.000	172	0,62	566	0,43	238	0,31	115
2.100	181	0,65	616	0,45	259	0,33	125
2.200	189	0,68	668	0,47	281	0,35	136
2.300	198	0,71	722	0,49	304	0,36	146
2.400	207	0,74	777	0,51	327	0,38	158
2.500	215	0,77	835	0,54	351	0,39	169
2.600	224	0,80	894	0,56	376	0,41	181
2.700	233	0,83	955	0,58	402	0,42	193
2.800	241	0,86	1.018	0,60	428	0,44	206
2.900	250	0,89	1.082	0,62	455	0,46	219
3.000	258	0,93	1.148	0,64	483	0,47	232
3.100	267	0,96	1.216	0,66	511	0,49	246
3.200	276	0,99	1.286	0,69	540	0,50	260
3.300	284	1,02	1.357	0,71	570	0,52	274
3.400	293			0,73	601	0,54	289
3.500	301			0,75	632	0,55	304
3.600	310			0,77	664	0,57	319
3.700	319			0,79	697	0,58	335
3.800	327			0,81	730	0,60	351
3.900	336			0,84	764	0,61	367
4.000	344			0,86	799	0,63	384
4.100	353			0,88	834	0,65	401
4.200	362			0,90	870	0,66	418
4.300	370			0,92	907	0,68	436
4.400	379			0,94	945	0,69	454
4.500	388			0,96	983	0,71	472
4.600	396			0,99	1.021	0,72	490
4.700	405			1,01	1.061	0,74	509
4.800	413					0,76	528
4.900	422					0,77	548
5.000	431					0,79	568
5.500	474					0,87	671
6.000	517					0,94	782
6.500	560					1,02	901
7.000	603					1,10	1.027
7.500	646					1,18	1.160
8.000	689					1,26	1.300
8.500	732					1,34	1.447
9.000	775					1,42	1.601
9.500	818					1,49	1.763

Trubky Uponor MLC.

Tabulka 3-3. Měrná tlaková ztráta R pro rozvody otopných soustav a provozních parametrů:
voda 50°C, ΔT 10°C (55/45) - c.d.

Q W	m kg/h	Dz 20x2.25		Dz 25x2.5		Dz 32x3	
		v m/s	R Pa/m	v m/s	R Pa/m	v m/s	R Pa/m
4.000	344	0,51	237	0,31	71	0,18	22
4.500	388	0,58	291	0,35	87	0,21	25
5.000	431	0,64	350	0,39	104	0,23	30
5.500	474	0,71	414	0,42	123	0,25	35
6.000	517	0,77	482	0,46	143	0,27	41
6.500	560	0,83	555	0,50	165	0,30	47
7.000	603	0,90	632	0,54	188	0,32	54
7.500	646	0,96	714	0,58	212	0,34	61
8.000	689	1,03	800	0,62	237	0,37	68
8.500	732	1,09	890	0,66	264	0,39	76
9.000	775	1,16	985	0,69	292	0,41	84
9.500	818	1,22	1.084	0,73	321	0,43	92
10.000	861	1,28	1.187	0,77	352	0,46	101
10.500	904	1,35	1.294	0,81	383	0,48	110
11.000	947	1,41	1.406	0,85	416	0,50	119
11.500	990	1,48	1.521	0,89	450	0,52	129
12.000	1.033	1,54	1.641	0,93	486	0,55	139
12.500	1.077	1,60	1.764	0,96	522	0,57	149
13.000	1.120	1,67	1.891	1,00	560	0,59	160
13.500	1.163	1,73	2.023	1,04	598	0,62	171
14.000	1.206	1,80	2.158	1,08	638	0,64	182
14.500	1.249	1,86	2.297	1,12	679	0,66	194
15.000	1.292	1,93	2.440	1,16	721	0,68	206
15.500	1.335	1,99	2.587	1,20	764	0,71	218
16.000	1.378			1,23	809	0,73	231
16.500	1.421			1,27	854	0,75	244
17.000	1.464			1,31	901	0,78	257
17.500	1.507			1,35	948	0,80	271
18.000	1.550			1,39	997	0,82	285
18.500	1.593			1,43	1.047	0,84	299
19.000	1.636			1,47	1.098	0,87	313
19.500	1.679			1,50	1.150	0,89	328
20.000	1.722			1,54	1.203	0,91	343
20.500	1.766			1,58	1.257	0,94	358
21.000	1.809			1,62	1.312	0,96	374
21.500	1.852			1,66	1.369	0,98	390
22.000	1.895			1,70	1.426	1,00	406
22.500	1.938			1,73	1.484	1,03	423
23.000	1.981			1,77	1.544	1,05	440
23.500	2.024			1,81	1.604	1,07	457
24.000	2.067			1,85	1.666	1,10	474
24.500	2.110			1,89	1.728	1,12	492
25.000	2.153			1,93	1.792	1,14	510
25.500	2.196			1,97	1.856	1,16	528
26.000	2.239					1,19	547
26.500	2.282					1,21	566
27.000	2.325					1,23	585
27.500	2.368					1,25	605
28.000	2.411					1,28	624
28.500	2.455					1,30	644
29.000	2.498					1,32	665
29.500	2.541					1,35	685
30.000	2.584					1,37	706
30.500	2.627					1,39	727
31.000	2.670					1,41	749
31.500	2.713					1,44	770
32.000	2.756					1,46	792
32.500	2.799					1,48	815
33.000	2.842					1,51	837

Trubky Uponor MLC.

 Tabulka 3-3. Měrná tlaková ztráta R pro rozvody otopných soustav a provozních parametrů:
 voda 50°C, ΔT 10°C (55/45) - c.d.

Q W	m kg/h	Dz 40x4		Dz 50x4.5		Dz 63x6	
		v m/s	R Pa/m	v m/s	R Pa/m	v m/s	R Pa/m
20.000	1.722	0,60	127	0,37	39	0,24	14
22.500	1.938	0,68	157	0,41	48	0,27	17
25.000	2.153	0,75	189	0,46	58	0,30	20
27.500	2.368	0,83	224	0,50	69	0,33	24
30.000	2.584	0,90	261	0,55	80	0,36	28
32.500	2.799	0,98	302	0,60	92	0,39	33
35.000	3.014	1,05	344	0,64	105	0,42	37
37.500	3.230	1,13	389	0,69	119	0,44	42
40.000	3.445	1,20	437	0,73	133	0,47	47
42.500	3.660	1,28	487	0,78	149	0,50	52
45.000	3.876	1,36	539	0,83	165	0,53	58
47.500	4.091	1,43	594	0,87	181	0,56	64
50.000	4.306	1,51	651	0,92	199	0,59	70
52.500	4.522	1,58	710	0,96	217	0,62	76
55.000	4.737	1,66	772	1,01	235	0,65	83
57.500	4.952	1,73	836	1,06	255	0,68	90
60.000	5.167	1,81	903	1,10	275	0,71	97
62.500	5.383	1,88	971	1,15	296	0,74	104
65.000	5.598	1,96	1.042	1,19	317	0,77	112
67.500	5.813	2,03	1.115	1,24	340	0,80	119
70.000	6.029			1,28	362	0,83	127
72.500	6.244			1,33	386	0,86	136
75.000	6.459			1,38	410	0,89	144
77.500	6.675			1,42	435	0,92	153
80.000	6.890			1,47	461	0,95	162
82.500	7.105			1,51	487	0,98	171
85.000	7.321			1,56	514	1,01	180
87.500	7.536			1,61	541	1,04	190
90.000	7.751			1,65	569	1,07	200
92.500	7.967			1,70	598	1,10	210
95.000	8.182			1,74	627	1,13	220
97.500	8.397			1,79	657	1,16	231
100.000	8.612			1,83	688	1,19	241
105.000	9.043			1,93	751	1,25	263
110.000	9.474			2,02	817	1,30	286
115.000	9.904					1,36	310
120.000	10.335					1,42	335
125.000	10.766					1,48	360
130.000	11.196					1,54	387
135.000	11.627					1,60	414
140.000	12.057					1,66	442
145.000	12.488					1,72	471
150.000	12.919					1,78	500
160.000	13.780					1,90	562
170.000	14.641					2,02	627
180.000	15.502					2,13	695
190.000	16.364					2,25	767
200.000	17.225					2,37	841
210.000	18.086					2,49	919
220.000	18.947					2,61	1.000

Trubky Uponor MLC.

 Tabulka 3-3. Měrná tlaková ztráta R pro rozvody otopných soustav a provozních parametrů:
 voda 50°C, ΔT 10°C (55/45) - c.d.

Q W	m kg/h	Dz 75x7.5		Dz 90x8.5		Dz 110x10	
		v m/s	R Pa/m	v m/s	R Pa/m	v m/s	R Pa/m
50.000	4.306	0,43	32	0,29	13	0,19	5
60.000	5.167	0,51	44	0,35	17	0,23	6
70.000	6.029	0,60	58	0,41	23	0,27	8
80.000	6.890	0,69	74	0,46	29	0,30	11
90.000	7.751	0,77	92	0,52	36	0,34	13
100.000	8.612	0,86	111	0,58	43	0,38	16
110.000	9.474	0,94	131	0,64	51	0,42	19
120.000	10.335	1,03	153	0,69	60	0,46	22
130.000	11.196	1,11	177	0,75	69	0,50	25
140.000	12.057	1,20	202	0,81	79	0,53	29
150.000	12.919	1,29	229	0,87	89	0,57	33
160.000	13.780	1,37	257	0,93	100	0,61	37
170.000	14.641	1,46	287	0,98	112	0,65	41
180.000	15.502	1,54	318	1,04	124	0,69	45
190.000	16.364	1,63	351	1,10	137	0,72	50
200.000	17.225	1,71	385	1,16	150	0,76	55
210.000	18.086	1,80	420	1,22	164	0,80	60
220.000	18.947	1,88	457	1,27	178	0,84	65
230.000	19.809	1,97	495	1,33	193	0,88	71
240.000	20.670	2,06	535	1,39	208	0,91	76
250.000	21.531	2,14	576	1,45	224	0,95	82
260.000	22.392	2,23	619	1,50	241	0,99	88
270.000	23.254	2,31	662	1,56	258	1,03	94
280.000	24.115	2,40	707	1,62	275	1,07	101
290.000	24.976	2,48	754	1,68	293	1,10	107
300.000	25.837	2,57	802	1,74	312	1,14	114
310.000	26.699	2,66	851	1,79	331	1,18	121
320.000	27.560	2,74	901	1,85	350	1,22	128
330.000	28.421	2,83	953	1,91	371	1,26	135
340.000	29.282	2,91	1.006	1,97	391	1,29	143
350.000	30.144	3,00	1.060	2,03	412	1,33	150
360.000	31.005	3,08	1.116	2,08	434	1,37	158
370.000	31.866	3,17	1.173	2,14	456	1,41	166
380.000	32.727	3,26	1.231	2,20	478	1,45	175
390.000	33.589	3,34	1.291	2,26	502	1,49	183
400.000	34.450			2,32	525	1,52	192
410.000	35.311			2,37	549	1,56	200
420.000	36.172			2,43	574	1,60	209
430.000	37.033			2,49	599	1,64	218
440.000	37.895			2,55	624	1,68	228
450.000	38.756			2,60	650	1,71	237
460.000	39.617			2,66	677	1,75	247
470.000	40.478			2,72	704	1,79	257
480.000	41.340			2,78	731	1,83	267
490.000	42.201			2,84	759	1,87	277
500.000	43.062			2,89	788	1,90	287
510.000	43.923			2,95	816	1,94	298
520.000	44.785			3,01	846	1,98	308
530.000	45.646			3,07	876	2,02	319

Trubky Uponor MLC.

Tabulka 3-4. Měrná tlaková ztráta R pro rozvody otopných soustav a provozních parametrů: voda 60°C, ΔT 20°C (70/50).

Q W	m kg/h	Dz 14x2		Dz 16x2		Dz 18x2	
		v m/s	R Pa/m	v m/s	R Pa/m	v m/s	R Pa/m
200	9	0,03	3	0,02	1	0,02	1
300	13	0,05	7	0,03	3	0,02	1
400	17	0,06	11	0,04	5	0,03	2
500	22	0,08	16	0,05	7	0,04	3
600	26	0,09	21	0,06	9	0,05	4
700	30	0,11	27	0,08	12	0,06	6
800	34	0,12	34	0,09	15	0,06	7
900	39	0,14	42	0,10	18	0,07	9
1.000	43	0,15	50	0,11	21	0,08	10
1.100	47	0,17	59	0,12	25	0,09	12
1.200	52	0,19	68	0,13	29	0,09	14
1.300	56	0,20	78	0,14	33	0,10	16
1.400	60	0,22	89	0,15	38	0,11	18
1.500	65	0,23	100	0,16	42	0,12	21
1.600	69	0,25	112	0,17	47	0,13	23
1.700	73	0,26	124	0,18	53	0,13	25
1.800	78	0,28	137	0,19	58	0,14	28
1.900	82	0,29	150	0,20	64	0,15	31
2.000	86	0,31	164	0,22	69	0,16	34
2.100	90	0,33	179	0,23	76	0,17	36
2.200	95	0,34	194	0,24	82	0,17	40
2.300	99	0,36	209	0,25	88	0,18	43
2.400	103	0,37	225	0,26	95	0,19	46
2.500	108	0,39	241	0,27	102	0,20	49
2.600	112	0,40	258	0,28	109	0,21	53
2.700	116	0,42	276	0,29	116	0,21	56
2.800	121	0,43	294	0,30	124	0,22	60
2.900	125	0,45	312	0,31	132	0,23	64
3.000	129	0,46	331	0,32	140	0,24	67
3.100	133	0,48	350	0,33	148	0,25	71
3.200	138	0,50	370	0,34	156	0,25	75
3.300	142	0,51	391	0,36	165	0,26	79
3.400	146	0,53	411	0,37	173	0,27	84
3.500	151	0,54	433	0,38	182	0,28	88
3.600	155	0,56	454	0,39	192	0,28	92
3.700	159	0,57	477	0,40	201	0,29	97
3.800	164	0,59	499	0,41	210	0,30	101
3.900	168	0,60	523	0,42	220	0,31	106
4.000	172	0,62	546	0,43	230	0,32	111
4.100	177	0,64	570	0,44	240	0,32	116
4.200	181	0,65	595	0,45	250	0,33	121
4.300	185	0,67	620	0,46	261	0,34	126
4.400	189	0,68	645	0,47	271	0,35	131
4.500	194	0,70	671	0,48	282	0,36	136
4.600	198	0,71	697	0,50	293	0,36	141
4.700	202	0,73	724	0,51	305	0,37	147
4.800	207	0,74	751	0,52	316	0,38	152
4.900	211	0,76	779	0,53	327	0,39	158
5.000	215	0,77	807	0,54	339	0,40	163
5.500	237	0,85	953	0,59	401	0,43	193
6.000	258	0,93	1.111	0,65	467	0,47	224
6.500	280	1,01	1.278	0,70	537	0,51	258
7.000	301			0,75	611	0,55	294
7.500	323			0,81	690	0,59	331
8.000	344			0,86	773	0,63	371
8.500	366			0,91	860	0,67	413
9.000	388			0,97	951	0,71	456
9.500	409			1,02	1.046	0,75	502

Trubky Uponor MLC.

Tabulka 3-4. Měrná tlaková ztráta R pro rozvody otopných soustav a provozních parametrů: voda 60°C, ΔT 20°C (70/50) - c.d.

Q W	m kg/h	Dz 20x2.5		Dz 25x2.5		Dz 32x3	
		v m/s	R Pa/m	v m/s	R Pa/m	v m/s	R Pa/m
4.000	172	0,26	68	0,15	21	0,09	6
4.500	194	0,29	84	0,17	25	0,10	7
5.000	215	0,32	101	0,19	30	0,11	9
5.500	237	0,35	119	0,21	36	0,13	10
6.000	258	0,39	138	0,23	41	0,14	12
6.500	280	0,42	159	0,25	48	0,15	14
7.000	301	0,45	181	0,27	54	0,16	16
7.500	323	0,48	204	0,29	61	0,17	18
8.000	344	0,52	229	0,31	68	0,18	20
8.500	366	0,55	254	0,33	76	0,19	22
9.000	388	0,58	281	0,35	84	0,21	24
9.500	409	0,61	309	0,37	92	0,22	26
10.000	431	0,64	338	0,39	101	0,23	29
10.500	452	0,68	369	0,41	110	0,24	32
11.000	474	0,71	400	0,43	119	0,25	34
11.500	495	0,74	433	0,45	129	0,26	37
12.000	517	0,77	466	0,46	139	0,28	40
12.500	538	0,81	501	0,48	149	0,29	43
13.000	560	0,84	537	0,50	160	0,30	46
13.500	581	0,87	574	0,52	170	0,31	49
14.000	603	0,90	612	0,54	182	0,32	52
14.500	624	0,94	651	0,56	193	0,33	55
15.000	646	0,97	692	0,58	205	0,34	59
15.500	667	1,00	733	0,60	217	0,36	62
16.000	689	1,03	775	0,62	230	0,37	66
16.500	711	1,06	819	0,64	243	0,38	70
17.000	732	1,10	863	0,66	256	0,39	73
17.500	754	1,13	909	0,68	269	0,40	77
18.000	775	1,16	955	0,70	283	0,41	81
18.500	797	1,19	1.003	0,72	297	0,42	85
19.000	818			0,74	311	0,44	89
19.500	840			0,76	326	0,45	93
20.000	861			0,77	341	0,46	98
20.500	883			0,79	356	0,47	102
21.000	904			0,81	372	0,48	106
21.500	926			0,83	388	0,49	111
22.000	947			0,85	404	0,50	115
22.500	969			0,87	420	0,52	120
23.000	990			0,89	437	0,53	125
23.500	1.012			0,91	454	0,54	130
24.000	1.033			0,93	471	0,55	135
24.500	1.055			0,95	488	0,56	140
25.000	1.077			0,97	506	0,57	145
25.500	1.098			0,99	524	0,58	150
26.000	1.120			1,01	543	0,60	155
27.000	1.163					0,62	166
28.000	1.206					0,64	177
29.000	1.249					0,66	188
30.000	1.292					0,69	200
31.000	1.335					0,71	212
32.000	1.378					0,73	224
33.000	1.421					0,76	237
34.000	1.464					0,78	249
35.000	1.507					0,80	263
36.000	1.550					0,83	276
37.000	1.593					0,85	290
38.000	1.636					0,87	304
39.000	1.679					0,89	318
40.000	1.722					0,92	333
41.000	1.766					0,94	348
42.000	1.809					0,96	363
43.000	1.852					0,99	379
44.000	1.895					1,01	395

Trubky Uponor MLC.

Tabulka 3-4. Měrná tlaková ztráta R pro rozvody otopných soustav a provozních parametrů: voda 60°C, ΔT 20°C (70/50) - c.d.

Q W	m kg/h	Dz 40x4		Dz 50x4.5		Dz 63x6	
		v m/s	R Pa/m	v m/s	R Pa/m	v m/s	R Pa/m
20.000	861	0,30	36	0,18	11	0,12	4
22.500	969	0,34	45	0,21	14	0,13	5
25.000	1.077	0,38	54	0,23	17	0,15	6
27.500	1.184	0,42	64	0,25	20	0,16	7
30.000	1.292	0,45	74	0,28	23	0,18	8
32.500	1.400	0,49	85	0,30	26	0,19	9
35.000	1.507	0,53	97	0,32	30	0,21	11
37.500	1.615	0,57	110	0,35	34	0,22	12
40.000	1.722	0,61	123	0,37	38	0,24	13
42.500	1.830	0,64	137	0,39	42	0,25	15
45.000	1.938	0,68	152	0,41	47	0,27	16
47.500	2.045	0,72	168	0,44	51	0,28	18
50.000	2.153	0,76	184	0,46	56	0,30	20
52.500	2.261	0,79	200	0,48	61	0,31	22
55.000	2.368	0,83	217	0,51	67	0,33	23
57.500	2.476	0,87	235	0,53	72	0,34	25
60.000	2.584	0,91	254	0,55	78	0,36	27
62.500	2.691	0,95	273	0,58	83	0,37	29
65.000	2.799	0,98	293	0,60	89	0,39	32
67.500	2.907	1,02	313	0,62	96	0,40	34
70.000	3.014	1,06	334	0,65	102	0,42	36
72.500	3.122	1,10	356	0,67	109	0,43	38
75.000	3.230	1,13	378	0,69	115	0,45	41
77.500	3.337	1,17	401	0,71	122	0,46	43
80.000	3.445	1,21	425	0,74	130	0,48	46
82.500	3.553	1,25	449	0,76	137	0,49	48
85.000	3.660	1,29	473	0,78	144	0,51	51
87.500	3.768	1,32	498	0,81	152	0,52	54
90.000	3.876	1,36	524	0,83	160	0,54	56
92.500	3.983	1,40	551	0,85	168	0,55	59
95.000	4.091	1,44	578	0,88	176	0,57	62
97.500	4.199	1,48	605	0,90	184	0,58	65
100.000	4.306	1,51	633	0,92	193	0,60	68
105.000	4.522	1,59	691	0,97	211	0,63	74
110.000	4.737	1,66	751	1,01	229	0,66	80
115.000	4.952	1,74	814	1,06	248	0,69	87
120.000	5.167	1,82	879	1,11	267	0,71	94
125.000	5.383	1,89	946	1,15	288	0,74	101
130.000	5.598	1,97	1.015	1,20	309	0,77	108
135.000	5.813			1,24	330	0,80	116
140.000	6.029			1,29	353	0,83	124
145.000	6.244			1,34	376	0,86	132
150.000	6.459			1,38	399	0,89	140
160.000	6.890			1,47	448	0,95	157
170.000	7.321			1,57	500	1,01	175
180.000	7.751			1,66	554	1,07	194
190.000	8.182			1,75	611	1,13	214
200.000	8.612			1,84	670	1,19	235
210.000	9.043			1,94	732	1,25	256
220.000	9.474			2,03	796	1,31	279
230.000	9.904			2,12	862	1,37	302
240.000	10.335			2,21	931	1,43	326
250.000	10.766			2,30	1.003	1,49	351
260.000	11.196					1,55	377
270.000	11.627					1,61	403
280.000	12.057					1,67	431
290.000	12.488					1,73	459
300.000	12.919					1,79	488

Trubky Uponor MLC.

Tabulka 3-4. Měrná tlaková ztráta R pro rozvody otopných soustav a provozních parametrů: voda 60°C, ΔT 20°C (70/50) - c.d.

Q W	m kg/h	Dz 75x7.5		Dz 90x8.5		Dz 110x10	
		v m/s	R Pa/m	v m/s	R Pa/m	v m/s	R Pa/m
50.000	2.153	0,22	9	0,15	4	0,10	1
60.000	2.584	0,26	13	0,17	5	0,11	2
70.000	3.014	0,30	17	0,20	6	0,13	2
80.000	3.445	0,34	21	0,23	8	0,15	3
90.000	3.876	0,39	26	0,26	10	0,17	4
100.000	4.306	0,43	31	0,29	12	0,19	4
110.000	4.737	0,47	37	0,32	14	0,21	5
120.000	5.167	0,52	43	0,35	17	0,23	6
130.000	5.598	0,56	50	0,38	19	0,25	7
140.000	6.029	0,60	57	0,41	22	0,27	8
150.000	6.459	0,65	64	0,44	25	0,29	9
160.000	6.890	0,69	72	0,47	28	0,31	10
170.000	7.321	0,73	80	0,49	31	0,33	12
180.000	7.751	0,77	89	0,52	35	0,34	13
190.000	8.182	0,82	98	0,55	38	0,36	14
200.000	8.612	0,86	108	0,58	42	0,38	15
210.000	9.043	0,90	118	0,61	46	0,40	17
220.000	9.474	0,95	128	0,64	50	0,42	18
230.000	9.904	0,99	138	0,67	54	0,44	20
240.000	10.335	1,03	149	0,70	58	0,46	21
250.000	10.766	1,08	161	0,73	63	0,48	23
260.000	11.196	1,12	173	0,76	67	0,50	25
270.000	11.627	1,16	185	0,79	72	0,52	26
280.000	12.057	1,21	197	0,81	77	0,54	28
290.000	12.488	1,25	210	0,84	82	0,55	30
300.000	12.919	1,29	223	0,87	87	0,57	32
310.000	13.349	1,33	237	0,90	92	0,59	34
320.000	13.780	1,38	251	0,93	98	0,61	36
330.000	14.211	1,42	265	0,96	103	0,63	38
340.000	14.641	1,46	280	0,99	109	0,65	40
350.000	15.072	1,51	295	1,02	115	0,67	42
360.000	15.502	1,55	310	1,05	121	0,69	44
370.000	15.933	1,59	326	1,08	127	0,71	46
380.000	16.364	1,64	342	1,10	133	0,73	49
390.000	16.794	1,68	359	1,13	140	0,75	51
400.000	17.225	1,72	375	1,16	146	0,77	53
410.000	17.656	1,76	392	1,19	153	0,78	56
420.000	18.086	1,81	410	1,22	160	0,80	58
430.000	18.517	1,85	428	1,25	167	0,82	61
440.000	18.947	1,89	446	1,28	174	0,84	63
450.000	19.378	1,94	464	1,31	181	0,86	66
460.000	19.809	1,98	483	1,34	188	0,88	69
470.000	20.239	2,02	503	1,37	196	0,90	71
480.000	20.670	2,07	522	1,40	203	0,92	74
490.000	21.100	2,11	542	1,42	211	0,94	77
500.000	21.531	2,15	562	1,45	219	0,96	80
510.000	21.962	2,20	583	1,48	227	0,98	83
520.000	22.392	2,24	604	1,51	235	0,99	86
530.000	22.823	2,28	625	1,54	243	1,01	89

Trubky Uponor MLC.

Tabulka 3-5. Měrná tlaková ztráta R pro rozvody otopných soustav a provozních parametrů: voda 80°C, ΔT 20°C (90/70).

Q W	m kg/h	Dz 14x2		Dz 16x2		Dz 18x2	
		v m/s	R Pa/m	v m/s	R Pa/m	V m/s	R Pa/m
200	9	0,03	3	0,02	1	0,02	1
300	13	0,05	6	0,03	3	0,02	1
400	17	0,06	10	0,04	4	0,03	2
500	22	0,08	14	0,05	6	0,04	3
600	26	0,09	20	0,07	8	0,05	4
700	30	0,11	26	0,08	11	0,06	5
800	34	0,13	32	0,09	14	0,06	7
900	39	0,14	39	0,10	17	0,07	8
1.000	43	0,16	47	0,11	20	0,08	10
1.100	47	0,17	55	0,12	23	0,09	11
1.200	52	0,19	64	0,13	27	0,10	13
1.300	56	0,20	73	0,14	31	0,10	15
1.400	60	0,22	83	0,15	35	0,11	17
1.500	65	0,24	94	0,16	40	0,12	19
1.600	69	0,25	105	0,17	44	0,13	21
1.700	73	0,27	116	0,19	49	0,14	24
1.800	78	0,28	129	0,20	54	0,14	26
1.900	82	0,30	141	0,21	60	0,15	29
2.000	86	0,31	154	0,22	65	0,16	31
2.100	90	0,33	168	0,23	71	0,17	34
2.200	95	0,34	182	0,24	77	0,18	37
2.300	99	0,36	197	0,25	83	0,18	40
2.400	103	0,38	212	0,26	89	0,19	43
2.500	108	0,39	227	0,27	96	0,20	46
2.600	112	0,41	243	0,28	103	0,21	49
2.700	116	0,42	260	0,29	109	0,22	53
2.800	121	0,44	277	0,30	117	0,22	56
2.900	125	0,45	294	0,32	124	0,23	60
3.000	129	0,47	312	0,33	131	0,24	63
3.100	133	0,49	330	0,34	139	0,25	67
3.200	138	0,50	349	0,35	147	0,26	71
3.300	142	0,52	369	0,36	155	0,26	75
3.400	146	0,53	388	0,37	163	0,27	79
3.500	151	0,55	408	0,38	172	0,28	83
3.600	155	0,56	429	0,39	181	0,29	87
3.700	159	0,58	450	0,40	189	0,30	91
3.800	164	0,60	472	0,41	198	0,30	95
3.900	168	0,61	494	0,42	208	0,31	100
4.000	172	0,63	516	0,44	217	0,32	104
4.100	177	0,64	539	0,45	227	0,33	109
4.200	181	0,66	562	0,46	236	0,34	114
4.300	185	0,67	586	0,47	246	0,34	118
4.400	189	0,69	610	0,48	256	0,35	123
4.500	194	0,71	634	0,49	267	0,36	128
4.600	198	0,72	659	0,50	277	0,37	133
4.700	202	0,74	685	0,51	288	0,38	138
4.800	207	0,75	711	0,52	298	0,38	143
4.900	211	0,77	737	0,53	309	0,39	149
5.000	215	0,78	764	0,54	321	0,40	154
5.500	237	0,86	903	0,60	379	0,44	182
6.000	258	0,94	1.053	0,65	442	0,48	212
6.500	280	1,02	1.213	0,71	508	0,52	244
7.000	301			0,76	579	0,56	278
7.500	323			0,82	654	0,60	314
8.000	344			0,87	733	0,64	352
8.500	366			0,93	816	0,68	391
9.000	388			0,98	903	0,72	433
9.500	409			1,03	994	0,76	476
10.000	431					0,80	521
10.500	452					0,84	568
11.000	474					0,88	617
11.500	495					0,92	668
12.000	517					0,96	720
12.500	538					1,00	774

Trubky Uponor MLC.

Tabulka 3-5. Měrná tlaková ztráta R pro rozvody otopných soustav a provozních parametrů: voda 80°C, ΔT 20°C (90/70).

Q W	m kg/h	Dz 20x2.25		Dz 25x2.5		Dz 32x2	
		v m/s	R Pa/m	v m/s	R Pa/m	v m/s	R Pa/m
100	4	0,01	0	0,00	0	0,00	0
500	22	0,03	2	0,02	1	0,01	0
1.000	43	0,07	6	0,04	2	0,02	1
1.500	65	0,10	12	0,06	4	0,03	1
2.000	86	0,13	19	0,08	6	0,05	2
2.500	108	0,16	29	0,10	9	0,06	2
3.000	129	0,20	39	0,12	12	0,07	3
3.500	151	0,23	51	0,14	15	0,08	4
4.000	172	0,26	64	0,16	19	0,09	6
4.500	194	0,29	79	0,18	24	0,10	7
5.000	215	0,33	95	0,20	28	0,12	8
5.500	237	0,36	112	0,22	33	0,13	10
6.000	258	0,39	131	0,24	39	0,14	11
6.500	280	0,42	150	0,25	45	0,15	13
7.000	301	0,46	171	0,27	51	0,16	15
7.500	323	0,49	193	0,29	58	0,17	17
8.000	344	0,52	217	0,31	64	0,19	19
8.500	366	0,55	241	0,33	72	0,20	21
9.000	388	0,59	266	0,35	79	0,21	23
9.500	409	0,62	293	0,37	87	0,22	25
10.000	431	0,65	321	0,39	95	0,23	27
10.500	452	0,69	350	0,41	104	0,24	30
11.000	474	0,72	380	0,43	113	0,26	32
11.500	495	0,75	411	0,45	122	0,27	35
12.000	517			0,47	131	0,28	38
12.500	538			0,49	141	0,29	40
13.000	560			0,51	151	0,30	43
13.500	581			0,53	162	0,31	46
14.000	603			0,55	172	0,32	49
14.500	624			0,57	183	0,34	53
15.000	646			0,59	195	0,35	56
15.500	667			0,61	206	0,36	59
16.000	689			0,63	218	0,37	62
16.500	711			0,65	231	0,38	66
17.000	732			0,67	243	0,39	70
17.500	754			0,69	256	0,41	73
18.000	775			0,71	269	0,42	77
18.500	797			0,72	282	0,43	81
19.000	818			0,74	296	0,44	85
19.500	840			0,76	310	0,45	89
20.000	861			0,78	324	0,46	93
21.000	904			0,82	354	0,49	101
22.000	947			0,86	384	0,51	110
23.000	990			0,90	416	0,53	119
24.000	1.033					0,56	128
25.000	1.077					0,58	138
26.000	1.120					0,60	147
27.000	1.163					0,63	158
28.000	1.206					0,65	168
29.000	1.249					0,67	179
30.000	1.292					0,70	190
31.000	1.335					0,72	202
32.000	1.378					0,74	213
33.000	1.421					0,77	225
34.000	1.464					0,79	238
35.000	1.507					0,81	250
36.000	1.550					0,83	263
37.000	1.593					0,86	276
38.000	1.636					0,88	290
39.000	1.679					0,90	303
40.000	1.722					0,93	318
41.000	1.766					0,95	332
42.000	1.809					0,97	346

Trubky Uponor MLC.

Tabulka 3-5. Měrná tlaková ztráta R pro rozvody otopných soustav a provozních parametrů: voda 80°C, ΔT 20°C (90/70).

Q W	m kg/h	Dz 40x4		Dz 50x4.5		Dz 63x6	
		v m/s	R Pa/m	v m/s	R Pa/m	v m/s	R Pa/m
20.000	861	0,31	34	0,19	11	0,12	4
22.500	969	0,34	42	0,21	13	0,14	5
25.000	1.077	0,38	51	0,23	16	0,15	6
27.500	1.184	0,42	60	0,26	19	0,17	7
30.000	1.292	0,46	71	0,28	22	0,18	8
32.500	1.400	0,50	81	0,30	25	0,20	9
35.000	1.507	0,54	93	0,33	28	0,21	10
37.500	1.615	0,57	105	0,35	32	0,23	11
40.000	1.722	0,61	118	0,37	36	0,24	13
42.500	1.830	0,65	131	0,40	40	0,26	14
45.000	1.938	0,69	145	0,42	44	0,27	16
47.500	2.045	0,73	160	0,44	49	0,29	17
50.000	2.153	0,77	175	0,47	53	0,30	19
52.500	2.261	0,80	191	0,49	58	0,32	21
55.000	2.368	0,84	207	0,51	63	0,33	22
57.500	2.476	0,88	225	0,54	69	0,35	24
60.000	2.584	0,92	242	0,56	74	0,36	26
62.500	2.691	0,96	261	0,58	80	0,38	28
65.000	2.799	1,00	280	0,61	85	0,39	30
67.500	2.907	1,03	299	0,63	91	0,41	32
70.000	3.014	1,07	319	0,65	97	0,42	34
72.500	3.122	1,11	340	0,68	104	0,44	36
75.000	3.230	1,15	362	0,70	110	0,45	39
77.500	3.337	1,19	383	0,72	117	0,47	41
80.000	3.445	1,22	406	0,75	124	0,48	43
82.500	3.553	1,26	429	0,77	131	0,50	46
85.000	3.660	1,30	453	0,79	138	0,51	48
87.500	3.768	1,34	477	0,82	145	0,53	51
90.000	3.876	1,38	502	0,84	153	0,54	54
92.500	3.983	1,42	527	0,86	160	0,56	56
95.000	4.091	1,45	553	0,89	168	0,57	59
97.500	4.199	1,49	579	0,91	176	0,59	62
100.000	4.306	1,53	606	0,93	184	0,60	65
105.000	4.522	1,61	662	0,98	201	0,63	71
110.000	4.737	1,68	720	1,03	219	0,66	77
115.000	4.952	1,76	780	1,07	237	0,69	83
120.000	5.167	1,84	842	1,12	256	0,72	90
125.000	5.383	1,91	907	1,17	275	0,75	97
130.000	5.598	1,99	973	1,21	296	0,78	104
135.000	5.813			1,26	316	0,81	111
140.000	6.029			1,31	338	0,84	118
145.000	6.244			1,35	360	0,87	126
150.000	6.459			1,40	383	0,90	134
160.000	6.890			1,49	430	0,96	151
170.000	7.321			1,59	479	1,02	168
180.000	7.751			1,68	532	1,08	186
190.000	8.182			1,77	586	1,15	205
200.000	8.612			1,87	643	1,21	225
210.000	9.043			1,96	703	1,27	246
220.000	9.474			2,05	764	1,33	267
230.000	9.904			2,14	828	1,39	290
240.000	10.335			2,24	895	1,45	313
250.000	10.766			2,33	963	1,51	337
260.000	11.196					1,57	362
270.000	11.627					1,63	387
280.000	12.057					1,69	413
290.000	12.488					1,75	441
300.000	12.919					1,81	468

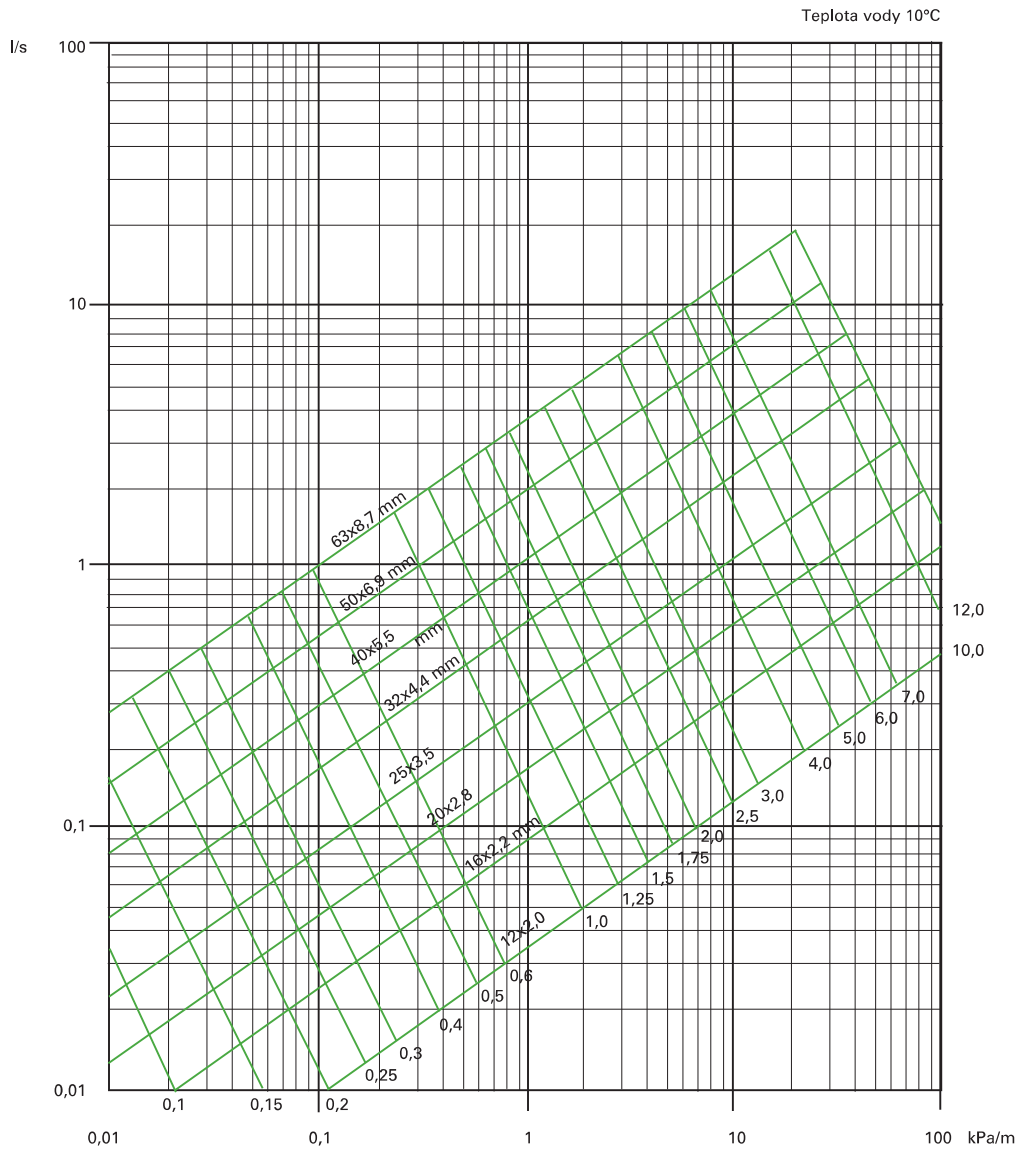
Trubky Uponor MLC.

Tabulka 3-5. Měrná tlaková ztráta R pro rozvody otopných soustav a provozních parametrů:
voda 80°C, ΔT 20°C (90/70).

Q W	m kg/h	Dz 75x7.5		Dz 90x8.5		Dz 110x10	
		v m/s	R Pa/m	v m/s	R Pa/m	v m/s	R Pa/m
50.000	2.153	0,22	9	0,15	3	0,10	1
60.000	2.584	0,26	12	0,18	5	0,12	2
70.000	3.014	0,30	16	0,21	6	0,14	2
80.000	3.445	0,35	20	0,24	8	0,15	3
90.000	3.876	0,39	25	0,26	10	0,17	4
100.000	4.306	0,44	30	0,29	12	0,19	4
110.000	4.737	0,48	35	0,32	14	0,21	5
120.000	5.167	0,52	41	0,35	16	0,23	6
130.000	5.598	0,57	48	0,38	19	0,25	7
140.000	6.029	0,61	54	0,41	21	0,27	8
150.000	6.459	0,65	61	0,44	24	0,29	9
160.000	6.890	0,70	69	0,47	27	0,31	10
170.000	7.321	0,74	77	0,50	30	0,33	11
180.000	7.751	0,78	85	0,53	33	0,35	12
190.000	8.182	0,83	94	0,56	37	0,37	13
200.000	8.612	0,87	103	0,59	40	0,39	15
210.000	9.043	0,91	113	0,62	44	0,41	16
220.000	9.474	0,96	122	0,65	48	0,43	17
230.000	9.904	1,00	133	0,68	52	0,45	19
240.000	10.335	1,05	143	0,71	56	0,46	20
250.000	10.766	1,09	154	0,74	60	0,48	22
260.000	11.196	1,13	165	0,76	64	0,50	24
270.000	11.627	1,18	177	0,79	69	0,52	25
280.000	12.057	1,22	189	0,82	74	0,54	27
290.000	12.488	1,26	201	0,85	78	0,56	29
300.000	12.919	1,31	214	0,88	83	0,58	31
310.000	13.349	1,35	227	0,91	89	0,60	32
320.000	13.780	1,39	241	0,94	94	0,62	34
330.000	14.211	1,44	255	0,97	99	0,64	36
340.000	14.641	1,48	269	1,00	105	0,66	38
350.000	15.072	1,52	283	1,03	110	0,68	40
360.000	15.502	1,57	298	1,06	116	0,70	42
370.000	15.933	1,61	313	1,09	122	0,72	45
380.000	16.364	1,65	329	1,12	128	0,74	47
390.000	16.794	1,70	345	1,15	134	0,75	49
400.000	17.225			1,18	140	0,77	51
410.000	17.656			1,21	147	0,79	54
420.000	18.086			1,24	153	0,81	56
430.000	18.517			1,26	160	0,83	58
440.000	18.947			1,29	167	0,85	61
450.000	19.378			1,32	174	0,87	63
460.000	19.809			1,35	181	0,89	66
470.000	20.239			1,38	188	0,91	69
480.000	20.670			1,41	195	0,93	71
490.000	21.100			1,44	203	0,95	74
500.000	21.531			1,47	210	0,97	77
510.000	21.962			1,50	218	0,99	80
520.000	22.392			1,53	226	1,01	82
530.000	22.823			1,56	234	1,03	85

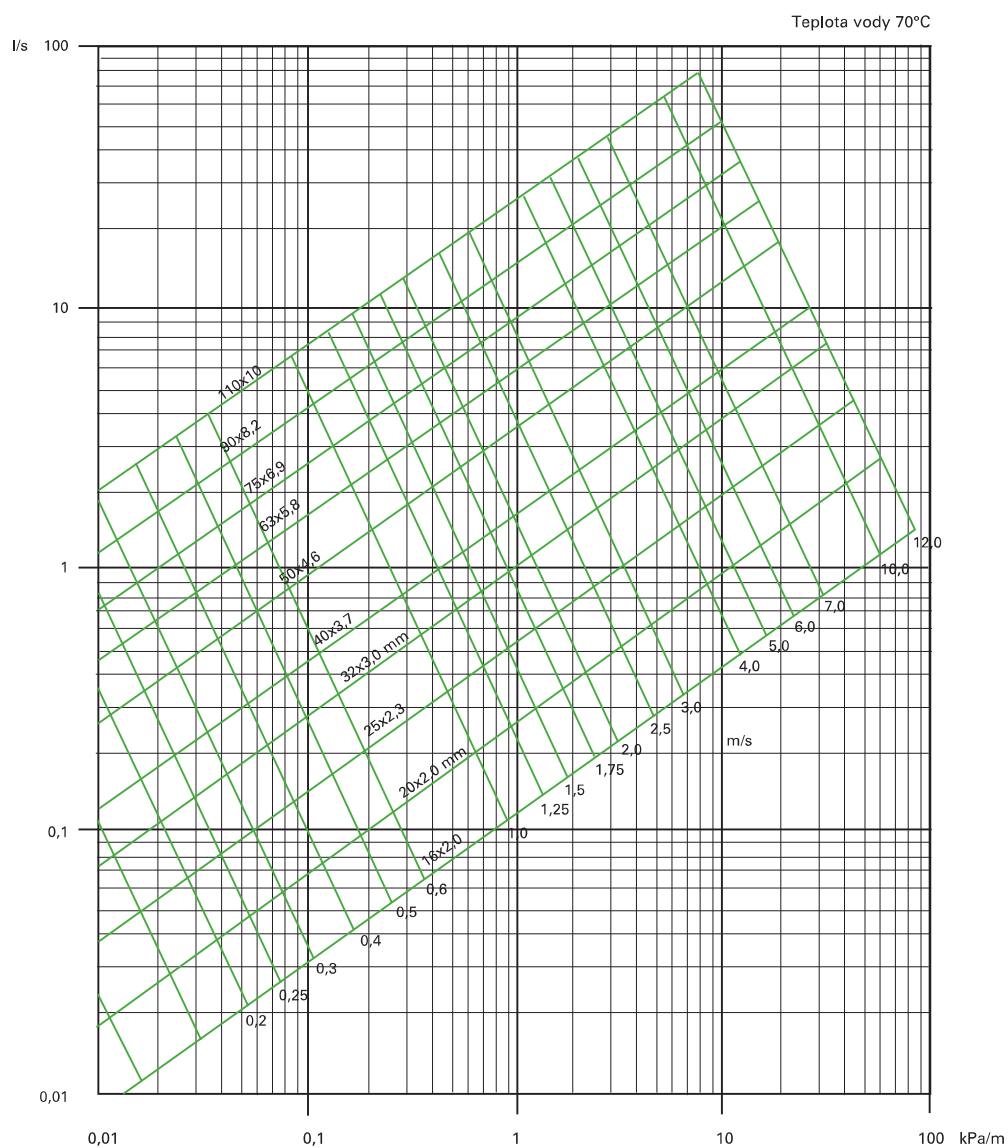
Trubky Uponor PEX-a.

Nomogram 3-2. Nomogram poklesu tlaku trubky Uponor PEX-a 1,0 MPa, pro teplotu vody 10°C.



Trubky Uponor PEX-a.

Nomogram 3-3. Nomogram poklesu tlaku trubky Uponor PEX-a 0,6 MPa, pro teplotu vody 70°C.



Trubky Uponor PEX-a.

Tabulka 3-6. Jednotkový pokles tlaku v trubkách pro studenou vodu o teplotě 10°C.

Q [l/s]	16x2,2 (10 bar)		20x2,8 (10 bar)		25x3,5 (10 bar)		32x4,4 (10 bar)		32x2,9 (6 bar)	
	R [daPa/m]	w [m/s]	R [daPa/m]	w [m/s]	R [daPa/m]	w [m/s]	R [daPa/m]	w [m/s]	R [daPa/m]	w [m/s]
0,050	37,8	0,47	12,6	0,31	4,3	0,20				
0,055	44,1	0,52	14,7	0,34	5,1	0,22				
0,060	51,7	0,57	17,2	0,37	5,9	0,24				
0,065	60,5	0,62	20,2	0,40	7,0	0,26				
0,07	66,8	0,66	22,3	0,43	7,7	0,28				
0,08	88,2	0,76	29,4	0,49	10,1	0,31				
0,09	107,1	0,85	35,7	0,55	12,3	0,35	3,3	0,21		
0,10	126,0	0,95	42,0	0,61	14,5	0,39	4,1	0,24		
0,11	160,0	1,04	53,4	0,68	18,4	0,43	4,1	0,26	2,4	0,20
0,12	182,7	1,14	60,9	0,74	21,0	0,47	5,5	0,28	3,2	0,22
0,13	210,4	1,23	70,2	0,80	24,2	0,51	6,3	0,31	3,6	0,24
0,14	233,1	1,33	77,7	0,86	26,8	0,55	7,3	0,33	4,2	0,26
0,15	283,5	1,42	94,5	0,92	32,6	0,59	8,6	0,36	4,9	0,28
0,16	315,0	1,51	105,0	0,98	36,2	0,63	9,6	0,38	5,5	0,30
0,17	340,2	1,61	113,4	1,04	39,1	0,67	10,5	0,40	6,0	0,32
0,18	378,0	1,70	126,0	1,11	43,5	0,71	11,7	0,43	6,7	0,33
0,19	403,2	1,80	134,4	1,17	46,4	0,75	12,6	0,45	7,2	0,35
0,20	466,2	1,89	155,4	1,23	53,6	0,79	14,0	0,47	8,0	0,37
0,25	642,6	2,37	214,2	1,54	73,9	0,98	21,4	0,59	12,3	0,46
0,30	919,8	2,84	306,7	1,84	105,8	1,18	29,0	0,71	16,7	0,56
0,35	1260,0	3,31	420,1	2,15	144,9	1,38	39,7	0,83	22,8	0,65
0,40	1512,0	3,79	504,1	2,46	173,9	1,57	49,8	0,95	28,6	0,74
0,45	2268,0	4,26	756,2	2,76	260,8	1,77	63,0	1,07	36,2	0,84
0,50	2394,0	4,73	798,2	3,07	275,3	1,97	75,0	1,18	43,1	0,93
0,60	3150,0	5,68	1050,2	3,69	362,3	2,36	98,3	1,42	56,5	1,11
0,70	4158,0	6,63	1386,3	4,30	478,2	2,75	132,3	1,66	76,1	1,30
0,80			1764,4	4,91	608,6	3,15	162,5	1,89	93,5	1,48
0,90			2268,5	5,53	782,5	3,54	201,6	2,13	115,9	1,67
1,0					869,4	3,93	252,0	2,37	144,9	1,86
1,2					1117,2	4,72	323,8	2,84	186,2	2,23
1,4					1521,4	5,50	441,0	3,31	253,6	2,60
1,6							579,6	3,79	333,3	2,97
1,8							756,0	4,26	434,7	3,34
2,0							882,0	4,73	507,2	3,71
2,5							1302,0	5,92	748,7	4,64
3,0									966,0	5,57
3,5										
4,0										
4,5										
5,0										
5,5										
6,0										
6,5										
7,0										
8,0										
9,0										
10										
12										
14										
16										
18										
20										
25										
30										

Trubky Uponor PEX-a.

Tabulka 3-6. Jednotkový pokles tlaku v trubkách pro studenou vodu o teplotě 10°C - c.d.

Q [l/s]	40x5,5 (10 bar)		40x3,7 (6 bar)		50x6,9 (10 bar)		50x4,6 (6 bar)		63x8,7 (10 bar)	
	R [daPa/m]	w [m/s]	R [daPa/m]	w [m/s]	R [daPa/m]	w [m/s]	R [daPa/m]	w [m/s]	R [daPa/m]	w [m/s]
0,050										
0,055										
0,060										
0,065										
0,07										
0,08										
0,09										
0,10										
0,11										
0,12										
0,13										
0,14	2,6	0,21								
0,15	3,0	0,23								
0,16	3,4	0,24								
0,17	3,7	0,26	2,1	0,20						
0,18	4,1	0,27	2,3	0,22						
0,19	4,4	0,29	2,5	0,23						
0,20	4,9	0,30	2,8	0,24						
0,25	7,5	0,38	4,3	0,30	2,6	0,24				
0,30	10,1	0,45	5,8	0,36	3,6	0,29	2,0	0,23		
0,35	13,9	0,53	7,9	0,42	4,9	0,34	2,7	0,27		
0,40	17,4	0,61	10,0	0,48	6,1	0,39	3,4	0,31		
0,45	22,1	0,68	12,6	0,54	7,7	0,44	4,3	0,34	2,6	0,28
0,50	26,2	0,76	15,0	0,60	9,2	0,49	5,2	0,38	3,1	0,31
0,60	34,4	0,91	19,7	0,72	12,0	0,58	6,8	0,46	4,1	0,37
0,70	46,3	1,06	26,5	0,84	16,2	0,68	9,1	0,54	5,5	0,43
0,80	56,9	1,21	32,5	0,96	19,9	0,78	11,2	0,61	6,7	0,49
0,90	70,6	1,36	40,3	1,08	24,7	0,87	13,9	0,69	8,4	0,55
1,0	88,2	1,51	50,4	1,20	30,9	0,97	17,4	0,77	10,5	0,61
1,2	113,3	1,82	64,8	1,44	39,7	1,17	22,3	0,92	13,4	0,74
1,4	154,4	2,12	88,2	1,68	54,0	1,36	30,4	1,07	18,3	0,86
1,6	202,9	2,42	115,9	1,92	71,0	1,56	40,0	1,22	24,1	0,98
1,8	264,6	2,73	151,2	2,16	92,6	1,75	52,2	1,38	31,4	1,10
2,0	308,7	3,03	176,4	2,40	108,0	1,94	60,9	1,53	36,6	1,23
2,5	455,7	3,79	260,4	3,00	159,5	2,43	89,8	1,91	54,0	1,53
3,0	588,0	4,54	336,0	3,60	205,8	2,92	115,9	2,30	69,7	1,84
3,5	882,0	5,30	504,0	4,20	308,7	3,40	173,9	2,68	104,6	2,14
4,0			579,6	4,79	355,0	3,89	200,0	3,06	120,3	2,45
4,5			739,2	5,39	452,8	4,37	255,0	3,44	153,4	2,76
5,0					514,5	4,86	289,8	3,83	174,3	3,06
5,5					668,9	5,35	376,7	4,21	226,6	3,37
6,0							423,1	4,59	254,5	3,68
6,5							492,7	4,97	296,3	3,98
7,0							579,6	5,36	348,6	4,29
8,0									425,3	4,90
9,0									540,3	5,51
10										
12										
14										
16										
18										
20										
25										
30										

Trubky Uponor PEX-a.

Tabulka 3-6. Jednotkový pokles tlaku v trubkách pro studenou vodu o teplotě 10°C - c.d.

Q [l/s]	63x5,8 (6 bar)		75x6,8 (6 bar)		90x8,2 (6 bar)		110x10 (6 bar)	
	R [daPa/m]	w [m/s]	R [daPa/m]	w [m/s]	R [daPa/m]	w [m/s]	R [daPa/m]	w [m/s]
0,050								
0,055								
0,060								
0,065								
0,07								
0,08								
0,09								
0,10								
0,11								
0,12								
0,13								
0,14								
0,15								
0,16								
0,17								
0,18								
0,19								
0,20								
0,25								
0,30								
0,35								
0,40								
0,45								
0,50								
0,60	2,2	0,29						
0,70	3,0	0,34						
0,80	3,7	0,39	1,6	0,27				
0,90	4,5	0,43	2,0	0,31				
1,0	5,7	0,48	2,5	0,34	1,0	0,24		
1,2	7,3	0,58	3,2	0,41	1,3	0,28		
1,4	9,9	0,68	4,4	0,48	1,8	0,33		
1,6	13,0	0,77	5,8	0,54	2,3	0,38	0,9	0,25
1,8	17,0	0,87	7,6	0,61	3,0	0,42	1,1	0,28
2,0	19,8	0,96	8,8	0,68	3,5	0,47	1,3	0,31
2,5	29,3	1,21	13,0	0,85	5,2	0,59	2,0	0,39
3,0	37,8	1,45	16,8	1,02	6,7	0,71	2,5	0,47
3,5	56,7	1,69	25,2	1,19	10,1	0,82	3,8	0,55
4,0	65,2	1,93	29,0	1,36	11,6	0,94	4,3	0,63
4,5	83,2	2,17	37,0	1,53	14,8	1,06	5,5	0,71
5,0	94,5	2,41	42,0	1,70	16,8	1,18	6,3	0,79
5,5	122,9	2,65	54,6	1,87	21,8	1,29	8,2	0,86
6,0	138,0	2,89	61,3	2,04	24,5	1,41	9,2	0,94
6,5	160,7	3,13	71,4	2,21	28,6	1,53	10,7	1,02
7,0	189,0	3,38	84,0	2,38	33,6	1,65	12,6	1,10
8,0	230,6	3,86	102,5	2,72	41,0	1,88	15,4	1,26
9,0	293,0	4,34	130,2	3,06	52,1	2,12	19,5	1,42
10	378,0	4,82	168,0	3,40	67,2	2,35	25,2	1,57
12	538,7	5,79	239,4	4,08	95,8	2,82	35,9	1,89
14			310,8	4,76	124,3	3,29	46,6	2,20
16			403,2	5,44	161,3	3,76	60,5	2,52
18					199,9	4,23	75,0	2,83
20					235,2	4,70	88,2	3,15
25							147,4	3,93
30								

Trubky Uponor PEX-a.

Tabulka 3-7. Jednotkový pokles tlaku v trubkách pro teplou vodu o teplotě 60°C.

Q [l/s]	16x2,2 (10 bar)		20x2,8 (10 bar)		25x3,5 (10 bar)		32x4,4 (10 bar)		32x2,9 (6 bar)	
	R [daPa/m]	w [m/s]	R [daPa/m]	w [m/s]	R [daPa/m]	w [m/s]	R [daPa/m]	w [m/s]	R [daPa/m]	w [m/s]
0,050	30,6	0,47	10,2	0,31	3,5	0,20				
0,055	35,7	0,52	11,9	0,34	4,1	0,22				
0,060	41,8	0,57	13,9	0,37	4,8	0,24				
0,065	49,0	0,62	16,3	0,40	5,6	0,26				
0,07	54,1	0,66	18,0	0,43	6,2	0,28				
0,08	71,4	0,76	23,8	0,49	8,2	0,31				
0,09	86,7	0,85	28,9	0,55	10,0	0,35	2,7	0,21		
0,10	102,0	0,95	34,0	0,61	11,7	0,39	3,3	0,24		
0,11	129,5	1,04	43,2	0,68	14,9	0,43	3,3	0,26	1,9	0,20
0,12	147,9	1,14	49,3	0,74	17,0	0,47	4,4	0,28	2,6	0,22
0,13	170,3	1,23	56,8	0,80	19,6	0,51	5,1	0,31	2,9	0,24
0,14	188,7	1,33	62,9	0,86	21,7	0,55	5,9	0,33	3,4	0,26
0,15	229,5	1,42	76,5	0,92	26,4	0,59	6,9	0,36	4,0	0,28
0,16	255,0	1,51	85,0	0,98	29,3	0,63	7,8	0,38	4,5	0,30
0,17	275,4	1,61	91,8	1,04	31,7	0,67	8,5	0,40	4,9	0,32
0,18	306,0	1,70	102,0	1,11	35,2	0,71	9,5	0,43	5,5	0,33
0,19	326,4	1,80	108,8	1,17	37,5	0,75	10,2	0,45	5,9	0,35
0,20	377,4	1,89	125,8	1,23	43,4	0,79	11,3	0,47	6,5	0,37
0,25	520,2	2,37	173,4	1,54	59,8	0,98	17,3	0,59	10,0	0,46
0,30	744,6	2,84	248,2	1,84	85,6	1,18	23,5	0,71	13,5	0,56
0,35	1020,0	3,31	340,1	2,15	117,3	1,38	32,1	0,83	18,5	0,65
0,40	1224,0	3,79	408,1	2,46	140,8	1,57	40,3	0,95	23,2	0,74
0,45	1836,0	4,26	612,1	2,76	211,1	1,77	51,0	1,07	29,3	0,84
0,50	1938,0	4,73	646,1	3,07	222,9	1,97	60,7	1,18	34,9	0,93
0,60	2550,0	5,68	850,2	3,69	293,3	2,36	79,6	1,42	45,7	1,11
0,70	3366,0	6,63	1122,2	4,30	387,1	2,75	107,1	1,66	61,6	1,30
0,80			1428,3	4,91	492,7	3,15	131,6	1,89	75,7	1,48
0,90			1836,4	5,53	633,4	3,54	163,2	2,13	93,8	1,67
1,0					703,8	3,93	204,0	2,37	117,3	1,86
1,2					904,4	4,72	262,1	2,84	150,7	2,23
1,4					1231,6	5,50	357,0	3,31	205,3	2,60
1,6							469,2	3,79	269,8	2,97
1,8							612,0	4,26	351,9	3,34
2,0							714,0	4,73	410,6	3,71
2,5							1054,0	5,92	606,1	4,64
3,0									782,0	5,57
3,5										
4,0										
4,5										
5,0										
5,5										
6,0										
6,5										
7,0										
8,0										
9,0										
10										
12										
14										
16										
18										
20										
25										
30										

Trubky Uponor PEX-a.

Tabulka 3-7. Jednotkový pokles tlaku v trubkách pro teplou vodu o teplotě 60°C - c.d.

Q [l/s]	40x5,5 (10 bar)		40x3,7 (6 bar)		50x6,9 (10 bar)		50x4,6 (6 bar)		63x8,7 (10 bar)	
	R [daPa/m]	w [m/s]	R [daPa/m]	w [m/s]	R [daPa/m]	w [m/s]	R [daPa/m]	w [m/s]	R [daPa/m]	w [m/s]
0,050										
0,055										
0,060										
0,065										
0,07										
0,08										
0,09										
0,10										
0,11										
0,12										
0,13										
0,14	2,1	0,21								
0,15	2,4	0,23								
0,16	2,7	0,24								
0,17	3,0	0,26	1,7	0,20						
0,18	3,3	0,27	1,9	0,22						
0,19	3,6	0,29	2,0	0,23						
0,20	4,0	0,30	2,3	0,24						
0,25	6,1	0,38	3,5	0,30	2,1	0,24				
0,30	8,2	0,45	4,7	0,36	2,9	0,29	1,6	0,23		
0,35	11,2	0,53	6,4	0,42	3,9	0,34	2,2	0,27		
0,40	14,1	0,61	8,1	0,48	4,9	0,39	2,8	0,31		
0,45	17,9	0,68	10,2	0,54	6,2	0,44	3,5	0,34	2,1	0,28
0,50	21,2	0,76	12,1	0,60	7,4	0,49	4,2	0,38	2,5	0,31
0,60	27,8	0,91	15,9	0,72	9,7	0,58	5,5	0,46	3,3	0,37
0,70	37,5	1,06	21,4	0,84	13,1	0,68	7,4	0,54	4,4	0,43
0,80	46,1	1,21	26,3	0,96	16,1	0,78	9,1	0,61	5,5	0,49
0,90	57,1	1,36	32,6	1,08	20,0	0,87	11,3	0,69	6,8	0,55
1,0	71,4	1,51	40,8	1,20	25,0	0,97	14,1	0,77	8,5	0,61
1,2	91,7	1,82	52,4	1,44	32,1	1,17	18,1	0,92	10,9	0,74
1,4	125,0	2,12	71,4	1,68	43,7	1,36	24,6	1,07	14,8	0,86
1,6	164,2	2,42	93,8	1,92	57,5	1,56	32,4	1,22	19,5	0,98
1,8	214,2	2,73	122,4	2,16	75,0	1,75	42,2	1,38	25,4	1,10
2,0	249,9	3,03	142,8	2,40	87,5	1,94	49,3	1,53	29,6	1,23
2,5	368,9	3,79	210,8	3,00	129,1	2,43	72,7	1,91	43,7	1,53
3,0	476,0	4,54	272,0	3,60	166,6	2,92	93,8	2,30	56,4	1,84
3,5	714,0	5,30	408,0	4,20	249,9	3,40	140,8	2,68	84,7	2,14
4,0			469,2	4,79	287,4	3,89	161,9	3,06	97,4	2,45
4,5			598,4	5,39	366,5	4,37	206,4	3,44	124,2	2,76
5,0					416,5	4,86	234,6	3,83	141,1	3,06
5,5					541,5	5,35	305,0	4,21	183,4	3,37
6,0							342,5	4,59	206,0	3,68
6,5							398,8	4,97	239,9	3,98
7,0							469,2	5,36	282,2	4,29
8,0									344,3	4,90
9,0									437,4	5,51
10										
12										
14										
16										
18										
20										
25										
30										

Trubky Uponor PEX-a.

Tabulka 3-7. Jednotkový pokles tlaku v trubkách pro teplou vodu o teplotě 60°C - c.d.

Q [l/s]	63x5,8 (6 bar)		75x6,8 (6 bar)		90x8,2 (6 bar)		110x10 (6 bar)	
	R [daPa/m]	w [m/s]	R [daPa/m]	w [m/s]	R [daPa/m]	w [m/s]	R [daPa/m]	w [m/s]
0,050								
0,055								
0,060								
0,065								
0,07								
0,08								
0,09								
0,10								
0,11								
0,12								
0,13								
0,14								
0,15								
0,16								
0,17								
0,18								
0,19								
0,20								
0,25								
0,30								
0,35								
0,40								
0,45								
0,50								
0,60	1,8	0,29						
0,70	2,4	0,34						
0,80	3,0	0,39	1,3	0,27				
0,90	3,7	0,43	1,6	0,31				
1,0	4,6	0,48	2,0	0,34	0,8	0,24		
1,2	5,9	0,58	2,6	0,41	1,0	0,28		
1,4	8,0	0,68	3,6	0,48	1,4	0,33		
1,6	10,6	0,77	4,7	0,54	1,9	0,38	0,7	0,25
1,8	13,8	0,87	6,1	0,61	2,4	0,42	0,9	0,28
2,0	16,1	0,96	7,1	0,68	2,9	0,47	1,1	0,31
2,5	23,7	1,21	10,5	0,85	4,2	0,59	1,6	0,39
3,0	30,6	1,45	13,6	1,02	5,4	0,71	2,0	0,47
3,5	45,9	1,69	20,4	1,19	8,2	0,82	3,1	0,55
4,0	52,8	1,93	23,5	1,36	9,4	0,94	3,5	0,63
4,5	67,3	2,17	29,9	1,53	12,0	1,06	4,5	0,71
5,0	76,5	2,41	34,0	1,70	13,6	1,18	5,1	0,79
5,5	99,5	2,65	44,2	1,87	17,7	1,29	6,6	0,86
6,0	111,7	2,89	49,6	2,04	19,9	1,41	7,4	0,94
6,5	130,1	3,13	57,8	2,21	23,1	1,53	8,7	1,02
7,0	153,0	3,38	68,0	2,38	27,2	1,65	10,2	1,10
8,0	186,7	3,86	83,0	2,72	33,2	1,88	12,4	1,26
9,0	237,2	4,34	105,4	3,06	42,2	2,12	15,8	1,42
10	306,0	4,82	136,0	3,40	54,4	2,35	20,4	1,57
12	436,1	5,79	193,8	4,08	77,5	2,82	29,1	1,89
14			251,6	4,76	100,6	3,29	37,7	2,20
16			326,4	5,44	130,6	3,76	49,0	2,52
18					161,8	4,23	60,7	2,83
20					190,4	4,70	71,4	3,15
25							119,3	3,93
30							137,7	4,72

Trubky Uponor PEX-a.

Tabulka 3-8. Průtok vody v závislosti na výkonu a ochlazení média v otopném tělese.

Q [w]	ΔT = 25°C		ΔT = 20°C		ΔT = 15°C		ΔT = 10°C		ΔT = 5°C	
	[l/s]	[kg/h]	[l/s]	[kg/h]	[l/s]	[kg/h]	[l/s]	[kg/h]	[l/s]	[kg/h]
200	0,002	6,9	0,002	8,6	0,003	11,5	0,005	17,2	0,010	34,4
300	0,003	10,3	0,004	12,9	0,005	17,2	0,007	25,8	0,014	51,6
400	0,004	13,8	0,005	17,2	0,006	22,9	0,010	34,4	0,019	68,8
500	0,005	17,2	0,006	21,5	0,008	28,7	0,012	43,0	0,024	86,0
600	0,006	20,6	0,007	25,8	0,010	34,4	0,014	51,6	0,029	103
700	0,007	24,1	0,008	30,1	0,011	40,1	0,017	60,2	0,033	120
800	0,008	27,5	0,010	34,4	0,013	45,9	0,019	68,8	0,038	138
900	0,009	31,0	0,011	38,7	0,014	51,6	0,022	77,4	0,043	155
1000	0,010	34,4	0,012	43,0	0,016	57,3	0,024	86,0	0,048	172
1100	0,011	37,8	0,013	47,3	0,018	63,1	0,026	94,6	0,053	189
1200	0,011	41,3	0,014	51,6	0,019	68,8	0,029	103	0,057	206
1300	0,012	44,7	0,016	55,9	0,021	74,5	0,031	112	0,062	224
1400	0,013	48,2	0,017	60,2	0,022	80,3	0,033	120	0,067	241
1600	0,015	55,0	0,019	68,8	0,025	91,7	0,038	138	0,076	275
1800	0,017	61,9	0,022	77,4	0,029	103	0,043	155	0,086	310
2000	0,019	68,8	0,024	86,0	0,032	115	0,048	172	0,096	344
2200	0,021	75,7	0,026	94,6	0,035	126	0,053	189	0,105	378
2400	0,023	82,6	0,029	103	0,038	138	0,057	206	0,115	413
2600	0,025	89,4	0,031	112	0,041	149	0,062	224	0,124	447
2800	0,027	96,3	0,033	120	0,045	161	0,067	241	0,134	482
3000	0,029	103	0,036	129	0,048	172	0,072	258	0,143	516
3300	0,032	114	0,039	142	0,053	189	0,079	284	0,158	568
3600	0,034	124	0,043	155	0,057	206	0,086	310	0,172	619
4000	0,038	138	0,048	172	0,064	229	0,096	344	0,191	688
4500	0,043	155	0,054	194	0,072	258	0,108	387	0,215	774
5000	0,048	172	0,060	215	0,080	287	0,119	430	0,239	860
5500	0,053	189	0,066	237	0,088	315	0,131	473	0,263	946
6000	0,057	206	0,072	258	0,096	344	0,143	516	0,287	1032
7000	0,067	241	0,084	301	0,111	401	0,167	602	0,334	1204
8000	0,076	275	0,096	344	0,127	459	0,191	688	0,382	1376
9000	0,086	310	0,108	387	0,143	516	0,215	774	0,430	1548
10000	0,096	344	0,119	430	0,159	573	0,239	860	0,478	1720
12000	0,115	413	0,143	516	0,191	688	0,287	1032	0,573	2064
14000	0,134	482	0,167	602	0,223	803	0,334	1204	0,669	2408
16000	0,153	550	0,191	688	0,255	917	0,382	1376	0,764	2752
18000	0,172	619	0,215	774	0,287	1032	0,430	1548	0,860	3096
20000	0,191	688	0,239	860	0,319	1147	0,478	1720	0,956	3440
25000	0,239	860	0,299	1075	0,398	1433	0,597	2150	1,194	4300
30000	0,287	1032	0,358	1290	0,478	1720	0,717	2580	1,433	5160
35000	0,334	1204	0,418	1505	0,557	2007	0,836	3010	1,672	6020
40000	0,382	1376	0,478	1720	0,637	2293	0,956	3440	1,911	6880
45000	0,430	1548	0,538	1935	0,717	2580	1,075	3870	2,150	7740
50000	0,478	1720	0,597	2150	0,796	2867	1,194	4300	2,389	8600
60000	0,573	2064	0,717	2580	0,956	3440	1,433	5160	2,867	10320
70000	0,669	2408	0,836	3010	1,115	4013	1,672	6020	3,344	12040
80000	0,764	2752	0,956	3440	1,274	4587	1,911	6880	3,822	13760
90000	0,860	3096	1,075	3870	1,433	5160	2,150	7740	4,300	15480
100000	0,956	3440	1,194	4300	1,593	5733	2,389	8600	4,778	17200
110000	1,051	3784	1,314	4730	1,752	6307	2,628	9460	5,256	18920
120000	1,147	4128	1,433	5160	1,911	6880	2,867	10320	5,733	20640
130000	1,242	4472	1,553	5590	2,070	7453	3,106	11180	6,211	22360
140000	1,338	4816	1,672	6020	2,230	8027	3,344	12040	6,689	24080
150000	1,433	5160	1,792	6450	2,389	8600	3,583	12900	7,167	25800
160000	1,529	5504	1,911	6880	2,548	9173	3,822	13760	7,644	27520
170000	1,624	5848	2,031	7310	2,707	9747	4,061	14620	8,122	29240
200000	1,911	6880	2,389	8600	3,185	11467	4,778	17200	9,556	34400

Trubky Uponor PEX-a.

Tabulka 3-9. Jednotkový pokles tlaku v trubkách pro vodu o teplotě 70°C.

Q [l/s]	16x2,0 (6 bar)		20x2,0 (6 bar)		25x2,3 (6 bar)		32x2,9 (6 bar)		40x3,7 (6 bar)	
	R [daPa/m]	w [m/s]	R [daPa/m]	w [m/s]	R [daPa/m]	w [m/s]	R [daPa/m]	w [m/s]	R [daPa/m]	w [m/s]
0,007	0,89	0,07	0,18	0,03						
0,008	1,20	0,08	0,24	0,04	0,08	0,02				
0,009	1,35	0,09	0,27	0,04	0,09	0,03				
0,010	1,70	0,09	0,34	0,05	0,11	0,03				
0,012	2,40	0,11	0,48	0,06	0,15	0,04	0,04	0,02		
0,014	2,90	0,13	0,58	0,07	0,19	0,04	0,06	0,03		
0,016	3,60	0,15	0,72	0,08	0,23	0,05	0,07	0,03		
0,018	5,00	0,17	1,00	0,09	0,32	0,06	0,09	0,03		
0,020	6,00	0,19	1,20	0,10	0,38	0,06	0,11	0,04	0,04	0,02
0,025	10,0	0,24	2,00	0,12	0,64	0,08	0,14	0,05	0,05	0,03
0,030	11,8	0,28	2,36	0,15	0,76	0,09	0,21	0,06	0,07	0,04
0,035	15,0	0,33	3,00	0,17	0,96	0,11	0,29	0,06	0,10	0,04
0,040	20,0	0,38	4,00	0,20	1,28	0,12	0,37	0,07	0,13	0,05
0,045	24,0	0,43	4,80	0,22	1,54	0,14	0,45	0,08	0,16	0,05
0,050	30,0	0,47	6,00	0,25	1,92	0,15	0,53	0,09	0,18	0,06
0,055	35,0	0,52	7,00	0,27	2,24	0,17	0,60	0,10	0,21	0,07
0,060	41,0	0,57	8,20	0,30	2,62	0,18	0,70	0,11	0,24	0,07
0,065	48,0	0,62	9,60	0,32	3,07	0,20	0,83	0,12	0,29	0,08
0,070	53,0	0,66	10,6	0,35	3,39	0,21	0,92	0,13	0,32	0,08
0,080	70,0	0,76	14,0	0,40	4,48	0,24	1,32	0,15	0,46	0,10
0,090	85,0	0,85	17,0	0,45	5,44	0,28	1,50	0,17	0,52	0,11
0,10	100,0	0,95	20,0	0,50	6,40	0,31	1,87	0,19	0,65	0,12
0,11			25,4	0,55	8,13	0,34	2,24	0,20	0,78	0,13
0,12			29,0	0,60	9,28	0,37	2,50	0,22	0,87	0,14
0,13			33,4	0,65	10,7	0,40	2,88	0,24	1,00	0,16
0,14			37,0	0,70	11,8	0,43	3,34	0,26	1,16	0,17
0,15			45,0	0,75	14,4	0,46	3,91	0,28	1,36	0,18
0,16			50,0	0,80	16,0	0,49	4,37	0,30	1,52	0,19
0,17			54,0	0,85	17,3	0,52	4,77	0,32	1,66	0,20
0,18			60,0	0,90	19,2	0,55	5,35	0,33	1,86	0,22
0,19			64,0	0,95	20,5	0,58	5,75	0,35	2,00	0,23
0,20			74,0	1,00	23,7	0,61	6,38	0,37	2,22	0,24
0,25					32,6	0,77	9,78	0,46	3,40	0,30
0,30					46,7	0,92	13,2	0,56	4,60	0,36
0,35					64,0	1,07	18,1	0,65	6,30	0,42
0,40							22,7	0,74	7,90	0,48
0,45							28,8	0,84	10,0	0,54
0,50							34,2	0,93	11,9	0,60
0,60									15,6	0,72
0,70									21,0	0,84
0,80									25,8	0,96
0,90										
1,0										
1,2										
1,4										
1,6										
1,8										
2,0										
2,5										
3,0										
3,5										
4,0										
4,5										
5,0										
5,5										
6,0										
6,5										

Trubky Uponor PEX-a.

Tabulka 3-9. Jednotkový pokles tlaku v trubkách pro vodu o teplotě 70°C - c.d.

Q [l/s]	50x4,6 (6 bar)		63x5,8 (6 bar)		75x6,8 (6 bar)		90x8,2 (6 bar)		110x10 (6 bar)	
	R [daPa/m]	w [m/s]	R [daPa/m]	w [m/s]	R [daPa/m]	w [m/s]	R [daPa/m]	w [m/s]	R [daPa/m]	w [m/s]
0,007										
0,008										
0,009										
0,010										
0,012										
0,014										
0,016										
0,018										
0,020										
0,025										
0,030										
0,035										
0,040										
0,045	0,05	0,03								
0,050	0,06	0,04								
0,055	0,07	0,04	0,02	0,03						
0,060	0,08	0,05	0,03	0,03						
0,065	0,10	0,05	0,03	0,03						
0,070	0,11	0,05	0,04	0,03						
0,080	0,16	0,06	0,05	0,04	0,02	0,03				
0,090	0,18	0,07	0,06	0,04	0,03	0,03				
0,10	0,22	0,08	0,07	0,05	0,03	0,03				
0,11	0,27	0,08	0,09	0,05	0,04	0,04				
0,12	0,30	0,09	0,10	0,06	0,04	0,04				
0,13	0,34	0,10	0,11	0,06	0,05	0,04				
0,14	0,40	0,11	0,13	0,07	0,06	0,05				
0,15	0,47	0,11	0,15	0,07	0,07	0,05	0,03	0,04		
0,16	0,52	0,12	0,17	0,08	0,08	0,05	0,03	0,04		
0,17	0,57	0,13	0,19	0,08	0,08	0,06	0,03	0,04		
0,18	0,64	0,14	0,21	0,09	0,09	0,06	0,04	0,04		
0,19	0,69	0,15	0,23	0,09	0,10	0,06	0,04	0,04		
0,20	0,77	0,15	0,25	0,10	0,11	0,07	0,04	0,05	0,02	0,03
0,25	1,17	0,19	0,38	0,12	0,17	0,09	0,07	0,06	0,03	0,04
0,30	1,59	0,23	0,52	0,14	0,23	0,10	0,09	0,07	0,03	0,05
0,35	2,17	0,27	0,71	0,17	0,31	0,12	0,13	0,08	0,05	0,06
0,40	2,73	0,31	0,89	0,19	0,40	0,14	0,16	0,09	0,06	0,06
0,45	3,45	0,34	1,13	0,22	0,50	0,15	0,20	0,11	0,07	0,07
0,50	4,11	0,38	1,34	0,24	0,60	0,17	0,24	0,12	0,09	0,08
0,60	5,38	0,46	1,76	0,29	0,78	0,20	0,31	0,14	0,12	0,09
0,70	7,24	0,54	2,36	0,34	1,05	0,24	0,42	0,16	0,16	0,11
0,80	8,90	0,61	2,90	0,39	1,29	0,27	0,52	0,19	0,19	0,13
0,90	11,0	0,69	3,60	0,43	1,60	0,31	0,64	0,21	0,24	0,14
1,0	13,8	0,77	4,50	0,48	2,00	0,34	0,80	0,24	0,30	0,16
1,2	17,7	0,92	5,78	0,58	2,57	0,41	1,03	0,28	0,39	0,19
1,4			7,87	0,68	3,50	0,48	1,40	0,33	0,52	0,22
1,6			10,3	0,77	4,60	0,54	1,84	0,38	0,69	0,25
1,8			13,5	0,87	6,00	0,61	2,40	0,42	0,90	0,28
2,0			15,8	0,96	7,00	0,68	2,80	0,47	1,05	0,31
2,5					10,3	0,85	4,13	0,59	1,55	0,39
3,0					13,3	1,02	5,33	0,71	2,00	0,47
3,5							8,00	0,82	3,00	0,55
4,0							9,20	0,94	3,45	0,63
4,5									4,40	0,71
5,0									5,00	0,79
5,5									6,50	0,86
6,0									7,30	0,94
6,5									8,50	1,02-

Poznámky:



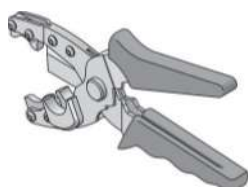
uponor

SYSTÉMY PRO VNITŘNÍ
ROZVODY VODY
A ROZVODY
OTOPNÝCH SOUSTAV

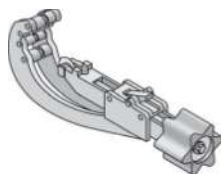
Poradce instalatéra
- červen 2007

1. Montáž trubek a tvarovek Uponor MLC

1.1. Řezání potrubí



Obr. 1. $\varnothing 14\div 20$ mm



$\varnothing 25\div 63$; $\varnothing 50\div 110$ mm



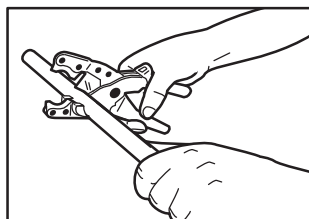
$\varnothing 63\div 110$ mm

Pozor: Před započatím řezání je třeba označit místo řezu tužkou nebo značkovačem. Na povrchu trubky nelze dělat rysku nebo zářez.

Trubky se řezou speciálními řezáky, určenými pro různé průměry trubek, kolmo na osu.

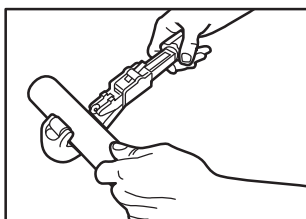
- nůžky $\varnothing 14\div 20$ mm umožňují ustříhnout trubku bez poškození trubky MLC
- kotoučový řezák $\varnothing 25\div 63$ nebo $\varnothing 50\div 110$ mm. Způsob řezání: otáčíme řezákem kolmo na osu trubky, po každém otočení regulujeme průnik bříty.
- průměry $\varnothing 63\div 110$ mm řezeme s využitím nástroje s objímkou, do níž vkládáme trubku. Při otáčení protíná břit trubku po obvodu; průnik regulujeme pomocí šroubu. Tento nástroj má rovněž břit pro odhraňování.

Obr. 2. Stříhání trubky nůžkami



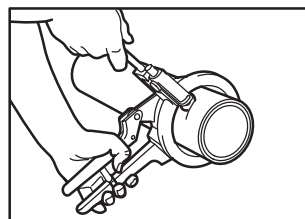
$\varnothing 14\div 20$ mm

Řezání trubky



$\varnothing 25\div 63$ mm

Řezání trubky



$\varnothing 63\div 110$ mm

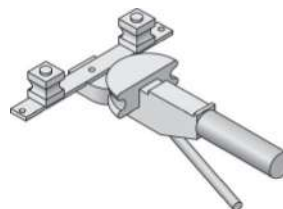
1.2. Ohýbání trubek



Obr. 3. Vnitřní pružina (pero)
 $\varnothing 14\div 32$ mm



Vnější pružina (pero)
 $\varnothing 14\div 25$ mm



Ohýbačka
 $\varnothing 14\div 25$ mm
 $\varnothing 16\div 32$ mm

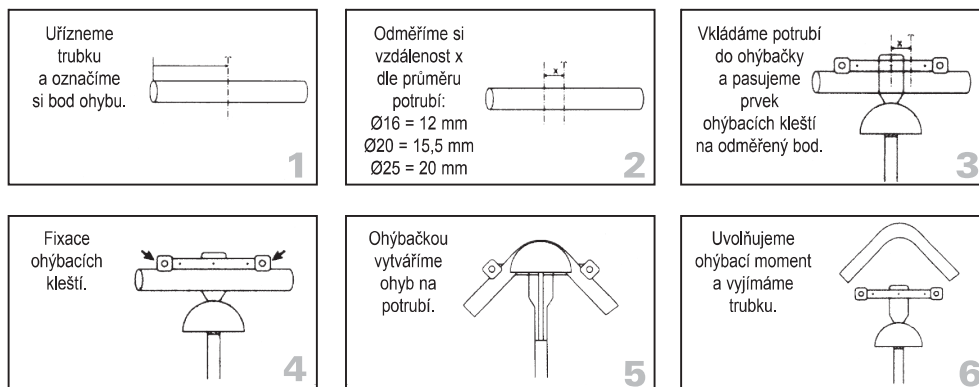
Ruční ohýbání

Trubku je třeba držet oběma rukama – ruce asi 40 cm od sebe – a ohýbat, dokud se nedosáhne požadovaného poloměru ohybu; minimálně 5D (D – vnější průměr).

Aby se předešlo zlomení nebo zúžení (uskřípnutí) trubky, používá se následujících nástrojů:

- vnitřní pružiny (pera) (ohýbání koncové části trubky), max. Ø32 mm
- vnější pružiny (pera) (ohýbání volné části trubky), max. Ø25 mm
- ohýbačky, díky nimž získáme pravidelné oblouky, max. 25 nebo 32 mm
- mechanické ohýbačky (hydraulické nebo elektrické) dovolující ohýbat trubky do Ø32 mm (viz tab. 3)

Ohýbání pomocí ohýbačky (Obr. 4)

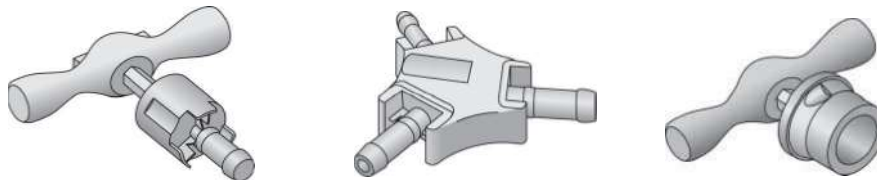


1.3. Kalibrování a odhraňování

Obr. 5. Ø14, 16, 18, 20, 25, 32 mm

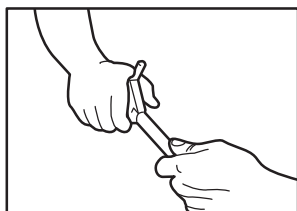
Ø14/16/18; Ø16/20/25 mm

Ø40÷75 mm

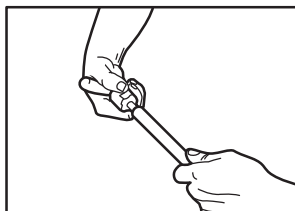


Kalibrování a odhraňování jsou činnosti připravující koncovky trubek pro pozdější montáž tvarovek. Díky této operaci se na vnitřním okraji trubky tvoří hrany, které umožňují snazší vsunutí trubky do tvarovky. K tomu se používá následujících nástrojů (pro příslušné průměry):

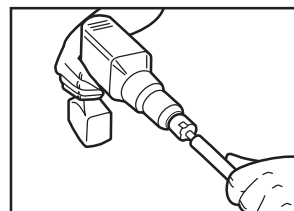
- do Ø14÷32 mm se otvor uvnitř trubky vykruhuje 3-4krát tak, že se nástroj otáčí kolem osy trubky; výška hrany 2 mm,
- Ø40÷75 mm se odhraňuje, dokud se nenarazí na odpor,
- Ø90 a 110 mm se odhraňuje pomocí stejného nástroje jako při řezání, přičemž je třeba dávat pozor, aby břit nedosáhl hliníkové vrstvy; výška hrany 4 mm

Kalibrování a odhraňování trubek (Obr. 6)


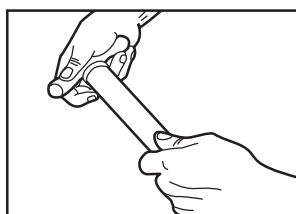
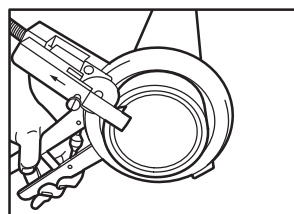
odhraňování nástrojem pro tři průměry



odhraňování jednoduchým nástrojem



odhraňování s použitím vrtačky, max. 500 ot/min


 odhraňování trubky $\text{Ø}32\div75$ mm

 odhraňování trubky $\text{Ø}63\div110$ mm


vizuální kontrola



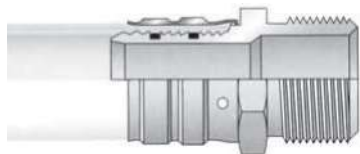
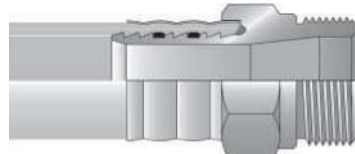
okraj (hrana) trubky před odhraňováním



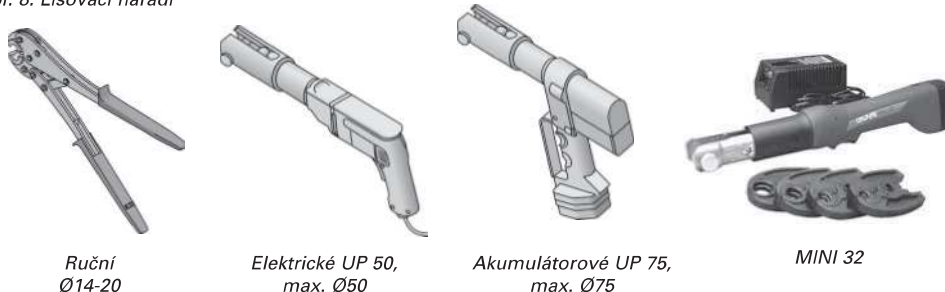
okraj (hrana) trubky po odhraňování

1.4. Montáž trubek a spojek Uponor MLC
1.4.1. Zalisované tvarovky $\text{Ø}16\div75$ mm

Před započítím lisování provedeme zkušební spoj. Čelisti se musí zcela sevřít. Poškozené čelisti nelze používat k další práci. Speciálně připravenou koncovku trubky vsuneme mezi opěrnou a upínací objímku. Po kontrole správnosti usazení trubky (trubka se musí objevit v otvoru spojky) zalisujeme upínací objímku pomocí lisovacích čelistí o profilu U. K utěsnění dochází zalisováním objímky na trubce. Objímka z nerezavějící oceli nebo hliníku, namontované napevno zevně, zajistí ochranu těsnících kroužků – O-kroužků – před poškozením. Po montáži může spoj – díky upínací objímce – absorbovat ohýbací sílu bez vzniku netěsnosti. V důsledku toho lze polohu již nainstalované trubky korigovat kolem její osy.


 Obr. 7a. Průřez spojem trubky se zalisovanou tvarovkou a hliníkovou objímkou $\text{Ø}16\div32$ mm.

 Obr. 7b. Průřez spojem trubky se zalisovanou tvarovkou s objímkou z nerezavějící oceli $\text{Ø}40\div75$ mm

Obr. 8. Lisovací nářadí



K provedení zalisovaného spoje se používá lisovacího nástroje. Na dříve připravenou trubku se nasouvá tvarovka a zalisuje se pomocí lisovacího nářadí:

- ruční s výměnnými vložkami,
- elektrické,
- akumulátorové Klauke MINI s vybranými čelistmi do průměru tvarovky. Díky speciálnímu mechanismu lisovačka po asi 4-5 s uvolní stisk, přičemž vydá charakteristický zvuk. Počet zalisování asi 70 (v závislosti na průměru). Doba nabíjení asi 40 min. Přesný popis u zařízení.
- akumulátorové Klauke UP-75. Počet zalisování okolo 150 (v závislosti na průměru). Doba nabíjení asi 1 h. Přesný popis u zařízení.

Obr. 9. Zalisování tvarovek



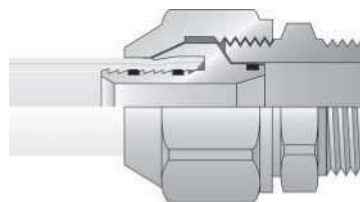
Vkládání trubky do tvarovky až se objeví v jejím otvoru

Zalisování tvarovky ručním lisovacím nástrojem

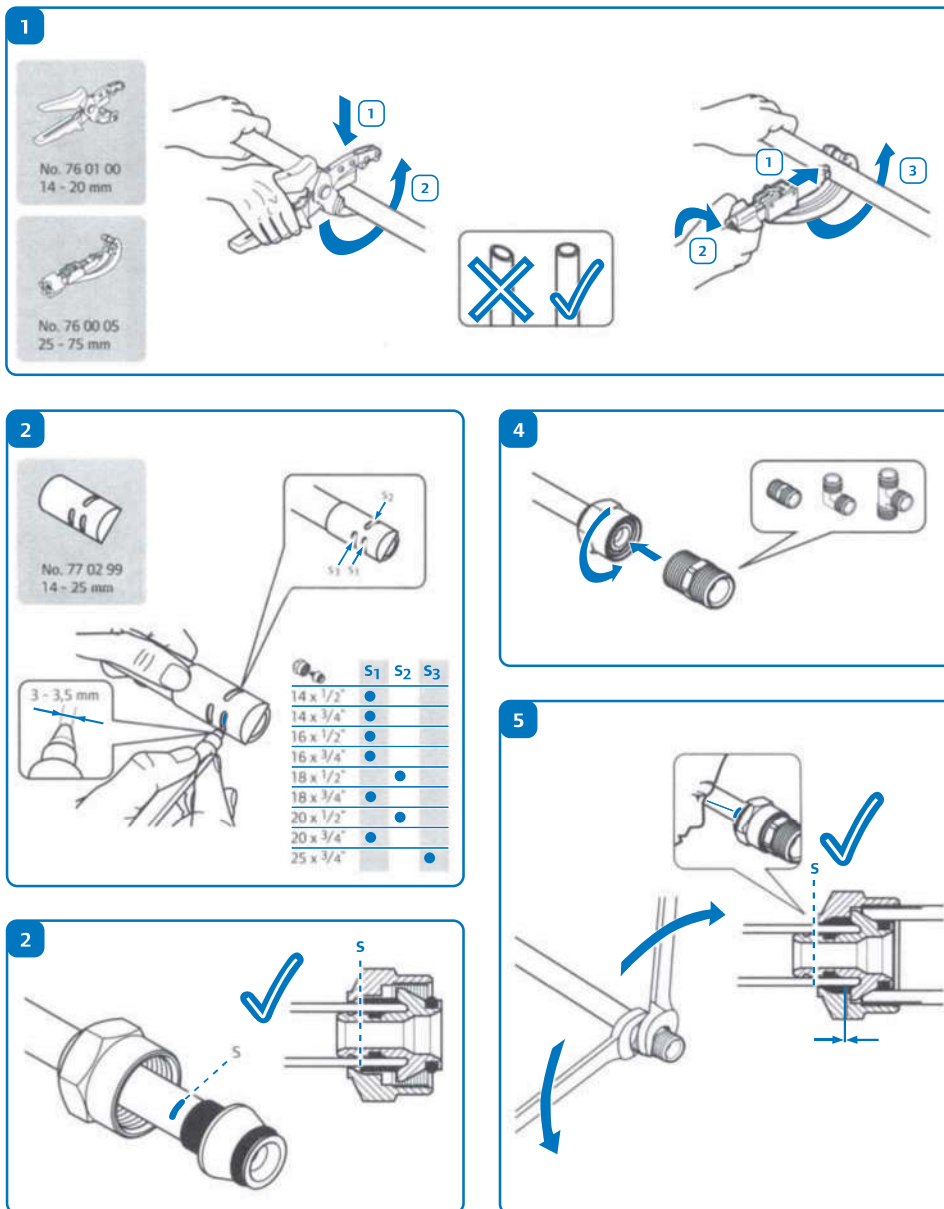
Zalisování tvarovky akumulátorovou lisovačkou

1.4.2. Závitové tvarovky 1/2" a 3/4"

Na speciálně připravené koncovky trubky se nasadí matka. Potom se trubka nasadí na opěrnou část tvarovky. Dotážením matky se utáhne. Opěrná část při tom zůstane pevně spojena s trubkou. Toto spojení nepotřebuje těsnění ve formě teflonové pásky nebo konopného vlákna a může se vícekrát odšroubovat a zašroubovat s tím, že trubka spolu s korpusem spojky tvoří trvalý spoj. V případě, že v místě spoje trubky s korpusem je zjištěno protékání, je třeba jej odstranit a nahradit novým, protože po stlačení je korpus spojky nerozebratelný.



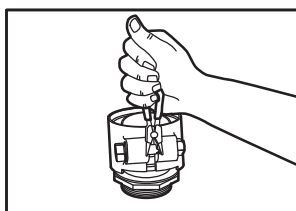
Obr. 10. Průřez závitovým spojem



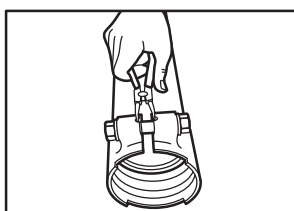
Obr. 11. Princip montáže závitových tvarovek 1/2" a 3/4".

1.4.3. Tvarovky typu WIPEX Ø90 a Ø110 mm

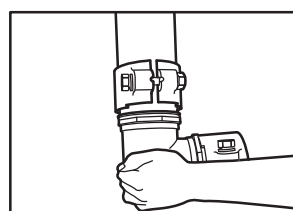
Na speciálně upravenou koncovku trubky se nanese speciální silikonové mazivo, které je součástí kompletu. Kleštěmi se roztáhne spára a vsune se trubka až ke korpusu spojky, což je ve spáře vidět. Otáčíme momentovou silou odpovídající danému průměru trubky.



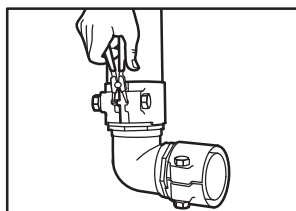
Povolit šroub až na poslední závit a kleštěmi odklonit upínací příchytku.



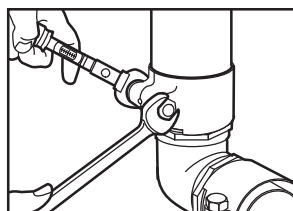
Vsunout příchytku do drážky na konci trubky.



Zatlačit spojku do správné polohy. Při spojení se spojkou je trubka zcela utěsněná.



Přítlačit příchytku ke spojce; nejprve ji uvolnit kleštěmi.



Zašroubovat šroub klíčem z kompletu Uponor MLC; před tím namazat šroub i matku silikonovým sprejem.

Obr. 12. Montáž závitových tvarovek typu WIPEX Ø90 a Ø110 mm.

Další informace o oddílu: „2.3.4 Montáž spoje WIPEX“.

1.4.4. Pokyny pro montáž

Obecné pokyny

- Montážní práce je třeba provádět při teplotě vyšší než 0°C.
- Při montáži potrubí do jiného poschodí je třeba stanovit pevný bod, bezprostředně pod rozvětvením instalace, např. pod rozbočkou.
- Zalisované spoje se považují za nerozebíratelné, proto je lze zalévat betonem, přičemž se chrání proti korozi.
- Při instalaci trubek Uponor MLC je třeba pamatovat na to, aby nezůstal volný, neupevněný konec trubky, zvláště při instalaci odvětrávacích nástavců.
- Trubky Uponor MLC musí být instalovány tak, aby bylo znemožněno jejich mechanické nebo tepelné poškození. Ve veřejně přístupných prostorách, jako jsou schodišťové šachty, chodby, sklepy apod. musí být trubky Uponor MLC obezděny.
- V průmyslových prostorách musí být trubky Uponor MLC chráněny před mechanickým poškozením, působením tepelného záření z elementů s vysokou teplotou, působením UV záření i otevřeného ohně.
- Připouští se natírání trubek Uponor MLC. K tomu je nejlépe používat vodových akrylátových barev s leskem na vnější povrchy nebo barev rozpustných
- Trubky, skladované při teplotě nižší než -10°C, musí být chráněny před nárazy, stlačováním a mechanickým přetížením.
- Je třeba dbát na to, aby médium v trubce nezamrzlo.

2. Montáž trubek a tvarovek Uponor PEX-a

2.1. Tvarovky Uponor Quick & Easy

Spoje Quick & Easy byly navrženy k použití pouze s trubkami Uponor PEX-a (evalPEX-a). Jedná se o unikátní nerozebratelný spoj roztažitelný za studena. Trubka s prstencem (rovněž vyrobeným z PEX-a), roztažená za studena, se nasouvá do tvarovky z mosazi. Následuje samočinné upnutí koncovky trubky spolu s prstencem do spojky. Spoje Quick & Easy jsou velmi pevné. Dokonce i při nejtvrdějších tahových zkouškách zůstává spojení trubky PEX-a spolu s prstencem neporušeno.

Spoje Quick & Easy se používají v rozsahu průměrů $\varnothing 16\text{--}63\text{mm}$ v systémech pitné vody (trubky Uponor PEX-a – 6 a 10 bar, 95°C) a ústředního vytápění (trubky Uponor evalPEX-a – 6 bar, 95°C). Spojování lze provádět dokonce i při teplotě -15°C .

V technologii Uponor Quick & Easy lze používat výhradně originální trubky, prstence, spojky i nástroje Uponor PEX-a!

V systému Quick & Easy jsou spojky vyrobeny z mosazi a také z polyfenylosulfonu PPSU. Systém spojek z PPSU má název Uponor Quick & Easy Master.

2.2. Montáž spoje Uponor Quick & Easy pomocí ručních nástrojů

K sadě nástrojů patří: ruční expandér a komplet hlavic pro různé průměry.

S použitím ručního nástroje (expandéru) lze provádět spoje Quick & Easy pro rozvody studené teplé vody – trubky Uponor PEX-a o průměrech $\varnothing 16 \times 2,2$; $\varnothing 20 \times 2,8$; $\varnothing 25 \times 3,5$; $\varnothing 32 \times 3,9$ – a pro instalace ústředního vytápění – trubky Uponor evalPEX-a o průměrech $\varnothing 16 \times 2,0$; $\varnothing 20 \times 2,0$; $\varnothing 25 \times 2,3$; $\varnothing 32 \times 2,9$.



Obr. 13. Ruční nástroj na provádění spojů Quick & Easy

Příprava nástroje k práci

- Vyjmout expandér s hlavicemi.
- Kužel nástroje musí být vždy čistý a lehce namazaný grafitovým mazivem. Není-li tomu tak, zmenší se síla roztahování a životnost expandéru se značně zkrátí.
- Všechny prvky nástroje je třeba udržovat v čistotě a neumaštěné (až na pracovní kužel).
- Našroubovat – na doraz – příslušnou hlavici (ramena nástroje musí být rozevřena na maximum – v pravém úhlu).
- Segmenty hlavice musí být čisté a suché po celou dobu užívání a montážních prací.

Skladování

- Kužel nástroje musí být po celou dobu zajištěn tak, že je na něm namontována jedna z hlavic.
- Za účelem snadného a bezpečného skladování nástroje je třeba uvolnit hlavici pootočením o půl otáčky tak, aby se ramena „složila“ a expandér vsedl na určené místo ve skříňce na nářadí (ramena nástroje budou k sobě přiléhat). Před použitím nástroje je třeba pamatovat na opětovné zašroubování hlavice.

Kontrola přesnosti fungování

- Změřit průměr rovné části čelistí v rozevřené pozici (upínače čelistí jsou blízko sebe). Správné hodnoty jsou uvedeny v tabulce instruktážních údajů.
- Zcela rozevřít čelisti a přesvědčit se, zda jejich hrany k sobě těsně přiléhají a zda se nacházejí v jedné rovině. Potom stisknout a přesvědčit se, zda se rovnoměrně otevírají.
- Nejsou-li průměry čelistí nebo jejich činnost správné, pak je třeba vyměnit hlavici.

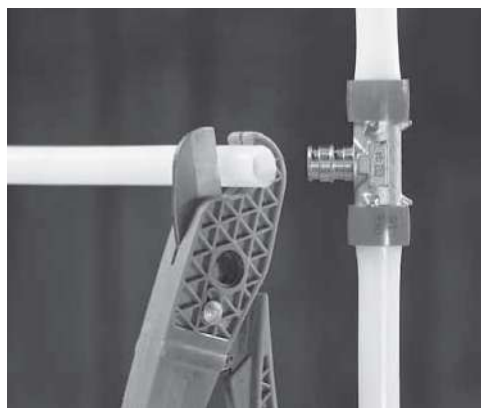
Kontrola těsnosti spoje

Těsnost spoje lze prověřit pod tlakem po 30 minutách po jeho působení, za teploty ne nižší než +5°C. Je-li teplota okolí nízká, je třeba provést kontrolu těsnosti po uplynutí o něco delší doby podle informací, uvedených v tabulce dále. Maximálně přípustný tlak po dobu zkoušky je 5 barů (1,5 MPA). Při pokojové teplotě dosáhne spoj stejné pevnosti jako trubka asi po šesti hodinách.

Tabulka 1. Doba, po jejímž uplynutí lze začít s tlakovými zkouškami

Rozsah teplot	Doba, po jejímž uplynutí lze začít s tlakovými zkouškami
od +5°C do +1°C	1,5 hod.
od 0°C do -4°C	3 hod.
od -5°C do -9°C	4 hod.
od -10°C do -15°C	10 hod.

Montáž spojů Quick & Easy

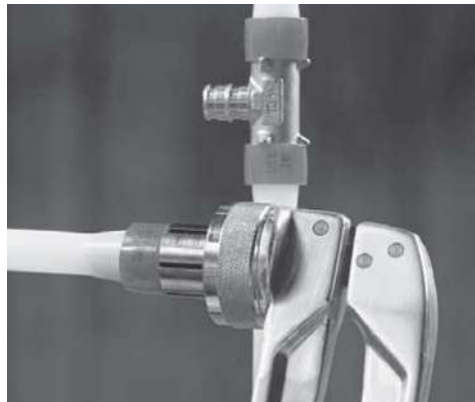


Obr. 1. Uříznout trubku pod pravým úhlem nůžkami, vhodnými pro plastové trubky. Konec trubky musí být suchý a bez maziv, což zabrání posunutí v oblasti roztahování.



Obr. 2. Nasadit prsteneček na trubku tak, aby více než 1 mm přesahoval konec trubky. Prsteneček musí přiléhat k truce (není-li tomu tak, je třeba prsteneček posunout do hloubky trubky, pomocí expandéru roztáhnout koncovku trubky a znovu umístit prsteneček do správné polohy).

Obr. 3. Zcela rozevřít čelisti a do maximální hloubky zasunout do trubky hlavici expandéru. Pomalu stlačit upínače čelistí tak, aby se spojily. V případě trubek o průměru větším, než 20 mm přidržet čelisti v této poloze 3 vteřiny. Potom rychle rozevřít a současně vysunout expandér tak, aby se jeho roztahovací hlavice oddělila od stěny trubky. Lehce pootočit expandér (maximálně o 1/8 otáčky) a neprodleně zasunout jeho čelisti do maximální hloubky. Tuto činnost opakovat do chvíle, kdy rovná část roztahovací hlavice bude zcela uvnitř trubky (tj. kdy se hrana nacházející se hned za rovnou částí hlavice dotkne hrany trubky). **Po každém roztáhnutí je třeba provést toto otočení nástroje.** Poté naposlád stiskem nástroje roztáhnout koncovku trubky. Nelze překročit maximální počet operací roztahování uvedený v tabulce. Jestliže se roztahování provádí při nízké teplotě okolí, pak se trubka smršťuje déle (v závislosti na průměru), což má vliv na zmenšení počtu opakování operace roztahování.



Obr. 4. Rozevřít, vysunout nástroj a ihned dát trubku na hrdlo tvarovky. Prstenec nasazený na koncovce trubky musí přiléhat k hraně tvarovky.



Obr. 5. Podržet trubku několik sekund, počkat až se smrští a uchyťtí na konci tvarovky. Je-li k provedení spojení trubky s tvarovkou potřeba více času, např. z důvodu horšího přístupu k místu spojení, je třeba před vysunutím nástroje z trubky provést dodatečnou operaci roztažení.

Počet roztahování pro ruční nástroj Quick & Easy

Tabulka 2. Montážní charakteristiky trubek Uponor PEX-a – rozvody studené a teplé vody

Rozměr trubky PEX-a [mm]	Označení			Doporučený max. počet roztahování	Min. průměr hlavice expandéru [mm]
	Prstenec	Hlavice	Spojka		
16x2,2	Q&E 16	16 Q&E	16 (3,2)	5	18,2
20x2,8	Q&E 20	20 Q&E	20 (3,2)	8	22,7
25x3,5	Q&E 25	25 Q&E	25 (3,2)	12	28,0
32x2,9	Q&E 32 (bílý)	32x2,9 Q&E	32 (5)	13	34,0

Tabulka 3. Montážní charakteristiky trubek Uponor evalPEX-a – rozvody ústředního vytápění

Rozměr trubky evalPEX-a [mm]	Označení			Doporučený max. počet roztahování	Min. průměr hlavice expandéru [mm]
	Prstenec	Hlavice	Spojka		
16x2,0*	eval 16 (bílý)	16 eval	16 (3,2)	4	18,2
20x2,0*	eval 20 (bílý)	20 eval	20 (3,2)	5	22,7
25x2,3*	eval 25 (bílý)	25 eval	25 (3,2)	7	28,0
32x2,9	Q&E 32 (bílý)	32x2,9 eval	32 (5)	13	34,0

*trubka Uponor evalPEX-a Quick & Easy

Praktické poznámky

1. Nelze překračovat počet cyklů roztahování uvedený v tabulce.
2. Je třeba pravidelně měřit průměry segmentů válcové části roztahovací hlavice při sevřených ramenech nástroje. Minimální průměr je uveden v tabulce.
3. Segmenty hlavice nebo celou hlavici je třeba vyměnit, jestliže není dodržen minimální průměr hlavice nebo jestliže nástroj pracuje nepravidelně z jiných důvodů.

2.3. Montáž spoje Uponor Quick & Easy s pomocí hydraulického a akumulátorového nástroje

Obecné informace

S pomocí hydraulického nástroje lze provádět spoje typu Quick & Easy u trubek Uponor PEX-a (10 bar): Ø16x2,2; Ø20x2,8; Ø25x3,5; (6 bar): Ø32x2,9; nebo trubek Uponor evalPEX-a (6 bar): Ø16x2,0; Ø20x2,0; Ø25x2,3; Ø32x2,9; Ø40x3,7.

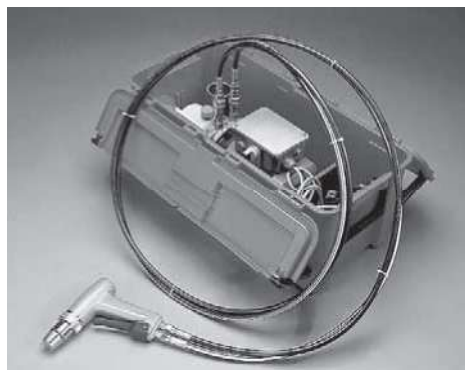
Zařízení se skládá ze:

- speciálního expanderu spojeného elastickým potrubím (vedením) s hydraulickým čerpadlem,
- hydraulického čerpadla,
- hlavíc.

Expander s připevněnou příslušnou hlavicí slouží k roztahování koncovky trubky PEX-a spolu s prstencem.

Zařízení je napájeno jednofázovým elektrickým motorem 375 W (230 V, 50 Hz).

Hmotnost soustavy: 20 kg.



Obr. 14. Hydraulický nástroj k provádění spojů Quick & Easy



Obr. 15. Označení roztahovacích hlavíc Quick & Easy
16 Q&E – hlavice do trubek Uponor PEX-a
16 eval – hlavice do trubek Uponor evalPEX-a (Q&E)
H2O Q&E – hlavice pro hydraulický nástroj do trubek Uponor PEX-a

Příprava nástroje k provozu a konzervace

- Dodané hydraulické čerpadlo je již naplněno olejem. Hladina oleje musí být asi 30÷40mm pod úroveň plnicího otvoru. Kvalita oleje má odpovídat kvalitě hydraulického oleje typu Grade HV podle ISO 6743/4 s koeficientem viskozity mezi 22 a 32 mm/s při 40°C.
- Normální teplota oleje je max. 50÷55°C. Bude-li teplota okolí nižší než +10°C, je třeba motor spustit asi 15 min. před použitím nástroje, aby bylo dosaženo optimálních parametrů provozu nástroje.
- Koncovka expanderu musí být udržována v čistotě a mazána grafitovým mazivem po asi 100 roztahování. Zanedbání pravidelného mazání expanderu může vést k jeho zadření.
- Během transportu a provozu hydraulického čerpadla musí být zařízení ve vodorovné poloze, čímž se zabrání vylití oleje.

Montáž spojů Quick & Easy hydraulickým a akumulátorovým nástrojem

1. Připojit ke zdroji jednofázového proudu 230 V, 10 A.
2. Spínačem spustit hydraulické čerpadlo.
3. Namontovat na expandér vhodnou hlavici.
4. Vsunout čelisti hlavice expandéru do trubky až na doraz.
5. Tisknout západku pistole do okamžiku, kdy čelisti budou zcela rozevřené a pak uvolnit západku.
6. Stáhnout pistolí nepatrně zpět tak, aby se čelisti oddělily od stěny, a zlehka otočit pistolí. Následně rychle zasunout čelisti hlouběji do trubky.
7. Opakovat body 2 a 3 do chvíle, kdy rovná část čelistí expandéru bude zcela uvnitř trubky (tj. kdy se hrana, nacházející se hned za rovnou částí čelistí, dotkne hrany trubky). Po každém roztáhnutí otočit pistolí o 1/8 otáčky.
8. Roztáhnout naposled, tj. tisknout západku do chvíle, kdy čelisti budou zcela rozevřené, uvolnit západku.
9. Vytáhnout pistolí a ihned umístit trubku spolu s prstencem Q&E na spojku Q&E, až na konec.

Neroztahovat více, než je nutné, aby bylo možno umístit trubku na spojku Q&E. Nelze překročit maximální počet operací roztahování uvedený v tabulce.

Trubka se musí smrštit kolem spojky téměř okamžitě; u trubky o průměru Ø16 to musí trvat méně než 3 sekundy, u trubek větších průměrů méně než několik sekund.

Akumulátorový nástroj PEX Q&E Accu pro systém Uponor Q&E

Uponor Wirsbo AB uvedl na trh akumulátorový nástroj pro systém Uponor kompatibilní s hlavicemi Uponor Q&E 16-40 mm.

Technické parametry

Verze nástroje Uponor PEX Q&E Accu se dodává v černém plastovém kufříku. Souprava zahrnuje nástroj na roztahování napájený baterií 14,4 V; dvě baterie 14,4V, 2,4Ah, každá o hmotnosti 0,9 kg; nabíječku 230V, 50-60 Hz o hmotnosti 1,5 kg (doba nabíjení asi 1 h), mazivo Molykote a návod k obsluze. Souprava nezahrnuje roztahovací hlavice Q&E.

Nástroj na roztahování napájený baterií je dost těžký, jeho hmotnost činí s baterií 3,3 kg, ale dost výkonný. Umožňuje roztahování průměrů 16, 20, 25, 32 a 40 mm.



Obr. 16 a), b). Akumulátorový nástroj PEX Q&E Accu 16-40 mm

Počet roztažení pro hydraulický a akumulátorový nástroj Q&E

Tabulka 4. Montážní charakteristiky trubek Uponor PEX-a – rozvody studené a teplé vody.

Rozměr trubky PEX-a [mm]	Označení			Doporučený max. počet roztažení h ak	Min. průměr hlavice expandéru [mm]
	Prstenec	Hlavice	Spojka		
16x2,2	Q&E 16	16 Q&E	16 (3,2)	5 4	18,2
20x2,8	Q&E 20	H20 Q&E	20 (3,2)	4 3	23,0
25x3,5	Q&E 25	H25 Q&E	25 (3,2)	5 6	28,8
32x2,9	Q&E 32 (bílý)	H32x2,9 Q&E	32 (5)	4 4+1	36,5
40x3,7	Q&E 40 (bílý)	H40x3,7 Q&E	40 (5)	7 8	45,5

Tabulka 5. Montážní charakteristiky trubek Uponor evalPEX-a – rozvody ústředního vytápění

Rozměr trubky evalPEX-a [mm]	Označení			Doporučený max. počet roztažení h ak	Min. průměr hlavice expandéru [mm]
	Prstenec	Hlavice	Spojka		
16x2,0*	eval 16 (bílý)	16 eval	16 (3,2)	4 4	17,7
20x2,0*	eval 20 (bílý)	20 eval	20 (3,2)	5 5	21,8
25x2,3*	eval 25 (bílý)	25 eval	25 (3,2)	7 6	27,0
32x2,9	Q&E 32 (bílý)	H32x2,9 Q&E	32 (5)	4 4+1	36,5
40x3,7**	Q&E 40 (bílý)	H40x3,7 Q&E	40 (5)	7 8	45,5

* trubka Uponor evalPEX-a Q&E

** spoj Q&E na trubce evalPEX-a Ø40x3,7 provádět při teplotě vyšší než 15°C

Hydraulický akumulátorový a hydraulický nástroj napájený ze sítě 320 V

S pomocí nástroje Q&E typu GHA a PHE lze provádět spoje Q&E na trubkách Uponor PEX-a (do 63 mm) a Uponor evalPEX-a (do 63 mm).



Obr. 17. Hydraulický akumulátorový nástroj GHA 550, 9,5 kg s pistolí Q&E 40-550 (1,5 kg)



Obr. 18. Hydraulický nástroj napájený ze sítě 230 V PHE 550, 17 kg, s pistolí Q&E 68-550 (3,3 kg)

Hydraulický akumulátorový nástroj GHA 550, 9,5 kg

Elektrické hydraulické čerpadlo 550 bar napájené z baterie 28,8V, 2,4ah, Ni-Cd, v soupravě s nabíječkou 28,8V/220V s tlakovou hadicí.

Doba nabíjení: 50 min

Hydraulický nástroj napájený ze sítě 230V PHE 550

Pistole není součástí dodávky.

Oba nástroje jsou kompatibilní s roztahovacími pistolemi Q&E 40-550 a Q&E 63-550.

Roztahovací pistole Q&E 40-550

Pistole je opatřena rychlospojkou. Dodává se v černém plastovém kufříku s mazivem a návodem k obsluze. V kufříku je místo na 5 roztahovacích hlavic.

Rozsah průměrů: 16 - 40x3,7 mm.

Hmotnost: 1,5 kg (bez roztahovacích hlavic).

Roztahovací pistole Q&E 63-550

Pistole je opatřena rychlospojkou. Dodává se v černém plastovém kufříku s mazivem a návodem k obsluze. V kufříku je místo na 5 roztahovacích hlavic.

Rozsah průměrů: 40x5,5 – 63x8,7 mm.

Hmotnost: 3,3 kg (bez roztahovacích hlavic).

Demontáž spoje

1. Je-li nutná demontáž spoje, uříznout trubku a provést nový spoj. Tvarovka (tvarový kus) se po odstranění upínacího prstence a trubky znovu smontuje.
2. Je-li nutno demontovat spoj bez odříznutí trubky, je třeba:
 - opatrně nožem odříznout prsteneček tak, aby se trubka nepoškodila,
 - trubku (bez prstence) upevněnou na tvarovce zahřívát horkým vzduchem, až bude průsvitná (asi +133°C) a potom ji stáhnout z tvarovky,
 - potom ještě zahřívát koncovku trubky, až bude hladká a vrátí se do původního tvaru. Tvarová paměť trubek PEX upraví po zahřátí na teplotu okolo +133°C (trubka bude průsvitná) povrch,
 - pak se trubka ochladí,
 - vzít nový prsteneček a ověřit, zda se na trubku hodí. Může se ukázat, že je příliš těsný. S pomocí vhodné (pro daný průměr trubky) hlavice roztáhnout prsteneček, minimálně tak, aby jenom pasoval na trubku,
 - nasadit prsteneček a znovu provést spoj – podle návodu.

Odstraňování případných vad a protiopatření

Protékání zjištěné při zkoušce těsnosti

Není-li důvodem protékání závažná vada materiálu trubky nebo spojky, je možno jej snadno odstranit zahřátím koncovky spojky. Doporučuje se, aby instalace nezůstávala pod tlakem, a je-li to možné, je třeba vypustit vodu. K zahřátí trubky s prstencem na 40÷50°C použít teplého vzduchu. Zahřátí způsobí zvýšení smrštivosti materiálu PEX-a a utěsnění spoje.

Prstenec se sesouvá z trubky

Jestliže se prstenec při roztahování sesouvá z trubky, je to pravděpodobně způsobeno tím, že trubka a/nebo prstenec nejsou čisté a suché. Nejjednodušší je odříznout koncovku trubky a vzít nový prstenec. Rovněž je možné prstenec sejmout a vyčistit a osušit koncovku trubky. Otočit prstenec stranou, která zůstala více roztažená, a nasunout jej na trubku. Během první a druhé operace musí být ramena expan-déru roztažena jen na půl.

Obr. 19. Označování spojek a) PPSU, b) mosazných



2.4. Montáž spoje WIPEX

Tvarovky v systému WIPEX (rozbočky, objímky, příruby apod.) jsou nejvyšší kvality, precizně provedené. Spojky s vnitřním závitem mají odhranění pro umístění těsnění typu O-kroužek. Instalace Uponor je obvykle provedena jako samovyrovnávající prodloužení a zkrácení způsobené teplem, tedy bez kompenzátorů; proto na spoje působí značné tlakové a tahové síly.

Vzmemme-li v úvahu to, co bylo výše řečeno, doporučujeme používat těsnění O-kroužky jako dodatečné dotěsnění. Základní utěsnění je třeba provést s využitím malých množství konopí nebo těsnícího materiálu na bázi lněného oleje apod.



Obr. 1. Uříznout trubku na požadovaný rozměr rovně a kolmo na její osu.



Obr. 2. Po odříznutí odhranit vnitřní hranu trubky.



Obr. 3. Vložit těsnění typu O-kroužek do tvarovky.



Obr. 4. Zašroubovat spojku WIPEX do tvarovky.



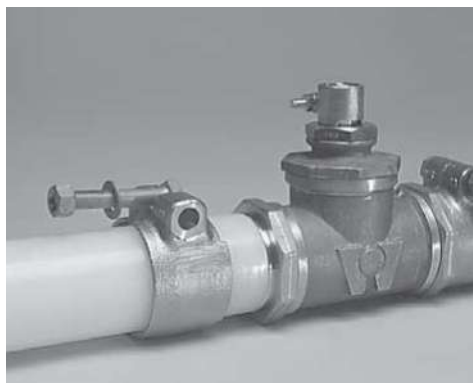
Obr. 5. Odmontovat vnější upínací objímku, vyjmout šroub a roztáhnout ji kleštěmi.



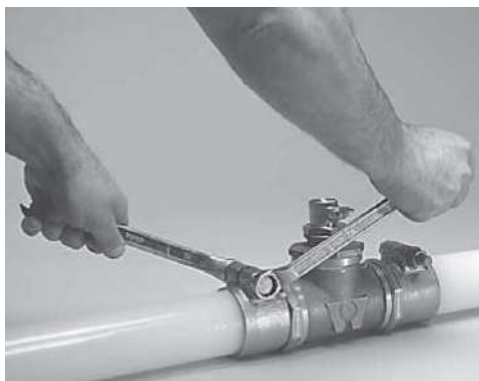
Obr. 6. Zabezpečit šroub svorkami a sejmout upínací objímku ze spojky.



Obr. 7. Nasunout vnější objímku na trubku a pak umístí trubku na trn (čep) spojky WIPEX.



Obr. 8. Smontovat vnější objímku na konci trubky tak, aby se závěsy vnější objímce nacházely v drážce trnu



Obr. 9. Vložit šroub. Pozor: Před vložením namazat šroub i podložku (např. motorovým mazivem).



Obr. 10. Zašroubovat šroub tak, aby se obě strany upínací objímce dotkly.

3. Doplnující informace

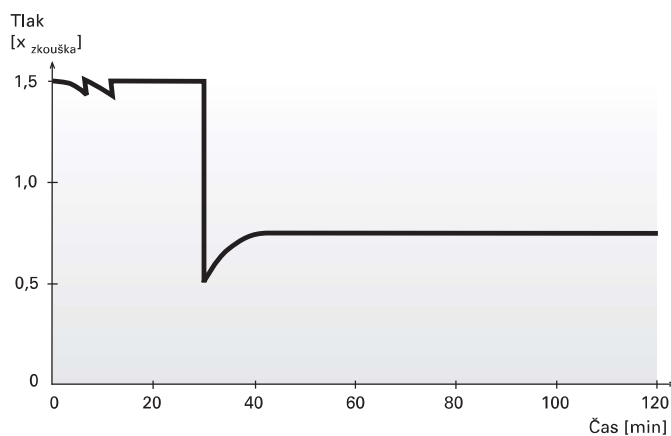
3.1. Zkouška těsnosti instalace

Zkoušku těsnosti je třeba provést v souladu se závaznými normami, a to před uvedením daného systému do používání.

Výrobce doporučuje provést zkoušky těsnosti následujícím způsobem:

Odvzdušnit systém a zvýšit tlak na hodnotu 1,5 provozního tlaku. Udržovat zvýšený tlak po dobu 30 min a prohlédnout celý systém, zejména spoje. Vzhledem k pružnosti rozvodů by tlak mohl klesat. Je třeba jej udržovat na stabilní úrovni.

Pak rychle snížit tlak na 0,5 provozního tlaku a udržovat jej následujících 90 minut. Vzroste-li tlak, znamená to, že systém je těsný. Vizuálně zkontrolovat stav celého systému. Vyskytne-li se pokles tlaku, znamená to, že systém ne-těsní.



Obr. 20. Graf změn tlaku při zkoušce těsnosti instalace.

Uponor, s. r. o.
E-mail: info@uponor.cz
www.uponor.cz

uponor



**FAKULTA
STAVEBNÍ
ČVUT V PRAZE**

**KATEDRA
TECHNICKÝCH
ZAŘÍZENÍ
BUDOV**

OBOR BUDOVY A PROSTŘEDÍ,
ZAMĚŘENÍ TECHNICKÉ ZAŘÍZENÍ BUDOV

DIPLOMOVÁ PRÁCE

VYTÁPĚNÍ MULTIFUNKČNÍHO DOMU V ÚJEZDĚ NAD LESY

TECHNICKÝ LIST

7

STUDENT:

BC. FILIP KORVAS

VEDOUcí PRÁCE:

ING. ILONA KOUBKOVÁ, PH. D.

2019/2020

ROCKWOOL 800

POTRUBNÍ IZOLAČNÍ POUZDRO S POVRCHOVOU ÚPRAVOU Z HLINÍKOVÉ FÓLIE

• POPIS VÝROBKU

Potrubi izolační pouzdro s polepem hliníkovou fólií je tepelněizolačním výrobkem z kamenné vlny (minerální plsti) pojené organickým pojivem. Pouzdro má tvar dutého podélně děleného válce. Potrubní pouzdro je opatřeno polepem hliníkovou fólií vyztuženou skleněnou mřížkou. Na povrchu fólie je označen název výrobku a velikost pouzdra. Fólie zvyšuje mechanické vlastnosti pouzdra, zmenšuje tepelné ztráty a zlepšuje estetický vzhled. Pouzdro je na podélném spoji opatřeno přesahem fólie se samolepicí páskou pro dokonalé uzavření pouzdra, která nenahrazuje nosné spoje. V souladu se standardem v zemích EU doporučujeme stáhnout potrubní izolační pouzdro v příčném směru (po obvodě) hliníkovou samolepicí ALS páskou nebo drátem na třech místech na běžný metr délky pouzdra.

• OBLAST POUŽITÍ

Potrubi pouzdra ROCKWOOL 800 jsou určeny pro:

- tepelné izolace rozvodů tepla a teplé vody, centrálního vytápění, technologického tepla, teplé užitkové vody, tepelných uzlů
- akustické izolace potrubí.

Nizký obsah chloridů zamezuje vzniku koroze nerezové oceli (AS kvalita).

• VLASTNOSTI KAMENNÉ VLNY ROCKWOOL S POVRCHOVOU ÚPRAVOU

Tepelněizolační vlastnosti. Zvuková pohltivost. Nehořlavost – ochrana proti šíření plamene a požáru. Vodoodpudivost a odolnost proti vlhkosti – polep hliníkovou fólií nenahrazuje potřebné povrchové úpravy pro ochranu proti vnějším klimatickým vlivům (rosa, dešťové srážky, sníh – pro použití v exteriéru). Rozměrová a tvarová stálost. Zlepšení mechanických vlastností povrchu. Zajištění čistoty prostředí (bezprašnost). Optický vzhled, textura povrchu a barva – stříbrný vzhled.

• BALENÍ

Pouzdra ROCKWOOL 800 jsou balena do kartonových krabic o rozměru 1 020 × 392 × 391 mm s označením výrobce a základními údaji o výrobku na štítku. Kartonové krabice jsou uloženy na nevrátné dřevěné paletě o rozměru 1 200 x 800 x 2 160 mm. Palety se skladují v jedné vrstvě. ROCKWOOL, a. s. je zapojen do systému sdruženého plnění povinností zpětného odběru a využití odpadů z obalů „Systém tříděného sběru v obcích EKO-KOM“.

ROZMĚRY, VÝROBNÍ SORTIMENT A BALENÍ

Vnitřní průměr potrubního pouzdra [mm]	Tloušťka izolační vrstvy [mm]															
	20		30		40		50		60		70		80		100	
	Počet bm (pouzder) v kartonu nebo na paletě															
	karton	paleta	karton	paleta	karton	paleta	karton	paleta	karton	paleta	karton	paleta	karton	paleta	karton	paleta
15	48	576	25	300	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
18	42	504	25	300	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
22	36	432	20	240	13	156	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
28	30	360	20	240	12	144	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
35	25	300	16	192	9	108	7	84	–	–	–	–	–	–	–	–
42	20	240	12	144	9	108	6	72	–	–	–	–	–	–	–	–
48	16	192	12	144	9	108	6	72	–	–	–	–	–	–	–	–
54	16	192	10	120	8	96	5	60	–	–	–	–	–	–	–	–
60	12	144	9	108	6	72	5	60	4	48	–	–	–	–	–	–
64	12	144	9	108	6	72	4	48	1	36	–	–	–	–	–	–
70	–	–	8	96	5	60	4	48	1	33	1	26	–	–	–	–
76	–	–	7	84	5	60	4	48	1	30	1	25	–	–	–	–
89	–	–	6	72	4	48	1	33	1	27	1	22	1	19	1	12
108	–	–	4	48	1	33	1	27	1	23	1	19	1	16	1	11
114	–	–	4	48	1	32	1	25	1	20	1	17	1	15	1	11
133	–	–	1	32	1	25	1	24	1	17	1	15	1	12	1	10
140	–	–	1	30	1	24	1	20	1	16	1	14	1	12	1	9
159	–	–	–	–	–	–	1	16	1	14	1	12	1	11	1	8
169	–	–	–	–	–	–	1	16	1	12	1	11	1	10	1	8
Délka pouzdra [mm]	1 000															



pouzdra jsou v kartonové krabici na paletě



pouzdra jsou volně ložená na paletě

Rozměry kartonové krabice: 1 020 x 392 x 391 mm, objem: 0,157 m³
 Rozměry palety: 1 200 x 800 x 2 160 mm, objem: 2,0736 m³

TECHNICKÉ PARAMETRY

Vlastnost	Označení	Hodnota			
Reakce na oheň dle ČSN EN 13501-1	---	A2 ₁ -s1,d0			
Součinitel tepelné vodivosti	t [°C]	10	50	100	150
	λ^* [W.m ⁻¹ .K ⁻¹]	0,033	0,037	0,044	0,052
	λ^{**} [W.m ⁻¹ .K ⁻¹]	0,034	0,039	0,046	0,056
Střední objemová hmotnost	ρ_s	100 kg.m ⁻³			
Nejvyšší provozní teplota	ST(+)	250 °C***			
Krátkodobá nasákavost	WS	≤ 1 kg.m ⁻²			
Ekvivalentní difuzní tloušťka s_d	MV 2	≥ 200 m			
Množství ve vodě rozpustných chloridových iontů	CL	≤ 10 ppm (10 mg/1 kg výrobku)			
Certifikát		0751-CPR.2-010.0-07; 0751-CPR.2-008.0-03			
Systém řízení jakosti		ISO 9001:2008 – certifikát č. CZ002279-1			
Systém péče o životní prostředí		ISO 14001:2004 – certifikát č. CZ002280-1			
Norma		EN 14303:2009 + A1:2013			
Kód značení výrobku		MW-EN 14303-T9(T8 pro D0<150)-ST(+)-250-WS1-MV2-CL10			

* hodnoty λ platí pro tloušťky a průměry pouzder uvedených v tabulce rozměrů černou barvou

** hodnoty λ platí pro tloušťky a průměry pouzder uvedených v tabulce rozměrů červenou barvou

***Teplota na vnější straně (na hliníkové fólii) nesmí přesáhnout 100 °C.

Informace obsažené v tomto technickém listě vypovídají o vlastnostech výrobků platných v době vydání. Vzhledem k neustálému vývoji materiálů může docházet ke změnám jejich vlastností. Pro aktuální informace kontaktujte obchodní zástupce.

ROCKWOOL, a. s.

Cihelní 769, 735 31 Bohumín 3

tel: +420 596 094 111; technické informace: 800 161 161

e-mail: info@rockwool.cz, www.rockwool.cz



**FAKULTA
STAVEBNÍ
ČVUT V PRAZE**

**KATEDRA
TECHNICKÝCH
ZAŘÍZENÍ
BUDOV**

OBOR BUDOVY A PROSTŘEDÍ,
ZAMĚŘENÍ TECHNICKÉ ZAŘÍZENÍ BUDOV

DIPLOMOVÁ PRÁCE

VYTÁPĚNÍ MULTIFUNKČNÍHO DOMU V ÚJEZDĚ NAD LESY

TECHNICKÝ LIST

11

STUDENT:
BC. FILIP KORVAS
VEDOUcí PRÁCE:
ING. ILONA KOUBKOVÁ, PH. D.

2019/2020

RADIK VENTIL KOMPAKT 8stupňový ventil



Přehled modelů deskových otopných těles RADIK v provedení VENTIL KOMPAKT:

RADIK VK

RADIK PLAN VKL

RADIK VK - Z

RADIK PLAN VKM

RADIK VKU

RADIK HYGIENE VK

RADIK VKL

RADIK CLEAN VK

RADIK VKM

RADIK RC VKU

RADIK COMBI VK

RADIK RC PLAN VK

RADIK PLAN VK

RADIK RC PLAN VKL

RADIK LINE VK

RADIK LINE VKL

RADIK LINE VKM

RADIK VKM8

RADIK PLAN VKM8

RADIK LINE VKM8

RADIK VKM - L

RADIK RC LINE VK

RADIK RC LINE VKL

RADIK MATERNELLE VK

RADIK MATERNELLE VKL

RADIK VENTIL KOMPAKT



Při použití deskových otopných těles RADIK v provedení VENTIL KOMPACT je nezbytné, aby pro jejich správnou funkci byl stupeň nastavení ventilu stanoven výpočtem a byl uveden v projektové dokumentaci. Při realizaci otopné soustavy musí být montážní organizací respektován.

Z výroby je ventil přednastaven na stupeň 8 a po proplachu před zahájením topné zkoušky musí být nastaven speciálním klíčkem na požadovaný stupeň nastavení.



Příklad výpočtu

Hledáno: stupeň nastavení

Dáno: tepelný výkon
ochlazení vody
tlaková ztráta otopného tělesa s ventilem
tepelná kapacita vody

$Q = 1135 \text{ W}$
 $t_1 - t_2 = 15 \text{ K (65/50 °C)}$
 $\Delta p = 30 \text{ mbar}$
 $c = 1,163 \text{ Wh/kg.K}$

Řešení: hmotnostní průtok

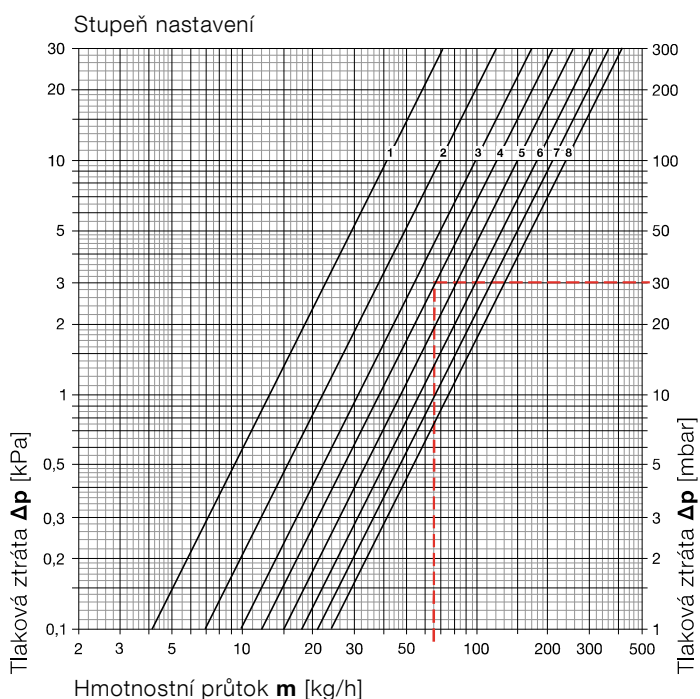
$$m = \frac{Q}{c \cdot (t_1 - t_2)} = \frac{1135}{1,163 \cdot 15} = 65 \text{ kg/h}$$

stupeň nastavení ventilu (viz diagram): 4

Tabulka

Otopná tělesa v provedení VENTIL KOMPACT bez přípojovacích armatur	Stupeň nastavení ventilu									Nejvyšší přípustná prov. teplota [°C]	Nejvyšší přípustný prov. přetlak [MPa]
		1	2	3	4	5	6	7	8		
Ventil s možností nastavení v osmi stupních a termostatickou hlavicí	k_v [m³/h]	0,13	0,22	0,31	0,38	0,47	0,57	0,66	0,75	110	1,0
	k_{vs} [m³/h]	0,16	0,27	0,38	0,43	0,65	0,98	1,23	1,43		

Uvedené hodnoty k_v odpovídají pásmu proporcionality 2 K



Převodní tabulka pro nastavení ventilu

Odpovídající hodnoty nastavení pro 8stupňový ventil v případě, že byl stupeň nastavení vypočten pro 6stupňový ventil.

	Stupeň nastavení ventilu					
6stupňový ventil	1	2	3	4	5	6
8stupňový ventil	1	1	2,5	4,5	6,5	8

KORADO, a.s.

Bří Hubálků 869

560 02 Česká Třebová

Info linka (zdarma): 800 111 506

e-mail: info@korado.cz

www.korado.cz



**FAKULTA
STAVEBNÍ
ČVUT V PRAZE**

**KATEDRA
TECHNICKÝCH
ZAŘÍZENÍ
BUDOV**

OBOR BUDOVY A PROSTŘEDÍ,
ZAMĚŘENÍ TECHNICKÉ ZAŘÍZENÍ BUDOV

DIPLOMOVÁ PRÁCE

VYTÁPĚNÍ MULTIFUNKČNÍHO DOMU V ÚJEZDĚ NAD LESY

TECHNICKÝ LIST

12

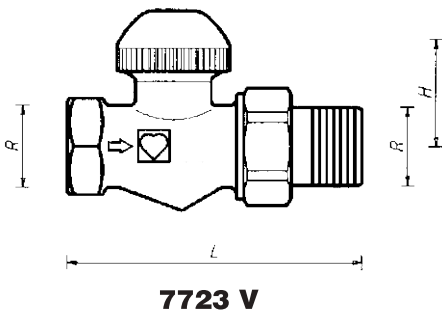
STUDENT:
BC. FILIP KORVAS
VEDOUcí PRÁCE:
ING. ILONA KOUBKOVÁ, PH. D.

2019/2020

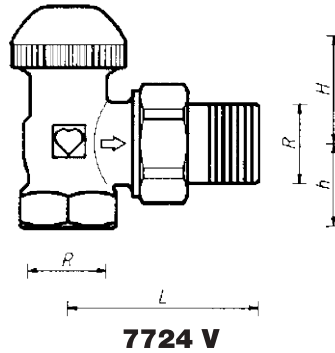
HERZ-TS-90-V

Termostatické ventily s plynulým přednastavením,
skrytá regulace

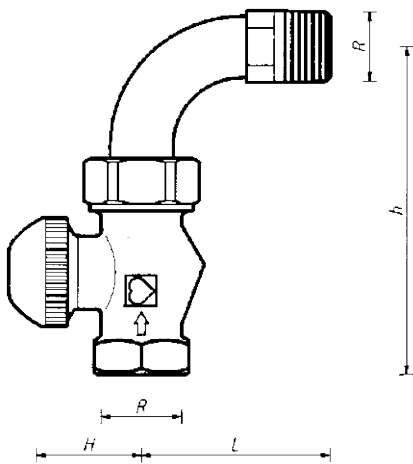
Technický list pro
7723 V/7724 V/7728 V
7758 V/7759 V
Vydání AUT 0999
Vydání CZ 1207



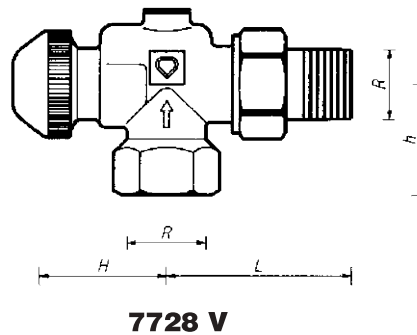
7723 V



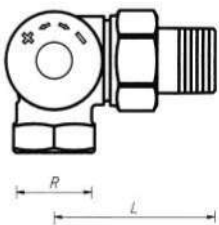
7724 V



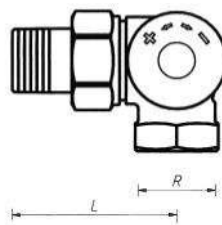
7723 V + 6249



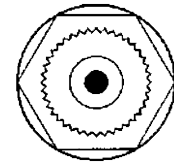
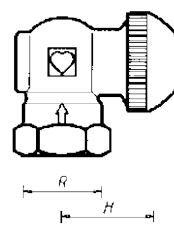
7728 V



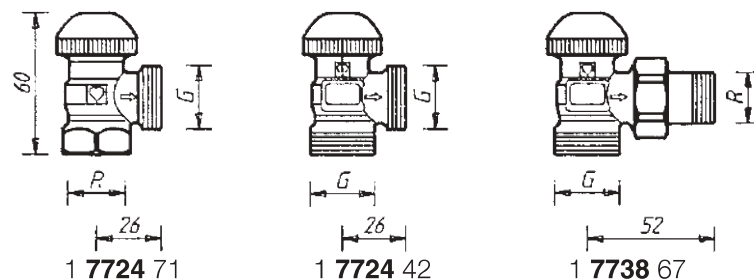
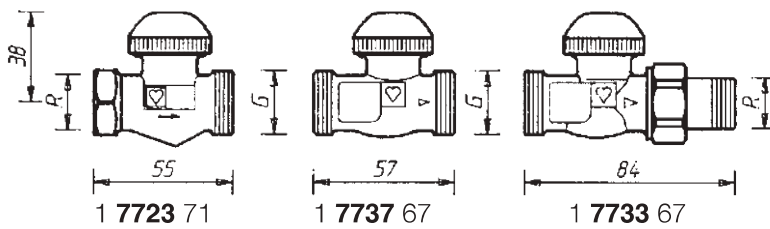
7758 V



7759 V



HERZ-TS-90-V
Ventilová vložka
(vrchní díl)



Další provedení

R = R 1/2"
G = G 3/4

Výrobce si vyhrazuje právo
na změny dané technickým
pokrokem.

Číslo výrobku	Provedení	DN	R	Ø	L	H	h	Objed. číslo
7723 V	Řada „F“ Přímý ventil	10	3/8"	12	75	27	—	1 7723 65
		15	1/2"	15	83	27	—	1 7723 67
7724 V	Řada „F“ Rohový ventil	10	3/8"	12	49	27	20	1 7724 65
		15	1/2"	15	54	23	23	1 7724 67

**Rozměry v mm
dle norem
EN 215 T 2
HD 1215**

Číslo výrobku	Provedení	R	↓	L	H	h	Objed. číslo
7723 V + 6249	EN 215 F Přímý ventil s obloukem	3/8"	12	40	27	84	Ventil a oblouk objednávat zvlášť
		1/2"	15	54	27	94	
7728 V	Rohový ventil speciální	3/8"	12	49	35	27	1 7728 65
		1/2"	15	55	35	29	1 7728 67
7758 V	AB	1/2"	15	53	26	31	1 7758 67
7759 V	CD	1/2"	15	53	26	31	1 7759 67

**Rozměry v mm
pro řady HERZ**

Všechny modely jsou dodávány v poniklovaném provedení s červenou šroubovací krytkou.
Univerzální modely s vnitřním závitem pro závítovou trubku a přípojovací napojovací souprava:

7723 V 3/8"-1/2" Přímý ventil řady F
7724 V 3/8"-1/2" Rohový ventil řady F
7728 V 3/8"-1/2" Rohový ventil speciální
7758 V 1/2" Úhlový ventil levý „AB“, připojení na topné těleso zleva
7759 V 1/2" Úhlový ventil pravý „CD“, připojení na topné těleso zprava

Univerzální modely přímé a rohové, existují i v řadě „D“ (určené pro německý trh).

**Provedení
HERZ-TS-90-V
HERZ-3-D-V**

Ventily HERZ-TS-90-V ve zvláštním provedení, dimenze 1/2"
1 7723 71 Přímý, vnitřní závit × vnější závit G 3/4, kónicky těsněn
1 7737 67 Přímý, 2 × vnější závit G 3/4, kónicky těsněn
1 7733 67 Přímý, napojení na topné těleso kónicky těsněné, napojení na potrubí vnějším závitem G 3/4
1 7724 71 Rohový, vnitřní závit × vnější závit G 3/4, kónicky těsněn
1 7724 42 Rohový, 2 × vnější závit G 3/4, kónicky těsněn
1 7738 67 Rohový, napojení na topné těleso kónicky těsněné, napojení na potrubí vnějším závitem G 3/4

**HERZ-TS-90
Zvláštní provedení**

HERZ-TS-90 Ventily bez přednastavení
HERZ-TS-90-E Ventily nízkoodporové pro jednotrubkové soustavy
HERZ-TS-E Ventily plnopřítokové pro jednotrubkové soustavy
HERZ-TS-98-V Ventily s plynulým přednastavením, číselná stupnice
HERZ-TS-90-k, Ventily s fixními k_v - hodnotami

Pro tato provedení platí samostatné technické listy.

Další provedení

Max. provozní teplota 110 °C
Max. provozní tlak 10 bar
Kvalita otopné vody dle ÖNORM H 5195 případně VDI-směrnice 2035.

Při použití napojovacích souprav HERZ pro měděné a ocelové potrubí je nutné dodržet přípustné hodnoty teploty a tlaku ve smyslu EN 1264-2:1998 podle tabulky 5. Pro připojení na plastové potrubí platí max. provozní teplota 80°C a max. provozní tlak 4 bar, pokud je to výrobcem potrubí dovoleno.

Provozní údaje

**HERZ – napojovací
soupravy**

Teplovodní topné soustavy, kde nechceme, nebo není možné použít hydraulické vyvážení regulačními ventily na vratném potrubí.

Oblast použití

Pomocí nátrubku s převlečnou maticí 6210, kónicky těsněn.
Doporučujeme použití montážního klíče 6680.

**Připojení topného
tělesa**

Na místě připojení topného tělesa a na vnějších závitech G 3/4 jsou použitelné:

6210	1/2"	Nátrubek s převlečnou maticí, montážní délky 26 resp. 35 mm.
6211	1/2"	Nátrubek s převlečnou maticí, redukováný 1/2" × 3/8".
6213	3/8"	Nátrubek s převlečnou maticí, redukováný 3/8" × 1/2".
6218	3/8"-3/4"	Prodloužený nátrubek bez převlečné matice, který je možno při montáži podle potřeby zkrátit (vzhledem k rozdílným vzdálenostem připojovaných prvků). Délky: 3/8" × 40, 1/2" × 76 mm, 3/4" × 70 mm.
6218	1/2"	Prodloužený nátrubek bez převlečné matice. Délky: 1/2" × 36, 39, 42, 48, 76 mm.
6235	3/8"-1/2"	Pájecí nátrubek s převlečnou maticí pro připojení na měděné potrubí. Délky: 3/8" × 12, 1/2" × 12, 15, případně 18 mm.
6249	3/8"-1/2"	Připojovací oblouk, niklovaná mosaz, bez matice, s kónickým těsněním.
6276	G 3/4	Napojovací souprava pro měděná potrubí, pro vnější připojovací průměry 12, 15, 18 mm.
6275	G 3/4	Napojovací souprava s měkkým těsněním pro měděná a tenkostěnná ocelová potrubí, zvláště vhodné pro tvrdá potrubí z ušlechtilé oceli a potrubí s tvrdými galvanizovanými povrchy. Pro vnější průměry připojení 12, 15 mm.
6098	G 3/4	Napojovací souprava pro plastové potrubí PE-X, PB-, PE-RT a vícevrstvé trubky s Al fólií.

Použitelné na straně ventilů s vnitřním závitem:

6219	1/2"-3/4"	Redukce, žluté provedení, pro spojení potrubí / ventil, vnitřní závit (potrubí) × vnější závit (ventil), 1" × 1/2", 1 1/4" × 1/2", 1" × 3/4", 1 1/4" × 3/4".
6066	M22 × 1,5	Napojovací souprava pro plastové potrubí PE-X, PB a vícevrstvé trubky s Al fólií, použitelné s adaptérem 1 6272 01 (R 1/2 × M 22 × 1,5).
6098	G 3/4	Napojovací souprava pro plastové potrubí PE-X, PB a vícevrstvé trubky s Al fólií, použitelné s adaptérem 1 6266 01 (R 1/2 × G 3/4).

Dimenze napojovacích souprav viz výrobní program HERZ.

Další možnosti připojení

Objednací čísla viz. ceník a katalogy HERZ

Univerzální modely jsou opatřeny vnitřním závitem. Může být dle volby připojena závitová trubka, nebo prostřednictvím napojovací soupravy kalibrovaná trubka z měkké oceli nebo mědi. Napojovací soupravy je nutno objednávat samostatně. U ventilů R = 1/2" pro vnější průměry napojení potrubí 10, 12, 14, 16 a 18 mm se mezi ventilem a napojovací soupravou použije adaptér, č. výrobku 6272.

Trubka Ø D mm		12	10	12	14	15	16	18
Ventil	R =	3/8"	1/2"					
Redukce	Obj. č.		1 6272 01	1 6272 01	1 6272 01		1 6272 01	1 6272 11
Napoj. souprava	Obj. č.	1 6292 00	1 6284 00	1 6284 01	1 6284 03	1 6292 01	1 6284 05	1 6289 01

Při montáži trubek z měkké oceli nebo měděných napojovacími soupravami doporučujeme použití opěrných objímek. Pro ulehčení montáže napojovací soupravy natřete závit svěrného šroubu, případně maticí a svěrný kroužek samotný silikonovým olejem. Dodržujte návod na montáž.

Připojení potrubí Univerzální modely

Přednastavení je prováděno omezením průtoku přes sedlo ventilu prostřednictvím škrťací clony, která je umístěna po obvodu uzavírací části ventilové kuželky. Tato škrťací clona je plynule regulovatelná zvenčí a nezkracuje pracovní zdvih vřetene ventilu. Přednastavená hodnota je chráněna proti neoprávněné změně nastavení (skrytá regulace). Přednastavení se provádí nastavovacím přípravkem HERZ (1 **6809** 67). Tento přípravek je dvoudílný a sestává z rukojeti se stupnicí a ukazovatele.

Funkce přednastavení

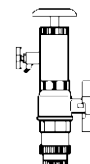
Ventily HERZ-TS-90 se vyrábí ve čtyřech typech, které se odlišují provedením vrchního dílu (ventilové vložky).

- HERZ-TS-90 – Ventily bez přednastavení
- HERZ-TS-90-kv – Termostatické ventily s fixní hodnotou kv
- HERZ-TS-90-v – Termostatické ventily s plynulým přednastavením (skrytá regulace)
- HERZ-TS-98-v – Termostatické ventily s plynulým přednastavením (číselná stupnice)

Pokud se v průběhu provozu vyskytne situace, že je nutné z důvodu regulace průtoku topným tělesem použít jiné provedení ventilové vložky, je možné ji snadno vyměnit za provozu zařízením pomocí přípravku HERZ-Changefix.

Také je možné provést vyčištění sedla těsnění. Tímto se jednoduše odstraní závady na termostatických ventilech topných těles, způsobené cizími tělisky, jako například nečistotou, zbytky svařování a letování. Při použití montážního přípravku HERZ - Changefix dodržujte příložený návod k použití.

HERZ-TS-90 kompatibilita Výměna vrchního dílu (ventilové vložky)



1. Demontujte termostatickou hlavici, ruční hlavici nebo šroubovací krytku ventilu.
2. Odšroubujte mosaznou krytku. Pro její povolení použijte montážní přípravek, který se nasadí obráceně, než při přednastavování a otočte doleva (proti směru pohybu hodinových ručiček).
3. Nastavovací přípravek našroubujte na ventil a ozubení nechte zaklesnout.
4. Rukojeť přípravku otočte doprava až na doraz (ve směru pohybu hodinových ručiček). Nyní je ventil v poloze zcela „uzavřen“. Toto je výchozí bod pro nastavení.
5. Rukojeť povytáhnout a otočit stupnicí tak, aby ukazovatel byl proti značce „0“.
6. Rukojeť zatlačit a otočit stupnicí doleva na požadovaný stupeň přednastavení (1–9).
7. Nastavovací přípravek z ventilu odšroubujte, aniž by se změnil stupeň přednastavení.
8. Mosaznou krytku dotáhněte rukou.
9. Namontujte termostatickou hlavici HERZ, ruční hlavici nebo plastovou krytku ventilu.

Nastavení je zajištěno proti neoprávněným zásahům.

Postup přednastavení



HERZ-TS-90-V Nastavovací přípravek 1 6809 67 (modrý)

Jako těsnění vřetena slouží speciální těsnící kroužek, který zabezpečuje maximální nenáročnost na údržbu a lehkost chodu. Při opotřebeném těsnění vřetena se vymění ventilová vložka (vrchní část ventilu) a tímto se současně vymění případně poškozené těsnění sedla.

Po výměně ventilové vložky se musí opět nastavit stávající stupeň přednastavení.

1. Demontovat termostatickou hlavici HERZ popřípadě ruční hlavici HERZ-TS.
2. Vyšroubovat ventilovou vložku a vyměnit za novou.
3. Namontovat termostatickou hlavici HERZ popřípadě ruční hlavici HERZ-TS.

Výměnu lze provádět i pod provozním tlakem topné soustavy pomocí montážního přípravku HERZ-Changefix. Při montáži dodržujte přiložený návod. Objednací číslo pro HERZ TS-90-V ventilovou vložku je **1 6367 97**.

Těsnění vřetena



HERZ-TS-90-V Výměna ventilové vložky (vrchního dílu)

Šroubovací krytka slouží k ovládní během instalace (vyplachování vedení). Sejmutím šroubovací krytky a našroubováním termostatické hlavice HERZ se vytvoří termostatický ventil bez nutnosti vypuštění soustavy. Po dobu montáže chrání ventil šroubovací krytka, která také umožňuje provedení topné zkoušky.

Nastavení jmenovitého zdvihu ventilu pomocí šroubovací krytky:

Na obvodu šroubovací krytky, v oblasti rýhování jsou umístěny dvě značky pro nastavení (značky krajních mezí), souose se značkami „+“ a „-“.

1. Ventil uzavřeme pomocí šroubovací krytky otočením ve směru pohybu hodinových ručiček.
2. Označit tu pozici, která odpovídá značce pro nastavení „+“.
3. Otáčet šroubovací krytku proti směru pohybu hodinových ručiček tak, dokud se značka pro nastavení „-“ nenachází v poloze označené pod bodem 2.

HERZ – Termostatický ventil Jmenovitý zdvih



Pokud nemá být ventil vybaven termostatickou hlavici HERZ, můžeme šroubovací krytku nahradit hlavici s ručním ovládním HERZ-TS. Při montáži dodržujte přiložený návod.

HERZ-TS Hlavice s ručním ovládáním



Termostatické ventily se do přívodu topného tělesa montují tak, aby směr průtoku souhlasil se směrem šipky (šipka na tělese ventilu). Termostatickou hlavici HERZ montujeme horizontálně pro zajištění optimální regulace teploty místnosti při minimálních rušivých vlivech.

Montáž

Termostatickou hlavici nevystavujte přímému slunečnímu záření, nadměrnému sálavému teplu atd. Je-li topidlo zakryto (záclonou, závěsem), vytvoří se zóna nahromadění tepla, ve které termostatická hlavice nemůže snímat pokojovou teplotu a proto ani regulovat. V těchto případech se použije termostatická hlavice HERZ s odděleným čidlem, případně termostatická hlavice HERZ s dálkovým ovládním.

Detaily termostatických hlavic HERZ jsou uvedeny v příslušných technických listech.

Podmínky pro instalaci hlavice

Po ukončení topné sezóny ventil plně otevřete proti směru pohybu hodinových ručiček, aby se zabránilo usazování nečistot na sedle ventilu.

Letní nastavení

- | | |
|------------------|--|
| 1 6680 00 | HERZ - Montážní klíč |
| 1 6807 90 | HERZ-TS-90 - Montážní klíč |
| 1 6808 67 | HERZ-TS-90-V - Nastavovací přípravek červený pro ventily se šroubem se šestihranem a O - kroužkem (staré provedení do r. 1998) |
| 1 6809 67 | HERZ-TS-90 V - Nastavovací přípravek modrý pro ventily s krytkou s ozubením (nové provedení od r. 1998) |
| 1 7780 00 | HERZ - Changefix - Přípravek pro výměnu ventilové vložky |
| 1 7102 80 | HERZ-TS - Hlavice s ručním ovládním série 7000 „Design“ |
| 1 9102 80 | HERZ-TS - Hlavice s ručním ovládním série 9000 „Design“ |

Příslušenství

Hlavice s ručním ovládáním

- | | |
|------------------|---------------------------------|
| 1 6367 97 | HERZ-TS-90-V - Ventilová vložka |
|------------------|---------------------------------|

Náhradní díly



**FAKULTA
STAVEBNÍ
ČVUT V PRAZE**

**KATEDRA
TECHNICKÝCH
ZAŘÍZENÍ
BUDOV**

OBOR BUDOVY A PROSTŘEDÍ,
ZAMĚŘENÍ TECHNICKÉ ZAŘÍZENÍ BUDOV

DIPLOMOVÁ PRÁCE

VYTÁPĚNÍ MULTIFUNKČNÍHO DOMU V ÚJEZDĚ NAD LESY

TECHNICKÝ LIST

13

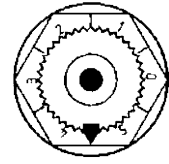
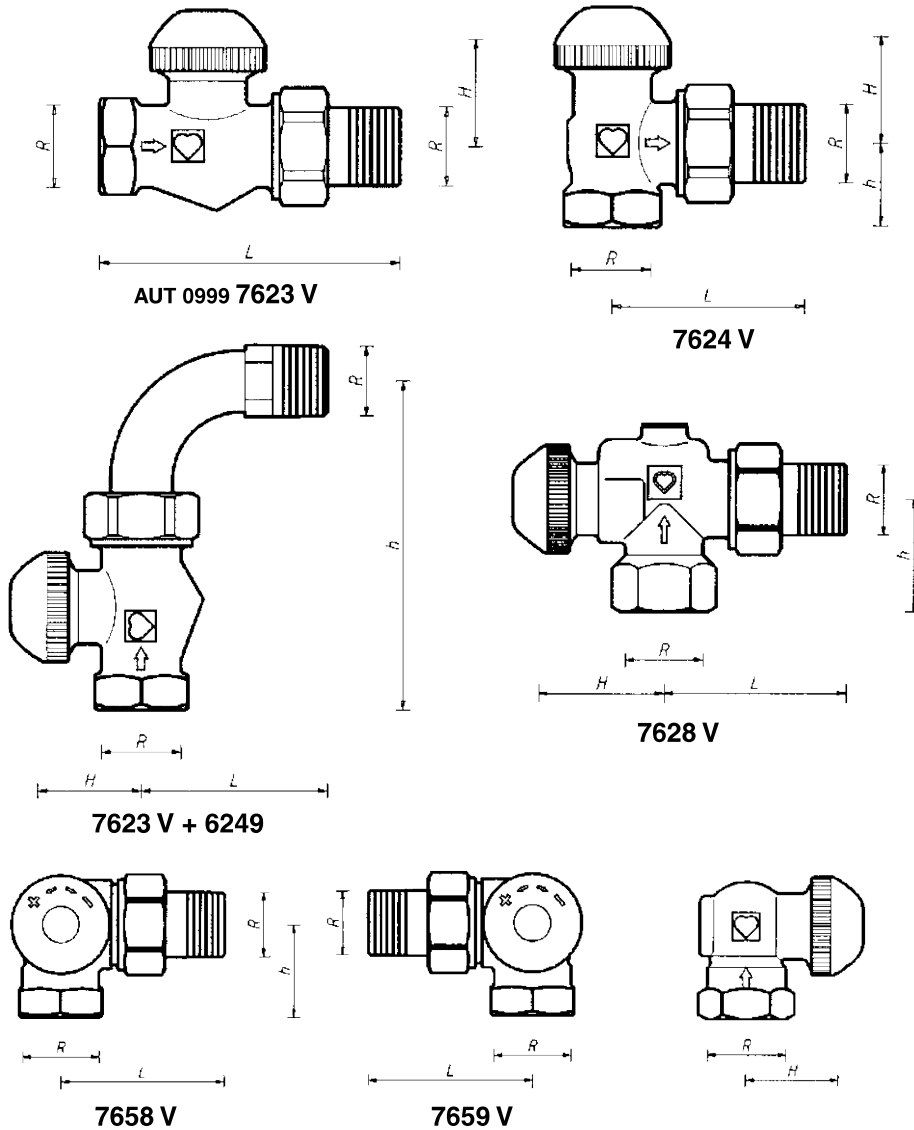
STUDENT:
BC. FILIP KORVAS
VEDOUcí PRÁCE:
ING. ILONA KOUBKOVÁ, PH. D.

2019/2020

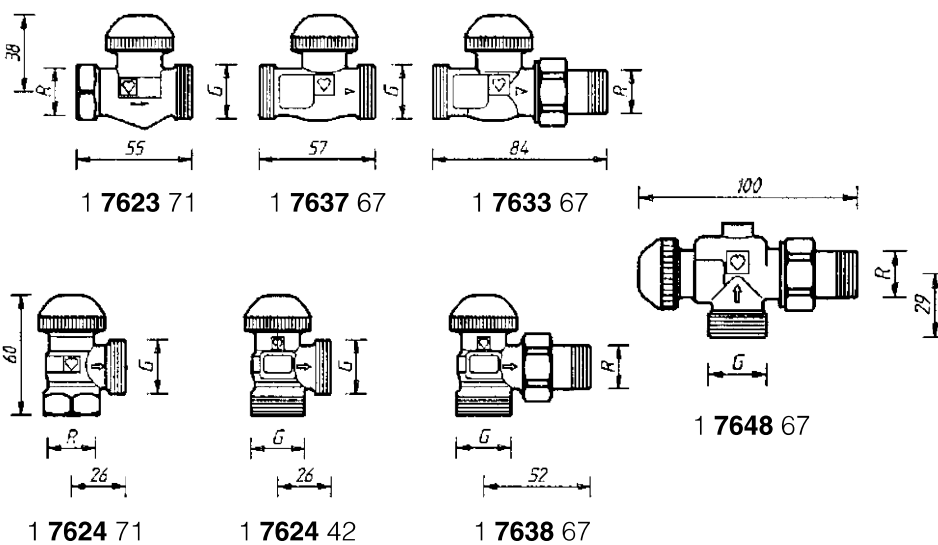
HERZ-TS-98-V

Termostatické ventily s plynulým přednastavením, číselná stupnice

Technický list
7623 V/7624 V/7628 V
7658 V/7659 V
 Vydání AUT 0999
 Vydání CZ 0909



HERZ-TS-98-V
 Ventilová vložka
 (vrchní díl)



Zvláštní provedení

R = R 1/2
 G = G 3/4

Výrobce si vyhrazuje právo na změny dané technickým pokrokem.

Č. výr.	Označení	DN	R	Ø	L	H	h	Obj. číslo	Rozměry v mm dle norem EN 215 T 2 HD 1215
7623 V	Typová řada „F“ přímý ventil	10	3/8	12	75	27	—	1 7623 65	
		15	1/2	15	83	27	—	1 7623 67	
7624 V	Typová řada „F“ rohový ventil	10	3/8	12	49	27	20	1 7624 65	
		15	1/2	15	54	23	23	1 7624 67	
Č. výr.	Provedení	R	Ø	L	H	h	Obj. číslo	Rozměry v mm pro řady HERZ	
7623 VD + 6249	EN 215 F Ventil přímý s obloukem	3/8	12	40	27	84	Ventil a oblouk se objednají odděleně		
		1/2	15	54	27	94			
7628 V	Axiální ventil	3/8	12	49	35	27	1 7628 65		
		1/2	15	55	35	29	1 7628 67		
7658 V	Ventil úhlový levý	1/2	15	53	26	31	1 7658 67		
7659 V	Ventil úhlový pravý	1/2	15	53	26	31	1 7659 67		
<p>Všechny modely jsou dodávány v poniklovaném provedení s oranžovou šroubovací krytkou. Univerzální modely s vnitřním závitem pro závitovou trubku a napojovací soupravy:</p> <p>7623 V 3/8–1/2 Přímý ventil řady F 7624 V 3/8–1/2 Rohový ventil řady F 7628 V 3/8–1/2 Axiální ventil 7658 V 1/2 Úhlový ventil levý, připojení na topné těleso zleva 7659 V 1/2 Úhlový ventil pravý, připojení na topné těleso zprava</p> <p>Univerzální modely přímé a rohové, existují i v řadě „D“ (určené pro německý trh).</p>									<p>Provedení</p> <p>HERZ-TS-98-V</p> <p>HERZ-3-D-V</p>
<p>Ventily HERZ-TS-98-V ve zvláštním provedení, dimenze 1/2</p> <p>1 7623 71 Přímý, vnitřní závit × vnější závit G 3/4, kónicky těsněn 1 7637 67 Přímý, 2 × vnější závit G 3/4, kónicky těsněn 1 7633 67 Přímý, napojení na topné těleso kónicky těsněné, napojení na potrubí vnějším závitem G 3/4 1 7624 71 Rohový, vnitřní závit × vnější závit G 3/4, kónicky těsněn 1 7624 42 Rohový, 2 × vnější závit G 3/4, kónicky těsněn 1 7638 67 Rohový, 2 × vnější závit G 3/4, kónicky těsněn 1 7648 67 Rohový, napojení na topné těleso kónicky těsněné, napojení na potrubí vnějším závitem G 3/4</p>									<p>HERZ-TS-98 Zvláštní provedení</p>
<p>HERZ-TS-90 Ventily bez přednastavení HERZ-TS-90-E Ventily nízkoodporové pro jednotrubkové soustavy HERZ-TS-E Ventily plnopřůtočné pro jednotrubkové soustavy HERZ-TS-90-V Ventily s plynulým přednastavením, skrytá regulace HERZ-TS-90-k_v Ventily s fixními k_v - hodnotami</p> <p>Pro tato provedení platí samostatné technické listy.</p>									<p>Provedení</p>
<p>Max. provozní teplota 110 °C Max. provozní tlak 10 bar</p> <p>Kvalita topné vody dle ÖNORM H 5195 případně VDI-směrnice 2035.</p> <p>Při použití napojovacích souprav HERZ pro měděné a ocelové potrubí je nutné dodržet přípustné hodnoty teploty a tlaku ve smyslu EN 1264-2:1998 podle tabulky 5. Pro připojení na plastové potrubí platí max. provozní teplota 80 °C a max. provozní tlak 4 bar, pokud je to výrobcem potrubí dovoleno.</p>									<p>Provozní údaje</p> <p>HERZ-Napojovací soupravy</p>
<p>Topná zařízení, u kterých není možné nebo žádoucí hydraulické vyvážení uzavíratelným radiátorovým šroubením.</p>									<p>Oblast použití</p>
<p>Nátrubkem s převlečnou maticí 6210, kónicky těsněné. Doporučujeme použití montážního klíče 6680.</p>									<p>Připojení topného tělesa</p>

Na místě připojení topného tělesa a na vnějších závitech G 3/4 jsou použitelné:

6210	1/2	Nátrubek s převlečnou maticí, montážní délky 26 resp. 35 mm.
6211	1/2	Nátrubek s převlečnou maticí, redukováný 1/2 × 3/8.
6213	3/8	Nátrubek s převlečnou maticí, redukováný 3/8 × 1/2.
6218	3/8–1/2	Prodloužený nátrubek bez převlečné matice, který je možno při montáži podle potřeby zkrátit (vzhledem k rozdílným vzdálenostem připojovaných prvků). Délky: 3/8 × 40, 1/2 × 76 mm, 3/4 × 70 mm. Prodloužený nátrubek bez převlečné matice. Délky: 1/2 × 36, 39, 42, 48, 76 mm.
6218	1/2	Pájecí nátrubek s převlečnou maticí pro připojení na měděné potrubí.
6235	3/8–1/2	Délky: 3/8 × 12, 1/2 × 12, 15, případně 18 mm.
6249	3/8–1/2	Připojovací oblouk, niklovaná mosaz, bez matice, s kónickým těsněním.
6274	G 3/4	Napojovací souprava pro měděná potrubí, pro vnější připojovací průměry 12, 15, 18 mm.
6275	G 3/4	Napojovací souprava s měkkým těsněním pro měděná a tenkostěnná ocelová potrubí, zvláště vhodná pro tvrdá potrubí z ušlechtilé oceli a potrubí s tvrdými galvanizovanými povrchy. Pro vnější průměry připojení 12, 15 mm.
6098	G 3/4	Napojovací souprava pro plastové potrubí PE-X, PB-, PE-RT a vícevrstvé trubky s Al fólií.

Na straně ventilů s vnitřním závitem jsou použitelné:

6219	1/2–3/4	Redukce, žluté provedení, pro spojení potrubí / ventil, vnitřní závit (potrubí) × vnější závit (ventil), 1 × 1/2, 1 1/4 × 1/2, 1 × 3/4, 1 1/4 × 3/4.
6066	M 22 × 1,5	Napojovací souprava pro plastové potrubí PE-X, PB a vícevrstvé trubky s Al fólií, použitelná s adaptérem 1 6272 01 (R 1/2 × M 22 × 1,5).
6098	G 3/4	Napojovací souprava pro plastové potrubí PE-X, PB a vícevrstvé trubky s Al fólií, použitelná s adaptérem 1 6266 01 (R 1/2 × G 3/4).

Dimenze napojovacích souprav viz výrobní program HERZ.

Další možnosti připojení

Objednací čísla jsou uvedena v dodavatelském programu HERZ

Univerzální modely jsou vybaveny vnitřními závity. Dle volby může být připojena závitová trubka, nebo napojovací soupravou kalibrovaná trubka z měkké oceli nebo mědi. Napojovací souprava se objedná samostatně.

U ventilů R = 1/2 pro vnější průměry trubek 12, 15, 16, 18 mm a rovněž u ventilů R = 3/4 pro vnější průměr trubky 18 mm se mezi vnitřním závitem a napojovací soupravou použije adaptér 6272.

Trubka Ø D mm	12	10	12	14	15	16	18
Ventil R =	3/8	1/2					
Adaptér Obj. č.		1 6272 01	1 6272 01	1 6272 01		1 6272 01	1 6272 11
Napojovací souprava Obj. č.	1 6292 00	1 6284 00	1 6284 01	1 6284 03	1 6292 01	1 6284 05	1 6289 01

Při montáži trubek z měkké oceli nebo mědi napojovacími soupravami doporučujeme použít opěrných objímek. Pro ulehčení montáže natřete závit šroubu napojovací soupravy případně matice a rovněž svěrný kroužek samotný silikonovým olejem. Dodržujte montážní návod.

Připojení potrubí Univerzální modely

Přednastavení je prováděno omezením průtoku přes sedlo ventilu prostřednictvím škrťací clony, která je umístěna po obvodu uzavírací části ventilové kuželky. Tato škrťací clona je plynule regulovatelná zvenčí a nezkracuje pracovní zdvih větene ventilu.

Přednastavení lze provést ručně otočením oranžového kolečka. Přitom se ukazatel na přednastavovacím nastaví na tu číslici stupnice na ventilové vložce (horním dílu), která se zjistí z výpočtu nebo z diagramu HERZ.

Jako pomůcka je k dispozici nastavovací přípravek HERZ (1 **6809** 67), který lze nastrčit na ozubení kolečka pro přednastavení.

Funkce přednastavení

Ventily HERZ-TS-90 se vyrábí ve čtyřech typech, které se odlišují provedením ventilové vložky.

- HERZ-TS-90 – Ventily bez přednastavení
- HERZ-TS-90-k_v – Termostatické ventily s fixní hodnotou k_v
- HERZ-TS-90-V – Termostatické ventily s plynulým přednastavením, skrytá regulace
- HERZ-TS-98-V – Termostatické ventily s plynulým přednastavením, číselná stupnice

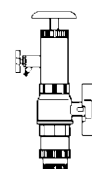
Pokud se v průběhu provozu vyskytne situace, že je nutné z důvodu regulace průtoku topným tělesem použít jiné provedení ventilové vložky, je možné ji snadno vyměnit za provozu zařízení pomocí přípravku HERZ-Changefix.

Také je možné provést vyčištění sedla těsnění. Tímto se jednoduše odstraní závada na termostatických ventilech topných těles, způsobené cizími tělisky, jako například nečistotou, zbytky svařování a letování.

Při použití montážního přípravku HERZ - Changefix dodržujte přiložený návod k použití.

HERZ-TS-90-Kompatibilita

Výměna ventilové vložky (vrchního dílu)



1. Demontujte termostatickou hlavici, ruční hlavici nebo šroubovací krytku
2. Nasadte na ventil oranžový nastavovací klíč (1 **6819 98**). Otočte doprava až na doraz (ve směru pohybu hodinových ručiček). Nyní je ventil v poloze zcela „uzavřen“. Toto je výchozí bod pro nastavení.
3. Nyní nastavte na požadovaný stupeň přednastavení 1-6 (0).
4. Namontujte HERZ termostatickou hlavici nebo ruční hlavici.

Poznámka: Ventily TS-98-V mají tovární nastavení mezi „4“ a „5“. Hodnota „0“ na stupnici ventilu plní dvojí funkci, úplné uzavření ventilu a také hodnotu přednastavení „6“ (po zpětném pootočení doleva o 180°).

Postup nastavení



**HERZ-TS-98-V
Nastavovací klíč 1 6819 98**

Jako těsnění vřetena slouží speciální těsnící kroužek, který zabezpečuje maximální nenáročnost na údržbu a lehkost chodu ventilu. Při opotřebeném těsnění vřetena se vymění ventilová vložka (vrchní část ventilu) a tímto se současně vymění případně poškozené těsnění sedla. Po výměně hlavice se musí opět nastavit stávající stupeň přednastavení.

1. Demontovat termostatickou hlavici HERZ popřípadě ruční hlavici HERZ-TS.
2. Vyšroubovat ventilovou vložku a vyměnit za novou.
3. Namontovat termostatickou hlavici HERZ popřípadě ruční hlavici HERZ-TS.

Výměnu lze provádět i pod provozním tlakem topné soustavy pomocí montážního přípravku HERZ-Changefix. Při montáži dodržujte přiložený návod.

Objednací číslo pro HERZ TS-98-V ventilovou vložku je 1 **6367 98**.

Těsnění vřetena



**HERZ-TS-98-V
Ventilová vložka (vrchní díl)**

Šroubovací krytka slouží k ovládní během instalace (vyplachování vedení). Sejmutím šroubovací krytky a našroubováním termostatické hlavice HERZ se vytvoří termostatický ventil bez nutnosti vypuštění soustavy. Po dobu montáže chrání ventil šroubovací krytka, která také umožňuje provedení topné zkoušky.

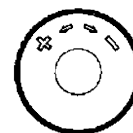
Nastavení jmenovitého zdvihu ventilu pomocí šroubovací krytky:

Na obvodu šroubovací krytky, v oblasti rýhování jsou umístěny dvě značky pro nastavení (značky krajních mezí), souose se značkami „+“ a „-“.

1. Ventil uzavřeme šroubovací krytkou otočením ve směru pohybu hodinových ručiček.
2. Označíme tu pozici, která odpovídá značce pro nastavení „+“.
3. Otáčíme šroubovací krytku proti směru pohybu hodinových ručiček, dokud se značka pro nastavení „-“ nenachází v poloze označené pod bodem 2.

HERZ-Termostatický ventil

Jmenovitý zdvih



Pokud nemá být ventil výjimečně vybaven termostatickou hlavici HERZ, můžeme šroubovací krytku nahradit hlavici s ručním ovládním HERZ-TS.

Při montáži dodržujte přiložený návod

**HERZ-TS
Hlavice s ručním
ovládáním**



Termostatické ventily se do přívodu topného tělesa montují tak, aby směr průtoku souhlasil se směrem šipky (šipka na tělese ventilu). Termostatickou hlavici HERZ montujeme horizontálně pro zajištění optimální regulace teploty místnosti při minimálních rušivých vlivech.

Montáž

Termostatická hlavice HERZ nesmí být v žádném případě vystavena přímému slunečnímu záření nebo přístrojům silně vyzařujícím teplo. Je-li topné těleso zakryto (záclonou), vytvoří se kolem něj zóna nahromadění tepla, ve které termostat nesmí skutečnou teplotu místnosti a z tohoto důvodu nemůže správně regulovat. V těchto případech se použije termostatická hlavice HERZ s odděleným čidlem, případně termostatická hlavice HERZ s odděleným ovládním.

Detaily termostatických hlavice HERZ jsou uvedeny v příslušných technických listech.

Podmínky pro instalaci hlavice

Po ukončení topné sezóny ventil plně otevřete proti směru pohybu hodinových ručiček, aby se zabránilo usazování nečistot na sedle ventilu.

Letní nastavení

- | | |
|------------------|--|
| 1 6680 00 | HERZ - Montážní klíč |
| 1 6807 90 | HERZ-TS-90 - Montážní klíč |
| 1 6819 98 | HERZ-TS-98-V - Nastavovací klíč |
| 1 7780 00 | HERZ-Changefix - Přípravek pro výměnu ventilové vložky |

- | | |
|------------------|---|
| 1 7102 80 | HERZ-TS-90-hlavice s ručním ovládním, Série 7000 „Design“ |
| 1 9102 80 | HERZ-TS-90-hlavice s ručním ovládním, Série 9000 „Design“ |

Příslušenství

- | | |
|------------------|--|
| 1 6367 98 | HERZ-TS-98-V Ventilová vložka (vrchní díl) |
|------------------|--|

Náhradní díl

Všechny údaje, které jsou uvedeny v tomto dokumentu, odpovídají informacím dostupným v okamžiku tisku a slouží pouze pro informaci. Změny ve smyslu technického vývoje jsou vyhrazeny. Obrázky se rozumí jako symbolická vyobrazení a proto se mohou opticky lišit od skutečných výrobků. Případné barevné odchylky jsou podmíněny tiskem. Změny technických specifikací a funkce jsou vyhrazeny. V případě otázek kontaktujte naše nejbližší zastoupení HERZ.

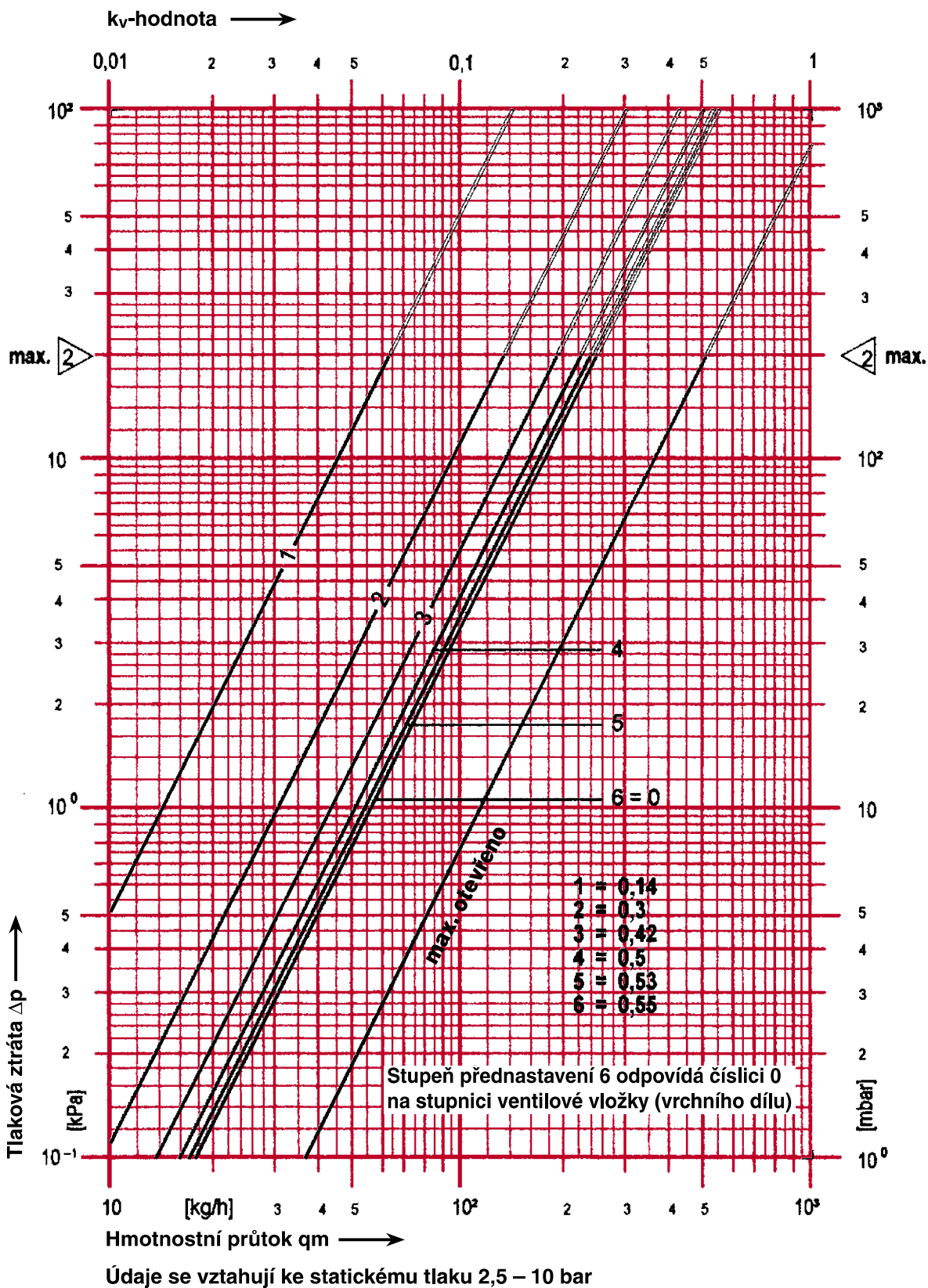
HERZ-Diagram

HERZ-TS-98-V

Č. výr. 7623 V - 7723 V

Dimenze DN 10 R = 3/8 • DN 15 R = 1/2

Dimenzování ventilu [Δp] se provede podle „VDMA - Návodů pro projektování a hydraulické vyvážení topných systémů s termostatickými ventily topných těles“.



Změny vyhrazeny.



**FAKULTA
STAVEBNÍ
ČVUT V PRAZE**

**KATEDRA
TECHNICKÝCH
ZAŘÍZENÍ
BUDOV**

OBOR BUDOVY A PROSTŘEDÍ,
ZAMĚŘENÍ TECHNICKÉ ZAŘÍZENÍ BUDOV

DIPLOMOVÁ PRÁCE

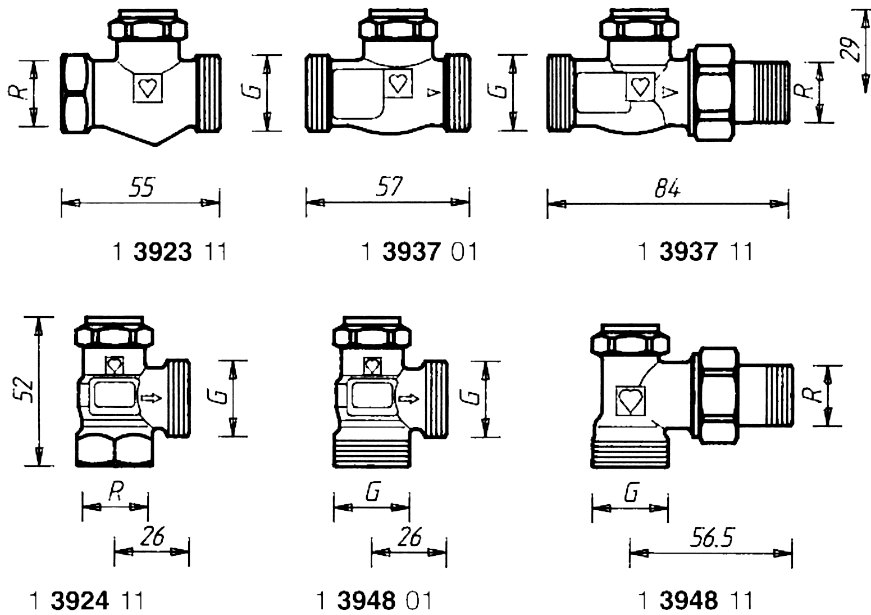
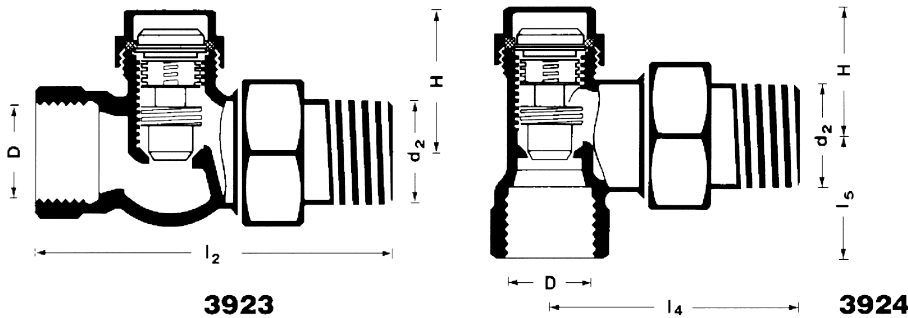
VYTÁPĚNÍ MULTIFUNKČNÍHO DOMU V ÚJEZDĚ NAD LESY

TECHNICKÝ LIST

14

STUDENT:
BC. FILIP KORVAS
VEDOUCÍ PRÁCE:
ING. ILONA KOUBKOVÁ, PH. D.

2019/2020



DIN

Ďalšie vyhotovenia

R = R 1/2"
G = G 3/4

Č. výr.	Vyhotovenie	Prípoj D, d2	l ₂	l ₄	H	l ₅	Obj. číslo
3923	Priamy DARE	3/8"	75	-	30	-	1 3923 00
		1/2"	81	-	30	-	1 3923 01
		3/4"	92	-	30	-	1 3923 02
3924	Rohový EARE	3/8"	-	51	29	23	1 3924 00
		1/2"	-	57	29	25	1 3924 01
		3/4"	-	67	29	28	1 3924 02

Stavebné dĺžky sú v mm

Podľa DIN 3842-
rada 1
Objednávkové čísla

Všetky modely sú vyhotovené ako poniklované so špeciálnym nátrubkom pre závitové rúrky a skrutkovaním, ktoré je kónicky tesné.

Vyhotovenie

Ventily HERZ-RL-5 v osobitných vyhotoveniach, dimenzia 1/2"

- 1 3923 11 Priamy, hrdlo x vonkajší závit G 3/4", s kuželovým tesnením
- 1 3937 01 Priamy, 2 x vonkajší závit G 3/4", s kuželovým tesnením
- 1 3937 11 Priamy, prípojka na vykurovacie teleso s kuželovým tesnením, potrubná prípojka vonkajší závit G 3/4"
- 1 3924 11 Rohový, hrdlo x vonkajší závit G 3/4", s kuželovým tesnením
- 1 3948 01 Rohový, 2 x vonkajší závit G 3/4", s kuželovým tesnením
- 1 3948 11 Rohový, prípojka na vykurovacie teleso s kuželovým tesnením, potrubná prípojka vonkajší závit G 3/4"

Ďalšie vyhotovenia

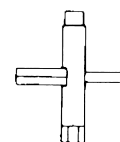
Vyhradzuje si právo na zmeny dané technickým pokrokom

1. Sňať krytku
2. Uzavrieť ventil viacúčelovým kľúčom (otočiť doprava).
3. Prednastavovaciu skrutku otočiť doprava HERZ- prednastavovacím kľúčom pre HERZ-RL-5 1 6639 01, alebo skrutkovačom (3mm) na doraz. Z tejto polohy otáčať doľava na želaný stupeň prednastavenia (škrtenia) podľa diagramu. 1 otočenie zodpovedá 1 stupňu prednastavenia.
4. Ventil úplne otvoriť viacúčelovým kľúčom (otočiť doľava).
5. Naskrutkovať krytku s tesnením.

POZOR:

HERZ - RL - 5 Ventil je expedovaný tak, že ventil i prednastavenie sú úplne otvorené. Prednastavovacie vreteno sa z tejto pozície už **nedá** otočiť doľava. Hlava prednastavovacej skrutky nesmie prečnievať nad hlavné vreteno!

Prednastavenie



**Viacúčelový kľúč
1 6625 00**

Po sňatí krytky, uzavretí ventilu HERZ-RL-5 viacúčelovým kľúčom a uzavretí ventilu na prívode, môžeme vypustiť vykurovacie teleso, pričom sústava ostáva pod tlakom.

1. Naskrutkujeme adaptér pre hadicovú prípojku 1 0256 01 na ventil HERZ-RL-5.
2. Hadicu nasadiť na hadicovú prípojku a jej druhý koniec umiestniť pod hladinu telesa. Adaptér pre hadicovú prípojku ovládame štvorhranným vretenom.
3. Viacúčelový kľúč nasadiť na štvorhran a zatlačiť ho smerom k ventilu a mierne ním pootočiť, kým nezapadne. otočením úplne doľava je ventil otvorený a začína vypúšťanie. Počas vypúšťania musí byť odzdušňovací ventil na telese úplne otvorený.
4. Po vypustení zatvoriť ventil, demontovať adaptér pre hadicovú prípojku a naskrutkovať krytku s tesnením.
5. Teraz môžeme demontovať teleso.

Vypúšťanie



**Adaptér pre hadicovú
prípojku 1 0256 01**

Plnenie prebieha obdobným spôsobom, len nesmie prekročiť povolený prevádzkový tlak zariadenia.

Plnenie

- | | |
|-----------|------------------------------|
| 1 0256 01 | Adptér pre hadicovú prípojku |
| 1 6206 01 | Hadicová prípojka |
| 1 6625 00 | Viacúčelový kľúč |
| 1 6639 01 | Prednastavovací kľúč |
| 1 6680 01 | Montážny kľúč |

Príslušenstvo

- | | |
|-----------|------------------------------|
| 1 6304 00 | Zvršok s vretenovým tesnením |
|-----------|------------------------------|

Náhradné diely

Na strane pripojenia vyk. telesa a pripojenia vonkajším závitom G 3/4"

- | | | |
|-------------|-------------|--|
| 6210 | 1/2" | Oceľová potrubná prípojka, dĺžka 26 resp. 35 mm |
| 6211 | 1/2" | Redukčná prípojka, 1/2" x 3/8" |
| 6213 | 3/8" | Prípojka vykurovacieho telesa, 3/8" x 1/2" |
| 6218 | 3/8" - 1/2" | Dlhý závitový nátrubok, bez matice, pri montáži ho možno podľa potreby skrátiť (vzhľadom na rozdielne vzdialenosti pripájaných prvkov). Dĺžky 3/8" x 40, 1/2" x 39, 42 resp. 76 mm |
| 6218 | 1/2" | Závitový nátrubok, bez matice, dĺžky 36, 48 resp. 76 mm |
| 6235 | 3/8" - 1/2" | Spájková prípojka, 3/8" x 12, 1/2" x 12, 15 resp. 18 mm |
| 6249 | 3/8" - 1/2" | Závitový oceľový pripájací oblúk, bez matice, s kuželovým tesnením |
| 6274 | G 3/4" | Svorkové prípojky pre oceľové a medené rúrky, pre priemery rúrok 8, 10, 12, 14, 15, 16, 18 mm |
| 6275 | G 3/4" | Prechodky s mäkkým tesnením pre meď a tenkostennú oceľ, ako aj pre tvrdé oceľové rúrky a rúrky s tvrdou galvanizovanou povrchovou plochou, pre priemery rúrok 12, 14, 15 mm |
| 6098 | G 3/4" | Prípojka plastovej rúry PE-X-, PB- a plasthliníkové pripájacie rúry |

**Ďalšie možnosti
pripojenia**

Objednávkové čísla
viď cenník HERZ

Ostatné pripojenia ventilu:

- | | | |
|-------------|------------|--|
| 6219 | 1/2" | Redukčná objímka, k pripojeniu rúry na ventil, žlté vyhotovenie, vnútorný závit (rúra) x vonkajší závit (ventil), 1" x 1/2", 1 1/4" x 1/2" |
| 6066 | M 22 x 1,5 | Prípojka plastovej rúry pre PE-X, PB- a plasthliníkové rúrky, používať s adaptérom 1 6272 01 (R 1/2 x M 22 x 1,5) |
| 6098 | G 3/4" | Prípojka plastovej rúry pre PE-X, PB- a plasthliníkové rúrky, používať s adaptérom 1 6266 01 (R 1/2 x G 3/4") |

Dimenzia prechodiek pre plast viď výrobný program HERZ.

Proti nepovolaným zásahom je ventil zabezpečený naskrutkovanou kovovou krytkou s tesnením.

Zabezpečenie

Max. prevádzkový tlak 10 bar
Max. prevádzková teplota 110° C

Pri použití prechodiek HERZ pre medené a ocelové rúrky treba tieto hodnoty skorigovať s prihliadnutím na EN 1264-2: 1998 Tabuľka 5. Pri prechodoch na plast dodržiavať max. prevádzkovú teplotu 80 °C a max. prevádzkový tlak 4 bar, ak to umožňuje výrobcu rúrky.

Prevádzkové údaje

Pre teplovodné prevádzkové systémy. Vďaka stavbe ventilu je vykurovacie teleso chránené pred spätným tokom kvapaliny. Pri súčasnom uzavretí ventilu na privode (pri termostatických ventiloch nastavenie 0) možno demontovať teleso bez vypustenia systému. Na rozdiel od ventilu HERZ-RL-1, umožňuje ventil HERZ-RL-5 nastaviť škrtenie, ako aj napustiť a vypustiť teleso alebo stupačku.

Použitie

Ventily HERZ-RL-5 odporúčame kombinovať s ventilmi, ktoré neumožňujú nastavenie škrtenia (HERZ - TS - 90), alebo v prípade, že regulačný rozsah ventilu s prednastavením nie je postačujúci. V tomto prípade môžeme škrtenie rovnomerne rozložiť na ventil na privod a ventil do spiatocky. Ventil do spiatocky HERZ-RL-5 splňa týchto päť funkcií:

- pripojenie
- uzatvorenie
- prednastavenie
- napúšťanie
- vypúšťanie

Odporúčanie

Namontovaný prechod 6210 kónicky tesnený.
Odporúčame použitie montážneho kľúča 6680.

Pripojenie vyk. telies

Univerzálne modely sú vybavené vnútorným závitom pre pripojenie závitových rúrok, alebo, pomocou prechodiek, ocelových alebo medených kalibrovaných rúrok. Prechodky objednávať samostatne.
Pri spojkách R=1/2" a priemeroch rúrky 10, 12, 14, 16 a 18 mm treba medzi spojku a prechodku vložiť adaptér 6272.

Pripojenie rúrok Univerzálne modely

rúrka Φ D mm	12	10	12	14	15	16	18	18
Ventil R=	3/8"	1/2"						3/4"
Adaptér obj.č.		1 6272 01	1 6272 01	1 6272 01		1 6272 01	1 6272 11	
Prechodka obj.č.	1 6292 00	1 6284 00	1 6284 01	1 6284 03	1 6292 01	1 6284 05	1 6289 01	1 6292 02

Pri montáži ocelových alebo medených rúrok odporúčame použitie oporných objímok. Pre uľahčenie montáže natrite prechodky silikónovým olejom. Dodržiavajte firemné návody na montáž.

Zatvorenie je možné pomocou ventilového vretena, ktoré ovládame HERZ-viacúčelovým kľúčom 1 6625 00. Otvorenie ventilovej kuželky ohraničuje vnútorné vreteno, na ktorom je viacero jemne odstupňovaných škrtení (prednastavení). Tieto, podľa diagramu nastavené stupne škrtenia, sú stále, t.j. neovplyvňujú ich zatváranie a otváranie ventilu.

Konstrukčné zvláštnosti

Ventil a prednastavovacie vreteno sú tesnené O-krúžkami. Tieto zabezpečujú pri uvedenej prevádzkovej teplote dlhú životnosť a ľahkosť chodu.

Vretenové tesnenie

Sedlové tesnenie je kovové, čo zabezpečuje dlhú životnosť. Pred nepovolanými zásahmi do ventilu ho chráni kovová krytka s tesnením.

Sedlové tesnenie

Tabuľka pre HERZ-RL-5. Prednastavenia, hodnoty k_V a Zeta.

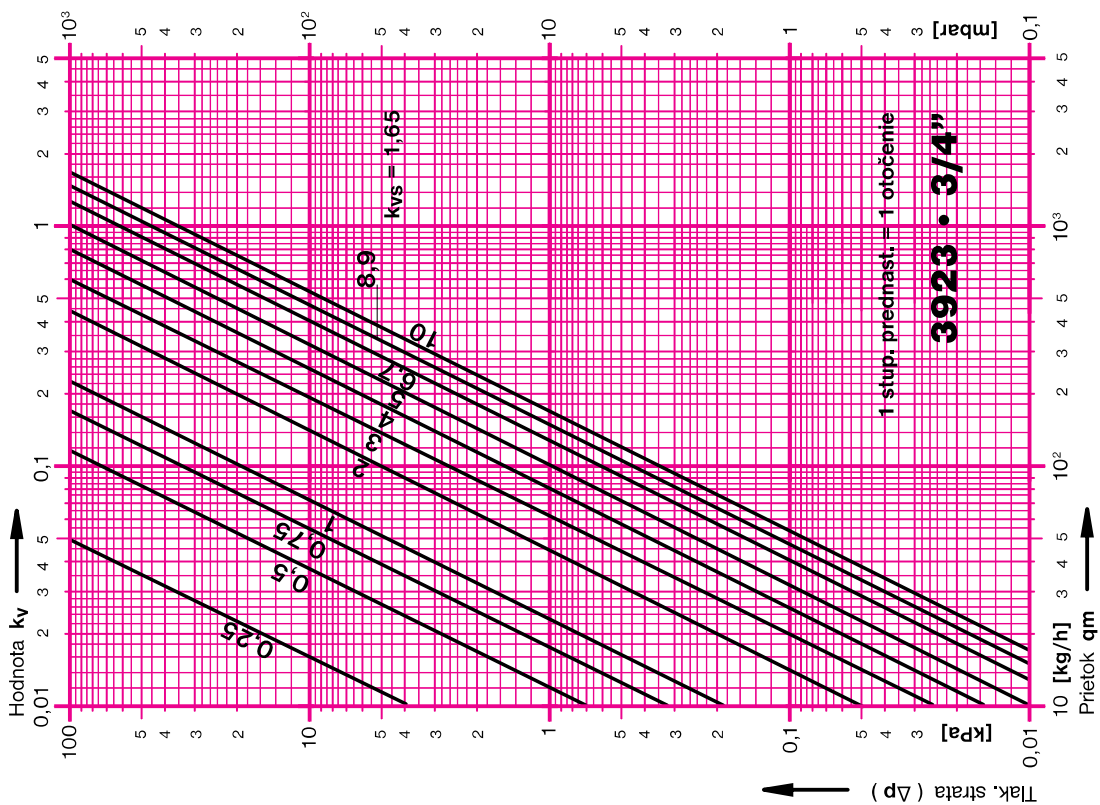
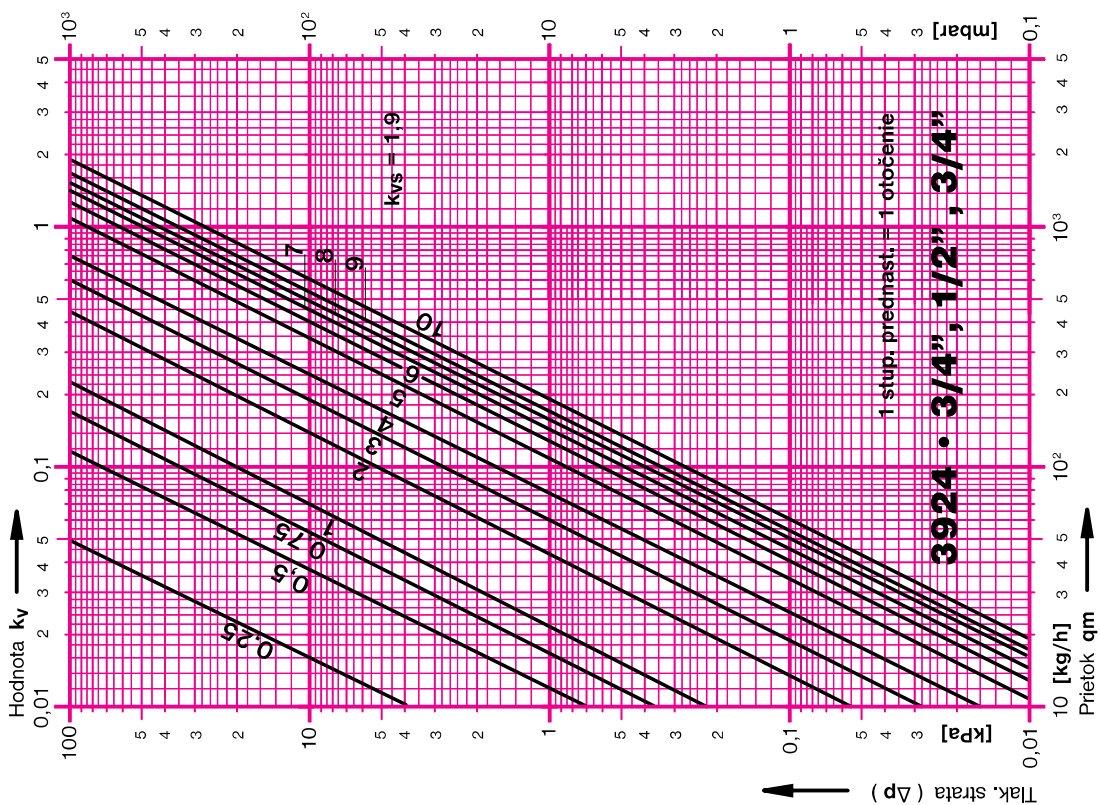
Ventil	3923 - 3/8" DARE DN 10		3923 - 1/2" DARE DN 15		3923 - 3/4" DARE DN 20	
	k_V	ξ	k_V	ξ	k_V	ξ
V						
0,25	0,05	14817	0,05	40489	0,05	134168
0,5	0,12	2572	0,12	7029	0,12	23293
0,75	0,17	1282	0,17	3503	0,17	11606
1	0,23	700	0,23	1914	0,23	6341
2	0,44	191	0,44	523	0,44	1733
3	0,55	123	0,60	281	0,60	932
4	0,72	72	0,80	158	0,80	524
5	0,95	41	1,00	101	1,00	335
6	1,12	30	1,16	75	1,30	199
7	1,19	26	1,26	65	1,34	187
8	1,21	25	1,32	58	1,47	155
9	1,27	23	1,38	53	1,55	140
10	1,40	19	1,50	45	1,65	123
Ventil	3924 - 3/8" EARE DN 10		3924 - 1/2" EARE DN 15		3924 - 3/4" EARE DN 20	
V						
0,25	0,05	14817	0,05	40489	0,05	134168
0,5	0,12	2572	0,12	7029	0,12	23293
0,75	0,17	1282	0,17	3503	0,17	11606
1	0,23	700	0,23	1914	0,23	6341
2	0,44	191	0,44	523	0,44	1733
3	0,60	103	0,60	281	0,60	932
4	0,80	58	0,80	158	0,80	524
5	1,10	31	1,10	84	1,10	277
6	1,30	22	1,30	60	1,30	199
7	1,45	18	1,45	48	1,45	160
8	1,60	15	1,60	40	1,60	131
9	1,75	12	1,75	33	1,75	110
10	1,90	10	1,90	28	1,90	93

HERZ-Nomogram

č. výr. 3923 • 3924

HERZ-RL-5

Dim. DN 10 R =3/8" • DN 15 =1/2" • DN 20 R =3/4"

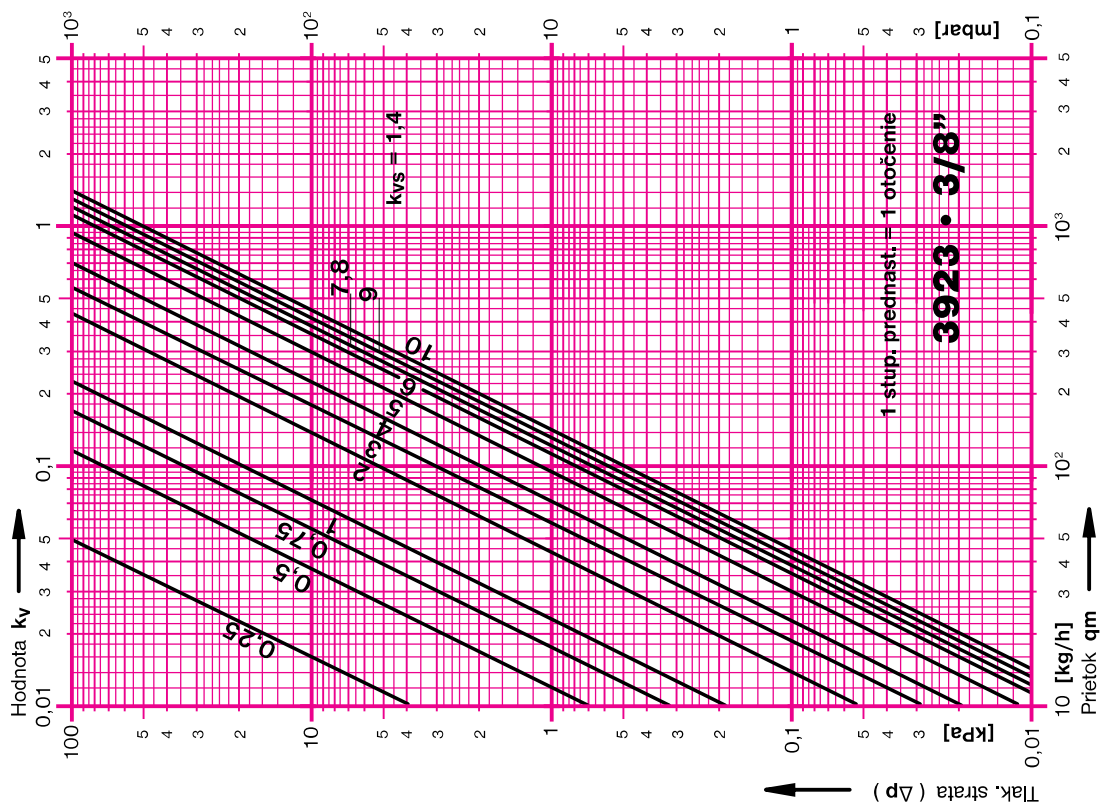
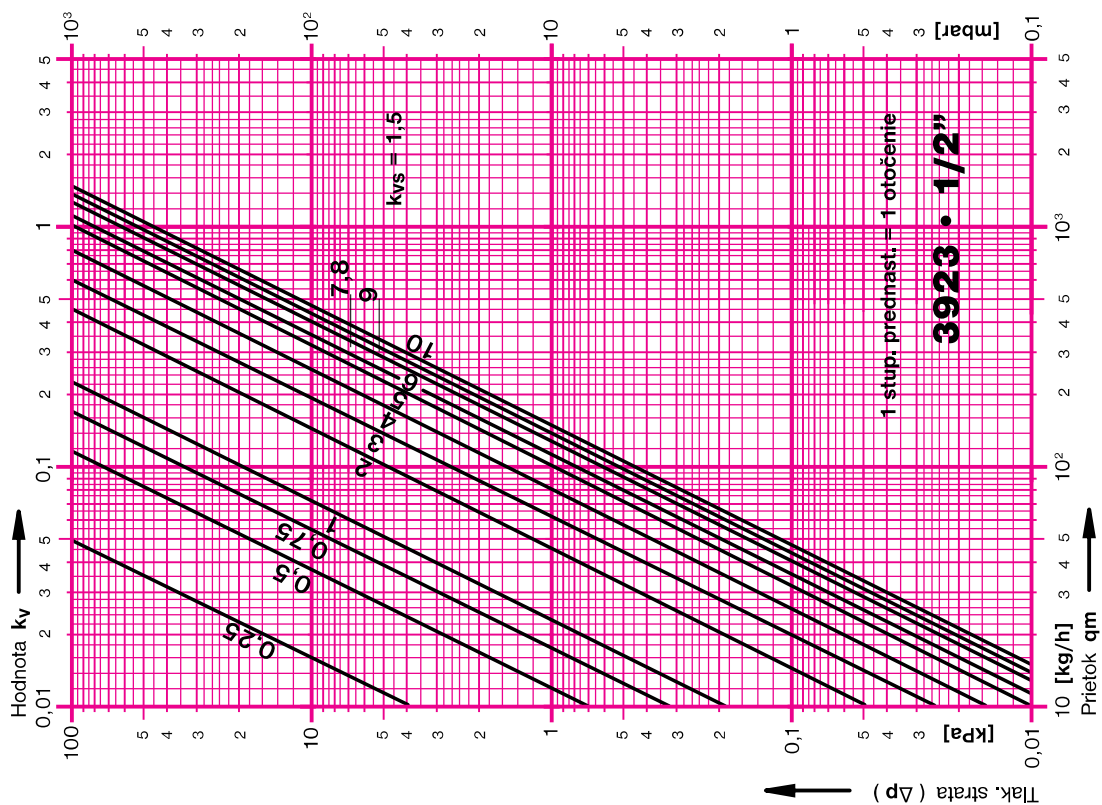


HERZ-Nomogram

č. výr. 3923

HERZ-RL-5

Dim. DN 10 R = 3/8" • DN 15 R = 1/2"





**FAKULTA
STAVEBNÍ
ČVUT V PRAZE**

**KATEDRA
TECHNICKÝCH
ZAŘÍZENÍ
BUDOV**

OBOR BUDOVY A PROSTŘEDÍ,
ZAMĚŘENÍ TECHNICKÉ ZAŘÍZENÍ BUDOV

DIPLOMOVÁ PRÁCE

VYTÁPĚNÍ MULTIFUNKČNÍHO DOMU V ÚJEZDĚ NAD LESY

TECHNICKÝ LIST

15

STUDENT:

BC. FILIP KORVAS

VEDOUcí PRÁCE:

ING. ILONA KOUBKOVÁ, PH. D.

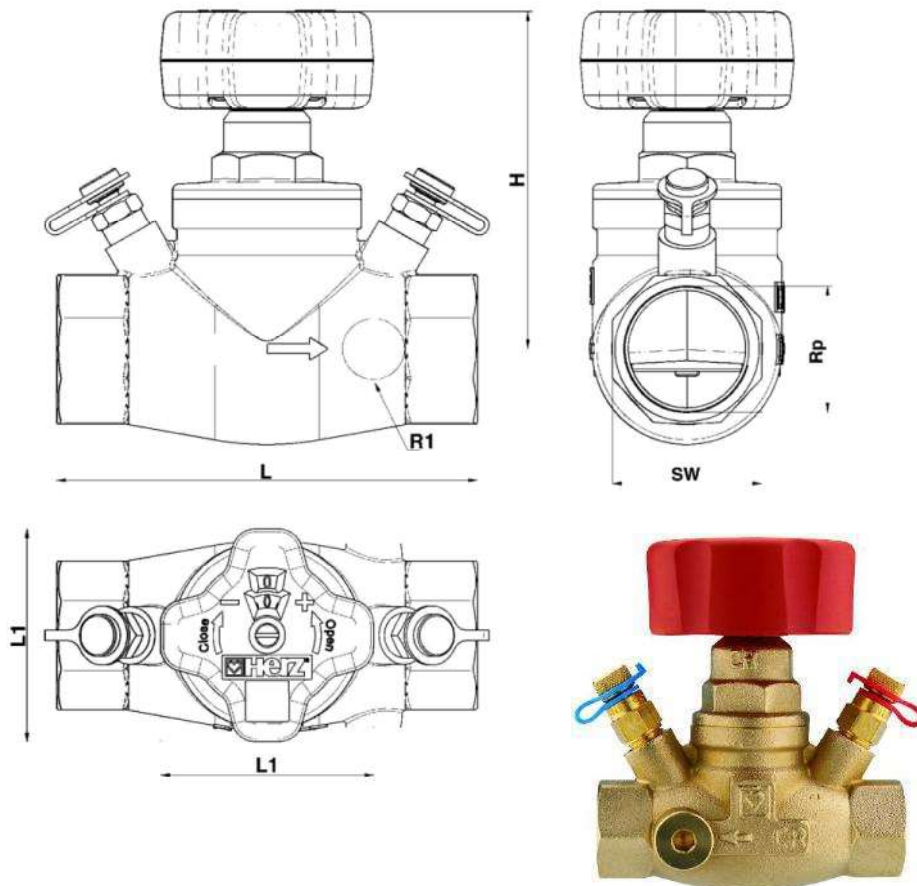
2019/2020

STRÖMAX-GM/GR

Stoupačkový regulační ventil STRÖMAX-GM s měřicími ventilkou
Stoupačkový regulační ventil STRÖMAX-GR

Technický list pro
4217

Vydání CZ 0711



4217 GM STRÖMAX-GM
s měřicími ventilkou

4217 GR STRÖMAX-GR
bez měřicích ventilků

Objednací číslo		DN	Rp	L	L1	H	SW Hexagon	SW Octagon	kvs
4217 GM	4217 GR								
1 4217 30		15 LF	1/2	100	71	97	27	-	0,93
1 4217 31		15 MF	1/2	100	71	97	27	-	3,49
1 4217 01	1 4217 61	15	1/2	100	71	97	27	-	6,05
1 4217 32	1 4217 62	20	3/4	100	71	97	32	-	6,11
1 4217 33	1 4217 63	25	1	120	71	107	41	-	9,22
1 4217 34	1 4217 64	32	1¼	140	71	112	-	50	18,83
1 4217 35	1 4217 65	40	1½	150	71	112	-	55	23,29
1 4217 36	1 4217 66	50	2	165	110	136	-	70	35,26
1 4217 07	1 4217 67	65	2½	190	110	141	-	85	52,11
1 4217 08	1 4217 68	80	3	210	110	142	-	100	76,10

Montážní rozměry v mm
Objednací čísla

Stoupačkový regulační ventil 4217 GM STRÖMAX-GM s měřicími ventilkou, 1/2–3

Přímý, žluté provedení, hrdlo × hrdlo, nestoupající vřeteno, těsnění vřetena dvojitým O-kroužkem, přednastavení ventilu pomocí omezení zdvihu, digitální indikace stupně přednastavení v okénku ručního ovládání. Dva měřicí ventilkou jsou namontovány vedle ručního ovládání. 2 otvory pro vypouštěcí armatury jsou uzavřeny šroubovými zátkami (272).

Provedení STRÖMAX-GM

Výrobce si vyhrazuje právo na
změny dané technickým vývojem.

4217 GM STRÖMAX-GR bez měřících ventilků, 1/2–3

Přímý, žluté provedení, hrdlo × hrdlo, nestoupající vřeteno, těsnění vřetena dvojitým O-kroužkem, předna-stavení ventilu pomocí omezení zdvíhu, digitální indikace stupně přednastavení v okénku ručního ovládání. 2 otvory pro vypouštěcí armatury jsou uzavřeny šroubovými zátkami (272).

STRÖMAX-GR

4117 M	1/2–3	Stoupačkový regulační ventil STRÖMAX-M s měřícími ventilky v šikmém provedení
4117 R	DN 15–80	Stoupačkový regulační ventil Strömax-R, šikmé provedení
4117 MW	DN 15–50	Stoupačkový regulační ventil Strömax-MW s měřícími ventilky, v šikmém provedení
4117 RW	DN 15–50	Stoupačkový regulační ventil Strömax-MW pro pitnou vodu, v šikmém provedení
4017 R	DN 15–50	Stoupačkový regulační ventil Strömax-R, šikmé provedení
4217 GM	DN 15–80	Stoupačkový regulační ventil Strömax-GW s měřícími ventilky, v přímém provedení
4217 GR	DN 15–80	Stoupačkový regulační ventil Strömax-M, přímé provedení
4217 GMW	DN 15–50	Stoupačkový regulační ventil Strömax-M s měřícími ventilky, v přímém provedení
4017 M	DN 15–50	Stoupačkový regulační ventil Strömax-M, šikmé provedení, S 2 měřícími ventilky
4000	DN 15–50	Měřicí clona HERZ se dvěma měřícími ventilky
4218 GMF	DN 25–80	Stoupačkový regulační ventil Strömax-GMF, přímý, přírubové provedení
4218 GF	DN 50–300	Stoupačkový regulační ventil Strömax-GF, přímý, přírubové provedení
4000 + 4117-R		Měřicí clona HERZ + stoupačkový regulační ventil STRÖMAX R
4000 + 4217-GR		Měřicí clona HERZ + stoupačkový regulační ventil STRÖMAX-GR
4000 F + 4218 GMF		Měřicí clona HERZ pro přírubové připojení + stoupačkový regulační ventil STRÖMAX GMF přírubové provedení
4000 F + 4218 GF		Měřicí clona HERZ pro přírubové připojení + stoupačkový regulační ventil STRÖMAX GF přírubové provedení
4000 F	DN 65–300	Měřicí clona HERZ se dvěma měřícími ventilky pro přírubové připojení

Další provedení

2 měřící ventilky jsou namontovány vedle ručního ovládání ve stejném směru a utěsněny z výrobního závodu. Toto uspořádání zaručuje ve všech polohách montáže výborný přístup a optimální připojení měřících přístrojů.

Měřící ventilky STRÖMAX-GM

Ventily 1/2–2: Trubkový závit 1/4
Ventily 2 1/2–3: Trubkový závit 3/8.

Provozní údaje

270 1/4–3/8 Vypouštěcí ventil s rukojetí
272 1/4–3/8 Šroubová zátka, montovaná
275 1/4–3/8 Vypouštěcí ventil pro hadicovou přípojku
Vypouštěcí armatury je třeba objednat zvlášť.

Vypouštěcí armatury

K hydraulickému vyvážení v topných nebo chladicích soustavách, regulací distribučních potrubí, stoupačkách, výměnících tepla, topných a chladicích registrech.

Oblast použití

Maximální provozní teplota do DN 32 – 130 °C; od DN 40 – 110 °C
Max. provozní tlak 16 bar
Jakost topné vody podle ÖNORM H 5195, příp. VDI 2035.

Provozní údaje

Při použití napojovacích souprav HERZ pro měděné a ocelové trubky je třeba dodržovat přípustné hodnoty teploty a tlaku podle EN 1254-2:1998 a podle tabulky 5. Pro svěrné šroubení pro plast a přípojky platí max. provozní teplota 95 °C a max. provozní tlak 10 bar, pokud to výrobce trubek připouští.

Napojovací souprava HERZ

Na hrdlech stoupačkových regulačních ventilů R = 1/2 a R = 3/4 lze volitelně připojit závitové trubky nebo pomocí adaptéru a napojovacích sad kalibrované trubky z měkké oceli nebo z mědi. Napojovací sady a adaptéry je třeba objednat zvlášť.

**Připojení potrubí
napojovacími
soupravami**

Trubka \varnothing D mm	10	12	14	15	16	18	18
Ventil R=	1/2						3/4
Adaptér Obj. č.	1 6272 01	1 6272 01	1 6272 01	1 6272 01	1 6272 01	1 6272 11	1 6272 12
Napojovací souprava Obj. č.	1 6284 00	1 6284 01	1 6284 03	1 6284 04	1 6284 05	1 6289 01	1 6289 01

Při montáži měděných trubek nebo trubek z měkké oceli doporučujeme použití opěrných objímek. Pro bezchybnou montáž napojovací soupravy je třeba závit šroubu a matice svěrného kroužku, jakož i svěrný kroužek samotný potříit silikonovým olejem. Viz náš návod na zpracování.

**Svěrné šroubení pro
plast a přípojky**

Stoupačkové regulační ventily R = 1/2 lze použít v soustavách s plastovými trubkami. Na hrdla se namontují adaptéry a svěrné šroubení pro plast a přípojky. Provedení a rozměry naleznete v dodavatelském programu firmy HERZ.

Směr průtoku

Při montáži je třeba respektovat směr průtoku podle šipky na tělese.

**Možnosti plynoucí
z konstrukce**

Poloha montáže

Je podmíněna svisle vůči ventilové ose umístěným, nestoupajícím vřetenem ventilu, pro každou polohu montáže je třeba zajistit optimální přístupnost a obslužnost ventilu.

Přednastavení

Příslušná poloha škrticí kuželky se zobrazí digitálně na čelní straně ručního ovládání s dobrou čitelností. Požadovaný stupeň přednastavení lze nastavit komfortně a zafixovat pomocí skrytě umístěného nastavovacího vřetena ležícího uvnitř. Přednastavený stoupačkový regulační ventil lze kdykoliv uzavřít, příp. lze ho pod zafixovaným nastavením nastavit v libovolné poloze. Nastavovací vřeteno je skryto šroubem pro upevnění ručního ovládání a chráněno před neoprávněnou manipulací.

Zaplombování přednastavení

Plomba přednastavení (1 6517 04) se zavakne přes šroubem pro upevnění ručního ovládání a chránění tak před neoprávněnou manipulací s přednastavením. Při odstranění se plomba rozlomí a nejde namontovat zpět, takže je jasné, že bylo s ventilem nějak manipulováno.

Označovač přednastavení

Označovač přednastavení (1 6517 05) se upevní jako přívěsek přes ventil nebo potrubí. Odstraněním zobáčku u číslic pro plně a částečné otočení (odlomení, odříznutí) se označí nastavení provedené pro příslušný ventil. Proto je možné při provádění servisních prací bez pomoci záznamů zkontrolovat, příp. znovu nastavit přednastavení původně provedené při nastavování soustavy.

Těsnění vřetena

Těsnění dvojitým O-kroužkem jak hlavního, tak i přednastavovacího vřetena poskytují spolehlivou těsnost a snadný chod ventilu a jsou homologovány pro max. provozní teplotu 150 °C.

Těsnění sedla

Teplotně odolné a trvale elastické měkké těsnění je odolné vůči korozi, umožňuje malé zavírací síly a je ho-mologováno pro max. provozní teplotu 150 °C



Ventily STRÖMAX-GR mají stejnou mechaniku jako STRÖMAX-GM, tzn., že digitální indikace stupně přednastavení, stejně jako druh a způsob přednastavení jsou stejné. Jsou však provedeny bez měřicích ventilků.

STRÖMAX-GR

Stoupačkový regulační ventil STRÖMAX-GM je vybaven dvěma měřicími ventilkami: Při použití vhodného měřicího přístroje lze tlakovou diferenci změřit a zjistit tak příslušné průtočné množství v závislosti na stupni nastavení. Na měřicím počítači HERZ (1 8900 04) lze kromě toho odečíst příslušné průtočné množství přímo (viz manuál přístroje).

**Měření tlakové diference
STRÖMAX-GM**

Stoupačkové regulační ventily STRÖMAX-GM a STRÖMAX-GR se dodávají v otevřené poloze. Přednastavení umožňuje maximálně možný zdvih. Mechanika ručního ovládání je nastavena tak, aby při uzavřeném ventilu digitální indikace ukazovala 0,0.

Postup při přednastavení

1. Nastavte požadovaný stupeň přednastavení podle výpočtu (digitální indikace na ručním ovládání).
2. Sundejte šroub pro upevnění ručního ovládání, ruční ovládání se přitom nesmí sundat.
3. Zašroubujte nyní přístupné přednastavovací vřeteno až na doraz.
4. Šroub pro upevnění ručního ovládání zase zašroubujte.
5. Umístěte plombu pro přednastavení.
6. Označte nastavenou polohu na označovači přednastavení a ten upevněte na ventil.

Body 5. a 6. nejsou pro funkci nutné, doporučují se však.

Nastavení určité hodnoty průtoku bez zadání stupně nastavení je možné pouze u ventilu STRÖMAX-GM s po-užitím měřicího přístroje. Pomocí měřiče tlakové diference lze nastavení provést pouze pomocí nastavovacích diagramů HERZ. Při použití měřicího počítače je třeba dodržet návod k obsluze přístroje.

Přednastavení – nastavení a fixace

Tovární nastavení digitální indikace je při uzavřeném ventilu 0,0. Odstraní-li se z ventilu kompletní ruční ovlá-dání (otočná rukojeť, kolečka s číslicemi, základní deska) nebo musí-li se poškozený díl vyměnit, je třeba k zajištění správné digitální indikace postupovat následujícím způsobem:

1. Nasadte kompletní ruční ovládání a posuňte tak, aby do sebe zapadaly šestihran na tělese a ozubení vřetena.
2. Zavřete ventil otáčením ve směru hodinových ručiček.
3. Ukazuje-li digitální indikace v této poloze 0,0, je ruční ovládání nasunuto správně a lze ho upevnit pomo-cí šroubu. Ukazuje-li něco jiného, celé ruční ovládání sundejte.
4. Otáčením základní desky a otočné rukojeti umístěte digitální indikaci na 0,0 a kompletní ruční ovládání zase nasadte, aniž byste otočili vřetenem.
5. Zašroubujte šroub pro upevnění ručního ovládání.

Nyní lze ventil nastavit do požadované polohy.

Tovární nastavení digitální indikace

Oba namontované měřicí ventily jsou provedeny s měkkým těsněním a jsou nainstalovány do stoupačkové-ho regulačního ventilu tak, že je nelze ztratit.

Výstražné upozornění: Měřicí ventily lze otevřít pouze tehdy, když je připojen měřicí přístroj. Jinak hrozí nebezpečí úrazu unikající horkou vodou!

Měřicí počítač HERZ má vhodné spojky s těsněním O-kroužky a pojistný šroub, s ním je zaručeno dokonalé upevnění na měřicí ventily.

Před měřením je třeba spojky nasunout a zajistit. Teprve pak otevřete pomocí univerzálního klíče HERZ 1 6640 00 příp. rozvidleného klíče velikosti 8 měřicí ventilek cca o 1/2 otáčky.

Po ukončení měření je třeba analogicky nejdříve zavřít měřicí ventilek a teprve pak odstranit spojky z měřicího ventilkou.

Manipulace s měřicími ventily STRÖMAX-GM

K tepelné izolaci a k zamezení tepelných ztrát se doporučuje montáž tepelně izolačních krytů. Ty se skládají ze dvou do sebe zapadajících poloskořepin a krytu vřetena. Díly se překrytím uzavřou a pohro-madě drží pomocí upínacích pásek. Sundání a opětovné použití je možné kdykoliv. Tepelné izolační kryty lze použít až do maximální provozní teploty 120 °C. Provedení, rozměry a objednáací čísla naleznete v dodavatelském programu firmy HERZ.

Tepelně izolační kryty č. výr. 4096

1 6517 04	Plomba přednastavení
1 6517 05	Štítek pro hodnotu přednastavení
1 8900 04	HERZ diferenční tlakoměr
1 6387 xx	STRÖMAX-GM/GR ventilový svršek
1 6517 06	Ovladač ruční, dimenze 1/2" – 11/2"
1 6517 08	Ovladač ruční, dimenze 2" – 3"
1 0284 01	Měřicí rychloventilek, mosaz, modrá krytka (zpátečka)
1 0284 02	Měřicí rychloventilek, mosaz, červená krytka (přívod)
1 0284 03	Měřicí ventilek pro připojení impulsního impulsního vedení, mosaz, modrá krytka (zpátečka)
1 0284 04	Měřicí ventilek pro připojení impulsního impulsního vedení, mosaz, červená krytka (přívod)
1 0284 11	Měřicí rychloventilek, mosaz, modrá krytka (zpátečka), prodloužený
1 0284 12	Měřicí rychloventilek, mosaz, červená krytka (přívod), prodloužený
1 0284 21	Měřicí ventilek s vypouštěním, modrá krytka (zpátečka) pro Flow Plus
1 0284 22	Měřicí ventilek s vypouštěním, červená krytka (přívod) pro Flow Plus
1 0284 23	Měřicí rychloventilek přímý, modrá krytka (zpátečka), prodloužený
1 0284 24	Měřicí rychloventilek přímý, červená krytka (přívod), prodloužený

Doporučené příslušenství

Mechanika ručního ovládání společně s digitální indikací připouští nastavení celých a desetin otáček. Proto je možné velké množství nastavení, které nelze v grafu zobrazit. V grafech jsou uvedeny celé stupně a, pokud možno, mezistupně.

Grafy

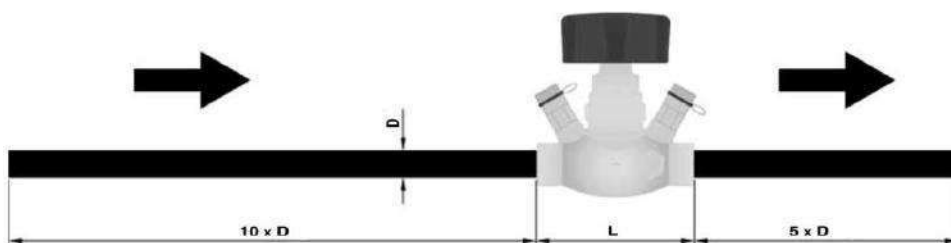
Navíc ke grafům je v tabulce hodnot kv obsažen každý stupeň přednastavení, se kterým lze každá požadovaná hodnota nastavit relativně přesně. V příslušných počítačových programech pro výpočet potrubních sítí jsou uvedeny údaje na základě přesnější tabulky hodnot kv.

Tabulka hodnot kv je k dostání samostatně

K zachování výsledků měření s dostatečnou výpovědní hodnotou je třeba pamatovat na dodržení vyrovnávací trasy na vstupu a výstupu.

Na vstupu by měla vyrovnávací trasa činit 10 násobek průměru trubky, na výstupu 5 násobek.

Měření



U soustav s nemrznoucí směsí je třeba pracovat s korekčními faktory. Směs vody a glykolu má jinou viskozitu než čistá voda, a je kromě toho ještě závislá na teplotě. Při měření měřicím počítačem je zobrazená naměřená hodnota proto zkreslená.

Korekční faktory pro směsi glykolu při měření pomocí HERZ-Flow Plus

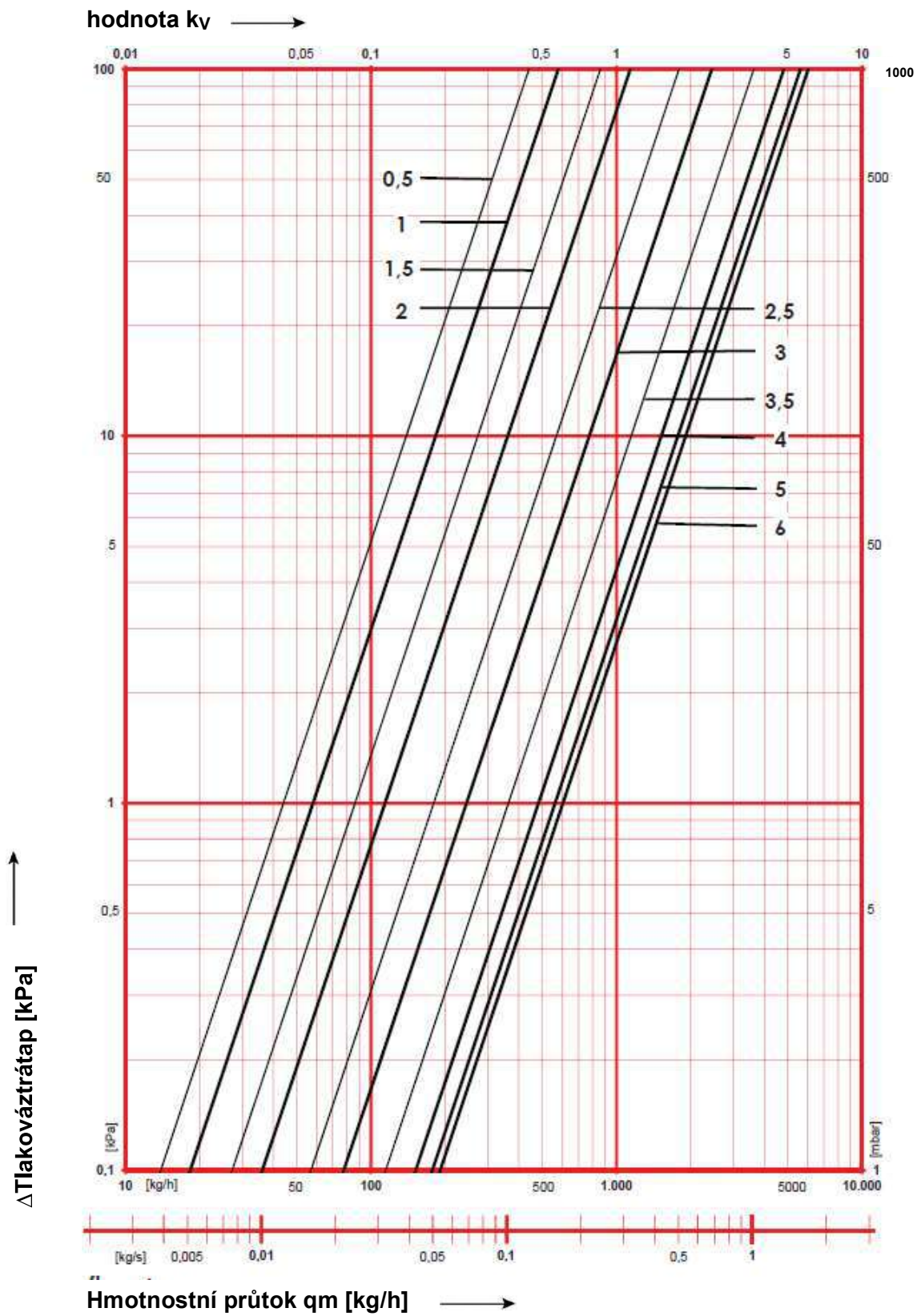
Teplota °C	Etylenglykol 34 % (faktor)	Etylenglykol 40 % (faktor)	Etylenglykol 44 % (faktor)
-20	1,98	2,133	2,235
-15	1,833	1,9908	2,096
-10	1,737	1,8738	1,965
-5	1,649	1,7702	1,851
0	1,567	1,6744	1,746
5	1,482	1,5876	1,658
10	1,412	1,505	1,567
15	1,342	1,4254	1,481
20	1,281	1,3554	1,405
25	1,226	1,2956	1,342
30	1,163	1,2284	1,272
35	1,123	1,1848	1,226
40	1,079	1,136	1,174
45	1,04	1,0928	1,128
50	1	1,0528	1,088
55	0,974	1,0214	1,053
60	0,947	0,9938	1,025
65	0,926	0,9714	1
70	0,912	0,9528	0,98
75	0,893	0,9332	0,96
80	0,884	0,9242	0,951

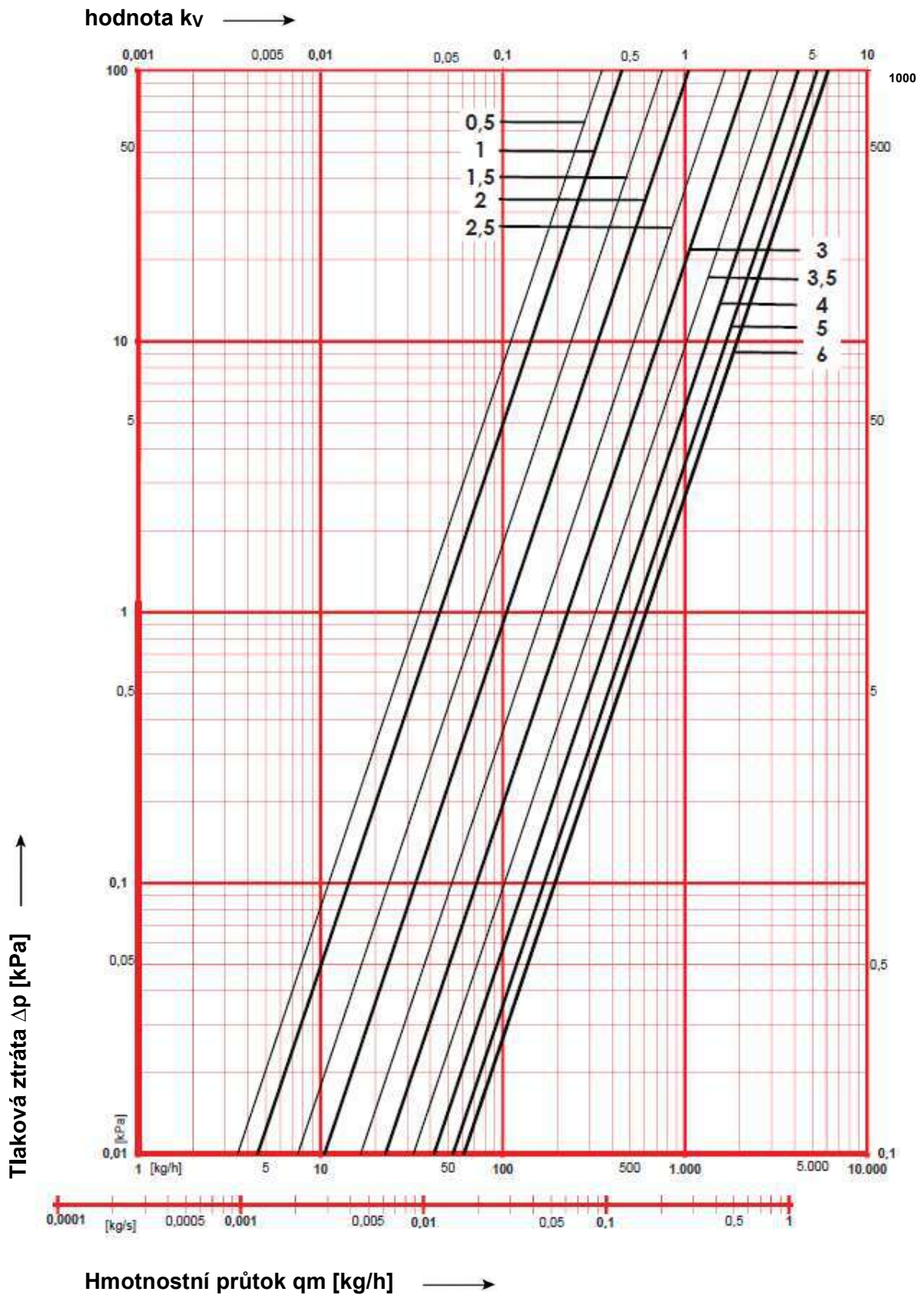
Korekční faktory pro směsi glykolu při měření pomocí HERZ-Flowplus

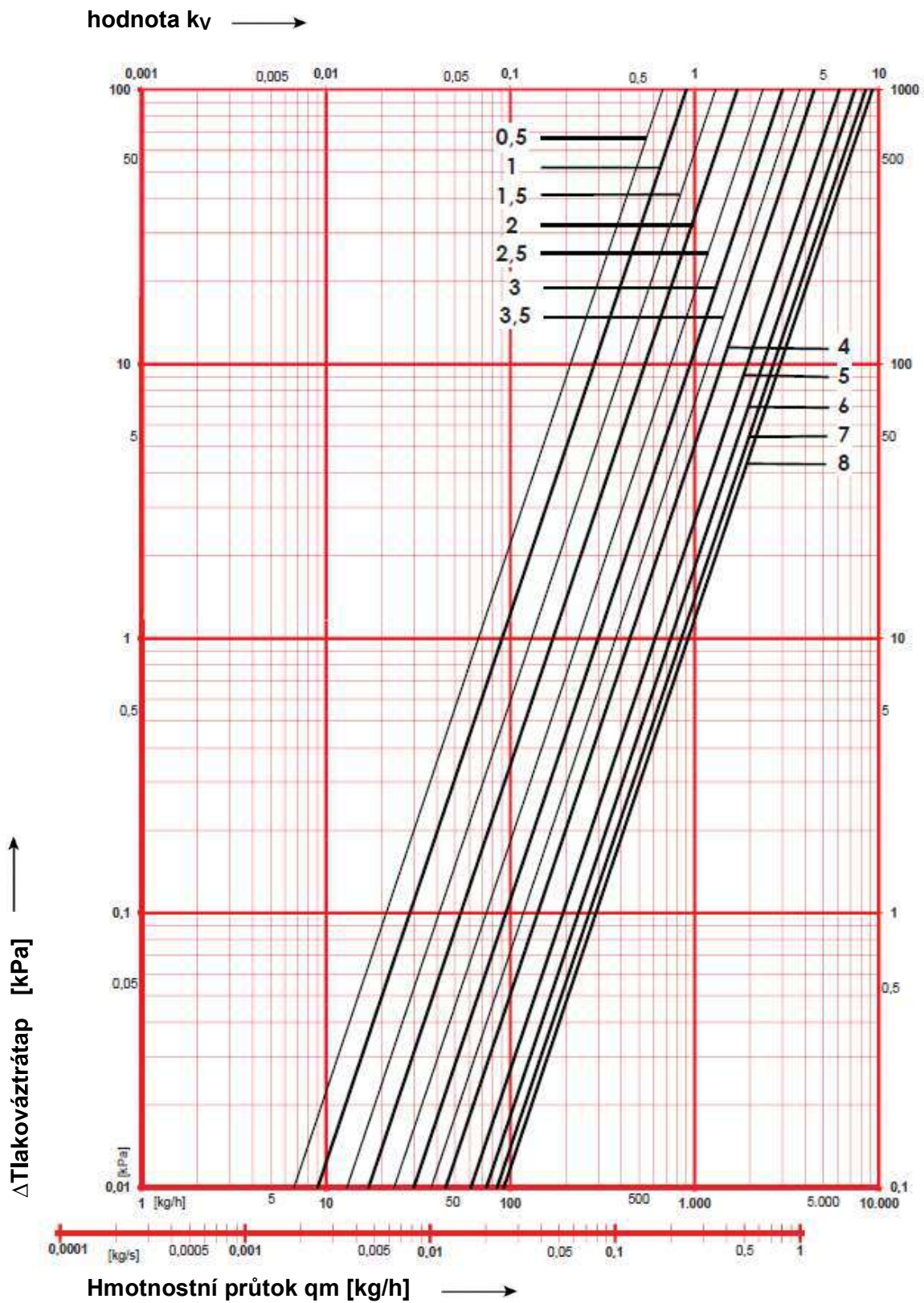
$$\frac{dP_R}{f} = dP_{Display}$$

$$\frac{Q_R}{\sqrt{f}} = Q_{Display}$$

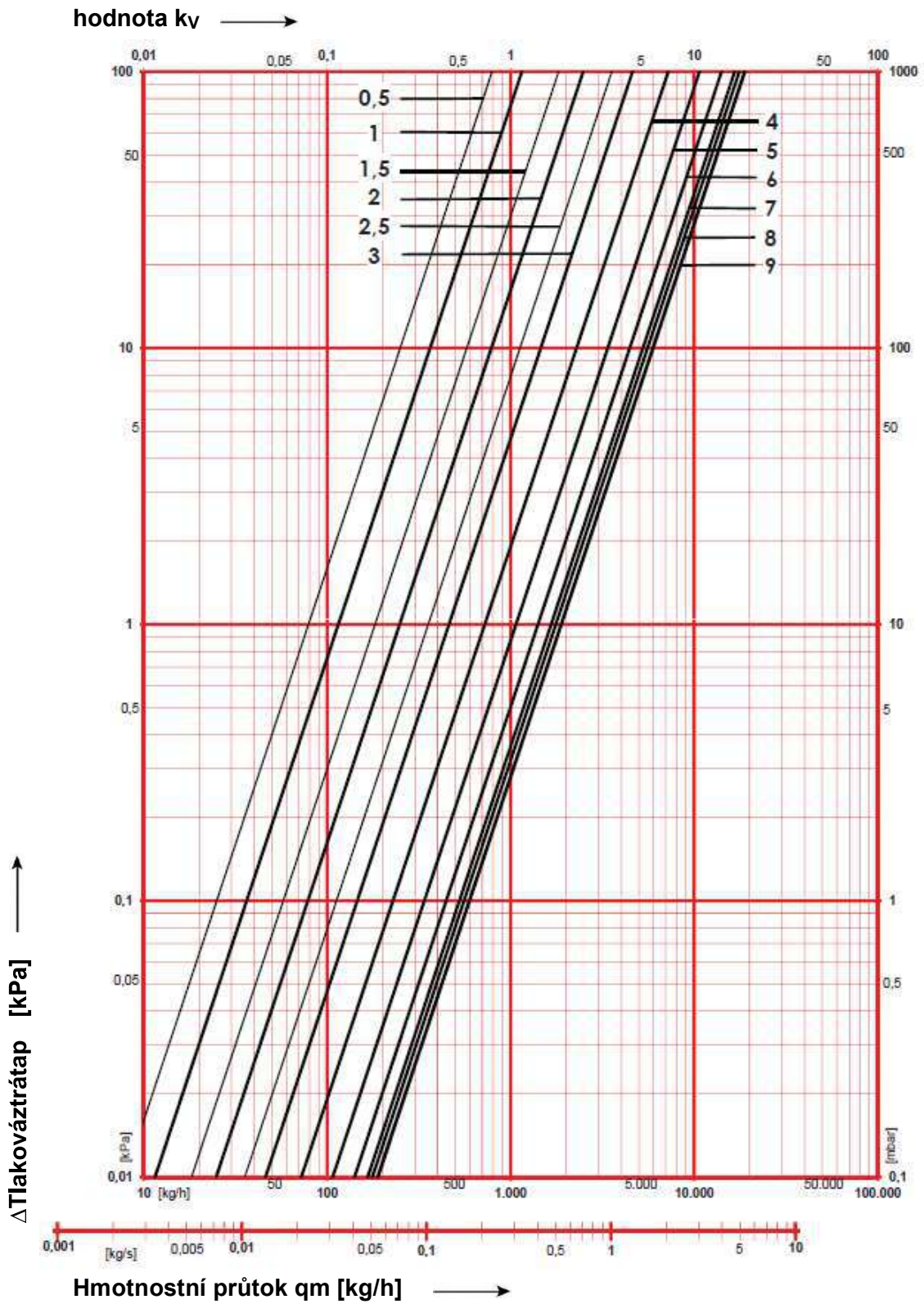
- dP_R Tlaková diference skutečná
- $dP_{Display}$ Tlaková diference na displeji
- Q_R Množství vody skutečné
- $Q_{Display}$ Množství vody na displeji
- f Koeficient z výše uvedené tabulky







Změny vyhrazeny

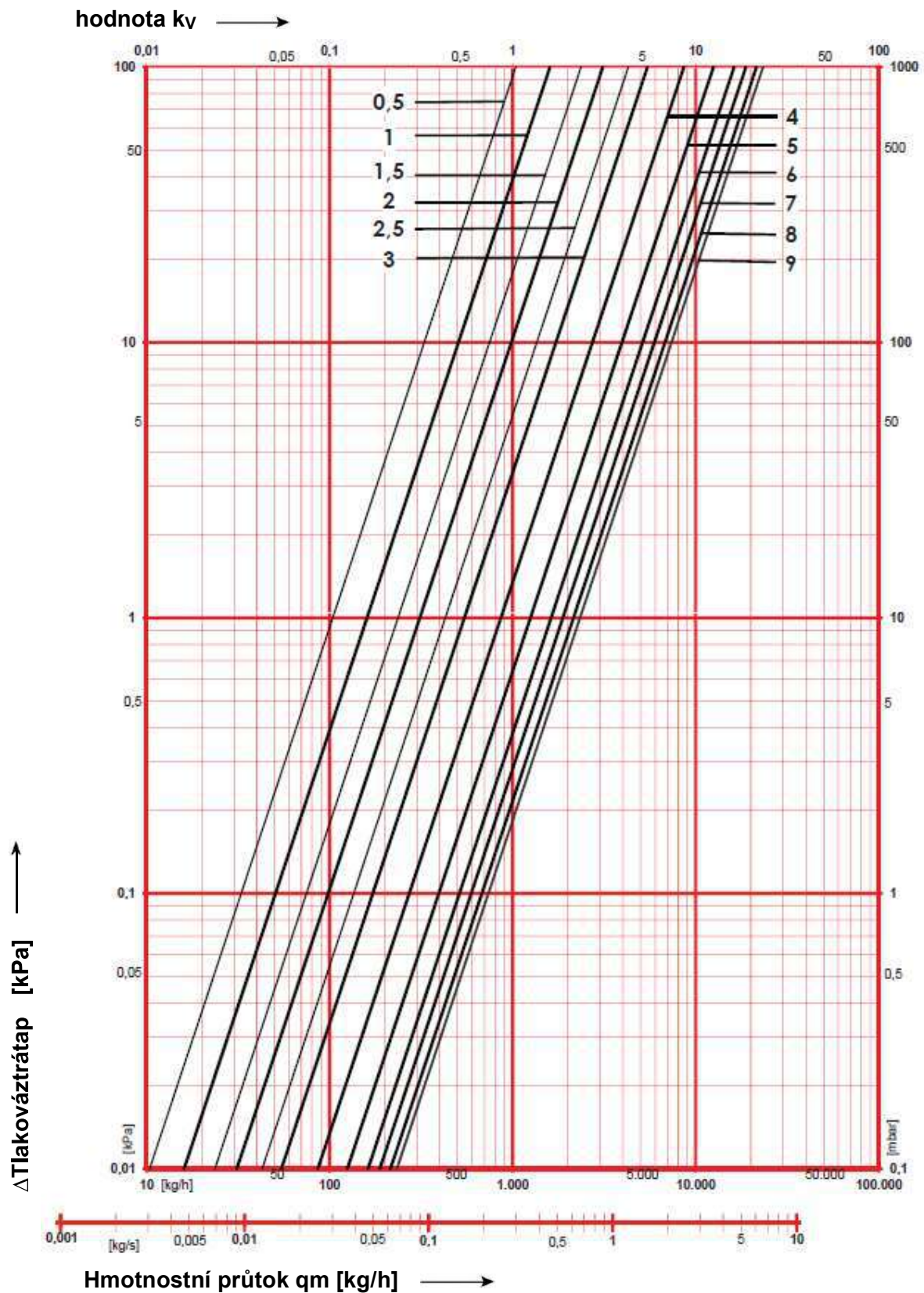


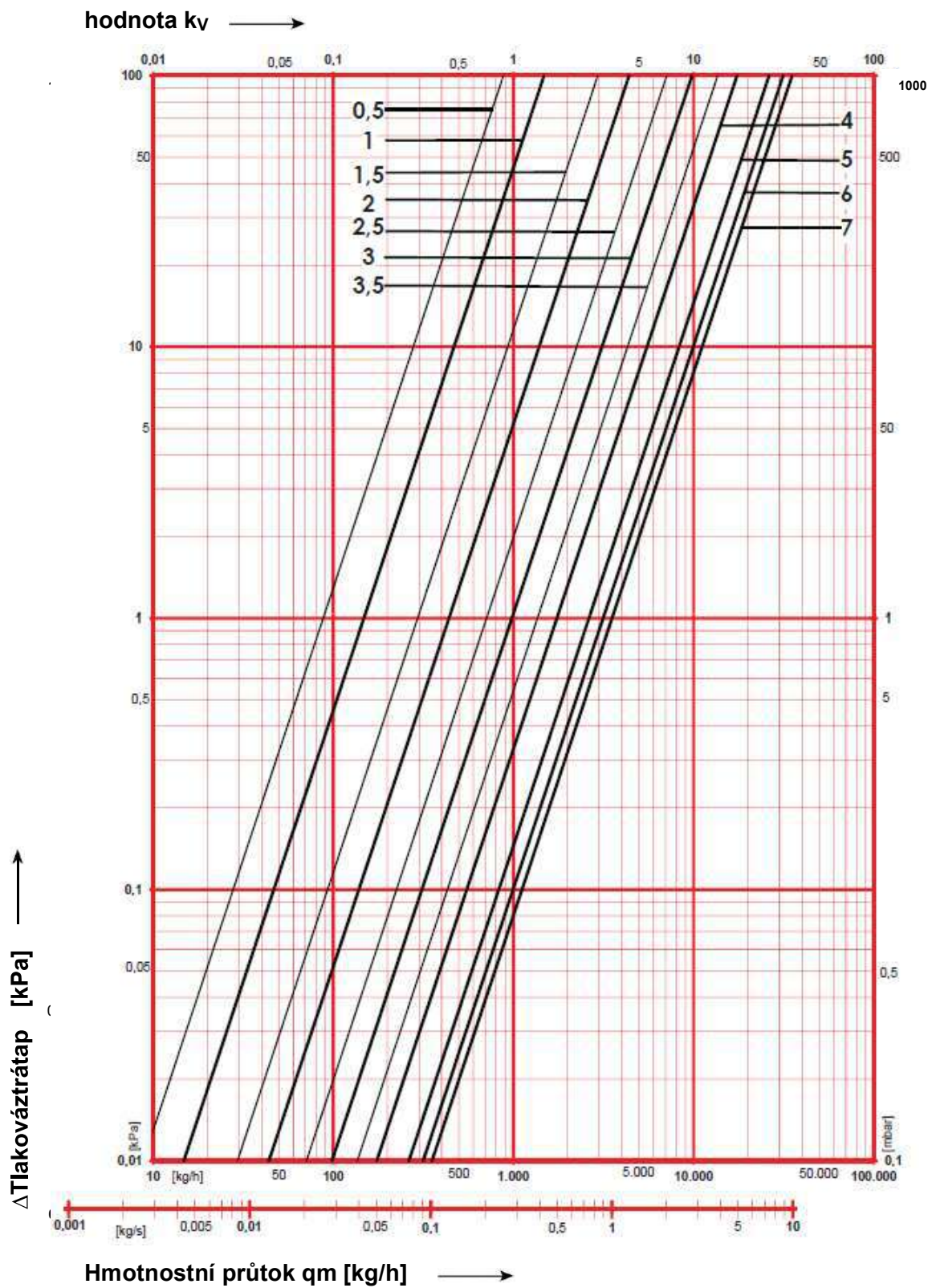
Nomogram HERZ

STÖMAX-GM • STÖMAX-GR

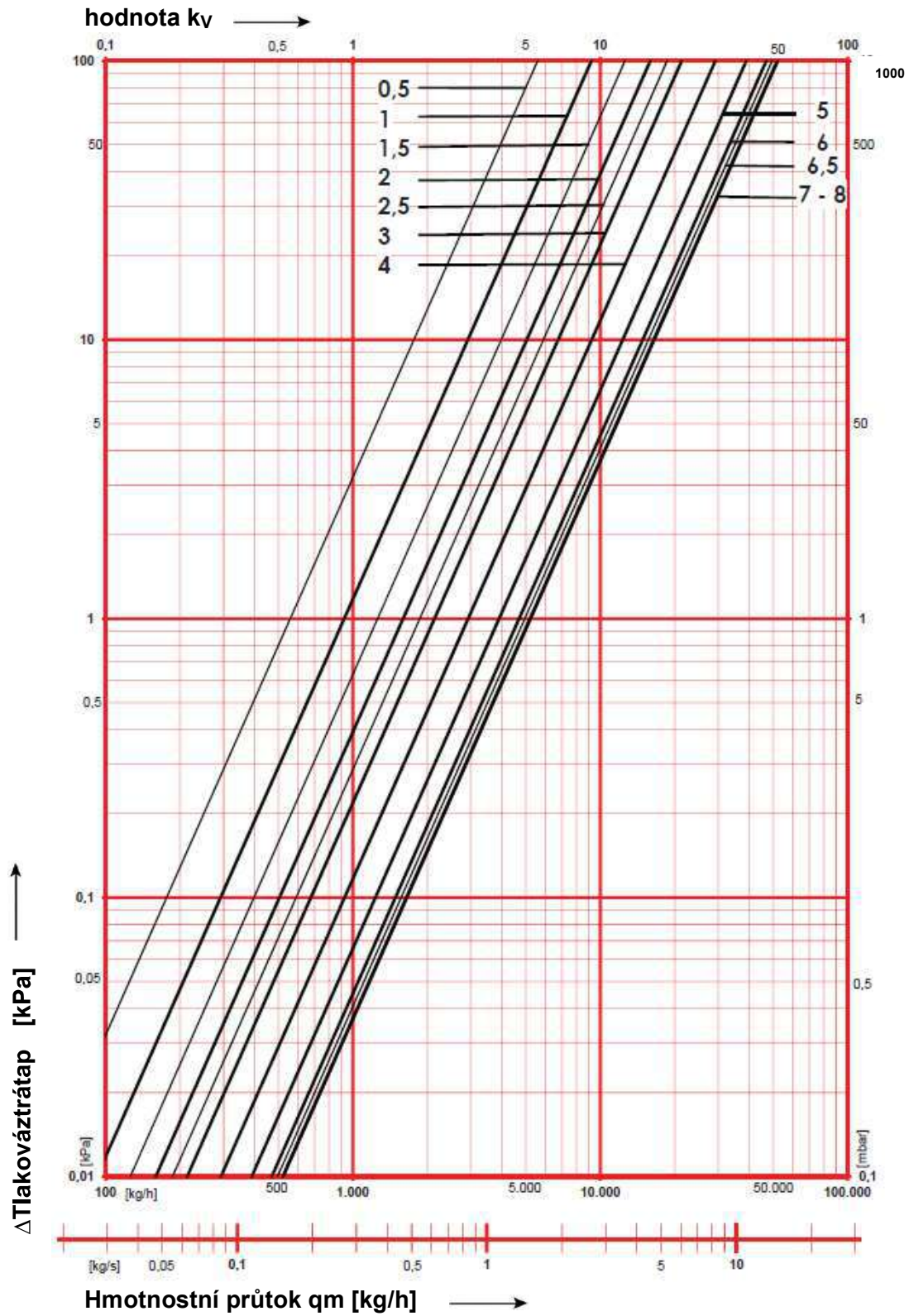
Číslo výrobku: 1 4217 35 • 1 4217 65

DN 40

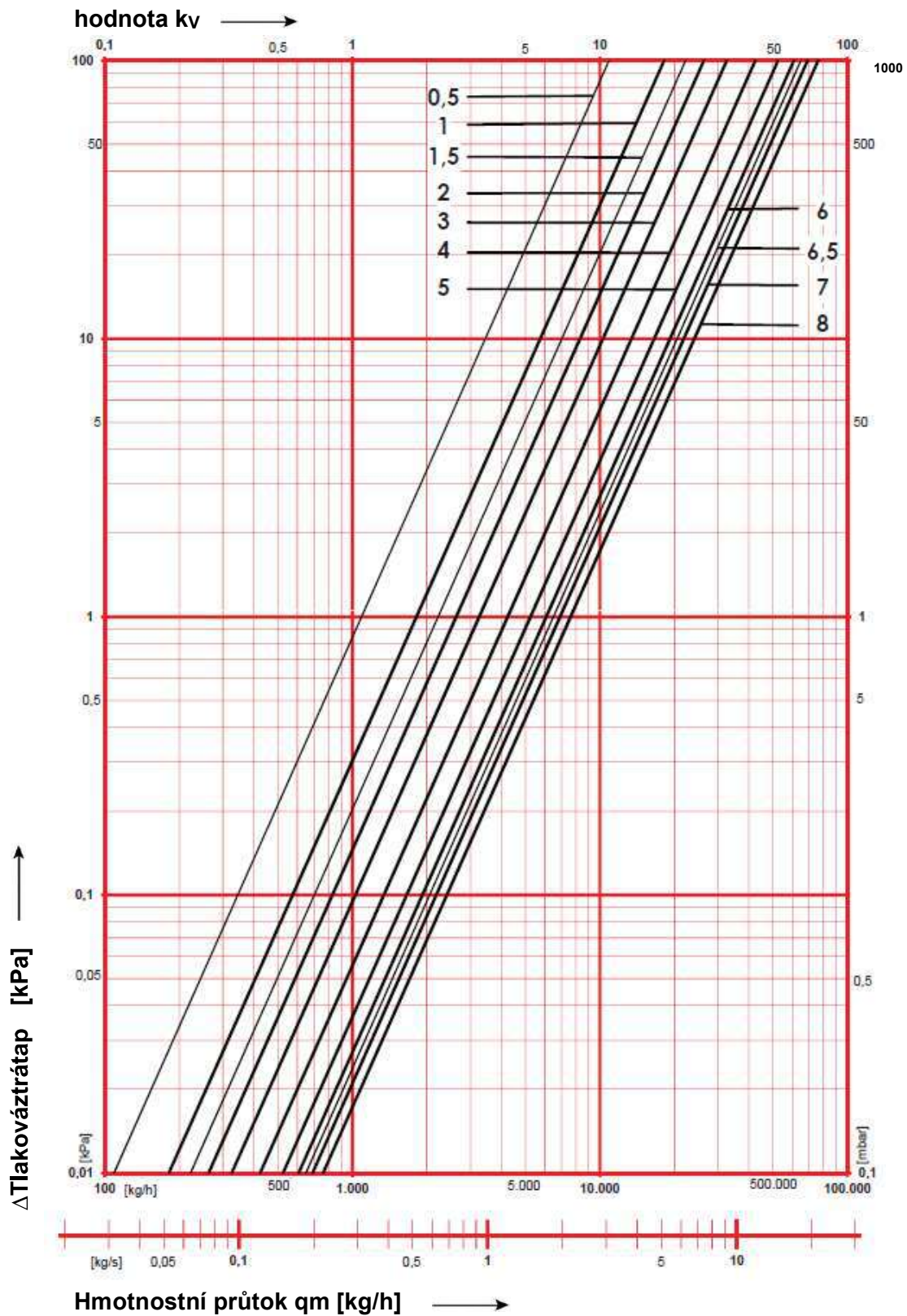




Změny vyhrazeny



Změny vyznačeny

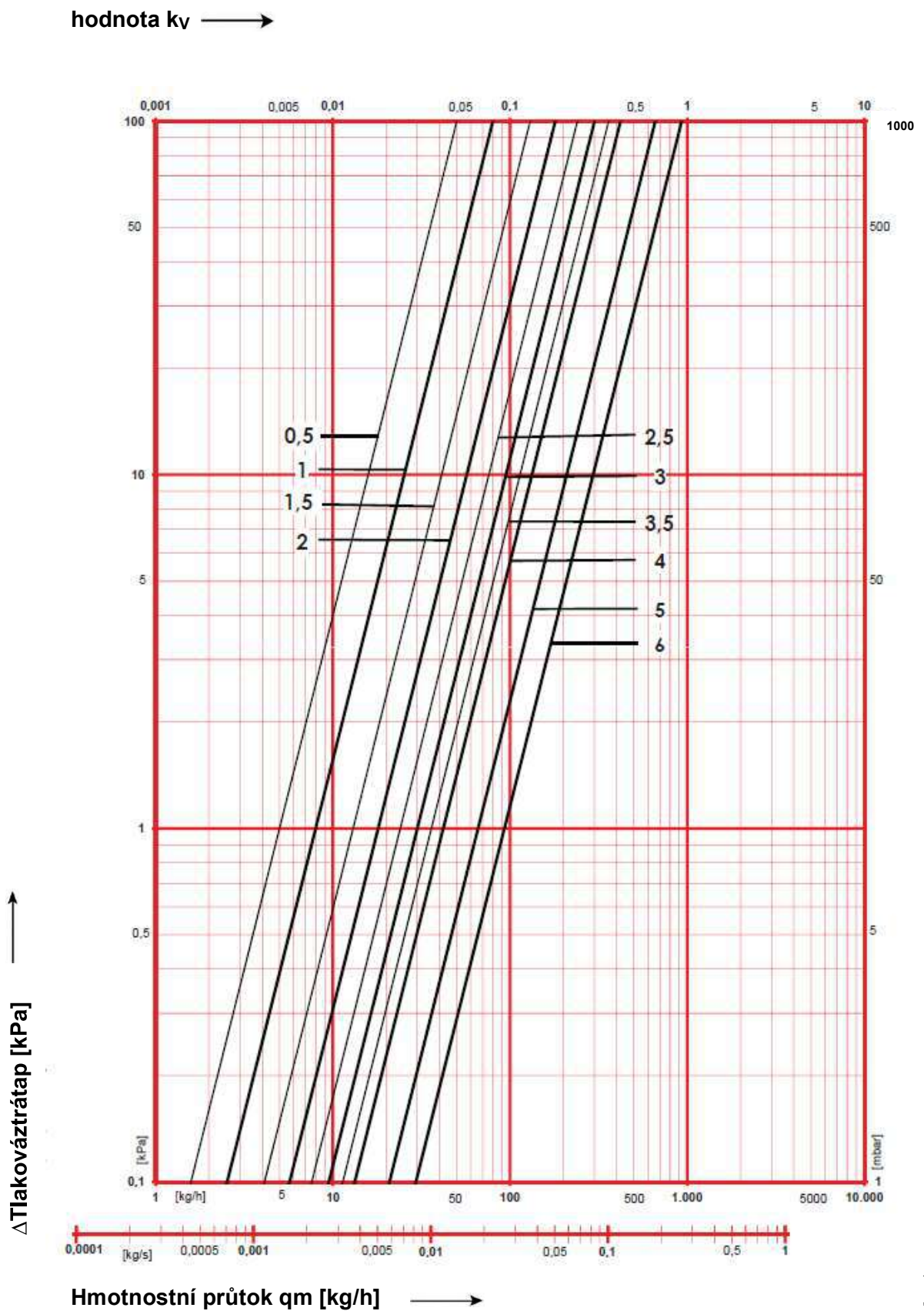


Nomogram HERZ

STRÖMAX-GM

Číslo výrobku: 1 4217 30

DN 15 LF

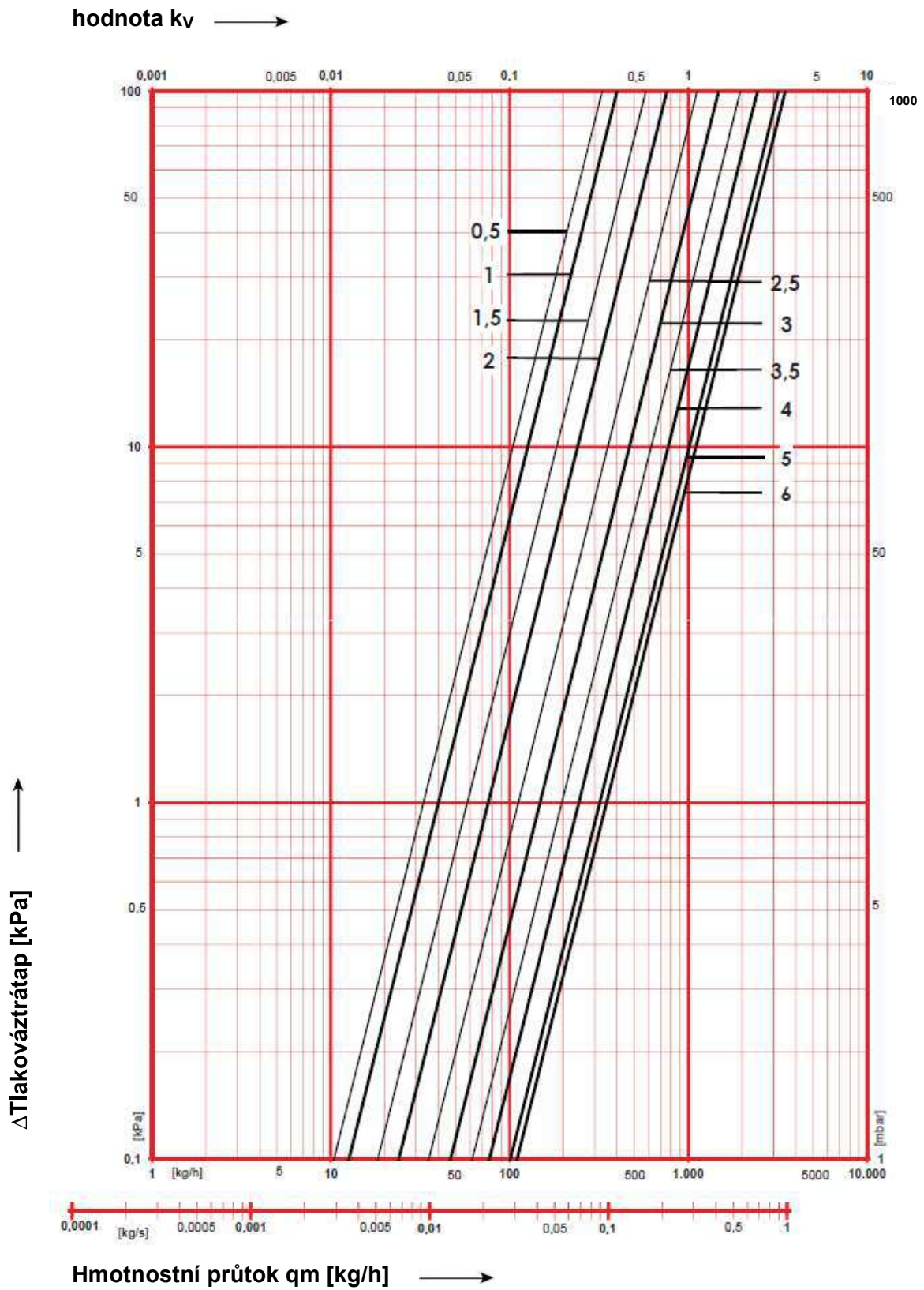


Nomogram HERZ

STRÖMAX-GM

Číslo výrobku: 1 4217 31

DN 15 MF



HERZ STRÖMAX 4217 GM/GR

Hodnota	DN 15LF	DN 15MF	DN 15	DN 20	DN 25	DN 32	DN 40	DN 50	DN 65	DN 80
0,5	0,05	0,33	0,44	0,35	0,67	0,79	1,04	0,88	5,58	10,89
0,6	0,06	0,34	0,47	0,37	0,71	0,86	1,15	1,00	6,31	12,34
0,7	0,06	0,36	0,50	0,39	0,76	0,93	1,26	1,12	7,04	13,79
0,8	0,07	0,37	0,52	0,41	0,81	1,00	1,38	1,24	7,76	15,25
0,9	0,07	0,39	0,55	0,43	0,85	1,08	1,49	1,36	8,49	16,70
1,0	0,08	0,40	0,58	0,45	0,90	1,15	1,60	1,48	9,22	18,15
1,1	0,09	0,44	0,64	0,51	0,98	1,28	1,76	1,77	9,89	18,96
1,2	0,10	0,47	0,69	0,57	1,06	1,41	1,91	2,06	10,57	19,78
1,3	0,11	0,51	0,75	0,63	1,14	1,55	2,06	2,35	11,24	20,59
1,4	0,12	0,54	0,80	0,69	1,22	1,68	2,21	2,65	11,91	21,40
1,5	0,13	0,58	0,86	0,75	1,30	1,82	2,36	2,94	12,58	22,21
1,6	0,14	0,61	0,92	0,81	1,38	1,95	2,51	3,23	13,25	23,02
1,7	0,15	0,65	0,97	0,87	1,46	2,08	2,66	3,52	13,92	23,84
1,8	0,16	0,69	1,03	0,93	1,54	2,22	2,81	3,81	14,60	24,65
1,9	0,17	0,72	1,09	0,99	1,62	2,35	2,96	4,10	15,27	25,46
2,0	0,18	0,76	1,14	1,05	1,70	2,48	3,11	4,39	15,94	26,27
2,1	0,19	0,83	1,28	1,17	1,83	2,70	3,35	4,93	16,48	26,90
2,2	0,20	0,90	1,41	1,30	1,96	2,91	3,58	5,47	17,02	27,53
2,3	0,21	0,97	1,54	1,42	2,08	3,12	3,81	6,02	17,56	28,16
2,4	0,23	1,05	1,67	1,54	2,21	3,33	4,05	6,56	18,10	28,79
2,5	0,24	1,12	1,80	1,66	2,34	3,55	4,28	7,10	18,64	29,42
2,6	0,25	1,19	1,93	1,78	2,47	3,76	4,51	7,64	19,18	30,05
2,7	0,26	1,26	2,06	1,90	2,60	3,97	4,75	8,18	19,72	30,68
2,8	0,27	1,34	2,19	2,03	2,73	4,19	4,98	8,72	20,26	31,30
2,9	0,28	1,41	2,32	2,15	2,86	4,40	5,21	9,27	20,81	31,93
3,0	0,30	1,48	2,45	2,27	2,99	4,61	5,45	9,81	21,35	32,56
3,1	0,31	1,58	2,69	2,46	3,13	4,87	5,76	10,57	22,14	33,55
3,2	0,32	1,67	2,92	2,65	3,28	5,13	6,08	11,33	22,92	34,53
3,3	0,33	1,77	3,16	2,85	3,42	5,39	6,40	12,09	23,71	35,52
3,4	0,35	1,86	3,40	3,04	3,57	5,66	6,72	12,85	24,50	36,50
3,5	0,36	1,96	3,63	3,23	3,72	5,92	7,03	13,61	25,29	37,49
3,6	0,37	2,05	3,87	3,42	3,86	6,18	7,35	14,37	26,08	38,47
3,7	0,39	2,15	4,11	3,61	4,01	6,44	7,67	15,13	26,87	39,46
3,8	0,40	2,25	4,34	3,80	4,16	6,70	7,99	15,89	27,66	40,44
3,9	0,41	2,34	4,58	3,99	4,30	6,96	8,30	16,65	28,44	41,43
4,0	0,42	2,44	4,81	4,19	4,45	7,22	8,62	17,41	29,23	42,41
4,1	0,45	2,51	4,89	4,30	4,61	7,57	9,01	18,29	30,21	43,41
4,2	0,47	2,59	4,98	4,41	4,78	7,91	9,39	19,17	31,18	44,42
4,3	0,49	2,67	5,06	4,53	4,94	8,26	9,78	20,06	32,16	45,42
4,4	0,52	2,74	5,14	4,64	5,11	8,60	10,17	20,94	33,13	46,43
4,5	0,54	2,82	5,22	4,76	5,27	8,95	10,55	21,82	34,11	47,43
4,6	0,56	2,89	5,30	4,87	5,44	9,29	10,94	22,71	35,08	48,44
4,7	0,59	2,97	5,38	4,98	5,60	9,64	11,33	23,59	36,06	49,44
4,8	0,61	3,04	5,46	5,10	5,77	9,99	11,71	24,47	37,03	50,44
4,9	0,63	3,12	5,54	5,21	5,93	10,33	12,10	25,36	38,01	51,45
5,0	0,66	3,20	5,62	5,32	6,10	10,68	12,49	26,24	38,98	52,45

HERZ STRÖMAX 4217 GM/GR

Hodnota	DN 15LF	DN 15MF	DN 15	DN 20	DN 25	DN 32	DN 40	DN 50	DN 65	DN 80
5,1	0,68	3,23	5,67	5,40	6,23	11,02	12,86	26,76	39,78	53,28
5,2	0,71	3,26	5,71	5,48	6,36	11,36	13,23	27,29	40,57	54,10
5,3	0,74	3,29	5,75	5,56	6,49	11,70	13,60	27,81	41,37	54,93
5,4	0,77	3,32	5,79	5,64	6,62	12,04	13,97	28,33	42,16	55,75
5,5	0,79	3,35	5,84	5,72	6,75	12,38	14,34	28,85	42,95	56,58
5,6	0,82	3,37	5,88	5,80	6,88	12,72	14,71	29,37	43,75	57,40
5,7	0,85	3,40	5,92	5,88	7,01	13,06	15,09	29,90	44,54	58,23
5,8	0,88	3,43	5,97	5,96	7,14	13,40	15,46	30,42	45,34	59,05
5,9	0,91	3,46	6,01	6,03	7,28	13,74	15,83	30,94	46,13	59,88
6,0	0,93	3,49	6,05	6,11	7,41	14,08	16,20	31,46	46,93	60,70
6,1					7,51	14,33	16,46	31,84	47,44	61,54
6,2					7,62	14,58	16,72	32,22	47,96	62,37
6,3					7,72	14,83	16,98	32,60	48,48	63,21
6,4					7,82	15,09	17,24	32,98	48,99	64,05
6,5					7,93	15,34	17,49	33,36	49,51	64,88
6,6					8,03	15,59	17,75	33,74	50,03	65,72
6,7					8,14	15,85	18,01	34,12	50,55	66,55
6,8					8,24	16,10	18,27	34,50	51,06	67,39
6,9					8,35	16,35	18,53	34,88	51,58	68,22
7,0					8,45	16,61	18,79	35,26	52,10	69,06
7,1					8,53	16,71	19,06		52,10	69,76
7,2					8,61	16,81	19,33		52,10	70,47
7,3					8,68	16,91	19,59		52,10	71,17
7,4					8,76	17,01	19,86		52,10	71,87
7,5					8,84	17,11	20,13		52,10	72,58
7,6					8,91	17,21	20,40		52,10	73,28
7,7					8,99	17,30	20,67		52,10	73,99
7,8					9,07	17,40	20,94		52,11	74,69
7,9					9,14	17,50	21,20		52,11	75,40
8,0					9,22	17,60	21,47		52,11	76,10
8,1						17,73	21,65			
8,2						17,85	21,84			
8,3						17,97	22,02			
8,4						18,09	22,20			
8,5						18,21	22,38			
8,6						18,34	22,56			
8,7						18,46	22,74			
8,8						18,58	22,92			
8,9						18,70	23,10			
9,0						18,83	23,29			



**FAKULTA
STAVEBNÍ
ČVUT V PRAZE**

**KATEDRA
TECHNICKÝCH
ZAŘÍZENÍ
BUDOV**

OBOR BUDOVY A PROSTŘEDÍ,
ZAMĚŘENÍ TECHNICKÉ ZAŘÍZENÍ BUDOV

DIPLOMOVÁ PRÁCE

VYTÁPĚNÍ MULTIFUNKČNÍHO DOMU V ÚJEZDĚ NAD LESY

TECHNICKÝ LIST

16

STUDENT:
BC. FILIP KORVAS
VEDOUcí PRÁCE:
ING. ILONA KOUBKOVÁ, PH. D.

2019/2020

Uponor

PLOŠNÉ VYTÁPĚNÍ/CHLAZENÍ
TECHNICKÉ INFORMACE

Uponor plošné vytápění/chlazení



Uponor - spojení s odborníky

Uponor dodržuje sliby

Lidé se stále více zajímají o prostředí, ve kterém žijí a pracují: ať už se jedná o komerční budovy, obytné prostory či nezastavěné a veřejné prostory. Kromě toho se stále mění standardy a styly, a současně s nimi se mění i očekávání zákazníků. Abychom byli schopni nalézt ty správné systémy a služby ke splnění těchto požadavků, je stále více důležité vědět, na koho se obrátit a komu důvěřovat!

U společnosti Uponor se spojujete s odborníky, kteří vědí, jak uspokojit Vaše požadavky. Jelikož jsme vždy velice úzce spolupracovali s našimi partnery a zákazníky, známe dobře jejich potřeby. Chceme vám poskytnout ty nejlepší služby a rádi bychom nabídli i něco navíc – to vše děláme proto, abychom vám pomohli dosáhnout většího úspěchu. V dnešním složitém světě budeme jistě tou nejchytřejší volbou.

Výhody plynoucí z naší odborné znalosti v oblasti řešení systémů pro podlahové vytápění

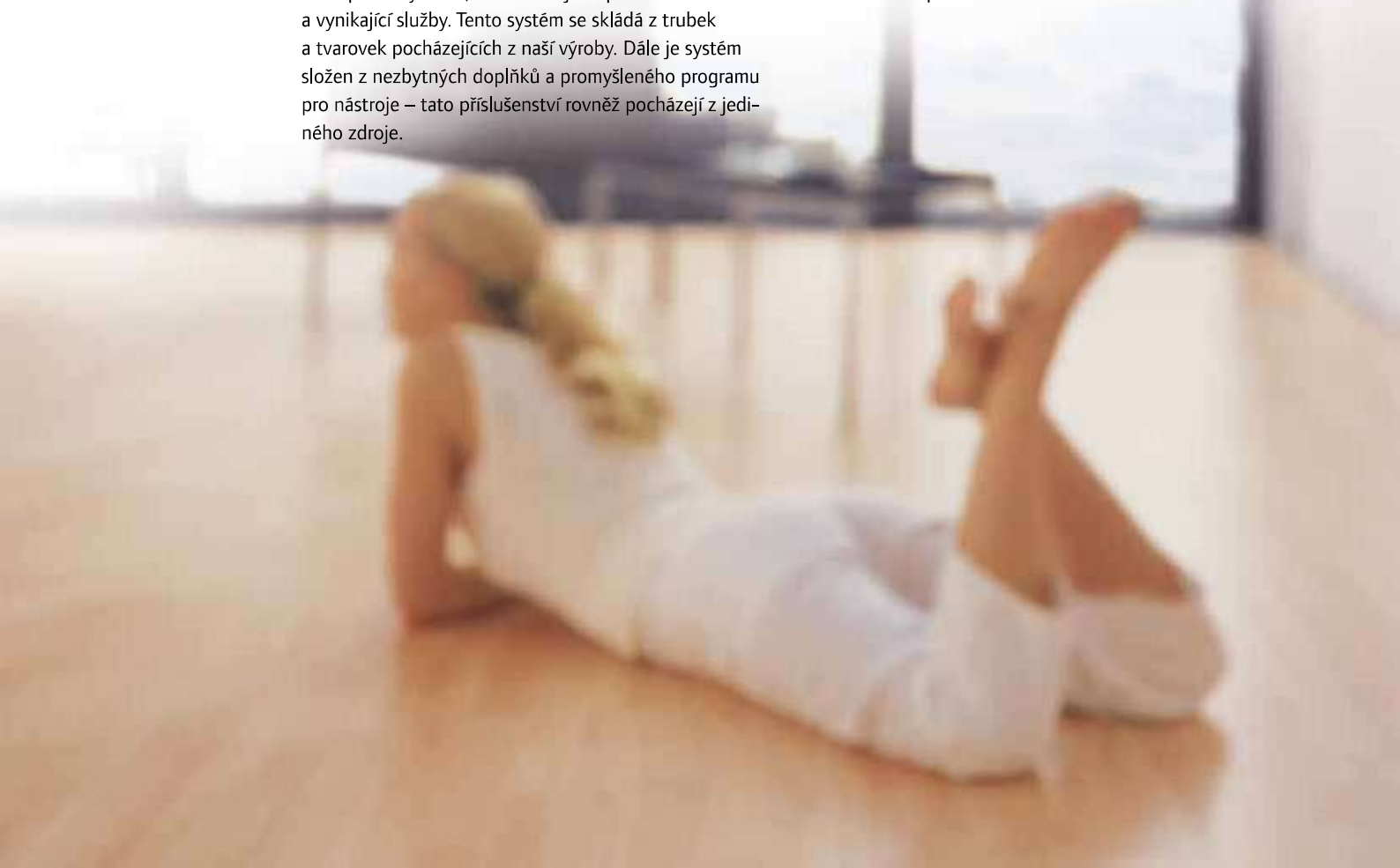
Pokud si vyberete jeden z našich systémů pro podlahové vytápění, budete se určitě těšit z pohodlného a spolehlivého řešení. Jelikož patříme mezi jedny z průkopníků v tomto oboru, jsme schopni zajistit nejen dlouhodobou dostupnost výrobku, ale rovněž jeho prvotřídní kvalitu a vynikající služby. Tento systém se skládá z trubek a tvarovek pocházejících z naší výroby. Dále je systém složen z nezbytných doplňků a promyšleného programu pro nástroje – tato příslušenství rovněž pocházejí z jediného zdroje.

Uponor systémy pro podlahové vytápění – zdravé, pohodlné a energeticky účinné systémy

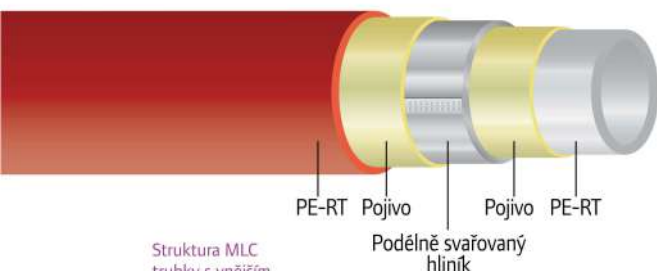
Systémy pro podlahové vytápění již přestaly být nedosažitelným luxusem, ale v současné době představují pohodlnou volbu, kterou si můžete dovést i vy.

Nejdříve ze všeho je třeba upřesnit, že podlahové vytápění je ze zdravotního hlediska přínosné, jelikož nedochází k víření prachu, a proto je vhodné převážně pro lidi trpící alergiemi. Dále je třeba dodat, že mírné sálavé teplo, které Uponor systémy podlahového vytápění poskytují, má přímý účinek na tělo, aniž by bylo zapotřebí mezistupně prvního ohřevu vzduchu v místnosti. Výsledkem je zabezpečení stejné úrovně pohodlí s tím, že pokojová teplota je o 2 °C nižší. Tato skutečnost má pozitivní přínos na vaše zdraví, neboť teplá chodidla a chladná hlava je přesně to, co pro vaše zdraví potřebujete!

Vzhledem ke stále se zvyšujícím nákladům za energii a narůstajícímu významu udržitelnosti životního prostředí, mají systémy podlahového vytápění Uponor další výhodu: podlahové vytápění snižuje spotřebu energie až o 12%. Tato skutečnost je velmi významná, a to nejen z hlediska úspory nákladů. Teploty přívodní vody jsou totiž nižší, a proto je možné použít zdroje šetrnější vůči životnímu prostředí.



Popis používaného potrubí



Struktura MLC trubky s vnějším průměrem 16 a 18 mm

Základní sortiment výrobků Uponor zahrnuje veškeré komponenty systémů navrhovaných pro jednotlivé uživatele, a to v rozmanité paletě aplikací pro sálavé vytápění a chlazení. Jedná se např. o trubky, tvarovky, nerez rozdělovač a regulace.

Popis trubky

Vícevrstvá trubka Uponor (MLCP) pochází z generace trubek, jejichž výhoda tkví ve spojení plastové a kovové trubky, a proto nabízí vysoký stupeň ohebnosti a pevnosti. Tyto trubky jsou spojeny tak, aby byly odolné vůči vysokému tlaku i teplotám.

Trubka MLC se skládá z hliníkové trubky svařované přeplátováním. Je vyztužena vnitřní a vnější polyetylenovou vrstvou. Všechny vrstvy jsou pevně spojeny pomocnou adhezivní vrstvou. Hlavním materiálem je polyethylen, jehož zvýšená teplotní odolnost je v souladu s normou DIN 16833. Díky specifickému tvaru oktanových řetězců v molekulové struktuře materiálu je dosaženo stejného účinku, jako když je polyethylen zesíťován.

Svařované přeplátování hliníkové trubky vytváří vysoce spolehlivé a pevné spojení. Tloušťka hliníkové vrstvy tudíž není pro svařování rozhodující a může být přizpůsobena specifickým požadavkům při manipulaci.

Trubky MLC s menšími rozměry jsou vyráběny tak, aby hliníková vrstva vyrovnávala zpětné působení plastu, což umožňuje snadnější montáž trubek s minimálním úsilím.

Hliníková vrstva je důležitá z hlediska tepelné roztažnosti. Vzhledem k pevnému svaru mezi plastem a hliníkem je tepelná roztažnost určena faktorem roztažnosti hliníku a odpovídá zhruba hodnotě roztažnosti kovové trubky, tj. pouze 1/7 roztažnosti trubky z čistého plastu, což přináší své výhody zejména při montáži potrubí, pokud vycházíme z toho, že použití kompenzačních bodů je zbytečné.

Uponor PE-X trubky jsou vyrobeny z plastu, konkrétně z vysokohustotního polyetylenu, jenž má vysokou poměrnou molekulovou hmotnost. Při vysokém tlaku a teplotách jsou chemické vazby, kterým se rovněž říká příčné vazby, utvořeny mezi dlouhými molekulovými řetězci v polyetylenu za použití peroxidu.

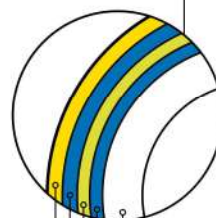
Tímto způsobem dochází k vytvoření trojrozměrné mřížky. Díky tomuto postupu je trubka Uponor PE-Xa výjimečně pevná.

Trubky Uponor eval a pePE-Xa Q&E mají kyslíkovou bariéru z EVOH (etyl vinyl alkoholu). Tato zábrana se skládá z vrstvy EVOH, která je vytlačena na vnější straně trubky pePE-Xa. Tyto trubky pePE-Xa se skládají z dodatečné krajní vrstvy, která je velmi pružná a nemá tedy vliv na ohebnost a poddajnost základní trubky. Trubky Uponor eval a pePE-Xa Q&E splňují veškeré požadavky na odolnost proti kyslíkové difuzi dle normy DIN 4726.

Trubky Uponor eval a pePE-Xa Q&E jsou speciálně navrženy pro topné systémy, u kterých okamžitá teplota vody nepřesahuje 95°C, příp. stálá teplota nepřesahuje 70°C. Maximální pracovní tlak je 0,6 MPa (6 bar). Teplota vody u podlahových vytápění normálně nepřesahuje 50°C a pracovní tlak málokdy překročí hodnotu 0,15 MPa (1,5 bar).



Struktura trubky pePEX s vnějším průměrem 17 a 20 mm



- Základní trubka PE-Xa
- Adhezivní vrstva
- Ochrana proti difuzi EVOH
- Adhezivní vrstva
- Ochrana proti odření z PE

Údaje pro výpočet podlahového vytápění

Použití schématu pro výpočet

Grafy znázorňují celkový přehled vlivu následujících parametrů a s nimi spojených činností:

1. Hustota tepelného toku v podlaze q v $[W/m^2]$
2. Tepelný odpor povrchové vrstvy $R_{\lambda,B}$ in $[m^2K/W]$
3. Rozteč trubek T v $[cm]$
4. 4. Tepelný spád teplotnosného média $\Delta\theta_H = \theta_H - \theta_i$ in $[K]$
5. Mezní křivka hustoty tepelného toku
6. Zvýšení teploty povrchu podlahy $\theta_{F,m} - \theta_i$ in $[K]$

Výpočet tepelného výkonu Uponor UFH vyznačeného v grafech je prováděn v souladu s evropskými normami pro sálavé vytápěcí systémy fungujících na základě proudění teplotnosné kapaliny. Postup pro výpočet může být konkrétně přizpůsoben (nastaven) na základě předpisů či norem dané země.

Tři vstupní parametry jsou dostačující k vyhodnocení zbývajících parametrů UFH systému za použití pouze jednoho grafu. Tímto způsobem lze rovněž provést rychlé vyhodnocení hustoty tepelného toku pro systém UFH pro rozličné podlahové krytiny a tepelný spád teplotnosného média.

Zvýšení teploty povrchu podlahy

Je třeba vzít v úvahu fyziologickou hodnotu maximální teploty povrchu podlahy. Množství tepelného výkonu na povrchu podlahy se vypočítá tak, že je zapotřebí počítat s rozdílem mezi střední teplotou povrchu podlahy a pokojovou teplotou ve vztahu k základní charakteristické křivce systému UFH. Maximální teplota povrchu podlahy odpovídá mezní hustotě tepelného toku, která je specifikována dle EN 1264. Tato mez je znázorněna v grafu pro dimenzování jako teoretická mez pro výpočet.

Maximální teplota povrchu dle EN 1264:

- 29 °C v pobytové zóně
- 35 °C v okrajové zóně
- 33 °C v koupelnách

Tepelný spád teplotnosného média

Tepelný spád teplotnosného média $\Delta\theta_H$ se vypočítá jako logaritmický průměr přírodní a zpětné teploty teplotnosného média a návrhové pokojové operativní teploty v souladu s EN 1264.

Rovnice (1)

Dle EN 1264 ve 3. části:

$$\Delta\theta_H = \frac{\theta_V - \theta_R}{\ln \frac{\theta_V - \theta_i}{\theta_R - \theta_i}}$$

Teplosměnné lamely pro dřevěné podlahové nosníky

Výpočet tepelného výkonu by měl být proveden v souladu s EN 15377 v 1. části pro systém typu G, za použití metody tepelného odporu s tím, že je třeba dodržovat národní směrnice, předpisy a normy.

Terminologie

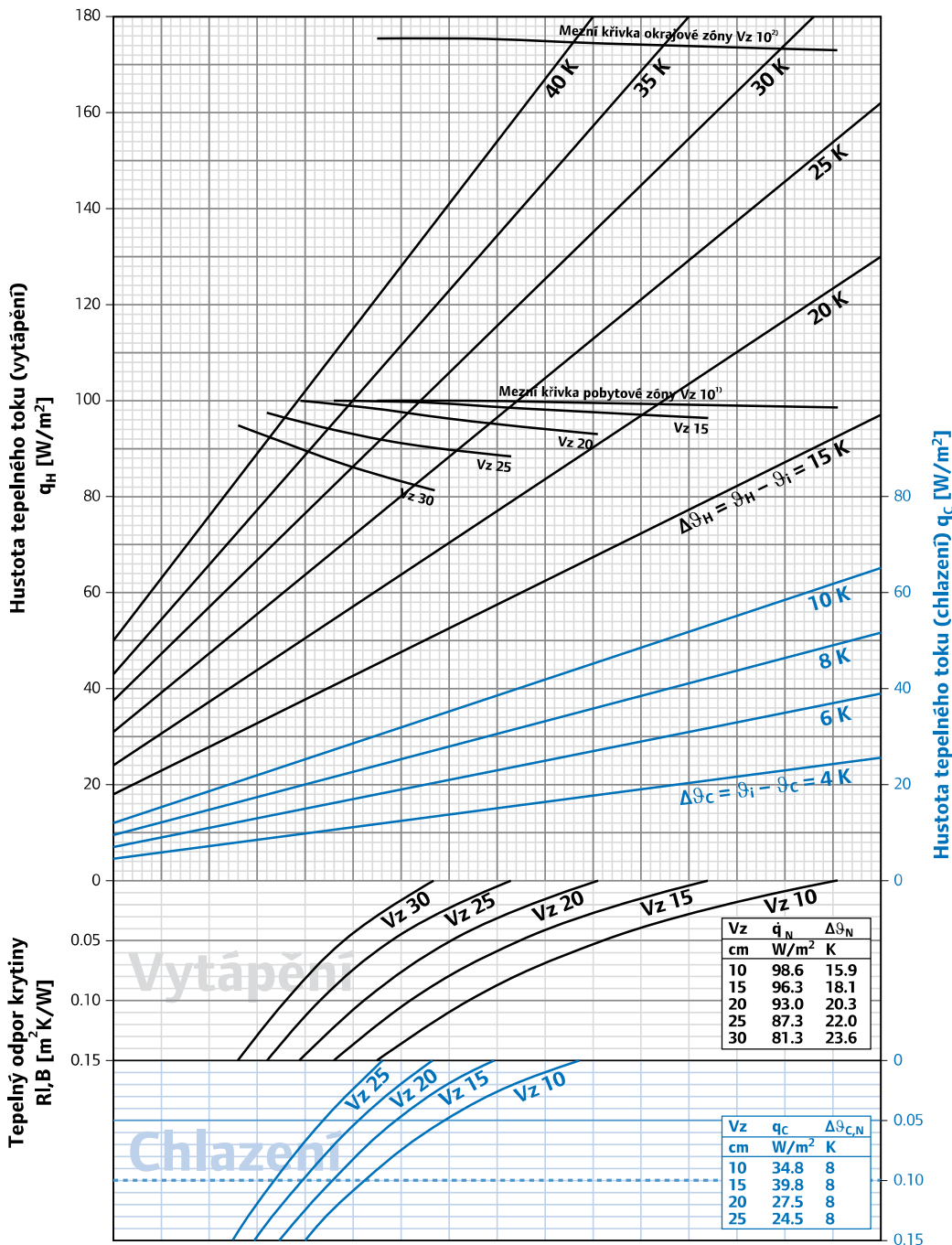
θ_V	= Přírodní teplota teplotnosného média
θ_R	= Zpětná teplota teplotnosného média
θ_i	= Návrhová pokojová operativní teplota
$\theta_{F,m}$	= Průměrná teplota povrchu podlahy
$\theta_{F,max}$	= Maximální teplota povrchu podlahy
θ_H	= Teplota teplotnosného média
$\Delta\theta_{H,g}$	= Mez tepelného spádu teplotnosného média
$\Delta\theta_N$	= Nominální tepelný spád teplotnosného média
q_N	= Nominální hustota tepelného toku
s_u	= Tloušťka vrstvy nad trubkou
λ_u	= Tepelná vodivost podkladu

Tepelný odpor jednotlivých podlahových krytin

Koberec	ca. 0,10 - 0,15 m^2K/W
Parkety	ca. 0,04 - 0,11 m^2K/W
PVC	ca. 0,025 m^2K/W
Dlažba, mramor	ca. 0,01 - 0,02 m^2K/W

Graf pro dimenzování podlahové vytápění/chlazení

Návrhový diagram vytápění/chlazení pro systém Tecto s trubicí PE-Xa 14x2.0 a cementovým potěrem vč. plastifikátoru.
($s_{\text{ü}} = 45 \text{ mm}$ s $\lambda_{\text{ü}} = 1.2 \text{ W/mK}$)

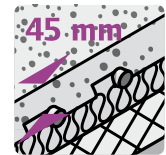


¹⁾ Mezní křivka platí pro $\theta_i = 20 \text{ °C}$ and $\theta_{F, \text{max}} = 29 \text{ °C}$ or $\theta_i = 24 \text{ °C}$ and $\theta_{F, \text{max}} = 33 \text{ °C}$

²⁾ Mezní křivka platí pro $\theta_i = 20 \text{ °C}$ and $\theta_{F, \text{max}} = 35 \text{ °C}$

Poznámka: V souladu s EN1264 by koupelny, sprchy, WC atd. neměly být do tohoto posudku pro navrhovanou teplotu na přívodu zahrnuty. Mezní křivky nesmí být překročeny.

Navrhovaná teplota na přívodu nesmí dosahovat větší hodnoty než: $\theta_{V, \text{des}} = \Delta\theta_{H, g} + \theta_i + 2.5 \text{ K}$.

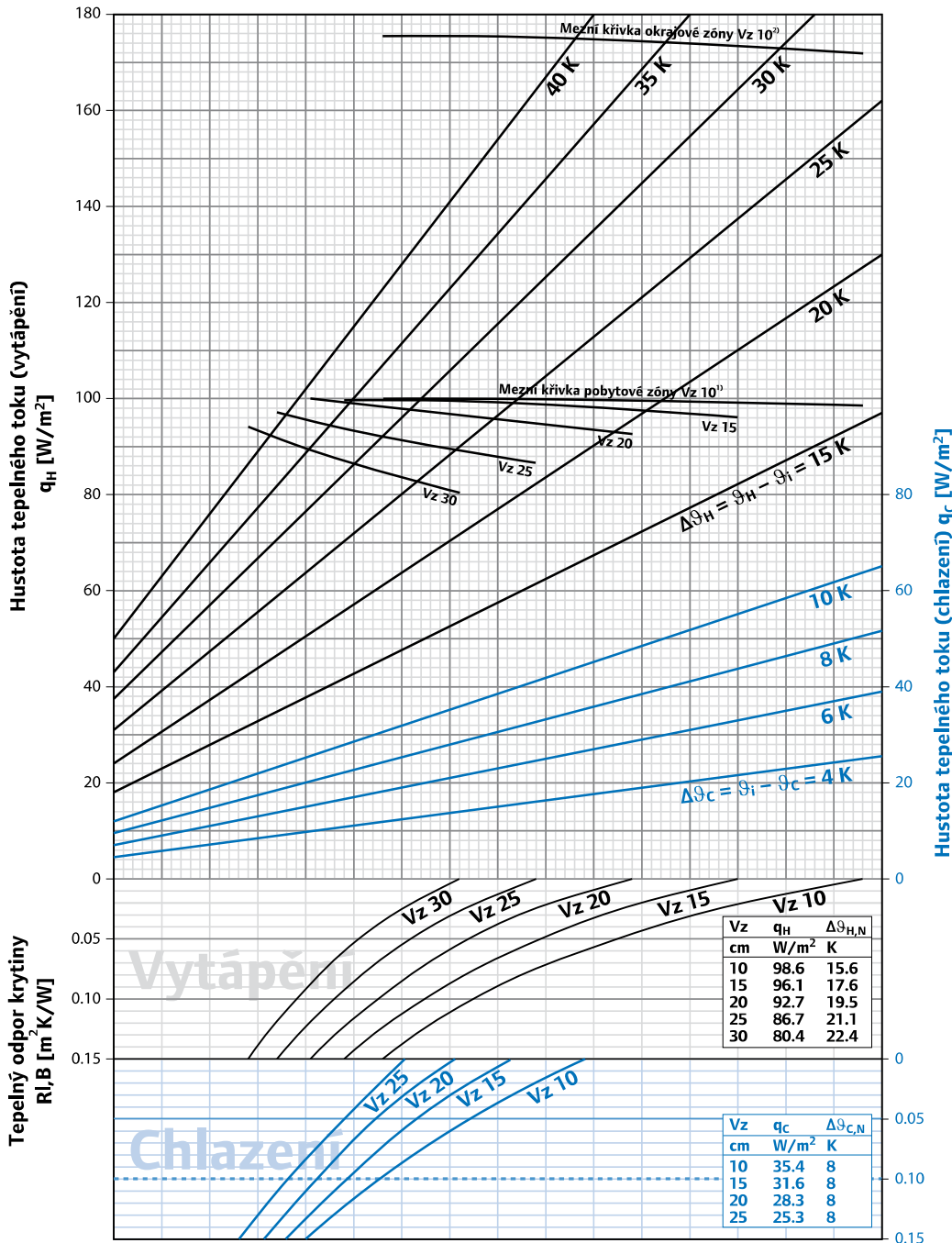


14 x 2 PE-Xa



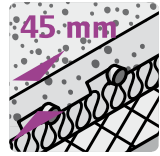
Graf pro dimenzování podlahové vytápění/chlazení

Návrhový diagram vytápění/chlazení pro systém Tecto s trubicí PE-Xa 17x2.0 a cementovým potěrem vč. plastifikátoru.
($s_{\text{ü}} = 45 \text{ mm}$ s $\lambda_{\text{ü}} = 1.2 \text{ W/mK}$)



¹⁾ Mez ní křívka platí pro $\theta_{\text{r},20} \text{ °C}$ and $\theta_{\text{r,max}} 29 \text{ °C}$ or $\theta_{\text{r}} 24 \text{ °C}$ and $\theta_{\text{r,max}} 33 \text{ °C}$
²⁾ Limit curve valid for $\theta_{\text{r}} 20 \text{ °C}$ and $\theta_{\text{r,max}} 35 \text{ °C}$

Poznámka: V souladu s EN1264 by koupelny, sprchy, WC atd. neměly být do tohoto posudku pro navrhovanou teplotu na přívodu zahrnuty. Mez ní křívky nesmí být překročeny.
Navrhovaná teplota na přívodu nesmí dosahovat větší hodnoty než: $\theta_{\text{v,des}} = \Delta\theta_{\text{H,G}} + \theta_{\text{r}} + 2.5 \text{ K}$.



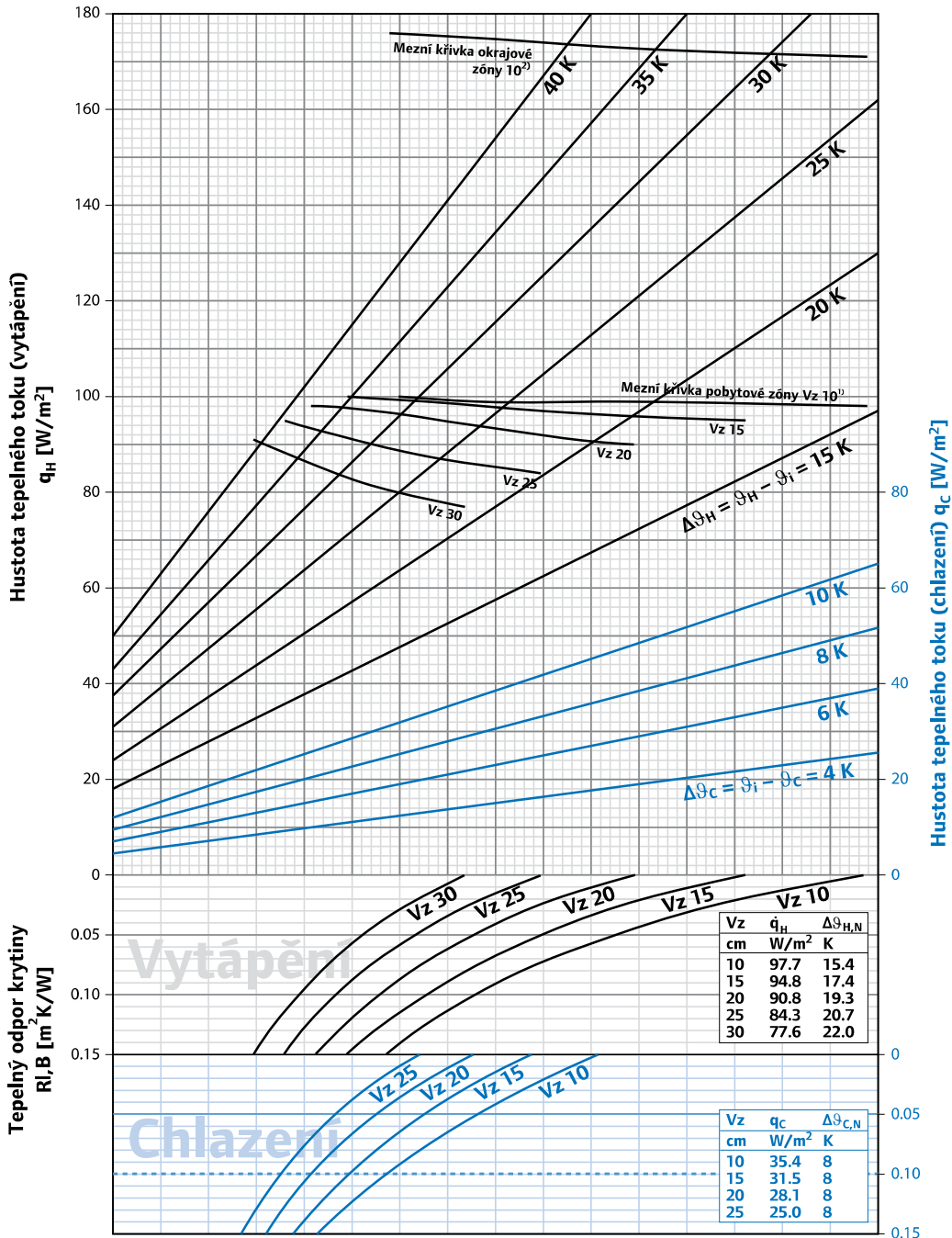
17 x 2 PE-Xa



7F 037 -F

Graf pro dimenzování podlahové vytápění/chlazení

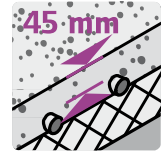
Návrhový diagram vytápění/chlazení pro systém Klett s trubicí PE-Xa 16x1.8 a cementovým potěrem vč. plastifikátorem.
($s_{\text{ü}} = 45 \text{ mm}$ s $\lambda_{\text{ü}} = 1.2 \text{ W/mK}$)



¹⁾ Mezní křivka platí pro $\theta_{\text{F,max}} 29 \text{ }^\circ\text{C}$ or $\theta_{\text{F,max}} 24 \text{ }^\circ\text{C}$ and $\theta_{\text{F,max}} 33 \text{ }^\circ\text{C}$

²⁾ Limit curve valid for $\theta_{\text{F,max}} 20 \text{ }^\circ\text{C}$ and $\theta_{\text{F,max}} 35 \text{ }^\circ\text{C}$

Poznámka: V souladu s EN1264 by koupelny, sprchy, WC atd. neměly být do tohoto posudku pro navrhovanou teplotu na přívodu zahrnuty. Mezní křivky nesmí být překročeny. Navrhovaná teplota na přívodu nesmí dosahovat větší hodnoty než: $\theta_{\text{v,des}} = \Delta\theta_{\text{H,g}} + \theta_{\text{F}} + 2.5 \text{ K}$.



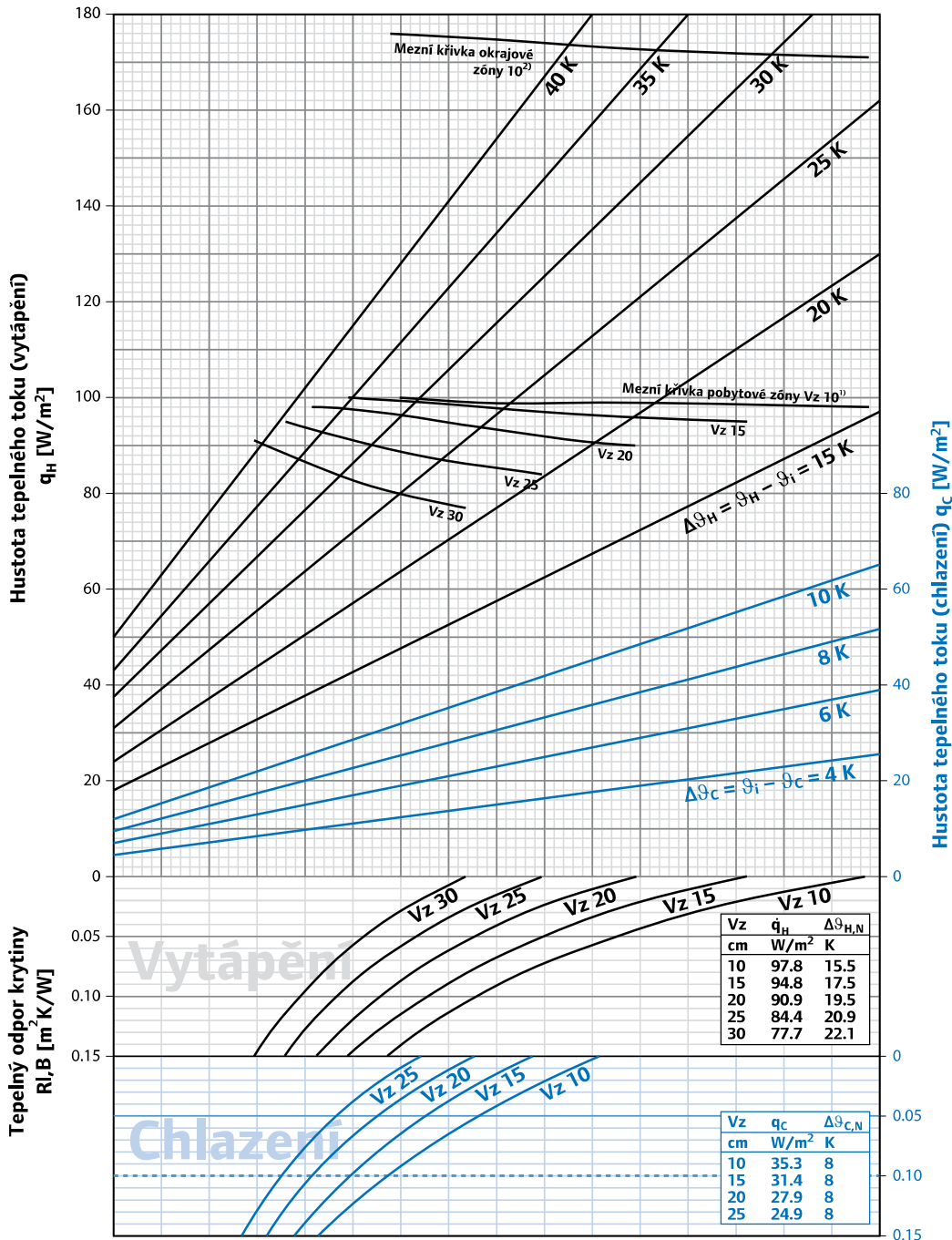
16 x 1,8 PE-Xa



7F 236 -F

Graf pro dimenzování podlahové vytápění/chlazení

Návrhový diagram vytápění/chlazení pro systém Klett s trubicí PE-Xa 16x2.0 a cementovým potěrem vč. plastifikátoru.
($s_{\bar{u}} = 45 \text{ mm}$ s $\lambda_{\bar{u}} = 1.2 \text{ W/mK}$)

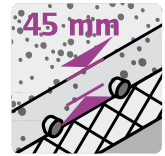


¹⁾ Mezní křivka platí pro $\vartheta_{F,20} = 20 \text{ °C}$ and $\vartheta_{F,max} = 29 \text{ °C}$ or $\vartheta_i = 24 \text{ °C}$ and $\vartheta_{F,max} = 33 \text{ °C}$

²⁾ Limit curve valid for $\vartheta_i = 20 \text{ °C}$ and $\vartheta_{F,max} = 35 \text{ °C}$

Poznámka: V souladu s EN1264 by koupelny, sprchy, WC atd. neměly být do tohoto posudku pro navrhovanou teplotu na přívodu zahrnuty. Mezní křivky nesmí být překročeny.

Navrhovaná teplota na přívodu nesmí dosahovat větší hodnoty než: $\vartheta_{v,des} = \Delta\theta_{H,g} + \vartheta_i + 2.5 \text{ K}$.



16 x 2 MLCP

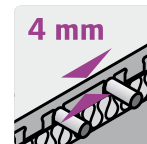
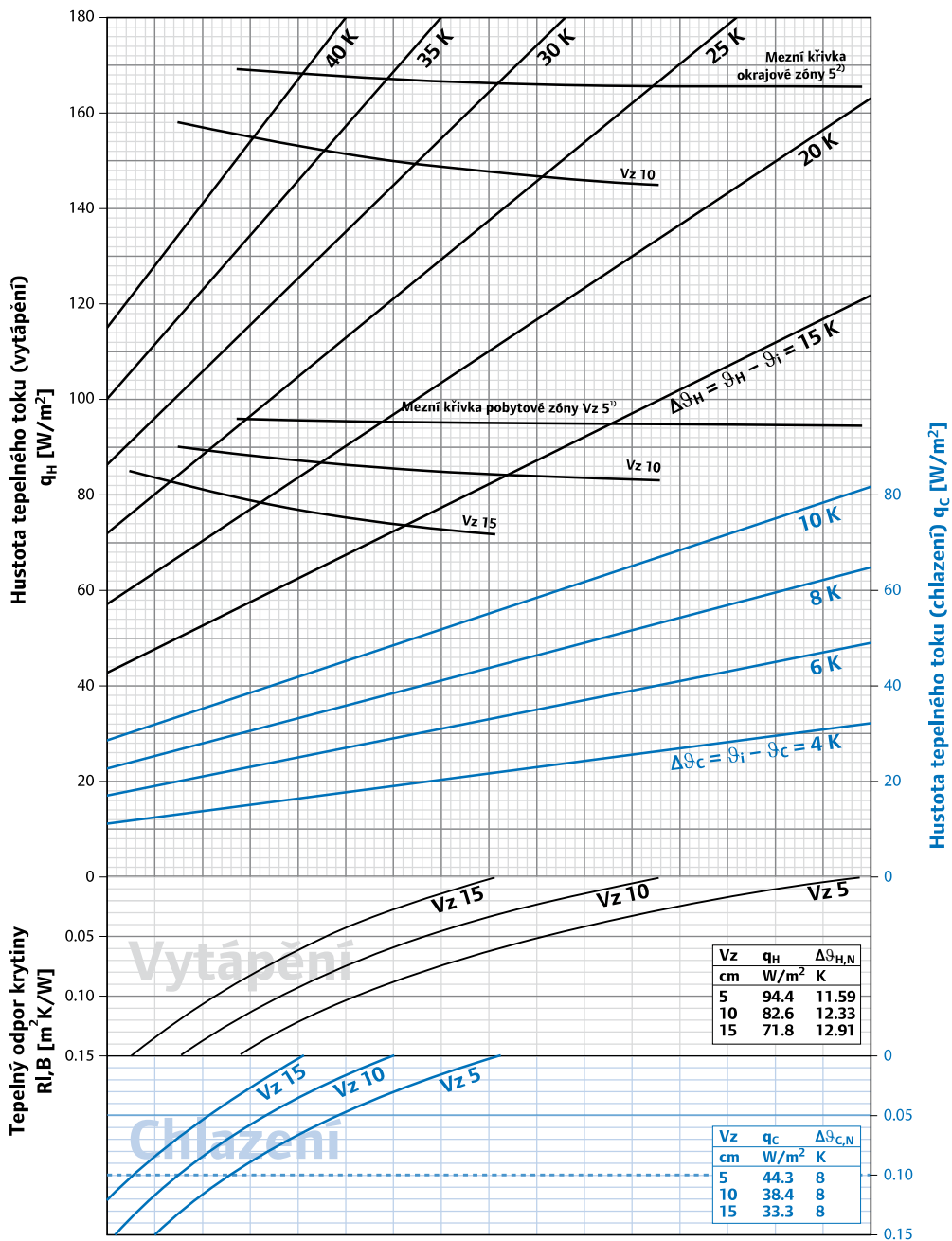


7F 242 -F

Graf pro dimenzování podlahové vytápění/chlazení

Návrhový diagram vytápění/chlazení pro systém Minitec s trubicí PE-Xa 9.9x1.1 a 15 mm potěrem.

($s_{\bar{u}} = 4 \text{ mm}$ s $\lambda_{\bar{u}} = 1.0 \text{ W/mK}$)



¹⁾ Mezní křivka platí pro $\vartheta_{r,20} = 20 \text{ °C}$ and $\vartheta_{F,max} = 29 \text{ °C}$ or $\vartheta_r = 24 \text{ °C}$ and $\vartheta_{F,max} = 33 \text{ °C}$

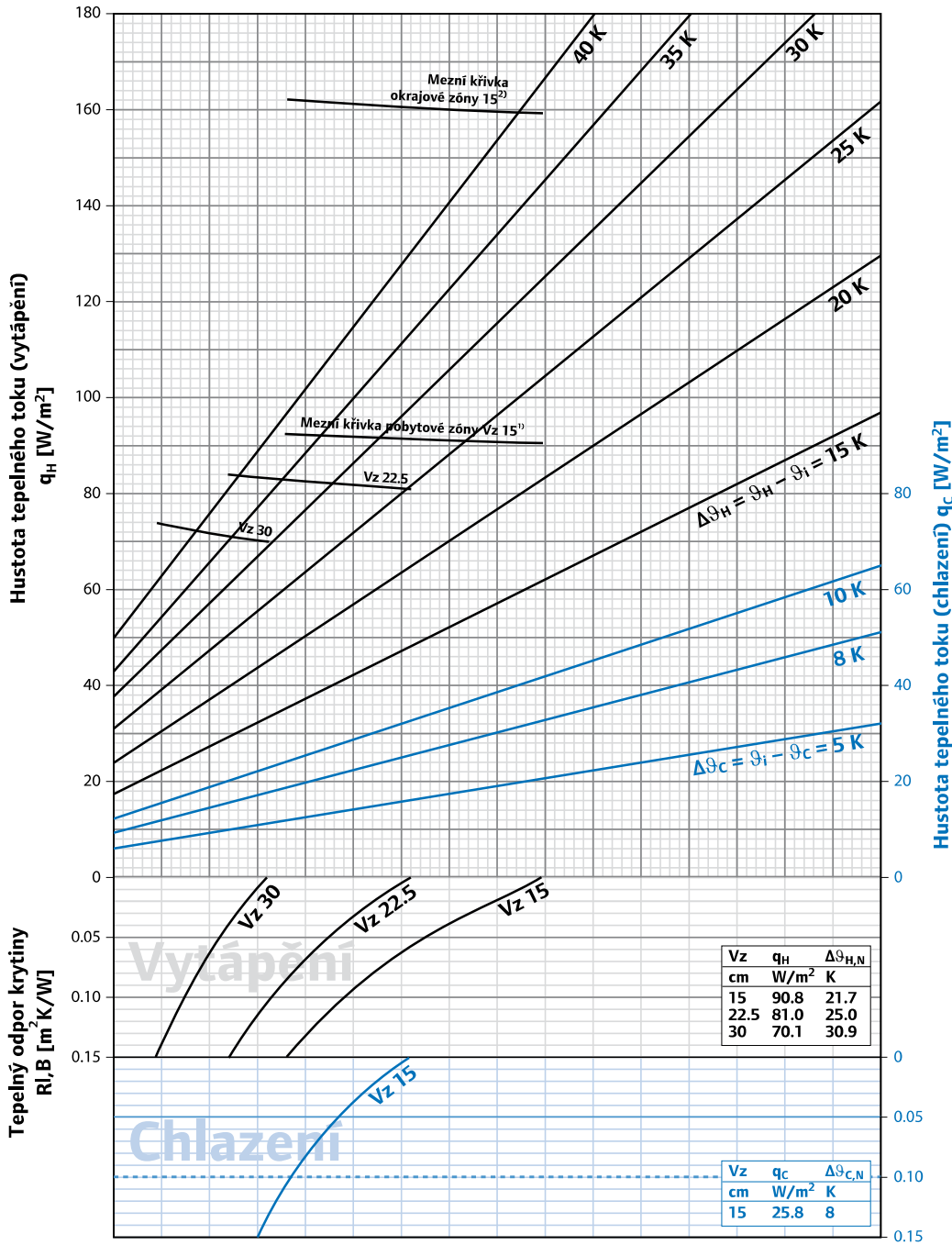
²⁾ Limit curve valid for $\vartheta_r = 20 \text{ °C}$ and $\vartheta_{F,max} = 35 \text{ °C}$

Poznámka: V souladu s EN1264 by koupelny, sprchy, WC atd. neměly být do tohoto posudku pro navrhovanou teplotu na přívodu zahrnuty. Mezní křivky nesmí být překročeny.

Navrhovaná teplota na přívodu nesmí dosahovat větší hodnoty než: $\vartheta_{v,des} = \Delta\vartheta_{H,G} + \vartheta_r + 2.5 \text{ K}$.

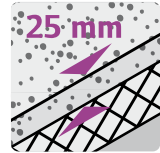
Graf pro dimenzování podlahové vytápění/chlazení

Návrhový diagram vytápění/chlazení pro suchý systém Siccus s trubicí PE-Xa 14x2.0 a suchopotérovými deskami.
($s_{\ddot{u}} = 25 \text{ mm}$ s $\lambda_{\ddot{u}} = 0.28 \text{ W/mK}$)



¹⁾ Mezní křivka platí pro $\theta_{i,20} = 20^\circ\text{C}$ and $\theta_{F,max} = 29^\circ\text{C}$ or $\theta_{i,24} = 24^\circ\text{C}$ and $\theta_{F,max} = 33^\circ\text{C}$
²⁾ Limit curve valid for $\theta_{i,20} = 20^\circ\text{C}$ and $\theta_{F,max} = 35^\circ\text{C}$

Poznámka: V souladu s EN1264 by koupelny, sprchy, WC atd. neměly být do tohoto posudku pro navrhovanou teplotu na přívodu zahrnuty. Mezní křivky nesmí být překročeny.
Navrhovaná teplota na přívodu nesmí dosahovat větší hodnoty než: $\theta_{V,des} = \Delta\theta_{H,g} + \theta_i + 2.5 \text{ K}$.



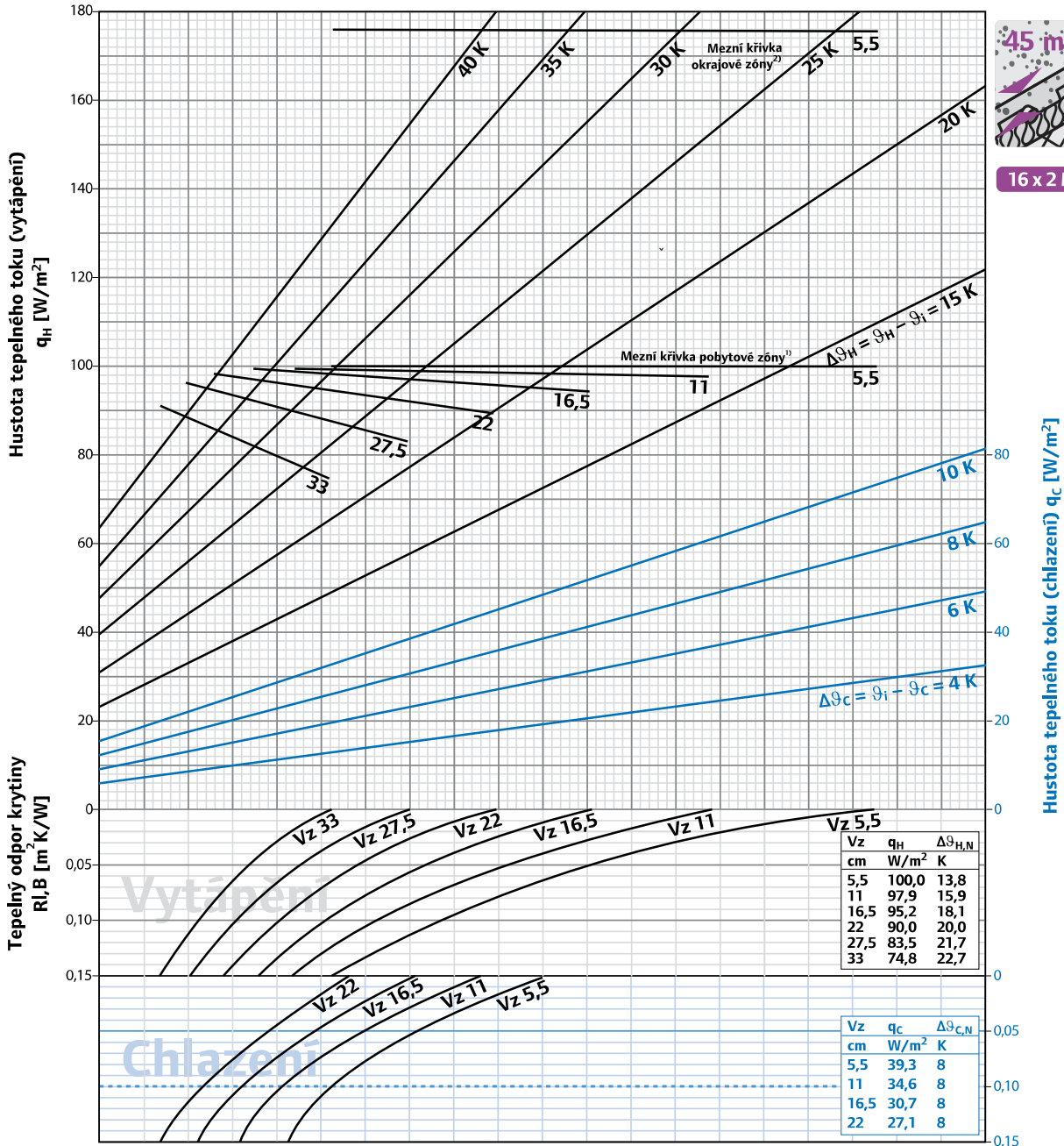
14 x 2 PE-Xa



7F 009 -F

Graf pro dimenzování podlahové vytápění/chlazení

Návrhový diagram vytápění/chlazení pro systémovou desku 14 - 16 s trubicí MLC 16x2.0 a cementovým potěrem vč. plastifikátoru.
($s_{\text{ú}} = 45 \text{ mm}$ s $\lambda_{\text{ú}} = 1.2 \text{ W/mK}$)



¹⁾ Mezní křivka platí pro $\theta_{\text{I}}: 20 \text{ } ^\circ\text{C}$ and $\theta_{\text{F, max}}: 29 \text{ } ^\circ\text{C}$ or $\theta_{\text{I}}: 24 \text{ } ^\circ\text{C}$ and $\theta_{\text{F, max}}: 33 \text{ } ^\circ\text{C}$

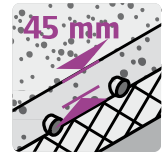
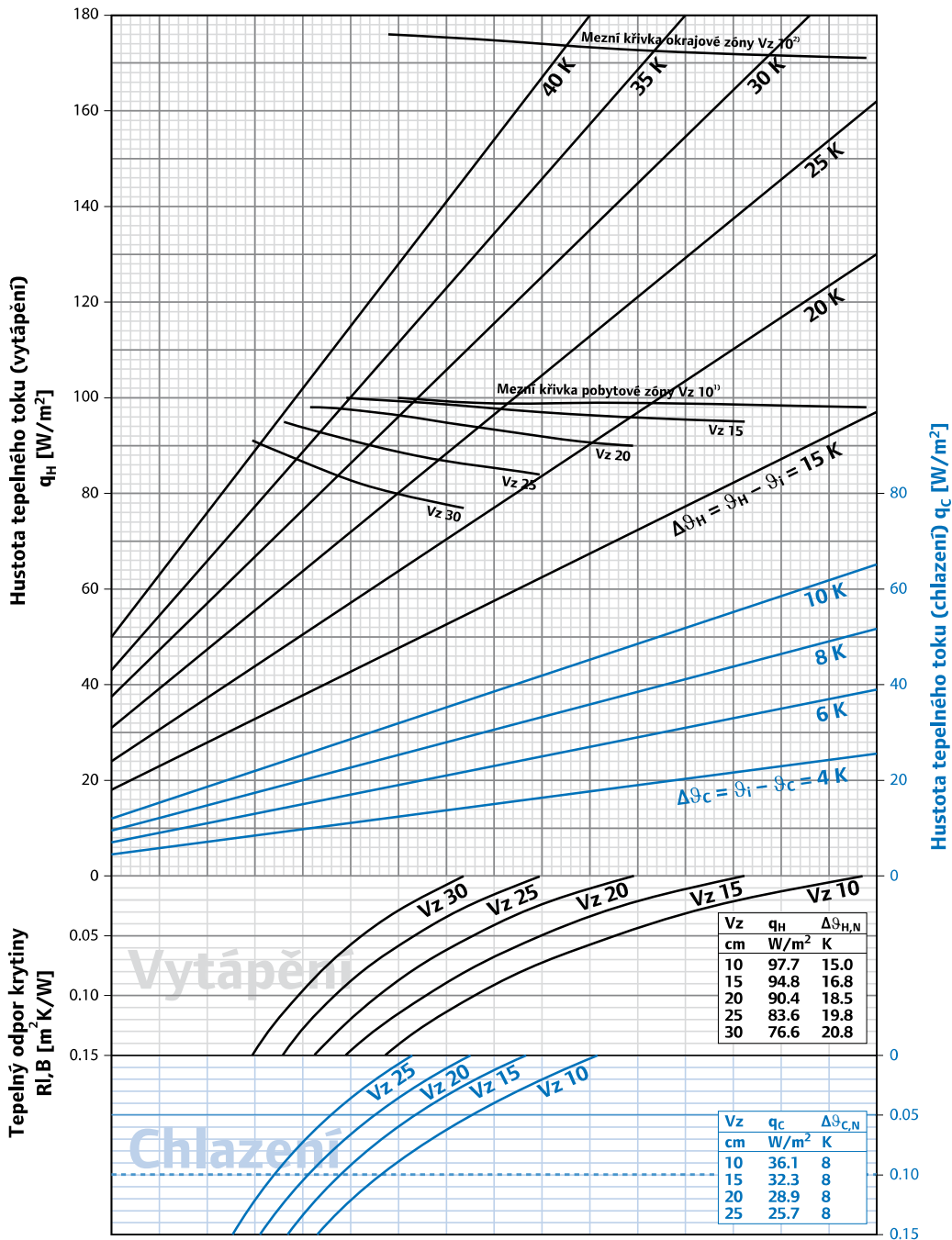
²⁾ Limit curve valid for $\theta_{\text{I}}: 20 \text{ } ^\circ\text{C}$ and $\theta_{\text{F, max}}: 35 \text{ } ^\circ\text{C}$

Poznámka: V souladu s EN1264 by koupelny, sprchy, WC atd. neměly být do tohoto posudku pro navrhovanou teplotu na přívodu zahrnuty. Mezní křivky nesmí být překročeny.

Navrhovaná teplota na přívodu nesmí dosahovat větší hodnoty než: $\theta_{\text{V, des}} = \Delta\theta_{\text{H, g}} + \theta_{\text{I}} + 2.5 \text{ K}$.

Graf pro dimenzování podlahové vytápění/chlazení

Návrhový diagram vytápění/chlazení pro systémy Tacker, Classic, svěrná lišta s trubicí PE-Xa 16x1.8 a cementovým potěrem vč. plastifikátoru.
($s_{\bar{u}} = 45 \text{ mm}$ with $\lambda_{\bar{u}} = 1.2 \text{ W/mK}$)



16 x 1,8 PE-Xa

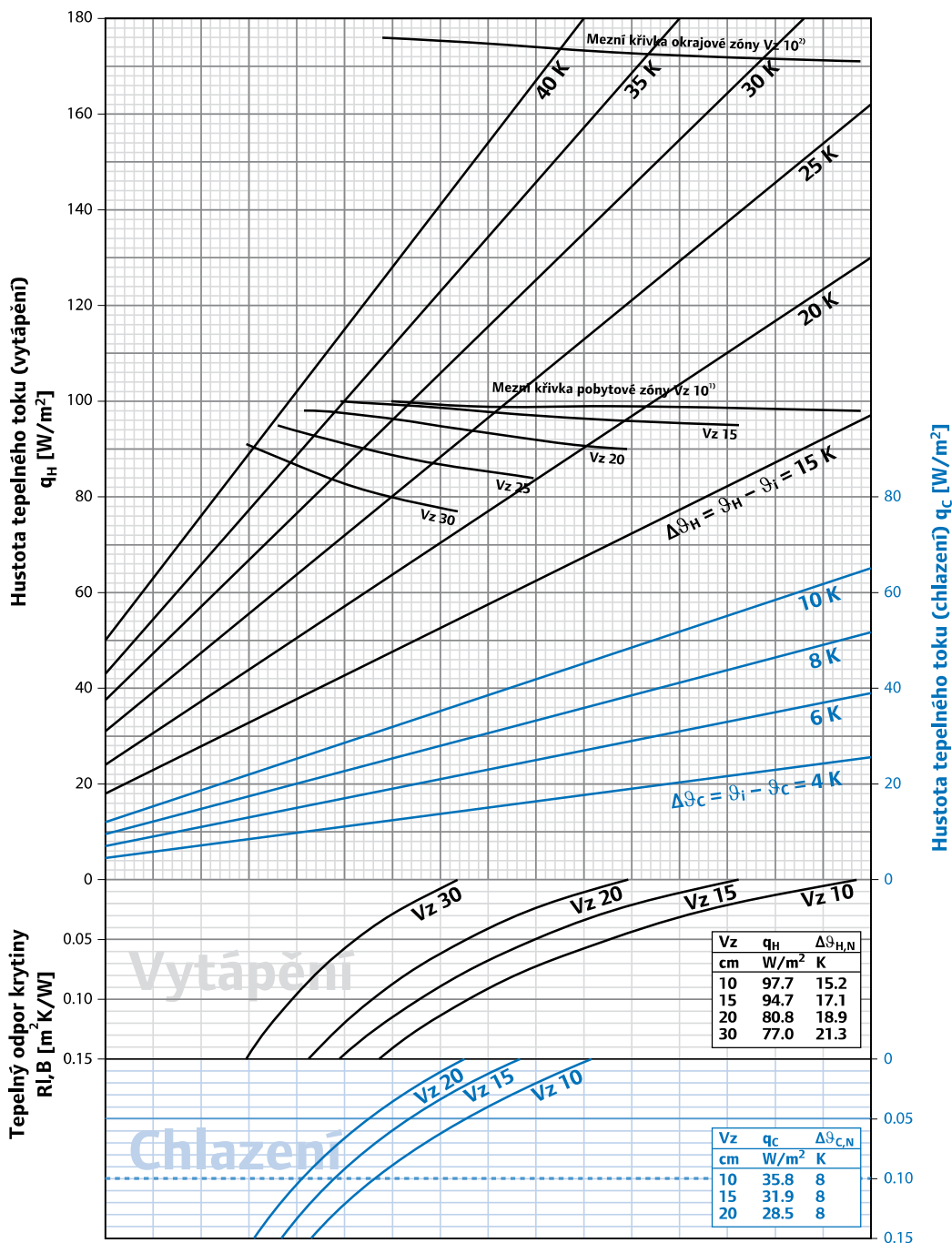


¹⁾ Mezní křivka platí pro $\theta_{T, \max} 29 \text{ °C}$ or $\theta_T 24 \text{ °C}$ and $\theta_{F, \max} 33 \text{ °C}$
²⁾ Mezní křivka platí pro $\theta_T 20 \text{ °C}$ and $\theta_{F, \max} 35 \text{ °C}$

Poznámka: V souladu s EN1264 by koupelny, sprchy, WC atd. neměly být do tohoto posudku pro navrhovanou teplotu na přívodu zahrnuty. Mezní křivky nesmí být překročeny.
 Navrhovaná teplota na přívodu nesmí dosahovat větší hodnoty než: $\theta_{V, \text{des}} = \Delta\theta_{H, g} + \theta_T + 2.5 \text{ K}$.

Graf pro dimenzování podlahové vytápění/chlazení

Návrhový diagram vytápění/chlazení pro systémy Tacker, Classic, svěrná lišta s trubicou MLCP 16x2.0 a cementovým potěrem vč. plastifikátoru.
($s_{\dot{u}} = 45 \text{ mm}$ s $\lambda_{\dot{u}} = 1.2 \text{ W/mK}$)

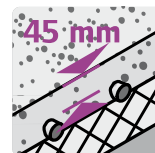


¹⁾ Mezní křivka platí pro $\theta_{i,20} \text{ °C}$ and $\theta_{F,max} 29 \text{ °C}$ or $\theta_i 24 \text{ °C}$ and $\theta_{F,max} 33 \text{ °C}$

²⁾ Mezní křivka platí pro $\theta_i 20 \text{ °C}$ and $\theta_{F,max} 35 \text{ °C}$

Poznámka: V souladu s EN1264 by koupelny, sprchy, WC atd. neměly být do tohoto posudku pro navrhovanou teplotu na přívodu zahrnuty. Mezní křivky nesmí být překročeny.

Navrhovaná teplota na přívodu nesmí dosahovat větší hodnoty než: $\theta_{V,des} = \Delta\theta_{H,g} + \theta_i + 2.5 \text{ K}$.



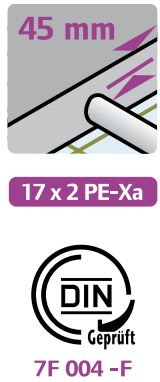
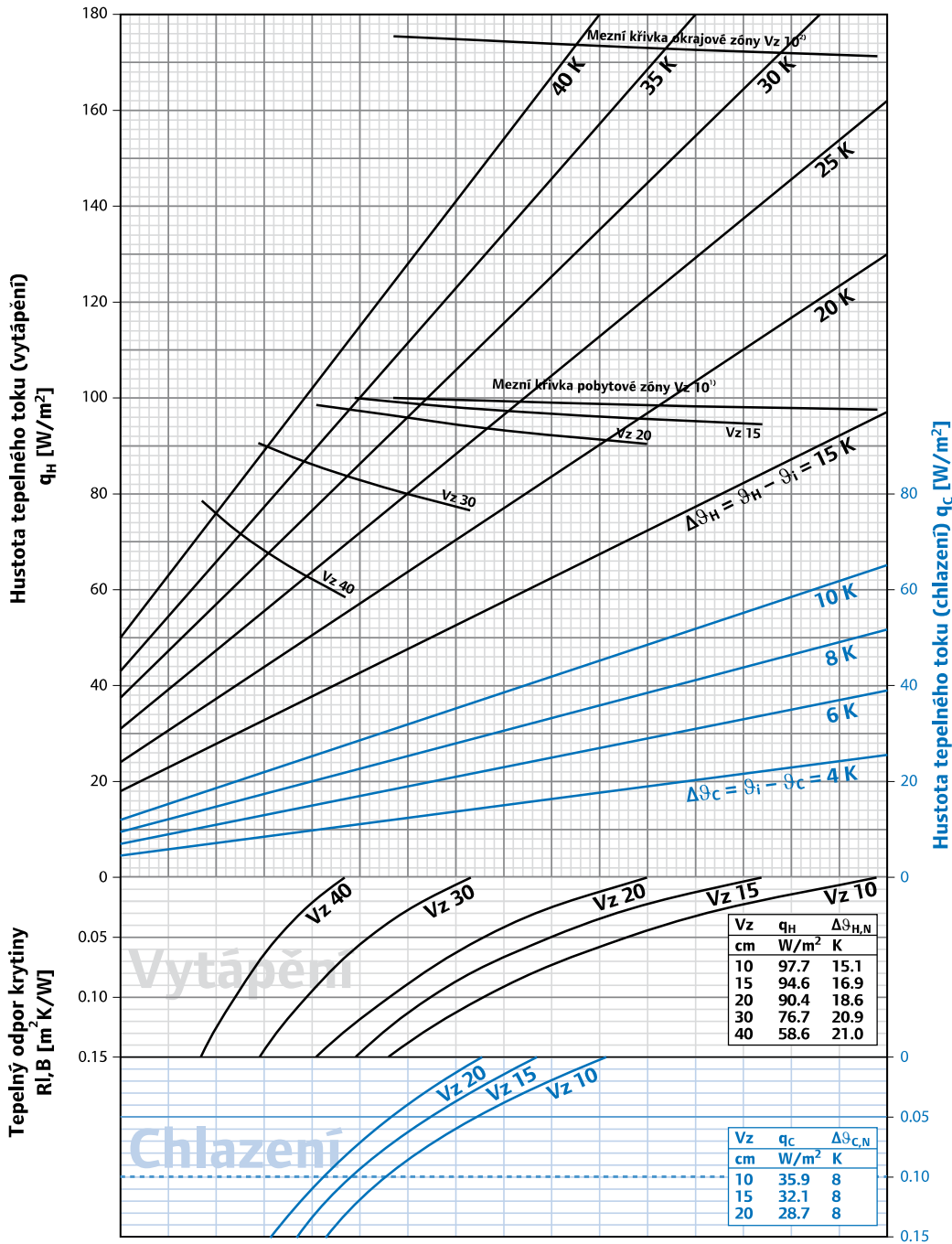
16 x 2 MLCP



7F 278 -F

Graf pro dimenzování podlahové vytápění/chlazení

Návrhový diagram vytápění/chlazení pro systémy Tacker, Classic, svěrná lišta s trubicí PE-Xa 17x2.0 a cementovým potěrem vč. plastifikátoru.
($s_{\ddot{u}} = 45 \text{ mm}$ s $\lambda_{\ddot{u}} = 1.2 \text{ W/mK}$)

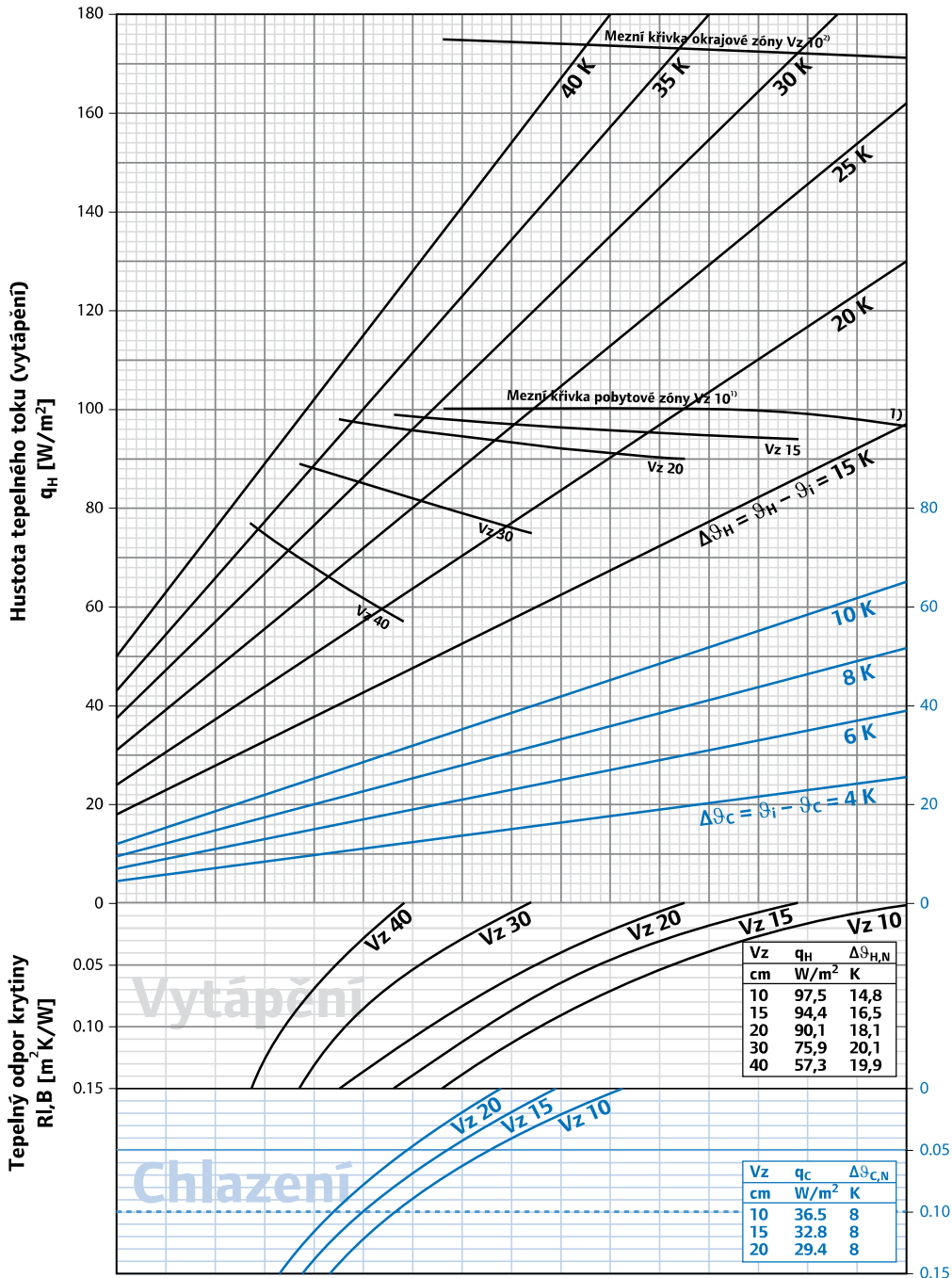


¹⁾ Mezní křivka platí pro $\theta_i: 20 \text{ °C}$ and $\theta_{F, \text{max}}: 29 \text{ °C}$ or $\theta_i: 24 \text{ °C}$ and $\theta_{F, \text{max}}: 33 \text{ °C}$
²⁾ Mezní křivka platí pro $\theta_i: 20 \text{ °C}$ and $\theta_{F, \text{max}}: 35 \text{ °C}$

Poznámka: V souladu s EN1264 by koupelny, sprchy, WC atd. neměly být do tohoto posudku pro navrhovanou teplotu na přívodu zahrnuty. Mezní křivky nesmí být překročeny.
 Navrhovaná teplota na přívodu nesmí dosahovat větší hodnoty než: $\theta_{V, \text{des}} = \Delta\theta_{H, g} + \theta_i + 2.5 \text{ K}$.

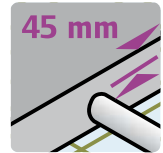
Graf pro dimenzování podlahové vytápění/chlazení

Návrhový diagram vytápění/chlazení pro systémy Tacker, Classic, svěrná lišta s trubicí PE-Xa 20x2.0 a cementovým potěrem vč. plastifikátoru.
($s_{\bar{u}} = 45 \text{ mm}$ s $\lambda_{\bar{u}} = 1.2 \text{ W/mK}$)



¹⁾ Mezní křivka platí pro $\vartheta_{i,20} \text{ °C}$ and $\vartheta_{F,max} 29 \text{ °C}$ or $\vartheta_i 24 \text{ °C}$ and $\vartheta_{F,max} 33 \text{ °C}$
²⁾ Mezní křivka platí pro $\vartheta_i 20 \text{ °C}$ and $\vartheta_{F,max} 35 \text{ °C}$

Poznámka: V souladu s EN1264 by koupelny, sprchy, WC atd. neměly být do tohoto posudku pro navrhovanou teplotu na přívodu zahrnuty. Mezní křivky nesmí být překročeny.
Navrhovaná teplota na přívodu nesmí dosahovat větší hodnoty než: $\vartheta_{v,des} = \Delta\theta_{H,g} + \vartheta_i + 2.5 \text{ K}$.



20x2 PE-Xa



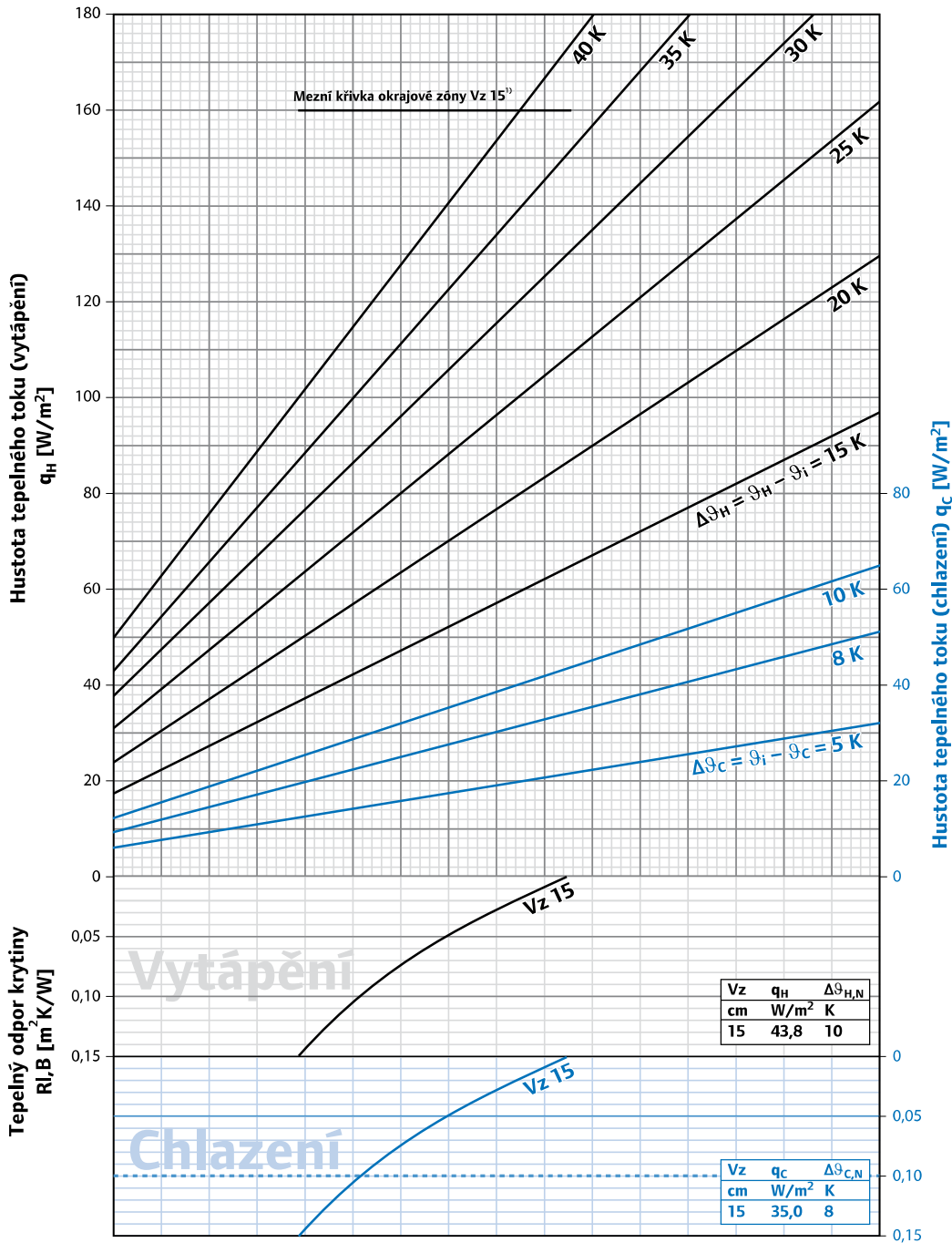
7F 005 -F

Hustota tepelného toku (chlazení) q_c [W/m²]

Graf pro dimenzování stěnového vytápění/chlazení

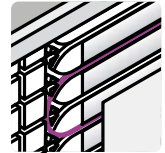
Návrhový diagram vytápění/chlazení pro suchý systém Uponor Siccus

($s_{\bar{u}} = 12,5 \text{ mm}$ s $\lambda_{\bar{u}} = 0,24 \text{ W/mK}$)



¹⁾Mezní křivka platí pro $\theta_i 20 \text{ °C}$ a $\theta_{F,m} 40 \text{ °C}$

Poznámka: V souladu s EN1264 by koupelny, sprchy, WC atd. neměly být do tohoto posudku pro navrhovanou teplotu na přívodu zahrnuty. Mezní křivky nesmí být překročeny. Navrhovaná teplota na přívodu nesmí dosahovat větší hodnoty než: $\theta_{V,des} = \Delta\theta_{H,g} + \theta_i + 2,5 \text{ K}$.



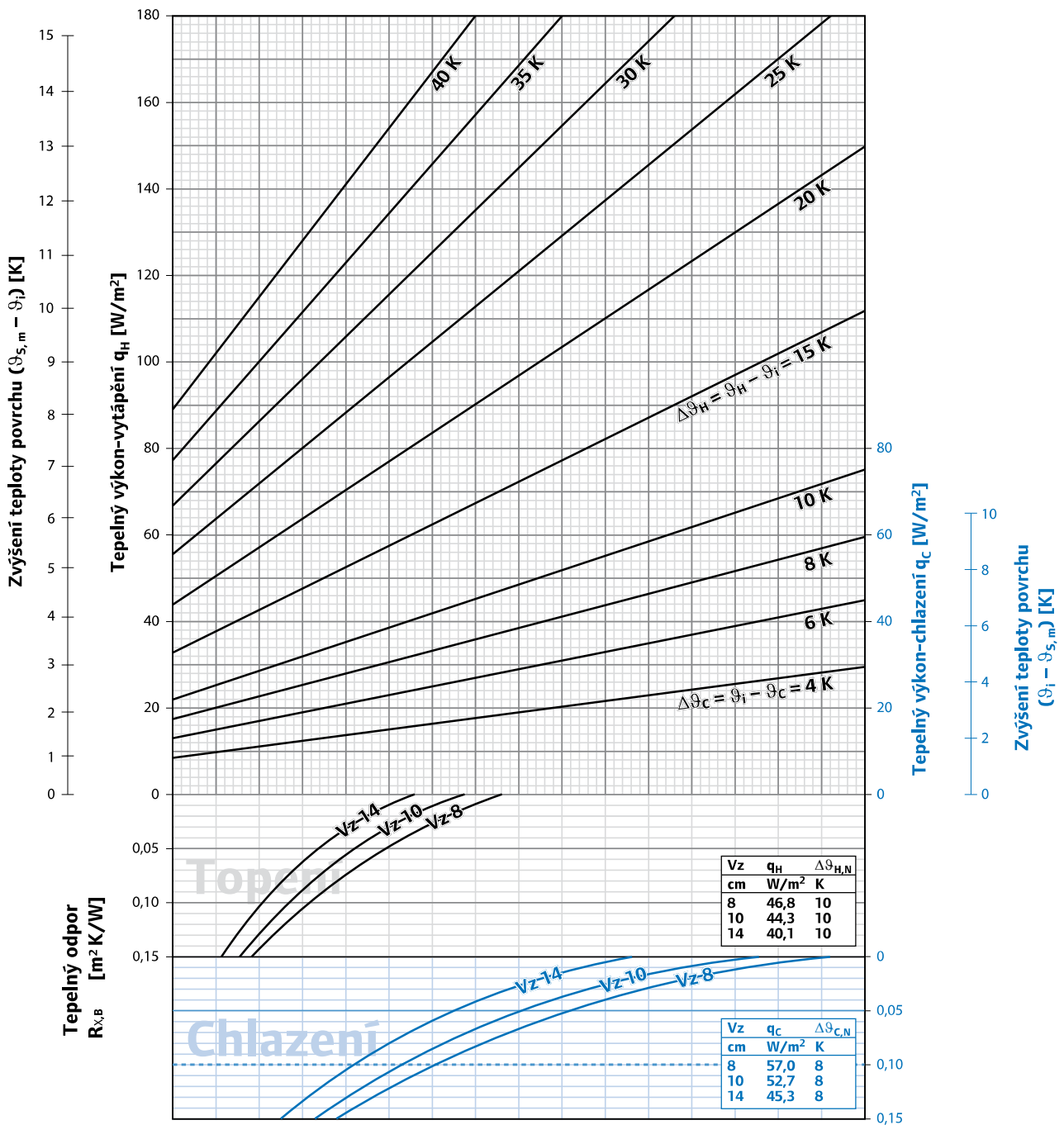
14 x 2 PE-Xa



Graf pro dimenzování stropního vytápění/chlazení

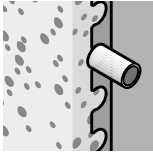


Návrhový diagram vytápění/chlazení pro Uponor Plaster systém prostřednictvím PEX trubky 9,9 mm s omítkovou vrstvou ($s_{\dot{u}} = 10 \text{ mm}$ s $\lambda_{\dot{u}} = 0,8 \text{ W/mK}$)

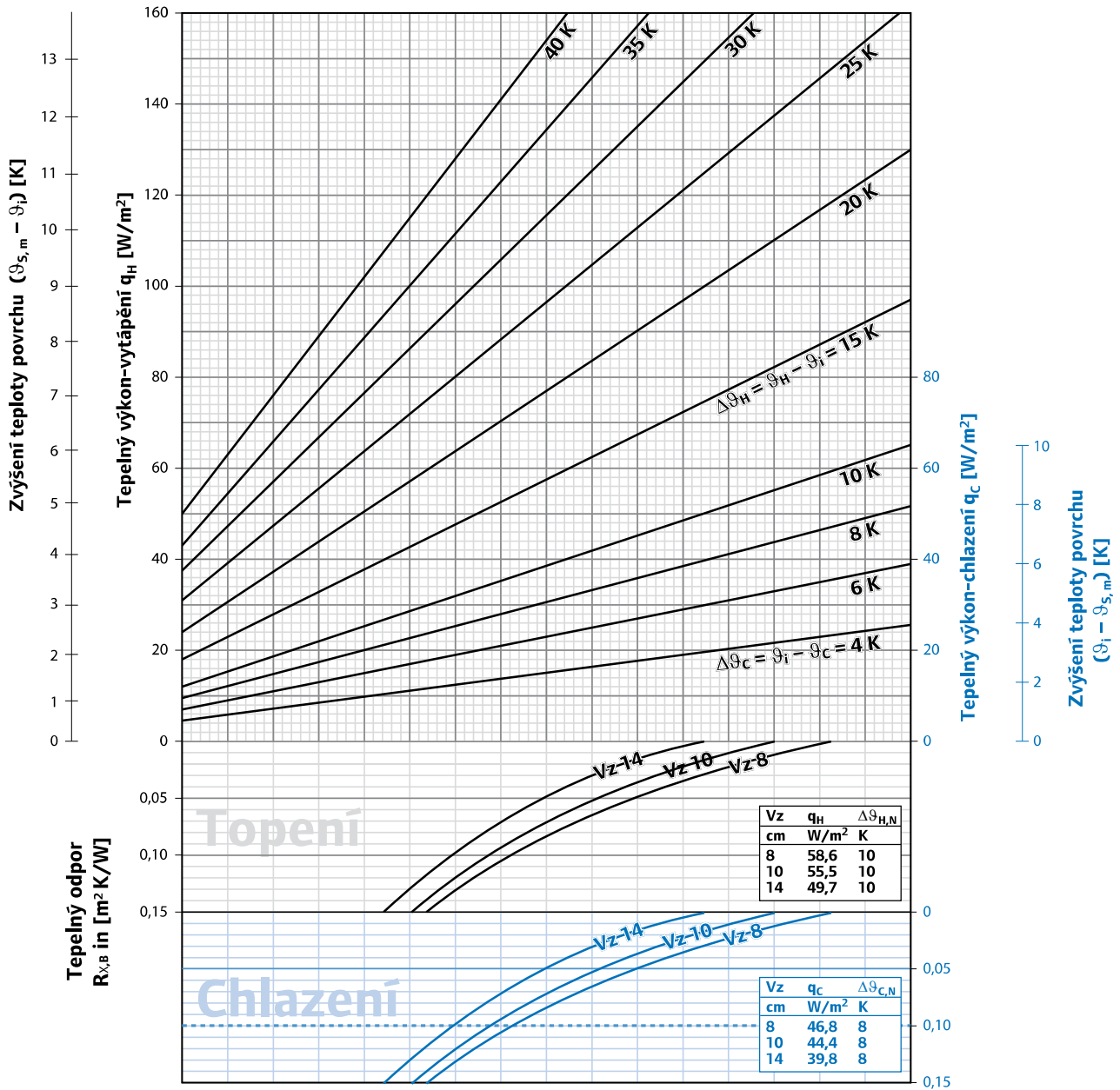


¹⁾ Tepelný spád mezi topným médiem a místností ²⁾ Teplotní spád mezi chladícím médiem a místností
Při chlazení je přírodní teplota regulována teplotou rosného bodu, včetně obsaženého vlhkostního čidla

Graf pro dimenzování stěnového vytápění/chlazení



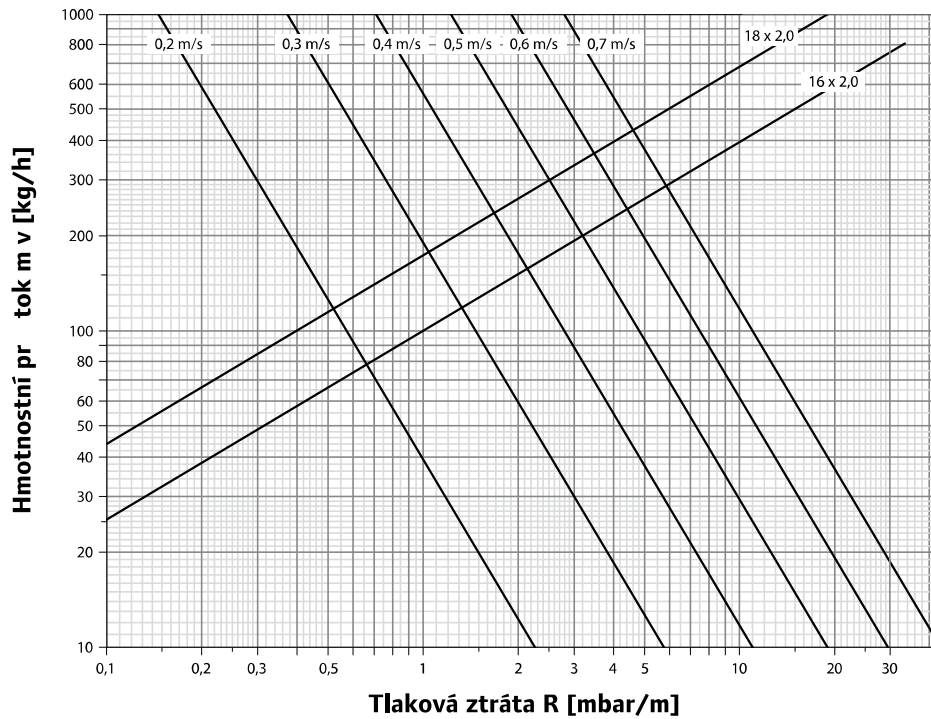
Návrhový diagram vytápění/chlazení pro Uponor Plaster systém
prostřednictvím PEX trubky 9,9 mm s omítkovou vrstvou ($s_{\bar{u}} = 10 \text{ mm}$ s $\lambda_{\bar{u}} = 0,7 \text{ W/mK}$)



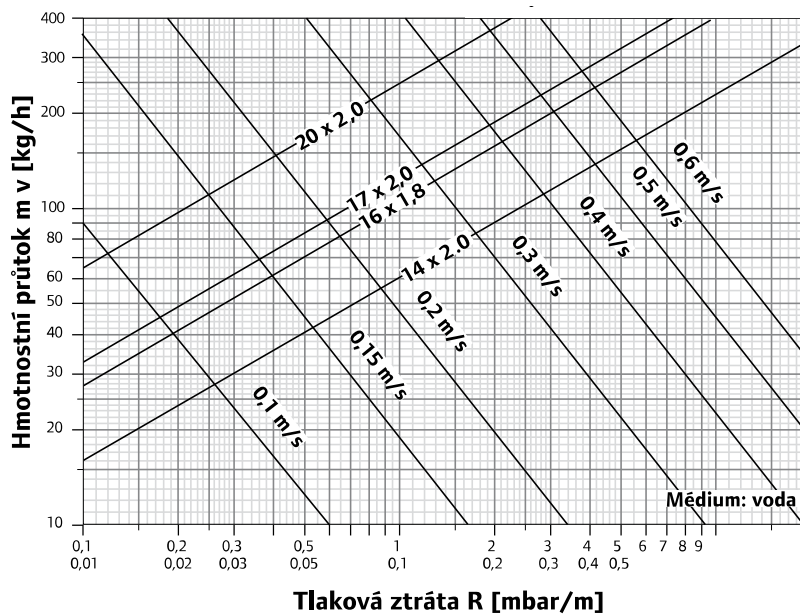
¹⁾ Tepelný spád mezi topným médiem a místností ²⁾ Teplotní spád mezi chladícím médiem a místností
Při chlazení je přívodní teplota regulována teplotou rosného bodu, včetně obsaženého vlhkosního čidla

Grafy tlakových ztrát

Graf tlakových ztrát pro MLC trubku Uponor



Grafy tlakových ztrát pro PE-Xa potrubí Uponor

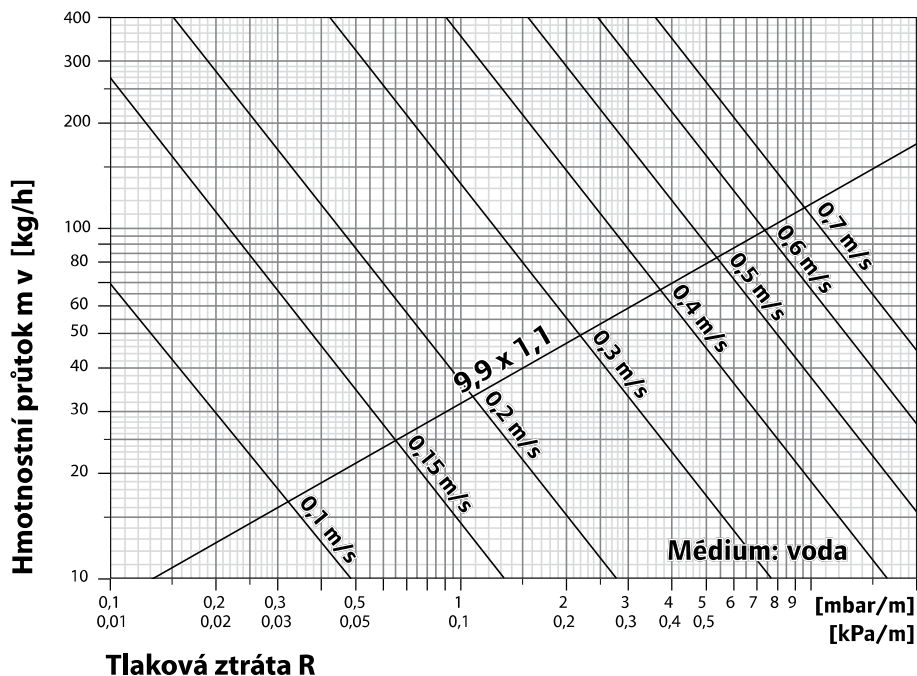


Poznámka:

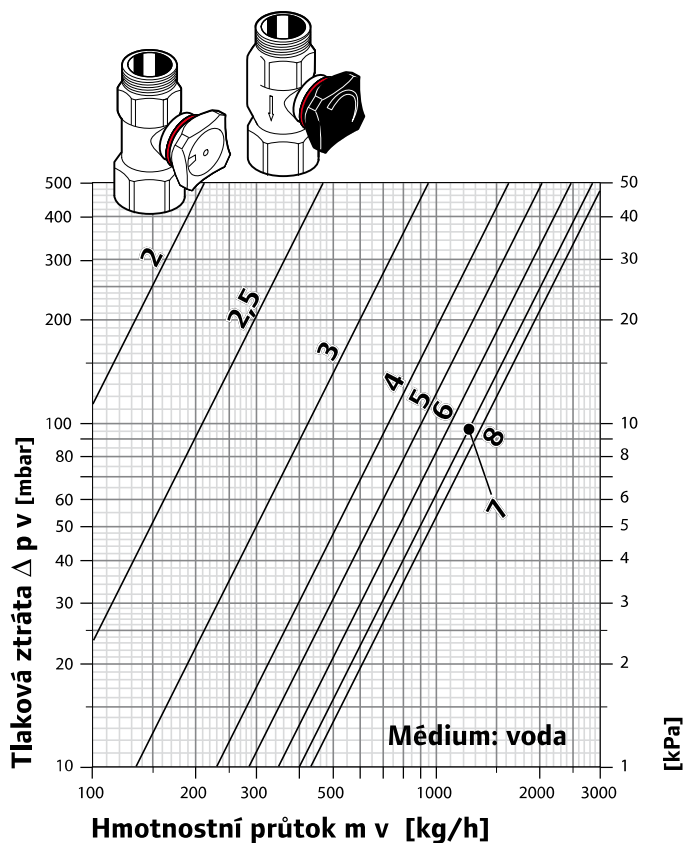
Nemělo by dojít k překročení doporučené ztráty tlaku 250 mbar (25 kPa) na jeden okruh.

Grafy tlakových ztrát

Graf tlakových ztrát pro PE-Xa trubku



Graf tlakových ztrát přípojovacího ventilu pro plastový rozdělovač Uponor



Souprava přípojovacího ventilu plastového rozdělovače se používá pro hydraulické vyvážení teplovodního vytápění a/nebo uzavírání přívodu a zpátečky rozdělovače Uponor. Rovněž se může použít pro zónovou regulaci teploty. Grafy znázorňují nastavení ventilu.

Modulový plastový rozdělovač – regulace okruhů

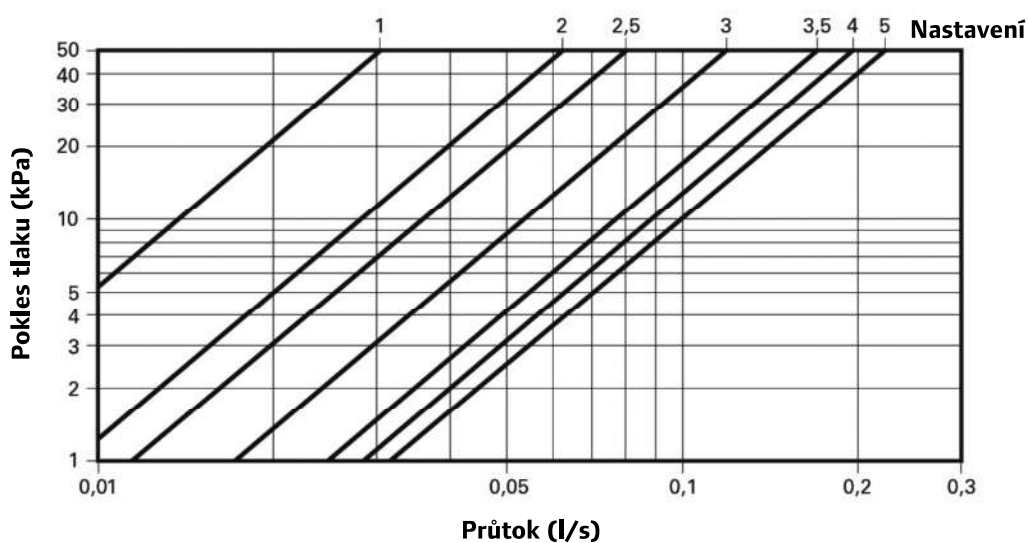
V systémech pro sálavé vytápění je zapotřebí použít postup vyrovnání tlaku tak, aby bylo dostatečným způsobem zajištěno, že všechny okruhy jsou zásobovány požadovaným množstvím vody.

Pro rozdělovač s průtokoměrem se tlakové vyrovnání provádí seřízením průtokové rychlosti za minutu na jednotlivý okruh. (průtoková rychlost je 0 – 4 l/min)

Pro rozdělovač s regulačními šrouby

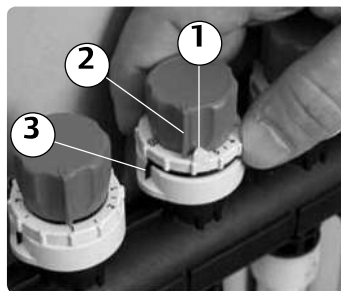
je seřízení provedeno otočením příslušných regulačních šroubení.

Nastavení šroubení může být určeno pomocí následujícího grafu:



Pro nastavení regulačního šroubení

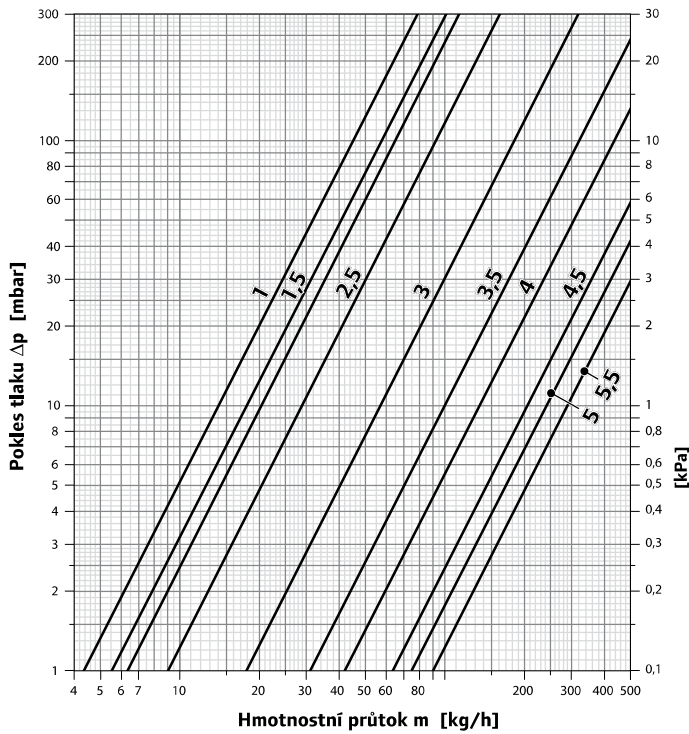
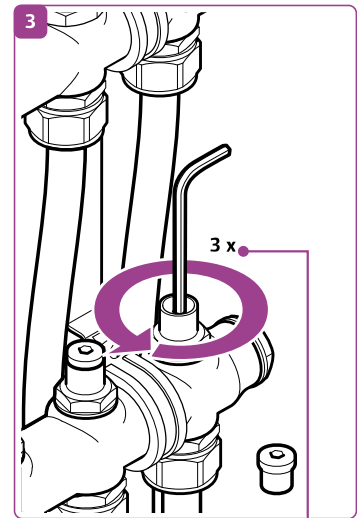
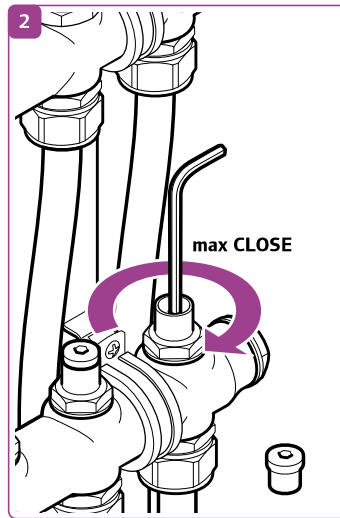
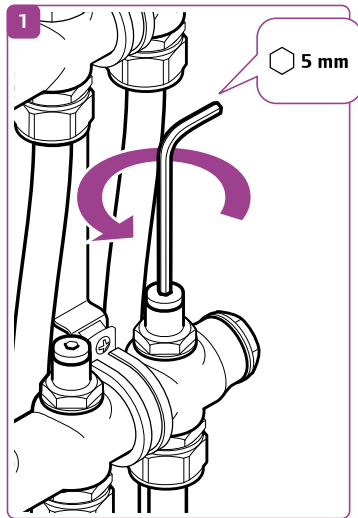
- uzavřete ruční kolečko na přívodu rozdělovače
- vytáhněte nastavovací kroužek a točte s ním VE SMĚRU HODINOVÝCH RUČÍČEK tak dlouho, dokud se požadovaná hodnota nastavení nebude nacházet uprostřed značkovacího bodu
- stlačte nastavovací kroužek
- otevřete ruční kolečko až k zarážkovému čepu



1. Zarážkový čep
2. Nastavovaná hodnota
3. Značkovací bod

Nerez rozdělovač – regulace okruhů

Rozdělovač z nerezové oceli bez průtokoměru

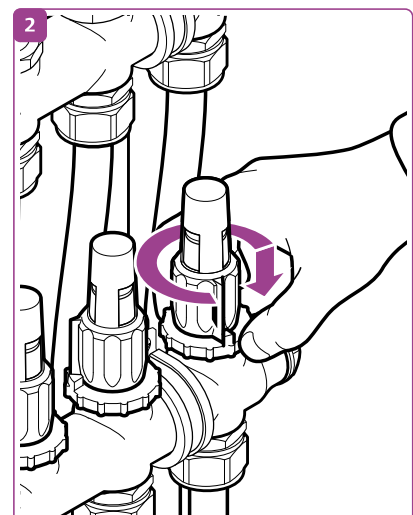
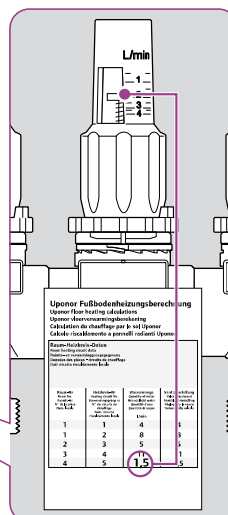
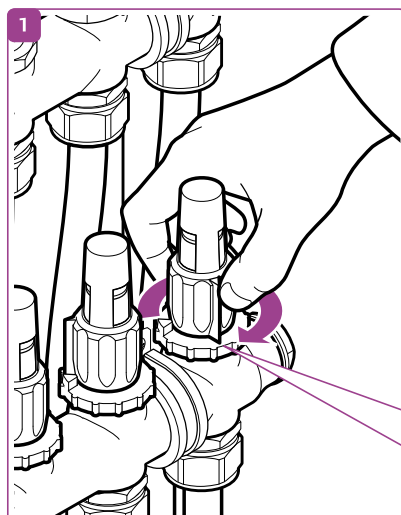


Uponor Fußbodenheizungsberechnung
 Uponor floor heating calculation
 Uponor vlozovací rozdělovač
 Calculateur de chauffage par le sol Uponor
 Calculator radiatori e parovodi radiatori Uponor

Rechenbedingungen:
 Heizmedium: Wasser
 Heiztemperatur: 50°C
 Vorlauftemperatur: 55°C
 Rücklauftemperatur: 45°C
 Heizleistung: 100 W/m²

Rechenwert	Rechenwert	Rechenwert	Rechenwert
Rechenwert	Rechenwert	Rechenwert	Rechenwert
1	1	4	1
1	2	8	1
2	3	5	2
3	4	11	1
4	5	1,5	1

Rozdělovač z nerezové oceli s průtokoměrem



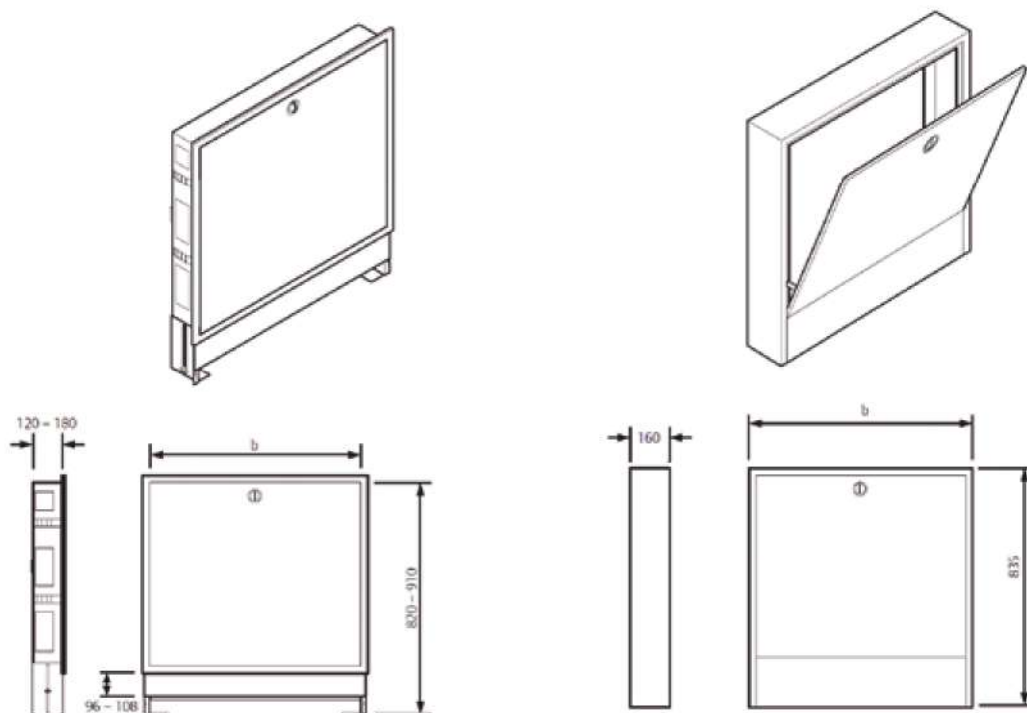
Skříně pro rozdělovače

Nabídka Uponor skříní pro rozdělovače nabízí verze pod omítku i na omítku. Zvolte vhodný druh instalace

(horizontální/vertikální napojení, s/bez regulační sady) a určete druh základní skříně s ohledem na počet topných okruhů.

velikost skříně / počet okruhů

Instalace	Skřín pod/na omítku				
	Typ 1	Typ 2	Typ 3	Typ 4	Typ 5
vertikální	2-5	6-8	9	10-12	-
horizontální	2-5	6-8	9	10-12	-
s regulační sadou 23A	2	3-5	6	7-10	11-12
s regulační sadou MPC	-	2-3	4-5	6-9	10-12



Typ**	b [mm]	b ₂ [mm]	h ₁ [mm]
UFH 1	555	575	840-930
UFH 2	710	730	840-930
UFH 3	785	805	840-930
UFH 4	950	970	840-930
UFH 5	1250	1300	840-1030

Typ	b [mm]
UFH 1	600
UFH 2	800
UFH 3	1000
UFH 4	1300
UFH 5	1290

Regulační sady Uponor

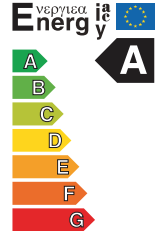


Uponor regulační sada 23A

Regulační sada s termostatickou hlavicí, čerpadlo patří do energetické třídy A. Termostatické hlavice s kapilárou je nastavitelná v rozsahu 20–55°C. Čerpadlo Grundfos Alpha 2L 15–60

- Průtok 0.1 – 2.4 m³/h
- Dopravní výška 1.0 – 6.0 m
- Ventil na přívodu (kvs 1.2)

- Ventil na zpátečce (kvs 2.7)
- Závit G1 na sekundární straně
- 10 kW
- Max. teplota na primární straně: 90°C
- Max. teplota na sekundární straně: 55°C
- Max. tlak v zařízení: 10 bar



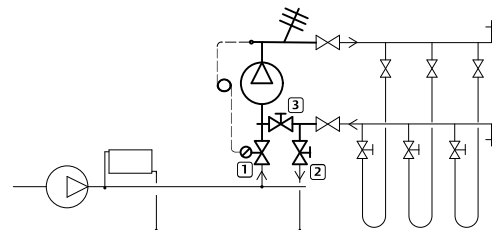
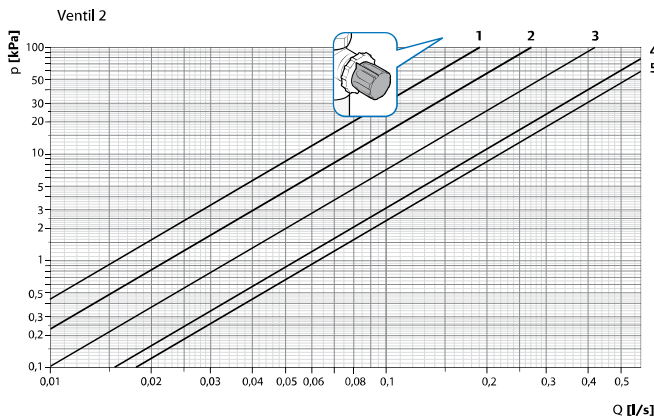
1 Ventil na přívodu
kvs = 1,2 m³/h

2 ventil na zpátečce
kvs = 2,7 m³/h

Term. hlavice	1	2	3	4	5	6	7	8	9
t _v [°C]	20	25	30	34	38	42	46	50	55

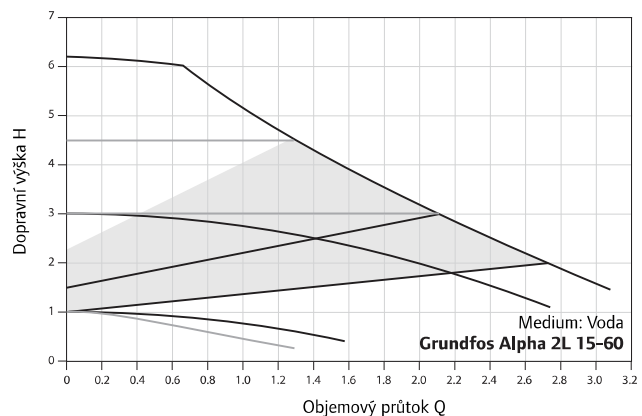


- 1 Ventil na přívodu
- 2 Ventil na zpátečce
- 3 Vyvažovací ventil



Ventil 3

Kv	0,9	1,8	2,8	3,5	4,6	5,1
Otvěrky	0,5	1,0	1,5	3,0	5,0	Otevř.



Uponor regulační sada MPG 10 s C-46

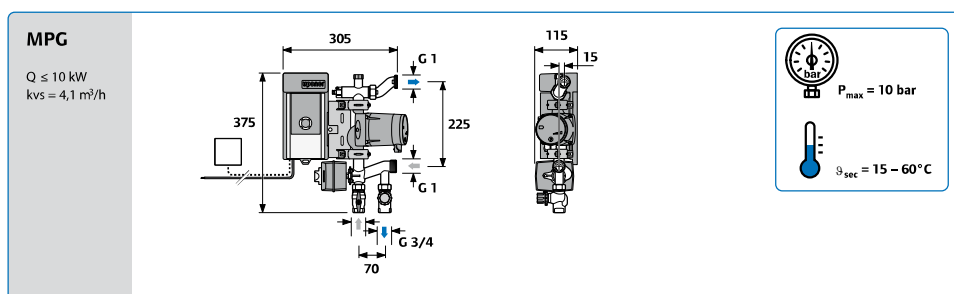
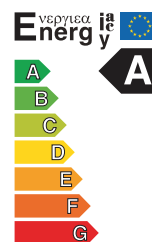


Regulační sada pro napojení k rozdělovačům PV Uponor. Součástí je Climate regulátor C-46 (který může komunikovat se zapojovací jednotkou sekundární regulace C-56), 3-cestný ventil se servopohonem (kvs 4.0), čerpadlo Grundfos Alpha 2L 15-60.

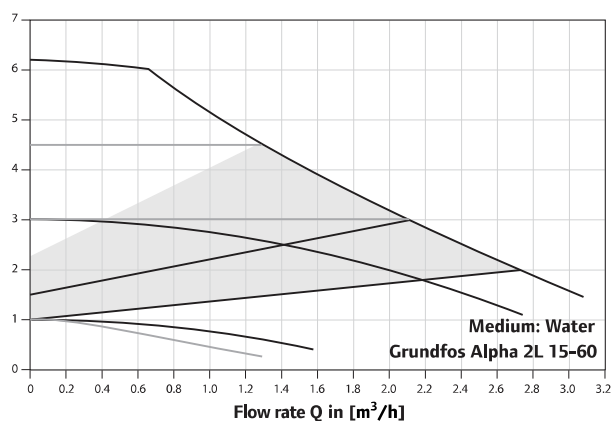
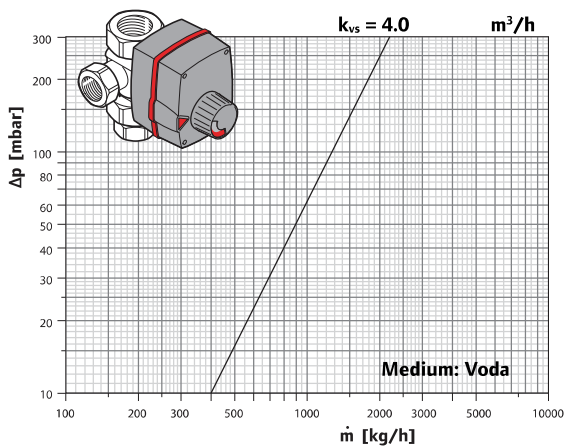
- Průtok 0.1 - 2.4 m³/h
- Dopravní výška 1.0 - 6.0 m
- Čidlo přírodní teploty
- Čidlo venkovní teploty

- Max. teplota na primární straně: 90°C
- Max. teplota na sekundární straně: 60°C
- Max. tlak v zařízení: 10 bar

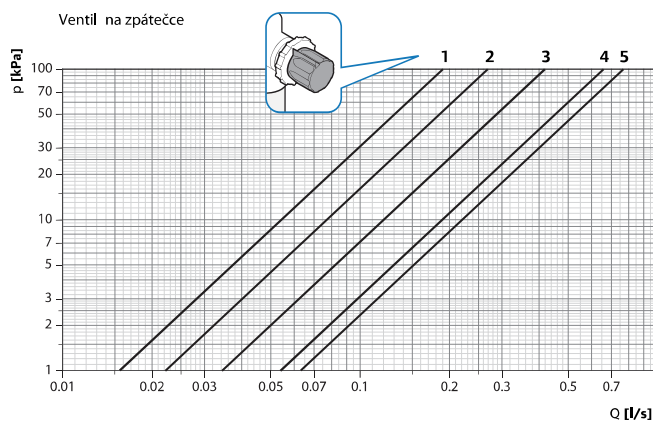
Sada může být dodána i bez servopohonu a regulátoru C-46



3-cestný ventil



Ventil na zpátečce



Uponor regulační sada 12 AC/TH



Regulační sada pro 1–2 okruhy PV. Čerpadlo UP15–14B PM, nastavitelný rozsah teploty 25–55°C. Na primární straně šoubení 15 Cu, na sekundární straně G 3/4 Eurokonus. S termopohonem 230 V (možnost napojit přímo na termostat T-23), nebo s termostatickou hlavicí s rozsahem 12–28°C (externí senzor – kapilára 2m)..

- Průtok 0.1 – 0.4 m³/h
- Dopravní výška 0.8 – 1.2 m
- do 3 kW

Uponor regulační sada VPG 10-TH



Regulační sada s termostatickým směšovacím ventilem 35–60°C. Čerpadlo Wilo Yonos 6. Na primární straně: max. 90°C. Na sekundární straně: G1, max. 60°C. Max. tlak v zařízení: 10 bar

- Průtok 0.1 – 2.5 m³/h, kvs 3,5 m³/h
- Dopravní výška 6 – 2 m
- do 12 kW

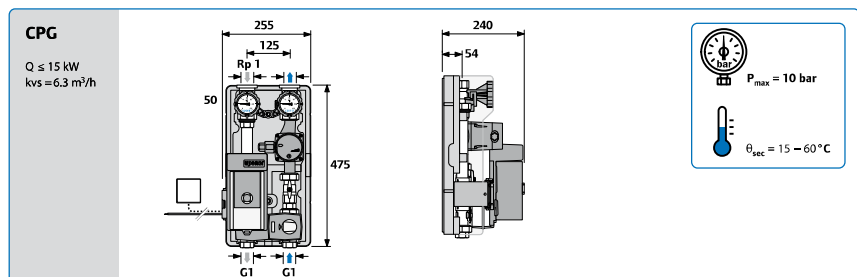
Uponor regulační sada CPG 15



Regulační sada, jejíž součástí je Climate regulátor C-46, 3-cestný ventil se servopohonem (kvs 6.3), čerpadlo Grundfos Alpha 2L 25–60.

- na primární/sekundární straně: G1
- Dopravní výška 1.0 – 6.0 m
- do 15 kW
- Max. teplota na primární straně: 90°C
- Max. teplota na sekundární straně: 60°C

Sada může být dodána i bez servopohonu a regulátoru C-46



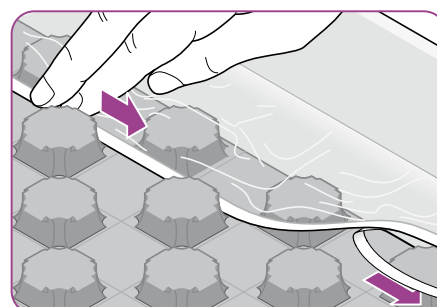
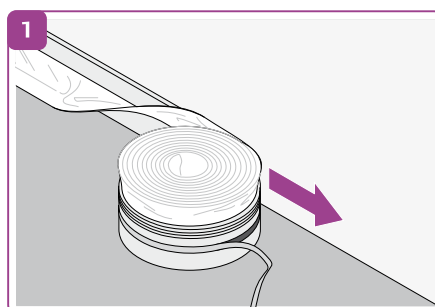
Systemy podlahového vytápění/chlazení



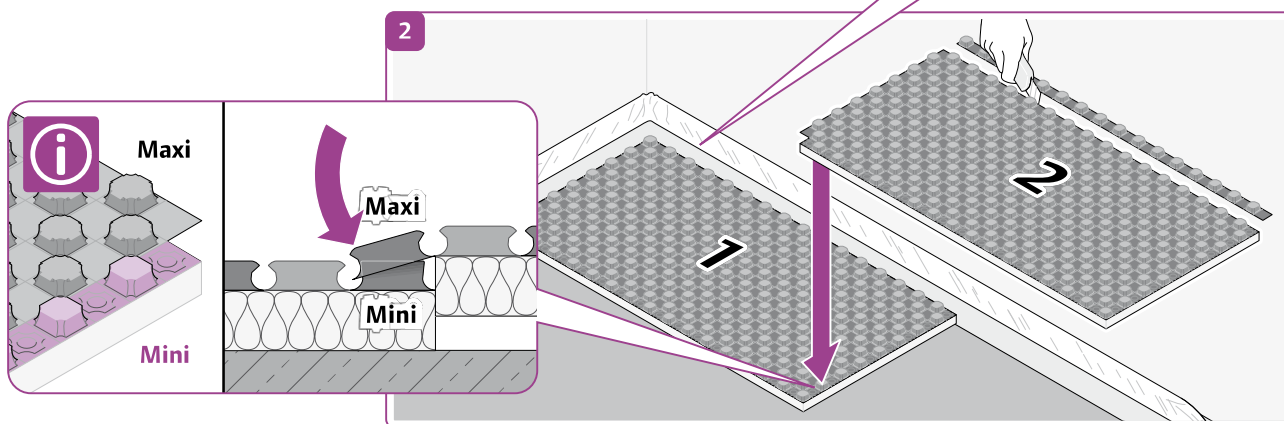
Tecto systém

Tato část obsahuje krátký návod na instalaci systémové desky Tecto Uponor. Viz instalace systémové desky. Instalace probíhá pomocí PE-Xa potrubí 14 x 2 mm, 16 x 2 mm a 17 x 2 mm. Rastr pro instalaci systémové desky Tecto včetně izolace o rozměru 5 cm umožňuje montáž potrubí s roztečí potrubí 10, 15, 20, 25 a 30 cm.

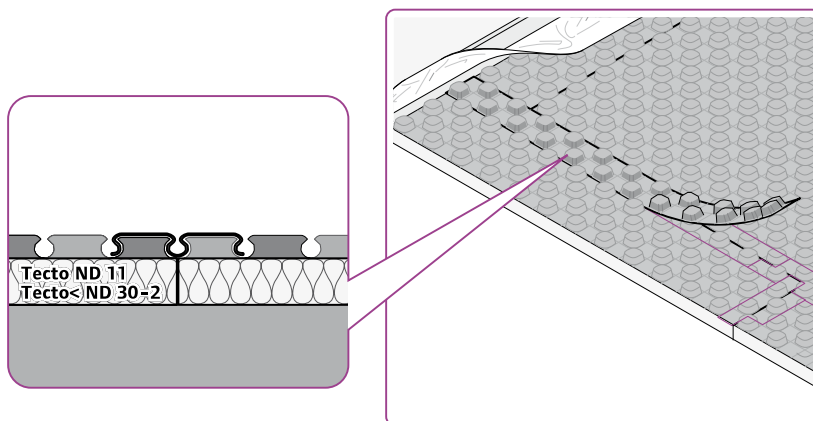
Přehled montážních kroků



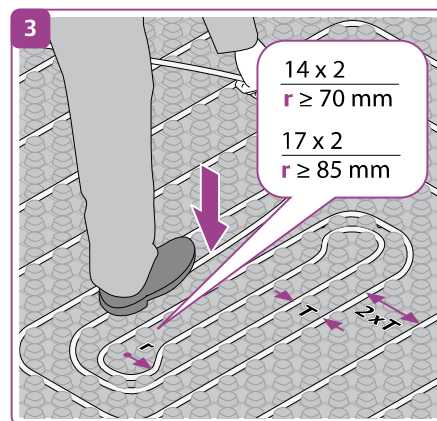
Obvodový izolační pás se samolepící zadní částí pro připevnění



Instalace systémových desek Tecto



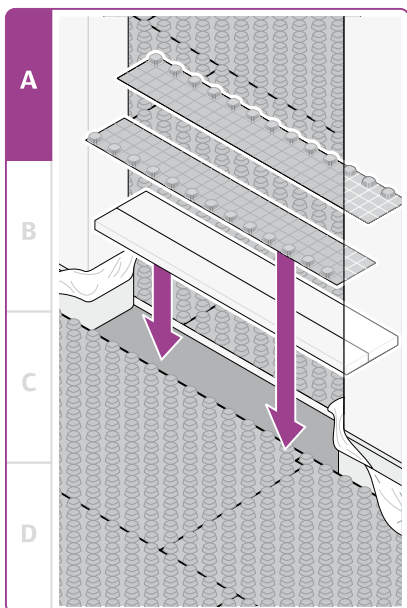
Jiný způsob: Dvojitý pás sloužící ke spojení zbylých částí s maxi nopy, spojených na sraz.



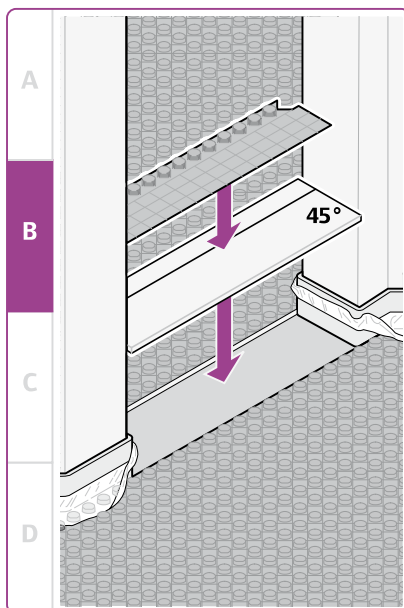
Instalace PE-Xa potrubí Uponor

Tecto systém

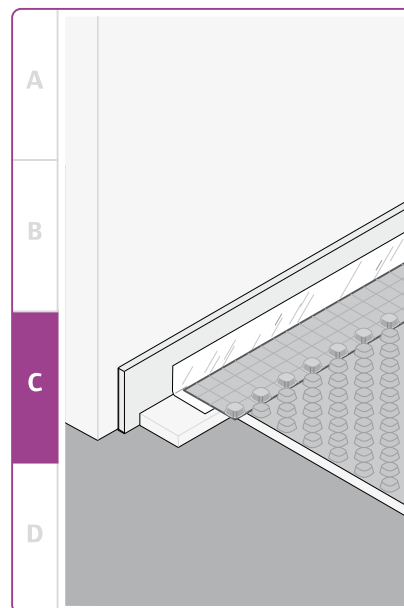
Přehled dalších možností montáže



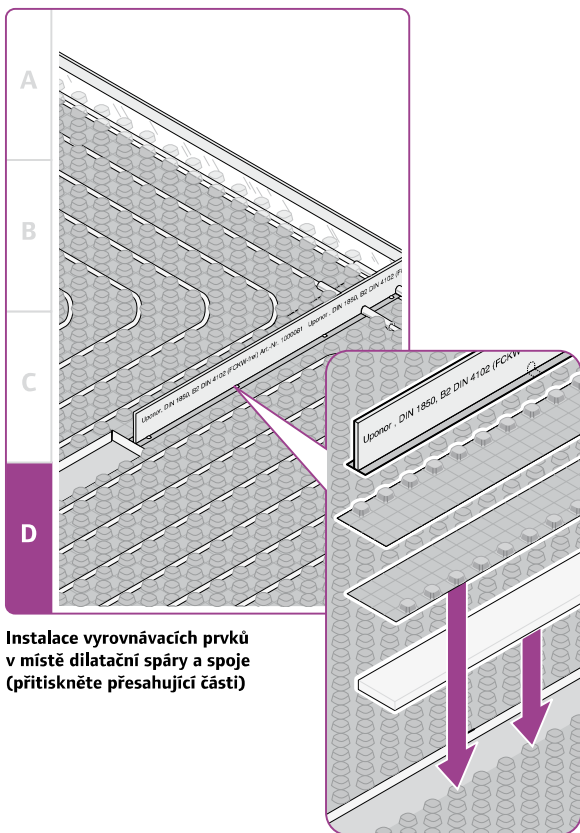
Instalace vyrovnávacích prvků v oblasti dveří (přitiskněte přesahující části)



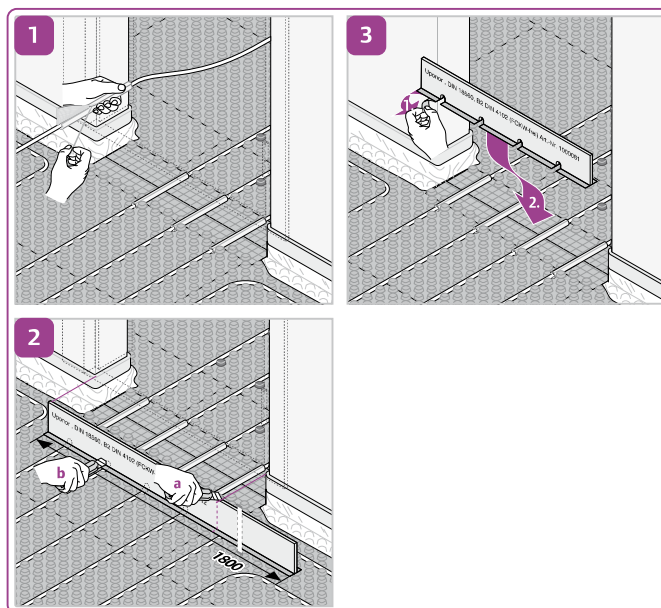
Instalace vyrovnávacích prvků s úhlem 45° v oblasti dveří



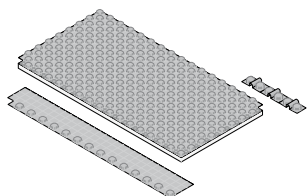
Instalace vyrovnávacích prvků v okrajové oblasti



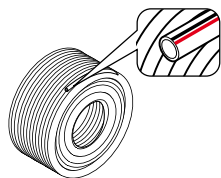
Instalace vyrovnávacích prvků v místě dilatační spáry a spoje (přitiskněte přesahující části)



■ Technické parametry



Uponor Tecto systémová deska	ND 11	ND 30-2
Materiál (izolace, fólie)	EPS, PS	EPS, PS
Max. zatížení	30 kN/m ²	5.0 kN/m ²
Tepelný odpor	0.275 m ² K/W	0.75 m ² K/W
Dynamická tuhost	/	20 MN/m ³
Pevnost v tlaku	≥ 100 kPa	/
Rozteč	Vz 10, 15, 20, 25, 30	Vz 10, 15, 20, 25, 30
Celková výška	33 mm	52 mm
Potěr	cementový potěr, anhydrit	cementový potěr, anhydrit
Objem mezi nopy	cca. 18.5 l/m ²	cca. 18.5 l/m ²



Uponor PE-Xa trubka	
Dimenze	14x2.0 / 17x2.0
Materiál	PE-Xa
Výroba	dle DIN EN ISO 15875
Kyslíková bariéra	dle DIN 4726
Hustota	0.938 g/cm ³
Tepelná vodivost	0.35 W/mK
Lineární koeficient roztažnosti	při 20 °C 1,4 x 10 ⁻⁴ 1/K, při 100 °C 2.05 x 10 ⁻⁴ 1/K
Min. poloměr ohybu	70 mm / 85 mm
Koeficient relativní drsnosti	0.0005 mm
Water volume	0.079 l/m / 0.13 l/m
Max. provozní parametry	90 °C/6 bar
Tvarovky	Uponor Q&E tvarovky, svěrné šroubení
Optimální teplota pro montáž	≥ 0 °C
Ochrana proti UV záření	Zabaleno v kartonu (zbytky nutné skladovat v krabici)

KLETT systém

Unikátní systém podlahového vytápění na „suchý zip“

Uponor Klett systém

Uponor nabízí revoluční systém pokládky podlahového vytápění využívající funkci suchého zipu. Pro vytápění se využívá potrubí ze síťovaného polyetylenu PE-Xa s kyslíkovou bariérou, které je přímo z výroby spirálovitě ovinuto první částí suchého zipu s háčky. Druhá část suchého zipu s chlupy je nalaminovaná na tepelné izolaci. Trubka se běžným způsobem odvíjí z odvíječe a jednoduše se přitlačí na izolační desku v předepsané rozteči. Obě dvě části suchého zipu na desce a trubce se posléze velmi pevně spojí. Tento unikátní a patentovaný způsob podlahového vytápění Vám garantuje maximální přitlačnou sílu desky a trubky.

Praktické řešení

Předtiskávaný rastr na tepelné izolaci umožňuje přesnou pokládku potrubí v předepsané rozteči. Uponor Klett systém je velmi rychlý a snadný způsob pokládky podlahového vytápění. Montáž systému zvládne pouze jedna osoba. Není potřeba žádných dalších přídatných komponentů nebo nářadí. Pro kompletní pokládku PV se využívají standardní produkty (obvodový izolační pás, ochranné pouzdro. Při napojení potrubí na rozdělovač je pouze nutné odstranit min. 4 cm pásky suchého zipu z konce potrubí a na tento čistý konec nasadit svěrné šroubení, které se posléze napojí na rozdělovač.

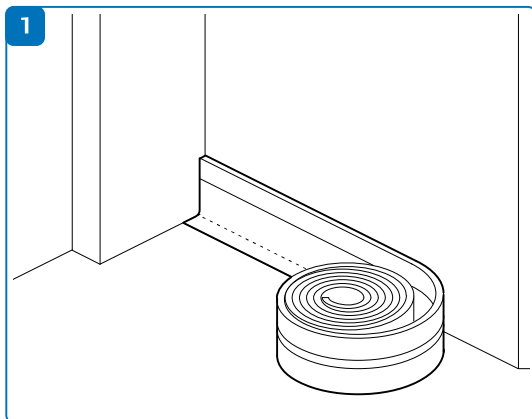


Výhody:

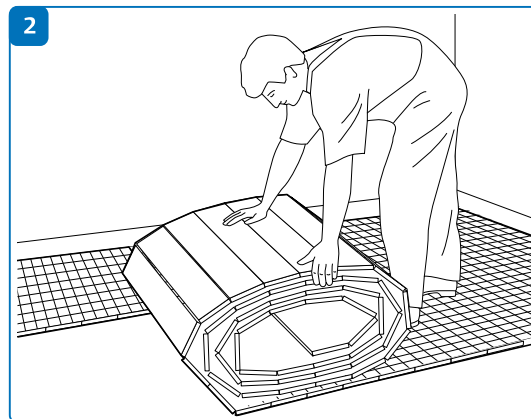
- Bezkonkurenčně nejrychlejší způsob pokládky PV
- Jednoduchá montáž bez použití nářadí
- Pro montáž stačí jedna osoba
- Snadná korekce polohy již položeného potrubí
- Tepelná i kročejová izolace v jednom
- Rychlá pokládka izolačních rolí
- Při pokládce potrubí nedochází k porušení vrchní izolační vrstvy tepelné izolace
- Flexibilní pokládka pro všechny velikosti a tvary místností
- Osvědčené potrubí PE-Xa dimenze 16x1,8 mm
- Velké množství přichytných bodů zajišťuje abnormálně pevné spojení trubky a izolační desky
- Přesah izolační vrstvy přes spoj dvou izolačních desek
- Různé tloušťky a rozměry izolačních desek
- Cenově výhodnější než odpovídající systémové desky



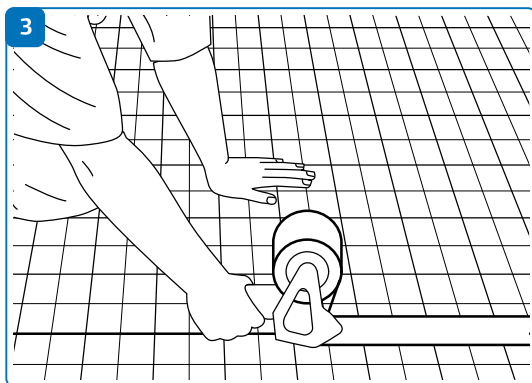
Přehled montážních kroků



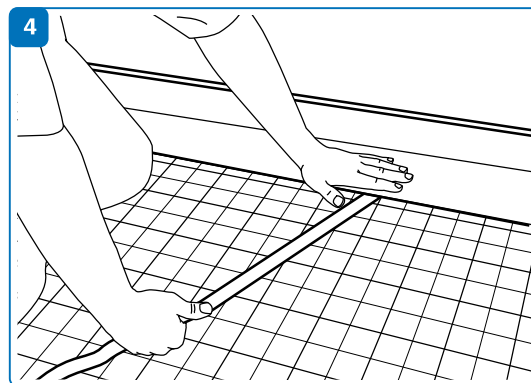
1 Instalace obvodového izolačního pásu s PE košílkou.



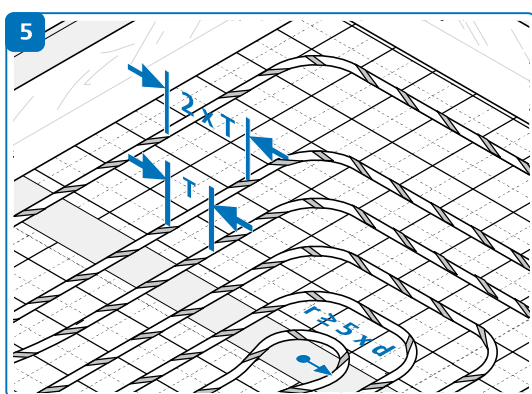
2 Pokládka izolační role/panelu.



3 Přelepení spojů pomocí lepicí pásky.

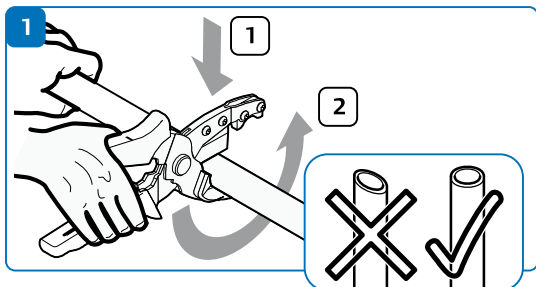


4 Přilepení košílky obvodového izolačního pásu.

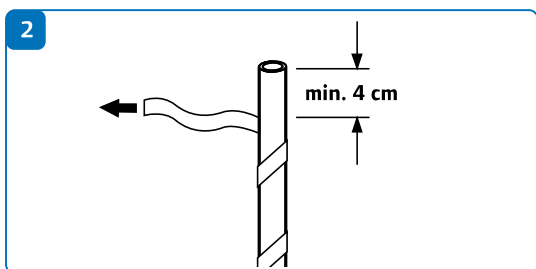


5 Pokládka potrubí v předepsané rozteči.

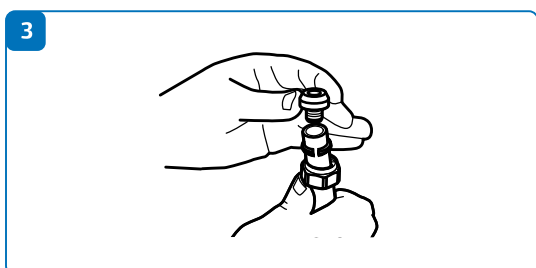
Napojení potrubí na rozdělovač



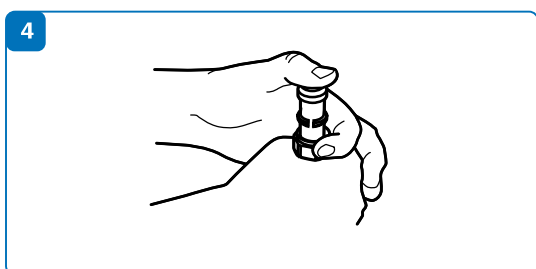
Zkrácení trubky na požadovanou délku. Střih musí být rovný a kolmý na trubku.



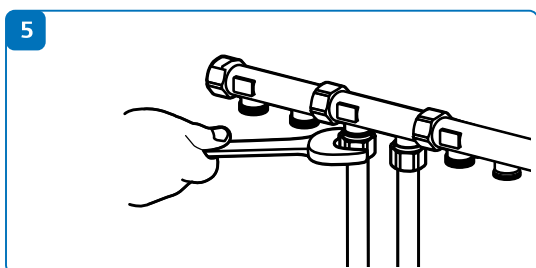
Odstranění pásky suchého zipu z konce trubky (min. 4 cm).



Nasazení svěrného šroubení v pořadí matice, prstýnek, středová část.



Dotlačení středového trnu na konec trubky.



Nasazení trubky se šroubením na rozdělovač, dotažení matice (nejprve rukou, poté klíčem)

Varování

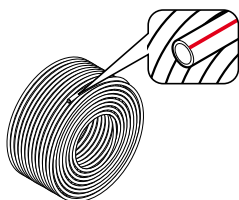
Svěrný prstýnek nelze použít vícekrát.

Klett systém

■ Technické parametry



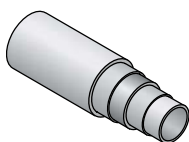
Typ	15 / 25-2 / 30-2 / 30-3
Rozměry	12x1 m, 2x1 m
Max. zatížení	30 / 4 / 5 / 4 kN/m ²
Tepelný odpor	0.38 / 0.56 / 0.75 / 0.67 m ² K/W
Kročejevý útlum	- / 28 / 28 / 29 dB
Rastr	10 cm
Potěr	Cementový potěr, anhydrit



Uponor PE-Xa trubka

16 x 1,8

Materiál	PE-Xa
Výroba	dle DIN EN ISO 15875
Kyslíková bariéra	dle DIN 4726
Hustota	0,938 g/cm ³
Tepelná vodivost	0,35 W/mK
Lineární koeficient roztažnosti	při 20 °C 1,4 x 10 ⁻⁴ 1/K, při 100 °C 2,05 x 10 ⁻⁴ 1/K
Min. poloměr ohybu	80 mm
Objem	0,12 l/m
Koeficient relativní drsnosti	0,0005 mm
Klasifikace	4 / 6 bar
Max. provozní teplota	70 °C
Tvarovky	Uponor Q&E tvarovky, svěrné šroubení
Optimální teplota pro montáž	≥ 0 °C
Ochrana proti UV záření	Zabaleno v kartonu (zbytky nutné skladovat v krabici)

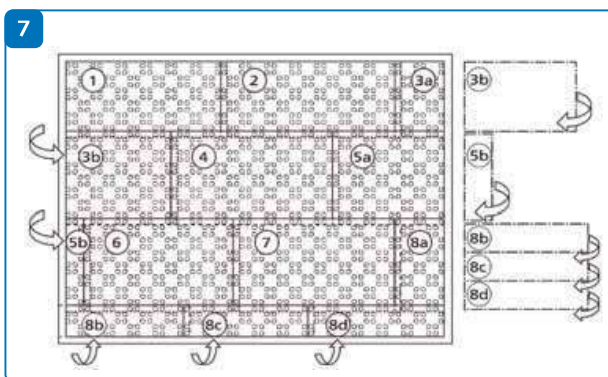
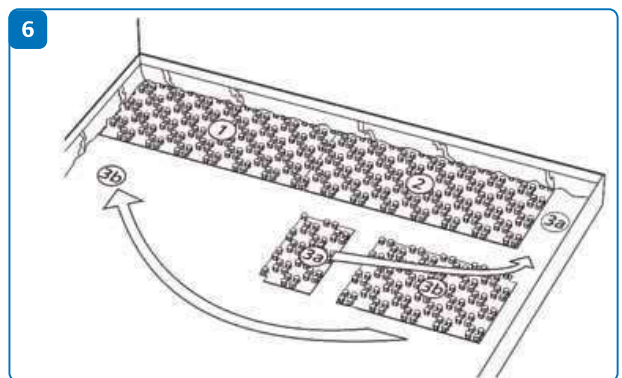
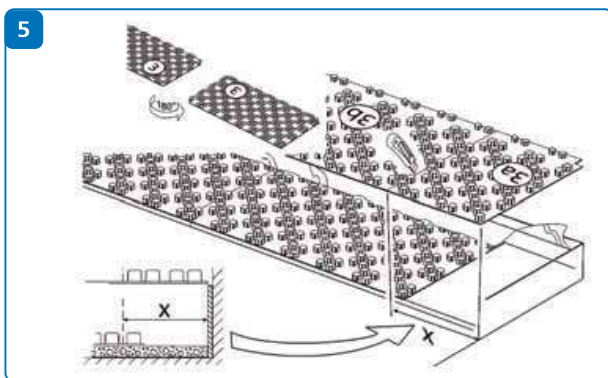
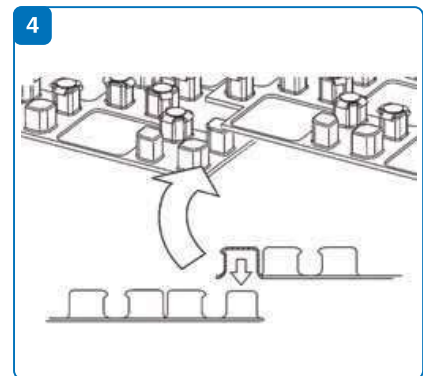
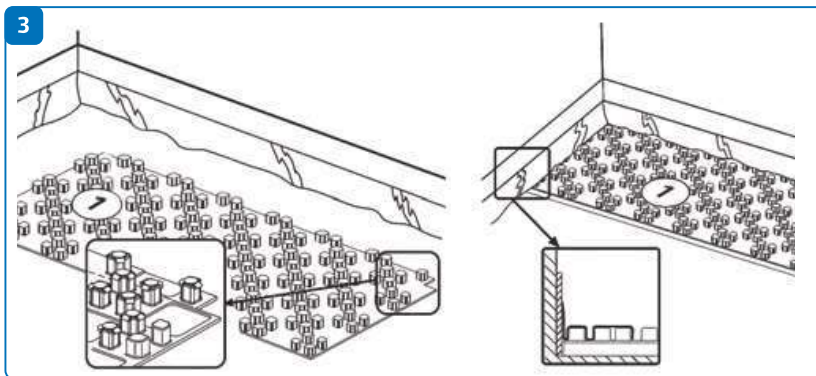
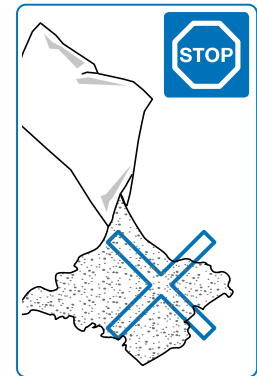
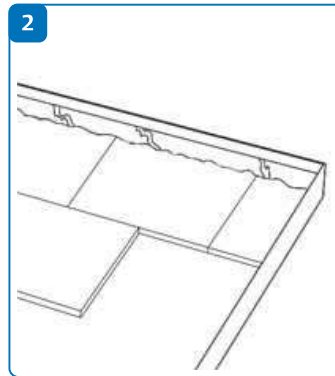
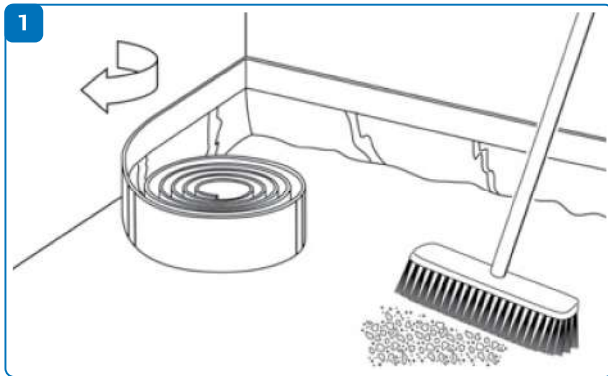


Uponor MLCP trubka 16x2.0

Materiál	PE-RT/Al/PE-RT
Min. poloměr ohybu	80
Objem	0,076 l/m
Absolutní drsnost	0,0004 mm
Tepelná vodivost	0,4 W/mK

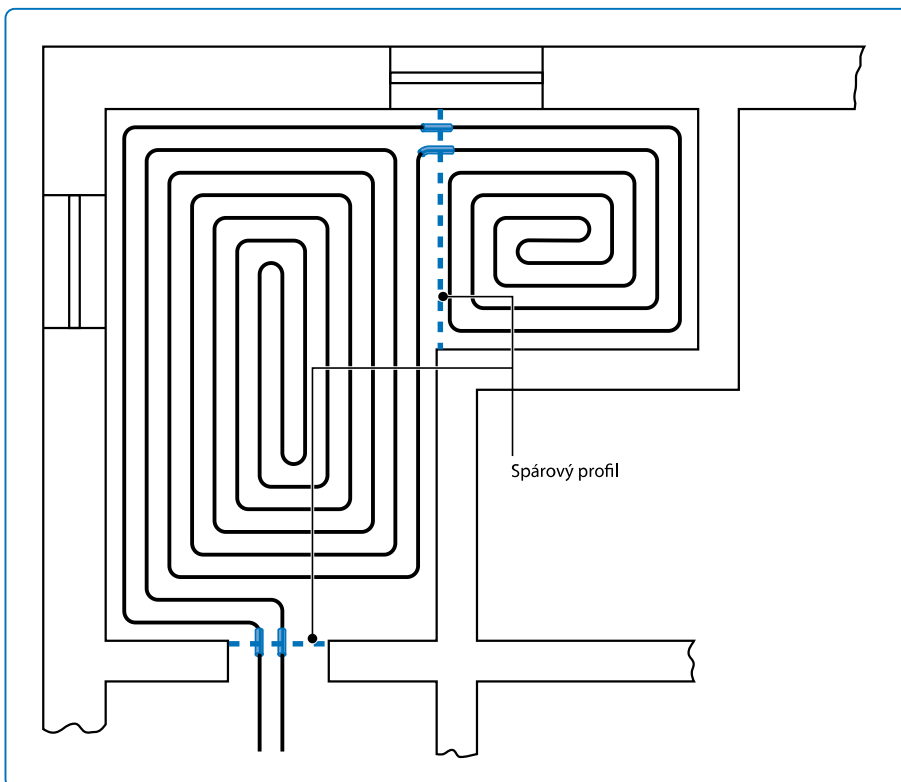
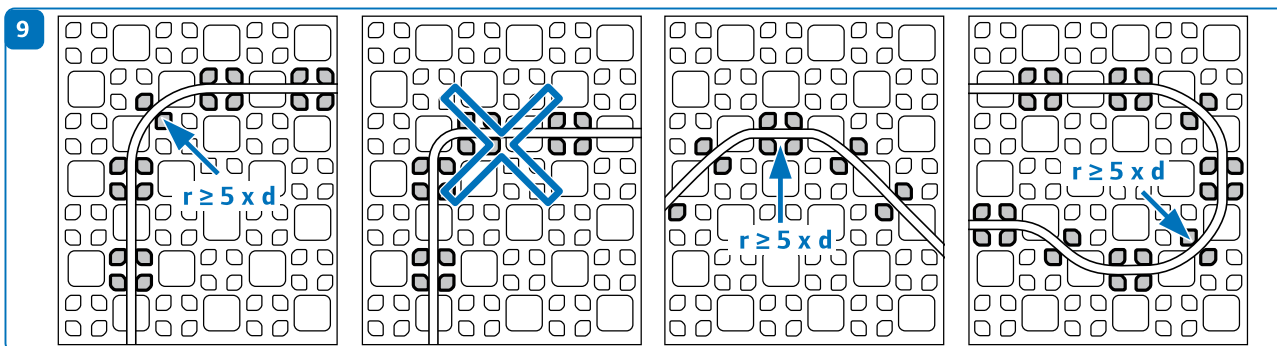
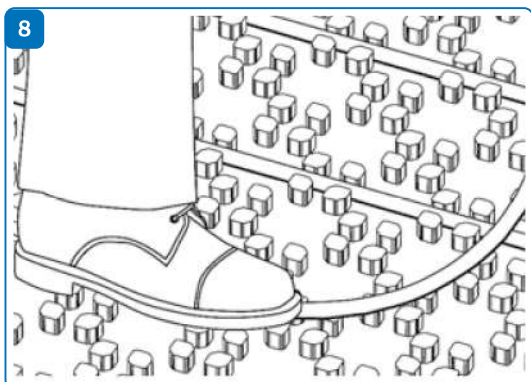
Systemová deska 14 - 16

Obvodový izolační pás, izolace a systémová deska



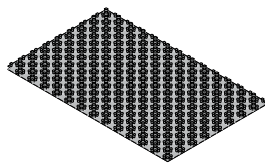
Systemová deska 14 - 16

Izolace a obvodový izolační pás



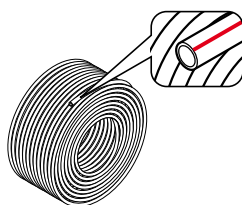
Systemová deska

■ Technické parametry



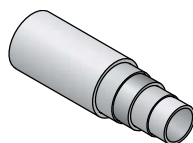
Uponor systémová deska 14 – 16

Rozměr	1447 mm x 900 mm	
Plocha pokrytí	1420 mm x 873 mm	
Rozteč (pravouhle)	Vz 5,5/11/16,5/22/27,5/33	
Rozteč (diagonálně)	Vz 7,5/15/22,5/30	
Výška	18 mm	
Potěr	Cementový potěr, anhydrit	Cementový potěr, anhydrit



Uponor PE-Xa RED trubka

	14x2.0	16x1.8
Materiál	PE-Xa	
Výroba	dle DIN EN ISO 15875	
Kyslíková bariéra	dle DIN 4726	
Hustota	0,938 g/cm ³	
Tepelná vodivost	0,35 W/mK	
Lineární koeficient roztažnosti	při 20°C 1,4 x 10 ⁻⁴ 1/K, při 100 °C 2,05 x 10 ⁻⁴ 1/K	
Min. poloměr ohybu	70 mm	80 mm
Objem	0,076 l/m	0,12 l/m
Koeficient relativní drsnosti	0,0005 mm	
Klasifikace	4 / 6 bar	
Max. provozní teplota	70 °C	
Tvarovky	Uponor Q&E tvarovky, svěrné šroubení	
Optimální teplota pro montáž	≥ 0 °C	
Ochrana proti UV záření	Zabaleno v kartonu (zbytky nutné skladovat v krabici)	



Uponor MLCP trubka 16x2.0

Materiál	PE-RT/Al/PE-RT
Min. poloměr ohybu	80 mm
Objem	0,113 l/m
Absolutní drsnost	0,0004 mm
Tepelná vodivost	0,4 W/mK

Suchý systém Siccus

Podmínky v místě instalace

Podlahová konstrukce

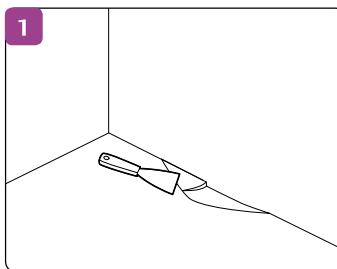
Dbejte na to, aby daná podlaha byla čistá a vyrovnaná. Menší nerovnosti mohou být vyrovnány běžným plnivem. V případě nerovností větších rozměrů je zapotřebí použít vyrovnávací potěr (např. Fermacell® nebo Perlite®). Mezi podlahovou krytinou a suchým systémem Siccus je třeba položit vrstvu ze suchopotěrových desek pro roznašení zatížení. Takto použité desky musí být pro tento účel vhodné a dostatečně certifikované. Použití suchopotěrových desek konzultujte s výrobcem.

Těsnění budovy

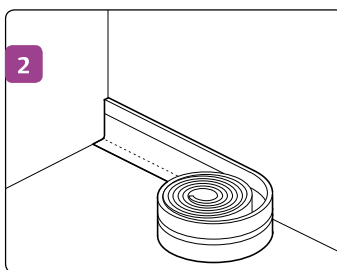
Konstrukce přiléhající k podkladu je třeba neustále chránit proti pronikání vlhkosti do podlah a stěn. V případě, že pevné podlahy (např. betonové podlahy v nových budovách) obsahují zbytkovou vlhkost, je třeba podlahovou konstrukci ochránit před stoupající vlhkostí za pomocí PE-fólie (0,2 mm). Použití suchopotěrových desek konzultujte s výrobcem.

Dilatační spáry

Nad pracovními spárami je třeba do suchopotěrových desek vložit dilatační spáry. Dále je při instalaci suchého systému Siccus se suchopotěrovými deskami (např. Fermacell® nebo Perlite Perlcon®) v místnostech, jejichž délka nepřesahuje 20 m, vyžadována pouze montáž obvodového izolačního pásu. Použití suchopotěrových desek konzultujte s výrobcem.



Před položením základních prvků je nezbytné očistit a vyrovnat podkladní plochu. Výškové nerovnosti musí být srovnány.



Upevněte obvodový izolační pás se samolepící páskou na spodní stranu tak, aby integrované pruhy odříznuté byly směrem nahoru. Obvodový izolační pás je souvisle připevněn ke stěně a rozprostírá se od spodní části betonové podlahy podél celé podlahové konstrukce. Obvodový pás musí být nainstalován podél stěn, dveřních rámců, sloupů a schodů souvisle, bez porušení.

V případě použití vícevrstevné izolace musí být obvodový izolační pás nainstalován před použitím základních prvků.

Izolace

Tepelná izolace/přídavná izolace

Základní prvek o tloušťce 25 mm se vyznačuje tepelně izolačním odporem $R_{hS} = 0,62 \text{ m}^2 \text{ K/W}$. Pokud je místními normami vyžadován jiný tepelný odpor, pak může být této hodnoty dosaženo položením pomocně polystyrenové izolační desky (hodnota tepelné vodivosti 040) pod základní prvek. V případě renovací je možné považovat již existující izolace v podlahové struktuře.

V souvislosti se suchopotěrovými deskami je třeba použít pouze izolační materiály s vysokou hustotou (např. polystyrén PS 30, izolační desky s dřevěným vláknem typu Pavatex, typ Pavapor nebo vytlačně lisované desky PUR).

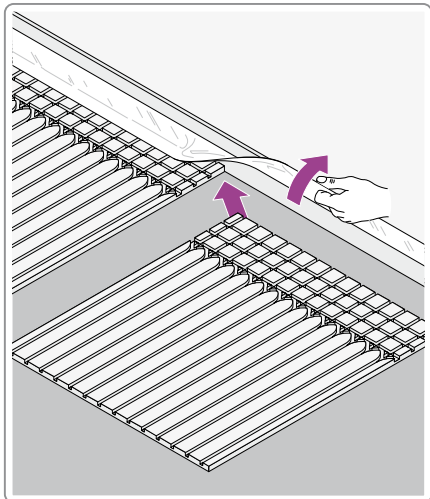
Kročejová (zvuková) izolace

Díky suchému systému Siccus, např. ve spojení se suchopotěrovými deskami na pevné podlaze, je nárazový hluk snížen až na 22 dB. Další kročejová izolace, která může být dodatečně vyžadována, musí být přizpůsobena k již existující podlahové struktuře. Použití suchopotěrových desek konzultujte v sekci pokyny výrobce (např. Fermacell® nebo Perlite Perlcon®-TE). V souvislosti s Fermacell® mohou být rovněž použity desky s dřevěným vláknem 17/16 (výroba: Pavatex Pavapor s váhou 150 kg/m³).

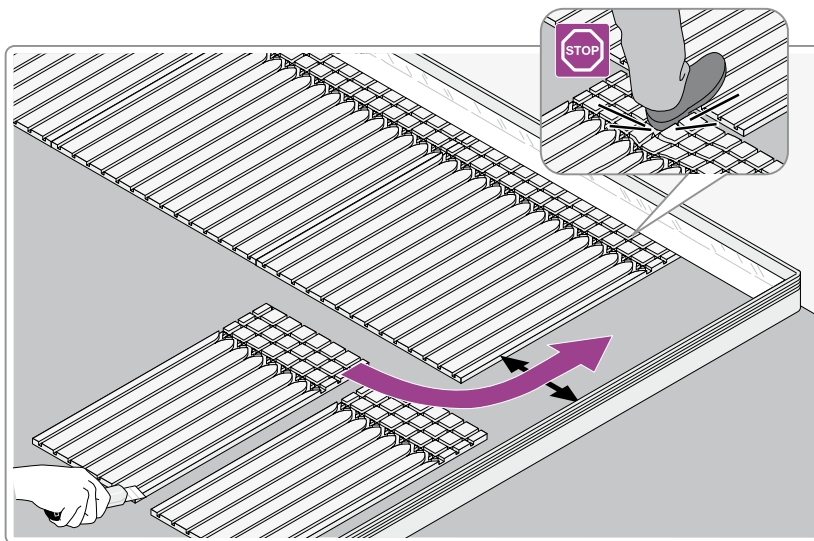
Při použití cementového nebo samovyrovňovacího potěru, může být kročejová izolace dosaženo tak, že pod suchý systém Siccus přidáme vrstvu z vhodného materiálu pro tepelné a kročejové izolace.

Suchý systém Siccus

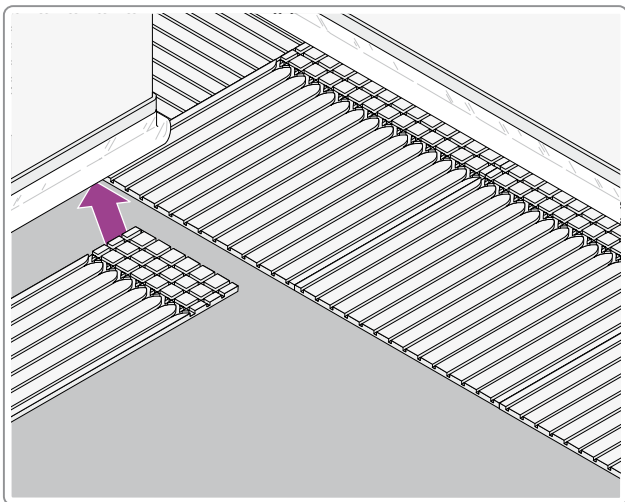
Instalace základních prvků



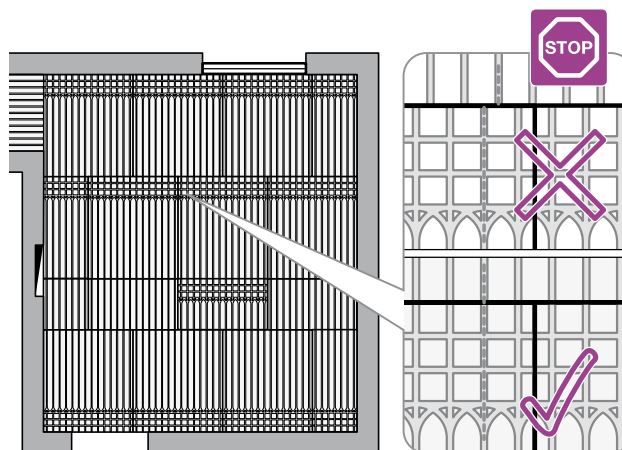
Pokládací desky Siccus podél stěn je třeba položit pod PE košilku obvodového izolačního pásu.



Pokládací desky Siccus je nezbytně rozložit po celém povrchu místnosti.



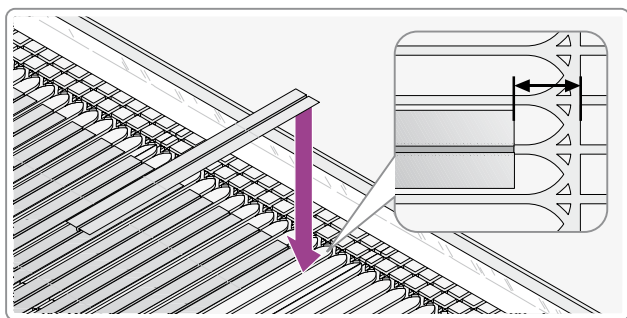
V nezbytném případě je možné pokládací desky Siccus seříznout ostrým nožem.



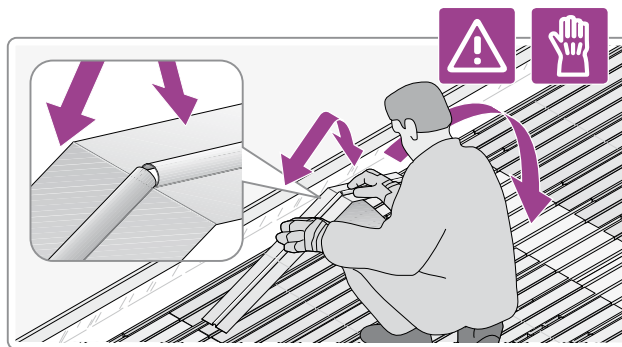
Pokládací desky Siccus v různých řadách je třeba položit tak, aby nedošlo k posunu mezi drážkami trubky.

Suchý systém Siccus

Instalace teplosměnných lamel

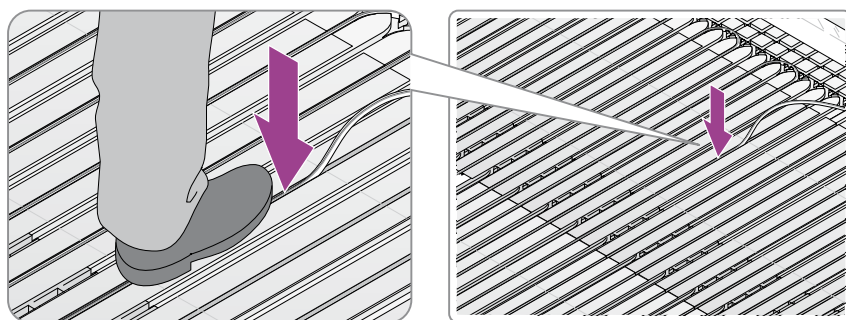


Teplosměnné lamely jsou zatlačeny do drážek vytvořených v pokládacích deskách Siccus. V místech ohybu trubky je nezbytné dodržovat 9 cm rozteč mezi teplosměnnou lamelou a úhlovým bodem ohybu trubky.



Teplosměnné lamely jsou složeny ze 2 předem určených bodů lomu. Lamely je možné rozdělit na jednotlivé délky opakovaným ohybem v těchto bodech.

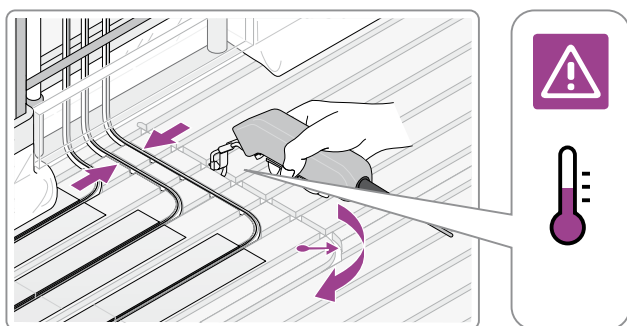
Instalace trubky



Nohou zatlačte 14 mm PE-Xa trubku do drážek lamely.

Poznámka: Za tímto účelem je nezbytné mít na nohou pevnou obuv

Napojení na rozdělovač



Před připojením k rozdělovači je možné do pokládacích desek Siccus vyřezat pomocné drážky, a to za použití řezačky polystyrénových desek.

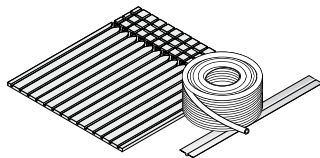
Poznámka: Rozdělovač by měl být nainstalován v centrální poloze tak, aby bylo možné připojit tepelné okruhy různých směrů.

Potěr / Suchopotěrové desky

V případě použití potěru (cementový nebo samonivelační potěr) musí být suchý systém Siccus pokryt PE-fólií o tloušťce 0,2 mm po celé své ploše. Tato fólie se používá jako separační vrstva. Jednotlivé fóliové vrstvy musí přecházet alespoň o 5 cm. Pokud je použit samonivelační potěr, je zapotřebí přelepit fóliové spoje. Na separační fólii je rovněž nezbytné přichytit PE košilku obvodového izolačního pásu tak, aby se zabránilo úniku potěru nebo vlhkosti z potěru. Při použití podkladů musí být systém natápěn v souladu s DIN 4725.

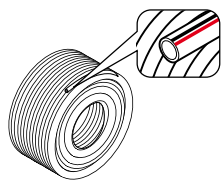
V případě použití suchopotěrových desek (např. Fermacell© nebo Perlite Perlcon©-TE), které plní funkci vrstvy pro rozdělení zatížení, už není zapotřebí instalovat separační fólii.

■ Technické parametry



Uponor Siccus

Materiál (deska, teplosměnná lamela, trubka)	Polystyren, hliník, PE-Xa
Max. zatížení	7,5 kN/m ²
Tepelný odpor	0,622 m ² K/W
Rozteč	Vz 15, Vz 22,5, Vz 30
Min. výška (bez suchopotěrových desek)	25 mm
Typ	suchý i mokrý systém



Uponor PE-Xa trubka

Dimenze	14x2.0
Materiál	PE-Xa
Výroba	dle DIN EN ISO 15875
Kyslíková bariéra	dle DIN 4726
Hustota	0.938 g/cm ³
Tepelná vodivost	0.35 W/mK
Lineární koeficient roztažnosti	při 20 °C 1,4 x 10 ⁻⁴ 1/K, při 100 °C 2.05 x 10 ⁻⁴ 1/K
Min. poloměr ohybu	70 mm
Koeficient relativní drsnosti	0.0005 mm
Water volume	0.079 l/m
Max. provozní parametry	90 °C/6 bar
Tvarovky	Uponor Q&E tvarovky, svěrně šroubení
Optimální teplota pro montáž	≥ 0 °C
Ochrana proti UV záření	Zabaleno v kartonu (zbytky nutně skladovat v krabici)

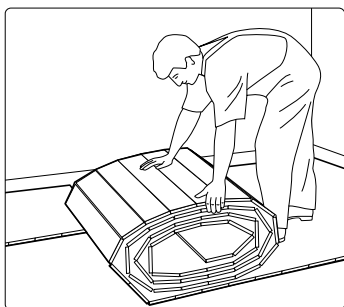
Svěrná lišta a Tacker systém

Montáž svěrné lišty systému Uponor

Obvodový izolační pás musí být upevněn před samotným položením izolační desky Uponor.

Pokládání izolační role Uponor/ upínací fólie potrubí

Uponor izolační role se pokládá pokud možno v průběžných pruzích v podélném směru místnosti. Pro snadnější rozdělení topných okruhů by měl značkový rastr vedle sebe ležících pruhů izolace navzájem souhlasit. Zbývající plochy ve výklencích, v oblasti dveřních otvorů, jakož i zbývající pruhy u stěn se dodatečně vyplnit zbytkovými kusy. „Od ruky“ odstříhnuté strany desek vždy pokládat směrem k obvodovému izolačnímu pásu, aby se zabránilo vzniku mezer ve spojích desek.



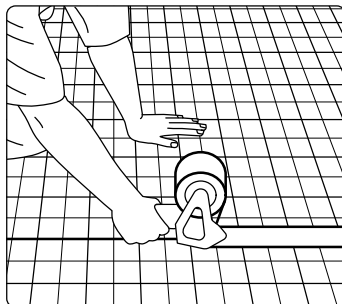
Pomocná izolace

Pomocná tepelná izolace může být rovněž zapotřebí, a to v souladu s normou DIN EN 1264-4, EnEV, nebo v souladu se specifickými místními požadavky.

Přelepení spojů izolační role / upínací fólie potrubí

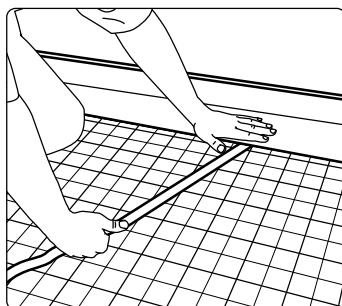
Přelepením všech vzájemně se stýkajících pruhů izolace (ve spojení s nalepenou košilkou obvodového

izolačního pásu) se vytvoří nepropustná vana pro uložení potěru na trubky. Precizní přelepení zabraňuje vnikání potěru nebo vody z potěru do izolace, jakož i tvorbě akustických můstků.



Utěsnění obvodového izolačního pásu

Fóliová košilka obvodového izolačního pásu musí být spojena s izolačními deskami tak, aby nedošlo ke vzniku mezer či dutin. Tímto způsobem se zabrání trhání fólie a výslednému vniknutí potěru nebo vlhkosti z potěru.



Svěrné lišty Uponor

Svěrné lišty Uponor jsou k sobě paralelně přichycené s roztečí max. 1,50 m (pro rozměry trubky 16–20 mm) nebo max. 1,0 m a umístěny na upínací fólii Uponor nebo na izolační roli Uponor se strukturovanou fólií. Vzdálenost vratné smyčky nesmí

mít být menší než 50 cm od stěny. Dodatečné upevnění s roztečí 50 cm je doporučeno v případě, že délka lišty přesahuje 1 m. V závislosti na prostorové geometrii je zapotřebí použít 0.75 – 1.00 svěrné lišty na 1 m² podlahové plochy. Spárové profily Uponor jsou přilepeny na požadovaných místech tak, aby bylo možno vytvořit dilatační spáry.

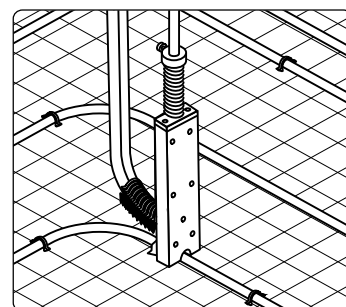
Uložení potrubí pomocí svěrné lišty

Svěrné lišty Uponor se používají k připevnění topného potrubí na deskách s vypočítanou roztečí. Tímto způsobem jsou zachovány minimální povolené poloměry ohybu. Potrubí musí být zatlačeno do svěrné lišty v pravém úhlu. Uložení může být provedeno buď meandrovitým nebo šnekovým způsobem. Je dobré si označit přívod a návrat topných okruhů tak, aby bylo zajištěno správné zapojení rozdělovače.

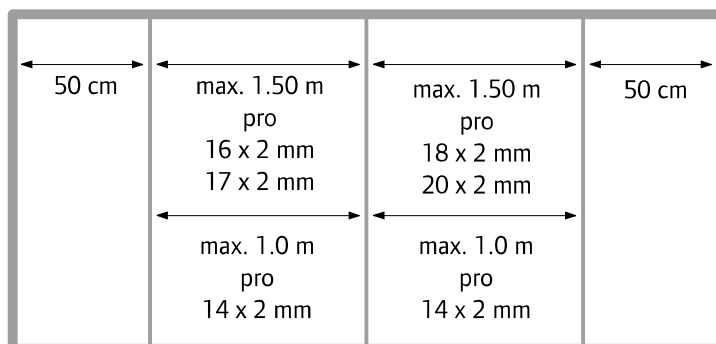


Uložení potrubí pomocí Tacker systému

Topné potrubí je k izolaci připevněno pomocí Tacker spon s danou roztečí potrubí. Dodržujte minimální poloměr ohybu. Doporučuje se upevnění pomocí dvou Tacker spon na 1 metr potrubí. Rovněž je možné použít meandrovitý a šnekový způsob pokládky potrubí.



Instalace svěrné lišty



Minitec systém

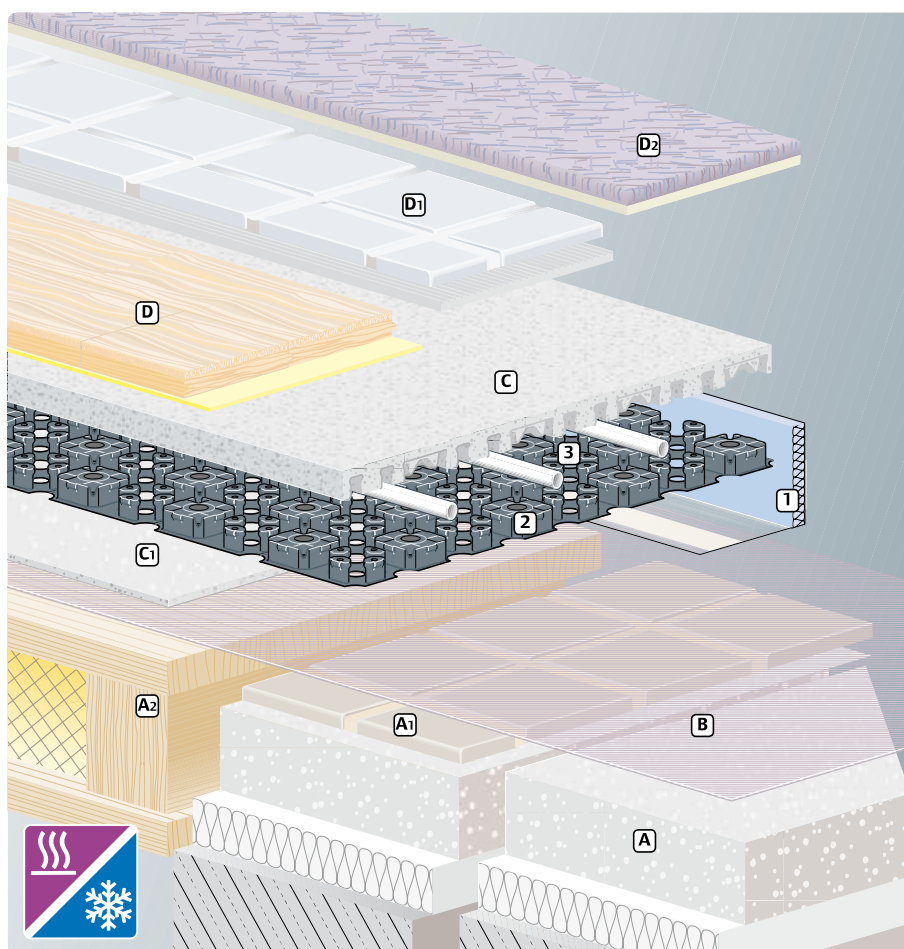
Hlavní přednosti systému Uponor Minitec jsou nízká stavební výška a minimální doba natápění. Právě díky nízké stavební výšce (15 mm včetně potěru) se tento systém využívá zejména pro renovace, kdy se komponenty pokládají přímo na stávající podklad.



Fóliový prvek je stabilní a nízký nosič topných trubek, který umožňuje pokládku v roztečích po 50 mm v podélném směru a po 70 mm v diagonálním směru bez nutnosti další fixace potrubí. Nopy jsou opatřeny zámkem, které bezpečně uchytí potrubí.

Fóliový prvek je po celé ploše děrovaný. To napomáhá dokonalému spojení potěru se stávajícím podkladem. Po dvou stranách prvku jsou malé nopy, do kterých se přikládají další fólie. Na spodní straně je lepicí vrstva, díky které je pokládka velice rychlá.

DIN
Geprüft
7F 170 -F
PE-Xa 9,9x1,1



- 1 Uponor obvodový izolační pás
- 2 Uponor fóliový prvek
- 3 Uponor eval PE-Xa trubka 9.9x1.1 mm
- A Stávající konstrukce podlahy s tepelnou a kročejovou izolací
- A1 Dlažba
- A2 Dřevěný podklad
- B Příprava podkladu
- C Samonivelační vyrovnávací stěrka
- C1 Oddělovací vrstva (dřevěný podklad)
- D Parkety, laminát
- D1 Dlažba
- D2 Koberec

Minitec systém



Minitec - postup montáže

Nejprve se po obvodu nalepí obvodový izolační pás a košíkka obvodového pásu. Poté se pokládá fóliový prvek. Začínat by se mělo přibližně 40–50 mm ode zdi. Je to z důvodu možné křivosti zdí, případně ne zcela přesného nalepení prvku. Zámky po dvou stranách fólie by měly být dovnitř místnosti. Následující fólie se přikládají do zámků a pokryje se požadovaná plocha. Fóliový prvek je možné krátit pomocí nože. Do položeného fóliového prvku se namotají smyčky PE-Xa trubky 9.9x1.1 mm. projektu.

Podklad

Směrnice o izolačních materiálech dle DIN18560 a EN 1264. Stávající podklad a případná nově použitá vyrovnávací vrstva musí umožnit délkovou roztažnost (obvodový izolační pás). Pokud daný podklad nesplňuje požadavky DIN 18202, je třeba jej vyrovnat za pomoci vhodné vyrovnávací vrstvy. Podklad musí být pevný, nosný, čistý,

protisklzný, suchý a zbavený nečistot a uvolněných částí.

Je třeba zkontrolovat nosnou vrstvu a v případě výskytu trhlin je nutné tyto odstranit. Voskové a jiné podobné vrstvy by měly být mechanicky rovněž odstraněny. Podlahové desky je třeba řádně namontovat a staré podlahové krytiny, jako např. linoleum, koberce či laminát odstranit tak, aby po nich na podkladu nezůstaly žádné zbytky.

Potěr

Před vyléváním potěru je nezbytné povrch za pomoci vysavače zbavit nečistot. Držte se pokynů výrobce. První ohřev by se měl provést alespoň 7 dní po pokládce potěru.

Použijte pouze speciální potěr. Pro více informací kontaktujte společnost Uponor.

Instalační parametry

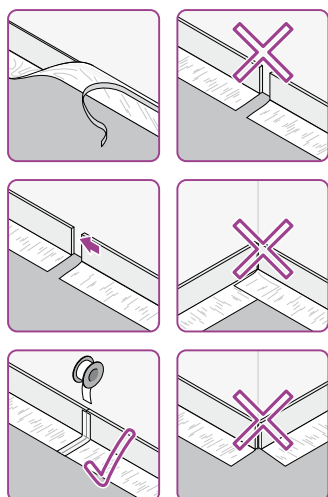
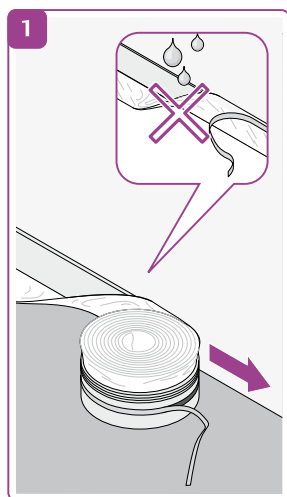
Možná rozteč potrubí	Optimální teplota instalace	Aplikační teplota pro systémové desky Minitec	Aplikační teplota pro trubky/ spoje
5 cm 10cm 15cm	≈ 15 °C	5 – 40 °C	0 – 40 °C

Požadovaná rovnoměrnost podlahového povrchu před instalací

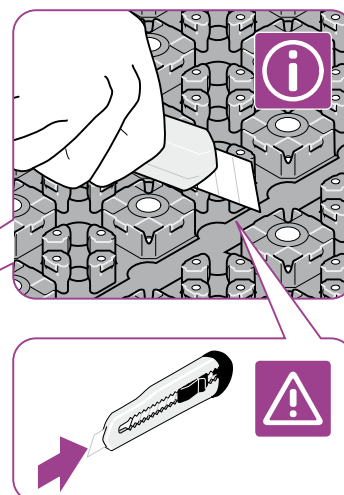
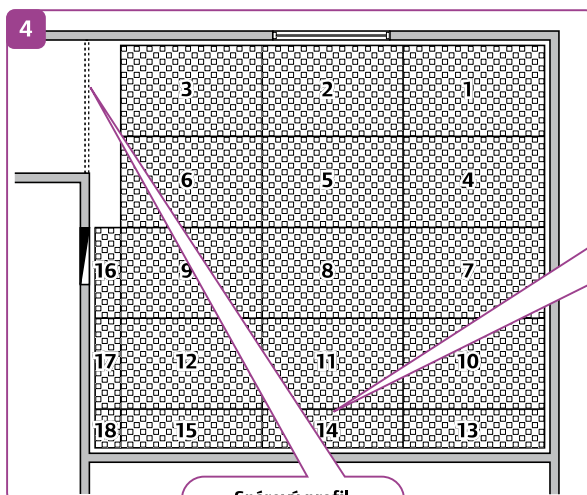
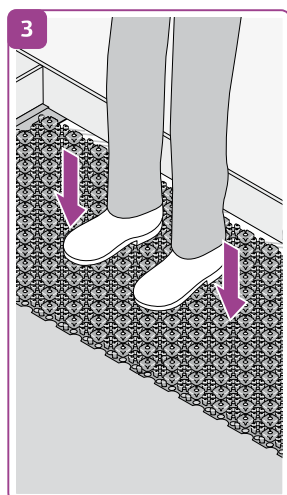
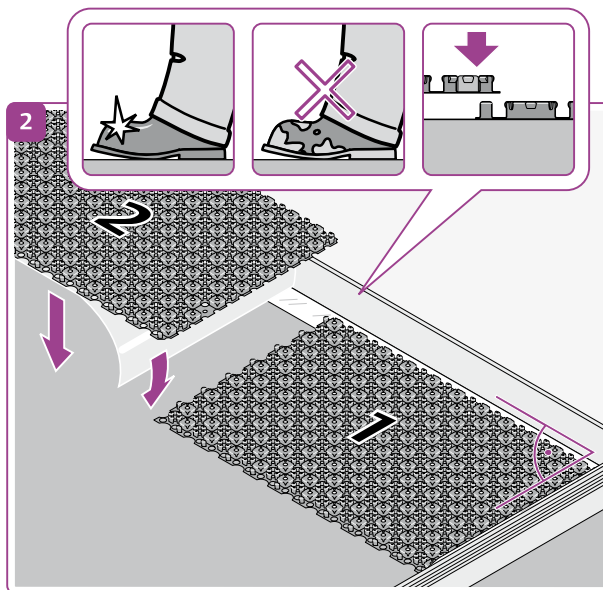
Vzdálenost mezi místy měření, l [m]	0.1	1	4	10	15
Maximální tolerance rovnoměrnosti t [mm]	2	4	10	12	15

Návod na instalaci – Minitec systém

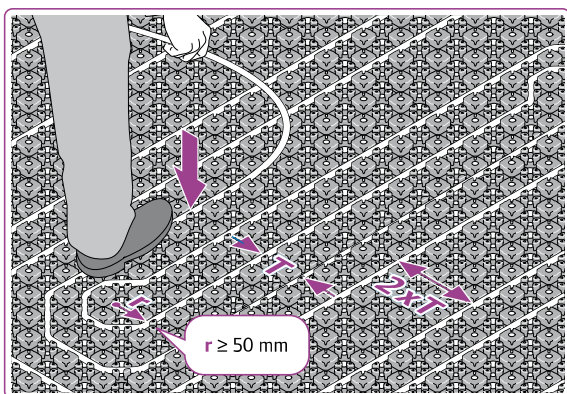
Obvodový izolační pás



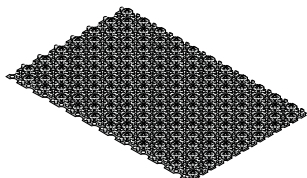
Systémová deska Minitec



Pokládka potrubí

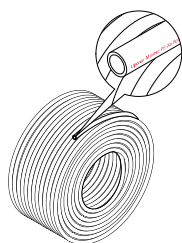


■ Technické parametry



Uponor Minitec fóliový prvek

Materiál	Polystyren
Max. zatížení (vč. potěru)	5,0 kN/m ²
Rozteč (pravoúhle)	Vz 5, 10, 15
Rozteč (diagonálně)	Vz 7, 14, 21
Rozměry	1120 x 720 mm
Celková výška (bez potěru)	12 mm
System type	wet system*



Uponor PE-Xa trubka 9.9x1.1

Material	PE-Xa (dle EN 16892)
Výroba	dle DIN EN 16892 / DIN EN ISO 15875-2
Kyslíková bariéra	dle DIN 4726, section 3.5
Hustota	0,94 g/cm ³ (dle EN 16892)
Tepelná vodivost	0,35 W/mK
Lineární koeficient roztažnosti	70 °C: 0,15 mm/m K (dle EN 16892)
Min. poloměr ohybu	50 mm
Koeficient relativní drsnosti	0,0005 mm
Objem	0,0465 l/m
Tvarovky	Uponor Q&E tvarovky
Optimální teplota pro montáž	≥ 0 °C
Ochrana proti UV záření	Zabaleno v kartonu (zbytky nutné skladovat v krabici)

Návod na instalaci – Classic systém

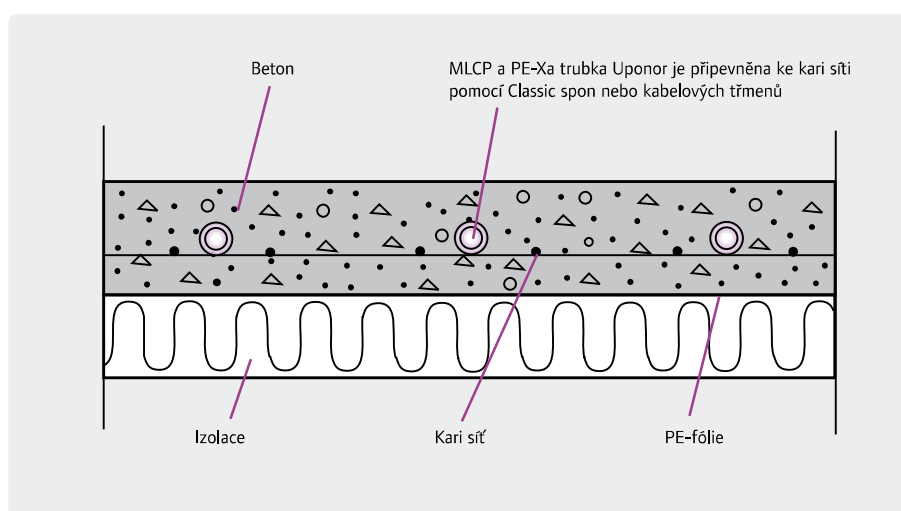
MLCP a PE-Xa potrubí Uponor může být rovněž připevněno ke kari sítím pomocí Classic systému.

Instalace požadované tepelné a zvukové izolace a obvodového izolačního pásu probíhá v souladu s návodem na instalaci systémové desky.

Svrchní vrstva izolace musí být pokryta oddělovací vrstvou

prostřednictvím PE fólie tak, aby se zabránilo průniku vlhkosti.

Trubka bude přichycena ke kari sítím prostřednictvím 2 Classic spon nebo kabelových třmenů na jeden metr trubky.



Systemy stěnového a stropního vytápění/chlazení



Siccus systém

Skládá se z systémové desky, teplosměnných lamel a PE-Xa trubky 14x2.0 mm. Používá se jako vhodný doplněk podlahového vytápění zvláště v malých místnostech, kde podlahové vytápění nepokryje tepelné ztráty. Při instalaci na vnější stěny je nutné kalkulovat s teplotou rosného bodu.



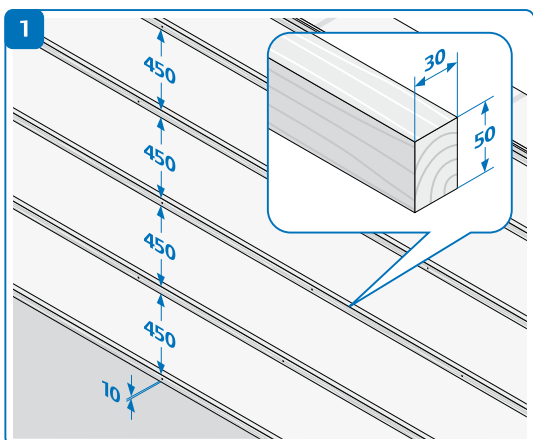
Výhody

- Systémová deska Siccus má tepelně izolační vlastnosti
- Konstruktivně lehký systém, který může instalovat i pouze jeden člověk
- Roznesení tepla zajišťují teplosměnné lamely
- Určeno pro kvalitní PE-Xa potrubí 14x2.0 mm vyráběného Engelovou metodou
- Velice rychlé instalace
- Rychlá doba odezvy

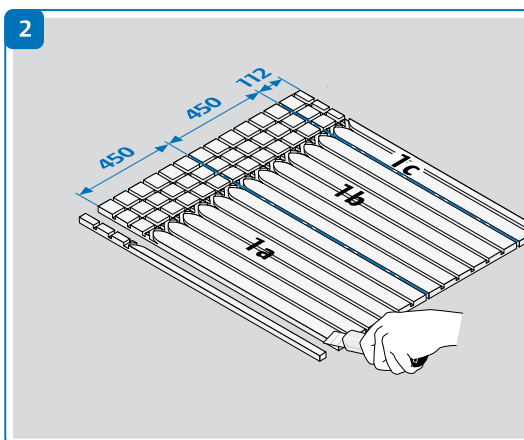


7F 276 -W

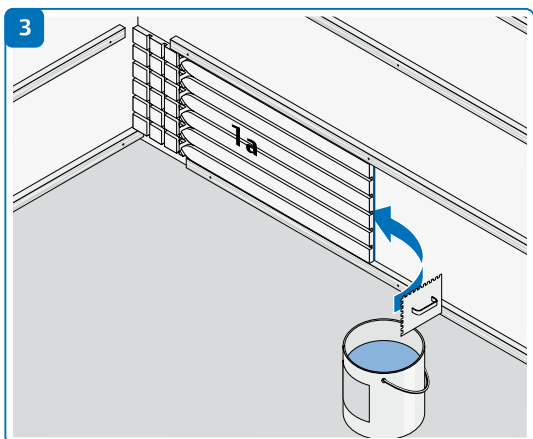
Postup montáže



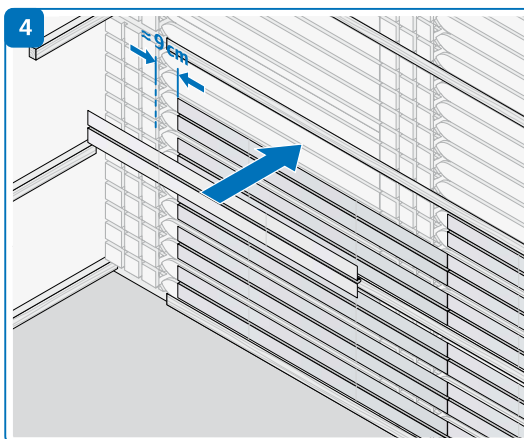
Instalace dřevěného rastru



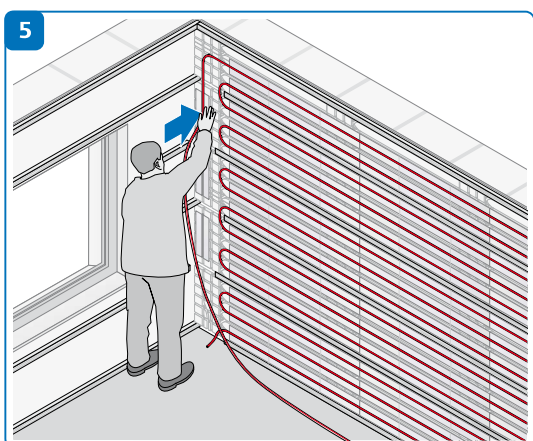
Řezání desky na potřebný rozměr



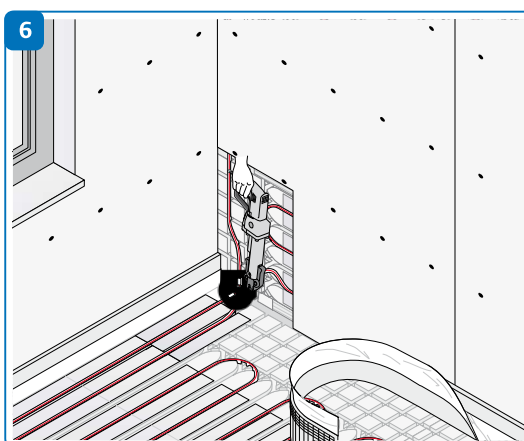
Instalace desky (za použití sádry, nebo lepidla).



Instalace teplosměnných lamel



Pokládka smyček



Instalace krytí a napojení smyček

Plaster systém

■ Popis systému / Oblast použití

Ovládání teploty prostřednictvím povrchu místností

S neustále se zvyšujícím požadavkem na maximální pohodlí za co nejnižší pořizovací cenu a provozní náklady, se stále častěji pro účely vytápění

Dvojitá výhoda s Uponor tenkovrstvým systémem

Pokud si přejeme docílit rovnováhy mezi teplotou místnosti, pohodlím a přijatelnou cenou, pak Uponor tenkovrstvý systém představuje to nejlepší řešení, neboť je možné jej



Naprostá prostorová volnost díky Uponor tenkovrstvému systému

nebo chlazení využívají povrchy ohraničující místnosti, jako například podlahy, stěny a stropy. Přenos energie mezi uživateli místnosti a tepelně aktivovanými povrchy je v tomto případě převážně radiační. Tento princip napodobuje přirozené vztahy tepelné bilance. To znamená, že lidé, nacházející se v místnostech, jež jsou vytápěné či chlazené prostřednictvím plošných systémů, se cítí pohodlně, což se odráží na jejich motivaci a výkonnosti.

za účelem chlazení či vytápění aplikovat nejen stropy, ale i na stěny. Pokud je důraz kladen převážně na chlazení, pak stropy slouží jako plochy pro přenos tepla. Díky vysokým koeficientům pro přenos tepla v režimu chlazení je možné dosáhnout vynikajícího chladícího výkonu.



Uponor tenkovrstvý systém, stěna

Výhody:

- Minimální výška instalace
- Univerzální systém pro plošné stropní a stěnové vytápění
- Celý systém se skládá z minimálního počtu komponentů
- Ověřený systém Uponor PE-Xa trubek 9,9 x 1,1 mm
- a Uponor Q&E tvarovek pro rychlé a spolehlivé spojení
- Rychlá reakční doba a snadná regulace díky tenké vrstvě omítky
- Úspora energie díky zachování optimální provozní teploty

Jestliže má být vytápění co nejúčinnější, pak je nezbytné, aby byl stěnový povrch pro tento systém vhodně přizpůsobený. Díky tenké vrstvě omítky je Uponor tenkovrstvý systém výborně regulovatelný. Stropní a stěnové aplikace mohou být použity společně, a to v libovolné kombinaci.

Dále Uponor tenkovrstvý systém nabízí dvojitou výhodu: v létě jsou místnosti příjemně chladné a v zimě zase pohodlně vytápěné, navíc systém rychle reaguje na teplotní výkyvy na jaře a na podzim.



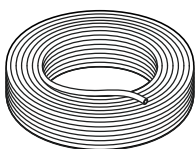
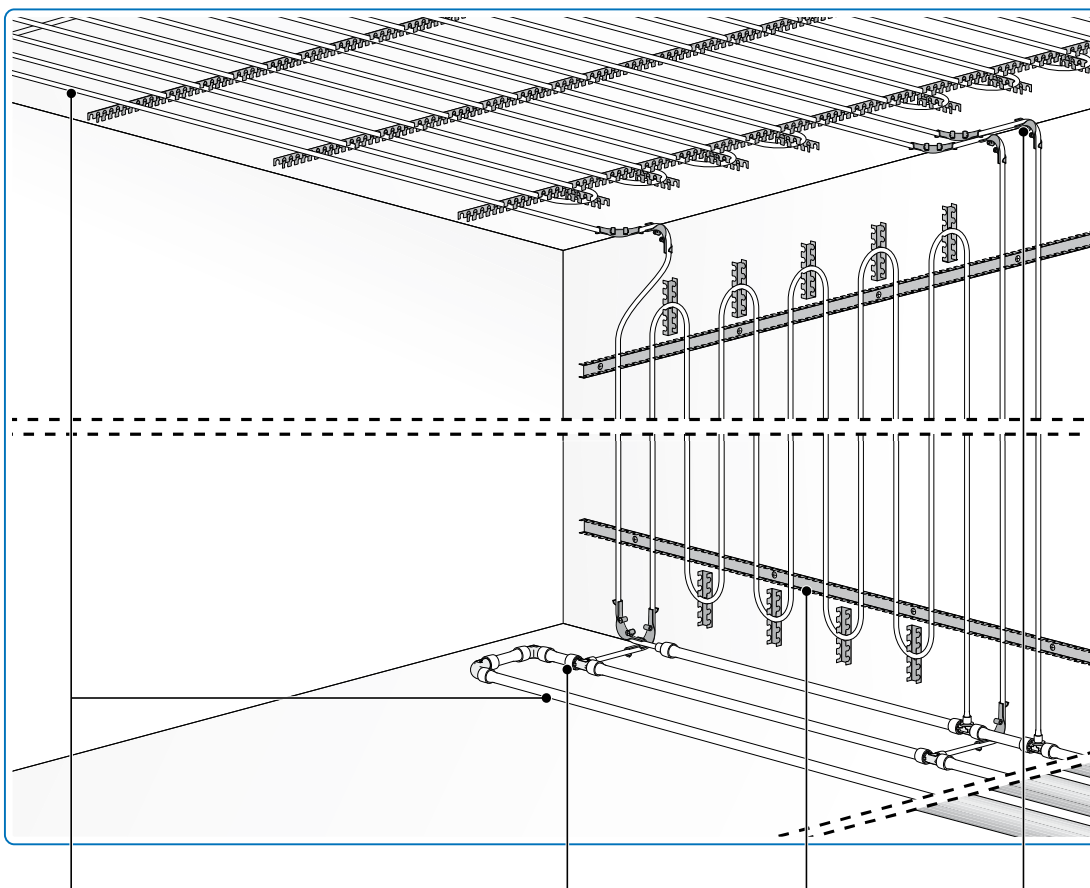
Uponor tenkovrstvý systém, strop

■ Komponenty systému

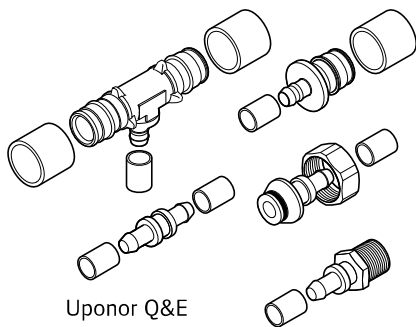
Uponor tenkovrstvý systém se skládá z minimálního počtu komponentů, které navíc do sebe velmi dobře zapadají. Tyto kompo-

nenty je možné použít jak na stropy, tak i na stěny. Systém je dokončen za použití komponentů sloužících k rozvodu a regulaci pocházejících

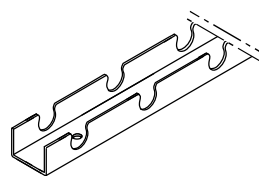
z řady Uponor. Tímto je zajištěno, že výroba komplexních systémů pochází od jednoho výrobce.



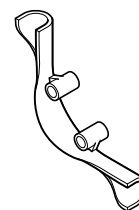
Uponor PE-Xa
trubka
9.9 x 1.1 mm
a 20 x 2 mm



Uponor Q&E
tvarovky



Uponor 9.9mm
svěrná lišta



Uponor vodící
oblouk

Aplikace

■ Technický návrh

Obecné informace

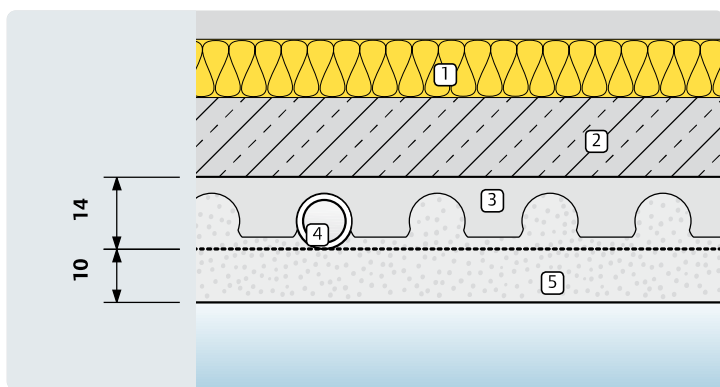
Je nezbytné, aby byl návrh v/ch stropní/stěnové konstrukce v souladu se všemi platnými zákony, nařízeními, směrnici a normami.

Na konci této kapitoly najdete seznam nejdůležitějších dokumentů. Jelikož v praxi se na těchto typech technických projektů podílí dohro-

mady několik řemeslných technik, je třeba pracovní postup mezi projektantem/architektem/odborníkem koordinovat.

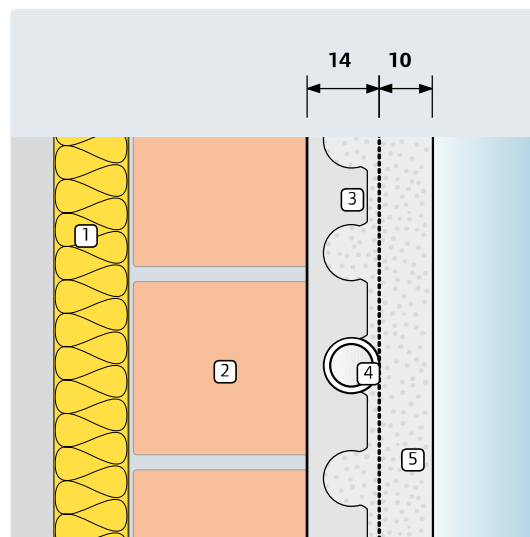
Stropní a stěnové aplikace

Stropní aplikace prostřednictvím Uponor tenkovrstvého systému (příklad)



- 1 Tepelná izolace dle určených specifikací
- 2 Betonová deska (tloušťka je v souladu se statistickými údaji)
- 3 Uponor svěrná lišta 9.9
- 4 Uponor PE-Xa trubka 9.9 x 1.1 mm
- 5 Omítka (např. Knauf MP75 G/Flight)

Stěnová aplikace prostřednictvím Uponor tenkovrstvého systému (příklad)



- 1 Tepelná izolace dle určených specifikací
- 2 Zděná konstrukce
- 3 Uponor svěrná lišta 9.9
- 4 Uponor PE-Xa trubka 9.9 x 1.1 mm
- 5 Omítka (např. Knauf MP75 Diamant)

Tepelná izolace

Požadavky tepelné izolace na vnější komponenty se sálavým vytápěním

Pokud je sálavé vytápění navrženo pro hrubou konstrukci podlahy nebo stěny sousedící s nevytápěnou místností nebo venkovním prostorem, pak stavební tepelná izolace obecně podléhá národním či mezinárodním předpisům a zákonům. Požadované izolační vrstvy by měly být uchyceny na vnější stranu stropu/stěny. Pokud musí být izolace nainstalována mezi vytápěcí systém a vnější komponent,

je třeba použít izolační materiály, jenž tvoří vhodný základ pro nanesení omítky. Teplota a zejména rozložení vlhkosti (rosný bod) v komponentu musejí být vypočítány pomocí počítačového programu.

Požadavky tepelné izolace na vnitřní komponenty se sálavým vytápěním

Někdy je použití tepelné izolace doporučováno či přímo vyžadováno, a to hlavně v případech, kdy mají komponenty vyhřívaného interi-

éru snížit nechtěné proudění tepla z jedné místnosti do druhé. Proto je tedy vhodné zabudovat tepelnou izolaci ($R = 1.25 \text{ m}^2\text{K/W}$) do vnitřních stěn, které sousedí s nevytápěnými místnostmi a/nebo s místnostmi s omezeným vytápěním, případně s místnostmi obývanými jinými uživateli. Za dostatečnou je považována tepelná izolace pro sálavé vytápění stěn mezi podobně vytápěnými místnostmi, kdy platí ($R = 0.75 \text{ m}^2\text{K/W}$).

Pokyny pro montáž

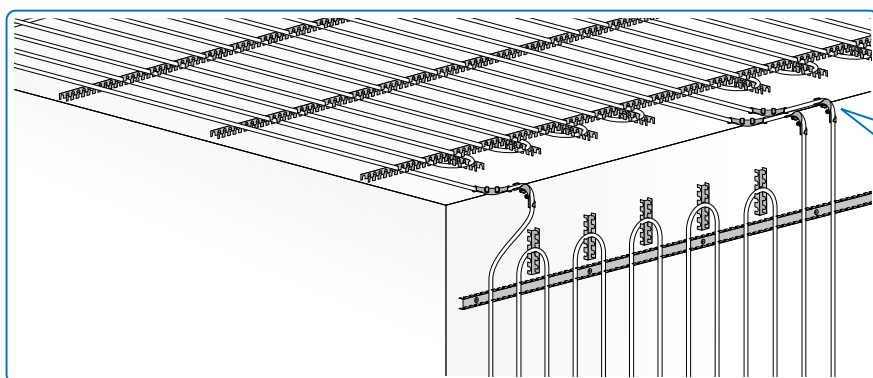
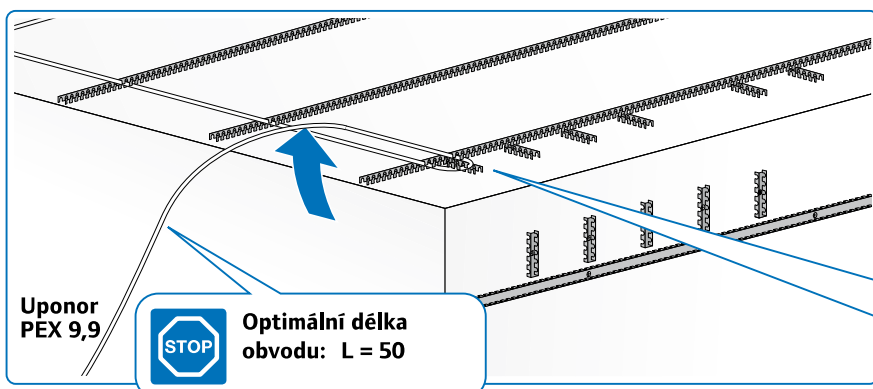
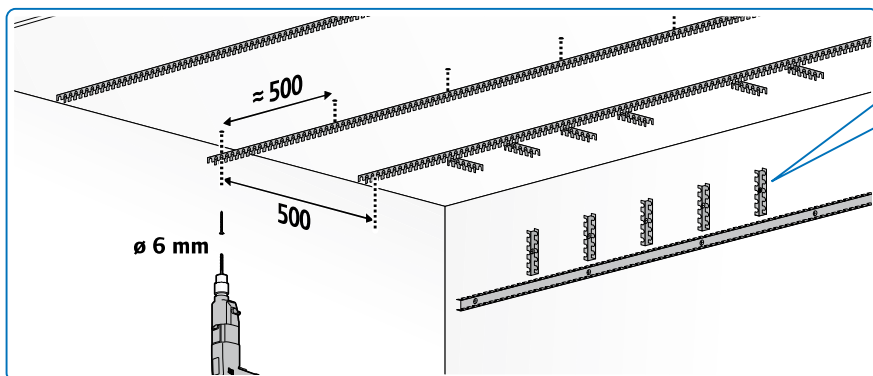
■ Pokyny pro instalaci

Uponor tenkovrstvý systém musí být instalován výhradně kvalifikovanými odborníky. Dodržujte následující montážní předpisy

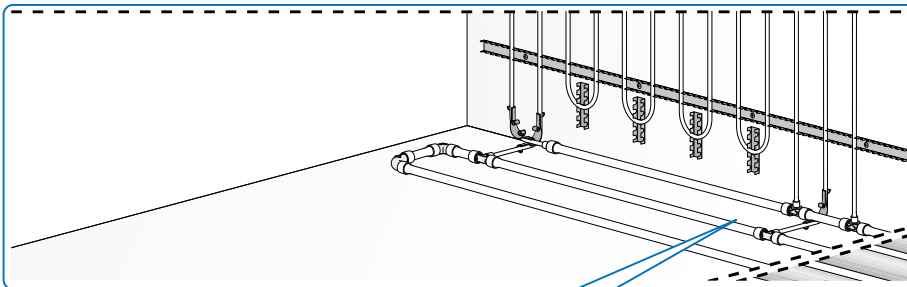
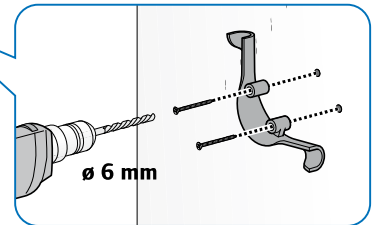
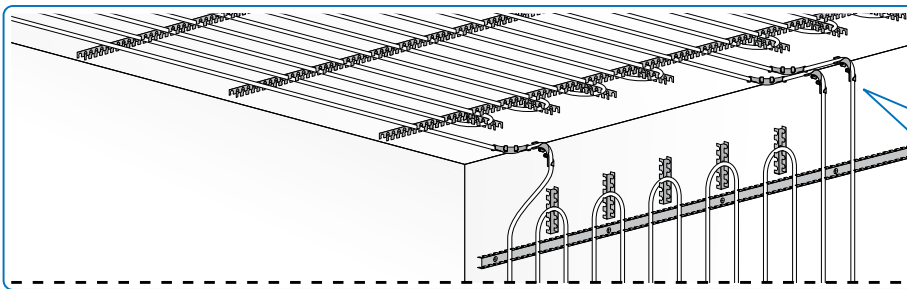
a přídatné instrukce, které jsou dodávány ke komponentům a k nástrojům. Případně je možné si tyto informace stáhnout na našich

internetových stránkách www.uponor.cz.

Systém pro montáž potrubí

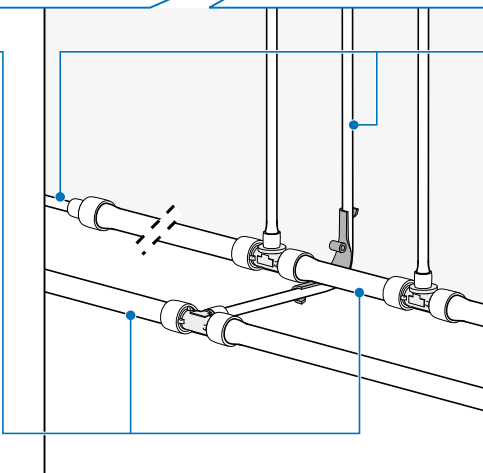


Instalace přívodního potrubí



Q&E 20

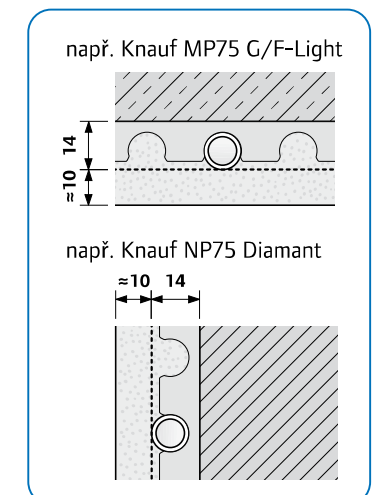
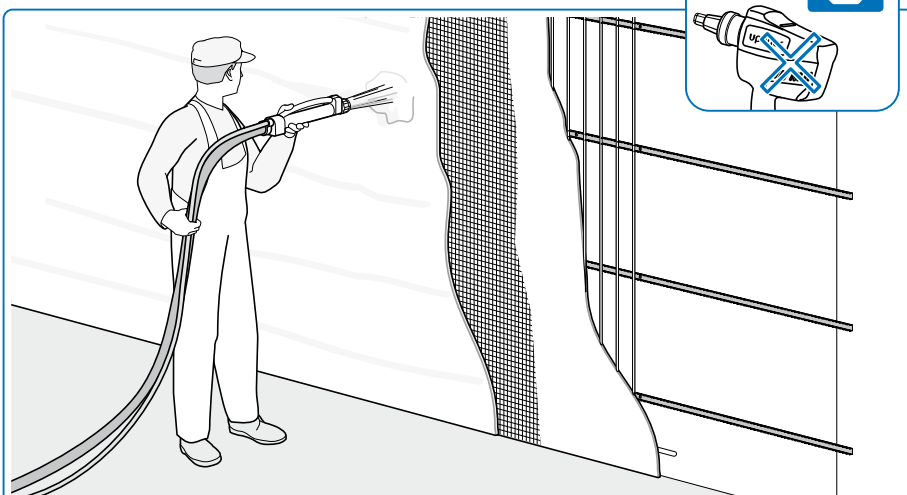
Držte se dodatečných pokynů:
Uponor Q&E instalace



Q&E 9,9

- 1
- 2
- 3 45° 3-5 x
- 4

Omítání

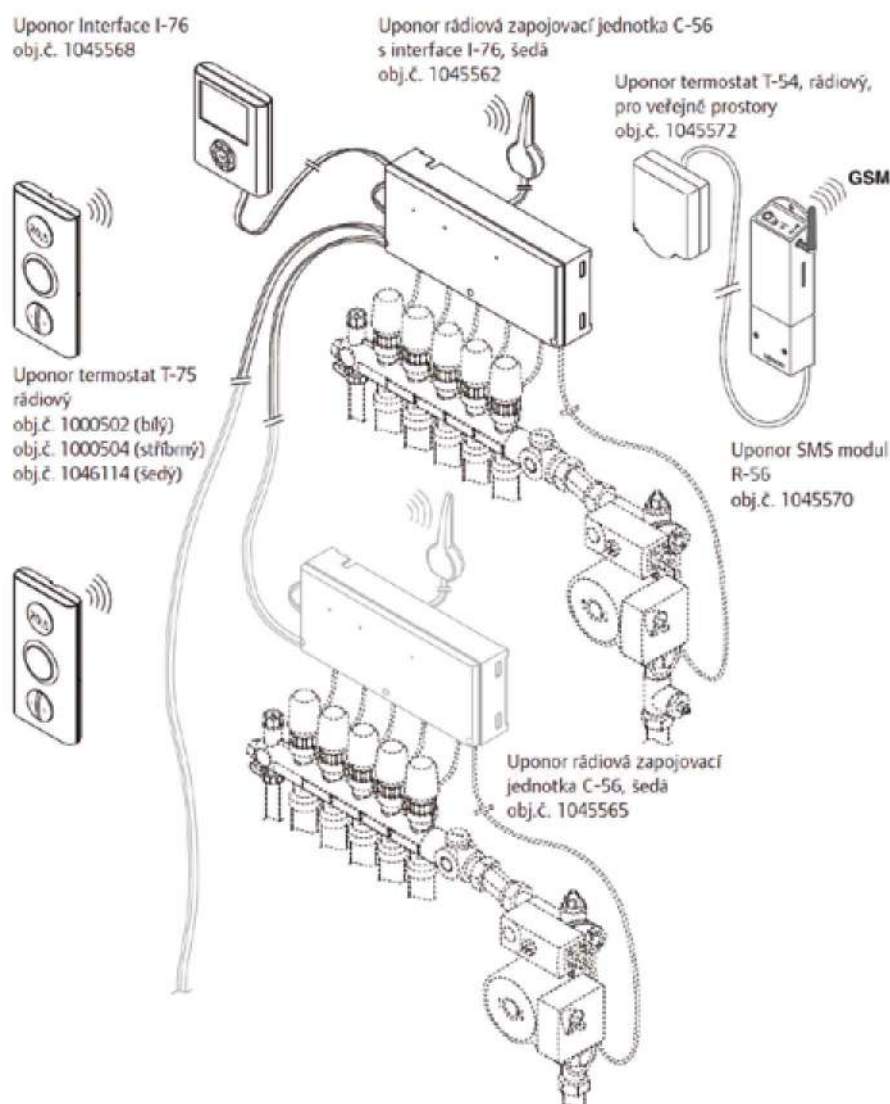


Uponor rádiová regulace s dynamickým řízením spotřeby energie (DEM)

Nová rádiová regulace Uponor s DEM funkcí byla vyvinuta na základě již existující rádiové regulace. Kromě barvy zapojovací jednotky (dříve bílá, nyní šedá), je zde mnoho rozdílů mezi těmito verzemi. Nový, vylepšený systém přichází s řadou výhod, které montáž také ještě více usnadňují. Úspory energie během provozu, rychlá instalace a intuitivní ovládání je běžnou součástí všech systémů Uponor, nová rádiová DEM regulace však přináší ještě mnohem více komfortu při topení i chlazení.

Díky funkci automatického vyvážení průtoků odpadá časově náročné ruční nastavování průtoků. V drtivé většině případů není nutný výpočet nastavení průtokoměrů. Nastavení je nastaveno a automaticky v pravidelných intervalech vyvažováno pomocí softwaru regulace. To zajišťuje optimální distribuci energie. Funkce Komfortní nastavení zabraňuje přílišnému vychladnutí vytápěných povrchů v případě, že je místnost vytápěna jiným zdrojem tepla (např. krbová vložka). Funkce Diagnostika přívodu monitoruje výkon jed-

notlivých okruhů a signalizuje do Interface I-76 případné nedotápění nebo přetápění. Funkce Bypass je vhodná pro systémy, které vyžadují minimální průtok za každé situace. Funkce Kontrola místnosti automaticky detekuje nesprávně přiřazené termostaty



Výhody pro Vás

- Až 12% úspory energie díky větší efektivitě
- Není zapotřebí manuální vyvážení systému
- Snadná a rychlá instalace
- Přesnější a rychlejší řízení systému, až o 25% rychlejší doba odezvy
- Vyšší komfort díky vylepšené dodávce tepla
- Snadná obsluha, instalace a manipulace
- Automatické přenastavení regulace při změně vstupních podmínek
- Žádný negativní dopad na systém při změně podlahové krytiny
- Snadné vyhledání potenciálního problému
- Snadné využití i při renovacích
- Možnost ovládání pomocí mobilního telefonu
- Jednoduché, intuitivní ovládání
- Při zapojení s Uponor regulátorem C-46 možnost automatického přepínání mezi funkcí topení a chlazení
- Interface I-76 lze použít pro ovládání až tří zapojovacích jednotek C-56

Uponor zapojovací jednotka a interface s funkcí DEM – vše, co potřebujete pro dokonalý komfort

Uponor DEM kombinuje efektivní využívání energie s nejvyšším stupněm pohodlí. Sada zapojovací jednotky s interfacem s funkcí DEM slouží k převodu signálů z bezdrátových termostatů a ovládání termpohonů.

Integrovaná funkce DEM poskytuje optimální dodávku energie do systémů sálavého vytápění/chlazení, což spoří energii a zvyšuje komfort.

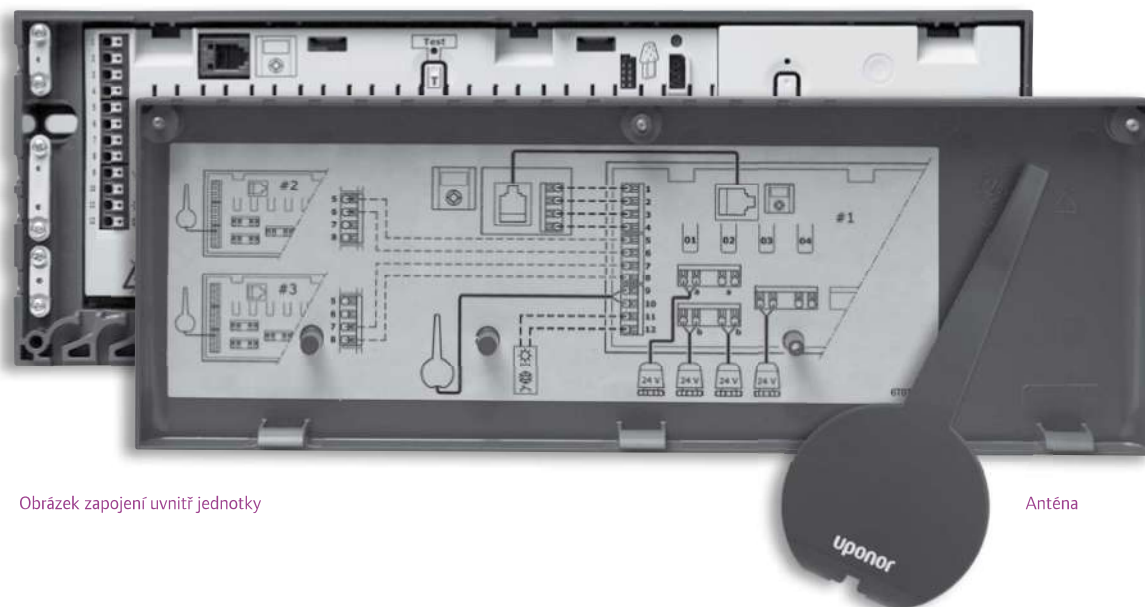


Kompletní sada – zapojovací jednotka a interface s funkcí DEM

Uponor zapojovací jednotka C-56

Interface I-76 dokáže ovládat až 3 zapojovací jednotky C-56. Proto je možné v případě potřeby rozšířit standardní sadu

zapojovací jednotka/Interface až o dvě doplňkové zapojovací jednotky C-56.



Obrázek zapojení uvnitř jednotky

Anténa

Prvky regulace Uponor – dokonale vyhovující, snadno ovladatelné

Uponor rádiový digitální termostat T-75

Termostat zobrazuje aktuální a požadovanou teplotu v místnosti. Nastavení požadované teploty se provádí tlačítky "+/-" na přední straně. Senzor měří nejenom teplotu vzduchu v místnosti, ale také i sálání tepla okolních stěn a jiné zdroje topení a chlazení.

Uponor digitální termostat T-75



Uponor termostat T-55

Uponor termostat T-54



Uponor SMS module R-56

Uponor rádiový termostat T-55

Nastavení požadované teploty se provádí manuálně kolečkem.

Uponor rádiový termostat T-54

Tento termostat je určený pro veřejné prostory. Ovládání nastavení teploty je pod krytem, který se nejprve musí sejmut. Interface zobrazí varování, pokud byl kryt sejmut. K termostatu T-54 mohou být připojeny externí senzory jako podlahové čidlo, nebo venkovní čidlo. Kromě toho je termostat T-54 potřebný pro zapojení SMS modulu.

Uponor SMS modul R-56

Je napojený přes termostat T-54. Modul umožňuje aktivaci a deaktivaci ECO módu pomocí SMS a monitoruje aktuální stav v referenční místnosti. Na vyžádání je tento stav zaslán pomocí SMS. Pokud dojde k náhlému poklesu teploty, je odeslána varovná SMS. K modulu R-56 je zapotřebí SIM karta.

Výjimečné výhody regulace Uponor

Funkce Auto-balancing

- Až 12% úspory energie díky větší efektivitě
- Není zapotřebí manuální vyvážení
- Rychlá a jednoduchá instalace
- Přesnější pokojová teplota
- Vyšší komfort



Komfortní nastavení

- Rychlejší reakce systému
- Předchází ochlazení povrchu, pokud je v místnosti i jiný tepelný zdroj
- Při opětovném natápění spoří energii



Diagnostika přívodu

- Monitoruje výkon systému
- Automatické zobrazení zpráv o výkonu systému
- Snadná detekce chyb



Kontrola místností

- Snadná kontrola, zda jsou termostaty přiřazeny správně místnosti
- Jednoduché spuštění testu pomocí Interface



Bypass

- Možnost využití jedné místnosti jako bypass
- Optimální pro systémy, kde je nutný minimální průtok, např. některé typy tepelných čerpadel



SMS modul

- Volitelná možnost
- Monitoruje aktuální stav v referenční místnosti
- Aktivace a deaktivace ECO módu pomocí SMS



Uponor kabelová regulace 24V

Kabelová regulace jednotlivých místností se širokým sortimentem komponentů.

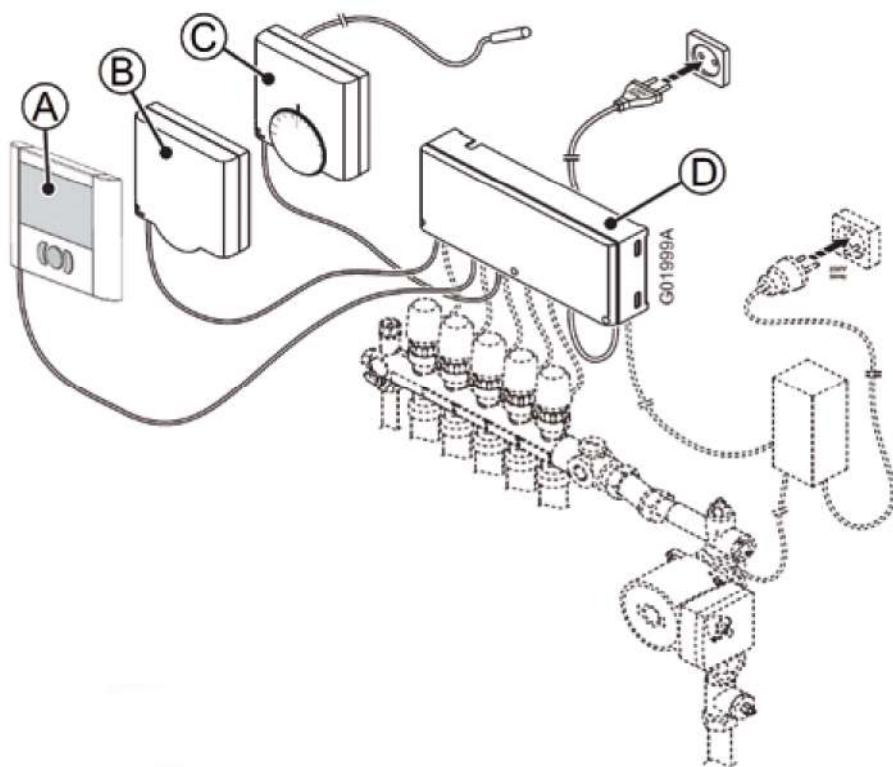
Uponor drátová regulace 24V jednotlivých místností se skládá s elektronických komponentů navržených tak, aby se daly vždy navzájem kombinovat (6 druhů prostorových termostatů, 2 zapojovací jednotky a volitelný časovač). Termostaty a zapojovací jednotka jsou propojeny 2-žilovým kabelem.

Možnost volby mezi dvěma typy zapojovací jednotky.

V závislosti na velikosti topného systému a na specifických požadavcích, jsou na výběr dva typy zapojovací jednotky: 6-kanálová (C-33) nebo 12-kanálová (C-35). 12-kanálová zapojovací jednotka je určena pro připojení max. 12 termostatů a 14 termopohonů a také volitelného časovače. U tohoto typu

jednotky je také možnost volby mezi módem topení a chlazení.

Na jeden termostat lze připojit i několik termopohonů. Vzájemné propojení je přes zapojovací jednotku.



Výhody pro Vás

- Levné a spolehlivé drátové propojení termostatů (6-12V)
- Výběr ze tří typů termostatů
- Možnost připojení podlahového čidla
- Možnost ovládání pomocí časovače Uponor
- Možnost nastavení rozsahu teplot
- Je možné kombinovat se systémy plošného chlazení využívající kontroly teploty rosného bodu
- Při zapojení s Uponor regulátorem C-46 možnost automatického přepínání mezi módem topení a chlazení

Důležité:

Celý systém Uponor drátové regulace 24V se skládá ze vzájemně testovaných komponentů. Není možné systém kombinovat s komponenty od jiného výrobce.

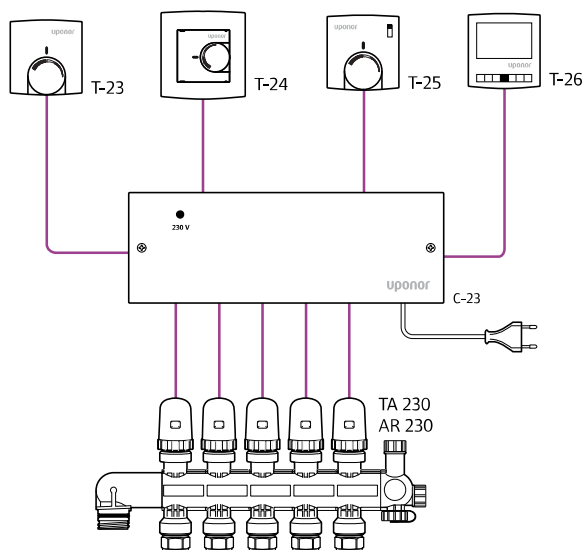
Uponor kabelová regulace 230 V

Uponor kabelová regulace 230 V se skládá pouze z několika komponentů. Jsou to prostorové termostaty T-23, T-24, T-26 a zapojovací jednotky C-23, do které jsou zapojeny termostaty a termopohony (pro plastové a nerez rozdělovače).

K jednotce C-23 je možné připojit až 6 termostatů a až 14 termopohonů. K zapojovací jednotce je možné připojit čerpadlový modul, který zajistí vypínání čerpadla, pokud nebude žádný požadavek na teplo od termostatů.



Übersicht: Uponor Einzelraumregelung 230 V



Výhody

- Uživatelský komfort realizovaný pouze několika komponenty.
- Snadná instalace na zeď nebo do skříňe rozdělovače.
- Volitelný čerpadlový modul pro ochranu a hospodárnější provoz čerpadla.

Zprávy

Zpráva o provedení tlakové zkoušky

Tlaková zkouška pro systém podlahového vytápění v souladu s DIN EN 1264-4

Projekt

Investor

Zodpovědná montážní firma

Místo provedení zkoušky

**Požadavky
(dle EN 1264-4)**

Před položení potěru jsou topné okruhy za účelem těsnosti testovány prostřednictvím tlaku vody/vzduchu. Zkušební tlak musí být dvakrát vyšší než tlak provozní, minimálně však 6 bar.

**Rozměr trubek/
Objem trubek**

- | | | | |
|--|---|---|---|
| <input type="checkbox"/> 9,9 x 1,1
0,05 l/m | <input type="checkbox"/> 14 x 2,0
0,08 l/m | <input type="checkbox"/> 16 x 1,8
0,12 l/m | <input type="checkbox"/> 16 x 2,0
0,11 l/m |
| <input type="checkbox"/> 17 x 2,0
0,13 l/m | <input type="checkbox"/> 18 x 2,0
0,15 l/m | <input type="checkbox"/> 20 x 2,0
0,20 l/m | <input type="checkbox"/> 25 x 2,3
0,33 l/m |

Teplota prostředí

 °C

Teplota vody

 °C

Maximální zkušební tlak

 bar

Zkouška (doba trvání zkoušky je 2 hodiny)

Rozdělovač

Vytápěná plocha

 m²

 m²

 m²

Počáteční zkušební tlak (pa)

 bar

 bar

 bar

Čas

 h

 h

 h

Konečný zkušební tlak (pe)

 bar

 bar

 bar

(max. pokles tlaku (pa - pe) = 0,2 bar)

Čas

 h

 h

 h

Z důvodu pružnosti rozvodů je možné, že bude nutné dodatečné obnovení zkušební tlaku. Poté se provede samotná zkouška. Dávejte pozor na případné kolísání teploty.

Během zkoušky tlaku bylo podlahové vytápění

těsné

nebylo těsné

Trvalá změna tvaru se na konstrukci

neobjevila

objevila

Dodavatel
Datum/razítko/podpis

Investor
Datum/razítko/podpis

Společnost provádějící instalaci
Datum/razítko/podpis

Tlaková zkouška pomocí vzduchu nebo inertních plynů

Poznámka: Tlaková zkouška prostřednictvím vzduchu nebo inertních plynů může být provedena pouze na potrubním systému včetně zapojení. Nástroje, expanzní nádoba, ventily rozdělovače, ventily a další speciální součástky nesmí být tlakové zkoušce prostřednictvím vzduchu podrobeny. Základním požadavkem během provádění zkoušky je zajištění bezpečnosti osob a majetku. Zkouška může být prováděna pouze odpovědným pracovníkem, který má nezbytné znalosti o zařízení, jenž je předmětem zkoušky.

Pokyny pro provádění tlakové zkoušky prostřednictvím vzduchu

- Pokud rozdělíte zkoušku na několik kroků (nízký tlak/litr výrobku), zajistíte tak vysoký stupeň bezpečnosti a přesnosti zkoušky. Veškeré úniky látek budou prostřednictvím manometru zjištěny rychleji a případné body netěsnosti tak budou určeny lépe, než v případě provedení rozsáhlé zkoušky
- Čas zkoušky je stanoven na 10 min na celkový objem potrubí až do 100l. Každých 100l navíc prodlouží čas zkoušky o 10 min.
- Roztažnost potrubí bude vyžadovat přídatné čerpání tlaku. Kontrola je zaměřena na teplotní variabilitu a ustálený stav.
- Těsnost je určena pozorováním poklesu tlaku mezi začátkem a koncem zkoušky. Běžná fluktuace způsobená střední teplotou (vzduchu) a tlakem manometru se nepovažuje za pokles tlaku.
- Zkouška těsnosti je prováděna tlakem 0,11 bar a zkouška těsnosti s minimálním tlakem 3 bar.

Zprávy

Zpráva o ohřevu

Zpráva o ohřevu pro podlahové topné systémy Uponor (funkční vytápění) pro anhydritový a/nebo sádrový potěr a cementový potěr použitý pro sálavé vytápění dle DIN EN 1264-4

Zodpovědná osoba/projekt _____

Část/podlaha/místnost _____

Anhydritový a/nebo sádrový potěr a cementový potěr by měl být nahřátý předtím, než je položena podlahová krytina. Pro tyto postupy se vyžaduje, aby ohřívaná podlahová plocha nebyla zatížena zkouškou ohřevu pro správné fungování po dobu prvních 21 dnů po položení podlahy, a to v případě cementového potěru, nebo 7 dní po položení anhydritového a/nebo sádrového potěru (či dle pokynů dodavatele).

Při zkoušce je nutné dodržet přívodní teplotu na 25 °C po dobu tří dnů, a poté udržovat přívodní teplotu na maximu po dobu čtyř dnů. Těsnost potrubí se určuje pomocí tlakové zkoušky, neprodleně před a v průběhu položení podkladu. Je třeba respektovat všechny údaje poskytnuté dodavatelem, které tvoří nedílnou součást této zprávy a/nebo se řídit DIN EN 1264-4 (např. pro tekutý potěr).

1. Druh potěru, výrobce:	_____
Použité pojivo:	_____
2. Konec prací na topném potěru:	_____
3. Začátek ohřevu (funkční vytápění) při stálé přívodní teplotě 25 °C (ručně regulovatelné):	_____
4. Začátek ohřevu (funkční vytápění) při maximální přívodní teplotě (teplota systému) ____ °C (dle DIN 18560 max. 60°C. S anhydritovým a/ nebo sádrovým potěrem je maximální teplota 55°C, či je třeba respektovat instrukce dané dodavatelem):	_____
5. Konec ohřevu (funkční vytápění)(ne dříve než 4 dny po bodu 4.):	_____
6. Ohřev (funkční vytápění) byl přerušen	<input type="checkbox"/> Ano <input type="checkbox"/> Ne Pokud „Ano“ od _____ do _____
7. Ohříváný povrch podlahy neobsahoval stavební materiály či jiné krytiny:	<input type="checkbox"/> Ano <input type="checkbox"/> Ne
8. Místnosti byly větrané (avšak bez průvanu) a poté, co byl systém sálavého vytápění vypnut, byla všechna okna a venkovní dveře zavřená. Systém byl schválen pro další instalace při vnější teplotě ____ °C.	<input type="checkbox"/> Ano <input type="checkbox"/> Ne <input type="checkbox"/> Systém byl vypnut v tomto stádiu. <input type="checkbox"/> Podlaha byla vytápěna při teplotě ____ °C.

Potvrďte, prosím, výše uvedené údaje Vaším podpisem a razítkem společnosti.

Ohřev (funkční vytápění) nebylo možné určit, jestliže v podkladu bylo dosaženo stupně vlhkosti, který je specifikován pro další činnosti spojené s položením podkladu. Je možné, že bude zapotřebí použít dalšího vytápění za účelem dosažení požadovaného stupně přípravy (viz technické směrnice funkčního vytápění a vysoušení potěru). Pokud je systém sálavého vytápění vypnut na konci ohřevu, je třeba podklad chránit před průvanem, neboť by mohlo dojít k jeho rychlému ochlazení.

Potvrzení

Majitel budovy/Zákazník:
Razítko/Podpis

Vedení stavby/Projektant:
Razítko/Podpis

Společnost dodávající vytápění:
Razítko/Podpis

Místo, datum

Místo, datum

Místo, datum



**FAKULTA
STAVEBNÍ
ČVUT V PRAZE**

**KATEDRA
TECHNICKÝCH
ZAŘÍZENÍ
BUDOV**

OBOR BUDOVY A PROSTŘEDÍ,
ZAMĚŘENÍ TECHNICKÉ ZAŘÍZENÍ BUDOV

DIPLOMOVÁ PRÁCE

VYTÁPĚNÍ MULTIFUNKČNÍHO DOMU V ÚJEZDĚ NAD LESY

TECHNICKÝ LIST

17

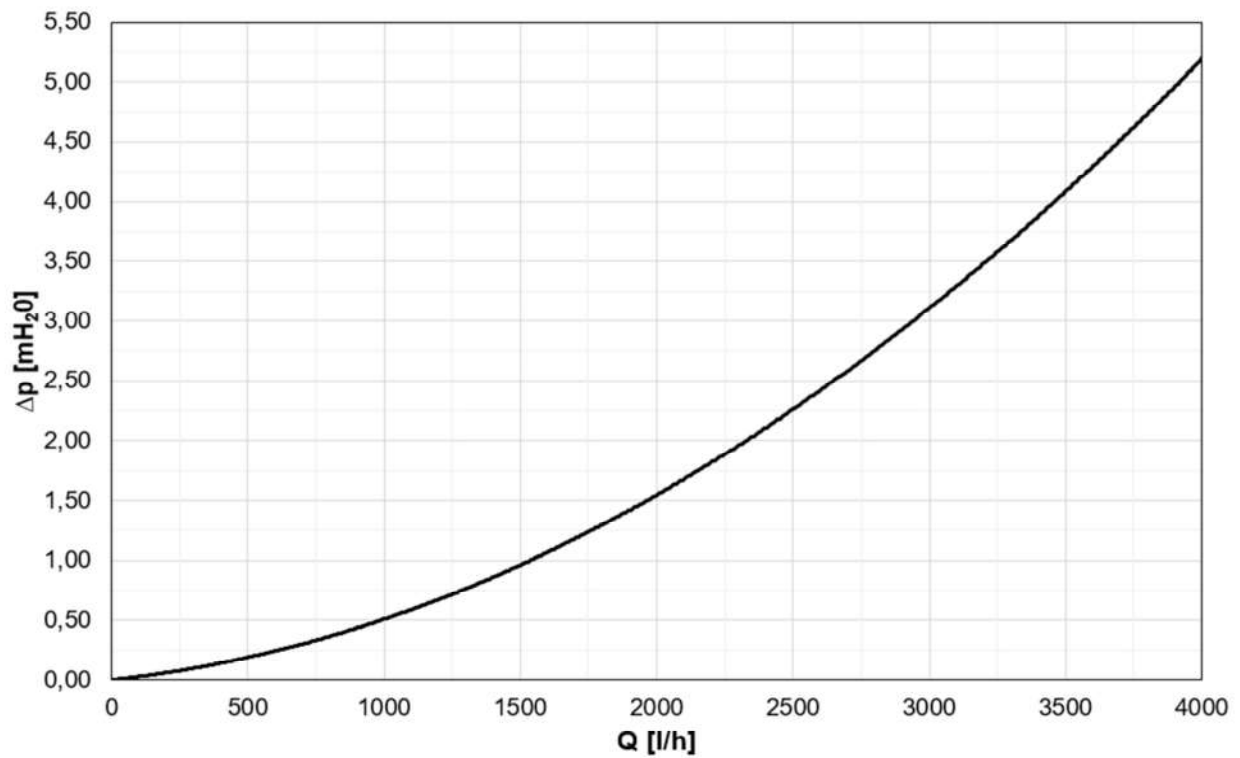
STUDENT:
BC. FILIP KORVAS
VEDOUcí PRÁCE:
ING. ILONA KOUBKOVÁ, PH. D.

2019/2020



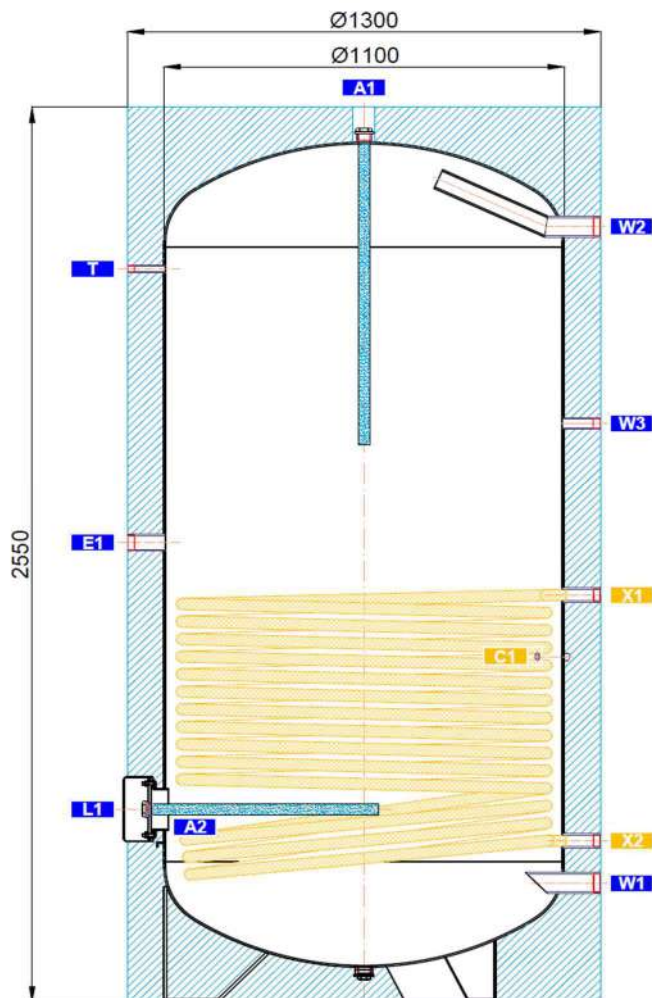
Základní charakteristika	
Použití	příprava teplé vody
Popis	zásobníkový ohřívač vody s integrovaným výměníkem a s možností připojení el. topného tělesa
Pracovní kapalina	voda (zásobník), voda, směs voda-glykol nebo směs voda-glycerín (max. 2:1) (výměník)
Objednací kód	16 711
Energetické parametry (dle Nařízení Komise (EU) č. 812/2013)	
Třída energetické účinnosti	RBC 2000 neudává se
Statická ztráta	180 W
Užitný objem	1977 l
Technické údaje	
Celkový objem zásobníku	2006 l
Objem kapaliny v zásobníku	1977 l
Objem kapaliny ve výměníku	29 l
Plocha výměníku	4,5 m ²
Max. teplota v zásobníku	95 °C
Max. teplota ve výměníku	110 °C
Max. tlak v zásobníku	10 bar
Max. tlak ve výměníku	10 bar
Materiály	
Materiál zásobníku	S235JR, vnitřní povrch smaltovaný (DIN 4756)
Materiál výměníku	S235JR+N, vnější povrch smalt (DIN 4756)
Materiál izolace	flís
Vnější povrch izolace	plast
Příprava teplé vody z 10 °C na 45 °C při teplotě otopné vody 60 °C	
Výměník	3600 l/h (145,9 kW)
Rozměry, klopná výška a hmotnost	
Průměr zásobníku	1100 mm
Průměr zásobníku s izolací	1300 mm
Celková výška zásobníku	2550 mm
Klopná výška	2870 mm
Hmotnost prázdného zásobníku	359 kg
Příslušenství	
Elektrické topné těleso	typy ETT-A, D, F, G, M
Max. délka / výkon topného tělesa	815 mm / 12,0 kW
Elektronická anoda	objednací kód 14 429
Náhradní díly (magneziové anody)	
Mg anoda (A1), G 5/4"	objednací kód 3 698
Mg anoda do příruby (A2,3), G 5/4"	objednací kód 464
Mg anoda - řetízková, G 5/4"	objednací kód 13 112

Graf tlakové ztráty výměníku



Rozměrové schéma

Klopná výška 2870 mm.



NÁVARKY

ozn.	připojení	výška [mm]
Příprava teplé vody		
W1	G 2" F	340
W2	G 2" F	2210
W3	G 1" F	1650
Elektrické topné těleso		
E1	G 6/4" F	1310
Regulace a zabezpečení		
C1	G 1/2" F	985
T	G 1/2" F	2090
Solární systém		
X1	G 5/4" F	1160
X2	G 5/4" F	460
Příruba		
L1	8 x M10	550
Magnesiová anoda		
A1	G 5/4" F	2470
A2	G 5/4" F	550



**FAKULTA
STAVEBNÍ
ČVUT V PRAZE**

**KATEDRA
TECHNICKÝCH
ZAŘÍZENÍ
BUDOV**

OBOR BUDOVY A PROSTŘEDÍ,
ZAMĚŘENÍ TECHNICKÉ ZAŘÍZENÍ BUDOV

DIPLOMOVÁ PRÁCE

VYTÁPĚNÍ MULTIFUNKČNÍHO DOMU V ÚJEZDĚ NAD LESY

TECHNICKÝ LIST

18

STUDENT:
BC. FILIP KORVAS
VEDOUcí PRÁCE:
ING. ILONA KOUBKOVÁ, PH. D.

2019/2020

EXPANZNÍ NÁDOBY PRO OTOPNÉ SYSTÉMY



Expanzní nádoby AQUAFILL HS

Expanzní nádoby řady HS jsou určeny k provozu v otopných systémech nebo v uzavřených chladicích okruzích a umožňují absorbovat změny objemu, způsobené změnou teploty topné kapaliny.

Nádoby jsou vyrobeny z vysoce kvalitní oceli a jsou opatřeny antikorozi povrchovou úpravou. V nádobě je nepropustná, velmi elastická membrána odolná vůči vysokým teplotám. U nádob s objemem od 50 l je membrána vyměnitelná.

Technické údaje

MATERIÁL NÁDOBY	ocel
MATERIÁL MEMBRÁNY	EPDM
MATERIÁL PŘÍRUBY	ocel s povrchovou úpravou
PŘEDNASTAVENÝ TLAK	1,5 bar
PROVOZNÍ TEPLOTA	-10 až 99 °C

Správnou velikost expanzní nádoby musí stanovit projektant. Pro výpočet velikosti expanzní nádoby pro otopné systémy je nutné znát vodní objem celé otopné soustavy (kotel, potrubí, otopná tělesa..), její maximální provozní teplotu a tlak, převýšení nejvyššího bodu otopné soustavy nad expanzní nádobou a minimální požadovaný tlak v kotelně.

Rozměry a typy



ZÁVĚSNÉ PROVEDENÍ		HS005	HS008	HS012	HS018	HS025	HS040
OBJEM	l	5	8	12	18	25	40
PRŮMĚR	mm	160	200	270	270	290	320
VÝŠKA	mm	325	330	310	425	468	580
PŘÍPOJENÍ	--	3/4" M	3/4" M	3/4" M	3/4" M	3/4" M	3/4" M
MAX.PRACOVNÍ TLAK	bar	6	6	6	6	6	6
OBJEDNACÍ KÓD	--	13731	13732	13734	13735	13736	13737

PROVEDENÍ NA NOHÁCH S VÝMĚNNÝM VAKEM*

		HS 035	HS 050	HS 060	HS 080	HS 100	HS 150	HS 200	HS 250	HS 300	HS 400	HS 500	HS 600	HS 700
OBJEM	l	35	50	60	80	100	150	200	250	300	400	500	600	700
PRŮMĚR	mm	320	380	380	450	450	554	554	624	630	624	775	775	775
VÝŠKA	mm	525	620	670	662	730	807	988	1006	1160	1520	1250	1525	1635
PŘÍPOJENÍ	--	3/4" M	3/4" M	1" M	1" M	1" M	6/4" M	6/4" M	6/4" M	6/4" M	6/4" M	6/4" M	6/4" M	6/4" M
MAX.PRACOVNÍ TLAK	bar	5	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
OBJEDNACÍ KÓD	--	13738	13739	13740	13741	13742	13743	13744	13745	13746	13747	13748	13749	13750

* Expanzní nádoba HS035 nemá výměnný vak.

Příslušenství



Držák na zeď a přípojovací ventil G 3/4" F/M
Obj. kód 7766



Přípojovací ventil
3/4" Obj. kód 8770
1" Obj. kód 12295
6/4" Obj. kód 14492



Držák na zeď včetně vrutů a hmoždinek
Obj. kód 12174

Výměnný vak



OBJEM	OBJ. KÓD
50 l	13785
60 a 80 l	13769
100 l	13770
150 a 200 l	13771
250 a 300 l	13772
400 l	13773
500 a 700 l	13774



Regulus spol. s r.o.
Do Koutů 1897/3, 143 00 Praha 4
Tel.: 241 764 506, Fax: 241 763 976
E-mail: obchod@regulus.cz
Web: www.regulus.cz

Expanzní nádoby

AQUAFILL HS



**FAKULTA
STAVEBNÍ
ČVUT V PRAZE**

**KATEDRA
TECHNICKÝCH
ZAŘÍZENÍ
BUDOV**

OBOR BUDOVY A PROSTŘEDÍ,
ZAMĚŘENÍ TECHNICKÉ ZAŘÍZENÍ BUDOV

DIPLOMOVÁ PRÁCE

VYTÁPĚNÍ MULTIFUNKČNÍHO DOMU V ÚJEZDĚ NAD LESY

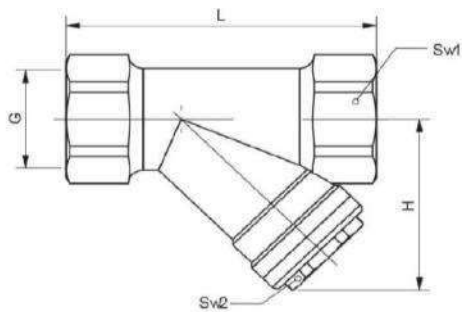
TECHNICKÝ LIST

19

STUDENT:
BC. FILIP KORVAS
VEDOUcí PRÁCE:
ING. ILONA KOUBKOVÁ, PH. D.

2019/2020

HERZ – filtry s vnitřním závitem a v přírubovém provedení



Technický list pro:

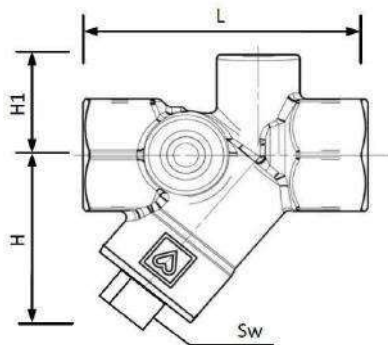
1 2662 0x

1 4111 xx

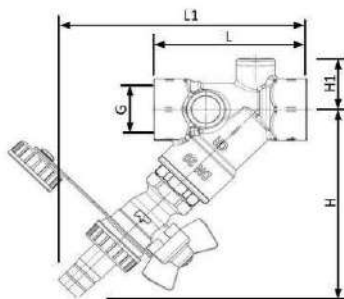
Montážní rozměry
(mm)

Typy

Objednací číslo	DN	PN	G	L	H	Sw1	Sw2
1 2662 01	15	25	1/2	68	37	25	22
1 2662 02	20	25	3/4	80	46	32	24
1 2662 03	25	25	1	90	54	41	25
1 2662 04	32	25	5/4	93	62	47	32
1 2662 05	40	25	6/4	105	69	54	36
1 2662 06	50	25	2	125	83	67	46



Obj. číslo	DN	PN	G	L	H	H1	Sw
1 4111 14	32	25	1 1/4	110	70	39	32
1 4111 15	40	25	1 1/2	120	79	40	32
1 4111 16	50	25	2	150	103	45	32
1 4111 17	65	16	2 1/2	180	118	53	32
1 4111 18	80	16	3	220	137	61	32



Obj. číslo	DN	PN	G	L	L1	H	H1
1 4111 41	15	10	1/2	65	112	102	24
1 4111 42	20	10	3/4	75	122	111	26

Výrobce si vyhrazuje právo na změny dané technickým vývojem.

Filtr 2662

Těleso: kovaná mosaz CW617N
Sítka: mřížka s kosočtvercovým okem, ušlechtilá ocel 1.4301, velikost oka 0,5 mm
Těsnění: EPDM podle KTW, WRAS a DVGW W 270
Provozní teplota: -30°C až + 130°C (voda 0,5°C až 95°C)

Filtr 4111

Těleso: mosaz CC752S
Sítka: mřížka s kosočtvercovým okem, ušlechtilá ocel 1.4301, velikost oka 0,75 mm
Těsnění: EPDM podle KTW, WRAS a DVGW W 270
Maximální provozní teplota: +110°C

Maximální provozní tlak: dle typu, viz tabulky

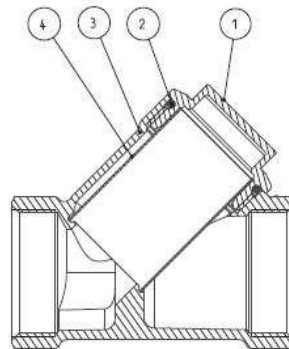
Kvalita plnicího média v soustavě musí odpovídat ÖNORM H5195 resp. VDI- směrnici 2035. Při použití nemrznoucí směsi na bázi etylen nebo propylenglykolu je přípustný poměr smíchání s upravovanou vodou 25 - 50% nemrznoucí směsí v celkovém obsahu média.

Filtr je určen pro zabudování do potrubních rozvodů. Slouží k zachycování nečistot v systému, a tím zabraňuje usazení nebo zachycení nečistot na sedlech ventilů. Používáme ho v rozvodech vytápění a chlazení. Aromatické chlorové hydrokarbonáty, které se vyskytují v zemním plynu nebo v ropě, poškozují EPDM těsnění.

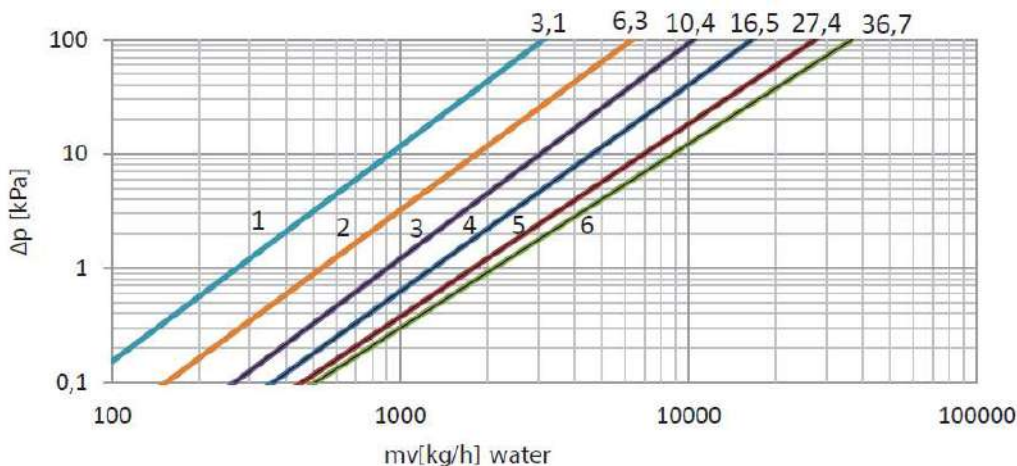
Při montáži je třeba dodržet požadovaný směr průtoku přes filtr. Filtr je možné zabudovat horizontálně nebo vertikálně, přičemž prostor se síťovinou má být směrem dolů. Na spoj mezi filtrem a trubicí používáme standardní těsnící prostředky pro utěsnění závitového spoje.

Po odšroubování uzavírací šrouby a vyprázdnění filtru od média můžeme vybrat sítko, vyčistit jej a znovu vsunout do filtru a osadit šroubem. V případě poškození těsnění, je jej třeba nahradit novým kusem.

objednací číslo	Filtr	Těsnění	Víčko
	Mesh - 4	Plug seals - 2	Plug - 1
1 2662 01	2421911R	3713129R	1420725R
1 2662 02	2431911R	3713159R	2430911R
1 2662 03	2441915R	3713192R	1440745R
1 2662 04	2451911R	3713199R	1450745R
1 2662 05	2461911R	3713059R	1460745R
1 2662 06	2471911R	3713018R	1470745R



Objednací číslo	2662						4111				
DN	1/2	3/4	1	1 1/4	1 1/2	2	1 1/4	1 1/2	2	2 1/2	3
k_v	3,1	6,3	10,4	16,5	27,4	36,7	21,5	30	42	64,3	149



Konstrukce

Provozní údaje

Použití

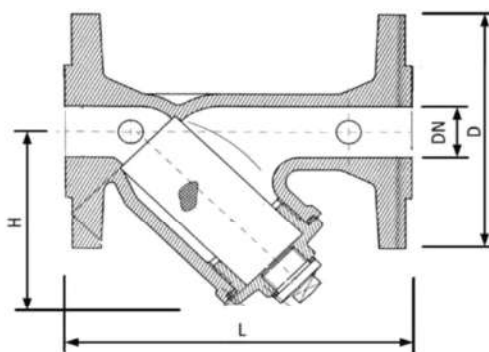
Pokyny pro montáž a údržbu

Tabulka náhradních dílů pro 1 2662 xx

Hodnoty průtoků k_{vs}

Průtokový diagram pro 1 2662 xx

Výrobce si vyhrazuje právo na změny dané technickým vývojem.



Montážní rozměry (mm)

Typy

Objednací číslo	DN	PN	kvs (m ³ /h)	D	L	H	Hmot. (kg)
1 4111 83	25	16	11	115	160	85	4
1 4111 84	32	16	18	140	180	105	5,8
1 4111 85	40	16	27	150	200	140	7,6
1 4111 86	50	16	45	165	230	146	10,3
1 4111 87	65	16	70	185	290	185	14,4
1 4111 88	80	16	100	200	310	200	18,8

Konstrukce

Filtr 4111 8x

Těleso filtru: šedá litina EN GJL-250, modře lakovaná
 Příruba: EN1092-2, ISO 7005-2
 Sítko: mřížka s kosočtvercovým okem, ušlechtilá ocel 1.4301
 DN25 - DN50 velikost oka 1,00 mm
 DN65 - DN80 velikost oka 1,25 mm
 Těsnění: grafitová lepenka, bezazbestová

Těsnění

Maximální provozní tlak: 16 bar
 Maximální provozní teplota: +130°C

Provozní údaje

Kvalita plnicího média v soustavě musí odpovídat ÖNORM H5195 resp. VDI- směrnici 2035. Při použití nemrznoucí směsi na bázi ethylen nebo propylenglykolu je přípustný poměr smíchání s upravovanou vodou 25 - 50% nemrznoucí směsí v celkovém obsahu média.

Použití

Filtr je určen pro zabudování do potrubních rozvodů. Slouží k zachycování nečistot v systému, a tím zabraňuje usazení nebo zachycení nečistot na sedlech ventilů. Používáme ho v rozvodech vytápění a chlazení. Aromatické chlorové hydrokarbonáty, které se vyskytují v zemním plynu nebo v ropě, poškozují EPDM těsnění.

Pokyny pro montáž a údržbu

Při montáži je třeba dodržet požadovaný směr průtoku přes filtr. Filtr je možné zabudovat horizontálně nebo vertikálně, přičemž prostor se síťovinou má být směrem dolů. Na spoj mezi filtrem a trubkou používáme standardní těsnící prostředky pro utěsnění závitového spoje.

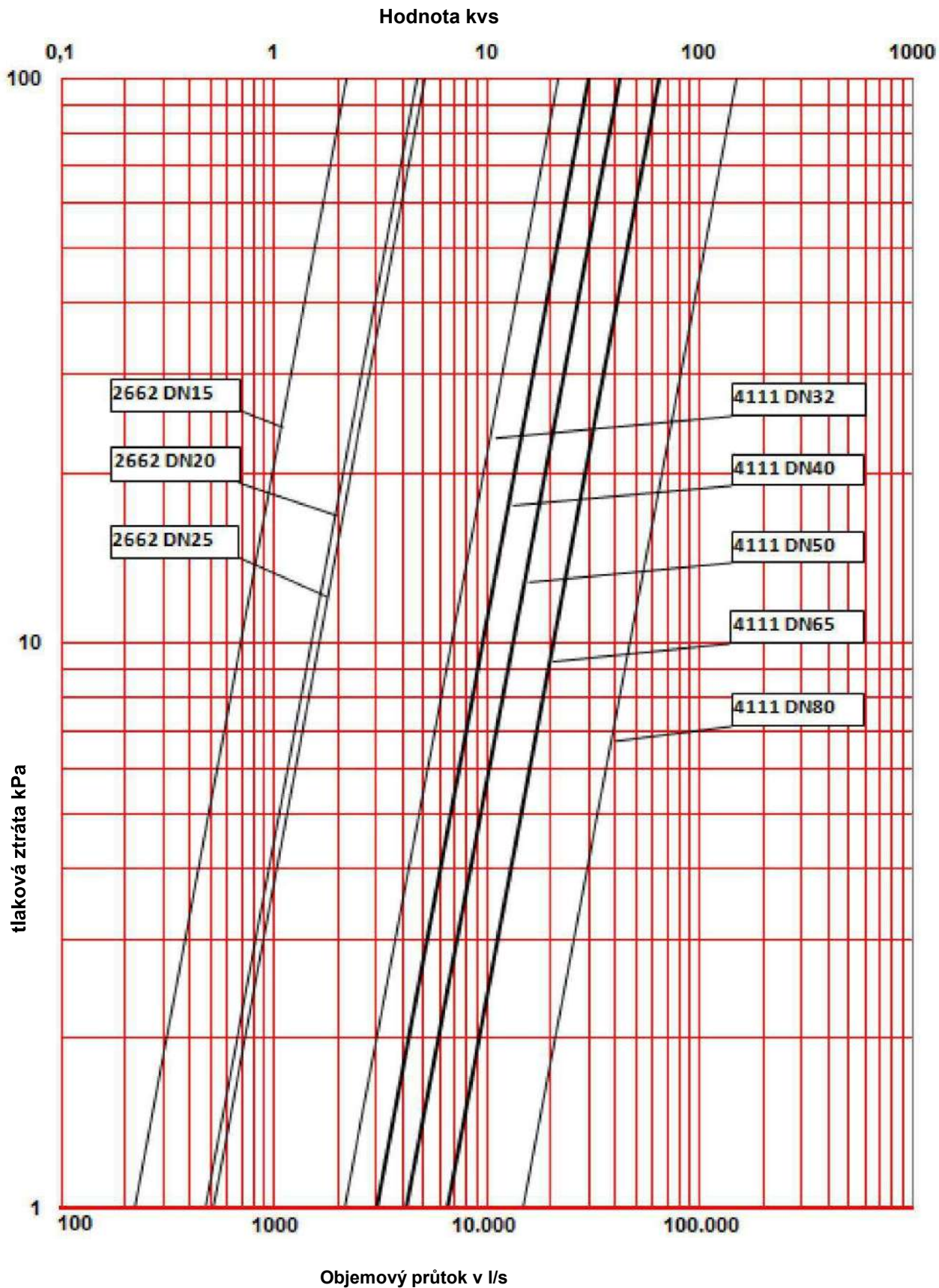
Po odšroubování uzavírací šrouby a vyprázdnění filtru od média můžeme vybrat sítko, vyčistit jej a znovu vsunout do filtru a osadit šroubem. V případě poškození těsnění je třeba jej nahradit novým.

Hodnoty průtoků k_{vs}

Objednací číslo	1 4111 83	1 4111 84	1 4111 85	1 4111 86	1 4111 87	1 4111 88
DN	1	1 1/4	1 1/2	2	2 1/2	3
k _{vs}	12,8	25,1	34,3	59,6	83,5	125,0

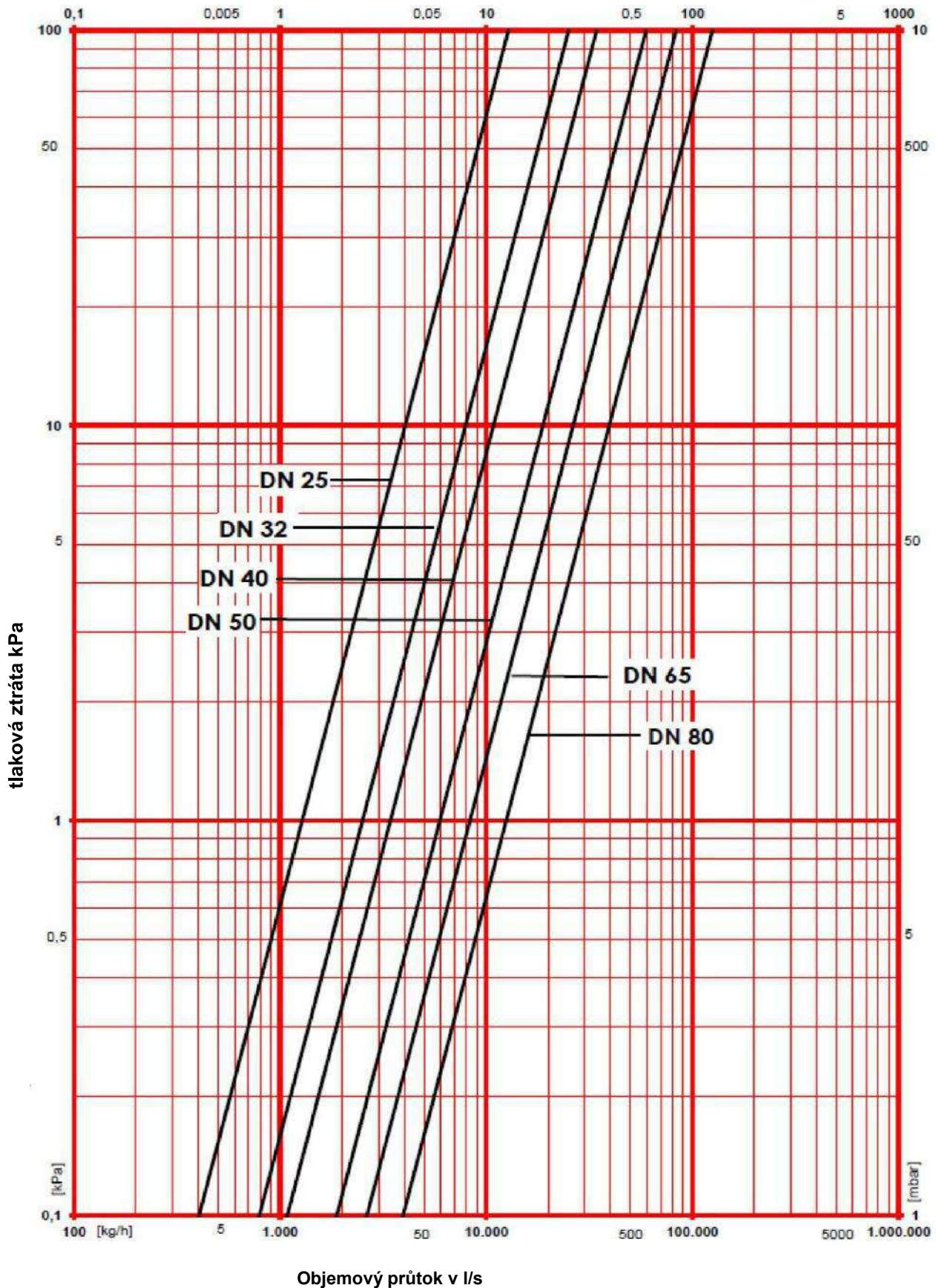
Výrobce si vyhrazuje právo na změny dané technickým vývojem.

HERZ - Filtr	s vnitřním závitem
Obj. č.: 2662, 4111	DN15 - DN80



HERZ - Filtr	přírubový
Obj. č.: 4111 F	DN25 - DN80

Hodnota kvs





**FAKULTA
STAVEBNÍ
ČVUT V PRAZE**

**KATEDRA
TECHNICKÝCH
ZAŘÍZENÍ
BUDOV**

OBOR BUDOVY A PROSTŘEDÍ,
ZAMĚŘENÍ TECHNICKÉ ZAŘÍZENÍ BUDOV

DIPLOMOVÁ PRÁCE

VYTÁPĚNÍ MULTIFUNKČNÍHO DOMU V ÚJEZDĚ NAD LESY

TECHNICKÝ LIST

20

STUDENT:

BC. FILIP KORVAS

VEDOUCÍ PRÁCE:

ING. ILONA KOUBKOVÁ, PH. D.

2019/2020



- *Všechny dimenze*
- *Všechny tlaky*
- *Všechny údaje*
- *Všechny dokumenty*
- *Vše skladem*



Pojistné ventily	123
Pojistné ventily pro systémy vytápění - závitové	125
Pojistné ventily pro systémy vytápění - přírubové	128
Pojistné ventily pro systémy teplé vody	129
Pojistné ventily (kombinace) k zásobníkům TV	130
Termostatické směšovače pro teplou vodu	130



Objednací čísla skladového zboží jsou vtištěna tučně.

Pojistné ventily pro systémy vytápění a TV

Závitové 1/2" – 2"; 0,5 – 10 barů; přírubové DN 32 - 65; 1 - 10 barů

- Pojistné ventily mají přídavnou pojistnou krytku. Ta zamezuje manipulaci nepovolaným osobám a poškození
- Veškeré díly přicházející do styku s vodou a díly pod tlakem jsou z mosazi nebo šedé litiny
- Těsnění sedla ventilu je ze silikonové pryže, a proto není ani při velmi vysokých teplotách vystaveno riziku přilepení na sedlo
- Oddělovací membrána je vyrobena z EPDM
- Pojistné ventily mají deklarovánu konformitu dle direktiv EU
- Pro systémy vytápění dle ČSN EN ISO 4126
- Pro systémy teplé vody dle ČSN EN 1491



Tabulka technických údajů

Typové označení	Jmenovitá světlost DN [mm]	Nejmenší průtočný průřez [mm ²]	Zaručený výtokový součinitel α_w [-]	Otevírací tlak p_o [kPa] Při p_o do 300 kPa tolerance $\pm 10\%$ Při p_o nad 300 kPa tolerance $\pm 30\%$
Pro topení:				
1/2" x 1/2"	15	177	0,540	200; 250; 300; 600; 800
1/2" x 3/4"	15	177	0,540	150; 180; 200; 250; 300; 350; 400; 450; 500; 550; 600; 700; 800; 900; 1000
3/4" x 3/4"	20	177	0,580	200; 250; 300; 600; 800
3/4" x 1"	20	177	0,580	100; 150; 180; 200; 250; 300; 350; 400; 450; 500; 550; 600; 700; 800; 900; 1000
1" x 1 1/4"	25	380	0,684	50; 100; 150; 180; 200; 250; 300; 350; 400; 450; 500; 550; 600; 700; 800; 900; 1000
1 1/4" x 1 1/2"	32	804	0,693	100; 150; 200; 250; 300; 350; 400; 450; 500; 550; 600; 700; 800; 900; 1000
1 1/2" x 2"	40	1017	0,549	50; 100; 150; 200; 250; 300; 350; 400; 450; 500; 550; 600; 700; 800; 900; 1000
2" x 2 1/2"	50	1589	0,576	50; 100; 150; 200; 250; 300; 350; 400; 450; 500; 550; 600; 700; 800; 900; 1000
1/2" x 3/4" M	15	177	0,540	250
F 32 x 40	32	804	0,650	100; 150; 200; 250; 300; 350; 400; 450; 500; 600; 700; 800; 900; 1000
F 40 x 50	40	1017	0,660	100; 150; 200; 250; 300; 350; 400; 450; 500; 600; 700; 800; 900; 1000
F 50 x 65	50	1520	0,660	100; 150; 200; 250; 300; 350; 400; 450; 500; 600; 700; 800; 900; 1000
F 65 x 80	65	2042	0,610	100; 150; 200; 250; 300; 350; 400; 450; 500; 600; 700; 800; 900; 1000

Tabulka technických údajů

Pro systémy TV				
1/2" × 1/2"	15	177	0,540	600; 800
1/2" × 3/4"	15	177	0,540	600; 700; 800; 900; 1000
3/4" × 3/4"	20	177	0,580	600; 800
3/4" × 1"	20	177	0,580	600; 700; 800; 900; 1000
1" × 1 1/4"	25	254	0,684	600; 700; 800; 900; 1000
1 1/4" × 1 1/2"	32	804	0,693	600; 700; 800; 900; 1000
1 1/2" × 2"	40	1017	0,549	600; 700; 800; 900; 1000
Pro zásobníky TV				
Cu 15 / 1/2"	15	177	0,540	600; 800; 1000
Cu 22	20	177	0,580	600; 800; 1000
1"	20	177	0,580	600; 800; 1000

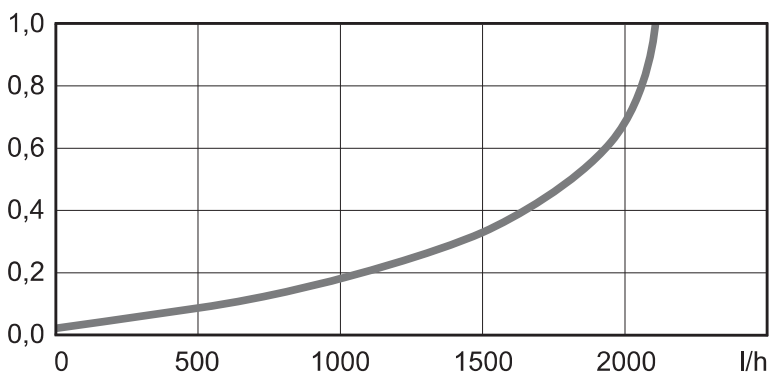
Pojistné ventily jsou určeny pro teplovodní uzavřené otopné systémy a ohřivače TV

	Ventily pro topení	Ventily pro systémy TV	Ventily pro zásobníky
Tlak při plném otevření p_{max} :	1,2 p_o	1,1 p_o , avšak minimálně $p_o + 60$ kPa	1,1 p_o , avšak minimálně $p_o + 60$ kPa
Materiál tělesa:	mosaz/šedá litina	mosaz	mosaz
Těsnění kuželky:	silikonová pryž	silikonová pryž	silikonová pryž
Materiál membrány:	EPDM - pryž	EPDM - Pryž	EPDM - Pryž
Maximální pracovní teplota:	-10 °C / +120° C	0 °C / +95° C	0 °C / +90° C
Jmenovitý tlak PN:	1600 kPa/1000kPa	1600 kPa/1000 kPa	1600 kPa/1000 kPa

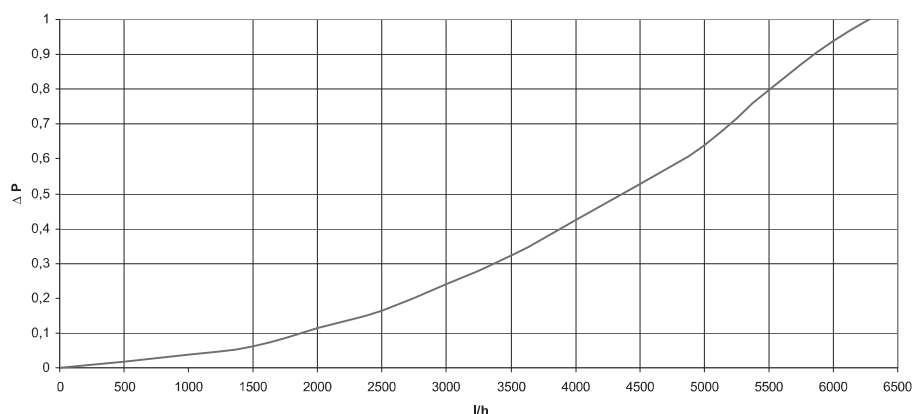
Tlakové ztráty pojistných ventilů (kombinací) k zásobníkům TV

DN 15 (Cu 15 / 1/2")

Δp - bar



DN 20 (Cu 22 / 1")





Dimenze	Otevírací tlak P ₀ pro topení	Pojistný výkon kW	Balení	Objednací č.	Kč/ks
1/2" × 1/2"	2 bar	93	100	691515.20	258,-
1/2" × 1/2"	2,5 bar	107	100	691515.25	258,-
1/2" × 1/2"	3 bar	120	100	691515.30	258,-
1/2" × 1/2"	6 bar	200	100	691515.60	258,-
1/2" × 1/2"	8 bar	250	100	691515.80	258,-



1/2" × 3/4"	1,5 bar	80	100	691520.15	287,-
1/2" × 3/4"	1,8 bar	87	100	691520.18	287,-
1/2" × 3/4"	2 bar	93	100	691520.20	287,-
1/2" × 3/4"	2,5 bar	107	100	691520.25	287,-
1/2" × 3/4"	3 bar	120	100	691520.30	287,-
1/2" × 3/4"	3,5 bar	134	100	691520.35	287,-
1/2" × 3/4"	4 bar	148	100	691520.40	287,-
1/2" × 3/4"	4,5 bar	161	100	691520.45	287,-
1/2" × 3/4"	5 bar	175	100	691520.50	287,-
1/2" × 3/4"	5,5 bar	187	100	691520.55	287,-
1/2" × 3/4"	6 bar	200	100	691520.60	287,-
1/2" × 3/4"	7 bar	226	100	691520.70	287,-
1/2" × 3/4"	8 bar	252	100	691520.80	287,-
1/2" × 3/4"	9 bar	278	100	691520.90	287,-
1/2" × 3/4"	10 bar	302	100	691520.100	287,-



3/4" × 3/4"	2 bar	99	40	692020.20	380,-
3/4" × 3/4"	2,5 bar	114	40	692020.25	380,-
3/4" × 3/4"	3 bar	128	40	692020.30	380,-
3/4" × 3/4"	6 bar	213	40	692020.60	380,-
3/4" × 3/4"	8 bar	268	40	692020.80	380,-



3/4" × 1"	1 bar	68	40	692025.10	526,-
3/4" × 1"	1,5 bar	83	40	692025.15	526,-
3/4" × 1"	1,8 bar	92	40	692025.18	526,-
3/4" × 1"	2 bar	99	40	692025.20	526,-
3/4" × 1"	2,5 bar	114	40	692025.25	526,-
3/4" × 1"	3 bar	128	40	692025.30	526,-
3/4" × 1"	3,5 bar	142	40	692025.35	526,-
3/4" × 1"	4 bar	157	40	692025.40	526,-
3/4" × 1"	4,5 bar	171	40	692025.45	526,-
3/4" × 1"	5 bar	186	40	692025.50	526,-
3/4" × 1"	5,5 bar	200	40	692025.55	526,-
3/4" × 1"	6 bar	213	40	692025.60	526,-
3/4" × 1"	7 bar	241	40	692025.70	526,-
3/4" × 1"	8 bar	268	40	692025.80	526,-
3/4" × 1"	9 bar	296	40	692025.90	526,-
3/4" × 1"	10 bar	321	40	692025.100	526,-



Dimenze	Otevírací tlak P ₀ pro topení	Pojistný výkon kW	Balení	Objednací č.	Kč/ks
1" × 1 1/4"	0,5 bar	141	12	692532.05	1 035,-
1" × 1 1/4"	1 bar	188	12	692532.10	1 035,-
1" × 1 1/4"	1,5 bar	235	12	692532.15	1 035,-
1" × 1 1/4"	1,8 bar	256	12	692532.18	1 035,-
1" × 1 1/4"	2 bar	273	12	692532.20	1 035,-
1" × 1 1/4"	2,5 bar	315	12	692532.25	1 035,-
1" × 1 1/4"	3 bar	354	12	692532.30	1 035,-
1" × 1 1/4"	3,5 bar	395	12	692532.35	1 035,-
1" × 1 1/4"	4 bar	436	12	692532.40	1 035,-
1" × 1 1/4"	4,5 bar	475	12	692532.45	1 035,-
1" × 1 1/4"	5 bar	215	12	692532.50	1 035,-
1" × 1 1/4"	5,5 bar	553	12	692532.55	1 035,-
1" × 1 1/4"	6 bar	591	12	692532.60	1 035,-
1" × 1 1/4"	7 bar	667	12	692532.70	1 035,-
1" × 1 1/4"	8 bar	743	12	692532.80	1 035,-
1" × 1 1/4"	9 bar	818	12	692532.90	1 035,-
1" × 1 1/4"	10 bar	889	12	692532.100	1 035,-



1 1/4" × 1 1/2"	1 bar	388	6	693240.10	3 841,-
1 1/4" × 1 1/2"	1,5 bar	486	6	693240.15	3 841,-
1 1/4" × 1 1/2"	1,8 bar	527	6	693240.18	3 841,-
1 1/4" × 1 1/2"	2 bar	562	6	693240.20	3 841,-
1 1/4" × 1 1/2"	2,5 bar	649	6	693240.25	3 841,-
1 1/4" × 1 1/2"	3 bar	729	6	693240.30	3 841,-
1 1/4" × 1 1/2"	3,5 bar	813	6	693240.35	3 841,-
1 1/4" × 1 1/2"	4 bar	898	6	693240.40	3 841,-
1 1/4" × 1 1/2"	4,5 bar	979	6	693240.45	3 841,-
1 1/4" × 1 1/2"	5 bar	1060	6	693240.50	3 841,-
1 1/4" × 1 1/2"	5,5 bar	1138	6	693240.55	3 841,-
1 1/4" × 1 1/2"	6 bar	1216	6	693240.60	3 841,-
1 1/4" × 1 1/2"	7 bar	1372	6	693240.70	3 841,-
1 1/4" × 1 1/2"	8 bar	1529	6	693240.80	3 841,-
1 1/4" × 1 1/2"	9 bar	1685	6	693240.90	3 841,-
1 1/4" × 1 1/2"	10 bar	1830	6	693240.100	3 841,-



Dimenze	Otevírací tlak P ₀ pro topení	Pojistný výkon kW	Balení	Objednací č.	Kč/ks
1 1/2" × 2"	0,5 bar	332	1	694050.05	8 001,-
1 1/2" × 2"	1 bar	505	1	694050.10	8 001,-
1 1/2" × 2"	1,5 bar	618	1	694050.15	8 001,-
1 1/2" × 2"	1,8 bar	685	1	694050.18	8 001,-
1 1/2" × 2"	2 bar	731	1	694050.20	8 001,-
1 1/2" × 2"	2,5 bar	844	1	694050.25	8 001,-
1 1/2" × 2"	3 bar	949	1	694050.30	8 001,-
1 1/2" × 2"	3,5 bar	1058	1	694050.35	8 001,-
1 1/2" × 2"	4 bar	1168	1	694050.40	8 001,-
1 1/2" × 2"	4,5 bar	1273	1	694050.45	8 001,-
1 1/2" × 2"	5 bar	1378	1	694050.50	8 001,-
1 1/2" × 2"	5,5 bar	1480	1	694050.55	8 001,-
1 1/2" × 2"	6 bar	1582	1	694050.60	8 001,-
1 1/2" × 2"	7 bar	1785	1	694050.70	8 001,-
1 1/2" × 2"	8 bar	1989	1	694050.80	8 001,-
1 1/2" × 2"	9 bar	2192	1	694050.90	8 001,-
1 1/2" × 2"	10 bar	2380	1	694050.100	8 001,-



2" × 2 1/2"	0,5 bar	546	1	695065.05	8 873,-
2" × 2 1/2"	1 bar	703	1	695065.10	8 873,-
2" × 2 1/2"	1,5 bar	860	1	695065.15	8 873,-
2" × 2 1/2"	1,8 bar	955	1	695065.18	8 873,-
2" × 2 1/2"	2 bar	1018	1	695065.20	8 873,-
2" × 2 1/2"	2,5 bar	1175	1	695065.25	8 873,-
2" × 2 1/2"	3 bar	1322	1	695065.30	8 873,-
2" × 2 1/2"	3,5 bar	1474	1	695065.35	8 873,-
2" × 2 1/2"	4 bar	1626	1	695065.40	8 873,-
2" × 2 1/2"	4,5 bar	1773	1	695065.45	8 873,-
2" × 2 1/2"	5 bar	1920	1	695065.50	8 873,-
2" × 2 1/2"	5,5 bar	2061	1	695065.55	8 873,-
2" × 2 1/2"	6 bar	2203	1	695065.60	8 873,-
2" × 2 1/2"	7 bar	2487	1	695065.70	8 873,-
2" × 2 1/2"	8 bar	2776	1	695065.80	8 873,-
2" × 2 1/2"	9 bar	3052	1	695065.90	8 873,-
2" × 2 1/2"	10 bar	3315	1	695065.100	8 873,-



Pojistný ventil membránový s manometrem

Dimenze	Otevírací tlak P ₀	Pojistný výkon kW	Balení	Objednací č.	Kč/ks
1/2" × 3/4"	2,5 bar	107	1	691520.25M	669,-



Dimenze	Otevírací tlak P ₀ pro topení	Pojistný výkon kW	Balení	Objednací č.	Kč/ks
DN 32 × 40	1 bar	295	1	69F3240.10	7 783,-
DN 32 × 40	1,5 bar	362	1	69F3240.15	7 783,-
DN 32 × 40	2 bar	430	1	69F3240.20	7 783,-
DN 32 × 40	2,5 bar	495	1	69F3240.25	7 783,-
DN 32 × 40	3 bar	555	1	69F3240.30	7 783,-
DN 32 × 40	3,5 bar	620	1	69F3240.35	7 783,-
DN 32 × 40	4 bar	685	1	69F3240.40	7 783,-
DN 32 × 40	4,5 bar	747	1	69F3240.45	7 783,-
DN 32 × 40	5 bar	810	1	69F3240.50	7 783,-
DN 32 × 40	6 bar	930	1	69F3240.60	7 783,-
DN 32 × 40	7 bar	1050	1	69F3240.70	7 783,-
DN 32 × 40	8 bar	1165	1	69F3240.80	7 783,-
DN 32 × 40	9 bar	1285	1	69F3240.90	7 783,-
DN 32 × 40	10 bar	1395	1	69F3240.100	7 783,-
DN 40 × 50	1 bar	410	1	69F4050.10	8 822,-
DN 40 × 50	1,5 bar	500	1	69F4050.15	8 822,-
DN 40 × 50	2 bar	590	1	69F4050.20	8 822,-
DN 40 × 50	2,5 bar	665	1	69F4050.25	8 822,-
DN 40 × 50	3 bar	770	1	69F4050.30	8 822,-
DN 40 × 50	3,5 bar	857	1	69F4050.35	8 822,-
DN 40 × 50	4 bar	945	1	69F4050.40	8 822,-
DN 40 × 50	4,5 bar	1032	1	69F4050.45	8 822,-
DN 40 × 50	5 bar	1120	1	69F4050.50	8 822,-
DN 40 × 50	6 bar	1285	1	69F4050.60	8 822,-
DN 40 × 50	7 bar	1450	1	69F4050.70	8 822,-
DN 40 × 50	8 bar	1615	1	69F4050.80	8 822,-
DN 40 × 50	9 bar	1775	1	69F4050.90	8 822,-
DN 40 × 50	10 bar	1930	1	69F4050.100	8 822,-
DN 50 × 65	1 bar	610	1	69F5065.10	9 850,-
DN 50 × 65	1,5 bar	747	1	69F5065.15	9 850,-
DN 50 × 65	2 bar	885	1	69F5065.20	9 850,-
DN 50 × 65	2,5 bar	1020	1	69F5065.25	9 850,-
DN 50 × 65	3 bar	1150	1	69F5065.30	9 850,-
DN 50 × 65	3,5 bar	1282	1	69F5065.35	9 850,-
DN 50 × 65	4 bar	1415	1	69F5065.40	9 850,-
DN 50 × 65	4,5 bar	1572	1	69F5065.45	9 850,-
DN 50 × 65	5 bar	1670	1	69F5065.50	9 850,-
DN 50 × 65	6 bar	1915	1	69F5065.60	9 850,-
DN 50 × 65	7 bar	2160	1	69F5065.70	9 850,-
DN 50 × 65	8 bar	2410	1	69F5065.80	9 850,-
DN 50 × 65	9 bar	2655	1	69F5065.90	9 850,-
DN 50 × 65	10 bar	2880	1	69F5065.100	9 850,-
DN 65 × 80	1 bar	1055	1	69F6580.10	12 970,-
DN 65 × 80	1,5 bar	1290	1	69F6580.15	12 970,-
DN 65 × 80	2 bar	1525	1	69F6580.20	12 970,-
DN 65 × 80	2,5 bar	1760	1	69F6580.25	12 970,-
DN 65 × 80	3 bar	1980	1	69F6580.30	12 970,-
DN 65 × 80	3,5 bar	2210	1	69F6580.35	12 970,-
DN 65 × 80	4 bar	2440	1	69F6580.40	12 970,-
DN 65 × 80	4,5 bar	2600	1	69F6580.45	12 970,-
DN 65 × 80	5 bar	2882	1	69F6580.50	12 970,-
DN 65 × 80	6 bar	3305	1	69F6580.60	12 970,-
DN 65 × 80	7 bar	3730	1	69F6580.70	12 970,-
DN 65 × 80	8 bar	4155	1	69F6580.80	12 970,-
DN 65 × 80	9 bar	4580	1	69F6580.90	12 970,-
DN 65 × 80	10 bar	4970	1	69F6580.100	12 970,-

ČSN EN 1491



Dimenze	Otevírací tlak P ₀	Pojistný výkon kW	Balení	Objednací č.	Kč/ks
1/2" × 1/2"	6 bar	75	100	691515.60B	258,-
1/2" × 1/2"	8 bar	75	100	691515.80B	258,-



1/2" × 3/4"	6 bar	75	100	691520.60B	287,-
1/2" × 3/4"	7 bar	75	100	691520.70B	287,-
1/2" × 3/4"	8 bar	75	100	691520.80B	287,-
1/2" × 3/4"	9 bar	75	100	691520.90B	287,-
1/2" × 3/4"	10 bar	75	100	691520.100B	287,-



3/4" × 3/4"	6 bar	150	40	692020.60B	380,-
3/4" × 3/4"	8 bar	150	40	692020.80B	380,-



3/4" × 1"	6 bar	150	40	692025.60B	526,-
3/4" × 1"	7 bar	150	40	692025.70B	526,-
3/4" × 1"	8 bar	150	40	692025.80B	526,-
3/4" × 1"	9 bar	150	40	692025.90B	526,-
3/4" × 1"	10 bar	150	40	692025.100B	526,-



1" × 1 1/4"	6 bar	250	12	692532.60B	1 035,-
1" × 1 1/4"	7 bar	250	12	692532.70B	1 035,-
1" × 1 1/4"	8 bar	250	12	692532.80B	1 035,-
1" × 1 1/4"	9 bar	250	12	692532.90B	1 035,-
1" × 1 1/4"	10 bar	250	12	692532.100B	1 035,-



1 1/4" × 1 1/2"	6 bar	350	6	693240.60B	3 841,-
1 1/4" × 1 1/2"	7 bar	350	6	693240.70B	3 841,-
1 1/4" × 1 1/2"	8 bar	350	6	693240.80B	3 841,-
1 1/4" × 1 1/2"	9 bar	350	6	693240.90B	3 841,-
1 1/4" × 1 1/2"	10 bar	350	6	693240.100B	3 841,-



1 1/2" × 2"	6 bar	600	1	694050.60B	8 001,-
1 1/2" × 2"	7 bar	600	1	694050.70B	8 001,-
1 1/2" × 2"	8 bar	600	1	694050.80B	8 001,-
1 1/2" × 2"	9 bar	600	1	694050.90B	8 001,-
1 1/2" × 2"	10 bar	600	1	694050.100B	8 001,-

Armatura obsahuje:

- Pojistný ventil
- Uzavírací ventil
- Zpětný ventil
- Kontrolní šroub
- Odkapávací trychtýř podle EN



Maximální kapacita 2200 l/h při ΔP 100 kPa

Dimenze	Otevírací tlak P ₀	Pojistný výkon kW	Balení	Objednací č.	Kč/ks
CU 15 mm (1/2") DN 15	6 bar	75	25	6915B.60PE	538,-
CU 15 mm (1/2") DN 15	8 bar	75	25	6915B.80PE	538,-
CU 15 mm (1/2") DN 15	10 bar	75	25	6915B.100PE	538,-
Cu 22 mm DN 20	6 bar	75	1	6920B.60PE	2 118,-
Cu 22 mm DN 20	8 bar	75	1	6920B.80PE	2 118,-
Cu 22 mm DN 20	10 bar	75	1	6920B.100PE	2 118,-

Maximální kapacita 6200 l/h při ΔP 100 kPa

1" DN 20	6 bar	150	1	6925B.60	2 118,-
1" DN 20	8 bar	150	1	6925B.80	2 118,-
1" DN 20	10 bar	150	1	6925B.100	2 118,-

Hadice pro napojení do sifonu

Délka	Balení	Objednací č.	Kč/ks
1 m	1	69S.100	44,-
2 m	1	69S.200	88,-
3 m	1	69S.300	133,-
4 m	1	69S.400	176,-
5 m	1	69S.500	220,-

Termostatické směšovače pro teplou vodu

Plynulé nastavení 35 °C – 65 °C, provozní tlak 10 barů.
 Max. průtok 50 l/min.
 Max. vstupní teplota 85 °C.



Velikost	Balení	Objednací č.	Kč/ks
T-MIX 1/2" připojení závit	24	69054	1 114,-
T-MIX 3/4" připojení závit	24	69053	1 114,-

Vstup horké a studené vody musí být tlakově vyvážený



**FAKULTA
STAVEBNÍ
ČVUT V PRAZE**

**KATEDRA
TECHNICKÝCH
ZAŘÍZENÍ
BUDOV**

OBOR BUDOVY A PROSTŘEDÍ,
ZAMĚŘENÍ TECHNICKÉ ZAŘÍZENÍ BUDOV

DIPLOMOVÁ PRÁCE

VYTÁPĚNÍ MULTIFUNKČNÍHO DOMU V ÚJEZDĚ NAD LESY

TECHNICKÝ LIST

21

STUDENT:

BC. FILIP KORVAS

VEDOUcí PRÁCE:

ING. ILONA KOUBKOVÁ, PH. D.

2019/2020

ALPHA2

HYDRONIC BALANCING MADE EASY – YOUR LIFE MADE EASIER

THE **NEW ALPHA2** REDEFINES WHAT A SMALL DOMESTIC CIRCULATOR CAN DO. THE BUILT-IN ONE-WAY COMMUNICATION CAPABILITIES OF THE NEW ALPHA2 MEANS **QUICK AND EASY HYDRONIC BALANCING** OF RADIATORS AT HOME. THIS BENEFITS INSTALLERS AND HOMEOWNERS ALIKE AND CAN GENERATE SIGNIFICANT SAVINGS ON THE HEATING BILL.

The ALPHA Reader is an add-on to the new ALPHA2 that uses a light sensor to read out data communication from the pump for sending to a smartphone or tablet.

With the Grundfos GO Balance app installed, you get real time calculations of the flow required through your radiator and underfloor heating systems. The user is guided step-by-step through the whole process for hydronic balancing of all radiators and underfloor heating zones in the home. In addition, ALPHA2 offers lasting reliability without blockages even in the toughest systems and best-in-class efficiency.*

In addition, the ALPHA2 offers you:

- **No blockage** – smooth operation reduces the need for emergency service visits
- **No dry-running** – built-in active protection ensures the pump only runs when there's water in the pump housing, for long pump life and extreme reliability
- **Self-adjustable** – AUTOADAPT automatically finds the best pump setting to maximise both comfort and efficiency
- **Market-leading efficiency** – most energy efficient circulator in its class according to VDE*

*The test has been commissioned by and paid for by Grundfos Holding A/S. Test results can be found on <http://www.grundfos.com/products/find-product/ALPHA2.html#brochures>



ALPHA2 IN MORE DETAIL

Resistant to corrosion and condensation

Cataphoresis surface coating and improved condensation ability allow the ALPHA2 to pump media down to +2° C at any ambient temperature and humidity.



Easy installation
The ALPHA plug makes installation quick and easy, just as the insulation shells, minimising heat loss, are easily mounted.

Magnetite resistance
Ceramic shaft ensures resistance to magnetic particles in the pumped liquid to prevent deposits in critical areas of the pump.

Unrivalled energy efficiency
According to VDE tests the ALPHA2 is the most energy efficient circulator on the market – thanks to advanced motor and hydraulics.

Robust start-up
Even after longer standstills the pump will resume activity effortlessly. In case of a blocked rotor the pump will vibrate on start-up and break up any dirt deposits.

Summer mode
Allows the ALPHA2 run optimally during summer to protect the pump and system components.

AUTOADAPT functionality
The intelligent AUTOADAPT functionality automatically selects the best duty point for a 2-string radiator system to facilitate commissioning.

ALPHA Reader
The ALPHA Reader is an add-on to the new ALPHA2 that uses a light sensor to read out data communication from the pump for sending to a smartphone or tablet.

Range		Performance range			
Housing Material	Port-to-port dimension mm	4 meter	5 meter	6 meter	8 meter
Cast iron	130	x	x	x	
	180	x	x	x	x
Stainless steel	130	x	x	x	
	180	x	x	x	x
Airvent cast iron	130	x	x	x	
	180	x	x	x	

Technical data	
Flow rate, Q_{max} :	3.8 m ³ /h
Pumped Liquid Temperature:	+2°C - +110°C
Sound Pressure Level:	≤43 dB(A)
Ambient temperature:	0°C to +40°C
Energy Efficiency Index:	EEL≤0.15 (4 meter pump)

Available in all thread sizes.
Contact local wholesaler for specialty pumps.

Install the GO Balance app

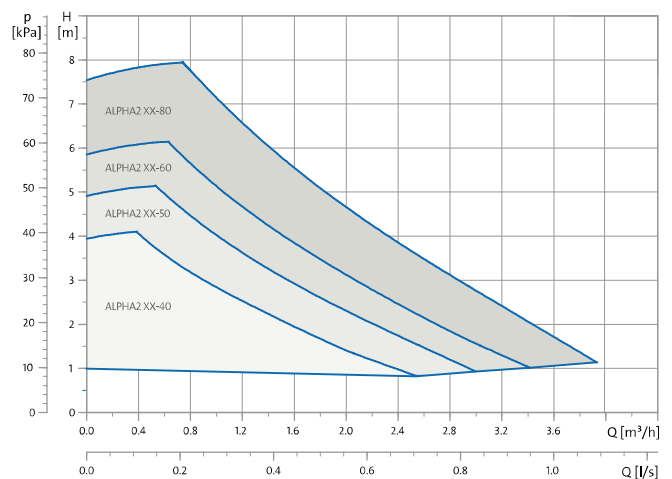
Easy installation

Install the Grundfos GO Balance app installed on your phone or tablet and get access to full hydronic balancing with data from Grundfos ALPHA2 pumps.

Grundfos GO Balance is the only mobile platform for hydronic balancing on the market and is designed to save valuable time on hydronic balancing, reporting.



Performance curve



GRUNDFOS Holding A/S
Poul Due Jensens Vej 7
DK-8850 Bjerringbro
Tel: +45 87 50 14 00
www.grundfos.com

