



**Prandelli S.p.A.**  
Via Rango, 58 LUMEZZANE (BS) Italy  
Tel. +39 030 892 0922 Fax. +39 030 892 1739  
www.prandelli.com  
e-mail: prandelli@prandelli.com

**Prandelli Polska Sp. z o.o.**  
80-298 Gdańsk, ul. Budowlanych 40, Polska  
Tel. (058) 762 84 55 Fax. (058) 762 84 65  
www.prandelli.pl  
e-mail: prandelli@prandelli.pl



RURA WIELOWARSTWOWA I ZŁĄCZKI MOSIĘŻNE





Edycja 10 - 03/2010



**WSTĘP** System **MULTYRAMA** jest systemem rur i złączek przeznaczonym do wykonywania instalacji zaopatrzenia w wodę i systemów grzewczych, a także do instalacji sprężonego powietrza, instalacji chłodniczych oraz klimatyzacji.

Element charakterystyczny systemu stanowi wykonana dzięki najnowszej technologii rura, której zaletą jest połączenie i jednocześnie wykorzystanie właściwości tworzywa sztucznego i metalu.

Faktycznie chodzi tu o rurę złożoną z dwóch warstw polietylenu sieciowanego przedzielonych trzecią środkową warstwą aluminium zgrzewaną doczołowo.

Połączenia w systemie wykonywane są przy zastosowaniu złączek mechanicznie zaciskanych, zarówno zaprasowywanych typu: „Press-Fitting” jak i skręcanych łączonych przy pomocy nakrętki i pierścienia zaciskowego - przeciętego.

<b>SPIS TREŚCI</b>	<b>1 - INFORMACJE OGÓLNE</b>	<b>str.4</b>
	<b>2 - WŁAŚCIWOŚCI RURY MULTYRAMA</b>	<b>str.6</b>
	<b>3 - ZAKRES STOSOWANIA</b>	<b>str.9</b>
	<b>4 - POŁĄCZENIA</b>	<b>str.10</b>
	<b>5 - GWARANCJA</b>	<b>str.12</b>
	<b>6 - DANE TECHNICZNE DOTYCZĄCE WYMIARÓW</b>	<b>str.14</b>
	<b>7 - TECHNIKA WYKONANIA POŁĄCZEŃ</b>	<b>str.15</b>
	<b>8 - ODPORNOŚĆ NA CZYNNIKI CHEMICZNE</b>	<b>str.22</b>
	<b>9 - TECHNIKA INSTALACYJNA SYSTEMU</b>	<b>str.25</b>
	<b>10 - IZOLACJA TERMICZNA</b>	<b>str.33</b>
	<b>11 - ZALECENIA</b>	<b>str.34</b>
	<b>12 - PRÓBA INSTALACJI</b>	<b>str.37</b>
	<b>13 - OPORY PRZEPIYWU</b>	<b>str.39</b>



## OPIS SYSTEMU MULTYRAMA

System *Multyrama* składa się z rury wykonanej z metalu i tworzywa Pe-Xb/Al/Pe-Xb i z mosiężnych mechanicznie zaciskanych złączek.

Cechami charakterystycznymi systemu są:

- wewnętrzna rura wykonana z polietylenu sieciowanego Pe-Xb zgodnie z UNI EN ISO 15875,
- środkowa rura wykonana z aluminium spawanego wzdłużnie laserowo i zespolona warstwą kleju zarówno z wewnętrzną i zewnętrzną warstwą tworzywa,
- zewnętrzna warstwa wykonana z polietylenu sieciowanego Pe-Xb zgodnie z UNI EN ISO 15875 w kolorze białym,
- mechaniczne połączenia realizowane przy użyciu mosiężnych złączek.

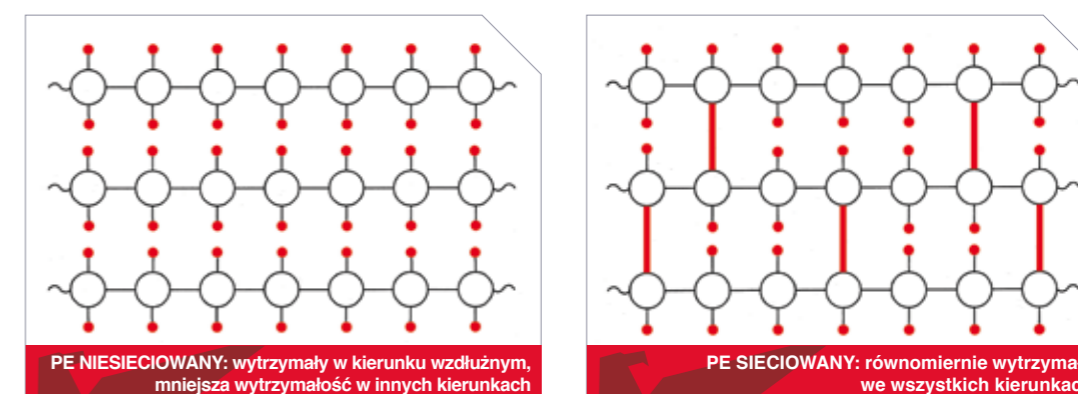
WŁAŚCIWOŚCI POLIETYLENU SIECIOWANEGO	METODA	TEMPERATURA	JEDNOSTKA	WYNIK
	PRÓBY	PRÓBY	MIARY	PRÓBY
Gęstość	ISO-DIS 1872	-	g/cm <sup>3</sup>	~0,95
Napężenia niszczące	DIN 53455	+23 °C	kg/mm <sup>2</sup>	2,0÷2,9
		+100 °C	kg/mm <sup>2</sup>	1,0÷1,9
Wydłużenie do pęknięcia	DIN 53455	+23 °C	%	170÷250
		+100 °C	%	300÷500
Moduł sprężystości	DIN 53457	0 °C	kg/cm <sup>2</sup>	15,000
		80 °C	kg/cm <sup>2</sup>	5,000
Udarność	B.S.	-150 °C	kg/cm <sup>2</sup>	bez uszkodzeń
		20 °C	kg/cm <sup>2</sup>	bez uszkodzeń
Zakres zastosowania	-	-	°C	-100÷110
Współczynnik rozszerzalności termicznej	-	(20 °C) (100 °C)	°C <sup>-1</sup>	1,5x10 <sup>-4</sup>
Temperatura mięknięcia	-	-	°C	135
Współczynnik przewodnictwa cieplnego λ	-	-	Kcal/hm °C	0,38
Oporność objętościowa	BS2782-202B	20 °C	ahm · cm	>1x10 <sup>16</sup>

## SIECIOWANIE

Polietylen zbudowany jest z liniowo rozmieszczonych makrocząsteczek, które dzięki sieciowaniu łączą się ze sobą w kierunku poprzecznym. Zgodnie z ISO EN UNI 15875 zostały ustanowione wymagania minimalnej wartości stopnia usieciowania:

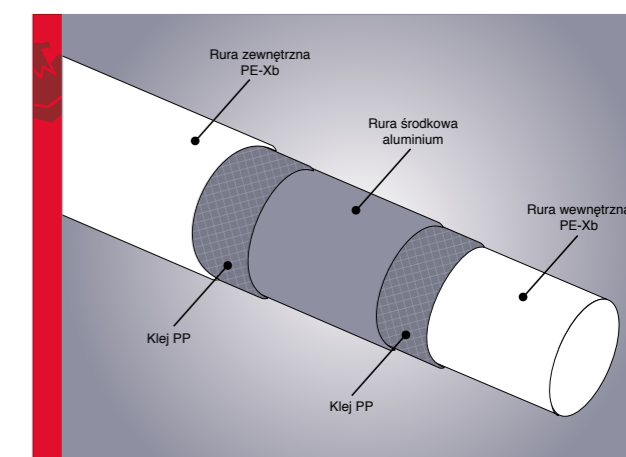
PE-Xa	Metoda Peroxide ( nadtlenowa )	≥ 70%
PE-Xb	Metoda silanowa	≥ 65%
PE-Xc	Metoda strumienia elektronów	≥ 60%

Spełnienie powyższych wymagań w zakresie stopnia sieciowania gwarantuje wysoką odporność mechaniczną, termiczną i chemiczną rury **MULTYRAMA**. Pozwala to transportować wodę zimną i ciepłą pod ciśnieniem przez długie okresy czasu.



○ Węgiel ● Wodór | wiązania między molekułami

Charakterystyka wymiarowa rur **MULTYRAMA** jest zgodna z normą UNI 10954-1 klasa 1.





## ODPORNOŚĆ NA KOROZJĘ ELEKTROCHEMICZNĄ

Rura **MULTYRAMA** posiada wiele charakterystycznych dla niej zalet wykorzystywanych w realizacji nowoczesnych instalacji, które oddają jej zaawansowanie technologiczne.

Rura **MULTYRAMA** ma niskie powinowactwo chemiczne z różnymi substancjami o charakterze zarówno kwaśnym jak i zasadowym. Daje to możliwość kontaktu produktu z materiałami normalnie używanymi w budownictwie takimi jak wapno i cement, bez konieczności uciekania się do specjalnej ochrony (z wyjątkiem metalowych złązek).

W przypadku transportu substancji szczególnych prosimy o sprawdzenie odporności chemicznej PEX zgodnie z tabelką przedstawioną na str.22 Rozdział 8 lub o bezpośredni kontakt z przedstawicielem producenta.

Rezystywność objętościowa polietylenu sieciowanego (przy 20°C) i metali będących w powszechnym użyciu w instalacjach sanitarnych i grzewczych

Polietylen sieciowany	$\rho_{20} > 1 \cdot 10^{16}$	$\Omega \text{ cm}$
Stal	$\rho_{20} \approx 0,1 \div 0,25 \cdot 10^{-4}$	$\Omega \text{ cm}$
Czyste żelazo	$\rho_{20} \approx 0,0978 \cdot 10^{-4}$	$\Omega \text{ cm}$
Miedź przemysłowa	$\rho_{20} \approx 0,0172541 \cdot 10^{-4}$	$\Omega \text{ cm}$

Szczególna uwaga poświęcona jest połączeniom **SYSTEMU MULTYRAMA**. Aby uniknąć kontaktu pomiędzy mosiądzem złązki a aluminium rury zastosowane zostały odpowiednie pierścienie dystansowe w złączkach CM i pierścienie typu O-ring w złączkach PF umieszczone w gnieździe korpusu złązki. W ten sposób rozmaite elektro-negatywne powinowactwo (różnica potencjałów) między mosiądzem i aluminium nie może spowodować elektrochemicznych zjawisk korozji.

Materiał rury charakteryzuje się dobrą izolacją termiczną, co gwarantuje niski stopień oddawania ciepła ze strony transportowanej cieczy, powodując minimalną redukcję temperatury pomiędzy punktami wytwarzania i odbioru ciepłej wody, a w konsekwencji dając oszczędność energii.

Przewodnictwo cieplne (przy 20°C) Multyramy i metali będących w powszechnym użyciu w instalacjach sanitarnych i grzewczych

Polietylen sieciowany	$\lambda = 0,38$	$\text{kcal} \cdot \text{h}^{-1} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{°C}^{-1}$
Stal	$\lambda = 40 \div 50$	$\text{kcal} \cdot \text{h}^{-1} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{°C}^{-1}$
Żelazo	$\lambda = 40 \div 50$	$\text{kcal} \cdot \text{h}^{-1} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{°C}^{-1}$
Miedź przemysłowa	$\lambda = 260 \div 340$	$\text{kcal} \cdot \text{h}^{-1} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{°C}^{-1}$

## NISKIE PRZEWODNICTWO CIEPLNE

## ODPORNOŚĆ NA PRĄDY BŁĄDZĄCE

Widzimy, że w porównaniu z innymi, materiał bazowy z jakiego wykonana jest rura **MULTYRAMA** posiada bardzo mały współczynnik przewodnictwa cieplnego. Jest oczywiste, że zmniejsza to zużycie energii poprzez ograniczenie strat ciepła podczas transportu płynów.

Ponadto, niska wartość współczynnika przewodności cieplnej rury **MULTYRAMA** zmniejsza występowanie zjawiska kondensacji pary wodnej na zewnętrznej powierzchni rur i wydłuża czas przekształcania się wody w lód; w przeciwieństwie do tego co występuje przy zastosowaniu rur metalowych.

**MULTYRAMA** jest złym przewodnikiem elektryczności gdyż metalowy składnik rury jest odizolowany przez PEX i z tego powodu jest niewrażliwa na zjawisko prądów błędzących. Zjawisko to, typowe w pomieszczeniach, w których występują silne ładunki elektrostatyczne (laboratoria naukowe i przemysłowe) lub w pomieszczeniach zlokalizowanych w pobliżu linii napowietrznych wysokiego napięcia, stwarza duże problemy dla sieci sanitarnych i grzewczych wykonanych z rur metalowych także w budynkach ogólnego przeznaczenia. Zjawisko perforacji przewodów z powodu prądów błędzących występuje także w momencie uziemiania domowych urządzeń elektrycznych do sieci wodociągowej i grzewczej.

## NISKA HAŁAŚLIWOŚĆ

Obecność dwóch warstw PE-X zmniejsza w sposób znaczący hałas czyniony poprzez przepływającą przez rurę ciecz zarówno, kiedy prędkość przepływu jest wysoka jak i podczas uderzeń hydraulicznych.

## HIGIENICZNOŚĆ

Surowiec użyty do produkcji systemu **MULTYRAMA** jest całkowicie nietoksyczny i odpowiada międzynarodowym normom w tym zakresie.

## 2. WŁAŚCIWOŚCI RURY MULTYRAMA

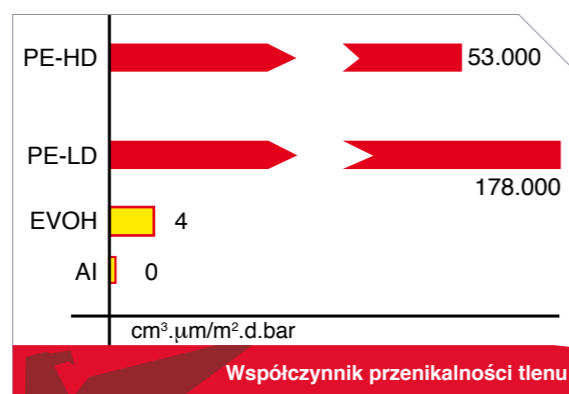
### NISKIE STRATY CIŚNIENIA

Powierzchniowa struktura PE-X jest bardzo jednorodna, gdyż nie występują tu szczeliny, porowatości i mikropęknięcia typowe dla powierzchni rur metalowych stosowanych w przewodach wodnych. Dlatego też **MULTYRAMA** ma bardzo niski współczynnik tarcia (PE-Xc pod względem fizycznym jest określany jako ciało gładkie), która to właściwość pozwala na stosowanie dużych prędkości przepływu strumienia wody. W konsekwencji mamy do czynienia z niską wartością strat ciśnienia co odczytać można z diagramów na str. 39-41.

### BARIERA TLENOWA

**MULTYRAMA** jest szczelna dyfuzyjnie dla tlenu. Aluminium rury hamuje wszelkie zjawiska przenikania tlenu poprzez ścianki rury, która w ten sposób staje się całkowicie nieprzepuszczalna dla tego gazu.

Jest to ważna cecha w przypadku instalacji grzewczych szczególnie współpracujących z grzejnikami.



Objaśnienie:  
PE-HD = polietylen wysokiej gęstości  
PE-LD = polietylen niskiej gęstości  
EVOH = bariera tlenowa z tworzywa  
Al. = Aluminium

### ROZSZERZALNOŚĆ LINIOWA

Aluminium jako składnik rury wielowarstwowej w zdecydowany sposób zmniejsza wydłużalność na skutek zmiany temperatury w stosunku do rury jednorodnej.

$$\alpha = 0,026 \text{ mm / m}^\circ\text{K}$$

### WYSOKA NIEZAWODNOŚĆ Z UPŁYWEM CZASU

Z powodu temperatur i ciśnień jakim normalnie poddawane są instalacje sanitarne i grzewcze oraz ze względu na charakterystyczne właściwości fizyczne polietylenu sieciowanego, instalacje wykonane z **MULTYRAMY** cechuje trwałość porównywalna z trwałością budynków.

## 3. ZAKRES STOSOWANIA

### ZAKRES STOSOWANIA

Rury **MULTYRAMA** zostały zaprojektowane tak, aby wytrzymały, z dużym współczynnikiem bezpieczeństwa, poziomy naprężeń obecnych w instalacjach mieszkaniowych i przemysłowych. W instalacjach sanitarnych rury pracują w temperaturze pracy ciągłej  $T_{rob} = 60^\circ\text{C}$  i temperaturze awaryjnej  $T_{awar} = 95^\circ\text{C}$ . W instalacjach grzewczych maksymalna temperatura pracy ciągłej jest  $T_{max} = 90^\circ\text{C}$  a temperatura awaryjna to  $T_{awar} = 100^\circ\text{C}$ .

W instalacjach gdzie występuje możliwość obniżenia temperatury poniżej  $0^\circ\text{C}$  i zamarznięcia wody wskazane jest użycie środków obniżających temperaturę zamarzania, by uniknąć tego typu niebezpieczeństwa.

Poniżej przedstawione są warunki pracy zgodne z normą UNI 109543-1 dla instalacji z rurą wielowarstwową PEX/AL/PEX.

Klasa ci	Prob bar	$T_{rob}^1$ °C	Czas pracy lata	$T_{max}$ °C	Czas pracy lata	$T_{awar}^2$ °C	Czas pracy w $t_{awar}$ h	Zakres stosowania
1	10	60	49	80	1	95	100	ciepła woda użytkowa
4	6	20 plus 40 plus 60	2,5 plus 20 plus 25	70	plus 2,5	100	100	ogrzewanie podłogowe
5	6	20 plus 60 plus 80	14 plus 25 plus 10	90	plus 1	100	100	ogrzewanie grzejnikowe

<sup>1)</sup> Temperatury przyjmowane jako obliczeniowe /projektowe/

<sup>2)</sup> Temperatura awaryjna dotyczy okresów awarii instalacji /np. sterownia/, w których może nastąpić wzrost temperatury do w/w w sumarycznym czasie pracy 100 godzin podczas 50 lat eksploatacji instalacji, przy czym jednorazowa ciągła praca w stanie awaryjnym nie powinna przekraczać 3 godzin.

Interpretacja tabeli :

Instalacja Multyrama może pracować bezawaryjnie przez okres 50 lat:

- woda zimna - 50 lat z temp. medium  $20^\circ\text{C}$  pod ciśnieniem max. 10 bar
- woda ciepła - 49 lat z temp.  $60^\circ\text{C} + 1$  rok z temp.  $80^\circ\text{C}$  w tym 100 godz. z temp.  $100^\circ\text{C}$  pod ciśnieniem max 10 bar
- ogrzewanie podłogowe - 2,5 roku z temp.  $20^\circ\text{C} + 20$  lat z temp.  $40^\circ\text{C} + 25$  lat z temp.  $60^\circ\text{C} + 2,5$  roku w temp.  $70^\circ\text{C}$  w tym 100 godz. z temp.  $100^\circ\text{C}$  pod ciśnieniem max. 6 bar
- ogrzewanie grzejnikowe - 14 lat w temp.  $20^\circ\text{C} + 25$  lat w temp.  $60^\circ\text{C} + 10$  lat w temp.  $80^\circ\text{C} + 1$  rok w temp.  $90^\circ\text{C}$  w tym 100 godz. z temp.  $100^\circ\text{C}$  pod ciśnieniem max. 6 bar.

# 4. POŁĄCZENIA



Złączki **MULTYRAMY** wykonane są z mosiądzu lub z PPSU.

Połączenie rura-złączka jest realizowane przez zacisk mechaniczny rury na złączce.

Z powodu różnego rodzaju realizowania zacisku możemy rozróżnić dwa typy połączeń:

- zaprasowywany,
- skręcany.

Oba przypadki są połączeniami zaciskowymi mechanicznymi.

## Połączenia zaprasowywane

W złączkach typu PF i PFP systemu **MULTYRAMA** szczelność uzyskiwana jest przez zaprasowanie tulejki ze stali kwasoodpornej oraz rury na korpusie złączki. Zadaniem pierścienia razem z odpowiednio ukształtowanym trzpieniem korpusu jest zapewnienie, po zaprasowaniu, pewnego, szczelnego hydraulicznie połączenia mechanicznego.

Na trzpieniu korpusu złączki umieszczone są dwa o-ringi. Jeden z nich dodatkowo uszczelnia połączenie, a drugi oddziela mosiężny korpus złączki od aluminiowej środkowej warstwy rury. W ten sposób unika się zjawiska powstawania korozji elektrochemicznej wynikającej z różnicy potencjałów.



## Połączenia skręcane

Złączki do połączeń rozłącznych składają się z korpusu i adapterów. Szczelność uzyskuje się za pomocą nakręcania nakrętki i zaciskania pierścienia przeciętego oraz rury na korpusie adaptera złączki. Na trzpieniu adaptera znajdują się skośne podtoczenia, na których nacina się wewnętrzną warstwę PEX rury a zlokalizowane tam 2 o-ringi, minimalnie wystające ze swoich gniazd, polepszają szczelność połączenia. Jednocześnie uszczelniane jest połączenie pomiędzy adapterem i korpusem złączki poprzez eurostożek z zabezpieczającym szczelność o-ringiem przy eurostożku. Na trzpieniu adaptera umieszczona jest wykonana z tworzywa tulejka dystansowa zapewniająca brak kontaktu pomiędzy aluminium rury a mosiądzem złączki.





Produkcja **MULTYRAMY** i jej elementów poddawana jest najbardziej rygorystycznym kontrolom jakościowym. Cykl produkcyjny przewiduje codzienne badania chemiczno-fizyczne oraz stałe kontrole dotyczące wymiarów i jej powierzchni, jak również kontrolę integralności warstw ścianki rury.

Na **MULTYRAMĘ** zastosowaną do instalacji grzewczych i sanitarnych oraz instalacji każdego innego rodzaju zgodnych z właściwościami technicznymi produktu (pod warunkiem przestrzegania instrukcji instalacyjnych przedstawionych w niniejszej publikacji), udzielamy następującej GWARANCJI pokrytej polisą zawartą z Towarzystwem Ubezpieczeniowym:

Firma Prandelli dostawca **MULTYRAMY** zajmie się wypłatą odszkodowania, w ramach umowy zawartej z Towarzystwem Ubezpieczeniowym, za szkody poniesione na osobach lub rzeczach a spowodowane pęknięciem rury i złączek z powodu ewidentnych wad fabrycznych do kwoty maksymalnej 500.000 Euro, w okresie 10 lat od daty produkcji wyłącznie na rurze.

#### Warunki regulujące GWARANCJĘ:

1. Rura musi być zainstalowana zgodnie z dostarczonymi przez nas instrukcjami instalacyjnymi, po uprzednim sprawdzeniu ewentualnych uszkodzeń jakie mogły mieć miejsce w okresie po produkcji a przyczyną ich był przypadek. Warunki eksploatacji (ciśnienie i temperatura) muszą mieścić się w granicach dopuszczalnych technicznych parametrów eksploatacyjnych zawartych w przewodniku **MULTYRAMA**.
2. Wyrób fabryczny musi posiadać znak identyfikacyjny **MULTYRAMA**.

#### GWARANCJA TRACI WAŻNOŚĆ w przypadku:

1. Nie przestrzegania instrukcji instalacyjnych zalecanych przez producenta.
2. Podłączenia (nawet przypadkowego) rury i złączek do źródeł ciepła z granicznymi wartościami temperatury i ciśnienia nie kompatybilnymi z właściwościami rury.
3. Zastosowania materiału wyraźnie nieodpowiedniego (starych, wyraźnie zarysowanych rur).

#### INSTRUKCJA DOTYCZĄCA POSTĘPOWANIA GWARANCYJNEGO

W przypadku, gdy nastąpi pęknięcie **MULTYRAMY**, za które winą obarczyć można wyłącznie ewidentne wady fabryczne, konieczne jest przesłanie do nas listu poleconego z kopia do przedstawiciela regionalnego (w przypadku Polski piszemy na adres PRANDELLI POLSKA) zawierającego:

- miejsce i datę wykonania instalacji;
- dane i znaki identyfikacyjne rury;
- informacje o warunkach eksploatacji (ciśnienie i temperatura);
- próbkę pękniętej rury;
- nazwisko i adres instalatora, który wykonał instalację.

Po otrzymaniu takiego listu poleconego wyślemy naszego pracownika w celu weryfikacji przyczyn pęknięcia.

W przypadku, gdy pęknięcie będzie objęte GWARANCJĄ prześlemy sprawę do Towarzystwa Ubezpieczeniowego, które po ustaleniu przyczyn i sumy zajmie się wypłaceniem odszkodowania,

PRANDELLI S.p.A.

## 6. DANE TECHNICZNE DOTYCZĄCE WYMIARÓW

### ZAKRES WYMIARÓW

Charakterystyka techniczna rur łącznie ze szczególnymi sposobami połączeń, które przedstawimy w dalszej części katalogu, umożliwiają stosowanie systemu we wszystkich instalacjach, gdzie niezbędny jest produkt zaawansowany technologicznie.

Zakres średnic zapewnia podstawowe wymiary pozwalające na dystrybucję medium w systemach sanitarnych i grzewczych w różnych typach instalacji.

ŚREDNICA NOMINALNA DN MM	GRUBOŚĆ ŚCIANKI E MM	ŚREDNICA WEWNĘTRZNA DW MM	GRUBOŚĆ ALUMINIUM E AL MM	SERIA ODNIENIA S	OPAKOWANIA		
					ZWÓJ		
					PODSTAWOWA M	IZOLOWANA M	SZTANGA M
14	2.0	10	0.2	26<S≤42,8	100	50	/
16	2.0	12	0.2	/	100/200	50	/
16	2.0	12	0.4	S≤20,5	100	50	/
16	2.25	11.5	0.4	/	100	50	/
18	2.0	14	0.25	26<S≤42,8	100/200	50	/
20	2.0	16	0.25	/	100/200	50	/
20	2.0	16	0.4	20,5<S≤26	100	50	/
20	2.5	15	0.4	/	100	50	4
26	3.0	20	0.5	/	50	25	4
32	3.0	26	0.6	/	25/50	/	4
40	3.5	33	0.75	/	/	/	4
50	4.0	42	0.95	/	/	/	4
63	4.5	54	1.2	/	/	/	4

Cały zakres wymiarów jest zgodny z wymogami normy UNI 10954-1 jak pokazuje powyższa tabela. Wszystkie wymiary mające serię 26<S<42.8 należą do Klasy 1 z Trob60°C i Prob 10 bar. Posiadają one wymiary równe DN przynależne do S lecz o większej grubości e Al aluminium i dlatego mogą mieć większe obciążenia lub mają większy współczynnik bezpieczeństwa niż przewidują warunki dla Klasy 1. W odniesieniu do niektórych państw europejskich zakres stosowania do instalacji sanitarnych przewiduje Klasę 2 stosownie do postanowień UNI ISO 15875-2 dla PEX.

## 7. TECHNIKA WYKONANIA POŁĄCZEŃ

### NARZĘDZIA DO CIĘCIA RUR

Niezbędne wyposażenie systemu **MULTYRAMA** stanowią następujące elementy:



Przecinak do rur

Polecamy użycie tych narzędzi przecinających do wykonania precyzyjnych cięć wolnych od zadziorów dla wszystkich rur **MULTYRAMA** aby zrealizować prawidłowe połączenie.



Nożyce



Obcinarka rolkowa





## NARZĘDZIE KALIBRUJĄCE



Kalibrator

Kalibrator dla nadania końcówce przeciętej rury odpowiedniego cylindrycznego kształtu i sfazowania ostrej krawędzi powstałej po cięciu aby ułatwić wsunięcie rury na trzpień złączki

## ELEKTRYCZNA LUB AKUMULATOROWA PRASKA



Praska Elektryczna

Elektryczna lub akumulatorowa praska ze szczękami do zaciskania połączeń

## PRASKA RĘCZNA



Praska Ręczna

Praska ręczna do Dz max 26 mm

## WYKONANIE POŁĄCZENIA

Procedura kolejnych faz połączenia jest następująca:

### PRZYGOTOWANIE RURY

Cięcie rury prostopadle do jej osi, tym samym unika się tylko częściowego połączenia.





Ostrze urządzenia obcinającego musi być w idealnym stanie aby uniknąć nierównej krawędzi cięcia co może dyskwalifikować poprawność przecięcia. W innym przypadku konieczna jest wymiana ostrza obcinaka i ponowienie cięcia.

## KALIBROWANIE



Kolejna operacja polega na uformowaniu obciętej końcówki rury wsuwając do środka odpowiedni kalibrator jednocześnie obracając zgodnie z ruchem wskazówek zegara (zdjęcie A) do momentu aż powierzchnia czoła rury dojdzie do końca (zdjęcie B), powodując sfazowanie otworu.



Po kalibrowaniu a przed złożeniem połączenia należy sprawdzić czy wewnętrzna krawędź rury jest sfazowana i nie ma zadziorów lub innych pozostałości po przeprowadzonej operacji, takich jak wióry materiału lub innych zabrudzeń.

## MONTAŻ POŁĄCZENIA

Po upewnieniu się, czy na O-ringach złączek nie ma śladów smaru ani brudu należy umieścić rurę w końcówce złączki (w wypadku złączek PF i PFP) i dociskać do momentu aż rura dojdzie do końca, czyli aż ukaże się w otworze kontrolnym znajdującym się w metalowej tulei. W przypadku złączek skręcanych typu CM rura musi być wsuwana aż do zatrzymania się na końcu trzpienia adaptera, oprzeć się o tulejkę dystansową.



Przygotowanie złączki



Operacja zaciskania



Zaciśnięta złączka



Połączenie mechaniczne - skręcane

## OSTRZEŻENIA:

Przed zaciśnięciem należy upewnić się, że poszczególne części złączki, jak O-ringi i metalowe tuleje są umiejscowione prawidłowo, a rura dosunięta do końca, jak również, że szczęki zaciskarki są odpowiedniego typu i rozmiaru, który zapisany jest na bocznej powierzchni korpusu złączki. Szczękami chwytamy pierścień ze stali kwasoodpornej dosuwając szczęki do korpusu złączki.

Po dokonaniu zaciśnięcia a przed odblokowaniem szczęk należy skontrolować ich całkowite zamknięcie. Jeżeli szczęki nie są zamknięte, operacja jest niekompletna, a szczelność nie została uzyskana.



## WYGINANIE RUR

Charakterystyce technicznej **MULTYRAMY** zawdzięczamy nadzwyczaj łatwe wyginanie ręczne rury do Dz 20mm bez lub z użyciem przeznaczonych do tego celu sprężyn. Dla większych wymiarów rur polecane jest posłużenie się wyginarką do rur. W przypadku mniejszych promieni gięcia niż dopuszczane przez poniższy diagram niezbędne jest zastosowanie kolan rura-rura PF6, PFP6 lub CM6.

Należy przestrzegać następujących promieni gięcia:

Wymiary rury mm	Promień gięcia bez narzędzia do wyginania	Promień gięcia ze sprężyną	Promień gięcia z narzędziem do wyginania
14 x 2	5.0 x d	2.5 x d	-
16 x 2	5.0 x d	2.5 x d	-
16 x 2.25	5.0 x d	2.0 x d	-
18 x 2	5.0 x d	2.5 x d	-
20 x 2	5.0 x d	3.0 x d	-
20 x 2.5	5.0 x d	3.0 x d	-
26 x 3	-	-	5.0 x d
32 x 3	-	-	5.0 x d
40 x 3.5	-	-	≥ 8.0 x d
50 x 4.0	-	-	≥ 8.0 x d
63 x 4.5	-	-	≥ 10.0 x d

d - zewnętrzna średnica rury

W celu zapewnienia pewności połączenia rura-złączka, aby nie następowało przełamywanie rury na styku z trzpieniem korpusu złączki i pierścieniem złączki, zwracamy uwagę na to żeby rura nie była wyginana przy samej złączce. Rura wychodząca ze złączki na odcinku 4-6 cm musi być zawsze prostoliniowa i dopiero w dalszej części może zostać poddana procesowi wyginania. Nie wyginamy rury trzymając za złączkę. Najbardziej wskazane jest wygięcie rury przed wykonaniem połączeń.

## ODZYSKIWANIE ZŁĄCZKI

W przypadku źle wykonanego połączenia lub gdy konieczna jest modyfikacja wykonanej już instalacji połączenia zaprasowywane PF i skręcane CM pozwalają odzyskać korpus złączki i ponownie je użyć. Dotyczy to wyłącznie złązek z korpusem mosiężnym.

Sposób postępowania:

- Należy obciąć rurę jak najbliżej pierścienia zaciskowego.
- Ogrzać pierścień zaciskowy i rurę pod nim przy pomocy opalarki przemysłowej w celu zmiękczenia warstwy PEX (powyżej 130°C), aby umożliwić jego oddzielenie.
- Za pomocą kombinerek ściągnąć pierścień i zmiękzoną rurę.
- Po oddzieleniu i dokładnym oczyszczeniu korpus złączki może zostać ponownie użyty do innego połączenia.
- Do nowego połączenia stosujemy nowe o-ringi i nowy pierścień zaciskowy występujące w ofercie jako elementy zapasowe.
- W połączeniu skręcanym musimy odkręcić nakrętkę i wysunąć rurę wraz z eurostożkiem z korpusu złączki. Następnie zsunąć (używając kombinerek) rurę z pierścieniem przeciętym, a w sytuacjach trudniejszych wykorzystać opalarkę przemysłową. Konieczne jest oczyszczenie eurostożka i zastosowanie nowych o-ringów.

Biorąc pod uwagę, iż ciecze przenoszone przez **MULTYRAMĘ** mają bezpośredni kontakt z tworzywem, przedstawiamy poniżej tabele odporności rur wielowarstwowych **MULTYRAMA** na czynniki chemiczne. Jest to tabela odporności lub jej braku dla polietylenu o wysokiej gęstości (PE HD) zgodnie z danymi zawartymi w Dokumencie ISO/TC 138 (Sekretariat 351) nr 556 E-Grudzień 1976.

Pragniemy zwrócić uwagę, że sieciowanie polietylenu prowadzi do zwiększenia średniego ciężaru cząsteczkowego, dlatego też wytrzymałość chemiczna PE-X nie będzie mniejsza, wprost przeciwnie, jest ona większa od wytrzymałości PE HD niesieciowanego.

Przypominamy, że przy transporcie cieczy specjalnych, takich jak np: ciecze palne, wybuchowe i spożywcze należy przestrzegać rozporządzeń obowiązującej ustawy.

#### TABELA ODPORNOŚCI NA CZYNNIKI CHEMICZNE

Płyny, które mogą być transportowane przewodami pod ciśnieniem atmosferycznym do temperatury 60°C i które nie są poddawane naprężeniom zewnętrznym

PLYN	STĘŻENIE
Alkohol allilowy	96%
Alkohol butanowy	100%
Ałun	roztwór
Amoniak (gaz)	100%
Amoniak (skroplony)	100%
Amoniak (wodny)	roztwór rozcień.
Azotan amonu	roztwór nas.
Azotan srebra	roztwór
Azotan wapnia	roztwór nas.
Boraks	roztwór nas.
Butan (gaz)	100%
Chlorek amonu	roztwór nas.
Chlorek baru	roztwór nas.
Chlorek glinu	roztwór nas.
Chloran wapnia	roztwór
Chlorek wapnia	roztwór
Cykloheksanol	roztwór nas.
Cyjanek srebra	roztwór nas.
Dwutlenek węgla (suchy)	100%
Fluorek amonu	roztwór nas.
Fluorek glinu	roztwór nas.
Kwas adypinowy	roztwór nas.
Kwas arsenowy	roztwór nas.
Kwas bromowodny	50%
Kwas bromowodny	100%

PLYN	STĘŻENIE
Kwas benzoesowy	roztwór nas.
Kwas chlorooctowy	roztwór
Kwas cyjanowodorowy	10%
Kwas cytrynowy	roztwór nas.
Kwas octowy	10%
Kwas ortoborowy	roztwór nas.
Kwas solny	stężony
Ocet	-
Octan srebra	roztwór nas.
Piwo	-
Siarczan amonu	roztwór nas.
Siarczan baru	roztwór nas.
Siarczan glinu	roztwór nas.
Siarczan wapnia	roztwór nas.
Tlenek węgla	100%
Trójchlorek antymonu	90%
Węglan baru	roztwór nas.
Węglan wapnia	roztwór nas.
Wodorotlenek	roztwór 100%
Wodorotlenek baru	roztwór nas.
Woda	-
Woda utleniona	30%

#### TABELA ODPORNOŚCI NA CZYNNIKI CHEMICZNE

Płyny, które mogą być transportowane przewodami pod ciśnieniem atmosferycznym do temperatury 60°C i które nie są poddawane naprężeniom zewnętrznym

PLYN	STĘŻENIE
Azotan magnezu	roztwór nas.
Azotan niklu	roztwór nas.
Azotan potasu	roztwór nas.
Azotan rtęciawy	roztwór
Azotan sodu	roztwór nas.
Azotyn sodu	roztwór nas.
Azotan żelaza	roztwór
Benzoesan sodu	roztwór nas.
Bromek sodu	roztwór nas.
Bromek potasu	roztwór nas.
Bromian potasu	roztwór nas.
Chloran potasu	roztwór nas.
Chloran sodu	roztwór nas.
Chlorek cynawy	roztwór nas.
Chlorek cynku	roztwór nas.
Chlorek cynowy	roztwór nas.
Chlorek magnezu	roztwór nas.
Chlorek niklu	roztwór nas.
Chlorek potasu	roztwór nas.
Chlorek rtęci	roztwór nas.
Chlorek sodu	roztwór nas.
Chlorek żelaza	roztwór nas.
Chlorek żelazawy	roztwór nas.
Chromian potasu	roztwór nas.
Cyjanek potasu	roztwór
Cyjanek rtęci	roztwór nas.
Cyjanek sodu	roztwór nas.
Dekstryna	roztwór
Drożdże	roztwór
Dwuchromian potasu	roztwór nas.
Dwuoksan	100%
Dwutlenek siarki (suchy)	100%
Fenol	roztwór
Fluorek potasu	roztwór nas.
Fluorek sodu	roztwór nas.
Formaldehyd	40%
Gliceryna	100%
Glikol etylenowy	100%
Glukoza	roztwór nas.
Hydrochinon	roztwór nas.
Kwas azotowy	25%
Kwas fluorokrzemowy	40%
Kwas fluorowodorowy	4%

PLYN	STĘŻENIE
Kwas fotograficzny	stęż. robocze
Kwas garbnikowy	roztwór
Kwas glikolowy	roztwór
Kwas maleinowy	roztwór nas.
Kwas mlekowy	100%
Kwas mrówkowy	50%
Kwas mrówkowy	98-100%
Kwas ortofosforowy	50%
Kwas propionowy	50%
Kwas salicylowy	roztwór nas.
Kwas siarkowy	10%
Kwas siarkowy	50%
Kwas siarkawy	30%
Kwas szczawiowy	roztwór nas.
Kwas winny	roztwór
Melasa	stęż. robocze
Metanol	100%
Mleko	-
Mocz	-
Mocznik	roztwór
Nadchloran potasu	roztwór nas.
Nadmanganian potasu	20%
Nadsiarczan potasu	roztwór nas.
Ortofosfat potasu	roztwór nas.
Ortofosfat sodu	roztwór nas.
Podchloryn sodu	15% chloru
Rtęć	100%
Siarczan cynku	roztwór nas.
Siarczan niklu	roztwór nas.
Siarczan potasu	roztwór nas.
Siarczan sodu	roztwór nas.
Siarczan żelaza	roztwór nas.
Siarczan żelazawy	roztwór nas.
Siarczek potasu	roztwór
Siarczek sodu	roztwór nas.
Siarkowodór	100%
Tlenek cynku	roztwór nas.
Wodór	100%
Węglan cynku	roztwór nas.
Węglan magnezu	roztwór nas.
Węglan potasu	roztwór nas.
Węglan sodu	roztwór nas.
Wino	-

## 8. ODPORNOŚĆ NA CZYNNIKI CHEMICZNE

Płyny, które mogą być transportowane przewodami pod ciśnieniem atmosferycznym do temperatury 60°C i które nie są poddawane naprężeniom zewnętrznym

PŁYN	STĘŻENIE
Wodorosiarczan potasu	roztwór nas.
Wodorosiarczyn potasu	roztwór nas.
Wodorosiarczyn sodu	roztwór
Wodorosiarczyn magnezu	roztwór nas.
Wodorotlenek potasu	10%
Wodorotlenek potasu	roztwór
Wodorotlenek sodu	40%

Płyny, które mogą być transportowane pod ciśnieniem atmosferycznym, do temp. 20°C i które nie podlegają naprężeniom zewnętrznym.

PŁYN	STĘŻENIE
Aldehyd octowy	100%
Alkohol amylowy	100%
Alkohol furfurylowy	100%
Anilina	100%
Benzaldehyd	100%
Bezwodnik octowy	100%
Benzyna (węglowodory alifatyczne)	-
Cykloheksanon	100%
Dekahydronaftalen	100%
Etanol	40%
Ftalan oktylu	100%
Heptan	100%
Kwas chromowy	20%
Kwas chromowy	50%
Kwas fluorowodorowy	60%
Kwas octowy lodowy	>96%
Kwas masłowy	100%

Płyny, które nie mogą być transportowane w rurociągach polietylenowych

PŁYN	STĘŻENIE
Bezwodnik siarkowy	100%
Brom (ciecz)	100%
Chlorek tionylu	100%
Chloroform	100%
Czterochlorek węgla	100%
Dwusiarczek węgla	100%
Fluor (gaz)	100%
Ksylen	100%
Kwas azotowy	50% do 100%

PŁYN	STĘŻENIE
Wodorotlenek sodu	roztwór
Wodorowęglan potasu	roztwór nas.
Wodorowęglan sodu	roztwór nas.
Wywoływacz	stęż. robocze
Żelazocyjanek potasu	roztwór nas.
Żelazocyjanek sodu	roztwór nas.

PŁYN	STĘŻENIE
Kwas nikotynowy	roztwór rozc.
Kwas oleinowy	100%
Kwas ortofosforowy	95%
Kwas pikrynowy	roztwór nas.
Kwas propionawy	100%
Kwas siarkowy	98%
Octan amylu	100%
Octan etylu	100%
Octan ołowiu	roztwór nas.
Oleje i tłuszcze	-
Pirydyna	100%
Podchloryn potasu	roztwór
Tlen	100%
Trietanolamina	roztwór
Trójchlorek fosforu	100%
Woda utleniona	90%

PŁYN	STĘŻENIE
Kwas siarkowy	100%
Ozon	100%
Suchy brom (gaz)	100%
Suchy chlor (gaz)	100%
Toluen	100%
Trójchloroetylen	100%
Woda chlorowa	roztwór nas.
Woda królewska	HCl/HNO <sub>3</sub> =3/1

## 9. TECHNIKA INSTALACYJNA SYSTEMU

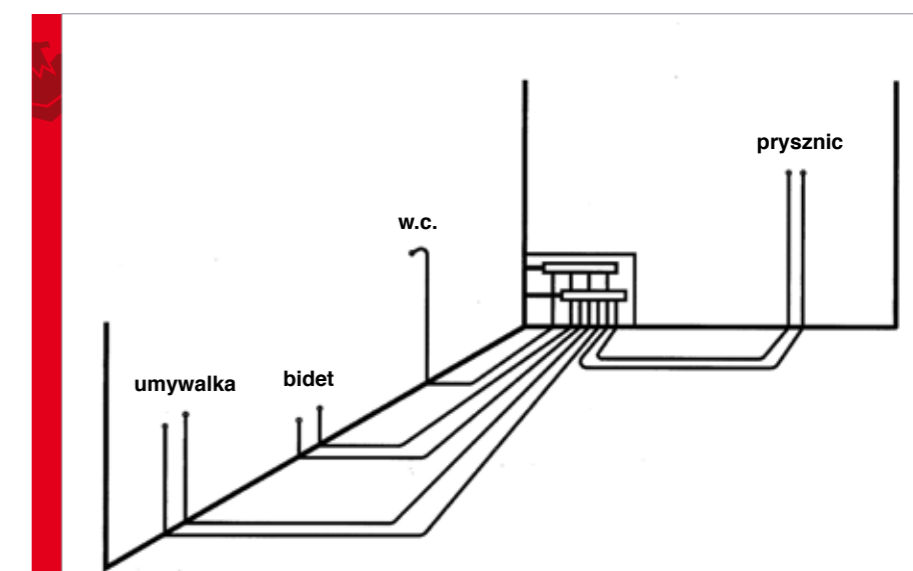
Rury i złączki **MULTYRAMA** mogą być instalowane pod tynkiem i w wylewce betonowej lub na zewnątrz muru zgodnie z wytycznymi montażu dla tego typu instalacji.

Konieczne jest przestrzeganie w instalacjach grzewczych norm poszanowania energii ( L. 10 z 9 stycznia 1991 roku i stosownie do DPR 26/08/93 nr 412). Dla instalacji prowadzonych na zewnątrz budynku zasadą jest osłonięcie rury **MULTYRAMA** i w konsekwencji ochrona zewnętrznej warstwy Pe-X przed promieniowaniem UV.

Bezpośredni kontakt rury z zawartym w zaprawie cementem i wapnem nie jest szkodliwy dla rury. Złączki metalowe powinny być w miarę możliwości przed tym kontaktem zabezpieczone.

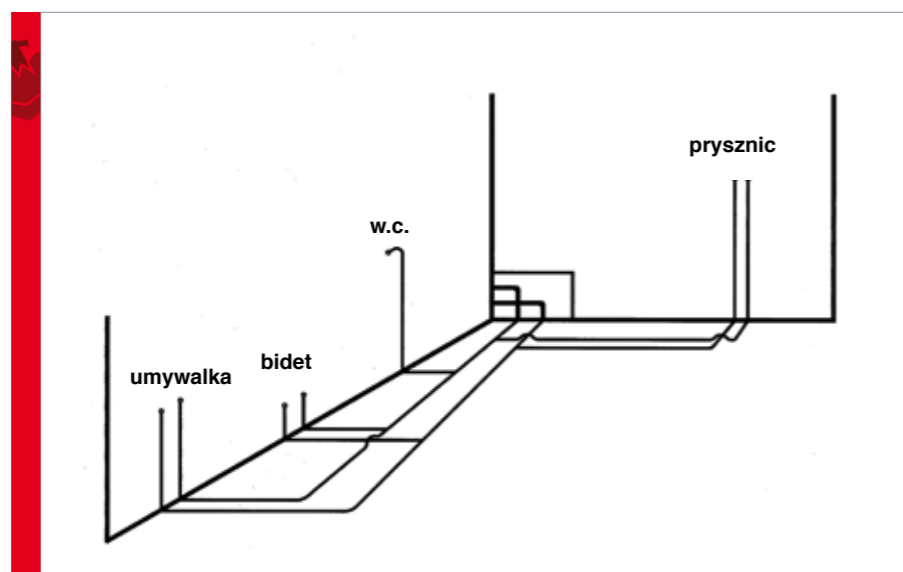
Przy instalacjach zakopanych w ziemi należy ułożyć rurę poniżej głębokości przemarzania na podłożu z piasku w celu uniknięcia mechanicznego uszkodzenia rury.

### 1. Instalacje wykonane za pomocą kolektorów/rozdzielaczy





2. Instalacje wykonane za pomocą złązek (trójników i ewentualnie kolan 90°)



WYDŁUŻALNOŚĆ TERMICZNA

Wszystkie materiały składowe z których zbudowana jest rura **MULTYRAMA** poddane zmianie temperatury rozszerzają się lub kurczą proporcjonalnie do przyrostu temperatury. Jeżeli rura jest instalowana bez kompensacji to jest poddana zmianie długości

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

Gdzie:

- $\Delta L$  = rozszerzalność rury (mm)
- $\alpha$  = współczynnik rozszerzalności liniowej w mm/ m\*K - 0.026
- L = długość odcinka rury wolnej mogącej się rozszerzyć w m
- $\Delta T$  = różnica pomiędzy temperaturą montażu i eksploatacji w K (maksymalna lub minimalna)

Po określeniu wydłużenia konieczne jest znalezienie sposobu pozwalającego zapobiec skutkom tego zjawiska. Jest to konieczne w celu prawidłowego dobrania miejsc usytuowania podpór stałych i ruchowych. Kształt instalacji zależny od struktury budynku może w całości lub częściowo kompensować wydłużenia termiczne.

PUNKTY STAŁE, PUNKTY PRZESUWNE I RAMIĘ KOMPENSACJI

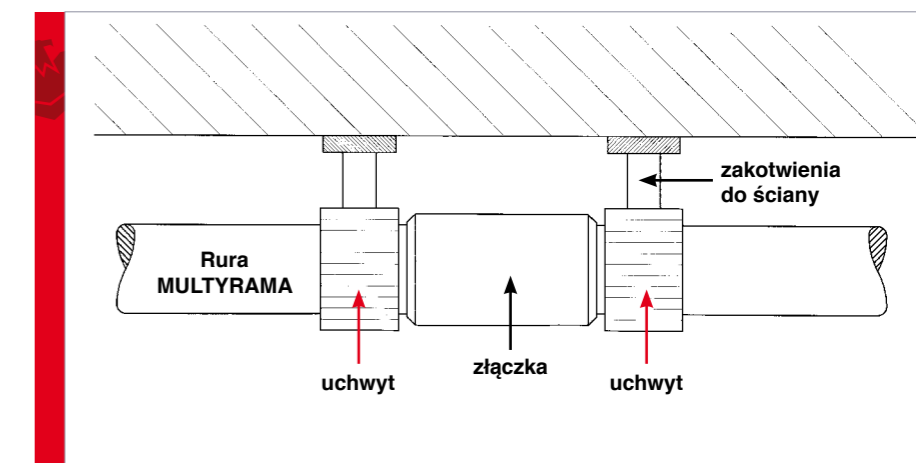
*Punkty stałe*

Punkty stałe mają za zadanie uniemożliwić ruch rury i z tego powodu muszą stanowić sztywne połączenie pomiędzy instalacją z jednej, a konstrukcją budynku z drugiej strony.

Ich realizacja odbywa się przy zastosowaniu sztywnych mocowań złożonych z uchwytu (zazwyczaj metalowego wyłożonego od strony rury gumą) oraz elementu mocującego do ściany. Część gumowa (lub z innego materiału podobnego) ma oczywiście za zadanie oddalenie niebezpiecznego zjawiska nacięć na powierzchni rury.

Punkty stałe stosuje się najczęściej w miejscach zmiany kierunku biegu instalacji (rozgałęzienia, kolanka itp.), aby uniemożliwić ruch instalacji właśnie w tych miejscach. Dla punktu stałego ważne jest, aby był on wykonany w miejscu łączenia rury za pomocą mufy lub jakiegokolwiek innego typu łącznika. Łatwo więc zauważyć, że obecność stałych punktów ogranicza długość wolnych odcinków rur mogących się rozszerzać, zmniejszając w konsekwencji odpowiednio wartość  $\Delta L$ .

*Przykład punktu stałego*





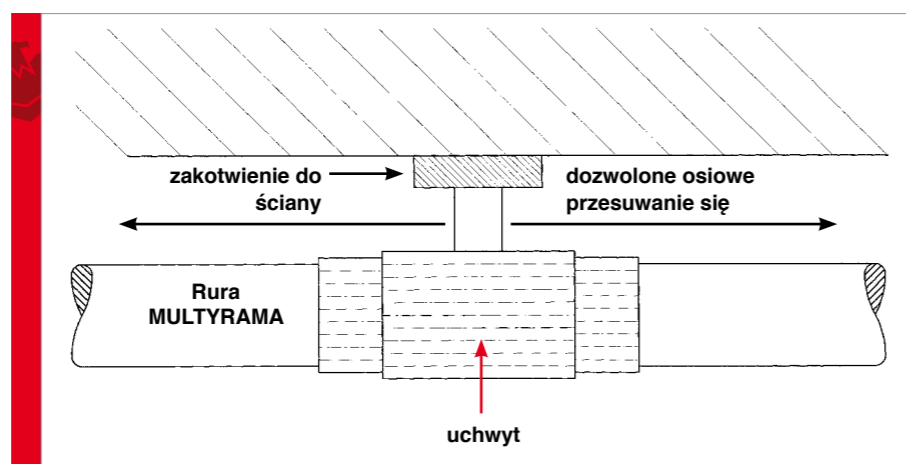
**Podpory przesuwne** Podpory przesuwne pozwalają natomiast na przesuwanie się rury wzdłuż osi w obu kierunkach. Z tego powodu muszą być umieszczane na wolnym odcinku rury w oddaleniu od stref połączeń ze złączkami. Uchwyt pełniący funkcję podpory przesuwniej nie powinien absolutnie posiadać elementów, które mogłyby uszkodzić zewnętrzną powierzchnię rury.

Podpory przesuwne pełnią także funkcję podparcia i gwarantują (o ile zamontowane zostały w wystarczającej ilości), przy występujących oddziaływaniach termicznych, utrzymanie prostoliniowej geometrii instalacji.

Generalnie odstęp pomiędzy podporami nie powinien przekraczać:

- d. 16 i 20      L = 100cm
- d.26            L = 150cm
- d. 32/40/50    L = 200cm
- d.63            L = 250cm

**Przykład podpory przesuwniej**



**Ramię rozszerzalne** Najczęściej wydłużalność jest kompensowana poprzez: prostopadłe zmiany kierunku wykonane kolanami (ramię kompensacji) lub wygięcie rury w kształcie omega. W obu przypadkach ważne jest poprawne zaprojektowanie rozmieszczenia punktów stałych i wykonanie obliczeń zgodne z charakterystyką rury za pomocą poniższego wzoru:

$$LS = F \cdot \sqrt{D \cdot \Delta L} \quad \text{gdzie:}$$

- LS = długość ramienia rozszerzalnego (mm)
- F = stała materiału (dla Multyramy = 30)
- D = średnica zewnętrzna rury
- ΔL = zmiana długości rury (mm)

**OBLICZANIE ROZSZERZALNOŚCI**

Obliczenia rozszerzalności rury **MULTYRAMA** dokonuje się stosując następujący wzór:

$$\Delta L = \alpha \cdot L \cdot \Delta T \quad \text{gdzie:}$$

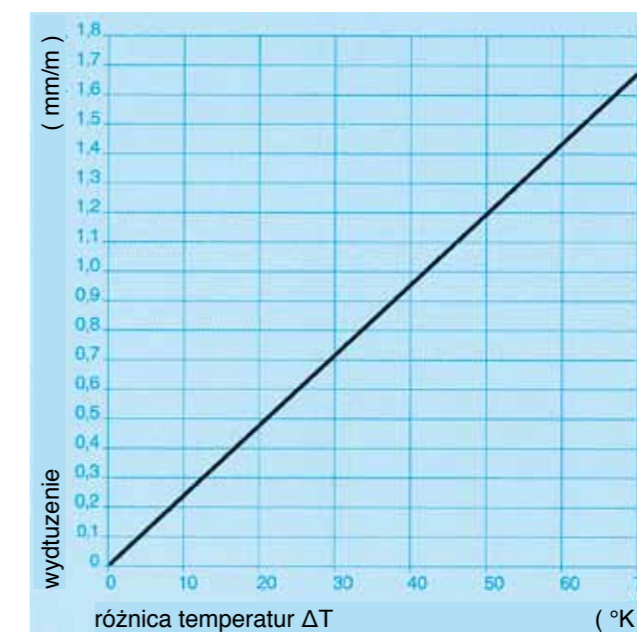
- ΔL = rozszerzalność rury (mm)
- α = współczynnik rozszerzalności liniowej w mm/ m• K - 0.026
- L = długość odcinka rury wolnej mogącej się rozszerzyć w m
- ΔT = różnica pomiędzy temperaturą montażu i eksploatacji w K (maksymalna lub minimalna)

**PRZYKŁAD:**

Należy obliczyć rozszerzalność ΔL odcinka rury **MULTYRAMA** D 20 x 2,5 o długości 8 m.

Toto = 20°C (temperatura otoczenia);
Tmax = 70°C (temperatura maksymalna eksploatacji);
L = 8 m;
stąd :
$\Delta L = \alpha \cdot L \cdot \Delta T = 0,026 \cdot 8 \cdot (70-20) = 10,4 \text{ mm}$

W celu obliczenia graficznego rozszerzalności **MULTYRAMY** można wykorzystać następujący diagram.



Po określeniu rozszerzalności, w przypadku gdy instalacja montowana jest poza bruzdą, konieczna jest realizacja punktów stałych, ślizgowych i ewentualne utworzenie kompensacji w celu uniemożliwienia uszkodzenia rury na skutek zmiany długości.



## KOMPENSACJA PRZY POMOCY RAMION ROZSZERZALNYCH

Przy zastosowaniu tej techniki instalacje wykonuje się nadając im przebiegowi taką geometrię, która pozwoli na pochłonięcie rozszerzalności. W tym celu wykonuje się ramiona rozszerzalne wykorzystując zmiany biegu instalacji (kolanka itp.), dzięki którym rura ma możliwość rozszerzenia się, gdy zaistnieje naprężenie termiczne.

Obliczenia tych ramion rozszerzalnych dokonuje się według następującego wzoru:

$$LS = F \cdot \sqrt{D \cdot \Delta L} \quad \text{gdzie:}$$

LS = długość ramienia rozszerzalnego (mm)

F = stała materiału (dla Multyramy = 30)

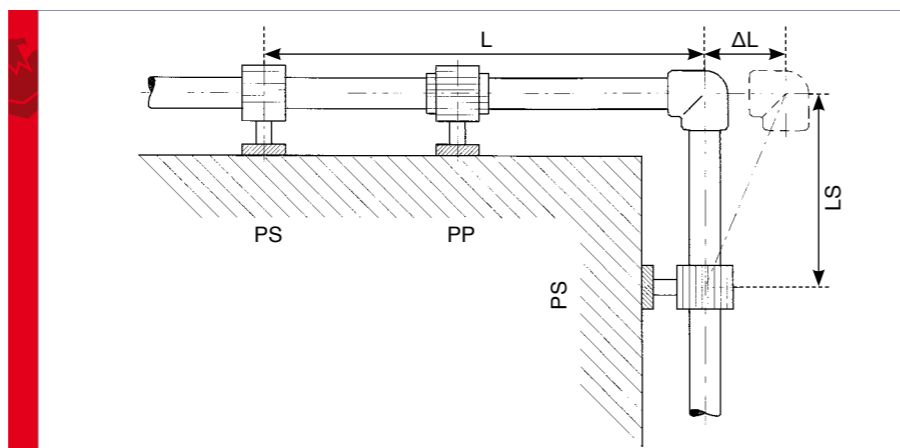
d = średnica zewnętrzna rury (mm)

$\Delta L$  = zmiana długości rury (mm)

### PRZYKŁAD:

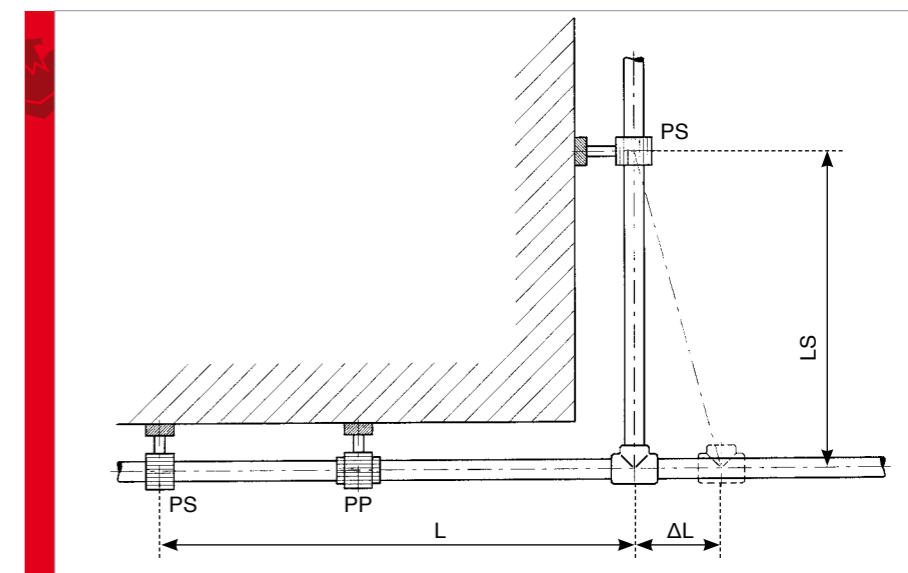
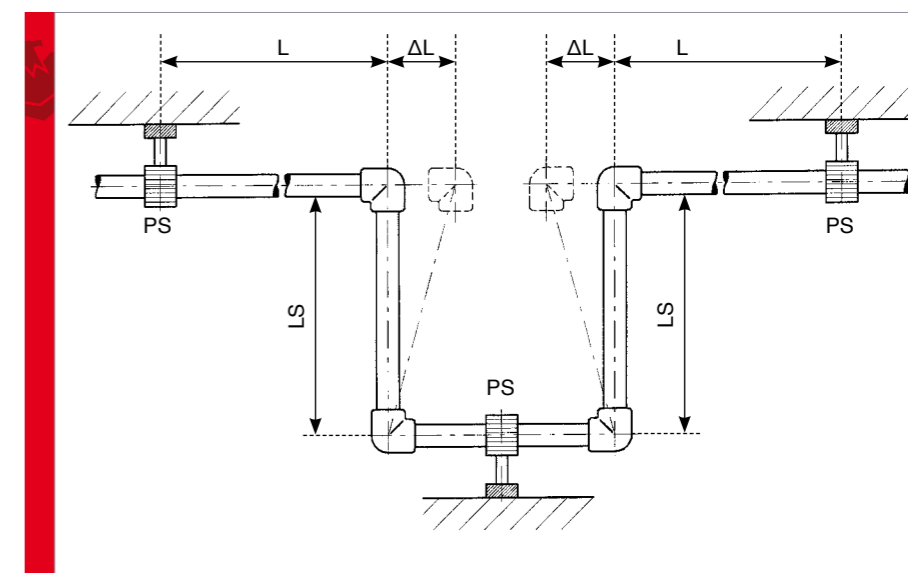
Jeżeli chcemy obliczyć długość ramienia rozszerzalnego odcinka rury MULTYRAMA, gdzie	
D = 20 mm (średnica zewnętrzna)	
L = 8 m	
$\Delta T = 50^\circ C$	
Jak obliczono w poprzednim przykładzie	
$\Delta L = 10.4 \text{ mm}$	
Stąd:	
$LS = F \cdot \sqrt{D \cdot \Delta L} = 30 \cdot \sqrt{20 \cdot 10.4} = 433 \text{ mm}$	

### Przykład ramienia rozszerzalnego



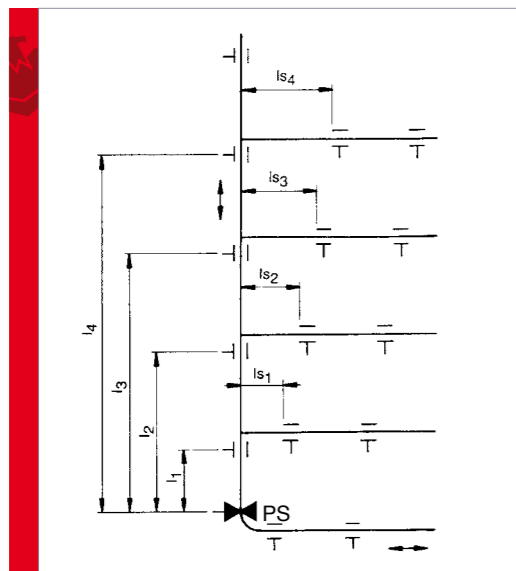
## PRZYKŁADY GRAFICZNE

Poniżej przedstawiamy kilka przykładów prawidłowo wykonanej instalacji systemu **MULTYRAMA** poza bruzdą, przy zastosowaniu różnych technik i przy uwzględnieniu rozszerzalności termicznej materiału.

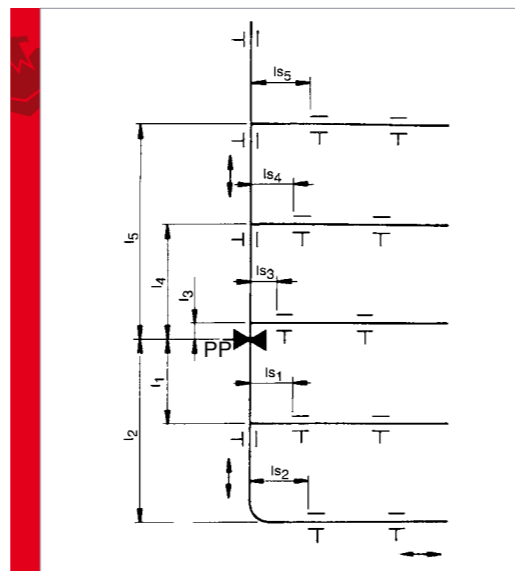




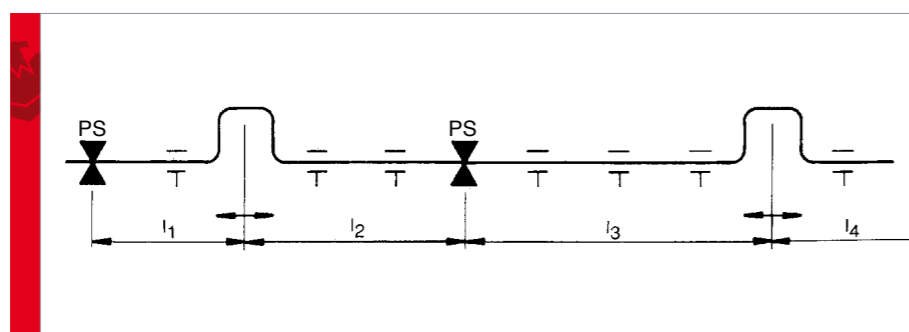
# 9. TECHNIKA INSTALACYJNA SYSTEMU



Punkt stały przy podstawie pionu instalacyjnego



Punkt stały w strefie pośredniej pionu instalacyjnego



Niwelowanie zmian długości za pomocą kompensacji na prostym odcinku rury

# 10. IZOLACJA TERMICZNA

## Izolacja termiczna instalacji centralnego ogrzewania, klimatyzacji, instalacji c.w.u. i z.w.

Rozporządzenie 10/91, związane z poszanowaniem energii wraz z zarządzeniem DPR 412/93 narzucają konieczność prawidłowego zabezpieczenia rur użytych w instalacjach grzewczych przez materiały izolacyjne.

Jeżeli w przypadku instalacji grzewczych i/lub instalacji sanitarnych ciepłej wody użytkowej izolowanie ma na celu uniknięcie strat ciepłych to w instalacjach klimatyzacji i chłodzenia także oprócz ograniczenia wzrostu temperatury płynu chłodniczego, wody lodowej, izolacja hamuje kondensację pary wodnej na powierzchni rury.

Przy równej grubości izolacji oszczędność energii będzie w konsekwencji tym większa im większa będzie własność izolacyjna użytego zabezpieczenia, a tym mniejsza im większa powierzchnia wymiany ciepła.

Prawnie zapisany Dekret 412/93 określa minimalną grubość izolacji w zależności od jej współczynnika przewodzenia cieplnego i średnicy izolowanej rury. Ponadto Dekret stanowi, że grubość ustalona w poniższej tabeli jest:

PRZYPADK A równa, dla systemów zlokalizowanych w pomieszczeniach nieogrzewanych (np. garaże, piwnice itd)

PRZYPADK B pomnożona przez współczynnik redukujący 0,5 dla instalacji umieszczonych wewnątrz ścian zewnętrznych budynku

PRZYPADK C pomnożona przez współczynnik redukujący 0,3 dla instalacji zlokalizowanych w wewnętrznych ścianach budynku nie przyległych do rejonu nieogrzewanego.

współczynnik przewodności cieplnej W / m·K	Zewnętrzna średnica rury					
	<20	od 20 do 39	od 40 do 59	od 60 do 79	od 80 do 99	>100
0,030	13	19	26	33	37	40
0,032	14	21	29	36	40	44
0,034	15	23	31	39	44	48
0,036	17	25	34	43	47	52
0,038	18	28	37	46	51	56
0,040	20	30	40	50	55	60
0,042	22	32	43	54	59	64
0,044	24	35	46	58	63	69
0,046	26	38	50	62	68	74
0,048	28	41	54	66	72	79
0,050	30	44	58	71	77	84

Rury izolowane **MULTYRAMA** dostarczane są przez firmę Prandelli w izolacji ze spienionego polietylenu z zamkniętymi komórkami o grubości pianki 6mm i 10 mm dodatkowo zabezpieczoną na zewnątrz folią z polietylenu jako barierą przeciwwilgociową.



**WSTĘP** Użycie **MULTYRAMY** w instalacjach sanitarnych i grzewczych oferuje wiele przydatnych korzyści. Aby w pełni skorzystać z jej zalet konieczne jest dokładne poznanie każdego aspektu dotyczącego naszego produktu. Poniżej przedstawiamy kilka ważnych sugestii niezbędnych w celu właściwego użytkowania systemu **MULTYRAMA**.

**WARUNKI EKSPLOATACYJNE** Zastosowanie **MULTYRAMY** w zakresie parametrów spełniających warunki eksploatacji nie powoduje absolutnie żadnych problemów materiałowych. Natomiast przekroczenie warunków dopuszczeniowych może zaszkodzić wytrzymałości produktu. Tak więc niezbędne jest podjęcie wszelkich działań aby temu zapobiec, chroniąc w ten sposób nie tylko integralność systemu, ale także użytkownika instalacji.

**PROMIENIE ULTRAFIOLETOWE** **MULTYRAMA** może być instalowana na zewnątrz ściany wewnątrz budynków bez konieczności stosowania szczególnych środków zabezpieczających przed UV. Radzimy w każdym razie unikać montażu instalacji w miejscach gdzie może być narażona na bezpośrednie i długotrwałe działanie promieni ultrafioletowych (słońce, neony); w takim przypadku konieczna jest odpowiednia ochrona rury w celu uniknięcia powstania zjawiska starzenia się materiału zewnętrznego z PE-X, a w konsekwencji utraty właściwości fizyko-chemicznych jakie na początku posiadał.



**KONTAKT Z OBIEKTAMI OSTRYMI** Konieczne jest takie postępowanie by rura nie była narażona na kontakt z częściami o ostrych krawędziach, co mogłoby doprowadzić do nacięć na jej powierzchni. Należy brać to pod uwagę zarówno podczas montażu jak i w trakcie magazynowania. Poza tym należy unikać używania do montażu rur, na których widać przypadkowe zarysowania lub nacięcia.



## ZŁĄCZKI Z GWINTEM WEWNĘTRZNYM

Podczas używania złączek z gwintem wewnętrznym należy unikać stosowania dużego ramienia dokręcania (dużej siły) dokręcając do nich elementy z gwintem zewnętrznym.

Radzimy ponadto, aby nie wkładać zbyt dużych ilości konopi pomiędzy częściami, które mają być połączone - lepiej używać teflonu.

Musimy się upewnić że złączka z gwintem zewnętrznym ma odpowiednią długość tak, aby ostatni zwój gwintu pozostał po dokręceniu na zewnątrz połączenia.

W przypadku, kiedy wymogi instalacyjne powodują konieczność połączenia złączki **MULTYRAMA** z rurą lub złączką stalową, radzimy zastosować w celu realizacji takiego połączenia złączki **MULTYRAMA** z gwintem zewnętrznym.

## INSTALACJE W TEMPERATURZE OTOCZENIA < 0°C

Jeżeli weźmiemy pod uwagę, że transportowaną cieczą jest woda, to we wskazanej temperaturze dochodzi do następującej zmiany stanu:

$$T < 0^{\circ}\text{C}$$

ciecz (woda) -----> ciało stałe (lód)

której towarzyszy zwiększenie objętości powodujące większe naprężenia wewnątrz rury.

Naprężenia takie mogą osiągnąć wartości niekompatybilne z właściwościami materiału dlatego też konieczne jest unikanie powstawania takiego zjawiska w:

### 1) instalacjach grzewczych poprzez:

- opróżnienie instalacji,
- dodanie środków obniżających temperaturę zamarzania (tak jak w przypadku instalacji klimatyzacyjnych),
- odpowiednie zaizolowanie.

# 11. ZALECENIA

## 2) instalacjach sanitarnych

w takim przypadku wymogi higieniczności wykluczają wszelką możliwość obniżenia punktu zamarzania poprzez dodanie stosownych środków. Należy więc operować przede wszystkim odpowiednim stopniem izolacji rur, a na odcinkach bardziej narażonych na działanie zimna, utworzyć obiegi cyrkulacyjne.

UWAGA: Bardzo często zaizolowanie rur jest błędnie interpretowane jako pewne rozwiązanie zdolne zlikwidować niebezpieczeństwo osiągnięcia punktu zamarzania.

**Należy wziąć pod uwagę, że zaizolowanie jest tylko barierą mającą na celu przede wszystkim opóźnienie powstania takiego zjawiska, a z pewnością nie jego zdecydowane wykluczenie.**



## WYGINANIE W POBLIŻU POŁĄCZEŃ

Należy unikać wyginania rur trzymając za zaprasowaną złączkę lub w bezpośrednim sąsiedztwie ( 4÷6cm) połączenia, co może spowodować powstanie naprężeń ścinających prowadzących do nacięcia lub przecięcia rury.

Bezpośrednio przy złączce musi być prostoliniowy odcinek rury równoległy do osi złączki, a wyginanie rury może być wykonane w dalszej części. Jeżeli mamy konieczność zmiany kierunku rury bezpośrednio przy złączce, należy zastosować w tym miejscu następną złączkę np. kolano.

# 12. PRÓBA INSTALACJI

## POSTĘPOWANIE

Testowanie instalacji ( na podstawie zarządzenia ENV12108) jest podstawą dobrego zabezpieczenia poprawnie wykonanej pracy instalatora a praktycznie jest wykonywane aby stwierdzić, że nie ma żadnych punktów przecieków.

Aby próba była wykonana prawidłowo należy wykonać następujące prace:

- Badanie wzrokowe rur i połączeń

W ten sposób można zweryfikować, czy instalacja rur i złączy została przeprowadzona poprawnie i czy nie ma żadnych elementów, które np. zostały przypadkowo uszkodzone przez ostre narzędzia.

- Hydrauliczna próba szczelności

Polega na napełnianiu instalacji wodą o temperaturze pokojowej i poprawnym odpowietrzeniu, a następnie:

1. Poddaniu instalacji ciśnieniu testowemu przez 30 minut ( po ustabilizowaniu się ciśnienia dokonujemy odczytu wyników co 10 minut).
2. Odczytaniu ciśnienia urządzeniami o dokładności 0,1 bar po 30 minutach Czynność powtarzamy po kolejnych 30 minutach. Jeżeli zmiana ciśnienia jest mniejsza niż 0,6 bar uznajemy, że instalacja nie ma przecieków. Kontynuujemy test przez kolejne 2 godziny.
3. Odczytaniu ciśnienia po 2 godzinach. Jeżeli ciśnienie nie spadnie o 0,2 bara uznajemy, że test zakończył się z wynikiem pozytywnym.

**Ciśnienie testowe = maksymalne ciśnienie pracy x 1,5**

Dla sieci instalacyjnych możliwe jest pominięcie czynności wskazanych w pkt. 3



Właściwe użytkowanie **MULTYRAMY**, łącznie z uważnym przeprowadzeniem próby pozwoli na uniknięcie jakichkolwiek problemów także w sieciach lub instalacjach przeznaczonych do transportu wody gorącej.

Po dokonaniu próby, należy usunąć z instalacji ciśnienie próbne. Czasem korzystne jest całkowite opróżnienie instalacji, zwłaszcza jeżeli jest ona zrealizowana w temperaturach bliskich lub mniejszych niż 0°C.

Ostrzeżenie to ma na celu uniknięcie ewentualnych nieoczekiwanych pęknięć spowodowanych tworzeniem się lodu w instalacjach, które były poddane wodnej próbie ciśnieniowej.

## DIAGRAM OPORU PRZEPLYWU

Aby wykorzystać ten diagram muszą być ustalone przynajmniej 2 wielkości: jedną z nich może być rozmiar rury, a drugą natężenia przepływu lub prędkość przepływu.

**Przykład:**

Temperatura wody 20°C

Rura:  $\varnothing$  16 x 2,25

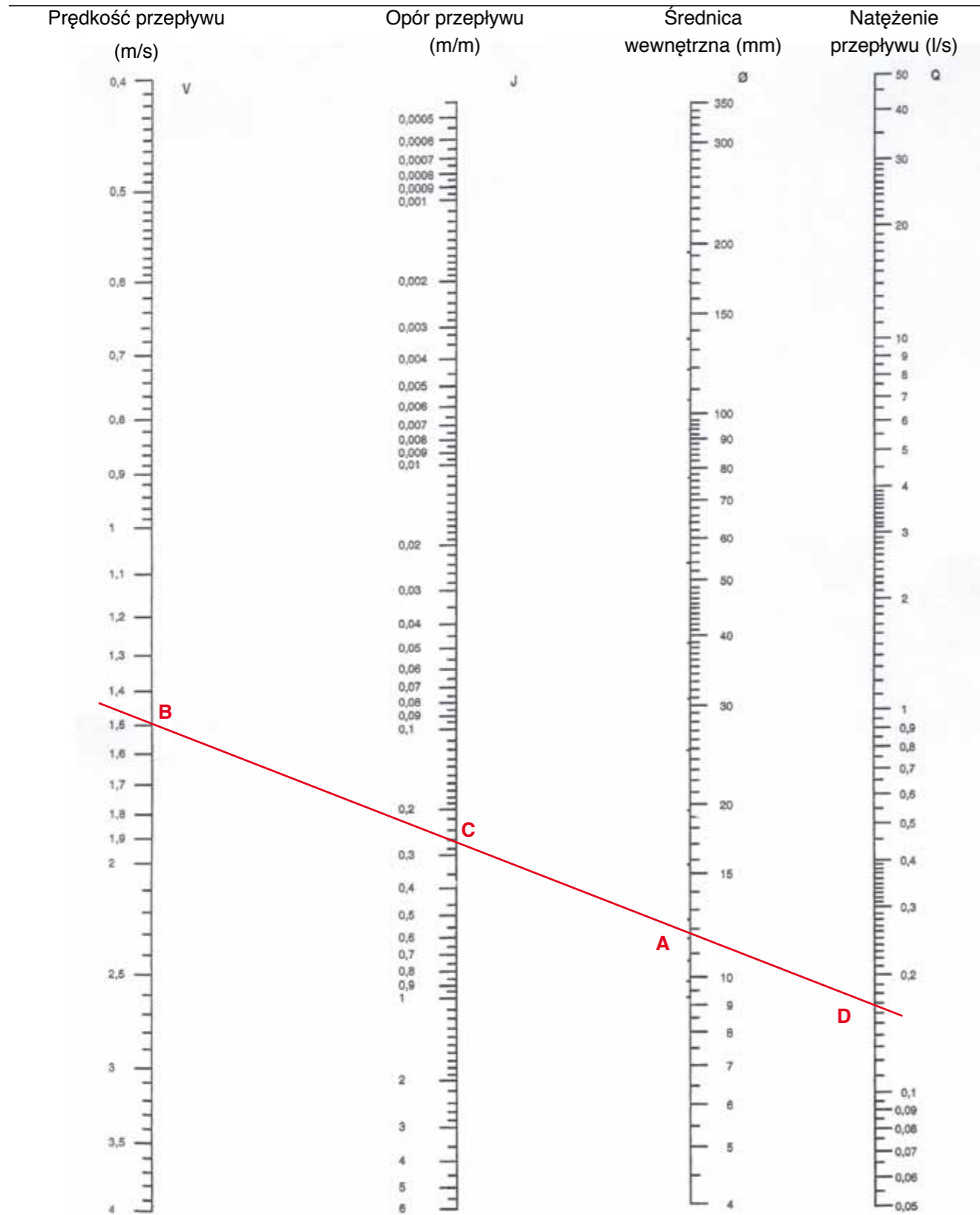
Śr. wewn. = 11,5 mm (punkt A)

Prędkość przepływu - 1,5 m/s (punkt B)

Łącząc punkt A i B linią prostą otrzymujemy punkty C i D, które wskazują opór przepływu  $J=0,26$  m/m i natężenie przepływu  $Q=0,17$  l/s.

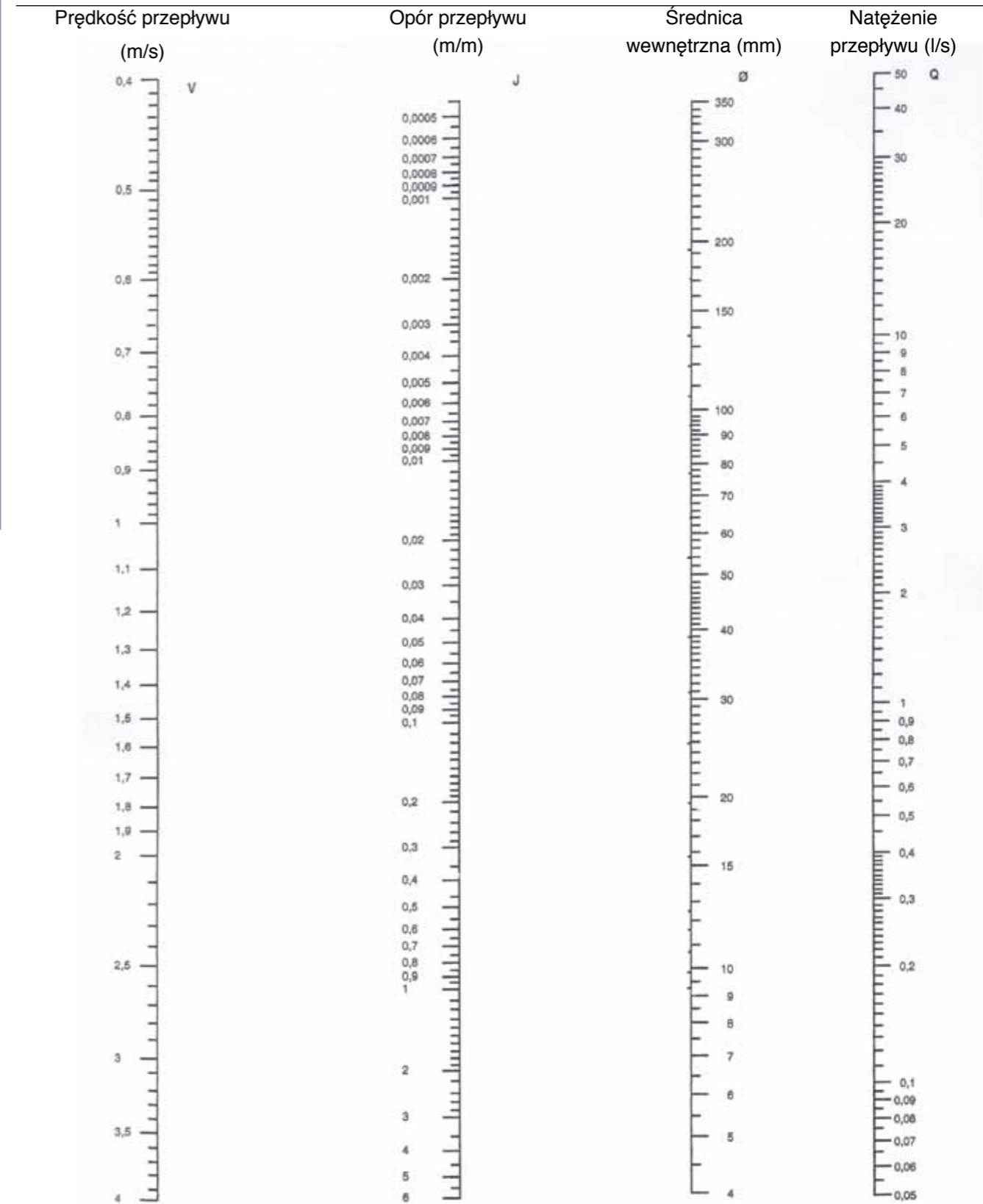
# 13. DIAGRAM OPORU PRZEPIYU

TEMPERATURA WODY 20°C



# 13. DIAGRAM OPORU PRZEPIYU

TEMPERATURA WODY 60°C





---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

