

www.nibco.com.pl

NIBCO®

AHEAD OF THE FLOW®



instalační systém pvc-c a pvc-u

Projektování a montáž

včetně katalogu

DM-IM-C/PVC-CZ0118



Sídlo firmy NIBCO, Elkhart, Indiana, USA



Výrobní závod a prodejní středisko, Lodž, Polsko

NIBCO je firma mezinárodního rozsahu, jež působí na trhu od roku 1904. Byla založena v USA ve městě Elkhart a má 11 výrobních závodů, z nichž jeden se nachází v Polsku. Výrobně-obchodní středisko působící v Lodži existuje už 20 let a obsluhuje distribuční síť v Evropě. Kvalita našich výrobků, výroby a způsobu distribuce jsou potvrzeny certifikátem DIN EN ISO 9001:2000. Náš sortiment splňuje požadavky evropských norem a technických a hygienických předpisů zemí, v nichž působíme.

Základem výroby polského závodu jsou kompletní lepené instalace z PVC-C (1/2" až 4") a PVC-U (1/2" až 8"), jež se používají v chladírenství, klimatizaci, bazénové technice, systémech úpravy vody, čistíčkách odpadních vod a bytové výstavbě. Kromě toho v naší nabídce najdete měděné tvarovky pro kapilární pájení v rozmezí průměrů 8 mm až 108 mm, lisovací tvarovky na vodu a plyn 12 mm až 54 mm, mosazné tvarovky závitové a pro kapilární pájení (12–54 mm) a také průmyslové mosazné a bronzové armatury.

Součástí naší stálé nabídky jsou rovněž ventily k protipožárnímu použití, vyráběné v USA s využitím vlastních sléváren. Díky vysoké kvalitě má protipožární armatura NIBCO schválení amerických výzkumných organizací zabývajících se protipožární ochranou – UL (Underwriters Laboratories) a FM (Factory Mutual) – a také evropská povolení a schválení.



NIBCO, to je nejen kvalita výrobků, ale také sebraný tým zaměstnanců, kteří s nadšením plní svěřené úkoly. Náš personál sestává z lidí s mnohaletými zkušenostmi získanými na evropském trhu. Snažíme se vyhovět očekáváním našich zákazníků. Organizujeme školení, prezentace a předváděcí akce na místě, které určí zájemci. Konzultujeme projekty z hlediska správnosti montáže instalací provedených z výrobků NIBCO.

I. OBECNÉ INFORMACE	3
II. VLASTNOSTI PVC-U A PVC-C JAKO INSTALAČNÍCH MATERIÁLŮ	3
1. FYZIKÁLNÍ VLASTNOSTI	3
2. CHEMICKÉ VLASTNOSTI	3
3. OHNIVZDORNÉ VLASTNOSTI	4
4. ZÁKLADNÍ VÝHODY PVC-U A PVC-C JAKO INSTALAČNÍCH MATERIÁLŮ	4
III. VYRÁBĚNÉ TYPY A PARAMETRY TRUBEK Z PVC-U A PVC-C	4
IV. PROJEKTOVÉ POKYNY	6
1. PROJEKTOVÉ ÚDAJE	6
2. TLAKOVÉ ZTRÁTY V INSTALACÍCH Z TRUBEK Z PVC-U A PVC-C	8
3. TLAKOVÉ ZTRÁTY TVAROVEK	12
4. TLAKOVÉ ZTRÁTY VENTILŮ	13
5. VODNÍ RÁZ	13
V. KOMPENZACE TEPLOTNÍ ROZTAŽNOSTI	14
VI. MONTÁŽNÍ POKYNY	18
1. ZPŮSOBY UKLÁDÁNÍ INSTALACÍ	18
2. UPEVNĚOVÁNÍ TRUBEK	20
3. OCHRANA SYSTÉMU PŘED PŘEHŘÁTÍM	22
3.1 Práce s čerpadlem	22
4. INSTALACE NIBCO V KLIMATIZACI A CHLADÍRENSTVÍ	22
5. SPOJOVÁNÍ SOUČÁSTÍ Z PVC-C A PVC-U	23
5.1 Lepené spoje	23
5.2 Závítové a přírubové spoje	24
6. ZKOUŠKY TĚSNOSTI INSTALACE	26
7. PROPLACHOVÁNÍ A DEZINFEKCE INSTALACE	27
8. TEPELNÁ IZOLACE	28
VII. POKLÁDÁNÍ TRUBEK DO ZEMĚ	28
VIII. OPRAVY TRUBEK Z PVC-C A PVC-U	29
IX. SKLADOVÁNÍ	30
X. SHRNUTÍ	30
XI. TABULKA CHEMICKÉ ODOLNOSTI PVC-U A PVC-C	31

I. OBECNÉ INFORMACE

Již po několik desítek let se v oboru vodovodních instalací těší velké popularitě systémy z plastů, mj. z polyvinylchloridu a z chlorovaného polyvinylchloridu. Díky vlastnostem těchto materiálů, jako jsou mj. nízká měrná hmotnost, odolnost proti korozi a také proti různým chemickým sloučeninám, mají PVC-C a PVC-U široké využití v mnoha oblastech: v chladiřství, klimatizaci, bazénové technice, systémech úpravy vody, čističkách odpadních vod, průmyslových instalacích a v bytové výstavbě.

Instalace z PVC-C a PVC-U byly poprvé použity v USA v 50. letech 20. století. Právě ve Spojených státech amerických byly zpracovány normy ASTM (American Society of Testing Materials), jež se týkají použití těchto materiálů ve stavebních instalacích. Norma ASTM D-1785 se týká studené vody, normy ASTM D-2846 a ASTM F-441 vody teplé. Tyto instalace také mají povolení k použití pro pitnou vodu, jež vydala NSF (National Sanitation Foundation). V Evropě se instalace z PVC-C a PVC-U používají od 70. let, kdy získaly schválení nejdůležitějších evropských výzkumných organizací, mimo jiné anglických a německých. V Evropě jsou instalace z PVC-U upraveny normou EN 1452, instalace z PVC-C pak normou EN 15877.

Instalace z PVC-C a PVC-U NIBCO splňují požadavky jak amerických, tak evropských norem. V České republice mají potřebná technická a hygienická schválení od ITC Zlín a.s., která opravňují k jejich používání v instalacích pitné vody. Naše instalace se vyrábějí ve čtyřech výrobních závodech: Goshen, Greensboro a Charlestown v USA a v Lodži v Polsku. Všechny výrobní závody NIBCO jsou zahrnuty v systému řízení kvality potvrzené certifikátem ISO 9001:2008.

Instalace z PVC-C a PVC-U NIBCO splňují požadavky jak amerických, tak evropských norem. V České republice mají potřebná technická a hygienická schválení od ITC Zlín a.s., která opravňují k jejich používání v instalacích pitné vody. Naše instalace se vyrábějí ve čtyřech výrobních závodech: Goshen, Greensboro a Charlestown v USA a v Lodži v Polsku. Všechny výrobní závody NIBCO jsou zahrnuty v systému řízení kvality potvrzené certifikátem ISO 9001:2008.

II. VLASTNOSTI PVC-U A PVC-C JAKO INSTALAČNÍCH MATERIÁLŮ

1. FYZIKÁLNÍ VLASTNOSTI

Youngův modul pružnosti

Tabulka 1

Vlastnosti	PVC-U	PVC-C	Jednotka
Mechanické při teplotě 23 °C			
1. Hustota	1,41	1,57	g/cm ³
2. Pevnost v tahu	48,3	57,9	MPa
3. Pevnost v ohybu	100	107,7	MPa
4. Pevnost v tlaku	62,0	62,0	MPa
5. Youngův modul pružnosti	2 758	2 898	MPa
6. Tvrdost podle Rockwella R	110–120	120	
Tepelné			
1. Souč. délkové roztažnosti	5,2	6,2	x 10 ⁻⁵ /K
2. Souč. tepelné vodivosti	0,22	0,16	W/mK

2. CHEMICKÉ VLASTNOSTI

Trubky a tvarovky z PVC-C a PVC-U se vyznačují vynikající chemickou odolností. Za účelem jejího zjištění byly vzorky z PVC-U a PVC-C podrobeny zkouškám, během kterých byly ponořovány do různých chemikálií na dobu 90 dnů a byly zaznamenávány změny hmotnosti a napětí při různých teplotách. Výsledky zkoušek

se staly základem pro zpracování tabulky odolnosti PVC-C a PVC-U vůči různým chemickým médiím. Tato tabulka se nachází na konci příručky (kap. XI). Pro průmyslová použití ventilů z PVC-C a PVC-U má firma NIBCO k dispozici data týkající se chemické odolnosti materiálů používaných k jejich utěsnění.

3. OHNIVZDORNÉ VLASTNOSTI

Jak PVC-C, tak PVC-U se vyznačují vynikajícími ohnivzdornými vlastnostmi. Teplota vzplanutí PVC-U je vyšší než 388 °C a PVC-C vyšší než 433 °C. Tzv. index potřeby kyslíku LOI (Limiting Oxygen Index) pro PVC-U je rovno 40 a pro PVC-C 60. To znamená, že tyto materiály potřebují během hoření 40 % kyslíku (PVC-U) a 60 % (PVC-C FlowGuard®). V zemské atmosféře činí obsah kyslíku 21 %, takže jak PVC-U, tak PVC-C neudrží proces hoření a v okamžiku odstranění zdroje ohně dochází k jejich samovolnému zhasnutí.

Pro srovnání, LOI pro polypropylen činí 17, polybuten 18, PEX 7, PERT 7, bavlno 15 a nylon 20.

Dalším parametrem vyjadřujícím ohnivzdorné vlastnosti je rychlost šíření ohně (FLAME SPREAD). Tento součinitel je pro azbest roven 0, pro PVC-C je roven 15, PVC-U 15–20, PP 250, nylon 60, akryl 90, dřevo 100. Čím nižší je FLAME SPREAD, tím nižší je pohlcování kyslíku, menší uvolňování tepla a menší tvorba látek nebezpečných pro lidský život, např. CO.

Hoření PVC-U, a především PVC-C, doprovází tvorba pouze malého množství dýmu. Tzv. Smoke-developed index pro PVC-C je <50, zatímco pro PP činí cca 500. Jak zjistili vědci z Univerzity v Pittsburghu, toxicita zplodin hoření PVC-U a PVC-C není vyšší než během hoření dřeva a je nižší než během hoření vlny nebo bavlny. Uvedené vlastnosti způsobily, že se tyto materiály běžně používají ve stavebnictví.

4. ZÁKLADNÍ VÝHODY PVC-U A PVC-C JAKO INSTALAČNÍCH MATERIÁLŮ

- Odolnost vůči usazování kamene a nečistot.
- Odolnost vůči korozi.
- Odolnost vůči velkému množství chemikálií, včetně mj. agresivních médií. Díky tomu mohou být instalace z PVC-C a PVC-U - při splnění stanovených technologických podmínek - využívány v chemickém a potravinářském průmyslu. Přeprava kyselin, zásad, solných roztoků, tuků a dalších látek musí být v souladu s tabulkou chemické odolnosti.
- Fyziologická a mikrobiologická neutralita – široké možnosti použití ve zdravotnických objektech.
- Vysoká odolnost proti erozi. Míra oděru způsobená vířivým průtokem vody s obsaženými zrníčky písku nebo jílu je minimální.
- Snadnost, rychlost a bezpečnost montáže, bez nutnosti použití speciálních nástrojů.
- Vysoká odolnost vůči napětí (tlaku).
- Vlastnosti tlumení vibrací a hluku.
- Několikanásobně nižší hmotnost ve srovnání s tradičními materiály.
- Vysoká vnitřní hladkost trubek – snížení průtokového odporu, možnost snížení průměrů instalovaných potrubí.
- Konstrukce tvarovek a způsob spojování zajišťující snížení místních průtokových odporů – průtok celým průřezem.
- Vysoká tepelná izolační schopnost – možnost zmenšení tloušťky tepelné izolace trubky, omezení jevu rosení na potrubích studené vody.
- Nejnižší součinitel teplotní délkové roztažnosti z plastů používaných pro sanitární instalace (dvakrát nižší než u PP).
- Skvělé ohnivzdorné vlastnosti.
- Elektrická izolační schopnost – neprojevuje se galvanická a elektrochemická koroze, zejména u potrubí pokládaných do země.
- Neprojevuje se difuze kyslíku do instalace.
- Vysoké estetické kvality instalací – trubky v systému jsou tuhé/pevné.

III. VYRÁBĚNÉ TYPY A PARAMETRY TRUBEK Z PVC-U A PVC-C

Trubky a tvarovky z PVC-U jsou nabízeny v palcovém systému v rozmezí průměrů ½" až 8". V celém tomto rozmezí vnější průměry trubek odpovídají rozměrům ocelových trubek (system IPS – Iron Pipe Size). Systém z PVC-U je nabízen ve dvou verzích (rozměrových řadách):

- Americké (podle normy ASTM D-1785), ve které jsou trubky vyráběny jako typová řada Sch 40 (silnostěnné trubky) a také na speciální zakázku Sch 80 k průmyslovému využití.

- Evropské ve které jsou trubky vyráběny v souladu s normou PN-EN 1452-2 ve stanovených tlakových skupinách PN 15, PN 12 a PN 9.

Technické parametry trubek z PVC-U jsou uvedeny v tabulkách 2a a 2b.

Trubky a tvarovky z PVC-C v rozmezí průměrů ½" až 2", s obchodním názvem FlowGuard®, se vyrábějí v krémové barvě v palcovém systému, v souladu se standardy měděných trubek (systém CTS SDR11 – Copper Tube Size).

Technické parametry trubek z PVC-C jsou uvedeny v tabulce 2c.

V rozmezí průměrů 2½" až 4" se trubky a tvarovky z PVC-C vyrábějí ve světle šedé barvě, v systému IPS (obdobně jako PVC-U) – trubky v typových řadách SCH 40 a SCH 80, tvarovky jako SCH 80.

Trubky a tvarovky z PVC-U jsou určeny pro studenou pitnou vodu, zatímco trubky a tvarovky z PVC-C jsou určeny pro studenou a teplou vodu. V případě použití trubek z PVC-C pro studenou vodu je třeba mít na paměti, že do 2" jsou zhotoveny v systému CTS a pro jejich spojení se systémem PVC-U (systém IPS) je třeba použít přechodové nátrubky.

UPOZORNĚNÍ:

1. Suroviny použité k výrobě trubek a tvarovek z PVC-U a PVC-C neobsahují olovnaté stabilizátory. V případě PVC-U jsou použity zinkovápenité stabilizátory a v případě PVC-C organocínové.
2. Trubky z PVC-C a PVC-U se nesmí používat pro instalace tlakového vzduchu a plynů.
3. V případě závitování trubek (pouze SCH 80) lze uvažovat povolený pracovní tlak = 0,5 tlaku trubky bez závitů.
4. Pro teplotu nad 23 °C se maximální pracovní tlak snižuje. Korekční součinitel Kr je uveden v tabulce č. 3a, b, c.

TRUBKY Z PVC-U PRO STUDENOU VODU SCH 40

Tabulka 2a

Velikost palce	Max. prac. tlak (23 °C) typ/kPa	Vnější průměr mm	Orientační max. vnitřní průměr mm	Tloušťka stěny mm	Průměrná hmotnost kg/m
1/2"	SCH 40 / 4 140	21,34 ± 0,10	15,80	2,77 + 0,51	0,24
3/4"	SCH 40 / 3 310	26,67 ± 0,10	20,93	2,87 + 0,51	0,32
1"	SCH 40 / 3 100	33,40 ± 0,13	26,64	3,38 + 0,51	0,47
1 1/4"	SCH 40 / 2 550	42,16 ± 0,13	35,04	3,56 + 0,51	0,64
1 1/2"	SCH 40 / 2 280	48,26 ± 0,15	40,90	3,68 + 0,51	0,76
2"	SCH 40 / 1 930	60,32 ± 0,15	52,50	3,91 + 0,51	1,02
2 1/2"	SCH 40 / 2 070	73,02 ± 0,18	62,70	5,16 + 0,61	1,59
3"	SCH 40 / 1 790	88,90 ± 0,20	77,92	5,49 + 0,66	2,10
4"	SCH 40 / 1 520	114,30 ± 0,23	102,26	6,02 + 0,71	3,00
6"	SCH 40 / 1 240	168,28 ± 0,28	154,06	7,11 + 0,86	4,46
8"	SCH 40 / 1 100	219,08 ± 0,38	202,72	8,18 + 0,99	5,84

TRUBKY Z PVC-U PRO STUDENOU VODU DLE PN (tlaková typová řada PN 15, PN 12 a PN 9) Tabulka 2b

Velikost palce	Max. prac. tlak (25 °C) PN/kPa	Vnější průměr mm	Orientační max. vnitřní průměr mm	Tloušťka stěny mm	Průměrná hmotnost kg/m
1/2"	PN 15 / 1 500	21,20 + 0,30	17,80	1,7 + 0,4	0,17
3/4"	PN 15 / 1 500	26,60 + 0,30	22,80	1,9 + 0,6	0,23
1"	PN 15 / 1 500	33,40 + 0,30	29,00	2,2 + 0,6	0,33
1 1/4"	PN 15 / 1 500	42,10 + 0,30	36,70	2,7 + 0,6	0,53
1 1/2"	PN 15 / 1 500	48,10 + 0,30	41,90	3,1 + 0,6	0,68
2"	PN 15 / 1 500	60,20 + 0,30	52,40	3,9 + 0,6	1,03
3"	PN 12 / 1 200	88,70 + 0,40	77,30	5,7 + 0,9	2,15
4"	PN 12 / 1 200	114,10 + 0,40	102,10	6,0 + 0,9	2,94
6"	PN 9 / 900	168,00 + 0,50	154,80	6,6 + 1,0	4,46
8"	PN 9 / 900	218,80 + 0,60	203,20	7,8 + 1,2	5,84

TRUBKY Z PVC-C PRO TEPLOU A STUDENOU VODU

Tabulka 2c

Velikost palce	Max. prac. tlak (23 °C) typ/kPa	Vnější průměr mm	Orientační max. vnitřní průměr mm	Tloušťka stěny mm	Průměrná hmotnost kg/m
1/2"	CTS (SDR 11) / 2 760	15,90 ± 0,08	12,44	1,52 + 0,51	0,13
3/4"	CTS (SDR 11) / 2 760	22,20 ± 0,08	18,14	2,03 + 0,51	0,21
1"	CTS (SDR 11) / 2 760	28,60 ± 0,08	23,42	2,59 + 0,51	0,33
1 1/4"	CTS (SDR 11) / 2 760	34,90 ± 0,08	28,54	3,18 + 0,51	0,49
1 1/2"	CTS (SDR 11) / 2 760	41,30 ± 0,10	33,78	3,76 + 0,51	0,69
2"	CTS (SDR 11) / 2 760	54,00 ± 0,10	44,20	4,90 + 0,58	1,18
2 1/2"	SCH 40 / 2 070	73,02 ± 0,18	62,70	5,16 + 0,61	1,79
3"	SCH 40 / 1 790	88,90 ± 0,20	77,92	5,49 + 0,66	2,34
4"	SCH 40 / 1 520	114,3 ± 0,23	102,26	6,02 + 0,71	3,33
2 1/2"	SCH 80 / 2 900	73,00 ± 0,18	59,00	7,01 + 0,84	2,17
3"	SCH 80 / 2 550	88,90 ± 0,20	73,66	7,62 + 0,91	2,92
4"	SCH 80 / 2 210	114,30 ± 0,23	97,18	8,56 + 1,02	4,64

Tabulka 3a

Tepl. °C	Kr PVC-UPN
10	1
15	1
20	1
25	1
30	0,9
35	0,8
40	0,7
45	0,62

Tabulka 3b

Tepl. °C	Kr PVC-U Sch 40
23	1
27	0,9
32	0,75
38	0,62
43	0,5
49	0,4

Tabulka 3c

Tepl. °C	Kr PVC-C
23	1
27	0,96
32	0,92
38	0,85
43	0,77
49	0,7
66	0,47
71	0,4
77	0,32
82	0,25

SLOVNÍČEK:

CTS – angl. Copper Tube Size. Jedná se o systém rozměrů trubek používaný pro měděné trubky. To znamená, že např. 2" trubka z PVC-C bude mít stejný vnější průměr jako 2" měděná trubka.

IPS – angl. Iron Pipe Size. Jedná se o systém rozměrů trubek používaný pro ocelové trubky (palcové).

SDR – angl. Standard Dimension Ratio. Jedná se o bezrozměrné číselné označení řady trubek vzhledem k poměru jmenovitého vnějšího průměru trubky k tloušťce její stěny. To znamená, že maximální pracovní tlak je konstantní pro všechny trubky z typové řady. Pro SDR 11 činí poměr vnějšího průměru k tloušťce stěny 11.

SCH – zkratka angl. Schedule. Druhá (vedle jmenovitého průměru) veličina určující velikost trubky v americkém systému (např. SCH 40, SCH 80). Schedule se týká tloušťky stěny trubky, a tudíž maximálního pracovního tlaku. Čím větší

je tato veličina, tím silnější je stěna trubky a tím vyšší je maximální tlak, ale také dražší trubka. Trubky a tvarovky SCH 80 se používají především v průmyslových instalacích.

PN – angl. Pressure Nominal – jmenovitý tlak. Jedná se o číselné označení tlaku spojené s mechanickými vlastnostmi součásti systému. Odpovídá konstantnímu maximálnímu pracovnímu tlaku vody při teplotě +20 °C, vyjádřenému v barech (10 barů = 1 MPa). Trubky z typové řady PN 15 mají tenčí stěny ve srovnání s trubkami SCH 40. To má za následek nižší maximální tlak (maximální tlak činí 1,5 MPa). Pro mnohá použití je tento tlak dostatečný.

IV. PROJEKTOVÉ POKYNY

1. PROJEKTOVÉ ÚDAJE

V souladu s normou PN-EN 806-3:2006 by maximální tlak ve výtakovém bodě měl být 500 kPa a minimální 100 kPa (výjimkou je zahradní/garážová kropička max. 1 000 kPa). Maximální rychlosti ve svislých a vodorovných trubkách rozvodů činí 2,0 m/s a pro jednotlivé zařizovací předměty 4,0 m/s.

Evropská norma PN-EN 806-3:2006 uvádí zjednodušenou metodu dimenzování průměrů potrubí ve vodovodních instalacích/rozvodech. Tato metoda spočívá ve stanovování výtakových jednotek LU (Leading Unit), uvedených v tabulce č. 4.

Pokud máte hodnoty výtakových jednotek LU daných výtakových bodů, je třeba sečíst je a zvolit vhodně průměry potrubí d_i z tabulek 5a, 5b, 5c.

PRŮTOČNÁ MNOŽSTVÍ / INTENZITY PRŮTOKU Z VÝTOKOVÝCH BODŮ PODLE NORMY PN-EN 806-3 Tabulka 4

Výtokový/odběrný bod	Q _A l/s	Q _{min} l/s	Výtokové jednotky LU
Umyvadlo, dřez, bidet, WC nádrž	0,1	0,1	1
Domácí kuchyňský dřez, pračka ^a , myčka, dřez, sprchový chrlíč	0,2	0,15	2
Ventil splachovače pisoáru	0,3	0,15	3
Domácí koupelnová armatura	0,4	0,3	4
Kohouty (zahradní, garážové)	0,5	0,4	5
Dřezy neurčené k domácímu užívání, DN20; koupelnová armatura neurčená k domácímu užívání	0,8	0,8	8
Splachovací ventil DN20	1,5	1,0	15

^aZařízení neurčená k domácímu použití vyžadují konzultaci s jejich výrobcem.

Hodnoty uvedené v tabulce neodpovídají hodnotám uvedeným v normách výrobků. Slouží pouze k dimenzování potrubních vedení.

STANOVENÍ PRŮMĚRŮ POTRUBÍ PROSTŘEDNICTVÍM VÝTOKOVÝCH JEDNOTEK

PVC-U podle PN 15

Tabulka 5a

Max. výtoková jednotka	LU	16	35	100	350	540	1 100
Součet výtokových jednotek	LU	8					
Průměr	palce	1/2"	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"	2"
Orientační max. vnitřní průměr	mm	17,80	22,80	29,00	36,70	41,90	52,40
Maximální délka potrubí	m						

PVC-U podle Sch 40

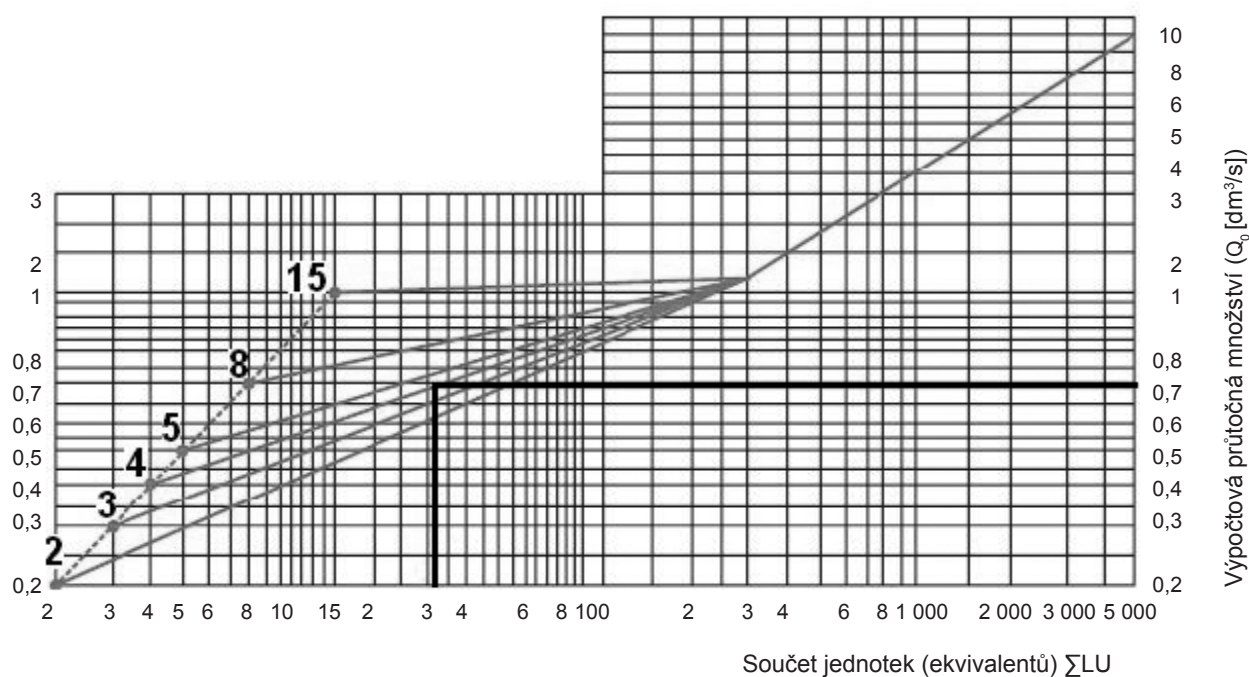
Tabulka 5b

Max. výtoková jednotka	LU	10	30	70	300	500	1 100
Součet výtokových jednotek	LU	5	8				
Průměr	palce	1/2"	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"	2"
Orientační max. vnitřní průměr	mm	15,80	20,93	26,64	35,04	40,90	52,50
Maximální délka potrubí	m						

PVC-C

Tabulka 5c

Max. výtoková jednotka	LU	3	4	5	16	35	100	200	540
Součet výtokových jednotek	LU			4	8				
Průměr	palce	1/2"			3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"	2"
Orientační max. vnitřní průměr	mm	12,44			18,14	23,42	28,54	33,78	44,20
Maximální délka potrubí	m	10	6	5					



Obr. 1. Nomogram pro určování výpočtových průtočných množství vody ve vodovodních rozvodech (Q_o [dm^3/s]) v závislosti na součtu ekvivalentů výtokových jednotek (ΣLU)

Návod k používání nomogramu ke stanovení průtoků (Q_0 [dm^3/s]).

1. Určíme součet ekvivalentů na úseku ΣLU .

Tabulka 6

Poř. č.	Druh zařizovacího předmětu	LU	Počet zařizovacích předmětů	Součet LU
1	Umyvadlo	1	4	4
2	Myčka nádobí	2	2	4
3	Splachovací záchodový ventil	3	4	12
4	Kuchyňský dřez	2	2	4
5	Domácí vana	4	2	8
Součet				32

2. Když známe součet ekvivalentů $\text{LU} = 32$ a nejvyšší hodnotu LU na výpočtovém úseku (v našem příkladu je to hodnota 4 pro domácí vanu), můžeme určit výpočtové průtočné množství, které vyplývá z nomogramu. Činí $0,7 \text{ l/s}$.

2. TLAKOVÉ ZTRÁTY V INSTALACÍCH Z TRUBEK Z PVC-U A PVC-C

Celkovou vypočtenou tlakovou ztrátu úseku rozvodu definuje vztah:

$$\Delta p = \sum L_i \cdot R_i + \sum \xi_i \cdot P d_i$$

kde:

R_i – měrná délková tlaková ztráta třením v [Pa/m]

L_i – délky výpočtových úseků oběhu v [m], na kterých se vyskytují odpory tření R_i v [Pa/m]

ξ_i – součinitel místní ztráty

$P d_i$ – hodnota dynamického tlaku proudu vody překonávajícího daný místní odpor v [Pa]

Tlakové ztráty v potrubích z trubek z PVC-C a PVC-U jsou závislé na mnoha faktorech, mj. na rychlosti průtoku a uspořádání spojů (počtu spojek).

Měrné délkové tlakové ztráty lze přesně vypočítat pomocí rovnice Hazena-Williamse:

$$R = 3468,85 \cdot \left(\frac{100}{c}\right)^{1,852} \cdot Q^{1,852} \cdot (0,04d)^{-4,8655}$$

kde:

R – tlakové ztráty v důsledku tření v [Pa/m]

d – vnitřní průměr trubky v [mm]

Q – průtok vody v [l/s]

c – konstantní hladkost vnitřního povrchu trubky

Rychlost průtoku vody lze přepočítat podle vzorce:

$$V_w = 1273 \frac{Q}{d^2}$$

kde:

V_w – rychlost průtoku vody v [m/s]

d – vnitřní průměr trubky v [mm]

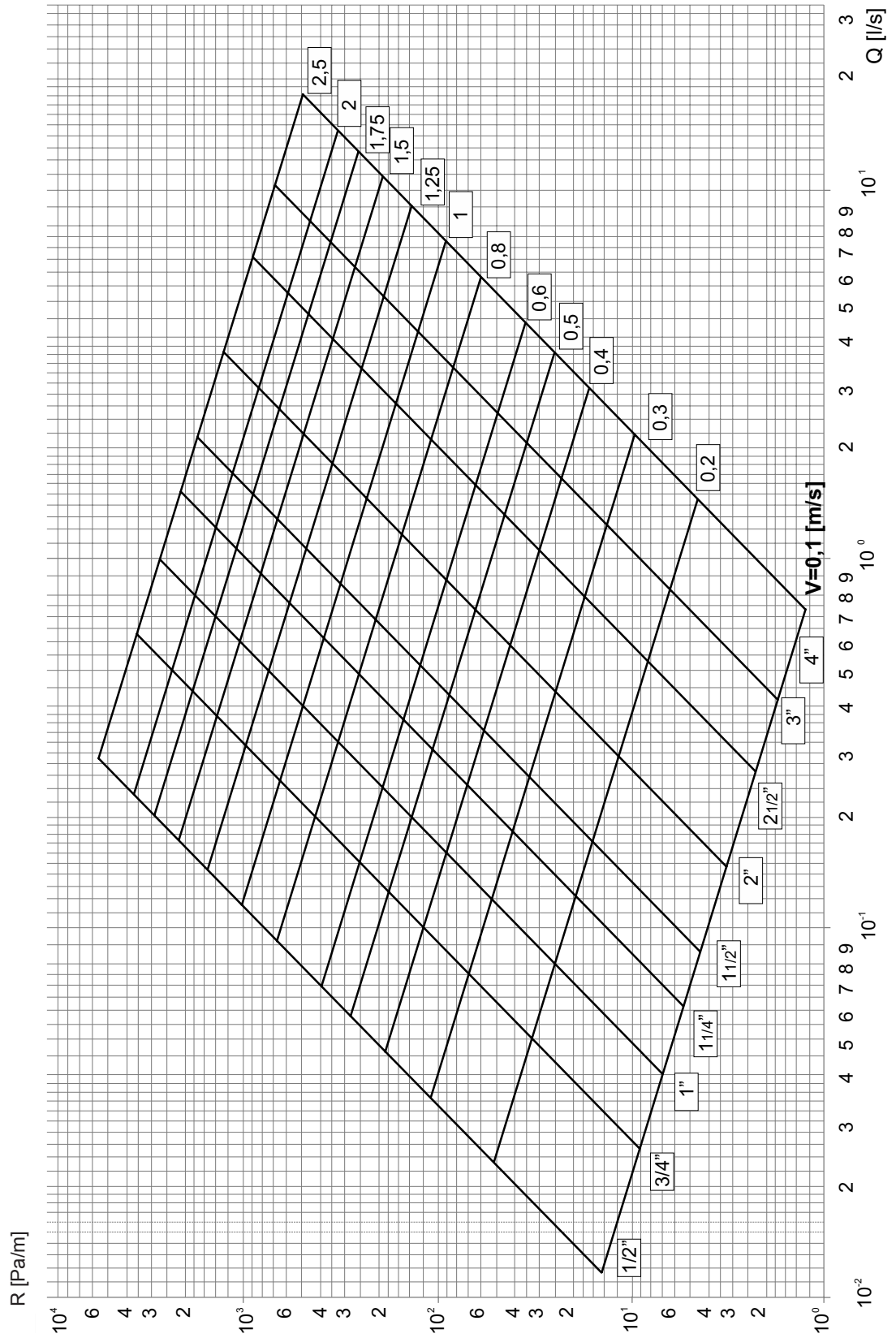
Q – průtok vody v [l/s]

Pro trubky z PVC-C a PVC-U se stanovuje $c = 150$. Pro srovnání, pro měděné trubky $c = 140$.

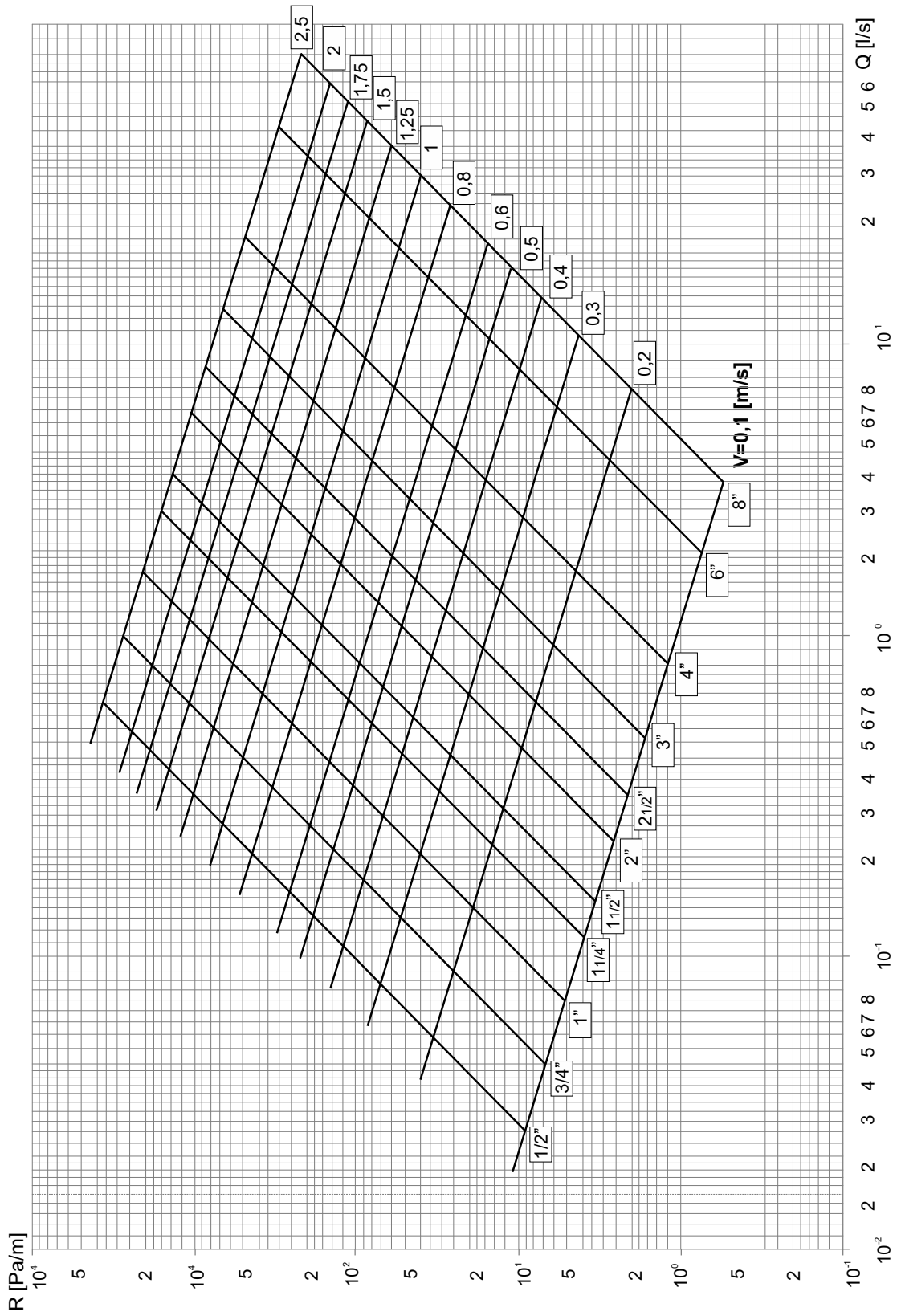
Pro ocelové, pozinkované 5 let staré trubky $c = 110$.

V praxi jsou k určení tlakových a rychlostních ztrát využívány nomogramy.

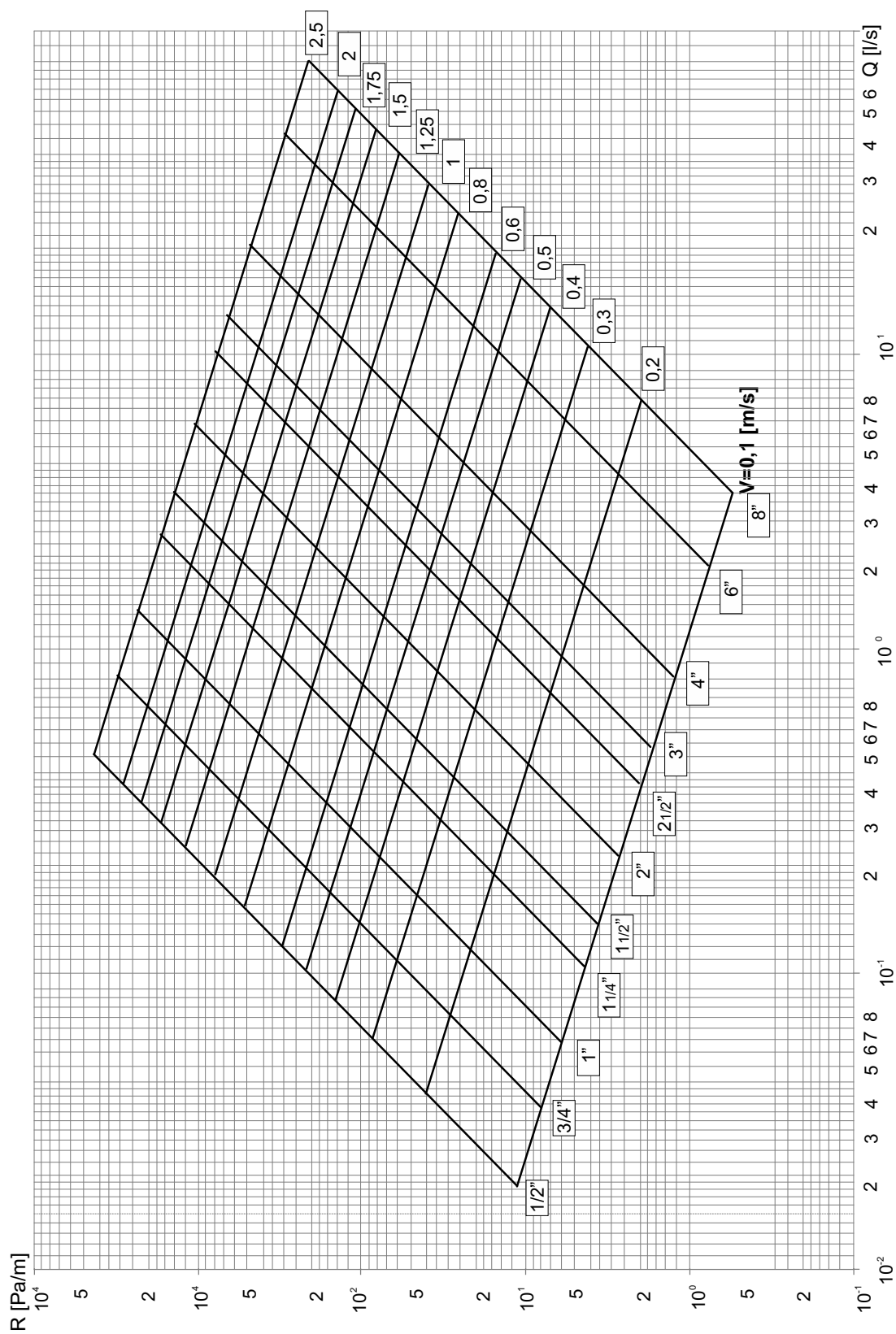
Obr. 2. NOMOGRAM PRO VÝPOČET PRŮTOKU HYDRAULICKÝCH ZTRÁT V TRUBKÁCH Z PVC-C



Obr. 3. NOMOGRAM PRO VÝPOČET PRŮTOKU HYDRAULICKÝCH ZTRÁT V TRUBKÁCH Z PVC-U PN



Obr. 4. NOMOGRAM PRO VÝPOČET PRŮTOKU HYDRAULICKÝCH ZTRÁT V TRUBKÁCH Z PVC-U Sch 40



3. TLAKOVÉ ZTRÁTY TVAROVEK

Tlakové ztráty způsobené místními odpory se vypočítají ze vztahu:

$$Z = \sum_{i=1}^n \xi_i \cdot Pd_i$$

kde:

Z – tlaková ztráta místním odporem v [Pa]

ξ_i – součinitel místní ztráty












Pd_i – hodnota dynamického tlaku proudu vody překonávajícího daný místní odpor v [Pa]

n – počet místních odporů

Hodnoty součinitelů místních ztrát pro nejčastěji vyskytující se spojky jsou uvedeny v tabulce 7.

HODNOTY SOUČINITELŮ MÍSTNÍCH ODPORŮ

Tabulka 7

Místní odpor	Grafická značka	ξ
Nátrubek		0,25
Redukovaný nátrubek – o dva průměry – o tři průměry		0,55 0,85
Koleno 90°		1,20
Koleno 45°		0,50
T kus odtok		1,20
T kus přítok		0,80
T kus oboustranný přítok		3,00
T kus rozptyl		1,80
TT kus		3,70
TT kus		2,10
Závitová spojka (šroubení)		0,40

Pro účely projektových výpočtů se často používá pokles tlaku na spojkách jako ekvivalentní k poklesu tlaku na trubce příslušné délky. Tabulky 8a a 8b uvádějí pro typické spojky ekvivalentní délku trubky v metrech.

PVC-C – CTS EKVIVALENTNÍ DÉLKA TRUBKY V METRECH

Tabulka 8a

Typ spojky	1/2"	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"	2"
Koleno 90°	0,49	0,64	0,79	1,06	1,22	1,67
Koleno 45°	0,24	0,34	0,34	0,55	0,64	0,85
T kus jednozn.	0,30	0,43	0,52	0,70	0,82	1,31
T kus rozv.	1,22	1,55	1,83	2,10	2,47	3,66

PVC-U – IPS EKVIVALENTNÍ DÉLKA TRUBKY V METRECH

Tabulka 8b

Typ spojky	1/2"	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"	2"	3"	4"	6"
Koleno 90°	0,46	0,61	0,77	1,16	1,23	1,75	2,42	3,49	5,11
Koleno 45°	0,25	0,34	0,43	0,55	0,64	0,80	1,23	1,56	2,45
T kus jednozn.	0,31	0,43	0,52	0,70	0,83	1,23	1,87	2,42	3,77
T kus rozv.	1,16	1,50	0,84	2,24	2,57	3,68	5,02	6,74	10,01

4. TLAKOVÉ ZTRÁTY VENTILŮ

Obdobně jako pro spojky jsou tlakové ztráty pro ventily uváděny jako ekvivalentní k poklesům tlaku na trubce příslušné délky.

Tlakové ztráty na kulových ventilech lze vypočítat podle vzorce:

$$P = 1733 \cdot \frac{Q^2}{k}$$

kde:

P – tlaková ztráta na kulových ventilech [kPa]

Q – průtok v [l/s]

k – součinitel závislý na průměru a konstrukci ventilu

Hodnoty tohoto součinitele pro kulové ventily jsou uvedeny v tabulce 9a.

HODNOTY SOUČINITELŮ k PRO KULOVÉ VENTILY

Tabulka 9a

Velikost	1/2"	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"	2"	2 1/2"	3"	4"
k	64	225	841	5 625	8 100	19 600	108 900	230 400	360 000

Výrobci uvádějí průtokový součinitel pro ventily C_v , kde $k = C_v^2$. Tlakové ztráty na ventilech jsou v praxi opomíjeny kvůli jejich nízké hodnotě.

5. VODNÍ RÁZ

Při projektování sanitárních instalací/rozvodů je třeba zohlednit jev hydraulického rázu vyskytujícího se v těchto instalacích, pokud se rychlost proudící tekutiny náhle změní. Velikost hydraulického rázu, zvaného také vodní, závisí především na rychlosti vody v trubce, pružnosti materiálu a době uzavření/otevření ventilu.

Hlavní příčinou vzniku vodního rázu je prudké otevření nebo zavírání ventilů. Může k němu dojít i v případě, že masa vody tekoucí vysokou rychlostí změní směr. Vznikající tlakový ráz, byť jen chvilkový, může způsobit zničení nátrubků nebo ventilů. Rovnice umožňující výpočet vznikajícího tlakového rázu má podobu:

$$P = 0,023 \cdot k \cdot V_w$$

kde:

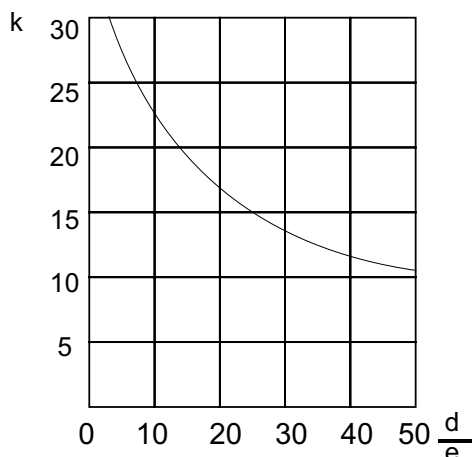
P – tlakový ráz v [MPa]

k – konstanta tlakového rázu

V_w – rychlost průtoku vody v [m/s]

Celkový tlak v rozvodu, tj. pracovní tlak včetně tlakového rázu, nesmí překračovat maximální pracovní tlak součástí rozvodu.

Hodnotu k lze určit z obr. 5, kde osa úseček představuje kvocient vnitřního průměru trubky (d) a tloušťky stěny (e).



Obr. 5. Graf hodnot k ve funkci kvocientu d/e

1. PŘÍKLAD:

V trubce PVC-U SCH 40 o průměru 2" proudí voda o tlaku 1 035 kPa rychlostí 1,5 m/s.

Jaký vznikne tlak v případě prudkého uzavření ventilu?

Pro trubky PVC-U Sch 40:

d – (vnitřní průměr trubky) činí 52,5

e – (tloušťka stěny trubky) činí 3,9

tudíž:

$$\frac{d}{e} = \frac{52,5}{3,9} = 13,4$$

Pro trubku 2" Sch 40 $\frac{d}{e}$ činí 13,4.

V souladu s grafem této hodnotě odpovídá $k = 20$.

$P = 0,023 \cdot 20 \cdot 1,5 = 0,69 \text{ MPa} = 690 \text{ kPa}$

Celková hodnota tlaku v trubce činí:

$1\ 035 \text{ kPa} + 690 \text{ kPa} = 1\ 725 \text{ kPa}$

Maximální pracovní tlak trubky PVC-U 2" Sch 40 – tabulka 2a – činí 1 930 kPa, takže použitá trubka je vhodná pro zmíněné pracovní podmínky.

Abychom se vyhnuli problémům s vodním rázem, je třeba:

- omezit rychlost průtoku vody na požadovanou hodnotu,
- používat ventily se spouštěči, díky kterým nebude možné prudké/náhlé uzavření nebo otevření ventilu,
- ujistit se, že instalace (rozvod) byla řádně odvzdušněna.

V. KOMPENZACE TEPLOTNÍ ROZTAŽNOSTI

Jedním z nejdůležitějších úkolů při projektování a montáži rozvodů z plastů je příslušná kompenzace teplotní roztažnosti. Plasty mají ve srovnání s kovem velmi vysoký součinitel délkové teplotní roztažnosti, v důsledku čehož dochází k prodloužení trubky vlivem i nepatrného nárůstu teploty. Hodnota tohoto součinitele pro PVC-U a PVC-C je nejnižší ze všech plastů používaných v rozvodech (netýká se to vícevrstvých trubek), ale je natolik vysoká, že používání kompenzací je nezbytné.

Pro výpočet délky kompenzačního ramene L je třeba nejprve vypočítat prodloužení délky trubky δ , způsobené změnou teploty.

Hodnotu tohoto prodloužení lze vypočítat pomocí vzorce:

$$\delta = l \cdot \alpha \cdot \Delta t$$

kde:

δ – prodloužení trubky [m]

l – délka trubky [m]

α – součinitel tepl. roztažnosti

pro PVC-C $\alpha = 6,2 \cdot 10^{-5} [1/K]$

pro PVC-U $\alpha = 5,2 \cdot 10^{-5} [1/K]$

Δt – nárůst teploty [K], kde:

$$\Delta t = t_i - t_m$$

t_i – teplota média v trubce

t_m – montážní teplota

Pro PVC-C to znamená prakticky prodloužení 0,062 mm/m K.

Prodloužení trubek PVC-C d v [mm] v závislosti na nárůstu teploty je znázorněno graficky na obrázku 7.

Na základě prodloužení trubky způsobené teplotou se vypočítá délka kompenzačního ramene.

Za tímto účelem je třeba použít vzorec:

$$L = \sqrt{\frac{30 \cdot E \cdot D \cdot \delta}{\sigma}}$$

kde:

E – Youngův modul pružnosti [MPa]

D – vnější průměr [mm]

δ – prodloužení trubky [m]

σ – povolená napětí v tahu [MPa]

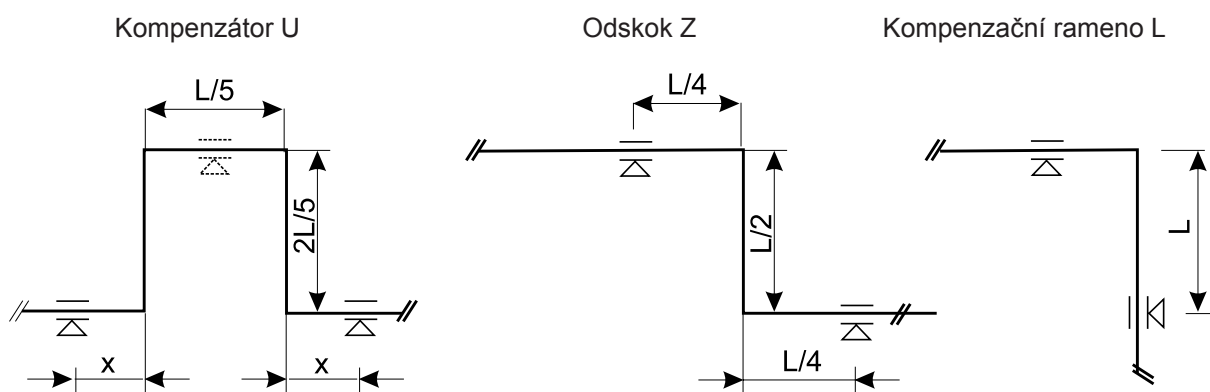
Je třeba poznamenat, že hodnoty jak změny Youngova modulu, tak povolených napětí v tahu se mění spolu se změnou teploty. Znázornění je uvedeno v tabulce 10.

ZMĚNY YOUNGOVA MODULU A POVOLENÝCH NAPĚTÍ V TAHU

Tabulka 10

Tepl. °C	E [MPa]	σ [MPa]
23	2 920	13,8
32	2 780	12,4
43	2 560	10,4
49	2 450	9,0
60	2 227	6,9
71	2 006	5,2
82	1 855	3,5


O něco rychleji a snadněji lze tuto hodnotu určit z nomogramu, který je znázorněn na obr. 7. Prodloužení vlivem teploty lze kompenzovat použitím (obr. 6):



Obr. 6. Druhy kompenzátorů

L – délka ramene kompenzujícího prodloužení

 – kluzná podpěra

 – přidavné body upevnění kompenzátoru, pokud jsou nutné

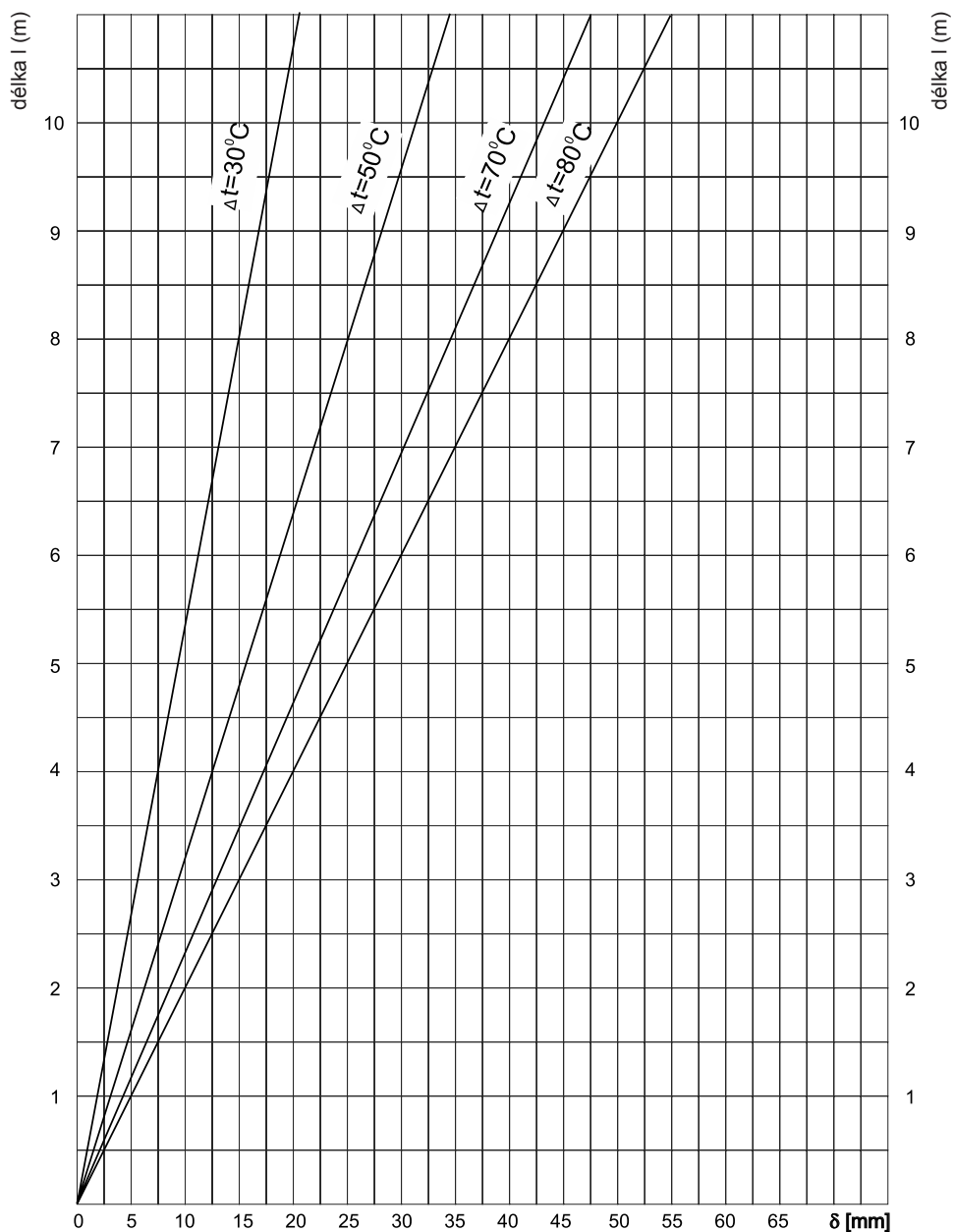
x – vzdálenost upevnění od kompenzátoru. Používá se do 0,3 m pro trubky s malými průměry (do 3/4" mm) a do 0,45 m u větších průměrů.

Pokud se pracovní teplota rozvodu jak PVC-C, tak PVC-U liší od montážní teploty, je nutné tento rozdíl kompenzovat.

Pokud je pracovní teplota nižší, než je teplota montážní, vyskytne se jev smrštění trubek. Za účelem zajištění řádného fungování rozvodu je třeba vypočítat rozměry kompenzátorů obdobně jako u prodlužování rozvodu.

Z našeho webu www.nibco.com.pl lze stáhnout kalkulačku pro výpočet prodloužení trubek z PVC-C vlivem teploty.

Obr. 7. PRODLOUŽENÍ TRUBEK Z PVC-C PŘI NÁRŮSTU TEPLoty

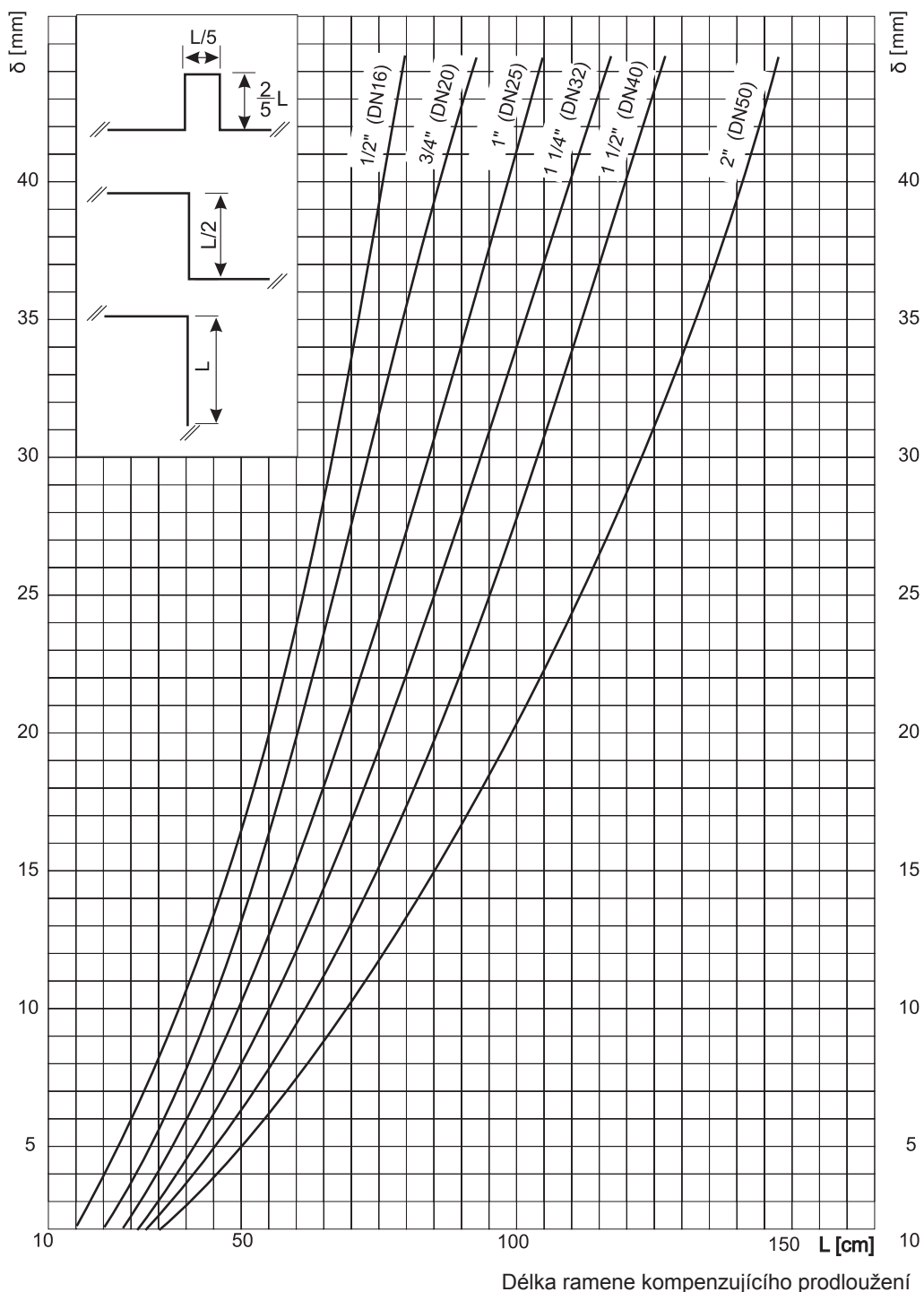


PŘÍKLADY HODNOT PRODLOUŽENÍ

Tabulka 11

Délka trubky l [m]	Nárůst teploty Δt	Prodloužení trubky δ [mm]
1	30	2
	50	3
	70	4
2	30	4
	50	6
	70	9
3	30	6
	50	9
	70	13
4	30	7
	50	12
	70	17
5	30	9
	50	15
	70	22
6	30	11
	50	19
	70	26

Obr. 8. VOLBA TLAKU A VELIKOSTI KOMPENZACE PRO INSTALACI TEPLÉ VODY Z PVC-C ($t_i = 55\text{ °C}$, $t_m = 10\text{ °C}$)



PŘÍKLADY VELIKOSTI KOMPENZAČNÍHO RAMENE L pro PVC-C při $t_i = 55\text{ °C}$, $t_m = 10\text{ °C}$

Tabulka 12

Délka úseku trubky l [m]	Nárůst délky δ [mm]	Průměr potrubí								
		1/2"	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"	2"	2 1/2"	3"	4"
		Kompenzační rameno L [mm]								
3	8	344	421	486	543	595	687	768	842	972
4	11	397	486	561	627	687	793	887	972	1 122
5	14	444	543	627	701	768	887	992	1 087	1 255
6	17	486	595	687	768	842	972	1 087	1 190	1 374
7	20	525	643	742	830	909	1 050	1 174	1 286	1 484
8	22	561	687	793	887	972	1 122	1 255	1 374	1 587
9	25	595	729	842	941	1 031	1 190	1 331	1 458	1 683

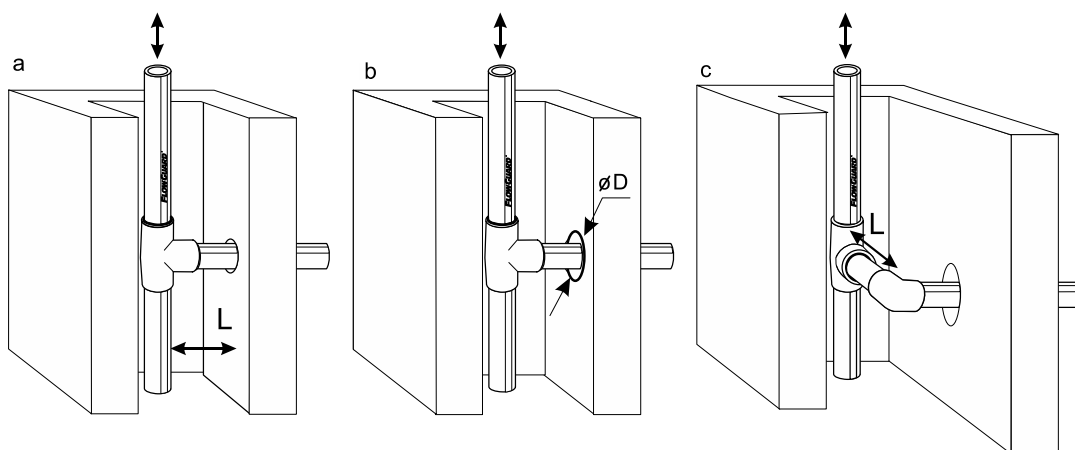
1. ZPŮSOBY UKLÁDÁNÍ INSTALACÍ

Zásady ukládání instalací z PVC-C a PVC-U se neliší od zásad platných pro instalace z ocelových trubek. Dodatečné požadavky vyplývají hlavně z větší teplotní roztažnosti použitého materiálu. Roztažnost, případně smrštitelnost, je zohledňována v projektování použitím vhodných kompenzací (viz kapitola V).

Ve fázi projektování trasy potrubí je třeba zohlednit stavební podmínky, tj. maximálně využít např. výklenky a zalomení stěn pro přirozenou kompenzaci prodloužení vlivem teploty, a možnost provádění stálých bodů u průchodů stěnami a stropy.

Důležité také je, aby instalace byly montovány a ukládány pokud možno bez napětí. Znamená to,

že průchody stavebními příčkami a montáž držáků je třeba provádět v dostatečné vzdálenosti od bodů změny směru instalace/rozvodu. Nutná je také dostatečná vůle v průchozech zdí. U svislých tras vedených v instalačních šachtách a rozbočce na poschodí je třeba dát pozor na to, aby odbočka měla zajištěnou možnost kompenzace změny délky svislé trasy. Toho dosáhneme vhodným umístěním svislé trubky v kanálu (obr. 9a), dostatečně předimenzovaným otvorem pro vyvedení odbočky (obr. 9b) nebo montáží kompenzačního ramene (obr. 9c).



Obr. 9. Kompenzace teplotní roztažnosti ve svislých kanálech

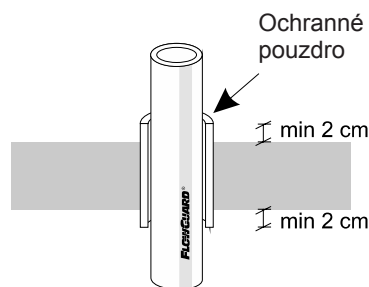
UPOZORNĚNÍ: Neměla by být používána kombinace do sebe vlepených jedničkových kolen S/Sp pro vyvedení odboček instalace a také takové vlepování nátrubků, že mezi nimi nezbyde žádný odstup. Způsobuje to zvýšení tuhosti soustavy / snížení schopnosti kompenzace teplotní roztažnosti.

Vedení trubek v příčkách lze rozdělit na:

- vedení trubek v rýhách
- vedení trubek v šachtách
- vedení trubek v podlahových vrstvách

U průchodů trubek stavebními příčkami (např. vodorovného potrubí zdí a svislého potrubí stropem) je třeba

používat průchodky v ochranných pouzdrech. Ochranné pouzdro by mělo být delší než tloušťka svislé příčky minimálně o 2 cm na každé straně. Jako ochranné pouzdro můžeme použít plastovou trubku s větším průměrem, umožňující řádné fungování instalace (obr. 10).

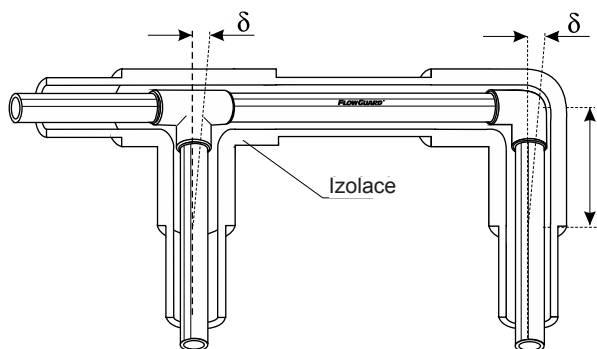


Obr. 10. Průchod stavební příčkou

Vodorovná potrubí ve sklepních prostorech je třeba vést pod stropem nebo v podlahových kanálech se sklonem alespoň 5 ‰, což umožňuje v případě nutnosti odvodnění instalace.

Pod omítkou v rýhách může být instalace po celé délce izolována běžně používanými materiály. V bodech změny směru je třeba tvarovky a kompenzační rameno izolovat pružnými materiály tak, aby neomezovaly

případné změny délky. Jedná se o tzv. izolaci oblastí ohybu (obr. 11). Je třeba se ujistit, že tyto izolace mohou být použité společně s PVC-C a PVC-U.



Obr. 11. Izolace oblastí ohybu

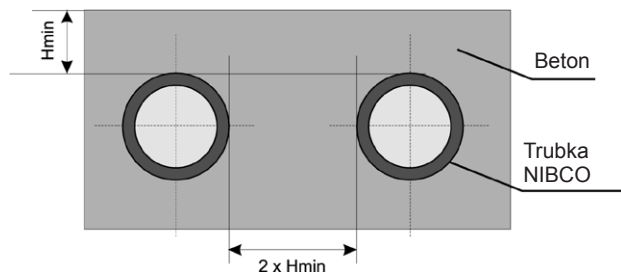
Při ukládání instalace pod omítkou, a to jak v případě jejího izolování, tak v případě jejího vedení v plastové vroubkované trubce, je nezbytné instalovat kompenzaci teplotní roztažnosti potrubí.

Všechny ochranné prvky je třeba vzájemně spojit tak, aby bylo zamezeno zalití instalace na náhodných místech (mohou vzniknout nežádoucí pevné body).

Instalace vedená přímo v betonu nevyžaduje kompenzaci, je však nezbytné zajištění příslušné vrstvy betonu zpevňující trubku. Minimální tloušťky vrstvy betonu pro různé průměry trubek jsou uvedeny v tabulce 13.

Tabulka 13

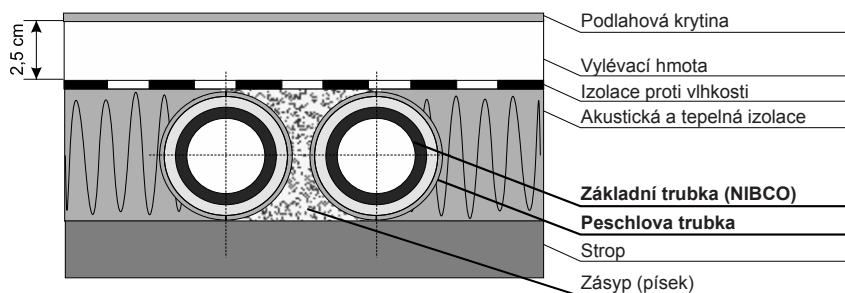
PRŮMĚR TRUBKY D [palce]	1/2	3/4	1	1 1/4	1 1/2	2
Minimální tloušťka vrstvy betonu H _{min} [mm]	25	33	43	54	66	83



Průběhy trasy betonovaného potrubí je třeba umístit na těch místech, u kterých máme jistotu, že nedojde k poškození instalace během „práce“ budovy (praskání vylitého betonu).

Obr. 12. Průběh instalace v betonu

Obrázek 13 znázorňuje příklad vedení instalace v pouzdru z vroubkované trubky.



Obr. 13. Vedení instalace v pouzdru z vroubkované trubky (např. strop)

Před zalitím instalace betonem je třeba provést zkoušku těsnosti. Vhodné je také vyfotit si průběh instalace (nebo si vytvořit náčrtek), aby se do budoucna zamezilo provrtání trubky při montáži dokončovacích prvků (např. koupelnové skříňky nebo věšáku na ručníky).

2. UPEVNĚVÁNÍ TRUBEK

Kvůli zajištění řádného fungování trubek je třeba upevňovat je ve stanovených odstupech.

ROZTEČ PODPĚR [m]
(vodorovné trubky)
PVC-U SCH 40

Průměr trubky	Teplota [°C]	
	20	40
1/2"	1,10	1,05
3/4"	1,25	1,10
1"	1,45	1,25
1 1/4"	1,60	1,40
1 1/2"	1,65	1,60
2"	1,90	1,70
2 1/2"	2,20	1,90
3"	2,40	2,10
4"	2,80	2,40
6"	3,30	3,00
8"	3,60	3,45

ROZTEČ PODPĚR [m]
(vodorovné trubky)
PVC-U podle PN 15/12/9

Průměr trubky	Teplota [°C]	
	25	45
1/2"	0,85	0,80
3/4"	0,95	0,85
1"	1,10	1,00
1 1/4"	1,20	1,10
1 1/2"	1,30	1,20
2"	1,50	1,30
3"	1,90	1,60
4"	2,20	1,90
6"	2,60	2,30
8"	2,80	2,70

ROZTEČ PODPĚR [m]
(vodorovné trubky) PVC-C (CTS)

Průměr trubky	Teplota [°C]			
	20	40	60	80
1/2"	0,75	0,70	0,65	0,60
3/4"	0,85	0,80	0,70	0,65
1"	0,90	0,85	0,75	0,70
1 1/4"	1,00	0,95	0,85	0,75
1 1/2"	1,10	1,05	0,95	0,80
2"	1,25	1,15	1,05	0,90

ROZTEČ PODPĚR [m]
(svislé trubky) PVC-C SCH 40

Průměr trubky	Teplota [°C]			
	20	40	60	80
2 1/2"	2,10	2,10	1,80	1,06
3"	2,10	2,10	1,80	1,06
4"	2,30	2,30	2,00	1,20

ROZTEČ PODPĚR [m]
(svislé trubky) PVC-C SCH 80

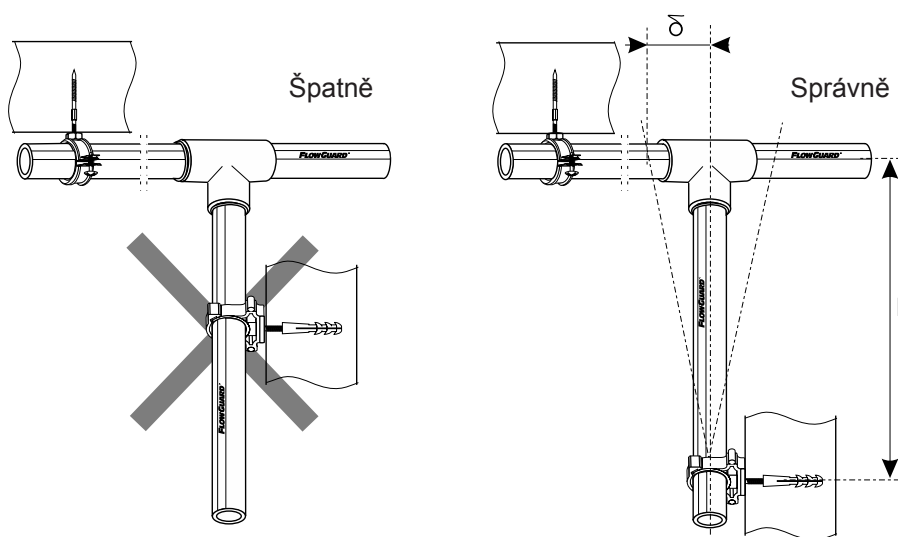
Průměr trubky	Teplota [°C]			
	20	40	60	80
2 1/2"	2,40	2,25	1,95	1,20
3"	2,40	2,40	2,10	1,20
4"	2,40	2,70	2,25	1,35

Pro upevnění instalace z PVC-C a PVC-U NIBCO se doporučuje použití plastových kluzných objímek.

Kovové objímky se stlačitelnou podložkou zhotovenou z EPDM používejte pouze jako pevné body a k upevňování zařízovacích předmětů. Doporučeno je také použití objímek nabízených firmou NIBCO. V ostatních případech používejte objímky s atestem a prohlášením výrobce potvrzujícím možnost použití v instalaci z PVC-C a PVC-U v plném rozsahu pracovní teploty.

Upozornění: U trubek vedených svisle lze uvedené vzdálenosti zvětšit vynásobením 1,3 pro teplotu do 60 °C a 1,2 pro teplotu vyšší. Při montování armatur na trubce je třeba zajistit jim nezávislé podpěry. Je třeba dbát na to, aby svislé trubky měly upevnění u každého průchodu stropem a u změny směru o 90°.

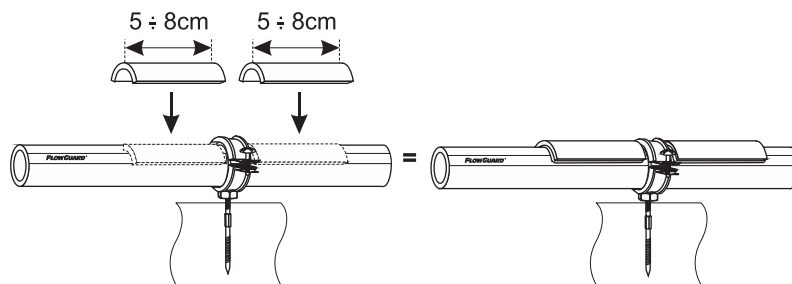
Upevnění musí zohlednit kompenzační rameno. Níže uvedené obrázky znázorňují případy správného, jakož i chybného zohlednění kompenzačního ramene.



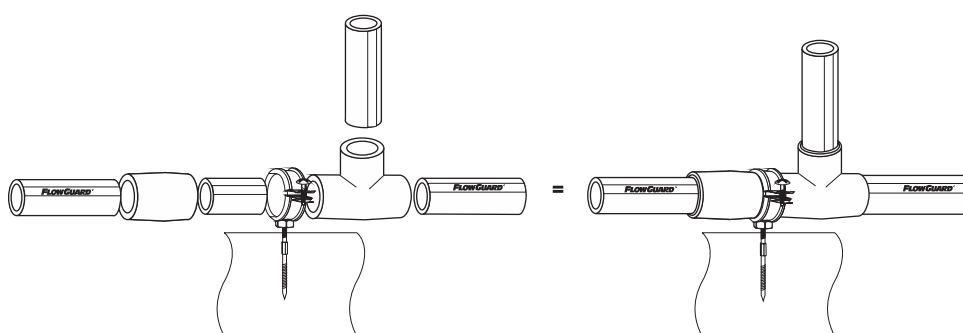
Obr. 14. Špatné a správné upevnění kompenzačního ramene

Teplotní kompenzace dlouhých rovných úseků trubek by měly být umístěny mezi pevnými body. Vhodně rozmístěné pevné body (nulové) mohou sloužit instalatérovi

k ovládní teplotní roztažnosti trubek. Způsob vytváření pevných bodů je znázorněn na obr. 15 a 16.



Obr. 15. Pevná podpěra vytvořená na trubce (pomocí nálepek)

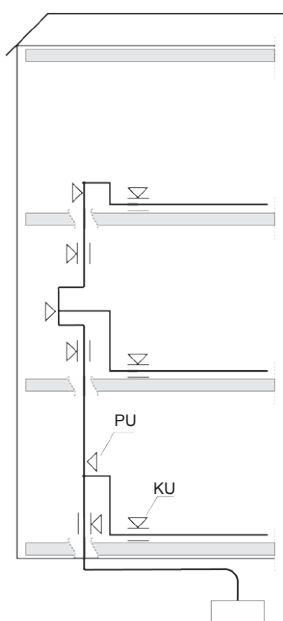


Obr. 16. Pevná podpěra vytvořená na trubce (pomocí nátrubků)

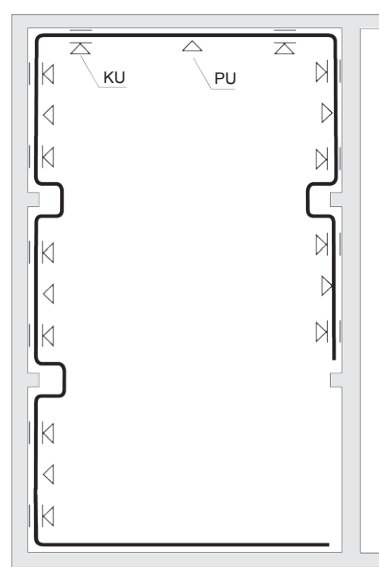
Příklad rozmístění kluzných i pevných upevňovacích podpěr na svislém rozvodu vícepodlažní budovy ukazuje obrázek 17 a pro vodorovná rozvodná potrubí obrázek 18.

Kluzná (posuvná) podpěra by měla umožnit osový pohyb potrubí bez většího odporu a zároveň nezpůsobovat poškození povrchu trubky.

Někdy je vzhledem k velké délce kompenzačního ramene třeba použít závěsné držáky. Tyto držáky umožňují posouvání trubky ve všech směrech.

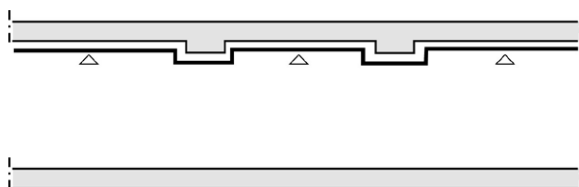


Obr. 17. Rozmístění upevňovacích podpěr na svislém rozvodu budovy

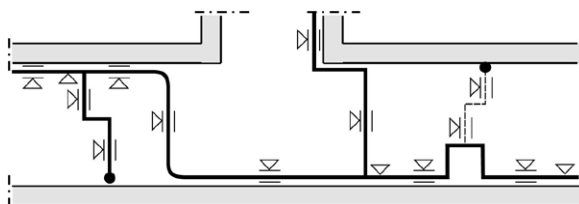


PU – pevné uložení
KU – kluzné uložení

Obr. 18. Rozmístění upevňovacích podpěr na vodorovných rozvodných potrubích



Obr. 19. Rozmístění potrubí a podpěr pod stropem – průřez



Obr. 20. Rozmístění potrubí a podpěr – průmět

3. OCHRANA SYSTÉMU PŘED PŘEHŘÁTÍM

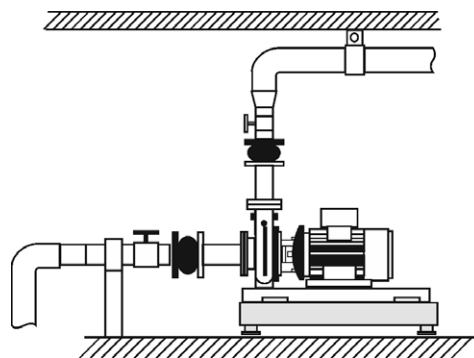
Veškeré zdroje horké vody (kotle, pece, rozdělovače výměníků), které mají napájet instalaci zhotovenou z PVC-C, musí být na výstupu vybaveny účinným termostatickým zařízením vylučujícím možnost, že do instalace pronikne voda, která má vyšší než povolenou teplotu.

Instalaci pro ochranu před přímým zahříváním potrubí tepelným zdrojem je třeba připojit přes přechodové nátrubky mezi topným zařízením a instalací. Délka těchto součástí je určena výrobcem daného topného zařízení. V případě absence takových doporučení je třeba pro průtokové elektrické ohřivače použít nátrubky minimálně 25 cm a pro plynové pece minimálně 1 m.

3.1 Práce s čerpadlem

Abyste se vyhnuli výskytu vibrací v systému z PVC-U nebo PVC-C, mělo by být připojení čerpadla k instalačnímu systému provedeno pomocí součástí tlumících vibrace (např. kompenzátory vibrací).

Připojení čerpadla bez kompenzátorů může vést k poškození součástí nainstalovaného systému z PVC-U nebo PVC-C.



Obr. 21. Montáž čerpadla

4. INSTALACE NIBCO V KLIMATIZACI A CHLADÍRENSTVÍ

Během posledních let se montáž klimatizačních instalací v budovách různého určení stává čím dál běžnější. Materiálem, který splňuje požadavky na instalaci tohoto typu, je náš systém PVC-C, který se hodí jak pro přepravu topného média, tak ledové vody, a systém PVC-U pro instalaci/odvod kondenzátu.

V procesu projektování a montáže je třeba zohlednit tepelnou práci potrubí, jeho roztažnost během přepravy topného média a smršťování při přepravě ledové vody. Vhodné tepelné práce potrubí lze dosáhnout provedením změn směru vedení trubek, tj. samokompensací, a také tvorbou kompenzátorů typu U.

Je třeba používat vhodné podpěry potrubí v kluzných a pevných objímkách s vložkou z EPDM, pomocí kterých získáme tzv. nulové, pevné body, popsané samostatně. Jestliže chceme v klimatizačních systémech použít jiná média než vodu, je třeba pokaždé získat souhlas výrobce trubek, firmy NIBCO.

Jednou z nejčastěji používaných kapalin je **etylen glykol**, který dovoluje systému, v závislosti na koncentraci, pracovat v rozmezí teplot od $-4\text{ }^{\circ}\text{C}$ do $+70\text{ }^{\circ}\text{C}$. Toto médium je povoleno firmou NIBCO pro spolupráci s trubkami z PVC-C a PVC-U. **Volbu materiálu a možnost použití je třeba pokaždé konzultovat s technickým oddělením NIBCO.**

Ve prospěch použití systému PVC-C a PVC-U v klimatizačních instalacích hovoří obecně známé přednosti instalace tohoto typu, popsané v tomto dokumentu. Dnes k nim můžeme přidat mnoholetou přítomnost našeho systému na evropských trzích, díky níž máme velký počet zaškolených instalatérů a projektantů zaručujících profesionální provedení instalace.

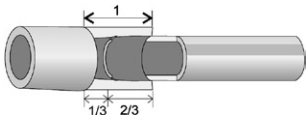
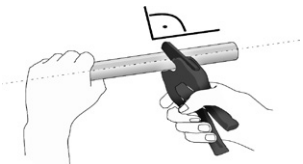
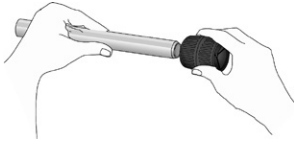


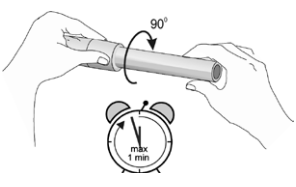
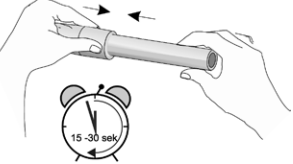

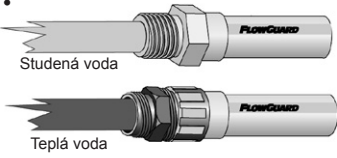
Upozornění: Za účelem snížení nákladů na instalaci je přípustné použití trubek z PVC-U k odvodu kondenzátu, jehož teplota nepřesahuje $45\text{ }^{\circ}\text{C}$.

5. SPOJOVÁNÍ PRVKŮ Z PVC-C A PVC-U

5. 1 Lepené spoje

Převážná většina spojení v systémech PVC-C a PVC-U jsou lepené spoje, na které se používají speciální agresivní lepidla. Tato technologie je nazývána svařování za studena. Lepidlo rozpouští spojované plochy v horních vrstvách hmoty a dochází k prolínání polymerových

makromolekul dvou spojovaných součástí. V důsledku tohoto procesu vzniká homogenní, kohezivní spoj. Níže je uvedeno, jak se má provádět.

<p>1.</p>  <p>Před zahájením lepení instalace je třeba kvůli kontrole rozměrů provést tzv. spojení za sucha. Trubka by měla pohodlně vstupovat do 2/3 hloubky sedla spojky.</p>	<p>2.</p>  <p>Řezání trubek provádějte nejlépe speciálními nůžkami nebo – v případě větších průměrů – kolečkovými řezáky. Řezat je můžete také pomocí pilky na kov, přičemž je třeba dbát na zachování pravého úhlu vůči ose trubky.</p>	<p>3.</p>  <p>Z konců uřezaných trubek odstraňte otěpy. Zamezte tak shrnování lepidla při vkládání trubky do vnitřku spojky. Pomocí suchého hadříku odstraňte piliny a veškeré jiné nečistoty.</p>
<p>4.</p>  <p>Před zahájením samotného lepení je třeba použít čistič (CLEANER), což má za cíl předběžné změkčení a také očištění ploch spojovaných součástí. Pomocí hadříku nasáklého čističem potřete spojované součásti.</p>	<p>5.</p>  <p>Následně, po zaschnutí ploch, na ně naneste vhodné lepidlo. Lepidlo nanášejte jak na trubku, tak na sedlo spojované součásti.</p>	<p>6.</p>  <p>Proces lepení by neměl trvat déle než 1 minutu. Po zatlačení trubky na doraz do sedla spojky otočte trubkou o 1/4, to umožní rovnoměrné rozvrstvení pojiva.</p>
<p>7.</p>  <p>Spojované součásti přidržte po dobu 15–30 s, zamezte přitom vysunutí trubky ze sedla spojky. Nadbytek lepidla utřete suchým hadříkem. Při správném spojení vzniká na styčné části trubky a spojky rovný váleček lepidla.</p>	<p>8.</p>  <p>CLEANER Čistič</p> <p>HT-120 FlowGuard® Lepidlo PVC-C</p> <p>HT-120 Lepidlo PVC-C a PVC-U</p> <p>PVC GEL Lepidlo PVC-U</p> <p>Pro spojování trubek a tvarovek z PVC-U a PVC-C je třeba používat lepidla speciálně určená k tomuto účelu a doporučená firmou NIBCO Sp. z o. o.</p>	<p>9.</p>  <p>Při připojování jiných systémů nebo zařízení k rozvodu studené vody lze používat spojky s vnějším závitem z PVC-U a PVC-C. U rozvodů teplé vody (PVC-C) používejte šroubované spoje.</p>

MĚJTE NA PAMĚTI, ŽE NANESENÍ LEPIDLA NA PLOCHU TRUBKY A DO TVAROVKY, VČETNĚ SPOJENÍ, NESMÍ TRVAT DÉLE NEŽ 1 MINUTU. V OPAČNÉM PŘÍPADĚ MOHOU VZNIKNOU TZV. SUCHÉ SPOJE.

Spojování trubek s průměry nad 1 1/2" by mělo probíhat za spolupráce dvou osob.

Při správném lepení se na trubce u spojky tvoří „proužek“ lepidla.

Pokud by nedošlo ke spojení součástí (např. v důsledku příliš rychlého zaschnutí lepidla), je třeba znovu nanést na trubku tenkou vrstvu lepidla a znovu ji vložit do patky tvarovky.

Doba, po níž lepený spoj dosáhne příslušné pevnosti, závisí na teplotě, při které probíhá spojování a na průměrech spojovaných součástí.

V tabulce číslo 14 je uvedena průměrná doba schnutí spojů při různých teplotách.

DOBA VYSCHNUTÍ SPOJŮ
Tabulka 14

Tepl. >10 °C	a) pro trubky 1/2"-2"	2 hod.
	b) pro trubky 2 1/2"-4"	4 hod.
	c) pro trubky 6"-10"	8 hod.
Tepl. 5-10 °C	a) pro trubky 1/2"-2"	4 hod.
	b) pro trubky 2 1/2"-4"	8 hod.
	c) pro trubky 6"-10"	16 hod.
Tepl. -10 °C až +5 °C, pouze pro lepidlo HT-120 FlowGuard®	a) pro trubky 1/2"-2"	16 hod.
	b) pro trubky 2 1/2"-4"	72 hod.

Po uplynutí doby uvedené v tabulce 14 lze provést tlakovou zkoušku.

V případě vysoké vlhkosti vzduchu >60 % je třeba dobu, po níž lze provést kontrolu instalace, prodloužit o 50 %.

Upozornění:

1. Lepidla jsou hořlavá. **Uchovávejte je v dostatečné vzdálenosti od ohně!!!**
2. Doporučená teplota pro skladování lepidel a provádění spojů je 5–25 °C. Viskozita lepidla roste se snížením teploty a uchování v teplotě pod 0 °C může způsobit, že se lepidlo stane rosolovitým. V takovém případě je třeba plechovku přenést do místnosti s teplotou nad 5 °C. Lepidlo musí získat zpět původní konzistenci, v opačném případě se takové lepidlo nehodí k použití.
3. Nádoby s lepidlem udržujte neprodyšně uzavřené.
4. Vyhněte se vdechování výparů z lepidla a čističe a v případě uzavřených místností zajistěte příslušné větrání pracoviště.
5. Vyhněte se přímému styku lepidla s pokožkou.

V tabulce 15 je uvedena kapacita plechovky lepidla o objemu 0,125 l.

**ORIENTAČNÍ POČET SPOJŮ ZÍSKANÝCH
Z JEDNÉ PLECHOVKY LEPIDLA O OBJEMU 0,125 l**
Tabulka 15

Velikosti trubek a spojky	PVC-C	PVC-U
1/2"	110	100
3/4"	80	70
1"	60	55
1 1/4"	55	50
1 1/2"	38	35
2"	22	20
2 1/2"	12	12
3"	11	11
4"	5	5
6"	-	2
8"	-	1

Přípravku CLEANER by měla být použita cca 1/3 lepidla použitého na spoj.

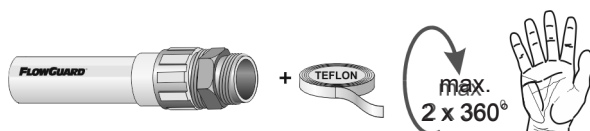
5.2 Závité a přírubové spoje

Kromě lepených spojů můžeme v systému PVC-C a PVC-U použít závitové a přírubové spoje.

V nabídce firmy NIBCO jsou přechody z PVC-C a PVC-U s vnějším a vnitřním závitem a také šroubení – kovová a kovoplastová. Tyto součásti umožňují spojení lepených systémů s jinými systémy a také provádění rozpojovacích spojů, díky nimž lze snadno rozmontovat a opět namontovat část soustavy, např. za účelem její úpravy, výměny nebo opravy.

K utěsnění závitových spojek z PVC-C a PVC-U je třeba používat pásku PTFE vysoké hustoty s tloušťkou min. 0,1 mm, teflonový provázek nebo speciální teflonovou pastu na utěsňování plastových závitů. Množství použí-

tého těsnicího materiálu závisí na průměru závitu a také na doporučeních výrobců. Nepřípustné je použití konopných nebo lněných vláken (koudele). Ruční dotahování spojů by mělo být dostačující. Přípouští se další dotahování pomocí klíče při zachování maximální opatrnosti (jemné dotahování) o max. 1,5 až 2 otáčky.



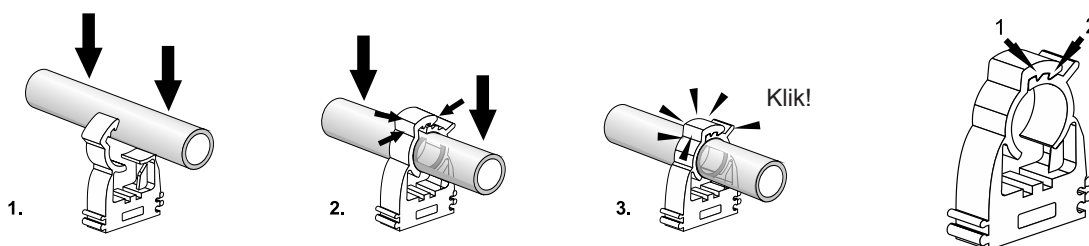
Vzhledem ke kuželovému závitě ve tvarovce z PVC-U s vnitřním závitěm F (435-xxx) je třeba dbát opatrnosti při jeho spojování s vnějším kovovým závitěm M. Závitové nátrubky z PVC-U (s katalogovými čísly 435-xxx a 436-xxx) ve velikostech 2 1/2, 3 a 4" mají americký závit NPT, proto je k nim třeba použít adaptér závitů NPT-ISO (kat. č. PRZ-xxx).

Přechod s vnějším závitěm z PVC-C lze používat pouze pro studenou vodu, **zatímco u rozvodů teplé vody je povinné použití šroubení (kat. č. 4733-3xx, 4733-4xx)**. V přípojkách baterie k teplé vodě je třeba používat kolénka se šroubením (kat. č. 4707-356).

Součástí systému NIBCO jsou také tři typy přírub z PVC-C a PVC-U. Jedná se o jednodílné zesílené příruby, dvoudílné příruby Van Stone vyráběné v souladu s americkým standardem ANSI B16.5 Class 150 (střední průměr a počet otvorů) a jednodílné příruby s oválnými otvory umožňujícími použití přírub vyrobených dle ISO (PN).

MONTÁŽNÍ UPOZORNĚNÍ

- U instalací pod omítkou je třeba mít na paměti, že tlaková zkouška musí proběhnout před omítnutím.
- Vhodné je použití pórovité izolace na místech změn směru instalace a na místech výstupu instalace z omítky. Pórovitá izolace umožňuje určitý posun vyplývající z roztažnosti trubek. Na místech, kde je vysoká pravděpodobnost výskytu velkého tlaku, např. vanové a umyvadlové baterie, se doporučuje použití systémových montážních destiček.
- K utěšňování závitových spojek z PVC-C a PVC-U používejte pásku PTFE (teflonovou) o vysoké hustotě a s tloušťkou min. 0,1 mm. Ruční dotahování spoju by mělo být dostačující. Pripouští se další dotahování pomocí páskového klíče při zachování maximální opatrnosti o max. 1,5–2 otáčky.
- U rozvodů teplé vody je třeba pro spojení plastu s kovem používat vhodné adaptační tvarovky, tzv. šroubení (kat. č. 4733-3xx, 4733-4xx, 4707-356).
- Z důvodu kónického závitě v přechodu z PVC-U s vnitřním závitěm (kat. č. 435-xxx) je třeba dbát opatrnosti během jeho spojování s kovovým závitěm M.
- Neředťte lepidla.
- Trubky je třeba řezat pomocí vhodných nástrojů, např. nůžek, kolečkových řezáků, které zajišťují kolmost řezu. Lze také řezat podomácku (pilkou na kov), ale před zahájením lepení je třeba spojované součásti pečlivě očistit.
- Montáž držáků Fix Express – kluzných podpěr. K uzavření držáku Fix Express dochází po vložení trubky do držáku a jejím přitlačení v držáku (v souladu s obrázkem níže). K otevření dochází po opětovném přitlačení trubky a přizdvihnutí uzávěru.



- **V pevných bodech upevnění trubek, mezi trubkou a objímkou, používejte objímky pouze s EPDM obložením. Před jejich použitím je třeba se ujistit, zda materiál podkladu nereaguje s PVC-C nebo PVC-U.** Na místech průchodů stropy a zdmi je doporučeno použití průchodek z pórovité izolace nebo plastových pouzder.
- ZABRAŇTE ZAMRZNUTÍ VODY V TRUBKÁCH Z PVC-C A PVC-U.

6. ZKOUŠKY TĚSNOSTI INSTALACE

Zkoušku těsnosti provádíme podle PN-EN-806-4. K naplnění rozvodu studené a teplé vody používáme pitnou vodu.

Pro tlakové zkoušky použijeme manometr s třídou přesnosti 0,2 baru, s rozsahem 0,0 až 1,6 MPa. Manometr by měl být namontován v nejnižším bodě zkoušeného rozvodu.

V souladu se zmíněnou normou se normativní zkušební tlak (TP) určuje podle níže uvedených vzorců v závislosti na teplotě vody v systému.

$$\begin{aligned} TP &= 1,1 \times MDP && \text{pro } T \leq 25 \text{ } ^\circ\text{C} \\ TP &= 1,1 \times MDP \times f_T && \text{pro } T > 25 \text{ } ^\circ\text{C} \end{aligned}$$

kde: T – teplota
TP – zkušební tlak
MDP – max. projektový tlak
 f_T – součinitel upravující tlak vůči teplotě (k_T)

Pro systémy z plastů norma uvádí dva možné – níže popsané – postupy zkoušek těsnosti B a C.

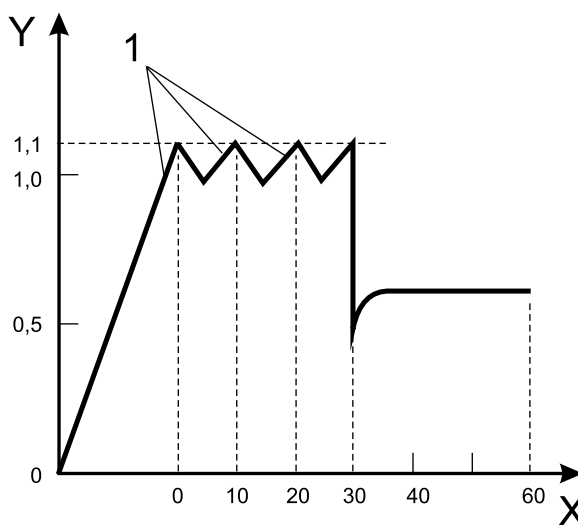
ZKUŠEBNÍ POSTUP B

Rozvod musíme odzdušnit.

1. Naplňte soustavu vodou po jejím úplném odzdušnění a poté zaslepte neprodyšně všechny odzdušňovače a vypustné ventily.
2. Zapněte čerpadlo kvůli zvýšení zkušební tlaku TP na hodnotu rovnající se součinu 1,1 a maximálního vypočteného tlaku MDP (obr. 22) na 30 minut. Zkontrolujte případné známky netěsnosti zkoušené soustavy.
3. Snižte tlak na hodnotu poloviny zkušební tlaku upouštěním vody ze soustavy (obr. 22).
4. Uzavřete odběrný ventil.

Soustavu lze považovat za těsnou, pokud zkušební tlak zachovává hodnotu rovnající se součinu 0,5 a pracovního tlaku po dobu 30 minut po snížení tlaku výše uvedeným způsobem. Zkontrolujte pohledem, zda se někde nevyskytují netěsnosti. Pokud ve zmíněné době dojde k poklesu tlaku, soustava je netěsná. Udržujte tlak na požadované úrovni a najděte zdroj úniku.

POZOR: Jestliže rovnovážná teplota soustavy přesahuje 25 °C, je třeba zohlednit ukazatel snížení jmenovitých hodnot f_T pro materiál.



Legenda:
1 – čerpání
X – doba [min]
Y – koeficient zkušební tlaku a MDP

Obr. 22. Zkušební postup B: zkouška hydrostatického tlaku v potrubních soustavách z plastu včetně zkoušky těsnosti

ZKUŠEBNÍ POSTUP C

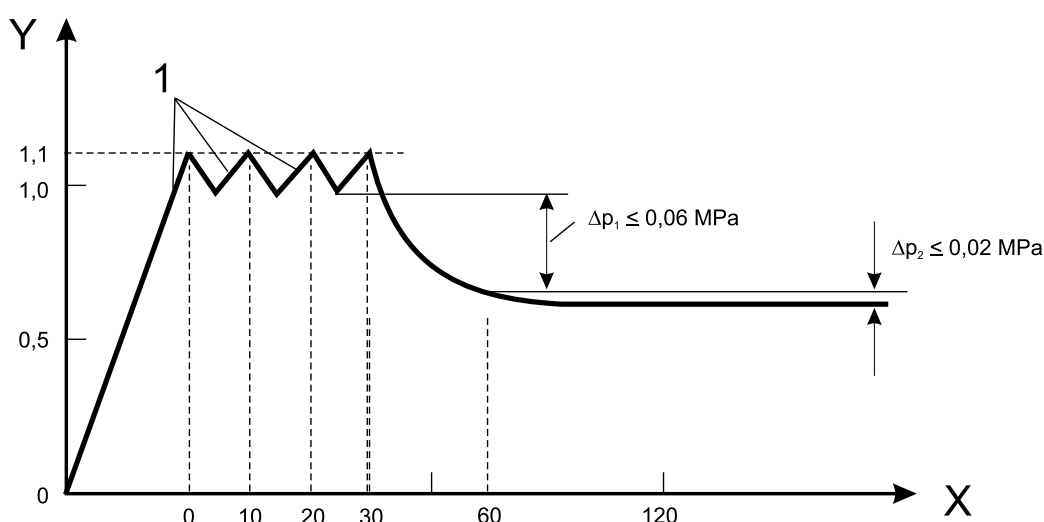
1. Naplňte soustavu vodou po jejím úplném odvzdušnění a poté zaslepte neprodyšně všechny odvzdušňovače a výpustné ventily.
2. Zapněte čerpadlo kvůli zvýšení zkušebního tlaku TP na hodnotu rovnající se součinu 1,1 a maximálního vypočteného MDP (viz obr. 23) na 30 minut.
3. Zaznamenejte hodnotu tlaku po výše zmíněné době. Zkontrolujte systém s ohledem na zřejmé známky netěsnosti zkoušené soustavy.
4. Zaznamenejte hodnotu tlaku po dalších 30 minutách. Soustavu lze považovat za těsnou, pokud pokles tlaku nepřesahuje 0,06 MPa (0,6 baru). Pokračujte ve zkoušce s vypnutým čerpadlem.

Během dalších 2 hodin zkontrolujte pohledem soustavu kvůli případným netěsnostem. Pokud mezitím tlak klesne o více než 0,02 MPa (0,2 baru), znamená to, že soustava je netěsná. Udržujte tlak na požadované úrovni a najděte zdroj úniku.

Úseky instalace (napájecí a rozvodná potrubí) zkoušejte v souladu s postupem C.

Instalace tvořené kovovým a plastovým potrubím je třeba podrobit zkoušce podle doložky 6.1.3.2 nebo 6.1.3.3.

UPOZORNĚNÍ: Jestliže rovnovážná teplota soustavy přesahuje 25 °C, je třeba zohlednit ukazatel snížení jmenovitých hodnot f_T pro materiál.



Legenda

- 1 – čerpání
- X – doba [min]
- Y – koeficient zkušební tlaku a MDP (max projektový tlak)
- Δp_1 – maximální pokles tlaku od 30. do 60. minuty tlakové zkoušky
- Δ – maximální pokles tlaku od 60. do 180. minuty tlakové zkoušky

Obr. 23. Zkušební postup C: zkouška hydrostatického tlaku v potrubních soustavách z plastu včetně zkoušky těsnosti

7. PROPLACHOVÁNÍ A DEZINFEKCE INSTALACE

Po obdržení kladných výsledků tlakové zkoušky třeba systém propláchnout a použít k tomuto účelu pitnou vodu.

Minimální rychlost proplachování je 2,0 m/s při 20násobném oběhu. V případě neuvedení instalace/rozvodu do provozu do sedmi dnů je třeba proplachování opakovat.

Firma NIBCO nepovoluje proplachování vodou se vzduchem.

Dobře propláchnutá instalace nevyžaduje dezinfekci, s výjimkou případů, kdy to nařizují místní předpisy.

8. TEPELNÁ IZOLACE

V případě izolování instalace se norma PN-EN 806-2:2005 (E) odvolává na požadavky místních nebo státních předpisů. Norma uvádí minimální tloušťky izolace, jaké je třeba používat u rozvodů, v závislosti na průměru trubky, teplotě přepravovaného média a okolní teplotě pro izolační materiál se součinitelem tepelné vodivosti $\lambda = 0,035 \text{ W / (mK)}$ při teplotě $40 \text{ }^\circ\text{C}$.

Pro izolační materiály s jiným součinitelem tepelné vodivosti je třeba správnou tloušťku izolace vypočítat podle vzorce uvedeného v normě. Níže jsou tabulky minimálních tloušťek izolace, kde parametr t_i udává teplotu vně izolace.

**VYBRANÉ HODNOTY TLOUŠTKY TEPELNÉ IZOLACE [mm] TOPNÝCH POTRUBÍ
PODLE POŽADAVKŮ NORMY PN-B-02421:2000 [3, 4]**

Tabulka 16

Průměr trubky [mm] při okolní teplotě	$t_i \geq 12 \text{ }^\circ\text{C}$	$-2 \text{ }^\circ\text{C} \leq t_i < 12 \text{ }^\circ\text{C}$	$t_i < -2 \text{ }^\circ\text{C}$
	$\leq 60 \text{ }^\circ\text{C}$	$\leq 60 \text{ }^\circ\text{C}$	$\leq 60 \text{ }^\circ\text{C}$
≤ 20	15	30	50
25	15	30	50
32	15	30	50
40	15	30	50
50	20	35	55
65	20	40	60
80	25	40	55
100	25	45	65
125	30	50	75

Používané izolační materiály by neměly reagovat s PVC-C/PVC-U. V případě pochybností prosím kontaktujte NIBCO Sp. z o. o.

VII. POKLÁDÁNÍ TRUBEK DO ZEMĚ

Ve vnějším prostředí jsou plastové trubky pokládány ve výkopech. Dno výkopu musí být hladké, bez kamenů. Pokud se vyskytnou balvany nebo kameny, je třeba zakrýt je vrstvou písku nebo odstranit. Šířka výkopu musí být taková, aby umožňovala provádění spojovacích prací v něm a hadovité vedení trubek kvůli ochraně před vlivem teploty (při spojování trubek vně výkopu může být jeho šířka menší).

Hloubka výkopu je závislá na zámrazné hloubce. Plastové trubky by v každém případě měly být položeny ve větší hloubce, než je zámrazná. Trubky přepravující kapaliny

citlivé na zamrznání je třeba instalovat minimálně 30 cm pod úroveň zámrazné hloubky.

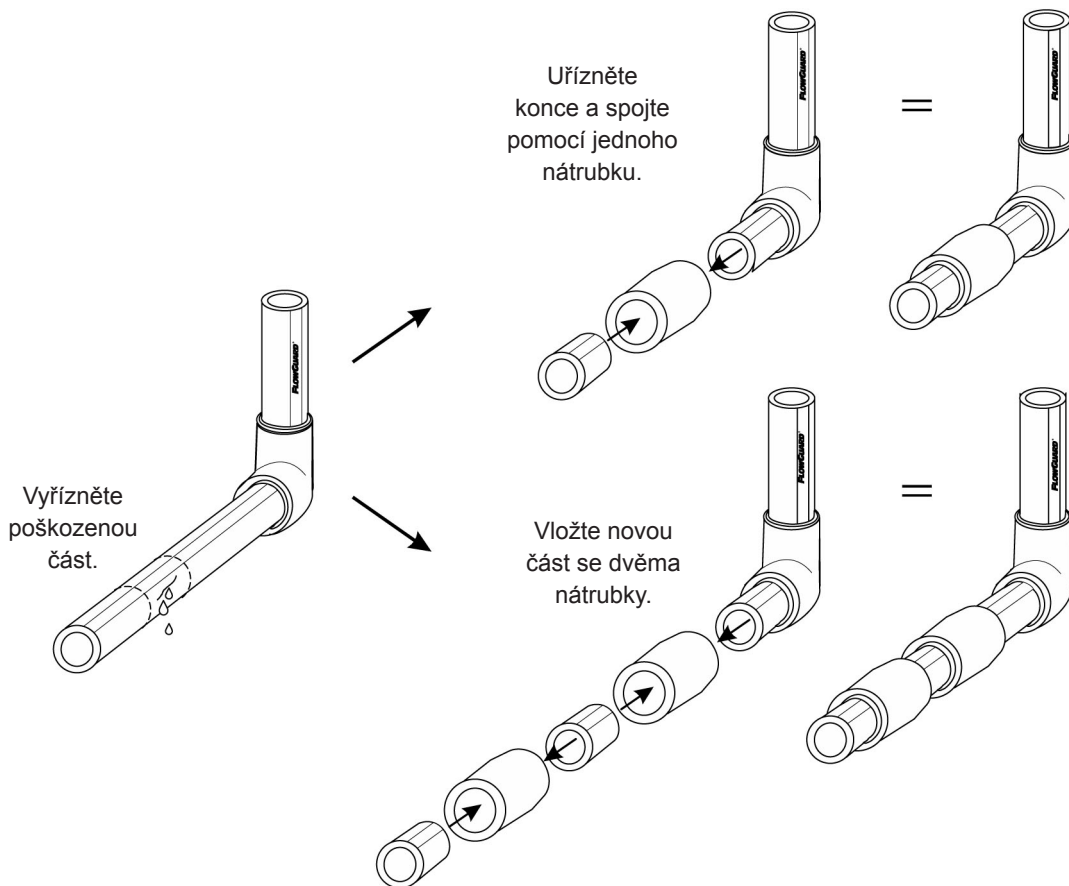
Instalace položené ve výkopech je třeba překrýt zásypem. Zrnitost zásypu 12 mm. V případě zasypávání pískem nebo štěrkem je třeba použít vibrační metody. Písek a štěrk s vysokým obsahem hlíny nebo jílu je třeba udusávat mechanicky. Překrývání by mělo probíhat po vrstvách.

Za účelem snadnějšího nalezení trasy vodovodu v budoucnu je doporučeno použití kovového drátu kolem plastové trubky.

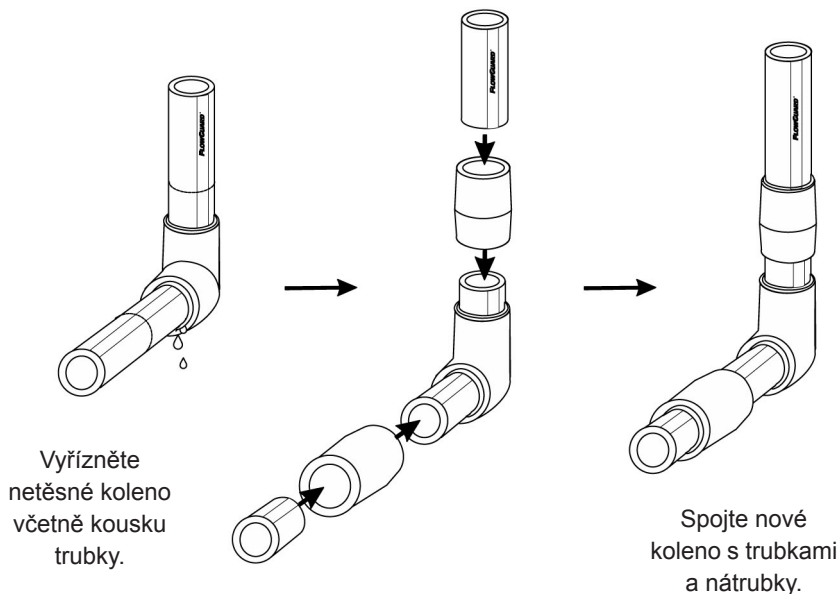
VIII. OPRAVY TRUBEK Z PVC-C A PVC-U

V případě úniků z trubky je nutné vyříznout poškozenou část, pokud lze oba konce trubky přitáhnout, je třeba

slepit trubku pomocí jednoho nátrubku. Pokud přitažení není možné, je třeba použít novou trubku a dva nátrubky.



Pokud k úniku dochází na spojce, nejjistější metodou opravy je vyříznutí spoje včetně částí trubky a vložení zpět nového spoje se dvěma nátrubky.



IX. SKLADOVÁNÍ A UCHOVÁVÁNÍ

Trubky a tvarovky z PVC-C a PVC-U lze uchovávat jak uvnitř, tak i vně budovy.

V případě skladování venku musí být chráněny před působením UV.

Trubky by neměly být neprodyšně přikrývány kvůli zajištění volného proudění vzduchu, které snižuje nárůst teploty při vysoké vnější teplotě a velkém oslunění.

Trubky je navíc třeba skladovat tak, aby se nezohýbaly nebo nepoškodily mechanicky (otěr, stlačení).

Plastové trubky by proto neměly být skladovány spolu s kovovými trubkami. Vrstvy je třeba zajistit proti přemísťování. Trubky s většími průměry by měly být umístěny dole.

Příliš velký počet vrstev skladovaných trubek může při vysoké teplotě způsobit deformaci trubek nacházejících se ve spodních vrstvách.

Nedoporučuje se skladování trubek a tvarovek při teplotě nižší než 0 °C.

Uvnitř budovy by trubky měly být umístěny na stojanech. Pokud to je možné, trubky by měly podepřeny po jejich celé délce (trubky se vyrábějí 3 m dlouhé). Pokud ne, pak by rozestupy mezi podpěrami neměly přesáhnout 1 m (šířka podpěry alespoň 8 cm).

Tvarovky a spojky by měly být uchovávány v původních kartonových obalech, chránících před špinou a poškozením (pokud je to možné, uvnitř budovy).

Informace týkající se skladování lepidel jsou uvedeny na straně 24.

Správné skladování trubek a spojek snižuje pravděpodobnost výskytu problémů během jejich spojování. Před spojováním trubek a nátrubků je třeba zkontrolovat, zda nejsou mechanicky poškozené.

X. SHRNUTÍ

Životnost a kvalita instalace nezávisí jen na druhu použitého materiálu a na technologii spojování.

V řádném fungování moderní instalace hraje důležitou roli také použitý systém automatické regulace parametrů její práce a kvalita součástí automatiky. Očekává se vybavení redukčními tlakovými ventily, ventily zamezujícími vzniku vodních rázů nebo regulátory změn tlaku. Rozvody teplé vody bez řádně fungující automatiky by neměly být vůbec provozovány.

Regulátor teploty, který je vadný nebo neudrží maximální teplotu na stanovené úrovni, může způsobit její překračování, a tudíž značné a zbytečné snížení životnosti rozvodu.

V případě rozvodu teplé užitkové vody může být takové vadné fungování regulátoru teploty příčinou opaření.

XI. TABULKA CHEMICKÉ ODOLNOSTI POTRUBÍ Z PVC-U A PVC-C

Tabulka uvádí vhodnost použití instalací z PVC-U a PVC-C pro různá média.

R – znamená, že pro dané chemické činidlo je instalace z PVC-C nebo PVC-U doporučena.

NR – znamená, že doporučena není.

Materiál	PVC-U		PVC-C		
	23°	45°	23°	60°	82°
Aceton	NR	NR	NR	NR	NR
Acetaldehyd	NR	NR	NR	NR	NR
Acetanhydrid	NR	NR	NR	NR	NR
Acetylen	NR	NR	NR	NR	NR
Allylchlorid	NR	NR	NR	NR	NR
Allylový alkohol, 96%	R	NR	NR	NR	NR
Amylacetát	NR	NR	NR	NR	NR
Amylalkohol	NR	NR	NR	NR	NR
Amylchlorid	NR	NR	NR	NR	NR
Anilin	NR	NR	NR	NR	NR
Antrachinon	R	R	R	R	R
Aromatické uhlovodíky	NR	NR	NR	NR	NR
Bavlníkový olej	R	R	NR	NR	NR
Bélidlo (12 % Cl)	R	R	R	R	R
Benzaldehyd, 10%	R	NR	R	NR	NR
Benzen	NR	NR	NR	NR	NR
Benzin	NR	NR	NR	NR	NR
Benzoesan sodný	R	R	R	R	R
Bílý alkohol	R	R	R	R	R
Borax	R	R	R	R	R
Brom, pára, 25%	R	R	R	R	R
Brom, tekutina	NR	NR	NR	NR	NR
Bromičnan draselný	R	R	R	R	R
Bromid draselný	R	R	R	R	R
Bromid lithný	R	R	-	-	-
Bromid sodný	R	R	R	R	R
Bromová voda	R	R	R	R	R
Butadien	R	R	R	R	R
Butan, 50%	R	R	R	R	R
Butylacetát	NR	NR	NR	NR	NR
Butylalkohol	R	R	NR	NR	NR
Černý lough	R	R	R	R	R
Chlor	NR	NR	NR	NR	NR
Chlor (tekutý)	NR	NR	NR	NR	NR
Chlor, plyn	NR	NR	NR	NR	NR
Chlor, plyn (mokrý)	NR	NR	NR	NR	NR
Chloralhydrát	R	R	R	R	R
Chlorbenzen	NR	NR	NR	NR	NR
Chlorečnan draselný	R	R	R	R	R
Chlorečnan sodný	R	NR	R	R	R
Chlorid amonný	R	R	R	R	R
Chlorid antimonitý	R	R	R	R	R
Chlorid barnatý	R	R	R	R	R
Chlorid cíničitý (cínatý)	R	R	R	R	R
Chlorid draselný	R	R	R	R	R
Chlorid etylnatý	NR	NR	NR	NR	NR
Chlorid hlinitý	R	R	R	R	R
Chlorid hořečnatý	R	R	R	R	R
Chlorid měďný	R	R	R	R	R
Chlorid nikelnatý	R	R	R	R	R
Chlorid olovičitý	R	NR	R	NR	NR
Chlorid olovnatý	R	R	R	R	R
Chlorid propylnatý	NR	NR	NR	NR	NR
Chlorid rtuťnatý	R	R	R	R	R
Chlorid sodný	R	R	R	R	R
Chlorid thionylu	NR	NR	NR	NR	NR
Chlorid titaničitý	NR	NR	-	-	-
Chlorid uhlíčitý	R	NR	NR	NR	NR

Materiál	PVC-U		PVC-C		
	23°	45°	23°	60°	82°
Chlorid vápenatý	R	R	R	R	R
Chlorid železnatý	R	R	R	R	R
Chlorid zinečnatý	R	R	R	R	R
Chloristan draselný	R	R	R	R	R
Chlornan sodný	R	R	R	R	R
Chlornan vápenatý	R	R	R	R	R
Chloroform	NR	NR	NR	NR	NR
Chroman draselný	R	R	R	R	R
Činici kapaliny	R	R	R	R	R
Citran hořečnatý	R	R	R	R	R
Čpavek (plyn – suchý)	R	R	NR	NR	NR
Čpavek (tekutina)	NR	NR	NR	NR	NR
Cyklohexanol	NR	NR	NR	NR	NR
Cyklohexanon	NR	NR	NR	NR	NR
Destilovaná voda	R	R	R	R	R
Detergenty	R	R	NR	NR	NR
Dextrin	R	R	R	R	R
Dextróza	R	R	R	R	R
Dietyléter	R	NR	NR	NR	NR
Dimethylamin	R	R	-	-	-
Dusičnan amonný	R	R	R	R	R
Dusičnan draselný	R	R	R	R	R
Dusičnan hlinitý	R	R	R	R	R
Dusičnan měďnatý, 30%	R	R	R	R	R
Dusičnan nikelnatý	R	R	R	R	R
Dusičnan rtuťný	R	R	-	-	-
Dusičnan sodný	R	R	R	R	R
Dusičnan stříbrný	R	R	R	R	R
Dusičnan vápenatý	R	R	R	R	R
Dusičnan zinečnatý	R	R	R	R	R
Dvojchroman draselný	R	R	R	R	R
Dvojchroman sodný	R	R	R	R	R
Étery	NR	NR	NR	NR	NR
Etylacetát	NR	NR	NR	NR	NR
Etylakrylan	NR	NR	NR	NR	NR
Etylalkohol	R	R	NR	NR	NR
Etylbromid	NR	NR	NR	NR	NR
Etylchlorid	NR	NR	NR	NR	NR
Etylenchlorhydrin	NR	NR	NR	NR	NR
Etylenglykol	R	R	R	R	R
Etylenoxid	NR	NR	NR	NR	NR
Fenol	R	NR	R	NR	NR
Fenylhydrazin	NR	NR	NR	NR	NR
Ferikyanid draselný	R	R	R	R	R
Ferikyanid sodný	R	R	R	R	R
Ferokyanid draselný	R	R	R	R	R
Ferokyanid sodný	R	R	R	R	R
Fluor plyn (mokrý)	R	NR	R	NR	NR
Fluor, plyn	R	NR	R	NR	NR
Fluorid amonný, 10%	R	R	R	R	R
Fluorid amonný, 25%	NR	NR	R	R	R
Fluorid draselný	R	R	R	R	R
Fluorid hlinitý	R	NR	R	R	R
Fluorid měďnatý, 2%	R	R	R	R	R
Fluorid sodný	R	R	R	R	R
Formaldehyd	R	R	NR	NR	NR
Fosforečnan amonný	R	R	R	R	R
Fosforečnan sodný, sekundární	R	R	R	R	R

TABULKA CHEMICKÉ ODOLNOSTI POTRUBÍ Z PVC-U A PVC-C

Materiál	PVC-U		PVC-C		
	23°	45°	23°	60°	82°
Fosforečnan sodný, terciální	R	R	R	R	R
Fosforovodík	NR	NR	NR	NR	NR
Fot. činidla Kyselina pikrová	NR	NR	NR	NR	NR
Fotografická činidla	R	R	R	R	R
Freon 11	R	R	R	NR	NR
Freon 12	R	R	R	NR	NR
Freon 22	NR	NR	R	NR	NR
Fruktóza	R	R	R	R	R
Fural	NR	NR	NR	NR	NR
Glukóza	R	R	R	R	R
Glycerin	R	R	R	R	R
Heptan	R	R	R	R	R
Hexan	R	NR	R	NR	NR
Hexanol, terciální	R	R	R	R	R
Hroznový cukr (glukóza)	R	R	R	R	R
Hydrochlorid anilinu	NR	NR	NR	NR	NR
Hydrosíran sodný	R	R	R	R	R
Hydrosiřičitan sodný	R	R	R	R	R
Hydrosiřičitan vápenatý	R	R	R	R	R
Hydrouhličitan draselný	R	R	R	R	R
Hydrouhličitan sodný	R	R	R	R	R
Hydroxid amonný, 10%	R	R	NR	NR	NR
Hydroxid barnatý	R	R	R	R	R
Hydroxid draselný	R	R	R	R	R
Hydroxid draselný, 25%	R	R	R	R	R
Hydroxid hlinitý	R	R	R	R	R
Hydroxid sodný, 10%	-	-	-	-	-
Hydroxid sodný, 30%	R	R	R	R	R
Hydroxid sodný, 50%	R	R	R	R	R
Hydroxid sodný, 70%	R	R	R	R	R
Hydroxid vápenatý	R	R	R	R	R
Jodová tinktura	NR	NR	R	NR	NR
Kamenec draselný	R	R	R	R	R
Kamenec sodný	R	R	NR	NR	NR
Kapalina z cukrové řepy	R	R	R	R	R
Ketony	NR	NR	NR	NR	NR
Kresol	NR	NR	NR	NR	NR
Kukuřičný škrobový sirup	R	R	NR	NR	NR
Kyanid draselný	R	R	R	R	R
Kyanid mědný	R	R	R	R	R
Kyanid rtuťnatý	R	R	R	R	R
Kyanid sodný	R	R	R	R	R
Kyanid stříbrný	R	R	R	R	R
Kyselá ropa	R	R	-	-	-
Kyselina adipová	R	R	R	R	R
Kyselina antrachinonsulfonová	R	R	R	R	R
Kyselina arseničná, 80%	R	R	R	R	R
Kyselina benzoová	R	R	R	R	R
Kyselina boritá	R	R	R	R	R
Kyselina bromičitá	R	R	R	R	R
Kyselina bromovodíková, 20%	R	R	R	NR	NR
Kyselina chlorečná, 20%	R	R	R	R	R
Kyselina chloristá, 10%	-	-	-	-	-
Kyselina chloristá, 70%	R	NR	R	R	R
Kyselina chlorná, 10%	R	R	R	R	R
Kyselina chloroctová, 50%	R	R	R	R	R
Kyselina chlorovodíková, 10%	R	R	R	R	R
Kyselina chlorovodíková, 30%	R	R	R	R	R

Materiál	PVC-U		PVC-C		
	23°	45°	23°	60°	82°
Kyselina chlorsulfonová	R	NR	R	NR	NR
Kyselina chromová, 10%	R	R	R	R	R
Kyselina chromová, 50%	NR	NR	NR	NR	NR
Kyselina citronová	R	R	R	R	R
Kyselina diglykolová	R	R	R	R	R
Kyselina dusičná, 10%	R	R	R	R	R
Kyselina dusičná, 30%	R	R	R	R	NR
Kyselina dusičná, 50%	R	R	R	R	NR
Kyselina dusičná, 70%	R	NR	R	R	R
Kyselina fluoroboritá	R	R	R	NR	NR
Kyselina fluorokřemičitá, 50%	R	R	R	NR	NR
Kyselina fluorovodíková, 30%	R	NR	R	NR	NR
Kyselina fluorovodíková, 50%	R	NR	NR	NR	NR
Kyselina fosforečná, 10%	R	R	R	R	R
Kyselina fosforečná, 50%	R	R	R	R	R
Kyselina fosforečná, 85%	R	R	R	R	R
Kyselina gallová	R	R	R	NR	NR
Kyselina glykolová	R	R	R	R	R
Kyselina jablečná	R	R	R	R	R
Kyselina křemičitá	R	R	R	R	R
Kyselina kresolová, 50%	R	R	R	R	R
Kyselina kyanovodíková, 10%	R	R	R	R	R
Kyselina laurová	R	R	R	R	R
Kyselina linolová	R	R	R	R	R
Kyselina maleionová	R	R	R	R	R
Kyselina máselná	R	NR	NR	NR	NR
Kyselina metylsírová	R	R	R	R	R
Kyselina mléčná, 25%	R	R	R	R	R
Kyselina mravenčí	R	NR	NR	NR	NR
Kyselina nikotinová	R	R	R	R	R
Kyselina octová, 25%	R	R	R	R	R
Kyselina octová, 85%	R	NR	NR	NR	NR
Kyselina octová, ledová	R	NR	NR	NR	NR
Kyselina oleinová	R	R	R	R	R
Kyselina palmitová, 10%	R	R	R	NR	NR
Kyselina palmitová, 70%	R	NR	R	NR	NR
Kyselina peroctová, 40%	R	NR	-	-	-
Kyselina selenová	R	R	R	R	R
Kyselina siřičitá	R	R	R	R	R
Kyselina sírová chlorná, <30%	R	R	R	R	R
Kyselina sírová, 100%	NR	NR	NR	NR	NR
Kyselina sírová, 50%	R	R	R	R	R
Kyselina sírová, 70%	R	R	R	R	R
Kyselina sírová, 90%	R	NR	R	R	NR
Kyselina sírová, 98%	NR	NR	R	NR	NR
Kyselina solná	-	-	-	-	-
Kyselina šťavelová, 50%	R	R	R	R	R
Kyselina stearová	R	R	R	R	R
Kyselina sulfaminová	NR	NR	NR	NR	NR
Kyselina uhličitá	R	R	R	R	R
Kyselina vinná	R	R	R	R	R
Kyslík	R	R	R	R	R
Laurinchlorid	R	R	R	-	-
Linolový olej	R	R	R	R	R
Lněný olej	R	R	NR	NR	NR
Lučavka královská	NR	NR	R	NR	NR
Manganistan draselný, 10%	R	R	R	R	R

TABULKA CHEMICKÉ ODOLNOSTI POTRUBÍ Z PVC-U A PVC-C

Materiál	PVC-U		PVC-C		
	23°	45°	23°	60°	82°
Manganistan draselný, 25%	R	NR	R	R	R
Mastné kyseliny	R	R	R	NR	NR
Mazací olej ASTM 1	R	R	R	R	R
Mazací olej ASTM 2	R	R	R	R	R
Mazací olej ASTM 3	R	R	R	R	R
Melasa	R	R	R	R	R
Metanol	R	R	NR	NR	NR
Metylchlorid	NR	NR	NR	NR	NR
Metylchlorid	NR	NR	NR	NR	NR
Metyletylketon	NR	NR	NR	NR	NR
Metylizobutylketon	NR	NR	NR	NR	NR
Minerální oleje	R	R	R	R	R
Mléko	R	R	R	R	R
Moč	R	R	R	R	R
Močovina	R	R	R	R	R
Motorový olej	R	R	R	R	R
Mýdla	R	R	R	R	R
Naftalen	NR	NR	NR	NR	NR
Nikotin	R	R	R	R	R
Nitrobenzen	NR	NR	NR	NR	NR
Ocet	R	R	R	R	NR
Octan amonný	R	R	R	R	R
Octan olovnatý	R	R	R	R	R
Octan sodný	R	R	R	R	R
Odpadní vody	R	R	R	R	R
Oleje a tuky	R	R	R	R	R
Oleum	NR	NR	NR	NR	NR
Ovocné šťávy a pulpy	R	R	R	R	R
Oxid dusný (dinitrogenii oxidum)	R	NR	R	NR	NR
Oxid fosforečný	R	NR	R	NR	NR
Oxid siřičitý (mokrý)	R	NR	NR	NR	NR
Oxid siřičitý (suchý)	R	R	R	NR	NR
Oxid sírový	R	NR	NR	NR	NR
Oxid uhelnatý	R	R	R	R	R
Oxid uhličitý	R	R	R	R	R
Oxid vápenatý	R	R	R	R	R
Ozon	R	R	R	R	R
Parafín	R	R	R	R	R
Peroxid sodný	R	R	R	R	R
Peroxid vodíku, 50%	R	R	R	R	R
Peroxid vodíku, 90%	R	R	R	R	R
Peroxoboritan draselný	R	R	R	R	R
Peroxosíran draselný	R	R	R	R	R
Petrolej	R	R	R	NR	NR
Pivo	R	R	R	R	R
Pokrývací roztoky: chrom	R	R	R	R	R
Pokrývací roztoky: kadmium	R	R	R	R	R
Pokrývací roztoky: měď	R	R	R	R	R
Pokrývací roztoky: mosaz	R	R	R	R	R
Pokrývací roztoky: nikl	R	R	R	R	R
Pokrývací roztoky: olovo	R	R	R	R	R
Pokrývací roztoky: rhodium	R	R	R	R	R
Pokrývací roztoky: stříbro	R	R	R	R	R
Pokrývací roztoky: zinek	R	R	R	R	R
Pokrývací roztoky: zlato	R	R	R	R	R
Pokrývací roztoky: cín	R	R	R	R	R
Propan	R	R	R	NR	NR
Propanol	R	R	NR	NR	NR

Materiál	PVC-U		PVC-C		
	23°	45°	23°	60°	82°
Propargylalkohol	R	R	NR	NR	NR
Propylenglykol	NR	NR	NR	NR	NR
Ricinový olej	R	R	NR	NR	NR
Ropa	R	R	NR	NR	NR
Rozpuštěné rybí látky	R	R	-	-	-
Rtuť	R	R	R	R	R
Sádlový olej	R	R	NR	NR	NR
Síra	R	R	R	R	R
Síran amonný	R	R	R	R	R
Síran barnatý	R	R	R	R	R
Síran draselný	R	R	R	R	R
Síran hlinitý	R	R	R	R	R
Síran hořečnatý	R	R	R	R	R
Síran měďnatý	R	R	R	R	R
Síran nikelnatý	R	R	R	R	R
Síran olovnatý	R	R	R	R	R
Síran sodný	R	R	R	R	R
Síran stříbrný	R	R	R	R	R
Síran vápenatý	R	R	R	R	R
Síran železnatý	R	R	R	R	R
Síran zinečnatý	R	R	R	R	R
Siřičitan sodný	R	R	R	R	R
Sírník amonný	R	R	R	R	R
Sírník barnatý	R	R	R	R	R
Sírník sodný	R	R	R	R	R
Sirovodík	R	R	R	R	R
Škrob	R	R	R	R	R
Směšené kyseliny	R	R	R	R	R
Stoddardovo rozpouštědlo	NR	NR	NR	NR	NR
Tanin	R	R	R	R	R
Terpentýn	R	R	NR	NR	NR
Tetrahydrofuran	NR	NR	NR	NR	NR
Thiokyanatan amonný, 50–60%	R	R	R	R	R
Toluen	NR	NR	NR	NR	NR
Tributylfosfát	NR	NR	NR	NR	NR
Trichloretylen	NR	NR	NR	NR	NR
Trietanolamin	R	NR	R	NR	NR
Trimetylpropan	R	NR	-	-	-
Uhličitán amonný	R	R	R	R	R
Uhličitán barnatý	R	R	R	R	R
Uhličitán draselný	R	R	R	R	R
Uhličitán hořečnatý	R	R	R	R	R
Uhličitán měďnatý	R	R	R	R	R
Uhličitán sodný	R	R	R	R	R
Uhličitán vápenatý	R	R	R	R	R
Uhličitán vizmutitý	R	R	R	R	R
Vína	R	R	R	R	R
Vinylacetát	NR	NR	NR	NR	NR
Voda, deionizovaná	R	R	R	R	R
Voda, demineralizovaná	R	R	R	R	R
Voda, kyselá důlní	R	R	R	R	R
Voda, mořská	R	R	R	R	R
Voda, pitná	R	R	R	R	R
Voda, slaná	R	R	R	R	R
Vodík	R	R	R	NR	NR
Whiskey	R	R	R	R	R
Xylen	NR	NR	NR	NR	NR
Zemní plyn	R	R	-	-	-

S - vnitřní lepení

Sp - vnější lepení

F - vnitřní závit

M - vnější závit

IPS - Iron Pipe Size

CTS - Copper Tube Size

Všechny trubky jsou nabízeny v rozměru 3,048m (10 ft).

FlowGuard® je registrovaná ochranná známka firmy The Lubrizol Corporation.

Katalog



SANITÁRNÍ INSTALACE Z PVC-C na studenou a teplou vodu FlowGuard®

Trubka PVC-C FlowGuard®



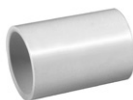
Délka trubky je 3,048m (10ft) cena je za 1 m

SYMBOL	ROZMĚR v palcích	MNOŽSTVÍ v balení	MNOŽSTVÍ na paletě
4700N-005	1/2	50	800
4700N-007	3/4	25	400
4700N-010	1	16	256
4700N-012	1 1/4	10	160
4700N-015	1 1/2	7	112
4700N-020	2	4	64

Trubka PVC-C Sch 40

4700-025	2 1/2	1	54
4700-030	3	1	35
4700-040	4	1	18

Nátrubek S/S



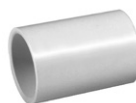
SYMBOL	ROZMĚR v palcích	MNOŽSTVÍ v balení/ karton
4701-005	1/2	20/1000
4701-007	3/4	20/500
4701-010	1	10/100
4701-012	1 1/4	25
4701-015	1 1/2	25
4701-020	2	25
PVC-C Sch 80		
1829-025	2 1/2	5
1829-030	3	5
1829-040	4	5

Nátrubek redukováný S/S



SYMBOL	ROZMĚR v palcích	MNOŽSTVÍ v balení/ karton
4701-101	3/4 x 1/2	10/250
4701-131	1 x 3/4	10/100

Přechod IPS/CTS S/S



Pouze pro studenou vodu

SYMBOL	ROZMĚR v palcích	MNOŽSTVÍ v balení/ karton
4701-707	3/4	25/500
4701-710	1	10/100
4701-720	2	5/25

Přechod s vnitřním závitem (s těsněním) S/F



Pouze pro studenou vodu

SYMBOL	ROZMĚR v palcích	MNOŽSTVÍ v balení/ karton
4703-005	1/2	25/500
4703-007	3/4	25/500
4703-010	1	10/100

Přechod s vnějším závitem S/M



Pouze pro studenou vodu

SYMBOL	ROZMĚR v palcích	MNOŽSTVÍ v balení/ karton
4704-005	1/2	20/1000
4704-007	3/4	10/500
4704-010	1	10/100
4704-012	1 1/4	5/25
4704-015	1 1/2	5/25
4704-020	2	5/25

Koleno 45° S/S



SYMBOL	ROZMĚR v palcích	MNOŽSTVÍ v balení/ karton
4706-005	1/2	20/500
4706-007	3/4	20/500
4706-010	1	10/100
4706-012	1 1/4	25
4706-015	1 1/2	25
4706-020	2	25
PVC-C Sch 80		
1817-025	2 1/2	5
1817-030	3	5
1817-040	4	5

Koleno jedničkové 45° S/Sp



Pouze pro studenou vodu

SYMBOL	ROZMĚR v palcích	MNOŽSTVÍ v balení/ karton
4706-805	1/2	25/500
4706-807	3/4	25/500

Koleno 90° S/S



SYMBOL	ROZMĚR v palcích	MNOŽSTVÍ v balení/ karton
4707-005	1/2	20/1000
4707-007	3/4	20/500
4707-010	1	10/100
4707-012	1 1/4	25
4707-015	1 1/2	25
4707-020	2	25
PVC-C Sch 80		
1806-025	2 1/2	5
1806-030	3	5
1806-040	4	5

Koleno s kovovým závitem vnitřním S/F



SYMBOL	ROZMĚR v palcích	MNOŽSTVÍ v balení/ karton
4707-305	1/2	100
4707-307	3/4	50

SANITÁRNÍ INSTALACE Z PVC-C na studenou a teplou vodu FlowGuard®

**Nástěnné závitové
koleno
s těsněním
90° S/F**



SYMBOL	ROZMĚR v palcích	MNOŽSTVÍ v balení/ karton
4707-355	1/2	25

**Nástěnné koleno
s kovovým
závitem
S/F**



SYMBOL	ROZMĚR v palcích	MNOŽSTVÍ v balení/ karton
4707-356	1/2	1/50

**Koleno
jedničkové
90°
S/Sp**



Pouze pro studenou vodu

SYMBOL	ROZMĚR v palcích	MNOŽSTVÍ v balení/ karton
4707-805	1/2	10/500
4707-807	3/4	10/250

**Nástěnné
závitové
koleno
mosazné
F/F**



SYMBOL	ROZMĚR v palcích	MNOŽSTVÍ v balení/ karton
4708-355	1/2	1/100

**T kus
S/S/S**



SYMBOL	ROZMĚR v palcích	MNOŽSTVÍ v balení/ karton
4711-005	1/2	20/1000
4711-007	3/4	20/500
4711-010	1	10/100
4711-012	1 1/4	5/25
4711-015	1 1/2	5/25
4711-020	2	5/25
PVC-C Sch 80		
1801-025	2 1/2	5
1801-030	3	5
1801-040	4	5

**T kus
redukováný
S/S/S**

Rozměry jsou uvedeny
v následujícím pořadí :
vstup/odbočka/výstup



SYMBOL	ROZMĚR v palcích	MNOŽSTVÍ v balení/ karton
4711-094	3/4 x 1/2 x 1/2	25/250
4711-095	3/4 x 1/2 x 3/4	25/250
4711-101	3/4 x 3/4 x 1/2	25/250
4711-131	1 x 1 x 3/4	10/100
4711-211	1 1/2 x 1 1/2 x 1	5/25
4711-249	2 x 2 x 1	5/25

**Záslepka
S**



SYMBOL	ROZMĚR v palcích	MNOŽSTVÍ v balení/ karton
4717-005	1/2	10/1000
4717-007	3/4	10/500
4717-010	1	10/100
4717-012	1 1/4	5/25
4717-015	1 1/2	5/25
4717-020	2	5/25
PVC-C Sch 80		
1847-025*	2 1/2	5
1847-030*	3	5
1847-040*	4	5

*Sortiment na objednávku

**Redukce
Sp/S**



SYMBOL	ROZMĚR v palcích	MNOŽSTVÍ v balení/ karton
4718-101	3/4 x 1/2	10/250
4718-130	1 x 1/2	10/100
4718-131	1 x 3/4	10/100
4718-166	1 1/4 x 1/2	5/25
4718-167	1 1/4 x 3/4	5/25
4718-168	1 1/4 x 1	5/25
4718-209	1 1/2 x 1/2	5/25
4718-210	1 1/2 x 3/4	5/25
4718-211	1 1/2 x 1	5/25
4718-212	1 1/2 x 1 1/4	5/25
4718-247	2 x 1/2	5/25
4718-248	2 x 3/4	5/25
4718-249	2 x 1	5/25
4718-250	2 x 1 1/4	5/25
4718-251	2 x 1 1/2	5/25
PVC-C Sch 80		
1837-292	2 1/2 x 2	5
1837-338	3 x 2	5
1837-339	3 x 2 1/2	5
1837-422	4 x 3	5

**Přechod
PVC-U x PVC-C
Sp/S**

Užití pro ventily PVC-C (do 2")
a pro rozvody studené vody



SYMBOL	ROZMĚR v palcích	MNOŽSTVÍ v balení/ karton
4718-710	1	10/100
4718-712	1 1/4	5/25
4718-715	1 1/2	5/25
4718-720	2	5/25

**Šroubení
S/S**



SYMBOL	ROZMĚR v palcích	MNOŽSTVÍ v balení/ karton
4733-005	1/2	36/288
4733-007	3/4	36/288
4733-010	1	24/144

SANITÁRNÍ INSTALACE Z PVC-C na studenou a teplou vodu FlowGuard®

Vnitřní závitové šroubení plast-kov S/F



SYMBOL	ROZMĚR v palcích	MNOŽSTVÍ v balení/karton
4733-305	1/2	1/60
4733-307	3/4	1/50
4733-310	1	1/30
4733-312	1 1/4	1/30
4733-315	1 1/2	1/20
4733-320	2	1/10

Vnější závitové šroubení plast-kov S/M



SYMBOL	ROZMĚR v palcích	MNOŽSTVÍ v balení/karton
4733-405	1/2	1/50
4733-407	3/4	1/50
4733-410	1	1/30
4733-412	1 1/4	1/30
4733-415	1 1/2	2/20
4733-420	2	2/10



Výhybka typ "V" S/S

SYMBOL	ROZMĚR v palcích	MNOŽSTVÍ v balení/karton
4788-005	1/2	50
4788-007	3/4	30



Výhybka typ "S" S/S

SYMBOL	ROZMĚR v palcích	MNOŽSTVÍ v balení/karton
4789-005	1/2	50
4789-007	3/4	30

Kulový ventil S/S



SYMBOL	ROZMĚR v palcích	MNOŽSTVÍ v balení/karton
652-005	1/2	25/100
652-007	3/4	25/100
652-010	1	25/100
652-012	1 1/4	25/100
652-015	1 1/2	12/48
652-020	2	12/48

Podložka s napojením na PVC-C S/F



SYMBOL	MNOŽSTVÍ v balení/karton
631 C	1



Podložka se závitovým kolenem a šroubením

SYMBOL	MNOŽSTVÍ v balení/karton
631 UC	1



Podložka pod baterii

SYMBOL	ROZMĚR v mm	MNOŽSTVÍ v balení/karton
630 B	20,6 x 2,4	10

Příruba PVC-C Sch80 S



oválné otvory

SYMBOL	ROZMĚR v palcích	MNOŽSTVÍ v balení/karton
1851-020	2	10
1851-030	3	10
1851-040	4	10

Příruba PVC-C van Stone otočná S



SYMBOL	ROZMĚR v palcích	MNOŽSTVÍ v balení/karton
1854-005*	1/2	10
1854-007*	3/4	15
1854-010*	1	10
1854-012	1 1/4	5
1854-015	1 1/2	10
1854-020	2	10
1854-025	2 1/2	5
1854-030	3	10
1854-040	4	10

*Sortiment na objednávku

SANITÁRNÍ INSTALACE Z PVC-U na studenou vodu Sch40

Trubka PVC-U PN 15/12/9



Délka trubky je 3,048m (10ft) cena je za 1 m

SYMBOL	ROZMĚR v palcích	MNOŽSTVÍ v balení	MNOŽSTVÍ na paletě
PN15 400-105	1/2	30	480
PN15 400-107	3/4	18	288
PN15 400-110	1	10	160
PN15 400-112	1 1/4	*15	147
PN15 400-115	1 1/2	*10	108
PN15 400-020	2	*5	66
PN12 400-030	3	1	35
PN12 400-040	4	1	18
PN9 400-060	6	1	
PN9 400-080	8	1	

*Svazek

Trubka PVC-U Sch 40



Délka trubky je 3,048m (10ft) cena je za 1 m

SYMBOL	ROZMĚR v palcích	MNOŽSTVÍ v balení	MNOŽSTVÍ na paletě
400-005	1/2	30	480
400-007	3/4	18	288
400-010	1	10	160
400-012	1 1/4	*15	147
400-015	1 1/2	*10	108
400-020	2	*5	66
400-025	2 1/2	1	54
400-030	3	1	35
400-040	4	1	18
400-060	6	1	
400-080	8	1	

*Svazek

T kus S/S/S



SYMBOL	ROZMĚR v palcích	MNOŽSTVÍ v balení/ karton
401-005	1/2	50
401-007	3/4	50
401-010	1	50
401-012	1 1/4	25
401-015	1 1/2	25
401-020	2	25
401-025	2 1/2	10
401-030	3	10
401-040	4	5
401-060	6	4
401-080	8	2

T kus redukováný S/S/S



Rozměry jsou uvedeny
v následujícím pořadí :
vstup/odbočka/výstup

SYMBOL	ROZMĚR v palcích	MNOŽSTVÍ v balení/karton
401-094	3/4x1/2x1/2	50
401-095	3/4x1/2x3/4	50
401-101	3/4x3/4x1/2	50
401-130	1x1x1/2	50
401-131	1x1x3/4	50
401-166	1 1/4x1 1/4x1/2	25
401-167	1 1/4x1 1/4x3/4	25
401-168	1 1/4x1 1/4x1	25
401-209	1 1/2x1 1/2x1/2	25
401-210	1 1/2x1 1/2x3/4	25
401-211	1 1/2x1 1/2x1	25
401-212	1 1/2x1 1/2x1 1/4	25
401-247	2x2x1/2	10
401-248	2x2x3/4	10
401-249	2x2x1	10
401-250	2x2x1 1/4	10
401-251	2x2x1 1/2	10
401-335	3x3x1	10
401-338	3x3x2	10
401-420	4x4x2	5
401-422	4x4x3	5
401-532	6x6x4	5
401-585	8x8x6	2

T kus závitový S/S/F



SYMBOL	ROZMĚR v palcích	MNOŽSTVÍ v balení/ karton
402-005	1/2	50
402-007	3/4	50
402-010	1	50

90° Koleno S/S



SYMBOL	ROZMĚR v palcích	MNOŽSTVÍ v balení/ karton
406-005	1/2	50
406-007	3/4	50
406-010	1	50
406-012	1 1/4	25
406-015	1 1/2	25
406-020	2	25
406-025	2 1/2	10
406-030	3	10
406-040	4	5
406-060	6	5
406-080	8	2

90° Koleno redukováno S/S



SYMBOL	ROZMĚR v palcích	MNOŽSTVÍ v balení/ karton
406-101	3/4x1/2	50
406-130	1x1/2	50
406-131	1x3/4	50

90° Koleno s vnitřním závitem S/F



SYMBOL	ROZMĚR v palcích	MNOŽSTVÍ v balení/ karton
407-005	1/2	50
407-007	3/4	50
407-010	1	50
407-012	1 1/4	25

90° Koleno jedničkové S/Sp



SYMBOL	ROZMĚR v palcích	MNOŽSTVÍ v balení/ karton
409-005	1/2	50
409-007	3/4	50
409-010	1	50
409-012	1 1/4	25
409-015	1 1/2	25
409-020	2	10

SANITÁRNÍ INSTALACE Z PVC-U na studenou vodu Sch40

90° Koleno s vnějším závitem S/F



SYMBOL	ROZMĚR v palcích	MNOŽSTVÍ v balení/ karton
410-005	1/2	50
410-007	3/4	50
410-010	1	50
410-012	1 1/4	25
410-015	1 1/2	25
410-020	2	10

Koleno 45° S/S



SYMBOL	ROZMĚR v palcích	MNOŽSTVÍ v balení/ karton
417-005	1/2	50
417-007	3/4	50
417-010	1	50
417-012	1 1/4	25
417-015	1 1/2	25
417-020	2	25
417-025	2 1/2	10
417-030	3	10
417-040	4	5
417-060	6	4
417-080	8	4

Kříž S/S/S/S



SYMBOL	ROZMĚR v palcích	MNOŽSTVÍ v balení/ karton
420-005	1/2	50
420-007	3/4	50
420-010	1	50
420-012	1 1/4	25
420-015	1 1/2	8
420-020	2	10
420-025	2 1/2	8
420-030	3	10
420-040	4	5

Nátrubek S/S



SYMBOL	ROZMĚR v palcích	MNOŽSTVÍ v balení/ karton
429-005	1/2	100
429-007	3/4	50
429-010	1	50

Nátrubek S/S



SYMBOL	ROZMĚR v palcích	MNOŽSTVÍ v balení/ karton
429-012	1 1/4	25
429-015	1 1/2	25
429-020	2	25
429-025	2 1/2	10
429-030	3	10
429-040	4	5
429-060	6	4
429-080	8	4

Vsuvka s vnějším závitem Sp/M



SYMBOL	ROZMĚR v palcích	MNOŽSTVÍ v balení/ karton
433-005	1/2	50
433-007	3/4	50

Přechod s vnitřním závitem S/F



SYMBOL	ROZMĚR v palcích	MNOŽSTVÍ v balení/ box
435-005	1/2	100
435-007	3/4	50
435-010	1	50
435-012	1 1/4	25
435-015	1 1/2	25
435-020	2	25
435-025*	2 1/2	10
435-030*	3	10
435-040*	4	5

*Použijte závitový adaptér

Přechod s vnějším závitem S/M



SYMBOL	ROZMĚR v palcích	MNOŽSTVÍ v balení/ karton
436-005	1/2	100
436-007	3/4	50
436-010	1	50
436-012	1 1/4	25
436-015	1 1/2	25
436-020	2	25
436-025*	2 1/2	10
436-030*	3	10
436-040*	4	5

*Použijte závitový adaptér

Přechod s vnějším závitem S/M



SYMBOL	ROZMĚR v palcích	MNOŽSTVÍ v balení/ karton
436-074	1/2 x 3/4	50
436-101	3/4 x 1/2	50
436-102	3/4 x 1	50
436-131	1 x 3/4	50
436-169	1 1/2 x 1 1/4	50

Redukce Sp/S



SYMBOL	ROZMĚR v palcích	MNOŽSTVÍ v balení/ karton
437-101	3/4 x 1/2	100
437-130	1 x 1/2	100
437-131	1 x 3/4	100
437-166	1 1/4 x 1/2	25
437-167	1 1/4 x 3/4	25
437-168	1 1/4 x 1	25
437-209	1 1/2 x 1/2	25
437-210	1 1/2 x 3/4	25
437-211	1 1/2 x 1	25
437-212	1 1/2 x 1 1/4	25
437-247	2 x 1/2	10
437-248	2 x 3/4	10
437-249	2 x 1	10
437-250	2 x 1 1/4	10
437-251	2 x 1 1/2	10
437-290	2 1/2 x 1 1/4	10
437-291	2 1/2 x 1 1/2	10
437-292	2 1/2 x 2	10
437-335	3 x 1	10
437-336	3 x 1 1/4	10
437-337	3 x 1 1/2	10
437-338	3 x 2	10
437-339	3 x 2 1/2	10
437-420	4 x 2	5
437-421	4 x 2 1/2	5
437-422	4 x 3	5
437-528	6 x 2	5
437-530	6 x 3	5
437-532	6 x 4	5
437-582	8 x 4	4
437-585	8 x 6	4

SANITÁRNÍ INSTALACE Z PVC-U na studenou vodu Sch40

Záslepka S



SYMBOL	ROZMĚR v palcích	MNOŽSTVÍ v balení/ karton
447-005	1/2	100
447-007	3/4	100
447-010	1	50
447-012	1 1/4	25
447-015	1 1/2	25
447-020	2	25
447-025	2 1/2	10
447-030	3	10
447-040	4	5
447-060	6	5
447-080	8	2

Záslepka s vnitřním závitem F



SYMBOL	ROZMĚR v palcích	MNOŽSTVÍ v balení/ karton
448-005	1/2	100
448-007	3/4	100
448-010	1	50

Zátka Sp



SYMBOL	ROZMĚR v palcích	MNOŽSTVÍ v balení/ karton
449-005	1/2	50
449-007	3/4	50
449-010	1	50
449-012	1 1/4	25
449-015	1 1/2	25
449-020	2	10
449-025	2 1/2	10
449-030	3	10
449-040	4	6

Zátka s vnějším závitem M



SYMBOL	ROZMĚR v palcích	MNOŽSTVÍ v balení/ karton
450-005	1/2	50
450-007	3/4	50
450-010	1	50
450-015	1 1/2	15
450-020	2	10

Šroubení S/S



SYMBOL	ROZMĚR v palcích	MNOŽSTVÍ v balení/ karton
457-005	1/2	36/288
457-007	3/4	24/144
457-010	1	12/96
457-012	1 1/4	12/96
457-015	1 1/2	8/64
457-020	2	4/48
457-030	3	2/12
457-040	4	2/12

Vnitřní závitové šroubení plast-kov S/F



SYMBOL	ROZMĚR v palcích	MNOŽSTVÍ v balení/ karton
457-305	1/2	100
457-307	3/4	50
457-310	1	50

Vnější závitové šroubení plast-kov S/M



SYMBOL	ROZMĚR v palcích	MNOŽSTVÍ v balení/ karton
457-405	1/2	100
457-407	3/4	50
457-410	1	50

Výhybka typ "V" S/S



SYMBOL	ROZMĚR v palcích	MNOŽSTVÍ v balení/ karton
488-005	1/2	50
488-007	3/4	50

Výhybka typ "S" S/S



SYMBOL	ROZMĚR v palcích	MNOŽSTVÍ v balení/ karton
489-005	1/2	50
489-007	3/4	50

Ventil kulový S/S



SYMBOL	ROZMĚR v palcích	MNOŽSTVÍ v balení/ karton
602-005	1/2	25/100
602-007	3/4	25/100
602-010	1	25/100
602-012	1 1/4	25/100
602-015	1 1/2	12/48
602-020	2	12/48
602-025	2 1/2	1/12
602-030	3	1/12
602-040	4	1/6

Závitový adaptér (NPT/ISO) F/M



SYMBOL	ROZMĚR v palcích	MNOŽSTVÍ v balení/ karton
PRZ025	2 1/2 NPT x 2 1/2	1
PRZ030	3 NPT x 3	1
PRZ040	4 NPT x 4	1

SANITÁRNÍ INSTALACE Z PVC-U na studenou vodu Sch40



Podložka pod baterii

SYMBOL	ROZMĚR v cm	MNOŽSTVÍ v balení/ karton
630 B	20,6 x 2,4	10



Podložka se závitovým kolenem

SYMBOL	ROZMĚR v cm	MNOŽSTVÍ v balení/ karton
631 U	20,6 x 2,4	1

Příruba PVC-U Sch 80 S

oválné otvory



SYMBOL	ROZMĚR v palcích	MNOŽSTVÍ v balení/ karton
851-020	2	12
851-030	3	10
851-040	4	10
851-060	6	5

Motýlová klapka PVC-U



SYMBOL	ROZMĚR v palcích	MNOŽSTVÍ v balení/ karton
W45BGE3-020	2	1
W45BGE3-025	2 1/2	1
W45BGE3-030	3	1
W45BGE3-040	4	1
W45BGE3-060	6	1

Sortiment na objednávku

Příruba PVC-C zpevněná Sch 80 S



SYMBOL	ROZMĚR v palcích	MNOŽSTVÍ v balení/ karton
851-H10	1	24
851-H12	1 1/4	10
851-H15	1 1/2	12
851-H20	2	5
851-H25	2 1/2	5
851-H40	4	10

Sortiment na objednávku

Příruba PVC-U Sch 80 van Stone otočná S



SYMBOL	ROZMĚR v palcích	MNOŽSTVÍ v balení/ karton
854-005*	1/2	10
854-007*	3/4	10
854-010	1	24
854-012	1 1/4	10
854-015	1 1/2	12
854-020	2	10
854-025	2 1/2	5
854-030	3	10
854-040	4	10
854-060	6	5
854-080	8	2

*Sortiment na objednávku

HT-120
FlowGuard™
Lepidlo PVC-C



SYMBOL	ROZMĚR v ml	MNOŽSTVÍ v balení
4799-125	125	24
4799-250	250	24

HT-120
Univerzální lepidlo
PVC-U, PVC-C



SYMBOL	ROZMĚR v ml	MNOŽSTVÍ v balení
UNIV-125	125	24
UNIV-250	250	24
UNIV-500	500	12

PVC GEL
Lepidlo PVC-U



SYMBOL	ROZMĚR v ml	MNOŽSTVÍ v balení
499-125	125	24
499-250	250	24
499-500	500	12

CLEANER
čistič



SYMBOL	ROZMĚR v ml	MNOŽSTVÍ v balení
CLEAN-125	125	20
CLEAN-250	250	12

Nůžky



SYMBOL	ROZMĚR v palcích	MNOŽSTVÍ v balení
MGB-36	do 1 1/4 CTS	1
MGB-42A	do 1 1/2 CTS	1

Ostří nůžek



SYMBOL	ROZMĚR v palcích	MNOŽSTVÍ v balení
MGB-36P	do 1 1/4 CTS	1

Páska PTFE



SYMBOL	ROZMĚR v palcích	MNOŽSTVÍ v balení
MDT 121210	12x12x0,1	1
JMT 101920	10x19x0,2	1

Zátka



SYMBOL	ROZMĚR v palcích	MNOŽSTVÍ v balení
451-005	1/2	1
451-007	3/4	1

Odhrotovač



SYMBOL	ROZMĚR v palcích	MNOŽSTVÍ v balení
640	do 1	1
640P	do 1 1/4 IPS	1

Růžice



SYMBOL	ROZMĚR v palcích	MNOŽSTVÍ v balení
624-003	1/2 PVC-C	100
624-005	3/4 PVC-C nebo 1/2 PVC-U	100

Přírubové těsnění



SYMBOL	ROZMĚR v palcích	MNOŽSTVÍ v balení
NR5112	1/2	1
NR5134	3/4	1
NR511	1	1
NR51114	1 1/4	1
NR51112	1 1/2	1
NR512	2	1
NR51212	2 1/2	1
NR513	3	1
NR514	4	1
NR516	6	1
NR518	8	1

Ocelové objímka + EPDM



SYMBOL	ROZMĚR v palcích		MNOŽSTVÍ v balení
	PVC-U	PVC-C	
625-003	-	1/2	100
625-005	1/2	3/4	100
625-007	3/4	1	100
625-010	1	1 1/4	100
625-012	1 1/4	1 1/2	50
625-015	1 1/2	2	50
625-020	2	-	50
625-025	2 1/2	2 1/2	50
625-030	3	3	50
625-040	4	4	1

Pro PVC-U a PVC-C musí být používány objímky s EPDM.

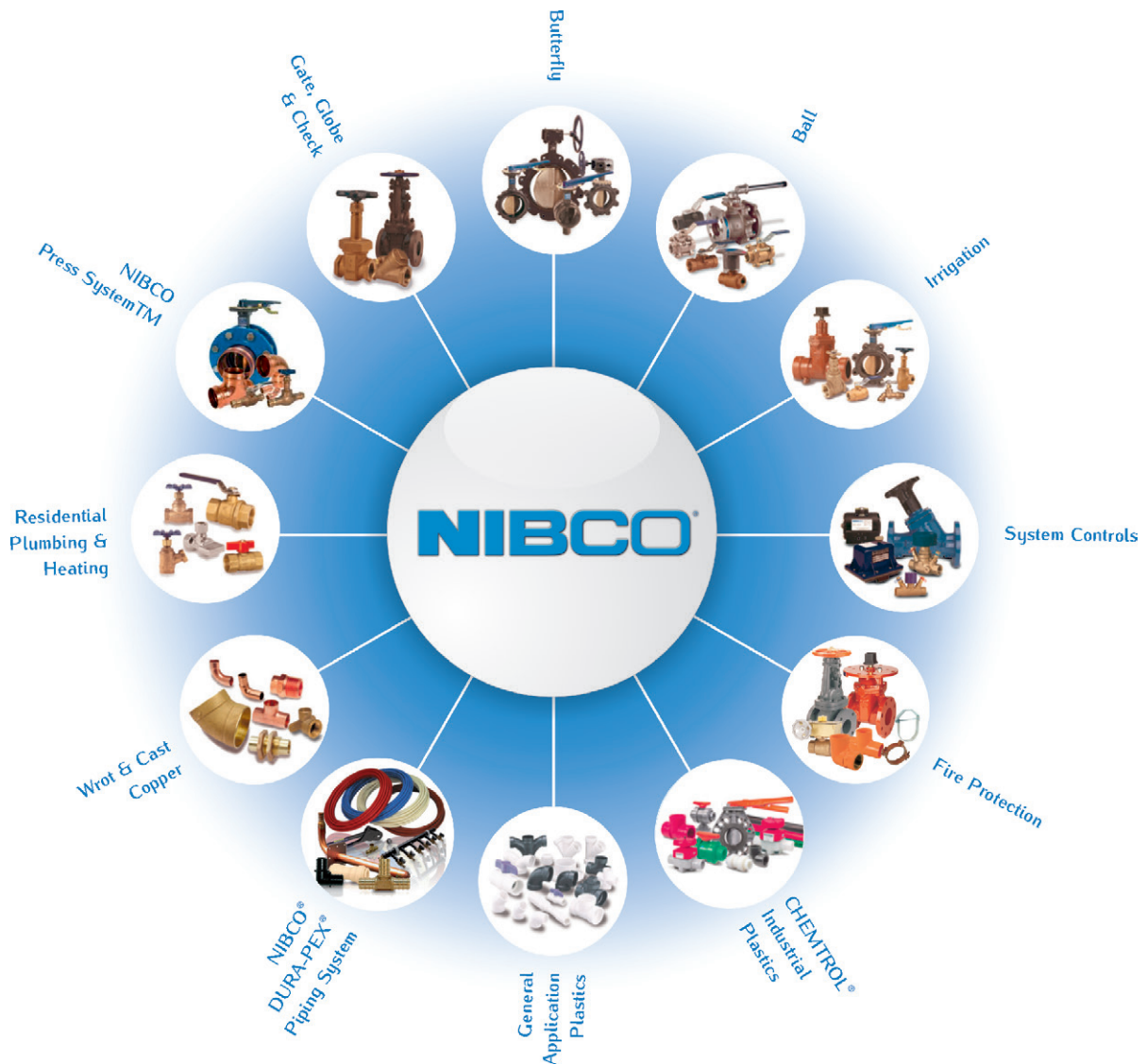
Plastová
přichytka
Fix Express



SYMBOL	ROZMĚR v palcích	MNOŽSTVÍ v balení		
		PVC-U	PVC-C	
62T1416	14 - 16	-	1/2	100
62T2023	20 - 23	1/2	3/4	100
62T2529	25 - 29	3/4	1	50
62T3235	32 - 35	1	1 1/4	50
62T4045	40 - 45	1 1/4	1 1/2	50
62T4855	48 - 55	1 1/2	2	25
62T5865	58,5-65	2	-	25

NIBCO INC:

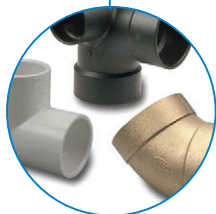
- Sídlo firmy NIBCO se nachází v Elkhartu ve státě Indiana (USA).
- 11 výrobních závodů.
- Zaměstnáno 2 200 osob.
- Sortiment více než 30 000 výrobků.
- Nabídka zahrnuje mimo jiné široké spektrum průmyslových a protipožárních armatur (kulové ventily, škrtkové klapky, zpětné ventily, šoupátka, talířové ventily a filtry), instalace CPVC, PVC, PVDF, PEX a také pájecí nebo lisovací tvarovky zhotovené z mědi, bronzu a mosazi.

**NIBCO, to je:**

- Jednání založené na pevných vztazích se zákazníky.
- Organizační kultura vycházející z týmové práce a angažovanosti našich zaměstnanců.
- Hodnotové řízení firmy.
- 113 let praxe v oboru.
- Vývoz do více než 60 zemí.
- Vysoký standard služeb zákazníkům: OTC 97 % (úplnost a včasnost plnění objednávek).
- Tisíce investic po celém světě, uskutečněných s využitím našich výrobků.

NIBCO® SYSTEMS

TVAROVKY



Kanalizační tvarovky z kované nebo odlévané mědi • Tvarovky DWV z ABS a PVC-U
• Tlakové tvarovky Sch 40 z PVC-U • Tvarovky CTS z PVC-C • Přechodové tvarovky
CTS – kov s PVC-C • Systémy Sch 80 z PVC-U a PVC-C • Protipožární tvarovky
BlazeMaster®.

BlazeMaster® je registrovaná ochranná známka firmy The Lubrizol Corporation.

PRŮMYSLOVÉ A PROTIPOŽÁRNÍ ARMATURY

Kulové, zpětné ventily, šoupátka a škrticí klapky k protipožárnímu použití, s průměry od 1/2" do 16", mají schválení a povolení amerických výzkumných organizací zabývajících se protipožární ochranou – UL (Underwriters Laboratories) a FM (Factory Mutual) • Kulové ventily z bronzu, mosazi, uhlíkové oceli nebo nerezové oceli – jednodílné, dvoudílné, třídílné, 1/4" až 12", tlak do 2 000 psi (138 barů) • Škrticí klapky z šedé litiny, sféroidní litiny, uhlíkové oceli, 2" až 48", tlak do 750 psi (52 barů) • Zpětné ventily z bronzu, šedé litiny, sféroidní litiny 1/4" až 36", tlak do 400 psi (27,6 baru) • Šoupátka z bronzu, mosazi, šedé litiny, sféroidní litiny 1/4" až 24", tlak do 300 psi (20,7 baru) • Talířové a nárožní ventily z bronzu, mosazi, šedé litiny, sféroidní litiny, 1/4" až 10", tlak do 500 psi (34,5 baru) • Filtry z bronzu, šedé litiny, 1/4" až 16", tlak do 200 psi (13,8 baru).



CHEMTROL®



Termoplastické trubky, ventily a tvarovky z PVC-U, Corzan® PVC-C, polypropylenu a PVDF Kynar® • Pneumatické a elektrické spouštěcí systémy.

Corzan® je registrovaná ochranná známka firmy The Lubrizol Corporation.

eNIBCO®

EDI – Electronic Data Interchange • VMI – Vendor Managed Inventory
• NIBCO.com • NIBCOpartner.com



NIBCO®
AHEAD OF THE FLOW®

NIBCO INC.
WORLD HEADQUARTERS
ELKHART, INDIANA USA
www.nibco.com

NIBCO Sp. z o. o.
ul. P. K. P. 6, 92-402 Lodź, Polsko
tel. +48 42 677 56 00
fax +48 42 677 56 10

www.nibco.com.pl
e-mail: nibco@nibco.com.pl