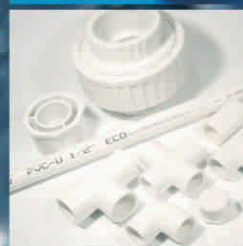


DM-IM-C/PVC-PL0913

NIBCO®

AHEAD OF THE FLOW®



system instalacyjny pvc-c/pvc-u

Projektowanie i montaż
z katalogiem

NIBCO®



Siedziba firmy NIBCO INC, Elkhart, USA

NIBCO to firma o międzynarodowym zasięgu działająca od 1904 roku. Założona w USA w mieście Elkhart, posiada 11 zakładów produkcyjnych, z których jeden zlokalizowany jest w Polsce. Oddział produkcyjno-handlowy działający w Łodzi istnieje od 20 lat obsługując sieć dystrybucji w Europie. Jakość naszych wyrobów, produkcja oraz sposób dystrybucji są potwierdzone certyfikatem DIN EN ISO 9001:2000. Nasz asortyment spełnia wymogi norm europejskich oraz aprobat technicznych i higienicznych krajów, w których jesteśmy obecni.

Podstawą produkcji polskiego zakładu są kompletne instalacje klejone z PVC-C (1/2" do 4") oraz PVC-U (1/2" do 8") z zastosowaniem w chłodnictwie, klimatyzacji, technice basenowej, systemach uzdatniania wody, oczyszczalniach ścieków oraz w budownictwie mieszkaniowym. Ponadto w naszej ofercie znajdują Państwo złączki miedziane do lutowania kapilarnego w zakresie średnic od 8 mm do 108 mm, złączki mosiężne gwintowane i do lutowania kapilarnego (od 12 mm do 54 mm), a także armaturę przemysłową mosiężną i brązową.

Nasza stała oferta to również zawory do zastosowań przeciwpożarowych produkowane w USA w oparciu o własne odlewnie. Dzięki wysokiej jakości armatura przeciwpożarowa NIBCO posiada aprobaty amerykańskich organizacji badawczych związanych z ochroną przeciwpożarową – UL (Underwriters Laboratories) oraz FM (Factory Mutual), a także europejskie dopuszczenia i aprobaty.

NIBCO to nie tylko jakość produktów, ale również zgrany zespół pracowników z pasją realizujących powierzone mu zadania. Nasza załoga składa się z ludzi z wieloletnim doświadczeniem zdobywanym zarówno na polskim, jak i zagranicznym rynku. Staramy się sprostać oczekiwaniom naszych klientów oddając do ich dyspozycji szeroką gamę narzędzi - dla projektantów (program do projektowania wewnętrznych instalacji sanitarnych Instal-san) dla firm wykonawczych (kalkulator do obliczania kompensacji rur PVC-C, kalkulator do obliczeń hydraulicznych oraz różnego rodzaju akcesoria). Ponadto organizujemy szkolenia, prezentacje oraz pokazy w miejscu wskazanym przez zainteresowanych. Konsultujemy projekty oraz dokonujemy odbioru pod kątem poprawności montażu instalacji wykonanych z produktów NIBCO.



www.nibco.com.pl

SPIS TREŚCI

I. INFORMACJE OGÓLNE	2
II. WŁAŚCIWOŚCI PVC-U I PVC-C JAKO MATERIAŁÓW INSTALACYJNYCH	2
1. Właściwości fizyczne	2
2. Właściwości chemiczne	3
3. Właściwości ognioodporne	3
4. Podstawowe zalety PVC-C i PVC-U jako materiałów instalacyjnych	3
III. PRODUKOWANE TYPY I PARAMETRY RUR Z PVC-U I PVC-C	3
IV. DANE PROJEKTOWE	5
1. Uderzenia wodne	5
2. Straty ciśnienia w przewodach z rur PVC-U i PVC-C	6
3. Straty ciśnienia na łącznikach	11
4. Straty ciśnienia na zaworach	12
V. KOMPENSACJA WYDŁUŻEŃ TERMICZNYCH	12
VI. UKŁADANIE INSTALACJI	16
VII. MOCOWANIE RUR	17
VIII. ROZWIĄZANIA KLIMATYZACYJNE W SYSTEMIE NIBCO	19
IX. IZOLACJA TERMICZNA PRZEWODÓW	20
X. WYTYCZNE MONTAŻOWE	20
1. Prowadzenie rur natynkowe	20
2. Prowadzenie rur w przegrodach	20
3. Zabezpieczenie urządzeń grzewczych	21
3.1. Praca z pompą	21
4. Próby szczelności instalacji	21
5. Płukanie i dezynfekcja przewodu	21
6. Regulacja	21
XI. MAGAZYNOWANIE I SKŁADOWANIE	22
XII. ŁĄCZENIE ELEMENTÓW Z PVC-C I PVC-U	23
XIII. UWAGI MONTAŻOWE	25
XIV. UKŁADANIE RUR W GRUNCIE	26
XV. NAPRAWY RUR Z PVC-U I PVC-C	26
XVI. PODSUMOWANIE	27
XVII. TABELA ODPORNOŚCI CHEMICZNEJ RUR PVC-C i PVC-U	28
XVIII. KATALOG	31

I. INFORMACJE OGÓLNE

Właściwości polichloroku winylu (PVC-U) i chlorowanego polichloroku winylu (PVC-C) zdecydowały o ich szerokim zastosowaniu. Mały ciężar właściwy, duża trwałość, odporność mechaniczna, odporność na korozję, a także na różne związki chemiczne, to główne przyczyny wykorzystywania PVC-U oraz PVC-C jako materiału instalacyjnego w budownictwie jedno- i wielorodzinnym oraz w obiektach przemysłowych.

System instalacji z PVC-C stosowany jest w USA od ponad 40 lat pod amerykańską nazwą "FlowGuard", a po uszlachetnieniu tworzywa, od 1992 r. pod nazwą FlowGuard Gold®.

Światowym liderem w produkcji termoplastycznego tworzywa PVC-C jest amerykański koncern chemiczny LUBRIZOL, a wiodącym producentem rur, złączek i armatury-koncern NIBCO Inc.

W Polsce produkowane są rury:

- **PVC-C Greenline®**

- **PVC-C FlowGuard Gold®**

oraz kształtki z materiału PVC-C FlowGuard Gold®.

Spełniają one wymagania amerykańskich norm ASTM, dotyczących stosowania ich jako materiałów instalacyjnych wody pitnej zimnej (ASTM D-1785) i ciepłej (ASTM D-2846 i ASTM F-441) oraz posiadają

dopuszczenie NSF (National Sanitation Foundation) tj. Amerykańskiego Instytutu Higieny.

Rury i kształtki z PVC-U spełniają wymagania normy PN EN-1452 oraz wymagania aprobaty technicznej (dla typoszeregu Schedule 40) wydanej przez ITB.

Rury i kształtki z PVC-C również posiadają aprobatę techniczną wydaną przez COBR TI "INSTAL".

Zarówno system instalacji z PVC-U, jak i system z PVC-C posiadają odpowiednie atesty higieniczne PZH uprawniające je do stosowania w instalacjach wody pitnej.

Amerykańskie instalacje z PVC-C są z powodzeniem stosowane w Polsce od 1992 roku.

Wykonane instalacje zimnej i ciepłej wody zarówno w budownictwie jednorodzinnym jak i wielokondygnacyjnym budownictwie wielorodzinnym, a także instalacje przemysłowe, pracują bezawaryjnie, nie sprawiając żadnych kłopotów użytkownikom.

Po wielu latach przygotowań Europa wprowadziła zunifikowaną normę na PVC-C PN-EN ISO 15877. Norma ta określa techniczne warunki produkcji i kontroli wyrobów z PVC-C.

Jakość systemu NIBCO gwarantuje program ciągłej kontroli potwierdzony certyfikatem jakości ISO 9001:2000.

II. WŁAŚCIWOŚCI PVC-U I PVC-C JAKO MATERIAŁÓW INSTALACYJNYCH

1. WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNE

Tabela 1.

Właściwości	PVC-U	PVC-C	Jednostka
Mechaniczne przy temp. 23°C			
1. Gęstość	1.41	1.57	g/cm ³
2. Wytrzymałość na rozciąganie	48.3	57.9	MPa
3. Wytrzymałość na zginanie	100	107.7	MPa
4. Wytrzymałość na ściskanie	62.0	62.0	MPa
5. Moduł sprężystości Younga	2758	2898	MPa
6. Twardość wg. Rockwella R	110-120	120	
Termiczne			
1. Wsp. rozszerzalności liniowej	5.2	6.2	X10 ⁻⁵ 1/K
2. Wsp. przewodności cieplnej	0.22	0.16	W/mK

Rury i łączniki z PVC-C wytrzymują próbę 1,0 MPa przez 48 godzin w temperaturze 99°C. Taką samą wytrzymałość ma system instalacyjny, co jest dużą zaletą w stosunku do systemów instalacyjnych z innych tworzyw. W temperaturze 82°C PVC-C wytrzymuje przez 4 godziny ciśnienie 2,6 MPa oraz przez 6 minut ciśnienie 3,7 MPa.

Trwałość instalacji z PVC-C oraz PVC-U ocenia się na minimum 50 lat - w przypadku PVC-C są to dane w oparciu o szczegółowe badania laboratoryjne - przyspieszone próby starzeniowe, gdyż jako system instalacje z PVC-C zostały zatwierdzone w USA w 1968 roku i zgodnie z opinią użytkowników spisują się bezawaryjnie (oczywiście przy właściwej eksploatacji).

2. WŁAŚCIWOŚCI CHEMICZNE

Rury i kształtki wykonane z PVC-C i PVC-U posiadają znakomitą odporność chemiczną. Dla jej określenia próbki z PVC-C oraz PVC-U zanurzono na okres 90 dni w różnych chemikaliach. Rejestrowano zmiany wagi oraz naprężenia przy różnych temperaturach. Wyniki badań stały się podstawą do opracowania tabeli odporności PVC-C

i PVC-U na różne media chemiczne. Tabela ta znajduje się na końcu poradnika (rozdz. XVII). Dla zastosowań przemysłowych zaworów z PVC-C i PVC-U firma NIBCO dysponuje danymi nt. odporności chemicznej różnego rodzaju materiałów stosowanych do ich uszczelnienia.

3. WŁAŚCIWOŚCI OGNIODPORNE

Zarówno PVC-C, jak i PVC-U wykazują znakomite właściwości ogniodporne. Temperatura zapłonu PVC-U jest wyższa niż 388°C, a PVC-C wyższa niż 433°C. Tzw. wskaźnik graniczny tlenu LOI (Limiting Oxygen Index) dla PVC-U jest równy 40, a dla PVC-C 60. Oznacza to, iż materiały te wymagają przy spalaniu 40% tlenu (PVC-U) oraz 60% (PVC-C FlowGuard Gold®). W atmosferze ziemskiej zawartość tlenu wynosi 21%, tak więc zarówno PVC-U jak i PVC-C nie podtrzymują procesu palenia i w momencie usunięcia źródła ognia następuje ich samoczynne zgaszenie. Dla porównania LOI dla polipropylenu wynosi 17, polibutylenu 18, PEX 7, PERT 7, bawełny 15, nylonu 20.

Innym parametrem mówiącym o właściwościach ogniodpornych jest tzw. współczynnik rozprzestrze-

niania ognia (FLAME SPREAD). Współczynnik ten dla azbestu jest równy 0, dla PVC-C jest równy 15, PVC-U 15-20, PP 250, nylonu 60, akrylu 90, drewna 100. Im mniejszy FLAME SPREAD tym mniejsze pochłanianie tlenu, mniejsze wydzielanie ciepła i mniejsze wytwarzanie substancji niebezpiecznych dla życia ludzkiego np. CO.

Spalaniu się PVC-U, a zwłaszcza PVC-C towarzyszy wytwarzanie niewielkiej ilości dymu. Tzw. SMOKE DEVELOPED dla PVC-C jest < 50 podczas gdy dla PP jest c.a. 500. Jak stwierdzili naukowcy z Uniwersytetu w Pittsburgu, toksyczność produktów spalania PVC-U i PVC-C nie jest większa niż przy spalaniu drewna, a mniejsza niż przy spalaniu wełny czy bawełny. Wymienione właściwości spowodowały, iż materiały te są powszechnie stosowane w budownictwie.

4. PODSTAWOWE ZALETY PVC-C I PVC-U JAKO MATERIAŁÓW INSTALACYJNYCH

- Trwałość określana na minimum 50 lat.
- Odporność na osadzanie się kamienia oraz zanieczyszczeń.
- Odporność na korozję.
- Odporność na kilkaset związków chemicznych.
- Obojętność pod względem fizjologicznym i mikrobiologicznym - możliwość szerokiego stosowania w obiektach Służby Zdrowia.
- Łatwość, szybkość i bezpieczeństwo montażu, bez konieczności stosowania specjalizowanych narzędzi.
- Wysoka wytrzymałość na naprężenia (ciśnienie).
- Właściwości tłumienia wibracji i szumów.
- Kilkakrotnie mniejszy ciężar w stosunku do materiałów tradycyjnych.
- Duża gładkość wewnętrzna rur - zmniejszenie oporów przepływu, możliwość zmniejszenia średnic instalowanych rurociągów.
- Konstrukcja kształtek i sposób łączenia zapewniające zmniejszenie miejscowych oporów przepływu - przepływ pełnym przekrojem.
- Wysoka izolacyjność termiczna - możliwość rezygnacji, bądź znacznego zmniejszenia grubości warstwy izolacji termicznej rury, ograniczenie zjawiska rosznienia na rurociągach wody zimnej.
- Najmniejszy współczynnik liniowej rozszerzalności termicznej spośród tworzyw sztucznych stosowanych w instalacjach sanitarnych (dwukrotnie mniejszy niż PP).
- Doskonałe właściwości ogniodporne.
- Izolacyjność elektryczna - brak korozji galwanicznej i elektrochemicznej, szczególnie dla rurociągów układanych w gruncie.
- Nie występuje dyfuzja tlenu do instalacji.
- Wysokie walory estetyczne instalacji - rury w systemie są sztywne.
- Podobieństwo "sztywnej" technologii do instalacji z materiałów tradycyjnych (stal, miedź), możliwość łączenia na kształtki i kołnierze - łatwość modernizacji starych instalacji.
- Niska i stabilna cena w porównaniu z innymi materiałami instalacyjnymi.

III. PRODUKOWANE TYPY I PARAMETRY RUR Z PVC-U I PVC-C

Rury i kształtki z **PVC-U** oferowane są w systemie calowym w zakresie średnic od ½" do 8". W całym tym zakresie średnice zewnętrzne rur odpowiadają wymiarom rur stalowych (system IPS - Iron Pipe Size). System z PVC-U proponowany jest w dwóch wersjach (szeregach wymiarowych):

- amerykańskiej (wg normy ASTM D-1785), w której rury produkowane są jako typoszereg Sch 40 (rury grubościennne), a także na specjalne zamówienie Sch 80 do zastosowań przemysłowych.
- europejskiej, w której rury produkowane są zgodnie z normą PN-EN 1452-2 w określonych grupach ciśnieniowych PN15, PN12 oraz PN9.

Rury i kształtki z PVC-C w zakresie średnic od ½" do 2" produkowane są również w systemie całowym, ale zgodnym ze standardem rur miedzianych - system CTS (Copper Tube Size) jako szereg wymiarowy SDR11. W ramach tego systemu oferujemy dwa typy rur:

- Greenline® w kolorze beżowym z zielonym paskiem.
- FlowGuard Gold® w kolorze beżowym z żółtym paskiem, charakteryzujące się większą elastycznością i lepszą udarnością szczególnie w niskich temperaturach.

W zakresie średnic od 2½" do 4" rury i kształtki z PVC-C są produkowane w kolorze jasnoszarym systemie IPS (podobnie jak PVC-U) - rury w typoszeregach Sch 40 i Sch 80, kształtki jako Sch 80.

Rury i złączki z PVC-U przeznaczone są do zimnej wody pitnej, natomiast rury i złączki z PVC-C przeznaczone są do zimnej i ciepłej wody. W przypadku stosowania rur PVC-C do zimnej wody

należy pamiętać, że do 2" są one wykonane w systemie CTS i do połączenia ich z systemem PVC-U (system IPS) należy używać złączek przejściowych.

Uwagi:

1. Surowce użyte do produkcji rur i kształtek z PVC-U oraz PVC-C nie zawierają stabilizatorów ołowianych. W przypadku PVC-U zastosowane są stabilizatory cynkowo-wapniowe, a w przypadku PVC-C cynoorganiczne.
2. Nie należy stosować rur PVC-C i PVC-U w instalacjach sprężonego powietrza oraz instalacjach gazowych.
3. W przypadku gwintowania rur (tylko Sch 80) przyjmować dopuszczalne ciśnienie pracy = 0,5 ciśnienia rury bez gwintu.
4. Dla temperatury powyżej 23°C maksymalne ciśnienie pracy ulega zmniejszeniu. Współczynnik zmniejszający Kr przedstawiono w tabeli nr 3 a,b,c.

RURY Z PVC-U DO WODY ZIMNEJ SCH 40

Tabela 2a

Rozmiar	Max. ciśn. pracy (23°C)	Min. średnica zewn.	Średnica wewn.	Min. gr. ścianki	ciężar
cale	typ / kPa	mm	mm	mm	kg/mb
1/2"	Sch 40 / 4140	21.34 ±0.10	15,80	2.77	0.24
3/4"	Sch 40 / 3310	26.67 ±0.10	20,93	2.87	0.32
1"	Sch 40 / 3100	33.40 ±0.13	26,64	3.38	0.47
1 1/4"	Sch 40 / 2550	42.16 ±0.13	35,04	3.56	0.64
1 1/2"	Sch 40 / 2280	48.26 ±0.15	40,90	3.68	0.76
2"	Sch 40 / 1930	60.32 ±0.15	52,50	3.91	1.02
2 1/2"	Sch 40 / 2070	73.02 ±0.18	62,70	5.16	1.59
3"	Sch 40 / 1790	88.90 ±0.20	77,92	5.49	2.10
4"	Sch 40 / 1520	114.3 ±0.23	102,26	6.02	3,00
6"	Sch 40 / 1240	168.28±0.28	154,06	7.11	4.46
8"	Sch 40 / 1100	219.08±0.38	202,72	8.18	5.84

RURY Z PVC-U DO WODY ZIMNEJ WG PN (Typoszereg ciśnieniowy PN15, PN12 I PN9)

Tabela 2b

Rozmiar	Max. ciśn. pracy (25°C)	Min. średnica zewn.	Min. gr. ścianki	ciężar
cale	PN/kPa	mm	mm	kg/mb
1/2"	PN 15 / 1500	21.20 + 0.30	1.70	0.17
3/4"	PN 15 / 1500	26.60 + 0.30	1.90	0.23
1"	PN 15 / 1500	33.40 + 0.30	2.20	0.33
1 1/4"	PN 15 / 1500	42.10 + 0.30	2.70	0.53
1 1/2"	PN 15 / 1500	48.10 + 0.30	3.10	0.68
2"	PN 15 / 1500	60.20 + 0.30	3.90	1.03
3"	PN 15 / 1500	88.70 + 0.40	5.70	2.15
4"	PN 12 / 1200	114.10 + 0.40	6.00	2.94
6"	PN9 / 900	168.00 + 0.50	6.60	4.46
8"	PN9 / 900	218.80 + 0.60	7.80	5.84

RURA PVC-C DO CIEPŁEJ I ZIMNEJ WODY

Tabela 2c

Rozmiar	Max. ciśn. pracy (23°C)	Min. średnica zewn.	Średnica wewn.	Min. gr. ścianki	ciężar
cale	typ/kPa	mm	mm	mm	kg/mb
1/2"	CTS(SDR 11) / 2760	15.90 ± 0.08	12,44	1.73	0.13
3/4"	CTS(SDR 11) / 2760	22.20 ± 0.08	18,14	2.03	0.21
1"	CTS(SDR 11) / 2760	28.60 ± 0.08	23,42	2.59	0.33
1 1/4"	CTS(SDR 11) / 2760	34.90 ± 0.08	28,54	3.18	0.49
1 1/2"	CTS(SDR 11) / 2760	41.30 ± 0.10	33,78	3.76	0.69
2"	CTS(SDR 11) / 2760	54.00 ± 0.10	44,20	4.90	1.18
2 1/2"	Sch 40 / 2070	73.02 ± 0.18	58,98	5.16	1.79
3"	Sch 40 / 1790	88.90 ± 0.20	73,66	5.49	2.34
4"	Sch 40 / 1520	114.3 ± 0.23	97,18	6.02	3.33
2 1/2"	Sch 80 / 2900	73.00 ± 0.18	62,68	7.01	2.17
3"	Sch 80 / 2550	88.90 ± 0.20	77,92	7.62	2.92
4"	Sch 80 / 2210	114.30 ± 0.23	102,26	8.56	4.64

WSPÓŁCZYNNIK Kr

Tabela 3a

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

Tabela 3b

Temp. °C	Kr PVC-U Sch 40
23	1
27	0,9
32	0,75
38	0,62
43	0,5
49	0,4
54	0,3
60	0,22

Tabela 3c

Temp. °C	Kr PVC-C
23	1
27	0,96
32	0,92
38	0,85
43	0,77
49	0,7
54	0,62
60	0,55
66	0,47
71	0,4
77	0,32
82	0,25
93	0,18
99	0,15

SŁOWNICZEK:

CTS - ang. Copper Tube Size. Jest to system wymiarowy rur, stosowany dla rur miedzianych (całowych). Oznacza to, że np. rura 2" z PVC-C będzie miała taką samą średnicę zewnętrzną jak rura 2" miedziana.

IPS - ang. Iron Pipe Size. Jest to system wymiarowy rur, stosowany dla rur stalowych (całowych)

SDR - ang. Standard Dimension Ratio. Jest to bezwymiarowe, liczbowe oznaczenie szeregu rur z punktu widzenia stosunku nominalnej średnicy zewnętrznej rury do grubości jej ścianki. Oznacza to, że maksymalne ciśnienie robocze jest stałe dla wszystkich rur z typoszeregu. Dla SDR 11 stosunek średnicy zewnętrznej do grubości ścianki wynosi 11.

SCH - skrót od ang. Schedule. Druga, obok średnicy nominalnej, wielkość charakteryzująca rozmiar rury w systemie amerykańskim (np. SCH 40,

SCH 80). Schedule dotyczy grubości ścianki rury a tym samym maksymalnego ciśnienia roboczego rury. Im większa jest ta wielkość tym grubsza ścianka rury i tym większe ciśnienie maksymalne ale też i droższa rura. Rury i kształtki SCH 80 wyprodukowane zostały z myślą o zastosowaniach przemysłowych.

PN - ang. Pressure Nominal – ciśnienie nominalne. Jest to liczbowe oznaczenie ciśnienia związane z mechanicznymi właściwościami elementu systemu. Odpowiada ono stałemu maksymalnemu ciśnieniu roboczemu wody w temperaturze +20°C wyrażonemu w barach (10 barów = 1 MPa). Zasadniczo rury z typoszeregu PN 15 (czyli maksymalne ciśnienie wynosi 1,5 MPa) mają cieńsze ścianki niż z typoszeregu SCH 40 czyli mogą przenosić mniejsze ciśnienie maksymalne, ale za to są tańsze a w wielu zastosowaniach nie jest wymagane duże ciśnienie maksymalne.

IV. DANE PROJEKTOWE

1. UDERZENIA WODNE

Uderzenie wodne występuje w przypadku gwałtownego otwierania lub zamykania zaworów. Może mieć również miejsce w przypadku gdy pędząca z dużą szybkością masa wody zmienia kierunek np. wskutek napotkania kolanka. Powstający udar ciśnienia, nawet chwilowy, może spowodować zniszczenie złączy lub zaworów. Równanie pozwalające obliczyć powstający udar ciśnienia ma postać:

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

gdzie:

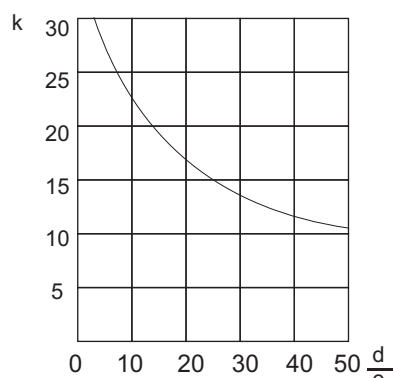
P - udar ciśnienia w [MPa]

k - stała udaru ciśnienia

V_w - prędkość przepływu wody w [m/s]

Całkowite ciśnienie w instalacji tj. ciśnienie pracy wraz z udarem ciśnienia nie może przekraczać maksymalnego ciśnienia pracy elementów instalacji.

Wartość k można wyznaczyć z **rys. 1**, gdzie oś odciętych stanowi iloraz średnicy wewnętrznej rury (d) i grubości ścianki (e)



Rys.1. Wykres wartości k w funkcji ilorazu $\frac{d}{e}$

1. PRZYKŁAD:

Rura z PVC-U Sch 40 o średnicy 2" prowadzi wodę o ciśnieniu 1035 kPa i prędkości 1,5 m/s.
Jakie pojawi się ciśnienie w przypadku gwałtownego zamknięcia zaworu?

Dla rury PVC-U Sch 40:

d - (wewnętrzna średnica rury) wynosi 52,5

e - (grubość ścianki rury) wynosi 3,9

stąd:

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

Dla rury 2" Sch 40 $\frac{d}{e}$ wynosi 13,4

Zgodnie z wykresem wartości tej odpowiada $k=20$.

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

Całkowita wartość ciśnienia w rurze wynosi:

$1035 \text{ kPa} + 690 \text{ kPa} = 1725 \text{ kPa}$

Maksymalne ciśnienie pracy rury PVC-U 2" Sch 40 – tabela 2a – wynosi 1930 kPa, a zatem zastosowana rura jest właściwa dla wspomnianych warunków pracy.

Dla uniknięcia problemu uderzeń wodnych należy:

- ograniczyć prędkość przepływu wody do 1,5 m/s,
- stosować zawory z wyzwalaczami, dzięki którym nie będzie możliwe gwałtowne zamknięcie lub otwarcie zaworu.
- upewnić się, że instalacja została prawidłowo odpowietrzona

2. STRATY CIŚNIENIA W PRZEWODACH Z RUR PVC-U ORAZ PVC-C

Całkowitą stratę ciśnienia obliczeniowego odcinka instalacji określa zależność:

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

gdzie:

R_i – jednostkowa liniowa strata ciśnienia w wyniku tarcia w [Pa/m]

L_i – długości obliczeniowych działek obiegu w (m), na których występują opory tarcia R_i w [Pa/m].

ξ_i – współczynnik straty miejscowej

$P d_i$ – wartość ciśnienia dynamicznego strumienia wody pokonującego dany opór miejscowy w [Pa].

Straty ciśnienia w przewodach z rur PVC-C i PVC-U zależą od wielu czynników m.in. prędkości przepływu i układu połączeń (ilość łączników).

Jednostkowe liniowe straty ciśnienia dokładnie można wyliczyć z równania Hazena-Williamsa :

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

gdzie:

R – straty ciśnienia w wyniku tarcia w [Pa/m]

d – średnica wewnętrzna rury w [mm]

Q – przepływ wody w [l/s]

c – stała gładkości wewnętrznej powierzchni rury.

Prędkość przepływu wody zaś można przeliczyć z wzoru:

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

gdzie:

V_w – prędkość przepływu wody w [m/s]

d – średnica wewnętrzna rury w [mm]

Q – przepływ wody w [l/s]

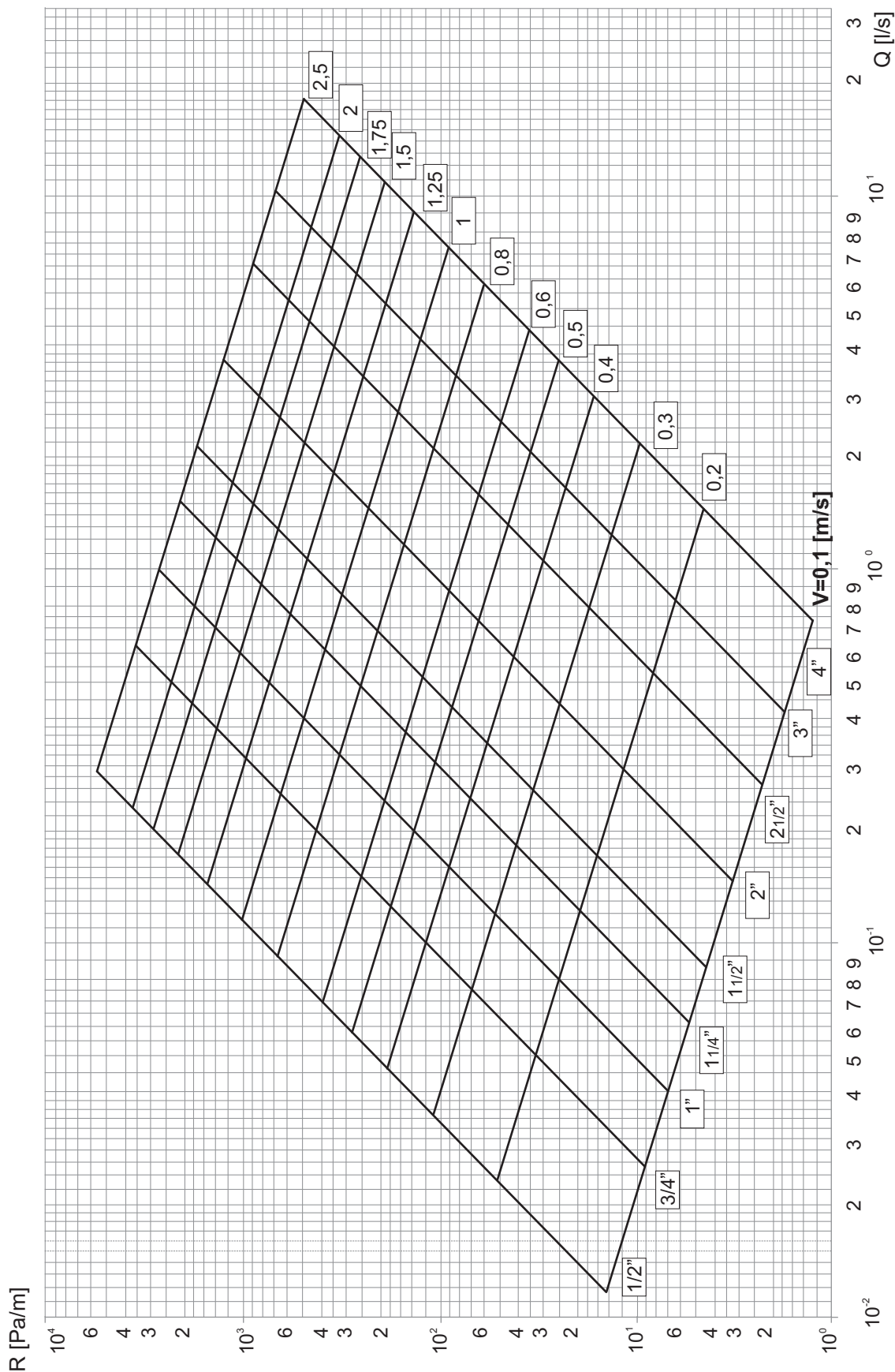
Dla rur z PVC-C oraz PVC-U przyjmuje się $c=150$. Dla porównania dla rur miedzianych $c=140$.

Dla rur stalowych, ocynkowanych 5-letnich $c=110$.

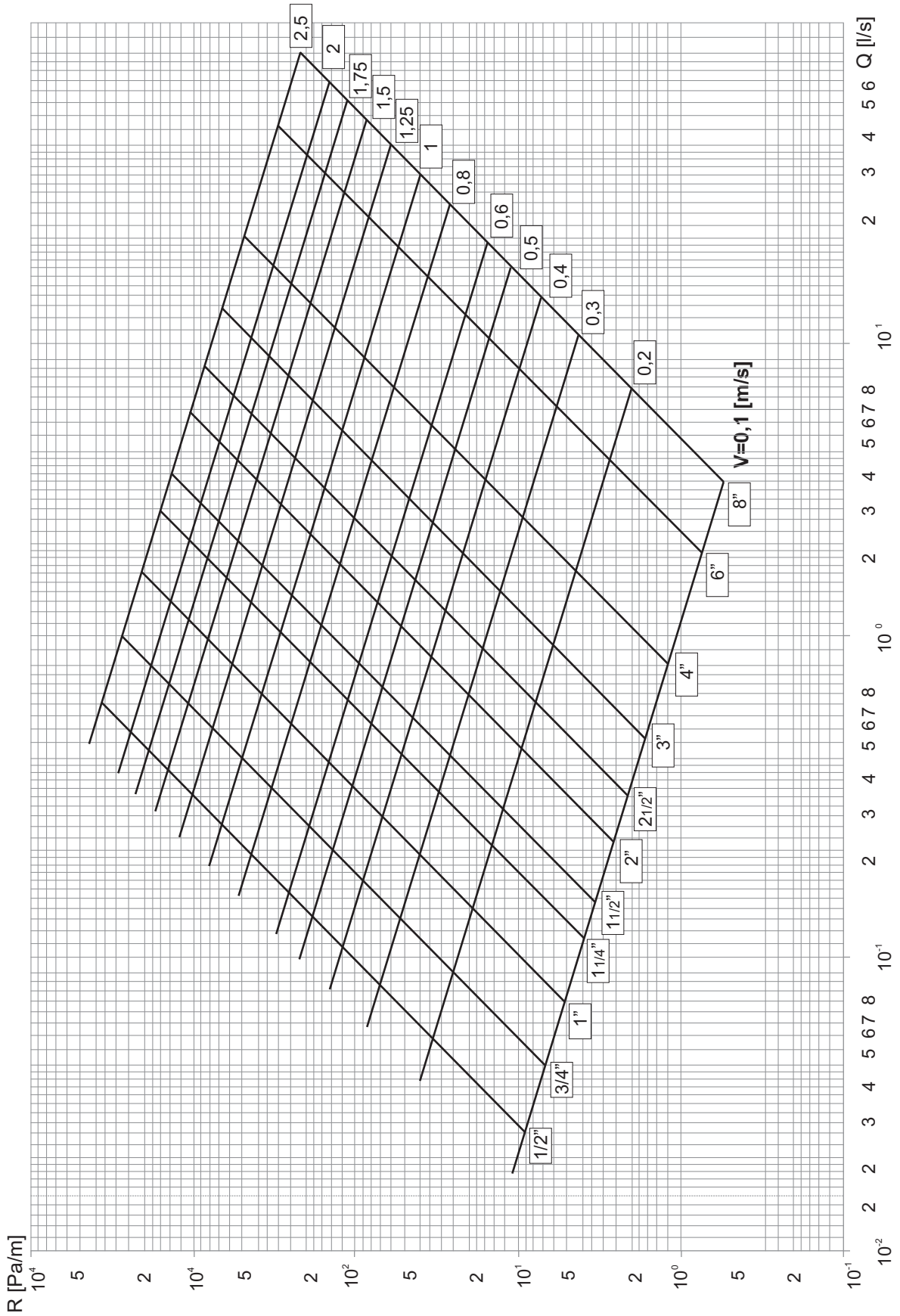
W praktyce dla określenia strat ciśnienia na tarcie korzysta się najczęściej z nomogramów. Zwykle znany jest przepływ wody Q [l/s] wynikający z zalecanych lub normalnych wypływów z punktów czerpalnych.

Zalecane minimalne ciśnienie wypływu i obliczeniowego natężenia przepływu wody z punktów czerpalnych podaje tabela 4 (wg. normy DIN 1988 E) i tabela 5 (wg PN-B-01706:1992).

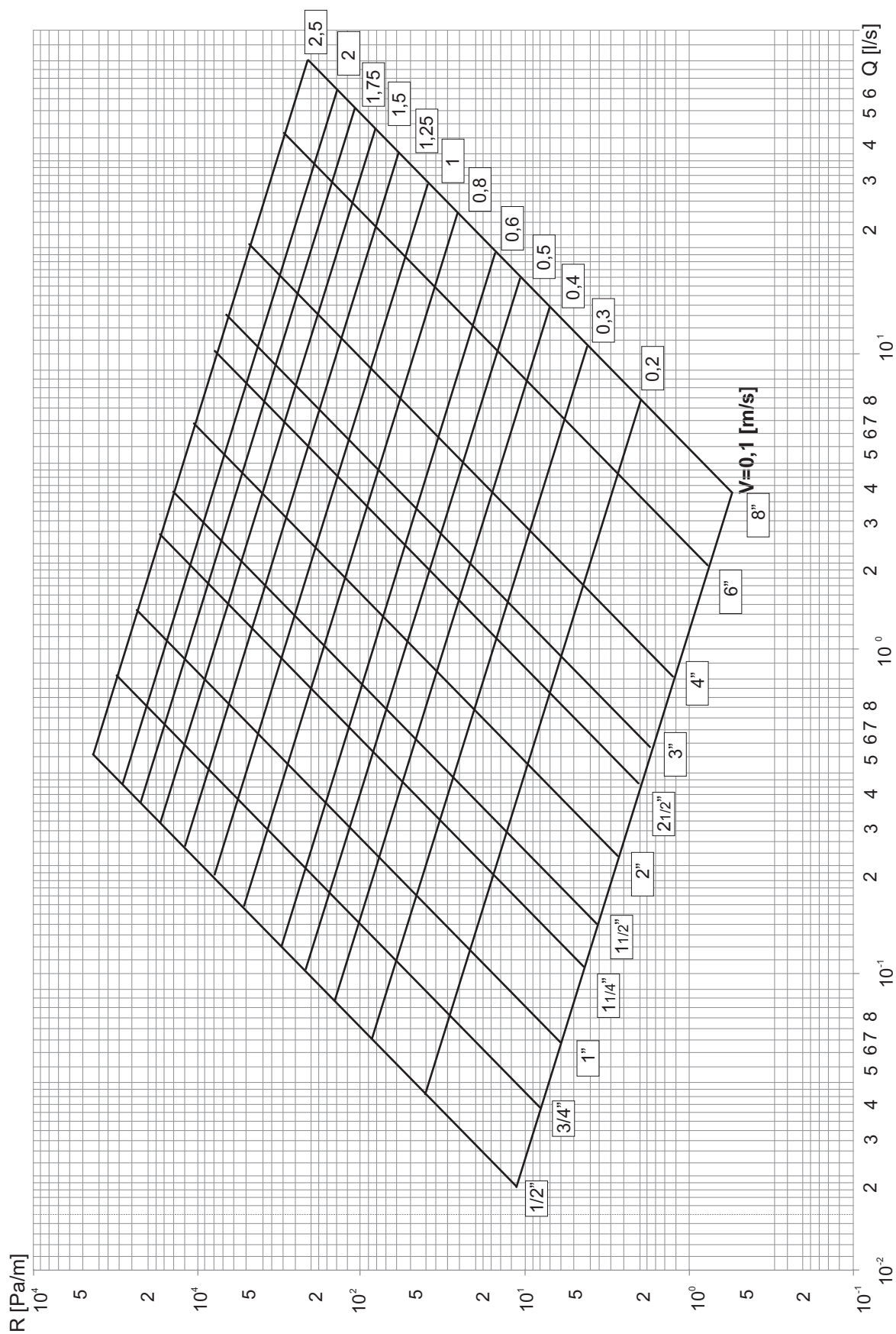
NOMOGRAM DO OBLICZANIA PRZEPŁYWU STRAT HYDRAULICZNYCH W RURACH Z PVC-C



**NOMOGRAM DO OBLICZANIA PRZEPŁYWU STRAT HYDRAULICZNYCH W RURACH
Z PVC-U wg PN**



**NOMOGRAM DO OBLICZANIA PRZEPŁYWU STRAT HYDRAULICZNYCH W RURACH
Z PVC-U wg Sch 40**



MINIMALNE CIŚNIENIE WYPŁYWU I OBLICZENIOWY PRZEPIY W W RÓŻNYCH URZĄDZENIACH.
Tabela 4.

Wyciąg z DIN 1988 E		Obliczanie obiegów dla:			
		wody mieszanej		tylko zimnej lub cieplej wody	Minimalne ciśnienie
		Q zimna l/s	Q ciepła l/s		
zawór czerpalny	DN 15	-	-	0,30	0,05
bez sitka napowietrzającego	DN 20	-	-	0,50	0,05
	DN 25	-	-	1,00	0,05
	DN 10	-	-	0,15	0,10
z sitkiem napowietrzającym	DN 15	-	-	0,15	0,10
	DN 15	0,10	0,10	0,20	0,10
prysznic	DN 15	-	-	0,70	0,12
splukiwacz zgodny z DIN 3265 (1)	DN 20	-	-	1,00	0,12
	DN 25	-	-	1,00	0,04
	DN 15	-	-	0,30	0,10
splukiwacz dla pisuaru	DN 15	-	-	0,30	0,05
narożny zawór przepływowy dla pisuaru	DN 15	-	-	0,15	0,10
domowa maszyna do zmywania naczyń	DN 15	-	-	0,25	0,10
domowa pralka					
bateria mieszająca dla:	DN 15	0,15	0,15	-	0,10
prysznic kąpielowego	DN 15	0,15	0,15	-	0,10
wanny	DN 15	0,07	0,07	-	0,10
zlewozmywaka	DN 15	0,07	0,07	-	0,10
umywalka	DN 15	0,07	0,07	-	0,10
bidetu	DN 20	0,30	0,30	-	0,10
bateria mieszająca	DN 15	-	-	0,13	0,05
pluczka zgodnie z DIN 19542					
bojler wody pitnej dla zasilania punktów odbioru (włączając armaturę mieszającą) podgrzewacz elektryczny	DN 15	-	-	0,10 *)	0,10
elektryczny zbiornik ciepłej wody i bojler					
zdolność przepływu 5 do 15 l	DN 15	-	-	0,10	0,11
zdolność przepływu 30 do 150 l	DN 15	-	-	0,20	0,12
przepływowy podgrzewacz wody hydraulicznie sterowany (bez ogranicznika przepływu)					
wydajność nominalna	12 KW	-	-	0,06	0,15
	18 KW	-	-	0,08	0,19
	21 KW	-	-	0,09	0,21
	24 KW	-	-	0,10	0,24
gazowy przepływowy podgrzewacz wody	12 KW	-	-	0,10	0,10

*) przy zaworze całkowicie otwartym.

NORMATYWNY WYPŁYW Z PUNKTÓW CZERPALNYCH I WYMAGANE CIŚNIENIE PRZED PUNKTEM CZERPALNYM (WG. PN-B-01706:1992).
Tabela 5.

Rodzaj punktu czerpalnego		Normatywny wypływ wody:			
		Wymagane ciśnienie	mieszanej 1)		tylko zimnej lub cieplej
			MPa	q _n zimna dm ³ /s	
Zawór czerpalny:	dn 15	0,05			0,3
- bez perlatora	dn 20	0,05			0,5
	dn 25	0,05			1,0
	dn 10	0,1			0,15
- z perlatozem	dn 15	0,1			0,15
					0,2
Głowica natrysku	dn 15	0,1	0,1	0,1	0,7
Pluczka ciśnieniowa	dn 15	0,12			1,0
	dn 20	0,12			1,0
	dn 25	0,04			0,3
Zawór splukujący do pisuarów	dn 15	0,1			0,15
Zmywarka do naczyń (domowa)	dn 15	0,1			0,25
Pralka automatyczna (domowa)	dn 15	0,1			
Baterie czerpalne					
dla natrysków	dn 15	0,1	0,15	0,15	
dla wanien	dn 15	0,1	0,15	0,15	
dla zlewozmywaków	dn 15	0,1	0,07	0,07	
dla umywalk	dn 15	0,1	0,07	0,07	
dla wanien do siedzenia	dn 15	0,1	0,07	0,07	
Bateria czerpalna z mieszalnikiem	dn 20	0,1	0,3	0,3	
Pluczka zbiornikowa	dn 15	0,05			0,13
Warnik elektryczny	dn 15	0,1			0,1

1) woda zimna = 15°C, ciepła = 55°C

3. STRATY CIŚNIENIA NA ŁĄCZNIKACH

Straty ciśnienia na oporach miejscowych oblicza się z zależności:

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

gdzie:

Z – strata ciśnienia na oporze miejscowym w [Pa]

ξ_i – współczynnik straty miejscowej

$P d_i$ – wartość ciśnienia dynamicznego strumienia wody pokonującego dany opór miejscowy w [Pa]

n – liczba oporów miejscowych

Wartości współczynników strat miejscowych dla najczęściej występujących łączników zestawiono w tabeli 6.

Często dla obliczeń projektowych przyjmuje się spadek ciśnienia na łącznikach jako równoważny spadkowi ciśnienia na rurze odpowiedniej długości. Tabele 7a i 7b podają dla typowych łączników zastępczą długość rury w metrach.

WARTOŚCI WSPÓŁCZYNNIKÓW OPORÓW MIEJSCOWYCH

Tabela 6.

Opór miejscowy	Symbol graficzny	ξ
Złączka równoprzelotowa		0,25
Złączka zwężkowa - o dwie średnice - o trzy średnice		0,55 0,85
Kolano równoprzelotowe 90°		1,20
Kolano równoprzelotowe 45°		0,50
Trójnik równoprzelotowy odpływ		1,20
Trójnik równoprzelotowy dopływ		0,80
Trójnik równoprzelotowy obustronny dopływ		3,00
Trójnik równoprzelotowy rozptyw		1,80
Czwórnik		3,70
Czwórnik		2,10
Dwuzłączka (śrubunek)		0,40

PVC-C - CTS ZASTĘPCZA DŁUGOŚĆ RURY W METRACH.**Tabela 7a**

Typ łącznika	1/2"	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"	2"
Kolanko 90°	0,49	0,64	0,79	1,06	1,22	1,67
Kolanko 45°	0,24	0,34	0,34	0,55	0,64	0,85
Trój. przelot.	0,3	0,43	0,52	0,7	0,82	1,31
Trój. rozgał.	1,22	1,55	1,83	2,1	2,47	3,66

PVC-U - IPS ZASTĘPCZA DŁUGOŚĆ RURY W METRACH.**Tabela 7b**

Typ łącznika	1/2"	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"	2"	3"	4"	6"
Kolanko 90°	0,46	0,61	0,77	1,16	1,23	1,75	2,42	3,49	5,11
Kolanko 45°	0,25	0,34	0,43	0,55	0,64	0,80	1,23	1,56	2,45
Trój. przelot.	0,31	0,43	0,52	0,70	0,83	1,23	1,87	2,42	3,77
Trój. rozgał.	1,16	1,5	0,84	2,24	2,57	3,68	5,02	6,74	10,01

4. STRATY CIŚNIENIA NA ZAWORACH

Podobnie jak dla łączników podaje się dla zaworów straty ciśnienia jako równoważne spadkom ciśnienia na rurze odpowiedniej długości. Tabela 8a podaje dla różnych zaworów zastępczą długość rury w metrach.

ZASTĘPCZA DŁUGOŚĆ RURY W METRACH.**Tabela 8a.**

	1/2"	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"	2"
Zasuwa	0,13	0,17	0,21	0,28	0,33	0,42
Zawór grzybkowy	5,36	7,10	9,05	11,90	13,90	17,90
Zawór kątowy	2,37	3,14	3,99	5,27	6,13	7,86

Straty ciśnienia na zaworach kulowych można wyliczyć ze wzoru:

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

gdzie:

P – strata ciśnienia na zaworach kulowych [kPa]

Q – przepływ w [l/s]

k – współczynnik zależny od średnicy i konstrukcji zaworu.

Wartości tego współczynnika dla zaworów kulowych podane są w tabeli 8b.

WARTOŚCI WSPÓŁCZYNNIKÓW K DLA ZAWORÓW KULOWYCH**Tabela 8b.**

Rozmiar	1/2"	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"	2"
k	64	225	841	5625	8100	19600

Producenci zaworów podają współczynnik przepływu dla zaworów C_v , gdzie $k = C_v^2$.

W praktyce straty ciśnienia na zaworach kulowych są pomijane ze względu na małą wartość strat.

V. KOMPENSACJA WYDŁUŻEŃ TERMICZNYCH

Przyrost długości rury δ spowodowany zmianą temperatury można wyznaczyć wg wzoru:

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

δ – przyrost długości rury [m]

l – długość rury [m]

α – współczynnik rozszerzalności temp.

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

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

Δt – przyrost temperatury [K] gdzie:

$$\Delta t = t_t - t_m$$

t_t – temperatura czynnika w rurze

t_m – temperatura montażu

Dla PVC-C oznacza to praktycznie przyrost 0,062 mm/m K.

Przyrost długości rur PVC-C δ w [mm] w zależności od przyrostu temperatury przedstawiono graficznie na rysunku 3.

Mając przyrost długości rury spowodowany temperaturą oblicza się długość ramienia kompensacyjnego L. W tym celu należy się posłużyć wzorem :

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

gdzie:

E – moduł sprężystości Younga [MPa]
 D – średnica zewnętrzna [mm]
 δ – przyrost długości rury [m]
 σ – dopuszczalne naprężenia rozciągające [MPa]

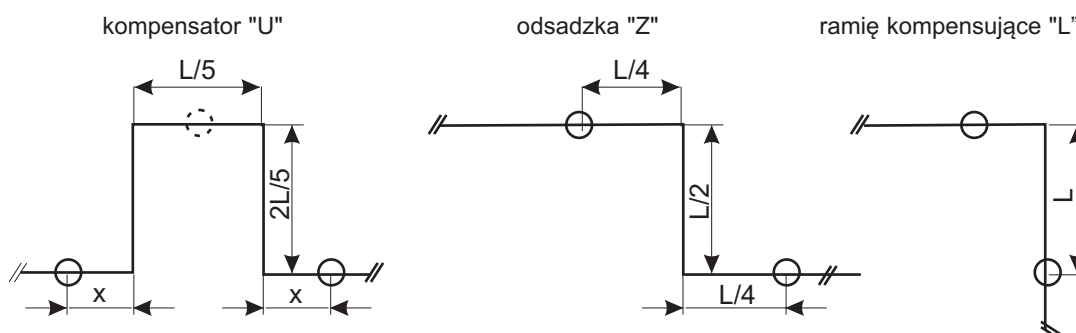
Należy zaznaczyć, że wartości zarówno zmiany modułu Younga oraz dopuszczalnych naprężeń rozciągających zmieniają się wraz ze zmianą temperatury. Ilustruje to tabela 9.

ZMIANY MODUŁU YOUNGA ORAZ DOPUSZCZALNYCH NAPRĘŻEŃ ROZCIĄGAJĄCYCH Tabela 9.

Temp. °C	E [MPa]	σ [MPa]
23	2920	13,8
32	2780	12,4
43	2560	10,4
49	2450	9,0
60	2227	6,9
71	2006	5,2
82	1855	3,5

Nieco szybciej i prościej wartość tę można wyznaczyć z nomogramu, który został przedstawiony na rys. 4.

Wydłużenie termiczne można skompensować stosując (rys. 2):



Rys. 2. Rodzaje kompensatorów

- L - długość ramienia kompensującego wydłużenie
- - podpora ślizgowa
- ⊙ - dodatkowe punkty mocowania wydłużki gdy wystąpi taka konieczność (punkt stały)
- x - odległość mocowania od wydłużki. Przyjmuje się ją do 0,3 m dla rur o małych średnicach (do 3/4" mm) i do 0,45 m przy większych średnicach.

Uwaga:

Dla instalacji PVC-U pracującej w temperaturze powyżej 25°C nie należy zapominać o kompensacji termicznej.

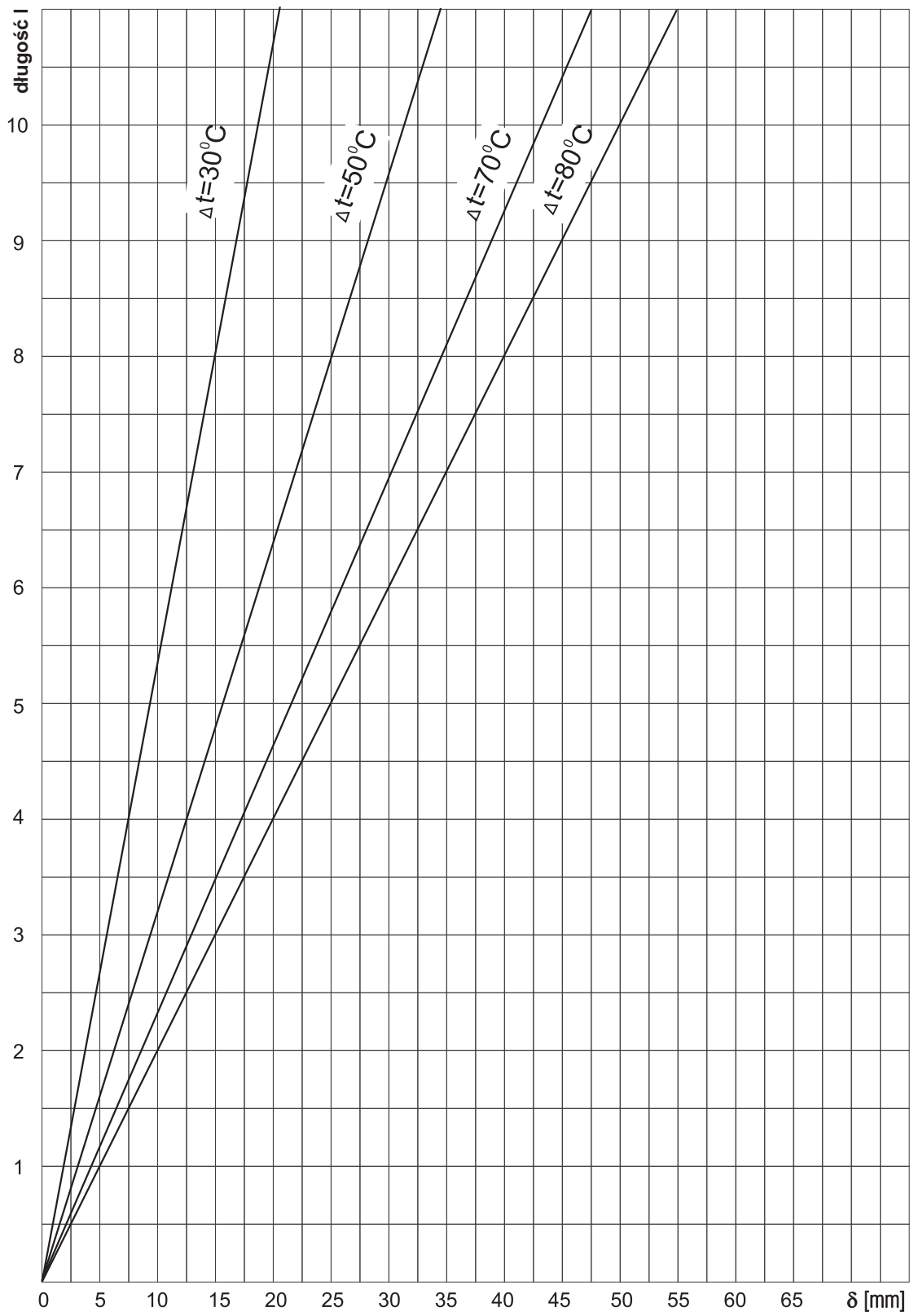
W przypadku gdy mamy do czynienia z temperaturą pracy niższą od temperatury montażu wystąpi zjawisko kurczenia się rur. Dla zapewnienia poprawnej pracy instalacji należy obliczyć wymiary kompensatorów w sposób analogiczny jak przy wydłużaniu instalacji.

Z naszej strony internetowej www.nibco.com.pl można pobrać kalkulator do obliczania kompensacji wydłużeń termicznych rur z PVC-C. Możliwe jest również zainstalowanie takiego kalkulatora w telefonie komórkowym.

Program ten - NIBCO CC (Nibco Compensation Calculator) można zainstalować poprzez kabel dla danego typu telefonu albo pobrać ze strony internetowej

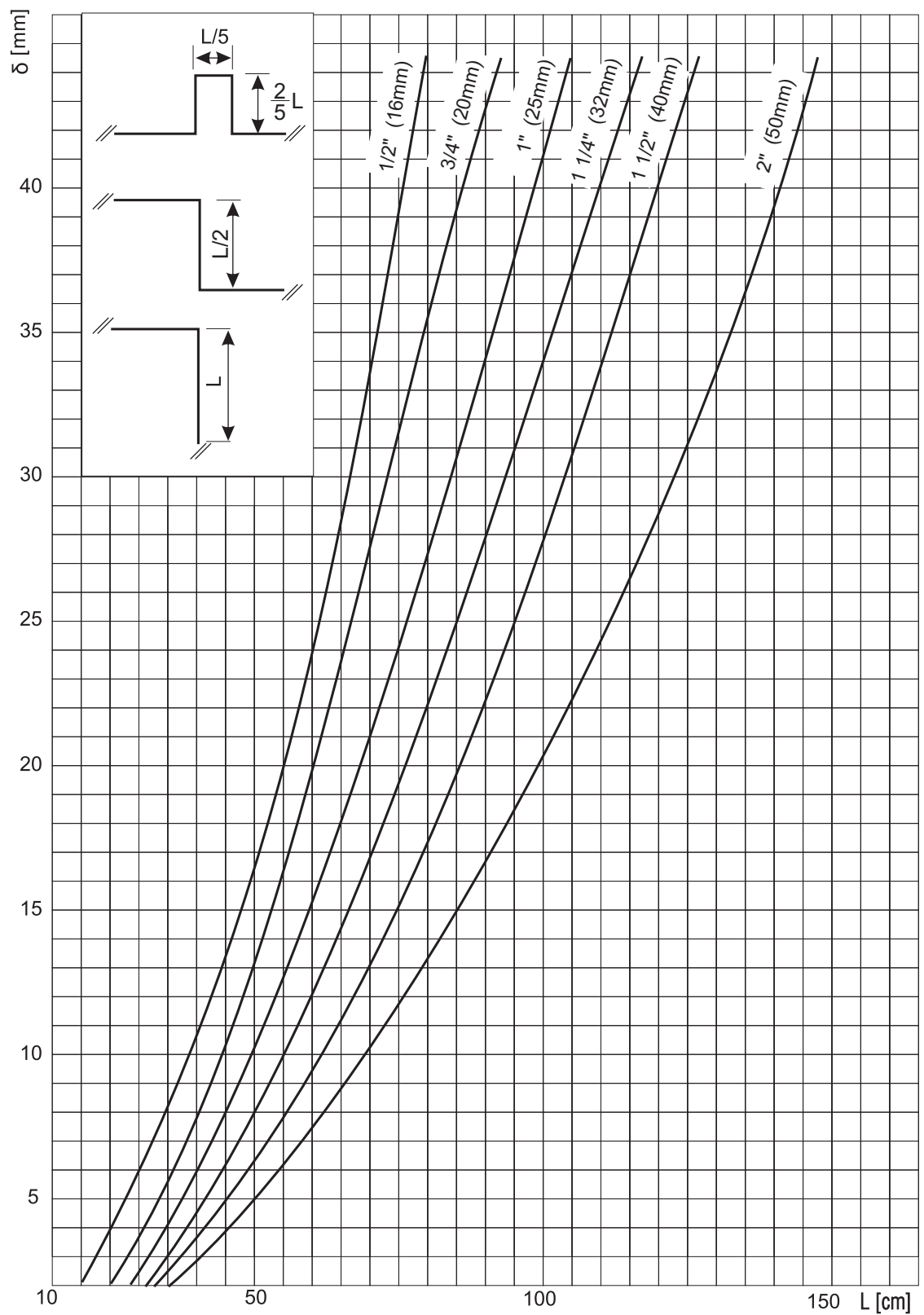
lub <http://nibco.com.pl/pl/downloads/nibco-cc.jar> korzystając z technologii WAP. W większości przypadków należy wejść w zakładkę Aplikacje bądź Rozrywka i skorzystać z opcji – zakładki. Następnie nowa zakładka i wpisujemy jeden z wyżej wymienionych adresów. UWAGA: wielkość liter ma znaczenie. Po zatwierdzeniu zapisujemy aplikację.

RYŚ. 3. WYDŁUŻENIA RUR Z PVC-C W FUNKCJI PRZYROSTU TEMPERATURY



RYC. 4. DOBÓR TYPU I WIELKOŚCI KOMPENSACJI DLA INSTALACJI CIEPŁEJ WODY PVC-C

$(t_i = 55^\circ\text{C}, t_m = 10^\circ\text{C})$



Długość ramienia kompensującego wydłużenia

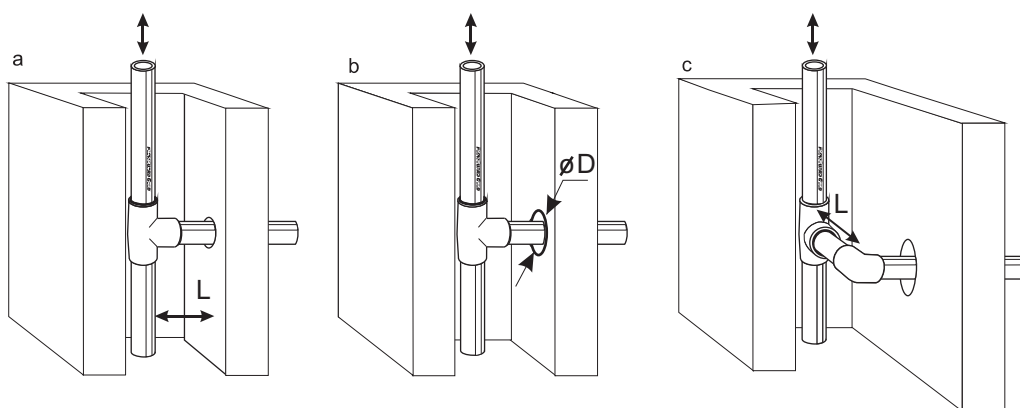
VI. UKŁADANIE INSTALACJI

Zasady układania instalacji z PVC-C i PVC-U nie odbiegają od zasad obowiązujących w instalacjach z rur stalowych. Dodatkowe wymagania wynikają głównie z powodu większej rozszerzalności cieplnej zastosowanego materiału. Rozszerzalność, ewentualnie kurczliwość uwzględnia się w projektowaniu stosując odpowiednie kompensacje (Rozdział V).

Na etapie projektowania trasy rurociągu trzeba uwzględnić warunki budowlane tj. w maksymalny sposób wykorzystać np. uskoki i załamania ścian dla naturalnej kompensacji wydłużeń termicznych oraz możliwość wykonywania punktów stałych przy przejściach przez ściany i stropy.

Istotnym jest również, by instalację montować i układać

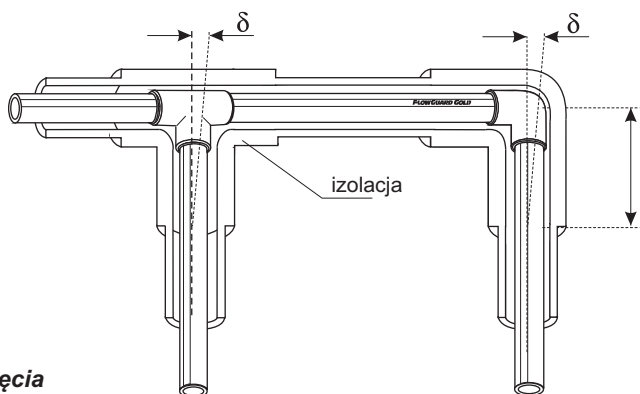
możliwie bez naprężeń. Oznacza to, że przejścia przez przegrody budowlane oraz montaż uchwytów należy wykonywać w dostatecznej odległości od punktów zmiany kierunku instalacji. Konieczny jest również wystarczający luz w przejściach przez ściany. W prowadzonych szachtami instalacyjnymi trasach pionowych i rozgałęzieniach na piętra należy zwrócić uwagę na to, żeby odgałęzienie miało zapewnioną możliwość kompensowania zmian długości trasy pionowej. Uzyskuje się to przez odpowiednią lokalizację pionowej rury w kanale (rys. 5a), odpowiednio przewymiarowany otwór dla wyprowadzenia odgałęzienia (rys. 5b) lub przez montaż ramienia kompensującego (rys. 5c).



Rys. 5. Kompensacja wydłużeń termicznych w kanałach pionowych

Pod tynkiem w brzdach instalacja może być na całej długości izolowana powszechnie stosowanymi materiałami. W punktach zmiany kierunku kształtki i ramię kompensacyjne należy izolować materiałami

elastycznymi, tak aby nie krępowały one ewentualnych zmian długości. Jest to tzw. izolacja rejonów gięcia (rys. 6). Należy upewnić się, iż stosowane otuliny mogą pracować z PVC-C oraz PVC-U.



Rys. 6 Izolacja rejonów gięcia

W podtynkowym układaniu wodociągu, zarówno w przypadku izolowania instalacji jak i prowadzeniu jej w „peszlu”, niezbędne jest stosowanie kompensacji wydłużeń termicznych przewodów.

Wszystkie elementy osłonowe należy dokładnie ze sobą połączyć tak, aby uniknąć zalania instalacji w miejscach przypadkowych (mogą powstać niepożą-

dane punkty stałe).

Instalacja prowadzona bezpośrednio w betonie nie wymaga kompensacji, lecz niezbędne jest zapewnienie odpowiedniej warstwy betonu utwardzającej rurę. Minimalne grubości warstwy betonu dla różnych średnic rur podano w tabeli 10.

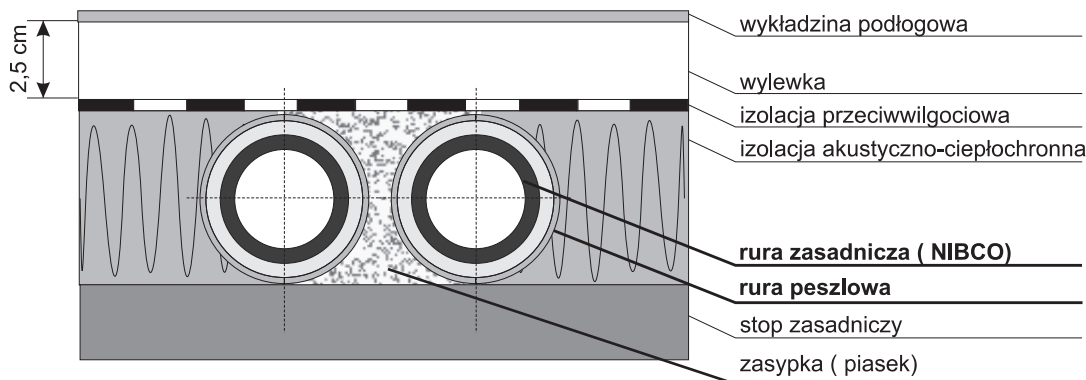
Tabela.10.

ŚREDNICA RURY D [cale]	1/2	3/4	1	1 1/4	1 1/2	2
Minimalna grubość warstwy betonu H _{min} [mm]	25	33	43	54	66	83

Przebiegi trasy rurociągu betonowanego należy lokalizować w tych miejscach, w których mamy pewność, że nie nastąpi uszkodzenie wylewki

spowodowane dylatacją. Rysunek 7 natomiast przedstawia przykład poprowadzenia instalacji w osłonie „peszlowej”.

Rys 7. Zalanie instalacji betonem



Przed zalaniem instalacji betonem należy przeprowadzić próbę szczelności. Warto również sfotografować przebieg instalacji (lub sporządzić szkic), aby uniknąć w przyszłości przewiercenia rury przy montażu elementów wykończeniowych (np. szafki łazienkowej lub wieszaka na ręczniki).

Można udowodnić, że naprężenia występujące w wyniku zmiany temperatur w instalacji w ścianie są absorbowane przez PVC-C i ich wielkość jest znacznie poniżej dopuszczalnej granicy. Poniższy przykład pokazuje to przy zmianie temp. o 55° C:

$$\varepsilon = \Delta t \cdot (\alpha 1 - \alpha 2)$$

$\alpha 1$ – współczynnik rozszerzalności cieplnej PVC-C $6,2 \cdot 10^{-5}$ [1/K]
 $\alpha 2$ – współczynnik rozszerzalności cieplnej ściany $0,45 \cdot 10^{-5}$ [1/K]
 $\varepsilon = 0,0032$ mm/mm - wydłużenie względne

$$\sigma = E \cdot \varepsilon \text{ [MPa]}$$

Tak więc dla PVC-C naprężenie wynosi:

$$\sigma = 2482 \cdot 0,0032 = 7,9 \text{ MPa}$$

E - moduł sprężystości Younga

Dopuszczalne naprężenie ściskające dla PVC-C wynosi 63 MPa, tak więc wynikowe naprężenie 7,9MPa jest znacznie niższe od maksymalnego dopuszczalnego naprężenia.

VII. MOCOWANIE RUR

Dla zapewnienia prawidłowej pracy rur ich mocowanie (podpory ślizgowe) winno mieć miejsce w określonych odstępach. I tak:

**ROZSTAW PODPÓR [m]
(rury poziome) PVC-C (CTS)**

Średnica rury [cale]	Temperatura [°C]				
	20	40	60	80	90
1/2"	0,75	0,70	0,65	0,60	0,50
3/4"	0,85	0,80	0,70	0,65	0,55
1"	0,90	0,85	0,75	0,70	0,60
1 1/4"	1,00	0,95	0,85	0,75	0,65
1 1/2"	1,10	1,05	0,95	0,80	0,75
2"	1,25	1,15	1,05	0,90	0,80

**ROZSTAW PODPÓR [m]
(rury poziome) PVC-U Sch40**

Średnica rury [cale]	Temperatura [°C]		
	20	40	60
1/2"	1,10	1,05	0,90
3/4"	1,25	1,10	1,00
1"	1,45	1,25	1,10
1 1/4"	1,60	1,40	1,20
1 1/2"	1,65	1,60	1,35
2"	1,90	1,70	1,50
2 1/2"	2,20	1,90	1,65
3"	2,40	2,10	1,80
4"	2,80	2,40	2,10
6"	3,30	3,00	2,50
8"	3,60	3,45	3,00

**ROZSTAW PODPÓR [m]
(rury poziome)
PVC-U wg PN 15/12/9**

Średnica rury [cale]	Temperatura [°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

**ROZSTAW PODPÓR [m]
(rury poziome) PVC-C Sch 40**

Średnica rury [cale]	Temperatura [°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

**ROZSTAW PODPÓR [m]
(rury poziome) PVC-C Sch 80**

Średnica rury [cale]	Temperatura [°C]				
	20	40	60	80	90
2 1/2"	2,40	2,25	1,95	1,20	1,00
3"	2,40	2,40	2,10	1,20	1,05
4"	2,40	2,70	2,25	1,35	1,10

Uchwyty metalowe z podkładką ściśliwą (wykonaną z EPDM) stosować tylko w przypadkach koniecznych, np. punkty stałe, mocowanie przyborów. Należy używać tylko uchwyty oferowane przez NIBCO lub też takie, co do których mamy pewność, że wkładka jest wykonana właśnie z EPDM-u (wymagany atest oraz deklaracja producenta, że wkładka może współpracować z PVC-C w temperaturze 82°C).

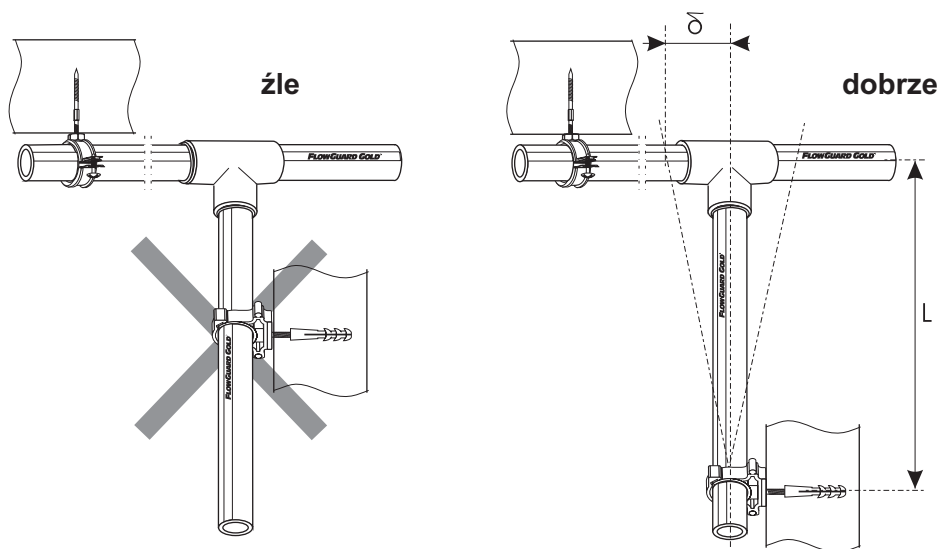
Uwaga: Dla rur prowadzonych pionowo podane odległości można zwiększyć mnożąc je przez 1,3 dla

temperatury do 60°C i przez 1,2 dla wyższej temperatury.

Przy montowaniu na rurze przyborów, baterii etc. należy zapewnić im niezależne podparcia.

Należy pamiętać, aby rury pionowe miały mocowanie przy każdym przejściu przez stropy oraz przy zmianie kierunku o 90°.

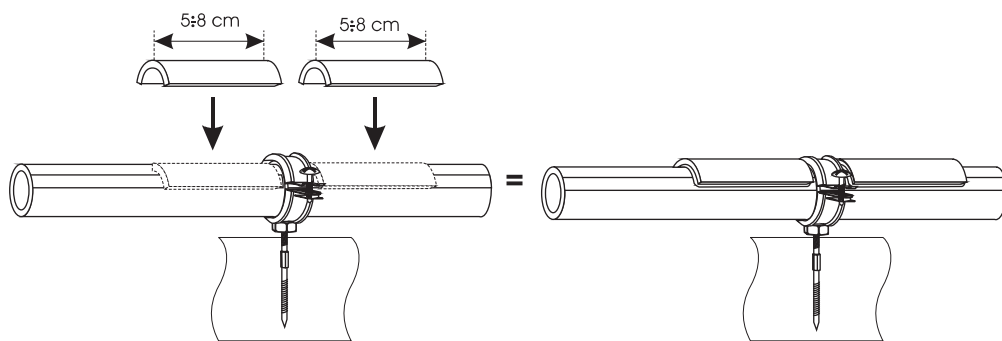
Mocowania muszą uwzględnić ramię kompensujące. Poniższe rysunki przedstawiają przypadki właściwego, jak i niewłaściwego uwzględnienia ramienia kompensującego:



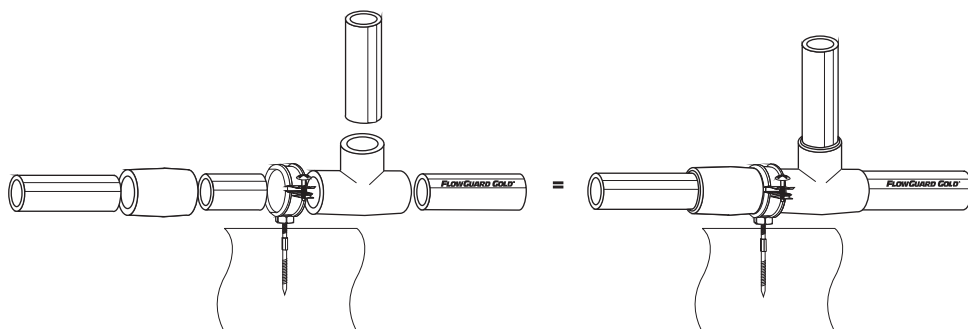
Rys. 8. Nieprawidłowe i poprawne uwzględnienie ramienia kompensującego

Kompensacje termiczne długich prostych odcinków rur powinny być usytuowane pomiędzy punktami stałymi. Odpowiednio rozmieszczone punkty stałe-zerowe,

mogą służyć instalatorowi do sterowania wydłużalnością termiczną rur. Sposób tworzenia punktów stałych pokazano na rys. 9 i 10.



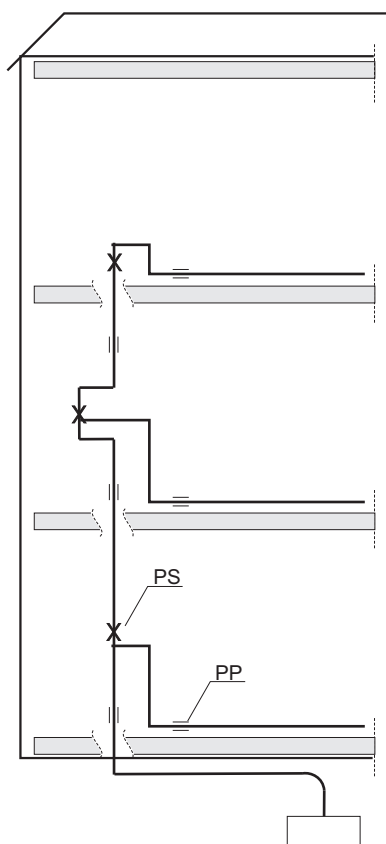
Rys. 9. Podpora stała wykonana na rurze (za pomocą naklejek)



Rys. 10. Podpora stała wykonana na rurze (za pomocą złączek)

Przykładowe rozmieszczenie podpór mocujących ślizgowych, jak i stałych w pionie budynku wielokondygnacyjnego ilustruje rysunek 11, a dla poziomych przewodów rozprowadzających rysunek 12.

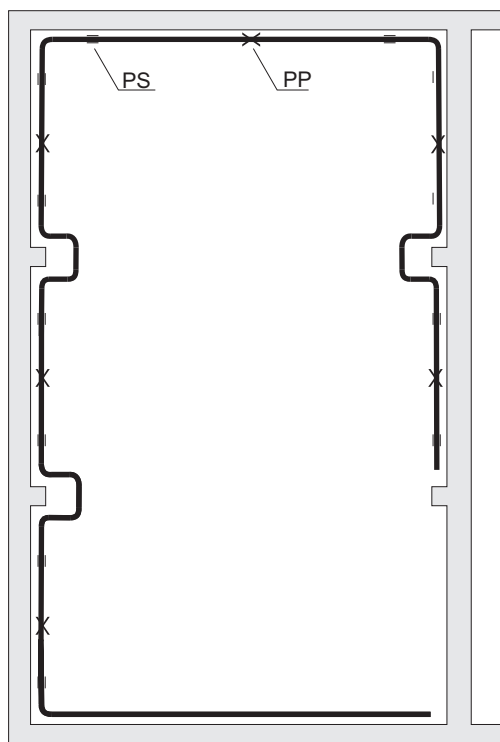
Podpora ślizgowa (przesuwna) powinna umożliwić ruch osiowy rurociągu bez większych oporów, a



Rys. 11. Rozmieszczenie podpór mocujących w pionie budynku

jednocześnie nie powoduje uszkodzeń powierzchni rury.

Niekiedy ze względu na dużą długość ramienia kompensującego należy stosować uchwyty podwieszane. Uchwyty te pozwalają na przesuwanie się rury we wszystkich kierunkach.



PS - punkt stały
PP - podpora ślizgowa

Rys. 12. Rozmieszczenie podpór mocujących na poziomych przewodach rozprowadzających

VIII. ROZWIĄZANIA KLIMATYZACYJNE W SYSTEMIE NIBCO

Przez ostatnie lata coraz powszechniejszym staje się montowanie instalacji klimatyzacyjnych w budynkach o różnym przeznaczeniu. Materiałami spełniającymi wymogi tego typu instalacji jest nasz system PVC-C FlowGuard Gold® nadający się zarówno do transportu czynnika grzewczego, jak i wody lodowej oraz system PVC-U do instalacji skroplin.

W procesie projektowania i montażu należy uwzględnić pracę termiczną przewodów rurowych a wydłużalność przy przesyłaniu czynnika grzewczego oraz skurczu przy przesyłaniu wody lodowej. Odpowiednią pracę termiczną rurociągów uzyskuje się poprzez stosowanie zmian kierunków przebiegu rur - samokompensacja, a także tworzenie kompensatorów typu "U".

Należy stosować odpowiednie podparcia rurociągów w uchwytach ślizgowych i uchwytach stałych z wkładką z EPDM za pomocą których uzyskuje się tak zwane punkty zerowe - stałe opisane oddzielnie.

Jeżeli do układów klimatyzacyjnych chcemy używać inne media niż woda, należy każdorazowo uzyskać aprobatę producenta rur firmy NIBCO.

Jednym z powszechniej stosowanych roztworów w klimatyzacji jest glikol etylenowy, który pozwala pracować w zakresie temperatur od 4°C do +70°C. Medium to jest dopuszczone przez firmę NIBCO do współpracy z rurami PVC-C FlowGuard Gold®.

Za stosowaniem systemu PVC-C FlowGuard Gold® w instalacjach klimatyzacji przemawiają powszechnie znane zalety tego typu instalacji opisane w niniejszym opracowaniu. Dziś możemy do nich dopisać wieloletnią obecność naszego systemu na rynkach europejskich co zaowocowało dużą ilością przeszkolonych instalatorów i projektantów gwarantujących profesjonalne wykonanie instalacji.

Uwaga: W celu potaniania instalacji dopuszcza się stosowanie rur PVC-U do odprowadzenia skroplin, których temperatura nie przekracza 45°C.

IX. IZOLACJA TERMICZNA PRZEWODÓW

Przewody prowadzić w izolacji wykonanej zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zaleceniami zawartymi w „Warunkach technicznych wykonania i odbioru instalacji wodociągowych” (Wymagania techniczne COBRTI INSTAL Zeszyt 7).

Preferowane izolacje z pianki, na kartonie lub folii aluminiowej oraz otuliny z gumy mikroporowatej.

Izolacja nie może posiadać współczynnika przewodności cieplnej gorszego niż 0,040 W/m K.

Grubość izolacji dobierać tak aby temperatura na zewnętrznej powierzchni izolacji nie przekraczała $T_z = T_{\text{otoczenia}} + 4^{\circ}\text{C}$.

Stosowane materiały izolacyjne nie powinny wchodzić w reakcje z PVC-C. W przypadku wątpliwości proszę o kontakt z Działem Produktu NIBCO Sp. z o.o.

X. WYTYCZNE MONTAŻOWE

1. PROWADZENIE RUR NATYNKOWE

Przy rozprowadzeniach natynkowych należy stosować zasady kompensacji wydłużeń termicznych, przy czym z reguły wykorzystuje się naturalne łuki i załamania wynikające z geometrii budynku.

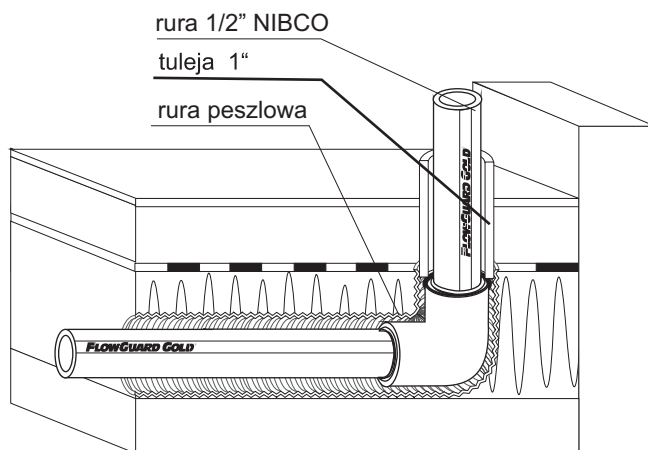
Mając na uwadze wrażliwość rur na uszkodzenia mechaniczne, jak również kulturę eksploatacji należy prowadzić je za listwami przypodłogowymi.

2. PROWADZENIE RUR W PRZEGRODACH

Prowadzenie rur w przegrodach można podzielić na:

- prowadzenie rur w bruzdach
- prowadzenie rur w szachtach
- prowadzenie rur w warstwach posadzkowych

Przy przejściach rur przez przegrody budowlane (np. przewodu poziomego, przez ścianę, a przewodu pionowego przez strop) należy stosować przepusty w tulejach ochronnych. Tuleja ochronna powinna być dłuższa niż grubość przegrody pionowej o ok. 2 cm z każdej strony, a przy przejściu przez strop powinna wystawać około 2 cm powyżej posadzki i około 1 cm poniżej tynku na stropie.



Rys 13. Tuleja ochronna

Jako tuleje ochronne można stosować rurę taką samą jak rura przewodu tyle, że o większej średnicy – minimum 2 cm przy przejściu przez przegrodę pionową i minimum 1 cm przy przejściu przez strop (rys. 13). Nie dopuszcza się stosowania rur stalowych jako tulei ochronnych.

Rury prowadzone w warstwach posadzkowych można układać w otulinie peszlowej z uwzględnieniem ramion kompensacyjnych. Minimalna grubość wylewki liczona od powierzchni rury "peszel" powinna wynosić 2,5 cm.

W szachtach instalacyjnych należy zwrócić uwagę na to, aby odgałęzienie miało zapewnioną możliwość

kompensowania zmian długości trasy pionowej, co uzyskuje się przez odpowiednią lokalizację rury pionowej lub przez montaż ramienia kompensującego. W przypadku pionu dwururkowego oba przewody należy układać równoległe do siebie, zachowując stałą odległość między osiami wynoszącą 80 mm - przy średnicy przewodu nie przekraczającej 40 mm. Dopuszczalne odchylenie wynosi +/- 5 mm.

Rurociągi poziome w pomieszczeniach piwnicznych prowadzić pod stropem lub w kanałach podłogowych ze spadkiem wynoszącym co najmniej 5%, co powoduje odwodnienie instalacji.

3. ZABEZPIECZENIE URZĄDZEŃ GRZEWCYCH

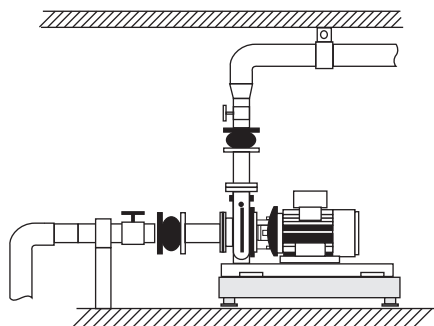
Wszelkie źródła wody gorącej (kotły, piece, rozdzielacze wymienników) mające zasilać instalację wykonaną z PVC-C, winny być zaopatrzone na wyjściu w sprawne urządzenie termostacyjne eliminujące możliwość dostania się do instalacji wody o temperaturze przekraczającej dopuszczalną, tj. 70°C.

Instalację dla zabezpieczenia przed bezpośrednim podgrzewaniem przewodów przez źródło ciepła powinno się podłączać poprzez króćce metalowe długości min. 25 cm w przypadku pieców ściennych.

3.1. Praca z pompą.

Dla uniknięcia pojawienia się wibracji w systemie z PVC-U lub PVC-C, podłączenie pompy odśrodkowej z systemem instalacyjnym powinno być zrealizowane poprzez kompensatory mieszkowe lub sprężyste. Podłączenie pompy bez kompensatorów może doprowadzić do uszkodzenia elementów zainstalowanego systemu z PVC-U lub PVC-C.

Przy piecach stojących zaleca się stosować króćce długości 1 m (dot. w szczególności urządzeń, których powierzchnie zewnętrzne mogą osiągać wysoką temperaturę). Nie należy stosować kotłów opalanych węglem lub drewnem do instalacji z PVC-C. Możliwość stosowania rur PVC-C NIBCO do c.w.u. przy piecach przepływowych, tak gazowych jak i elektrycznych, ustala producent tych pieców. Producent ustala również sposób zamontowania rur do pieca (doprowadzenie i odprowadzenie wody).



Rys. 14. Montaż pompy

4. PRÓBY SZCZELNOŚCI INSTALACJI

Szczelność instalacji sprawdza się w zależności od jej przeznaczenia na:

- eksfiltrację - przecieki czynnika na zewnątrz instalacji,
- infiltrację - przecieki medium otaczającego instalację do wewnątrz (najczęściej "zasysanie" powietrza z zewnątrz).

Próbę szczelności wody ciepłej i zimnej należy przeprowadzić zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zaleceniami zawartymi w „Warunkach

technicznych wykonania i odbioru instalacji wodociągowych" (Wymagania techniczne COBRTI INSTAL Zeszyt 7).

Producent nie wymaga badań uzupełniających poza badaniami opisanymi w wyżej wymienionej publikacji.

Uwaga!

Utrzymywać w czasie prób stałą temperaturę, ponieważ może to wpływać na zmiany ciśnienia.

Wszystkie próby muszą być przeprowadzone przed zakryciem instalacji.

5. PŁUKANIE I DEZYNFEKCYJA PRZEWODU

Po uzyskaniu pozytywnych wyników próby szczelności należy przewód poddać płukaniu, używając w tym celu czystej wody wodociągowej. Prędkość przepływu wody w przewodzie powinna umożliwić usunięcie wszystkich zanieczyszczeń mechanicznych występujących w przewodzie. Woda płuczka po zakończeniu płukania powinna być poddana badaniom fizykochemicznym i bakteriologicznym w jednostce badawczej do tego upoważnionej.

Jeśli wyniki badań wskazują na potrzebę dezynfekcji przewodu, proces ten powinien być przeprowadzony przy użyciu np. roztworów wodnych wapna chlorowanego lub roztworu podchlorynu sodu w czasie 24 godzin (zalecane stężenie 1 l podchlorynu sodu na 500 l wody). Po tym okresie kontaktu, pozostałość chloru w wodzie powinna wynosić około 10 mg Cl₂/dm³. Po zakończeniu dezynfekcji i spuszczeniu wody z przewodu należy go ponownie wypłukać.

6. REGULACJA

Przed przystąpieniem do właściwych czynności regulacyjnych instalację wodociągową należy kilkakrotnie przepłukać czystą wodą (najlepiej wodą pitną), aż do stwierdzenia wypływu czystej wody płuczanej.

Następnie należy przeprowadzić regulację.

Instalację wodociągową uważa się za wyregulowaną, jeżeli woda wypływa z najwyższych położonych

punktów czerpalnych w ilościach normatywnych, a czas napełniania zbiorników splukujących nie przekracza:

- w szkołach, teatrach, salach koncertowych - 1 minuty
- w zakładach przemysłowych, budynkach administracyjnych itp. oraz w budownictwie mieszkaniowym - 2 minut.

Urządzenia instalacji wodociągowej technologicznej należy regulować według wskazań dokumentacji technicznej lub według wymagań uzgodnionych z inwestorem.

Regulację przepływu wody w instalacji lub regulację cyrkulacji wody ciepłej w poszczególnych obiegach instalacji należy wykonać przy użyciu kryz dławiących lub innych elementów regulujących.

Przed przystąpieniem do pomiaru temperatury wody ciepłej należy wyregulować pracę źródła ciepła, sprawdzić działanie pomp cyrkulacyjnych oraz zgodność wykonania izolacji z wymaganiami dokumentacji.

Pomiar temperatury wody ciepłej w poszczególnych punktach poboru wody należy przeprowadzić legalizowanymi termometrami z podziałką nie rzadszą niż co 1°C. Czujnik termometru powinien być w całości omywany przez wodę wypływającą z armatury czerpalnej. Instalację ciepłej wody można uznać za wyregulowaną, jeżeli z każdego punktu poboru płynie woda o temperaturze określonej w dokumentacji technicznej, nie niższej niż 55°C i nie wyższej niż 60°C.

Po dokonaniu czynności związanych z regulacją montażową należy dokonać odpowiedniego wpisu do dziennika budowy.

Treść tego wpisu powinna być poświadczona przez przedstawiciela nadzoru inwestorskiego.

UWAGI KOŃCOWE

Trwałość i jakość instalacji budowlanej zależą od rodzaju materiału użytego do jej budowy i od technologii zastosowanych połączeń.

W prawidłowym funkcjonowaniu nowoczesnej instalacji budowlanej odgrywa również istotną rolę system automatycznej regulacji parametrów pracy i jakość elementów składowych automatyki. Wadliwe

lub nieprawidłowo funkcjonujące urządzenie do regulacji temperatury może znacznie obniżyć trwałość instalacji.

System rur PVC-C charakteryzuje się doskonałą jakością materiału, jest wyjątkowo łatwy i szybki w instalowaniu, nie wymaga żadnych specjalnych urządzeń i narzędzi. Nie wymaga serwisowania i jest estetyczny w wyglądzie.

XI. MAGAZYNOWANIE I SKŁADOWANIE

Rury i złączki z PVC-C oraz PVC-U mogą być przechowywane zarówno wewnątrz jak i na zewnątrz budynku, np. na placu.

Przy składowaniu na wolnym powietrzu powinny być zabezpieczone przed działaniem słońca.

Rur nie należy szczelnie okrywać, aby zapewnić swobodny przepływ powietrza, zmniejszający wzrost temperatury przy wysokiej temperaturze zewnętrznej i dużym nasłonecznieniu.

Rury ponadto winny być tak składowane, aby nie uległy zginaniu oraz uszkodzeniom mechanicznym (ścieranie, zgniatanie).

Nie powinno się zatem rur plastikowych składować razem z rurami metalowymi. Warstwy należy zabezpieczyć przed przemieszczeniem. Rury o większych średnicach winny być umieszczane na dole.

Zbyt duża liczba warstw składowanych rur może w wysokiej temperaturze spowodować zniekształcenie rur znajdujących się w dolnych warstwach.

W temperaturze poniżej 0° C wyroby z PVC-C i PVC-U stają się kruche, należy zatem unikać rzucania ich z większej wysokości.

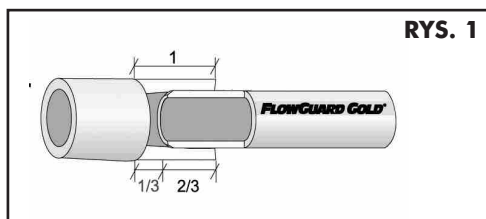
Wewnątrz budynku rury winny być umieszczane na stojakach. Jeśli to możliwe, ich podparcie powinno mieć miejsce na całej długości rury (rury produkowane są w długościach 3m). Jeśli nie, to wówczas odstęp pomiędzy podporami nie powinien przekraczać 1 m (szerokość podpory co najmniej 8 cm).

Kształtki i łączniki powinny być przechowywane w oryginalnych opakowaniach kartonowych, zabezpieczających przed brudem i uszkodzeniami (jeśli to możliwe, wewnątrz budynku).

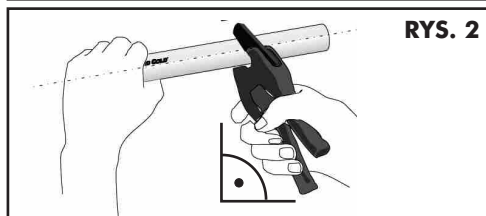
Właściwe składowanie rur i łączników zmniejsza prawdopodobieństwo wystąpienie kłopotów przy ich łączeniu. Przed łączeniem rur i złączek należy je sprawdzić pod kątem uszkodzeń mechanicznych.

XII. ŁĄCZENIE ELEMENTÓW Z PVC-C I PVC-U

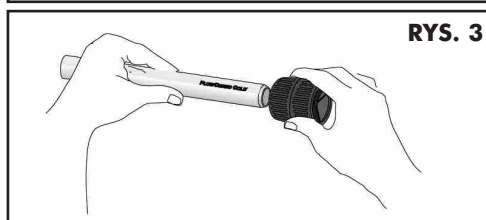
INSTRUKCJA MONTAŻU INSTALACJI KLEJONYCH



RYS. 1



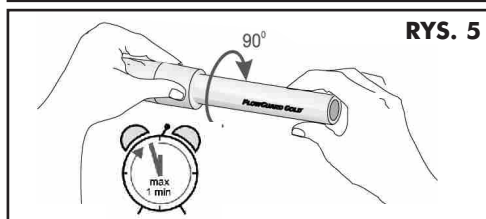
RYS. 2



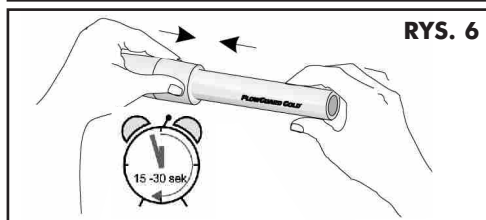
RYS. 3



RYS. 4



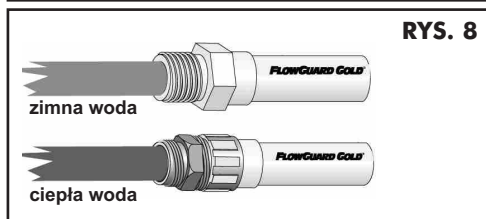
RYS. 5



RYS. 6



RYS. 7



RYS. 8

Przed przystąpieniem do klejenia instalacji dla sprawdzenia wymiarów należy wykonać tzw. łączenie "na sucho".

Rura powinna swobodnie wchodzić do 2/3 głębokości gniazda złączki (rys. 1).

Cięcie rur najlepiej jest wykonać specjalnymi nożycami lub - w przypadku większych średnic, przecinakami rolkowymi. Można je również ciąć przy pomocy piłki do metalu, pamiętając o zachowaniu kąta prostego w stosunku do osi rury (rys. 2).

Końcówki przeciętych rur należy szfować (rys. 3). Zapobiega to zgarbianiu kleju przy wkładaniu rury do wnętrza złączki.

Za pomocą suchej szmatki należy usunąć opiłki i wszelkie inne zanieczyszczenia.

Przed przystąpieniem do właściwego klejenia należy użyć oczyszczacza (CLEANERA), co ma na celu wstępne zmiękczenie, jak również oczyszczenie powierzchni łączonych elementów.

Za pomocą szmatki nasączonej oczyszczaczem przecieramy łączone elementy. Następnie, po wyschnięciu powierzchni należy posmarować je właściwym klejem.(rys.4)

Proces klejenia nie powinien przekraczać 1 min. Po wciśnięciu do oporu rury w gniazdo złączki należy dokonać obrotu o 1/4 (rys. 5) uzyskując równomierne rozprowadzenie spoiwa.

Łączone elementy przytrzymujemy przez 15-30 sek., nie dopuszczając do wysunięcia rury z gniazda złączki (rys. 6). Nadmiar kleju wycieramy suchą szmatką.

Przy prawidłowym połączeniu na styku rury i złączki powstaje równy wałeczek kleju.

NALEŻY PAMIĘTAĆ, IŻ POSMAROWANIE KLEJEM POWIERZCHNI RURY ORAZ GNIAZDA ŁĄCZNIKA WRAZ Z UMIESZCZENIEM RURY W GNIEZDZIE NIE POWINNO TRWAĆ DŁUŻEJ NIŻ 1 MIN. W PRZECIWNYM WYPADKU MOGĄ POWSTAĆ TZW. "SUCHE ZŁĄCZA".

Do łączenia rur i kształtek PVC-U i PVC-C należy używać klejów specjalnie do tego celu przeznaczonych i zalecanych przez NIBCO Sp. z o.o. (rys.7). Producentem klejów jest firma GRIFFON.

UNIKAĆ KONTAKTU KLEJU ZE SKÓRĄ.

Przy łączeniu z innymi systemami bądź urządzeniami do instalacji wody zimnej można stosować złączki z gwintem zewnętrznym PVC-U. Przy instalacjach wody ciepłej stosować połączenia śrubunkowe (rys. 8).

Łączenie rur o średnicach powyżej 1 1/2" powinno się odbywać przy udziale dwóch osób.
 Przy prawidłowym klejeniu na rurze przy złączce tworzy się "opaska" z kleju.
 W przypadku gdyby nie nastąpiło połączenie elementów (np.w wyniku zbyt szybkiego wyschnięcia

kleju) należy ponownie rurę pokryć cienką warstwą kleju i ponownie wprowadzić do gniazda złączki.
 Czas po którym klejone złącze uzyskuje właściwą wytrzymałość zależy od temperatury, w której odbywa się łączenie jak i od średnicy łączonych elementów- Tabela 2c.
 I tak:

Rura PVC-C do ciepłej i zimnej wody

Tabela 2c.

Temp.>10°C	a) Dla rur 1/2" - 2" (50 mm)	2 godz
	b) Dla rur 2 1/2" - 4" (63 mm-110 mm)	4 godz
	c) Dla rur do 6" - 10"(150 mm - 250 mm)	8 godz
Temp. 5 - 10°C	a) Dla rur 1/2" - 2" (50 mm)	4 godz
	b) Dla rur 2 1/2" - 4" (63 mm-110 mm)	8 godz
	c) Dla rur do 6" - 10"(150 mm - 250 mm)	16 godz
Temp. -10°C - +5°C,tylko dla kleju HT-120 FlowGuard™	a) Dla rur 1/2" - 2" (50 mm)	50 godz
	b) Dla rur 2 1/2" - 4" (63 mm-110 mm)	72 godz

Po czasie ukazanym w Tabeli 2c można wykonać sprawdzenie instalacji pod ciśnieniem 1,05 MPa.

W przypadku dużej wilgotności powietrza > 60%, czas po którym można wykonać sprawdzenie instalacji należy zwiększyć o 50%.

Uwaga:

1. Kleje agresywne są łatwopalne. **Trzymać z daleka od ognia !!!**
2. Zalecana temperatura magazynowania klejów od 5°C do 25°C.
 Lepkość kleju rośnie wraz z obniżeniem temperatury i przechowywanie w temperaturze poniżej 0°C może spowodować iż klej stanie się galaretowaty.W takim przypadku należy puszkę przenieść do pomieszczenia o temperaturze powyżej 5°C. Klej powinien wrócić do pierwotnej konsystencji, jeśli nie wróci to klej taki nie nadaje się do użytku.
3. Pojemniki z klejem trzymać szczelnie zamknięte.
4. Unikać wdychania oparów rozpuszczalników, a w przypadku pomieszczeń zamkniętych zapewnić odpowiednią wentylację stanowiska pracy.
5. Unikać bezpośredniego kontaktu kleju ze skórą.

W tabeli 11 podano wydajność typowej puszkę kleju.

Liczba połączeń uzyskiwanych z jednej puszkę kleju o pojemności 0,125 l

Tabela 11.

Rozmiary rury i łącznika	PVC-U	PVC-C
1/2" (16 mm)	100	110
3/4" (20 mm)	70	80
1" (25 mm)	55	60
1 1/4" (32 mm)	50	55
1 1/2" (40 mm)	35	38
2" (50 mm)	20	22
2 1/2" (63 mm)	12	12
3" (75 mm)	11	11
4" (110 mm)	5	5
6" (150 mm)	2	-
8" (200 mm)	1	-

Wydajność CLEANER-a należy przyjąć 1/3 zużytego kleju na połączenie.

XIII. UWAGI MONTAŻOWE

- W praktyce pomierzone wartości wydłużeń termicznych są znacznie mniejsze, niż wynikałoby to z obliczeń. Układ połączeń instalacji (łączniki), jak i elastyczność rur przejmują zmiany długości wynikające ze zmian temperatury.

Z tego powodu dla rur PVC-C w instalacji ciepłej i zimnej wody wystarczy stosować odsadzki o ramieniu 30 cm co 3 m.

Problemy kompensacji wydłużeń termicznych omówiono szczegółowo w Rozdziale V.

- Urządzenia grzewcze, do których podłączana jest instalacja z PVC-C winny posiadać termostatyczne zabezpieczenia przed przegrzaniem. Instalację, zarówno po stronie wody ciepłej, jak i zimnej powinno się podłączać poprzez króćce metalowe długości 25 cm (dotyczy w szczególności urządzeń, których powierzchnie zewnętrzne mogą osiągać wysoką temperaturę).
- Ze względu na mały współczynnik przewodności cieplnej PVC-C oraz PVC-U nie ma miejsca "pocenie się" rur. Nie ma potrzeby izolować rur wody zimnej i c.w.u. wewnątrz budynku. Zjawisko to może wystąpić jedynie w pomieszczeniach o bardzo dużej wilgotności i temperaturze powietrza (łazienki, natryski, pralnie itp.).
- Przy instalacjach podtynkowych należy pamiętać, iż próba ciśnieniowa instalacji musi się odbyć przed położeniem tynku.
- Wskazane jest stosować gąbczastą izolację przy zmianach kierunku instalacji oraz przy wyjściu instalacji z tynku. Gąbczasta izolacja pozwala na pewne przesunięcia wynikłe z rozszerzania się rur. W miejscach, gdzie istnieje duże prawdopodobieństwo wystąpienia dużych nacisków (krany, głowice pryszniców) zaleca się stosowanie wkrętnych złączek metalowych.
- Dla uszczelniania łączników gwintowanych z PVC-C oraz PVC-U stosować taśmę PTFE (teflonową) dużej gęstości o grubości min. 0,1 mm ręczne dokręcanie połączenia powinno być wystarczające. Dopuszcza się dalsze dokręcanie za pomocą klucza paskowego z zachowaniem maksymalnej ostrożności o maksimum 1,52 obroty.
- Stosowanie właściwych złączek adaptacyjnych, tzw. śrubunków pozwalających na łączenie metalu z tworzywem sztucznym stanowi gwarancję prawidłowo wykonanej instalacji.
- Ze względu na stożkowy gwint w złączce PVC-U z Gw (nr kat. 435-) należy zachować ostrożność przy jej połączeniu z gwintem metalowym Gz.
- Przed użyciem kleju należy upewnić się iż ma on konsystencję płynną a nie galaretowatą.
- Przeteterminowany klej zmienia swoją barwę oraz przybiera konsystencję galaretki. Pod żadnym pozorem takiego kleju nie należy stosować. Nie używać rozpuszczalników do rozcieńczenia kleju.
- Cięcia rur należy dokonywać za pomocą specjalnych nożyc -najlepiej krążkowych, które zapewniają prostopadłość cięcia. Można również ciąć domowymi sposobami (piłka do metalu), ale przed przystąpieniem do klejenia należy łącznie elementy starannie oczyścić.
- W punktach stałych mocowań rur, między rurą a obejmą instalować podkładki ściśliwe. Przed ich zastosowaniem należy upewnić się iż materiał podkładki nie wchodzi w reakcję z PVC-C czy PVC-U. W miejscach przejść przez stropy i ściany zaleca się stosowanie przepustów z gąbczastej izolacji lub tulei z tworzywa.
- **NIE DOPUSZCZAĆ DO ZAMARZANIA WODY W RURACH PVC-C I PVC-U.** W przypadku zamarznięcia wody w rurach należy ogrzewać rurę ciepłym powietrzem, a następnie izolować, aby uchronić przed ponownym zamarznięciem. Jeśli jest to konieczne, można rurę przeciąć i podłączyć do pompy tłoczącej ciepłą wodę.
Nie należy stosować otwartego płomienia!

XIV. UKŁADANIE RUR W GRUNCIE

Na zewnątrz instaluje się rury plastikowe w wykopach. Dno wykopu winno być gładkie, wolne od kamieni. Gdy występują głazy lub kamienie należy je przykryć warstwą piasku lub usunąć. Wykop winien być szeroki na tyle, aby umożliwić w nim prace łączeniowe oraz węzowe prowadzenie rur dla zabezpieczenia przed wpływami temperatury (łącząc rury na zewnątrz wykopu, szerokość wykopu można zmniejszyć).

Głębokość wykopu zależy od poziomu przemarzania. Rury plastikowe w każdym przypadku winny być położone poniżej poziomu przemarzania. Rury przenoszące ciecze wrażliwe na zamarzanie należy

instalować nie mniej niż 30 cm poniżej poziomu przemarzania.

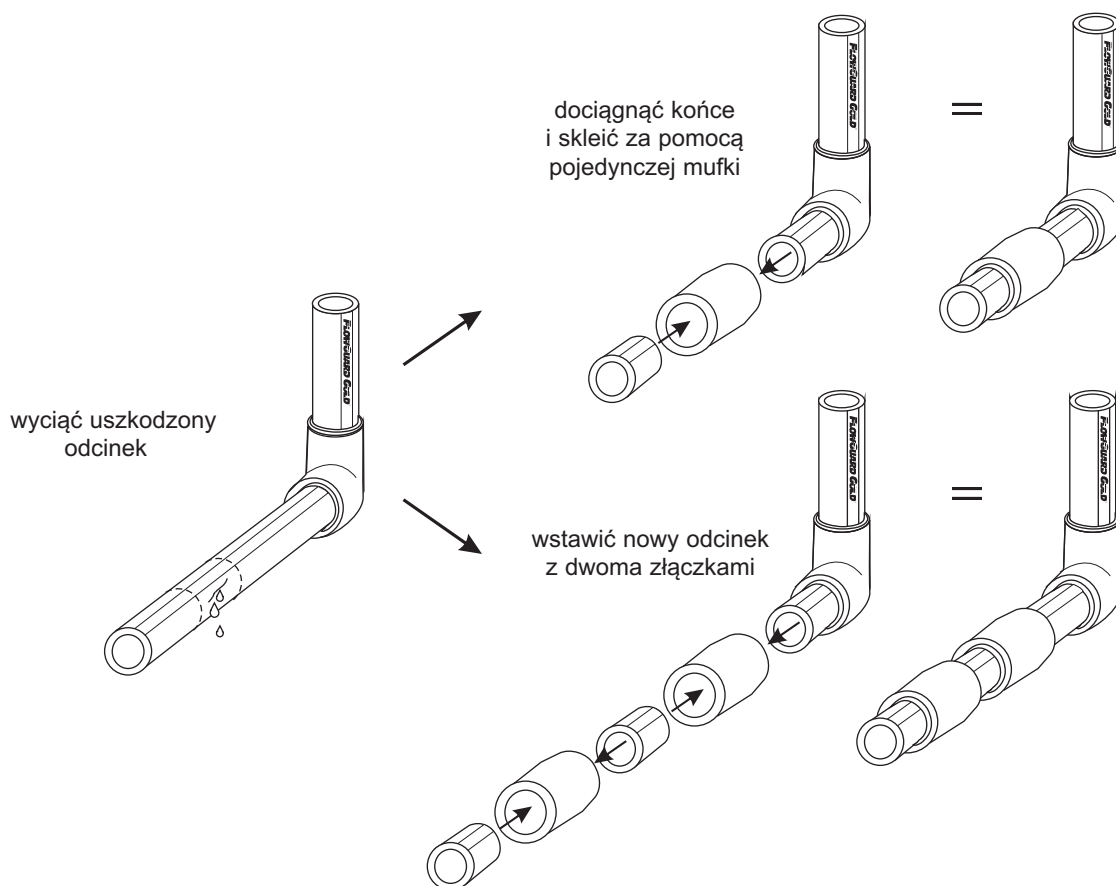
Ułożone w wykopach instalacje należy przykrywać zasypką. Granulacja zasypki 12 mm. Przy zasypywaniu piaskiem lub żwirem należy stosować metody wibracyjne. Piasek i żwir z dużą domieszką gliny lub ilu należy ubijać mechanicznie. Przykrywanie winno odbywać się warstwami.

Celem łatwiejszej lokalizacji w przyszłości trasy wodociągu zaleca się stosowanie drutu metalowego wokół rury z tworzywa.

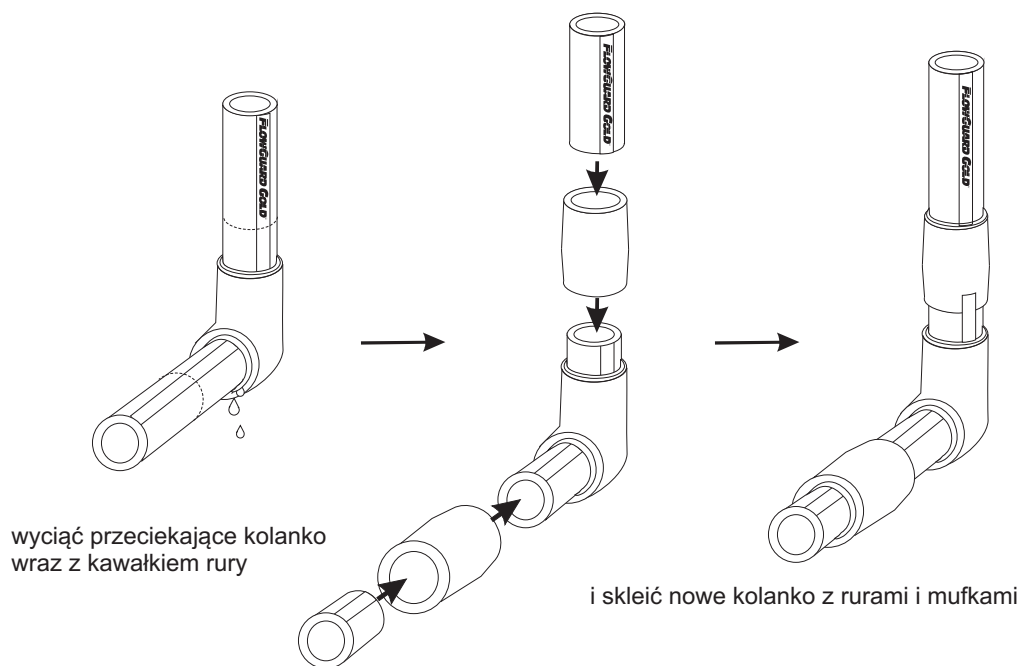
XV. NAPRAWY RUR Z PVC-C I PVC-U

W przypadku przecieków na rurze należy wyciąć uszkodzony kawałek gdy oba końce rury dadzą się dociągnąć skleić za pomocą pojedynczej złączki,

a gdy dociągnięcie nie jest możliwe, konieczne staje się użycie nowej rury oraz dwóch złączek.



Gdy przeciek ma miejsce na łączniku najpewniejszą metodą naprawy jest wycięcie połączenia wraz z odcinkami rury i wstawienie w to miejsce nowego połączenia z dwiema złączkami.



XVI. PODSUMOWANIE

Trwałość i jakość instalacji budowlanej zależy nie tylko od rodzaju materiału użytego do jej budowy i od technologii zastosowanych połączeń. W prawidłowym funkcjonowaniu nowoczesnej instalacji budowlanej odgrywa również istotną rolę zastosowany **system automatycznej regulacji parametrów jej pracy i jakość elementów składowych automatyki**. Nawet najskromniej uzbrojone w elementy automatyki instalacje wody zimnej, w nowoczesnych zastosowaniach wymagają wyposażenia ich w reduktory ciśnienia, zawory zapobiegające uderzeniom

wodnym lub niekiedy w regulatory różnicy ciśnień. Instalacje wody ciepłej, bez poprawnie działającej automatyki, nie powinny w ogóle być eksploatowane. Niesprawny lub nie utrzymujący maksymalnej temperatury na zadanym poziomie, regulator temperatury może prowadzić do jej przekraczania, a tym samym do znacznego i niepotrzebnego obniżenia trwałości instalacji.

W przypadku instalacji c.w.u. taka niepoprawna praca regulatora temperatury może być również przyczyną poparzeń.

XVII. TABELA ODPORNOŚCI CHEMICZNEJ RUR PVC-U I PVC-C

Tabela określa przydatność zastosowań instalacji z PVC-U i PVC-C dla różnych mediów.

R – oznacza, iż dla danego czynnika chemicznego instalacja z PVC-C lub PVC-U jest zalecana.

NR – oznacza, iż nie jest zalecana.

Materiał	PVC-U		PVC-C			Materiał	PVC-U		PVC-C		
	23°C	60°C	23°C	60°C	82°C		23°C	60°C	23°C	60°C	82°C
Aceton	NR	NR	NR	NR	NR	Chlorek metylenowy	NR	NR	NR	NR	NR
Acetylen	R	R	-	-	-	Chlorek metylowy	NR	NR	NR	NR	NR
Akrylan etylu	NR	NR	NR	NR	NR	Chlorek miedzi	R	R	R	R	R
Aldehyd benzoesowy, 10%	R	R	-	-	-	Chlorek miedziawy	R	R	-	-	-
Aldehyd benzoesowy, 10%	NR	NR	-	-	-	Chlorek niklowy	R	R	R	R	R
Aldehyd krotonowy	NR	NR	-	-	-	Chlorek ołowiany	R	R	R	-	-
Aldehyd octowy	NR	NR	NR	NR	NR	Chlorek potasu	R	R	R	R	R
Alkohol allilowy 96%	R	NR	-	-	-	Chlorek rtęciowy	R	R	R	-	-
Alkohol amyłowy	R	NR	R	R	NR	Chlorek sodu	R	R	R	R	R
Alkohol butylowy	R	R	-	-	-	Chlorek tionylu	NR	NR	NR	NR	NR
Alkohol etylowy	R	R	-	-	-	Chlorek wapnia	R	R	R	R	R
Alkohol metylowy	R	R	R	R	-	Chlorek (woda)	R	R	-	-	-
Alkohol propargilowy	R	R	-	-	-	Chlorek elazawy	R	R	R	R	R
Alkohol propylowy	R	R	R	R	-	Chlor gaz	NR	NR	NR	NR	NR
Ałun	R	R	R	R	R	Chlor gaz (mokry)	NR	NR	NR	NR	NR
Ałun amonowy	R	R	-	-	-	Chlorobenzen	NR	NR	NR	NR	NR
Ałun chromowy	R	R	-	-	-	Chloroform	NR	NR	NR	NR	NR
Ałun glinowy	R	R	-	-	-	Chlorohydryna etylenowa	NR	NR	NR	NR	NR
Ałun potasu	R	R	R	R	R	Chlorowodorek anilinowy	NR	NR	-	-	-
Ałun sodu	R	R	R	R	R	Chlorowodorek fenylhydrozyny	R	NR	-	-	-
Amoniak (ciecz)	NR	NR	NR	NR	NR	Chlor (suchy)	NR	NR	-	-	-
Amoniak (gaz - suchy)	R	R	R	R	R	Chromian potasu	R	R	R	R	R
Anilina	NR	NR	NR	NR	NR	Cukier gronowy	R	R	R	R	R
Antrachinon	-	-	-	-	-	Cyjanek kadmu	R	R	-	-	-
Azotan amonowy	R	R	R	R	R	Cyjanek miedzi	R	R	-	-	-
Azotan cynku	R	R	R	R	R	Cyjanek potasu	R	R	-	-	-
Azotan glinu	R	R	R	R	R	Cyjanek rtęciowy	R	R	R	R	R
Azotan magnezu	R	R	-	-	-	Cyjanek sodu	R	R	R	R	R
Azotan miedzi	R	R	-	-	-	Cyjanek srebra	R	R	R	R	R
Azotan niklu	R	R	-	-	-	Cykloheksanol	NR	NR	NR	NR	NR
Azotan potasu	R	R	R	-	-	Cykloheksanon	NR	NR	NR	NR	NR
Azotan rtęciowy	R	R	-	-	-	Cytrynian magnezu	R	R	R	R	R
Azotan sodu	R	R	R	R	R	Czterochlorek tytanu	NR	NR	-	-	-
Azotan srebra	R	R	R	R	R	Czterochlorek węgla	R	NR	NR	NR	NR
Azotan wapnia	R	R	R	R	R	Czterooetyłek ołowiu	R	-	-	-	-
Benzen	NR	NR	NR	NR	NR	Czterowodorofuran	NR	NR	NR	NR	NR
Benzoesan sodu	R	R	R	R	R	Dekstroza	R	R	R	R	R
Benzyna	NR	NR	NR	NR	NR	Dekstryna	R	R	R	R	R
Benzyna, paliwo odrzutowe JP-4	NR	NR	NR	NR	NR	Detergenty	R	R	R	R	R
Benzyna, paliwo odrzutowe JP-5	NR	NR	NR	NR	NR	Dwuchlorek etylenu	NR	NR	NR	NR	NR
Benzyna, wysokooktanowa	NR	NR	NR	NR	NR	Dwuchlorek propylenu	NR	NR	NR	NR	NR
Bezwodnik octowy	NR	NR	NR	NR	NR	Dwuchromian potasu	R	R	R	R	R
Biały alkohol	R	R	R	R	R	Dwuchromian sodu	R	R	R	R	R
Boraks	R	R	R	-	-	Dwumetyloamina	R	R	-	-	-
Boran potasu	R	R	R	R	R	Dwutlenek siarki (mokry)	R	NR	R	R	-
Brom, ciecz	NR	NR	-	-	-	Dwutlenek siarki (suchy)	R	R	R	R	-
Bromek etylenu	NR	NR	NR	NR	NR	Dwutlenek węgla	R	R	R	R	R
Bromek litowy	R	R	-	-	-	Estry	NR	NR	NR	NR	NR
Bromek potasu	R	R	-	-	-	Eter etylowy	NR	NR	NR	NR	NR
Bromek sodu	R	R	R	R	R	Etery	NR	NR	NR	NR	NR
Bromian potasu	R	R	R	-	-	Fenol	R	NR	R	R	-
Bromowa woda	R	R	-	-	-	Fenol butylu	R	NR	-	-	-
Brom, para 25%	R	R	-	-	-	Fenylohydraksyna	NR	NR	-	-	-
Butadien	R	R	R	R	-	Fluorek amonowy 25%	R	NR	-	-	-
Butan	R	-	-	-	-	Fluorek glinowy	R	R	R	R	R
Butanol drugorzędowy	R	NR	R	R	NR	Fluorek miedzi	-	-	-	-	-
Butanol pierwszorzędowy	R	R	R	R	NR	Fluorek miedziowy	R	R	R	-	-
Butynodiol	R	NR	-	-	-	Fluorek potasu	R	R	-	-	-
Chloran potasu	R	R	R	-	-	Fluorek sodu	R	R	R	R	R
Chloran sodu	R	R	R	R	R	Fluor, gaz	R	NR	-	-	-
Chlorek allilu	NR	NR	-	-	-	Fluor, gaz (mokry)	R	R	-	-	-
Chlorek amonowy	R	R	R	R	R	Formaldehyd	R	R	R	R	-
Chlorek amyłowy	NR	NR	-	-	-	Fosforan amonowy	R	R	-	-	-
Chlorek baru	R	R	R	-	-	Fosforan dwusodowy	R	R	R	R	R
Chlorek cynawy	R	R	R	R	R	Fosforan trójbutylowy	NR	NR	NR	NR	NR
Chlorek cynku	R	R	R	R	R	Fosforan trójsodowy	R	R	R	R	R
Chlorek cynowy	R	R	R	R	R	Fosforowodór	R	R	-	-	-
Chlorek etylowy	NR	NR	NR	NR	NR	Fosfor, żółty	R	R	-	-	-
Chlorek glinowy	R	R	R	R	R	Fosgen, ciecz	NR	NR	-	-	-
Chlorek laurynowy	R	-	-	-	-	Fosgen, gaz	R	-	-	-	-
Chlorek magnezu	R	R	R	R	R						

TABELA ODPORNOŚCI CHEMICZNEJ RUR PVC-U I PVC-C

Materiał	PVC-U		PVC-C			Materiał	PVC-U		PVC-C		
	23°C	60°C	23°C	60°C	82°C		23°C	60°C	23°C	60°C	82°C
Freon 11	R	R	R	R	-	Kwas octowy, czysty	NR	NR	NR	NR	NR
Freon 12	R	R	R	R	-	Kwas octowy, lodowaty	R	NR	-	-	-
Freon 22	NR	-	-	-	-	Kwas oleinowy	R	R	-	-	-
Fruktoza	R	R	R	R	R	Kwas palmitynowy 10%	R	R	-	-	-
Ftalan ortylu	NR	NR	NR	NR	NR	Kwas palmitynowy 70%	R	NR	R	R	-
Furfural	NR	NR	-	-	-	Kwas podchlorawy	R	R	-	-	-
Gaz ziemny	R	R	R	R	-	Kwas podchlorawy	R	R	-	-	-
Gliceryna	R	R	R	R	R	Kwas selenowy	R	-	-	-	-
Glikol	R	R	R	R	R	Kwas siarkawy	R	R	-	-	-
Glikol etylenowy	R	R	R	R	R	Kwas siarkowy 10%	R	R	R	R	R
Glukoza	R	R	R	R	R	Kwas siarkowy 20%	R	R	R	R	R
Heksan	R	-	R	R	-	Kwas siarkowy 3%	R	R	R	R	R
Heksanol, trzeciorzędowy	R	R	-	-	-	Kwas siarkowy 33%	R	R	R	R	R
Heptan	R	R	-	-	-	Kwas siarkowy 50%	R	R	R	R	R
Hydrochinon	R	R	-	-	-	Kwas siarkowy 70%	R	R	R	R	R
Jodyna	NR	NR	-	-	-	Kwas siarkowy 80%	R	R	R	R	R
Kąpiel koagulująca sztuczne włókno celulozowe	R	R	-	-	-	Kwas siarkowy 85%	R	R	R	-	-
Keton metyloowoetylowy	NR	NR	NR	NR	NR	Kwas siarkowy 93%	R	NR	R	NR	NR
Keton metylowoizobutylowy	NR	NR	NR	NR	NR	Kwas siarkowy 95%	NR	NR	-	NR	NR
Ketony	NR	NR	NR	NR	NR	Kwas solny	R	R	R	R	R
Krezol	R	NR	-	-	-	Kwas stearynowy	R	R	R	R	R
Krochmal	R	R	R	R	R	Kwas sufoniczny	R	R	-	-	-
Ksylen	NR	NR	NR	NR	NR	Kwas szczawiowy	R	R	R	R	R
Kwas adypinowy	R	R	R	R	R	Kwas węglowy	R	R	-	-	-
Kwas antrachinonosulfonowy	R	R	-	-	-	Kwas winowy	R	R	R	-	-
Kwas arsenowy 80%	R	R	-	-	-	Kwasy mieszane	R	R	R	R	R
Kwas azotowy, 10%	R	R	R	R	R	Kwasy tłuszczowe	R	R	-	-	-
Kwas azotowy, 30%	R	R	R	R	R	Kwaśna ropa naftowa (Zachodni Teksas)	R	R	-	-	-
Kwas azotowy, 60%	R	R	R	R	R	Kwaśny fluorek amonowy	R	R	R	-	R
Kwas azotowy, 68%	R	R	R	R	R	Likiery	R	R	R	-	-
Kwas azotowy, bezwodnik (używać wyłącznie 1120)	R	NR	NR	NR	NR	Ług czarny	R	R	R	R	R
Kwas benzoesowy	R	R	-	-	-	Melasa	R	R	R	R	R
Kwas borny	R	R	R	R	R	Metaforan amonowy	R	R	R	R	R
Kwas bromowodorowy, 20%	R	R	-	-	-	Mleko	R	R	R	R	-
Kwas bromowy	R	R	-	-	-	Mocz	R	R	R	R	R
Kwas chlorooctowy	R	R	-	-	-	Mocznik	R	R	R	R	R
Kwas chlorosulfonowy	R	-	-	-	-	Mydła	R	R	R	R	R
Kwas chlorowodorowy 10%	R	R	R	R	R	Nadboran potasu	R	R	R	R	R
Kwas chlorowodorowy 30%	R	R	R	R	R	Nadchloran potasu	R	R	R	-	-
Kwas chlorowodorowy 35%	R	R	R	R	R	Nadmanganian potasu 10%	R	R	R	-	-
Kwas chlorowodorowy st. (używać wyłącznie 1120)	R	NR	-	-	-	Nadmanganian potasu 25%	R	NR	-	-	-
Kwas chlorowy 20%	R	R	-	-	-	Nadsiarżan amonowy	R	R	R	-	-
Kwas chromowy 10%	R	NR	R	R	R	Nadtlenek sodowy	R	R	-	-	-
Kwas chromowy 50%	NR	NR	R	R	R	Nadtlenek wodoru 30%	R	R	R	-	-
Kwas cyjanowodorowy	R	R	-	-	-	Nadtlenek wodoru 50%	R	R	-	-	-
Kwas cytrynowy	R	R	-	-	-	Nadtlenek wodoru 90%	R	R	R	-	-
Kwas dwuglikolowy	R	R	-	-	-	Nafta	R	R	R	R	R
Kwas fluoroborowy	R	R	R	R	R	Naftalina	NR	NR	-	-	-
Kwas fluorokrzemowy 25%	R	R	R	R	R	Nikotylna	R	R	-	-	-
Kwas fluorowodorowy 48%	R	NR	-	-	-	Nitrobenzen	NR	NR	NR	NR	NR
Kwas fluorowodorowy 50%	R	NR	-	-	-	Ocenol	R	R	-	-	-
Kwas fosforowy, 10%	R	R	R	R	R	Ocet	R	R	R	R	R
Kwas fosforowy, 25%	R	R	R	R	R	Octan amonu	R	R	R	R	R
Kwas fosforowy, 75%	R	R	R	R	R	Octan amylový	NR	NR	NR	NR	NR
Kwas fosforowy, 85%	R	R	R	R	R	Octan butylu	R	NR	NR	NR	NR
Kwas galusowy	R	R	-	-	-	Octan etylu	NR	NR	NR	NR	NR
Kwas glikolowy	R	R	-	-	-	Octan ołowiany	R	R	R	R	R
Kwas jabłkowy	R	R	-	-	-	Octan sodu	R	R	R	R	R
Kwas krezylitowy 50%	R	R	-	-	-	Octan winylowy	NR	NR	NR	NR	NR
Kwas krzemowy	R	R	R	-	-	Olej bawełniany	R	R	R	R	R
Kwas laurynowy	R	R	-	-	-	Oleje i tłuszcze	R	R	R	R	R
Kwas linolowy	R	R	-	-	-	Oleje mineralne	R	?	R	-	-
Kwas maleinowy	R	R	-	-	-	Olej garbnikowy	R	R	-	-	-
Kwas masowy	R	NR	-	-	-	Olej, kwaśna ropa naftowa	R	R	R	R	R
Kwas metylosiarkowy	R	R	-	-	-	Olej linolowy	R	R	-	-	-
Kwas mlekowy 25%	R	R	R	R	R	Olej lniany	R	R	R	R	R
Kwas mrówkowy	R	NR	-	-	-	Olej maszynowy	R	R	-	-	-
Kwas nadchlorowy 10%	R	R	R	-	-	Olej rycynowy	R	R	-	-	-
Kwas nadchlorowy 15%	R	NR	-	-	-	Olej smalcowi	R	R	R	R	R
Kwas nadchlorowy 70%	R	NR	-	-	-	Olej smarowy ASTM 1	R	R	R	-	-
Kwas nadoctowy 40%	-	-	-	-	-	Olej smarowy ASTM 2	R	R	R	-	-
Kwas nikotynowy	R	R	-	-	-	Olej smarowy ASTM 3	R	R	R	-	-
Kwas octowy, 10%	R	R	R	R	R	Oleum	NR	NR	NR	NR	NR
Kwas octowy, 20%	R	R	R	R	R	Ozon	R	R	-	-	-
Kwas octowy, 80%	R	R	-	-	-	Parafina	R	R	R	-	-
						Pięciotlenek fosforu	R	-	-	-	-
						Piwo	R	R	-	-	-

TABELA ODPORNOŚCI CHEMICZNEJ RUR PVC-U I PVC-C

Materiał	PVC-U		PVC-C			Materiał	PVC-U		PVC-C		
	23°C	60°C	23°C	60°C	82°C		23°C	60°C	23°C	60°C	82°C
Płyn siarczanowy	R	R	R	R	R	Węglan magnezu	R	R	R	R	R
Płyny garbujące	R	R	R	R	R	Węglan miedzi	R	R	R	-	-
Płyn z cukru buraczanego	R	R	-	-	-	Węglan potasu	R	R	R	R	R
Podchloryn sodu	R	R	R	R	R	Węglan sodu	R	R	R	R	R
Podchloryn wapnia	R	R	R	R	R	Węglan wapnia	R	R	R	R	R
Podtlenek azotu	R	R	-	-	-	Węglowodory aromatyczne	NR	NR	NR	NR	NR
Potaż żrący	R	R	R	R	R	Whiskey	R	R	R	R	R
Propan	R	R	R	R	-	Wina	R	R	R	R	R
Propan, gaz	R	R	-	-	-	Woda chlorowa	R	R	R	R	R
Ropa naftowa	R	R	R	R	R	Woda, dejonizowana	R	R	R	R	R
Rozpuszczalnik	R	NR	-	-	-	Woda, demineralizowana	R	R	R	R	R
z grupy glikolu etylenowego						Woda destylowana	R	R	R	R	R
Roztwory fotograficzne DK 3	R	R	R	R	R	Woda, destylowana	R	R	R	R	R
Roztwory fotograficzne Kwas pikrynowy	NR	NR	-	-	-	Woda królewska	R	R	-	-	-
Roztwory fotograficzne Przerwywacz Kodak	R	R	R	R	R	Woda, kwaśna kopalniana	R	R	R	R	R
Roztwory fotograficzne Utrwalacz Kodak	R	R	R	R	R	Woda morska	R	R	R	R	R
Roztwory fotograficzne Wywoływacz Dektal	R	R	R	R	R	Woda, słona	R	R	R	R	R
Roztwory pokrywające: Cyna	R	R	R	R	R	Woda, świeża	R	R	R	R	R
Roztwory pokrywające: Cynk	R	R	R	R	R	Wodorochromian potasu	R	R	-	-	-
Roztwory pokrywające: Ind	R	R	R	R	R	Wodorosiarczan sodu	R	R	R	R	R
Roztwory pokrywające: Kadm	R	R	R	R	R	Wodorosiarczek wapnia	R	R	R	R	R
Roztwory pokrywające: Miedź	R	R	R	R	R	Wodorosiarczek węgla	NR	NR	NR	NR	NR
Roztwory pokrywające: Mosiądz	R	R	R	R	R	Wodorosiarczyn sodu	R	R	R	-	-
Roztwory pokrywające: Nikiel	R	R	R	R	R	Wodorosiarczyn wapnia	R	R	-	-	-
Roztwory pokrywające: Ołów	R	R	R	R	R	Wodorotlenek amonowy	R	R	NR	NR	NR
Roztwory pokrywające: Rod	R	R	R	R	R	Wodorotlenek amonowy 10%	R	R	R	R	R
Roztwory pokrywające: Srebro	R	R	R	R	R	Wodorotlenek amonowy 28%	R	R	NR	NR	NR
Roztwory pokrywające: Złoto	R	R	R	R	R	Wodorotlenek baru	R	R	-	-	-
Roztwór Stoddarda	NR	NR	-	-	-	Wodorotlenek glinowy	R	R	R	R	R
Rtęć	R	R	R	R	R	Wodorotlenek magnezu	R	R	R	R	R
Siarczan amonowy	R	R	-	-	-	Wodorotlenek potasu	R	R	R	R	R
Siarczan baru	R	R	R	R	R	Wodorotlenek sodu 10%	R	R	R	R	R
Siarczan cynku	R	R	R	R	R	Wodorotlenek sodu 30%	R	R	R	R	R
Siarczan glinu	R	R	R	R	R	Wodorotlenek sodu 50%	R	R	R	R	R
Siarczan hydroksylaminy	R	R	-	-	-	Wodorotlenek wapnia	R	R	R	R	R
Siarczan magnezu	R	R	R	R	R	Wodorowęglan potasu	R	R	R	R	R
Siarczan metylowy	R	NR	-	-	-	Wodorowęglan sodu	R	R	R	R	R
Siarczan miedzi	R	R	R	R	R	Wodór	R	R	-	-	-
Siarczan miedziowy	R	R	R	R	R	Wodzian chloralu	R	R	-	-	-
Siarczan niklu	R	R	R	-	-	Wybielacz (12% Cl)	R	R	R	-	R
Siarczan ołowiany	R	R	R	R	R	Żelazicyjanek potasu	R	R	-	-	-
Siarczan potasu	R	R	R	R	R	Żelazicyjanek sodu	R	R	R	-	R
Siarczan sodowy	R	R	R	R	R	Żelazocyjanek potasu	R	R	-	-	-
Siarczan srebra	R	R	R	R	R	Żelazocyjanek sodu	R	R	R	-	R
Siarczan wapnia	R	R	-	-	-						
Siarczan elazawy	R	R	R	R	R						
Siarczek amonowy	R	R	-	-	-						
Siarczek baru	R	R	R	R	R						
Siarczek sodowy	R	R	R	R	R						
Siarczyny sodowy	R	R	R	R	R						
Siarka	R	R	R	R	R						
Siarkowodór	R	R	-	-	-						
Soda żrąca	R	R	R	R	R						
Soki i pulpa owocowa	R	R	R	R	R						
Sole dwuazowe	R	R	-	-	-						
Sól Seignettea	R	R	-	-	-						
Srebrny roztwór pokrywający	R	R	R	R	R						
Substancje rybne rozpuszczone	R	R	-	-	-						
Syrop skrobiowy kukurydziany	R	R	-	-	-						
Ścieki	R	R	R	R	R						
Tanina	R	R	R	R	R						
Terpentyna	R	R	R	-	-						
Terpineol	R	-	-	-	-						
Tiocyanian amonowy	R	R	R	R	R						
Tlen	R	R	R	R	R						
Tlenek etylenu	NR	NR	NR	NR	NR						
Tlenek wapnia	R	R	-	-	-						
Tlenek węgla	R	R	R	R	R						
Tlenochlorek glinu	R	R	-	-	-						
Toluen	NR	NR	NR	NR	NR						
Trójchlorek antymonu	R	R	-	-	-						
Trójchloretylen	NR	NR	NR	NR	NR						
Trójtanoloamina	R	NR	-	-	-						
Trójmetylopropan	R	R	-	-	-						
Trójtlenek fosforu	NR	NR	NR	NR	NR						
Trójtlenek siarki	R	R	R	R	R						
Weglan amonowy	R	R	R	R	R						
Weglan baru	R	R	R	R	R						
Weglan bizmutu	R	R	-	-	-						

Katalog

produktów
systemu
PVC- C i PVC- U



KW - klejenie wewnętrzne
KZ - klejenie zewnętrzne
GW - gwint wewnętrzny
GZ - gwint zewnętrzny
IPS - Iron Pipe Size
CTS - Copper Tube Size

FlowGuard Gold[®] jest zastrzeżonym znakiem towarowym firmy The Lubrizol Corporation.

INSTALACJE SANITARNE Z PVC-C do zimnej i ciepłej wody FlowGuard Gold®



Rura PVC-C

FLOWGUARD GOLD
PIPE & FITTINGS

Jednostka sprzedaży
3,048 m (10ft)

SYMBOL	ROZMIAR cale	ILOŚĆ W KARTONIE	ILOŚĆ NA PALECIE
4700-005	1/2	50	900
4700-007	3/4	25	450
4700-010	1	16	288
4700-012	1 1/4	10	180
4700-015	1 1/2	7	126
4700-020	2	4	72
PVC-C Sch 40			
4700-025	2 1/2	1	
4700-030	3	1	
4700-040	4	1	



Rura PVC-C

GREENLINE PVC

Jednostka sprzedaży
3,048 m (10ft)

SYMBOL	ROZMIAR cale	ILOŚĆ W KARTONIE
4700G-005	1/2	50
4700G-007	3/4	25
4700G-010	1	16
4700G-012	1 1/4	10
4700G-015	1 1/2	7
4700G-020	2	4

wiązka

Złączka KW/KW



SYMBOL	ROZMIAR cale	ILOŚĆ W TOREBCE/ KARTONIE
4701-005	1/2	20/1000
4701-007	3/4	20/500
4701-010	1	10/100
4701-012	1 1/4	5/25
4701-015	1 1/2	5/25
4701-020	2	5/25
PVC-C Sch 80		
1829-025	2 1/2	5
1829-030	3	5
1829-040	4	5

Złączka redukcyjna KW/KW



SYMBOL	ROZMIAR cale	ILOŚĆ W TOREBCE/ KARTONIE
4701-101	3/4 x 1/2	10/250
4701-131	1 x 3/4	10/100

Złączka PVC-U x PVC-C (IPS x CTS)



Stosować wyłącznie do instalacji zimnej wody

SYMBOL	ROZMIAR cale	ILOŚĆ W TOREBCE/ KARTONIE
4701-707	3/4	25/500
4701-710	1	10/100
4701-720	2	5/25

Złączka nakrętna z uszczelką KW/GW



Stosować do 60°C.

SYMBOL	ROZMIAR cale	ILOŚĆ W TOREBCE/ KARTONIE
4703-005	1/2	25/500
4703-007	3/4	25/500
4703-010	1	10/100

Złączka wkrętna KW/GZ



Stosować do 60°C.

SYMBOL	ROZMIAR cale	ILOŚĆ W TOREBCE/ KARTONIE
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

Kolano 45° KW/KW



SYMBOL	ROZMIAR cale	ILOŚĆ W TOREBCE/ KARTONIE
4706-005	1/2	20/500
4706-007	3/4	20/500
4706-010	1	10/100
4706-012	1 1/4	5/25
4706-015	1 1/2	5/25
4706-020	2	5/25
PVC-C Sch 80		
1817-025	2 1/2	6
1817-030	3	6
1817-040	4	6

Kolano nypłowe 45° KW/KZ



SYMBOL	ROZMIAR cale	ILOŚĆ W TOREBCE/ KARTONIE
4706-805	1/2	25/500
4706-807	3/4	25/500

Kolano 90° KW/KW



SYMBOL	ROZMIAR cale	ILOŚĆ W TOREBCE/ KARTONIE
4707-005	1/2	20/1000
4707-007	3/4	20/500
4707-010	1	10/100
4707-012	1 1/4	5/25
4707-015	1 1/2	5/25
4707-020	2	5/25
PVC-C Sch 80		
1806-025	2 1/2	5
1806-030	3	5
1806-040	4	5

Kolano redukcyjne KW/KW



SYMBOL	ROZMIAR cale	ILOŚĆ W TOREBCE/ KARTONIE
4707-101	3/4 x 1/2	10/250

Kolano mosiężne śrubunkowe KW/GW



SYMBOL	ROZMIAR cale	ILOŚĆ W TOREBCE/ KARTONIE
4707-305	1/2	100
4707-307	3/4	50

Kolano nakrętne z uchwytem mocującym KW/GW



SYMBOL	ROZMIAR cale	ILOŚĆ W TOREBCE/ KARTONIE
4707-355	1/2	25/250

INSTALACJE SANITARNE Z PVC-C do zimnej i ciepłej wody FlowGuard Gold®

Kolano śrubunkowe z uchwytem mocującym KW/GW



SYMBOL	ROZMIAR cale	ILOŚĆ W TOREBCE/ KARTONIE
4707-356	1/2	1/50

Kolano śrubunkowe wkrętne plastik-metal KW/GZ



SYMBOL	ROZMIAR cale	ILOŚĆ W TOREBCE/ KARTONIE
4707-405	1/2	1/50

Kolano nypłowe 90° KW/KZ



SYMBOL	ROZMIAR cale	ILOŚĆ W TOREBCE/ KARTONIE
4707-805	1/2	10/500
4707-807	3/4	10/250

Kolano nakrętne metalowe z uchwytem mocującym GW/GW



SYMBOL	ROZMIAR cale	ILOŚĆ W TOREBCE/ KARTONIE
4708-355	1/2	1/100

Trójnik równoprzelotowy KW/KW/KW



SYMBOL	ROZMIAR cale	ILOŚĆ W TOREBCE/ KARTONIE
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

Trójnik redukcyjny KW/KW/KW

Rozmiary gniazd trójników podano w następującej kolejności:
wejście/wyjście/odejście



SYMBOL	ROZMIAR cale	ILOŚĆ W TOREBCE/ KARTONIE
4711-094	3/4x1/2x1/2	25/250
4711-095	3/4x1/2x3/4	25/250
4711-101	3/4x3/4x1/2	25/250
4711-131	1x1x3/4	10/100
4711-211	1 1/2x1 1/2x1	5/25
4711-249	2x2x1	5/25

Zaslepka KW



SYMBOL	ROZMIAR cale	ILOŚĆ W TOREBCE/ KARTONIE
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

*Asortyment na specjalne zamówienie (termin realizacji - 1 miesiąc)

Tuleja redukcyjna KZ/KW



SYMBOL	ROZMIAR cale	ILOŚĆ W TOREBCE/ KARTONIE
4718-101	3/4x1/2	10/250
4718-130	1x1/2	10/100
4718-131	1x3/4	10/100
4718-166	1 1/4x1/2	5/25
4718-167	1 1/4x3/4	5/25
4718-168	1 1/4x1	5/25
4718-209	1 1/2x1/2	5/25
4718-210	1 1/2x3/4	5/25
4718-211	1 1/2x1	5/25
4718-212	1 1/2x1 1/4	5/25
4718-247	2x1/2	5/25
4718-248	2x3/4	5/25
4718-249	2x1	5/25
4718-250	2x1 1/4	5/25
4718-251	2x1 1/2	5/25
PVC-C Sch 80		
1837-292	2 1/2x2	5
1837-338	3x2	5
1837-339	3x2 1/2	5
1837-422	4x3	5

Tuleja PVC-C IPS x CTS KZ/KW



Stosować do zaworów przemysłowych z PVC-C (do 2") a także do instalacji zimnej wody

SYMBOL	ROZMIAR cale	ILOŚĆ W TOREBCE/ KARTONIE
4718-710	1	10/100
4718-712	1 1/4	5/25
4718-715	1 1/2	5/25
4718-720	2	5/25

Śrubunek PVC-C KW/KW



SYMBOL	ROZMIAR cale	ILOŚĆ W TOREBCE/ KARTONIE
4733-005	1/2	36
4733-007	3/4	36
4733-010	1	24

Nypel chromowany GZ/GZ



SYMBOL	ROZMIAR cale	ILOŚĆ W TOREBCE/ KARTONIE
4733-200	1/2	1/100

Śrubunek plastik-metal nakrętny KW/GW



SYMBOL	ROZMIAR cale	ILOŚĆ W TOREBCE/ KARTONIE
4733-305	1/2	1/120
4733-307	3/4	1/70
4733-310	1	1/30
4733-312	1 1/4	1/30
4733-315	1 1/2	1/20
4733-320	2	1/10

INSTALACJE SANITARNE Z PVC-C do zimnej i ciepłej wody FlowGuard Gold®

Śrubunek plastik-metal wkrętny KW/GZ



SYMBOL	ROZMIAR cale	ILOŚĆ W TOREBCE/ KARTONIE
4733-405	1/2	1/100
4733-407	3/4	1/50
4733-410	1	1/30
4733-412	1 1/4	2/6
4733-415	1 1/2	2/6
4733-420	2	2/6

Obejście proste PVC-C typu V KZ/KZ



SYMBOL	ROZMIAR cale	ILOŚĆ W TOREBCE/ KARTONIE
4788-005	1/2	50
4788-007	3/4	30
4788-010	1	10

Obejście proste PVC-C typu S KZ/KZ



SYMBOL	ROZMIAR cale	ILOŚĆ W TOREBCE/ KARTONIE
4789-005	1/2	50
4789-007	3/4	30
4789-010	1	10

Zawór podtynkowy PVC-C KW/KW



SYMBOL	ROZMIAR cale	ILOŚĆ W TOREBCE/ KARTONIE
651-005	1/2	1/50
651-007	3/4	1/50

Zawór kulowy (compact) PVC-C KW/KW



SYMBOL	ROZMIAR cale	ILOŚĆ W TOREBCE/ KARTONIE
652-005	1/2	25/100
652-007	3/4	25/100
652-010	1	25/100
652-012	1 1/4	25
652-015	1 1/2	12
652-020	2	12

Zawór podtynkowy z krótkim wrzecionem KW/KW



SYMBOL	ROZMIAR cale	ILOŚĆ W TOREBCE/ KARTONIE
653-005	1/2	1/50
653-007	3/4	1/50

Kompensator KW/KW



Element objęty
dwuletnią gwarancją

SYMBOL	ROZMIAR cale	ILOŚĆ W TOREBCE/ KARTONIE
KT 050	1/2	1
KT 075	3/4	1
KT 100	1	1

Płytki montażowe z kolanami śrubunkowymi



SYMBOL	ILOŚĆ W TOREBCE/ KARTONIE
631-C	1

Płytki montażowe z kolanem śrubunkowym i kolanem wkrętnym



SYMBOL	ILOŚĆ W TOREBCE/ KARTONIE
631 UC	1

Płytki mocujące pod baterię



SYMBOL	ROZMIAR cm	ILOŚĆ W TOREBCE/ KARTONIE
630 B	20,6 x 2,4	10

Kołnierz jednoelementowy PVC-C Sch 80



otwory owalne

SYMBOL	ROZMIAR cale	ILOŚĆ W TOREBCE/ KARTONIE
1851-020	2	10
1851-030	3	10
1851-040	4	10

Kołnierz jednoelementowy PVC-C Sch 80 (wzmacniany)



SYMBOL	ROZMIAR cale	ILOŚĆ W TOREBCE/ KARTONIE
1851-H10	1	24
1851-H20	2	5
1851-H25	2 1/2	5
1851-H40	4	10

Kołnierz dwuelementowy PVC-C Sch 80 Van-Stone



SYMBOL	ROZMIAR cale	ILOŚĆ W TOREBCE/ KARTONIE
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

Uszczelki do kołnierzy



SYMBOL	ROZMIAR cale	ILOŚĆ W TOREBCE/ KARTONIE
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

INSTALACJE SANITARNE Z PVC-U

do zimnej wody Sch 40

Rura PN 15/12/9

Jednostka sprzedaży
1 szt.=3.048 mb



SYMBOL	ROZMIAR cale	ILOŚĆ W KARTONIE	ILOŚĆ NA PALECCIE
PN15 400-105	1/2	30	540
PN15 400-107	3/4	18	324
PN15 400-110	1	10	180
PN15 400-112	1 1/4	15	165
PN15 400-115	1 1/2	10	118
PN15 400-020	2	5	74
PN15 400-030	3	1	38
PN12 400-040	4	1	20
PN9 400-060	6	1	
PN9 400-080	8	1	

Wiązka

Rura Sch 40

Jednostka sprzedaży
1 szt.=3.048 mb



SYMBOL	ROZMIAR cale	ILOŚĆ W KARTONIE	ILOŚĆ NA PALECCIE
400-005	1/2	30	540
400-007	3/4	18	324
400-010	1	10	180
400-012	1 1/4	15	165
400-015	1 1/2	10	118
400-020	2	5	74
400-025	2 1/2	1	62
400-030	3	1	38
400-040	4	1	20
400-060	6	1	
400-080	8	1	

Wiązka

Trójnik równoprzelotowy KW/KW/KW



SYMBOL	ROZMIAR cale	ILOŚĆ W TOREBCE/ KARTONIE
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	1

Trójnik redukcyjny KW/KW/KW



Rozmiary gniazd trójników podano
w następującej kolejności: wejście/wyjście/odejście

SYMBOL	ROZMIAR cale	ILOŚĆ W TOREBCE/ KARTONIE
401-094	3/4 x 1/2 x 1/2	50
401-095	3/4 x 1/2 x 3/4	50
401-101	3/4 x 3/4 x 1/2	50
401-102	3/4 x 3/4 x 1	50
401-130	1 x 1 x 1/2	50
401-131	1 x 1 x 3/4	50
401-166	1 1/4 x 1 1/4 x 1/2	25
401-167	1 1/4 x 1 1/4 x 3/4	25
401-168	1 1/4 x 1 1/4 x 1	25
401-209	1 1/2 x 1 1/2 x 1/2	25
401-210	1 1/2 x 1 1/2 x 3/4	25
401-211	1 1/2 x 1 1/2 x 1	25
401-212	1 1/2 x 1 1/2 x 1 1/4	25
401-247	2 x 2 x 1/2	10
401-248	2 x 2 x 3/4	10
401-249	2 x 2 x 1	10
401-250	2 x 2 x 1 1/4	10
401-251	2 x 2 x 1 1/2	10
401-335	3 x 3 x 1	10
401-337	3 x 3 x 1 1/2	10
401-338	3 x 3 x 2	10
401-420	4 x 4 x 2	10
401-422	4 x 4 x 3	6
401-532	6 x 6 x 4	2
401-585	8 x 8 x 6	2

Trójnik nakrętny KW/KW/GW



Rozmiary gniazd trójników
podano w następującej kolejności: wejście/wyjście/odejście

SYMBOL	ROZMIAR cale	ILOŚĆ W TOREBCE/ KARTONIE
402-005	1/2	50
402-007	3/4	50
402-010	1	50

Kolano 90° KW/KW



SYMBOL	ROZMIAR cale	ILOŚĆ W TOREBCE/ KARTONIE
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

Kolano redukcyjne KW/KW



SYMBOL	ROZMIAR cale	ILOŚĆ W TOREBCE/ KARTONIE
406-101	3/4x1/2	50
406-130	1x1/2	50
406-131	1x3/4	50

Kolano z gwintem nakrętne KW/GW



SYMBOL	ROZMIAR cale	ILOŚĆ W TOREBCE/ KARTONIE
407-005	1/2	50
407-007	3/4	50
407-010	1	50
407-012	1 1/4	25
407-015	1 1/2	25
407-020	2	10

Kolano nypłowe KW/KZ



SYMBOL	ROZMIAR cale	ILOŚĆ W TOREBCE/ KARTONIE
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

Kolano z gwintem wkrętne KW/GZ



SYMBOL	ROZMIAR cale	ILOŚĆ W TOREBCE/ KARTONIE
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

INSTALACJE SANITARNE Z PVC-U

do zimnej wody Sch40

Kolano 45° KW/KW



SYMBOL	ROZMIAR cale	ILOŚĆ W TOREBCE/ KARTONIE
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	2

Czwórnik KW/KW/KW/KW



SYMBOL	ROZMIAR cale	ILOŚĆ W TOREBCE/ KARTONIE
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	25
420-020	2	10
420-025	2 1/2	10
420-030	3	10
420-040	4	5

Złączka KW/KW



SYMBOL	ROZMIAR cale	ILOŚĆ W TOREBCE/ KARTONIE
429-005	1/2	100
429-007	3/4	50
429-010	1	50
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	6

Złączka nyplowa z gwintem wkretna KZ/GZ



SYMBOL	ROZMIAR cale	ILOŚĆ W TOREBCE/ KARTONIE
433-005	1/2	50
433-007	3/4	50

Złączka z gwintem nakretna KW/GW



*Używać z adapterem gwintów

SYMBOL	ROZMIAR cale	ILOŚĆ W TOREBCE/ KARTONIE
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

Złączka z gwintem wkretna KW/GZ



*Używać z adapterem gwintów

SYMBOL	ROZMIAR cale	ILOŚĆ W TOREBCE/ KARTONIE
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

Złączka redukcyjna KW/GZ



SYMBOL	ROZMIAR cale	ILOŚĆ W TOREBCE/ KARTONIE
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

Tuleja redukcyjna KZ/KW



SYMBOL	ROZMIAR cale	ILOŚĆ W TOREBCE/ KARTONIE
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	5
437-585	8 x 6	4

Zasłepka KW



SYMBOL	ROZMIAR cale	ILOŚĆ W TOREBCE/ KARTONIE
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	4
447-080	8	2

INSTALACJE SANITARNE Z PVC-U

do zimnej wody Sch40

Zaślepka z gwintem nakrętna GW



SYMBOL	ROZMIAR cale	ILOŚĆ W TOREBCE/ KARTONIE
448-005	1/2	100
448-007	3/4	100
448-010	1	50

Korek KZ



SYMBOL	ROZMIAR cale	ILOŚĆ W TOREBCE/ KARTONIE
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

Korek z gwintem wkrętny GZ



SYMBOL	ROZMIAR cale	ILOŚĆ W TOREBCE/ KARTONIE
450-005	1/2	50
450-007	3/4	50
450-010	1	50
450-015	1 1/2	25
450-020	2	10

Śrubunek KW/KW



SYMBOL	ROZMIAR cale	ILOŚĆ W TOREBCE/ KARTONIE
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

Śrubunek plastik – metal nakrętny KZ/GW



SYMBOL	ROZMIAR cale	ILOŚĆ W TOREBCE/ KARTONIE
457-305	1/2	100
457-307	3/4	50
457-310	1	30

Śrubunek plastik – metal wkrętny KZ/GZ



SYMBOL	ROZMIAR cale	ILOŚĆ W TOREBCE/ KARTONIE
457-405	1/2	100
457-407	3/4	50
457-410	1	30

Obejście proste typu "V" KZ/KZ



SYMBOL	ROZMIAR cale	ILOŚĆ W TOREBCE/ KARTONIE
488-005	1/2	50
488-007	3/4	50

Obejście proste typu S KZ/KZ



SYMBOL	ROZMIAR cale	ILOŚĆ W TOREBCE/ KARTONIE
489-005	1/2	50
489-007	3/4	50

Złączka naprawcza KW/KZ



SYMBOL	ROZMIAR cale	ILOŚĆ W TOREBCE/ KARTONIE
498-005	1/2	25
498-007	3/4	25
498-010	1	25
498-012	1 1/4	15
498-015	1 1/2	15
498-020	2	12
498-030	3	6
498-040	4	4

Zawór kulowy (compact) KW/KW



SYMBOL	ROZMIAR cale	ILOŚĆ W TOREBCE/ KARTONIE
602-005	1/2	25/100
602-007	3/4	25/100
602-010	1	25/100
602-012	1 1/4	25
602-015	1 1/2	12
602-020	2	12
602-025	2 1/2	1
602-030	3	1
602-040	4	1

Płytki mocująca pod baterię



SYMBOL	ROZMIAR cm	ILOŚĆ W TOREBCE/ KARTONIE
630 B	20,6 x 2,4	10

Płytki montażowa z kolanami wkrętными



SYMBOL	ROZMIAR cm	ILOŚĆ W TOREBCE/ KARTONIE
631 U	20,6 x 2,4	10

Adapter gwintów (NPT-ISO) GW/GZ



SYMBOL	ROZMIAR cale	ILOŚĆ W TOREBCE/ KARTONIE
PRZ025	2 1/2 NPT x 2 1/2	1
PRZ030	3 NPT x 3	1
PRZ040	4 NPT x 4	1

INSTALACJE SANITARNE Z PVC-U

do zimnej wody Sch40

Kołnierz jednoelementowy PVC-U Sch 80



Owalne otwory

SYMBOL	ROZMIAR cale	ILOŚĆ W TOREBCE/ KARTONIE
851-020	2	12
851-030	3	10
851-040	4	10
851-060	6	5



Kołnierz jednoelementowy PVC-U Sch 80 (wzmacniany)

SYMBOL	ROZMIAR cale	ILOŚĆ W TOREBCE/ KARTONIE
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	5



Kołnierz ślepy PVC-U Sch 80

SYMBOL	ROZMIAR cale	ILOŚĆ W TOREBCE/ KARTONIE
853-020	2	12
853-030	3	10
853-040	4	5
853-060	6	5

Uszczelki do kołnierzy



SYMBOL	ROZMIAR cale	ILOŚĆ W TOREBCE/ KARTONIE
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

AKCESORIA

HT-120 FlowGuard™ Klej PVC-C



SYMBOL	POJEMNOŚĆ ml	ILOŚĆ W TOREBCE/ KARTONIE
4799-125	125	24
4799-250	250	24

CLEANER Oczyszczacz



SYMBOL	POJEMNOŚĆ ml	ILOŚĆ W TOREBCE/ KARTONIE
CLEAN-125	125	20
CLEAN-250	250	12

PVC GEL Klej PVC-U



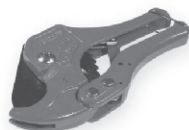
SYMBOL	POJEMNOŚĆ ml	ILOŚĆ W TOREBCE/ KARTONIE
499-125	125	24
499-250	250	24
499-500	500	12

HT-120 Klej PVC-C i PVC-U



SYMBOL	POJEMNOŚĆ ml	ILOŚĆ W TOREBCE/ KARTONIE
UNIV-125	125	24
UNIV-250	250	24
UNIV-500	500	12

Nożyce do cięcia rur



Ostrze ze stali kwasoodpornej

SYMBOL	ROZMIAR cale	ILOŚĆ W TOREBCE/ KARTONIE
MGB-36	do 1 1/4 CTS	1
MGB-42A	do 1 1/2 CTS	1

Ostrze do nożyc do cięcia rur



Ostrze ze stali kwasoodpornej

SYMBOL	ROZMIAR cale	ILOŚĆ W TOREBCE/ KARTONIE
MGB-36P	do 1 1/4 CTS	1
MGB-42AP	do 1 1/2	1

Taśma PTFE



SYMBOL	ROZMIAR mm	ILOŚĆ W TOREBCE/ KARTONIE
MDT 121210	12x12x0,1	1
JMT 101920	10x19x0,2	1

Korek do prób szczelności



SYMBOL	ROZMIAR cale	ILOŚĆ W TOREBCE/ KARTONIE
451-005	1/2	1
451-007	3/4	1

Urządzenie fazujące (gratownik)



SYMBOL	ROZMIAR cale	ILOŚĆ W TOREBCE/ KARTONIE
640	do 1	1
640P	do 1 1/4 IPS	1

Rozetka



SYMBOL	ROZMIAR cale	ILOŚĆ W TOREBCE/ KARTONIE
624-003	1/2PVC-C	100
624-005	3/4PVC-C lub 1/2PVC-U	100

Przepustnica PVC-U



SYMBOL	ROZMIAR cale	ILOŚĆ W TOREBCE/ KARTONIE
W45BGE3-020	2	1
W45BGE3-025	2 1/2	1
W45BGE3-030	3	1
W45BGE3-040	4	1
W45BGE3-060	6	1

Uchwyt stały kompletny ze śrubą dwugwintową



SYMBOL	ROZMIAR cale		ILOŚĆ W TOREBCE/ KARTONIE
	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		50
625-030	3		50
625-040	4		1

Wykładziny elastyczne w uchwytach metalowych do systemu NIBCO muszą być wykonane z EPDM. Konieczny jest atest producenta.

Uchwyt pojedynczy Fix Express



SYMBOL	ROZMIAR cale		ILOŚĆ W TOREBCE/ KARTONIE
	PVC-U	PVC-C	
62T1416	14-16	1/2	100
62T2023	20-23	3/4	100
62T2529	25-29	3/4	50
62T3235	32-35	1	50
62T4045	40-45	1 1/4	50
62T4855	48-55	1 1/2	25
62T5865	58,5-65	2	25

FlowGuard Gold®
jest zarejestrowanym znakiem towarowym firmy
The Lubrizol Corporation

NIBCO®

NIBCO INC:

- Siedziba firmy NIBCO zlokalizowana jest w Elkhart, w stanie Indiana, w USA.
- 11 zakładów produkcyjnych.
- Zatrudnienie 2200 pracowników.
- Asortyment to ponad 30 000 produktów.
- Oferta obejmuje między innymi szeroki zakres armatury przemysłowej oraz przeciwpożarowej (zawory kulowe, przepustnice, zawory zwrotne, zasuwki, zawory grzybkowe oraz filtry), a także instalacje CPVC, PVC, PVDF, PEX oraz złączki do lutowania lub zaprasowywane wykonane z miedzi, brązu i mosiądzu.



NIBCO to:

- Działania oparte na trwałych relacjach z klientami.
- Kultura organizacyjna bazująca na pracy zespołowej oraz zaangażowaniu naszych pracowników.
- Zarządzanie wartością firmy.
- 109 lat doświadczenia w branży
- Eksport do ponad 60 państw.
- Wysoki standard obsługi klienta – 97% OTC (kompletność i terminowość realizacji zamówień).
- Tysiące inwestycji na całym świecie wykonanych z użyciem naszych produktów.

NIBCO® SYSTEMS

KSZTAŁTKI



Kształtki kanalizacyjne z miedzi kutej lub odlewanej • Kołnierze ze stopu odlewanej miedzi • Kształtki DWV z ABS i PVC-U • Kształtki ciśnieniowe Sch 40 z PVC-U • Kształtki CTS z PVC-C • Kształtki przejściowe CTS -metal z PVC-C • Systemy Sch 80 z PVC-U i PVC-C • Metryczne systemy rurociągowych z PVC-C • Kształtki przeciwpożarowe BlazeMaster®.

BlazeMaster® jest zastrzeżonym znakiem towarowym firmy The Lubrizol Corporation.

ARMATURA PRZEMYSŁOWA I PRZECIWPOŻAROWA

Zawory kulowe, grzybkowe, zwrotne, zasuwki oraz przepustnice do zastosowań przeciwpożarowych w zakresie średnic od 1/2 do 16 cali - posiadają aprobaty i dopuszczenia amerykańskich organizacji badawczych związanych z ochroną przeciwpożarową – UL (Underwriters Laboratories) oraz FM (Factory Mutual) • Zawory kulowe z brązu, mosiądzu, stali węglowej lub stali nierdzewnej - jednoczęściowe, dwuczęściowe, trzyczęściowe od 1/4 do 12 cali, ciśnienie do 2000 psi (138 bar) • Przepustnice z żeliwa szarego, żeliwa sferoidalnego, stali węglowej od 2 do 48 cali, ciśnienie do 750 psi (52 bar) • Zawory zwrotne z brązu, żeliwa szarego, żeliwa sferoidalnego od 1/4 do 36 cali, ciśnienie do 400 psi (27,6 bar) • Zasuwki z brązu, mosiądzu, żeliwa szarego, żeliwa sferoidalnego od 1/4 do 24 cali, ciśnienie do 300 psi (20,7 bar) • Zawory grzybkowe i kątowe z brązu, mosiądzu, żeliwa szarego, żeliwa sferoidalnego od 1/4 do 10 cali, ciśnienie do 500 psi (34,5 bar) • Filtry z brązu, żeliwa szarego od 1/4 do 16 cali, ciśnienie do 200 psi (13,8 bar).



CHEMTROL®



Rury, zawory i kształtki termoplastyczne z PVC-U, Corzan® PVC-C, polipropylenu i PVDF Kynar® • Pneumatyczne i elektryczne systemy uruchamiające.

Corzan® jest zastrzeżonym znakiem towarowym firmy The Lubrizol Corporation.

eNIBCO

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



NIBCO®

WYBÓR NA POKOLENIA®

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

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

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