



PRANDELLI®

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

PRANDELLI POLSKA SP. Z.O.O.
Ul. Budowlanych, 40
80298 Gdansk
Tel. +48 58 76 28 450 Fax. +48 58 76 28 465
www.prandelli.pl e-mail: prandelli@prandelli.pl



RURY I ZŁĄCZKI Z POLIPROPYLENU VESTOLEN P9421





Edycja 2 - 02/2011





WSTĘP Coprax jest systemem składającym się z rur i złączek produkowanych z polipropylenu VESTOLEN P9421, który jest polimerem mieszanym Random, specjalnie wytworzonym do tego celu. Dane techniczne systemu pozwalają na realizację instalacji sanitarnych i grzewczych w najbardziej zróżnicowanych formach i niezawodnych w czasie.

Specyficzną cechą systemu Coprax jest jego technika łączenia, wykorzystująca zasadę zgrzewania. Połączone w wyniku tego procesu rury i złączki stanowią jednorodną instalację zapewniającą 100% szczelność w miejscach zespolenia. Technika łączenia, szeroka gama średnic i bogata oferta złączek, wszechstronność systemu oraz doskonałe właściwości fizykochemiczne czynią z systemu Coprax produkt o wysokiej, sprawdzonej przez lata jakości.

SPIS TREŚCI	ROZDZIAŁ 1 - INFORMACJE OGÓLNE	str.4
	ROZDZIAŁ 2 - WŁAŚCIWOŚCI SYSTEMU COPRAX	str.6
	ROZDZIAŁ 3 - WŁAŚCIWOŚCI SYSTEMU COPRAX+ALUMINIUM	str.8
	ROZDZIAŁ 4 - CHARAKTERYSTYKA WYMIAROWA	str.10
	ROZDZIAŁ 5 - ZAKRES STOSOWANIA	str.11
	ROZDZIAŁ 6 - ZŁĄCZKI	str.13
	ROZDZIAŁ 7 - GWARANCJA	str.14
	ROZDZIAŁ 8 - OBRÓBKA	str.16
	ROZDZIAŁ 9 - ODPORNOŚĆ NA CZYNNIKI CHEMICZNE	str.28
	ROZDZIAŁ 10 - STRATY CIŚNIENIA	str.34
	ROZDZIAŁ 11 - IZOLACJA TERMICZNA	str.37
	ROZDZIAŁ 12 - TECHNIKA MONTAŻU	str.38
	ROZDZIAŁ 13 - ZALECENIA	str.52
	ROZDZIAŁ 14 - PRÓBA I ODBIÓR INSTALACJI	str.57



INFORMACJE OGÓLNE

SUROWIEC

Do produkcji systemu Coprax stosuje się polipropylen VESTOLEN P9421 będący polimerem mieszanym Random (PP-R), odpowiednim do produkcji rur zgodnie z normami UNI DIN 8087 (Rury z polipropylenu. Wymagania ogólnej jakości i prób) i UNI EN ISO 15874. Surowiec dostarczany jest w postaci zabarwionego granulatu w kolorze niebieskim zastrzeżonym dla firmy PRANDELLI. Granulat, jeszcze przed obróbką, poddawany jest w naszych laboratoriach specjalistycznym testom, które weryfikują jego przydatność do produkcji (Norma ISO/R 1133 procedura 18. Wskaźnik zgrzewania MFI 190/5). VESTOLEN P9421 jest żywicą termoplastyczną, która zostaje przekształcona w gotowy produkt poprzez podniesienie temperatury, co prowadzi do jej uplastycznienia, pozwalając na produkcję rur metodą formowania wytłoczonego a złąček poprzez wytłaczanie w prasach. Procesy te przeprowadzane są w naszym zakładzie, pod kontrolą wykwalifikowanego i doświadczonego personelu. Wymiary rur i złąček, z odpowiednimi tolerancjami roboczymi, określone są zgodnie z normą UNI EN ISO 15874 (Rury z polipropylenu, PP, wymiary) i są wytwarzane w typoszeregu S5, S3,2 i S2,5.



CHARAKTERYSTYKA VESTOLENU P 9421

WŁAŚCIWOŚCI METODA	METODA PRÓBY	JEDNOSTKA MIARY	WYNIK PRÓBY
Lepkość J	ISO 1628 T3	cm ³ /g	430
Wskaźnik zgrzewania MFI 190/5	ISO 1133 procedura 18	g/10 min	0.5
MFI 230/2.16	ISO 1133 procedura 12	g/10 min	0.3
MFI 230/5	-	g/10 min	1.5
Gęstość przy 23° C	ISO 1183	g/cm ³	0.898
Strefa zgrzewania	DIN 53736 B2	°C	150 - 154
Ciśnienie przy pęknięciu	ISO 527	N/mm ²	40
Wydłużenie do pęknięcia	Prędkość 50 mm/min	%	> 50
	Próbka 1 B		
Moduł sprężystości	ISO 527	N/mm ²	700
Wytrzymałość na uderzenia (Charpy)	DIN 8078	-	brak pęknięcia
Współczynnik rozszerzalności termicznej liniowej	VDE 0303	K ⁻¹	1.5 x 10 ⁻⁴
	Część 1 § 4		
Przewodność cieplna przy 20°C (λ)	DIN 52612	W/m K	0.24
Ciepło właściwe przy 20°C	ciepłomierz adiabatyczny	kJ/kg K	2.0
Czynnik straty	DIN 53483	-	< 5 x 10 ⁻⁴
Stała dielektryczna	DIN 53483	-	2.3
Rezystywność objętości	DIN 53482	ohm cm	> 1 x 10 ¹⁶
Wytrzymałość dielektryczna	DIN 53481	kV/mm	≥ 20

2.

WŁAŚCIWOŚCI SYSTEMU COPRAX

ODPORNOŚĆ NA KOROZJĘ ELEKTROMECHANICZNĄ

COPRAX 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 stosowania specjalnej ochrony.

W przypadku transportu substancji szczególnych prosimy o sprawdzenie odporności chemicznej polipropylenu zgodnie z tabelką, przedstawioną na str.28 lub o bezpośredni kontakt z przedstawicielem producenta.

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

COPRAX (określona zgodnie z DIN 53482)	$> 1 \cdot 10^{16}$	$\Omega \text{ cm}$
Stal	$= 0.1 \div 0.25 \cdot 10^{-4}$	$\Omega \text{ cm}$
Czyste żelazo	$= 0.0978 \cdot 10^{-4}$	$\Omega \text{ cm}$
Miedź przemysłowa do przewodów rurowych	$= 0.017241 \cdot 10^{-4}$	$\Omega \text{ cm}$

NISKIE PRZEWODNICTWO CIEPLNE

Wysoki stopień izolacji termicznej, charakteryzujący materiał, 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) COPRAXU i metali będących w powszechnym użyciu w instalacjach sanitarnych i grzewczych.

COPRAX (określone zgodnie z DIN 52612)	$\lambda = 0.24$	W/mK
Stal	$\lambda = 45 \div 60$	W/mK
Żelazo	$\lambda = 45 \div 60$	W/mK
Miedź	$\lambda = 300 \div 400$	W/mK

Niska wartość przewodnictwa cieplnego powoduje ponadto znaczną redukcję zjawiska powstawania skroplin na powierzchni zewnętrznej rury.

Zjawisko to w określonych warunkach termicznych i wilgotności szczególnie łatwo jest zaobserwować w przypadku zastosowania rur metalowych.

Mamy tu też do czynienia z wydłużeniem czasu zamarzania wody, kiedy temperatura na zewnątrz jest poniżej 0°C.

NISKA HAŁAŚLIWOŚĆ

W związku z wysoką elastycznością i przez to wysoką wartością izolacji akustycznej materiału, hałaśliwość instalacji zostaje w znaczny sposób obniżona, zarówno w przypadku szczególnie dużej prędkości przepływającej wody przez rurę, jak i podczas uderzeń hydraulicznych.

HIGIENICZNOŚĆ

VESTOLEN P9421 – surowiec używany do produkcji systemu **Coprax**, jest całkowicie nietoksyczny i odpowiada obowiązującym normatywom higieniczności.

ODPORNOŚĆ NA PRĄDY BŁĄDZĄCE

Dzięki swojej wysokiej izolacyjności elektrycznej system Coprax jest odporny na zjawiska prądów błędzących. Zjawiska te mogą powodować niebezpieczne perforacje w rurach z metalu, głównie wówczas, gdy instalację zrealizowano w strefie o wysokiej koncentracji przemysłu, w pobliżu trakcji kolejowych, a w każdym razie w strefie, gdzie istnieje silna koncentracja prądów elektrostatycznych.

NISKIE STRATY CIŚNIENIA

Dzięki zastosowaniu nowoczesnej technologii produkcji, wewnętrzna powierzchnia rur i złązek systemu Coprax jest o jednorodnej i spójnej strukturze i nie wykazuje żadnych mikropęknięć ani szczelin. Właściwość ta, wyrażająca się bardzo niską chropowatością powierzchni sprawia, że straty ciśnienia są minimalne (diagramy na str. 34). Zmniejsza się przez to jednocześnie znacznie ryzyko zatykania rur, spowodowane odkładaniem się kamienia kotłowego.

ŁATWE INSTALOWANIE

W związku z małą gęstością materiału równą 1.898 g/cm³, rury i złączki są bardzo lekkie. Cecha ta w połączeniu z kompletnością systemu pozwala na realizację instalacji w sposób wygodny i pewny, ze znaczną oszczędnością czasu w stosunku do systemów tradycyjnych.

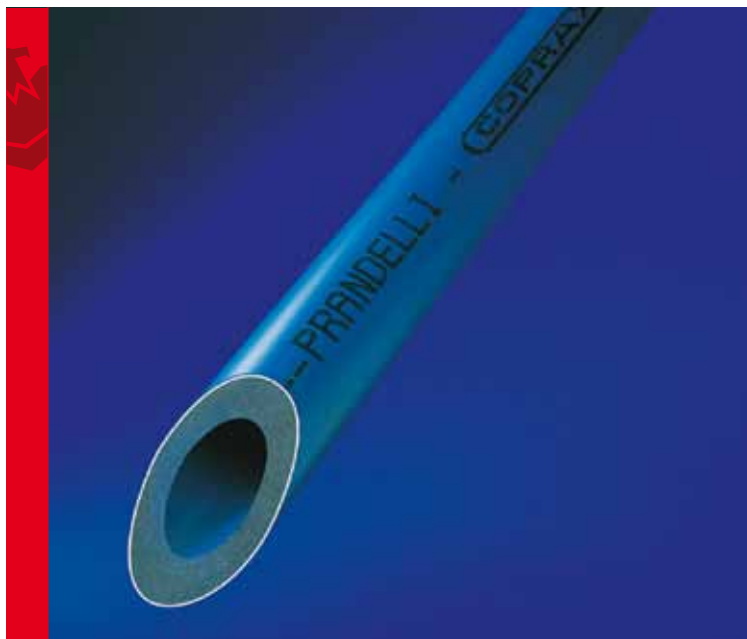
3.

WŁAŚCIWOŚCI SYSTEMU COPRAX+ALUMINIUM

WSTĘP

Obok systemu Coprax istnieje jeszcze inny system polipropylenowy z polimeru mieszanego Random, który funkcjonuje pod nazwą handlową Coprax + Aluminium.

System ten wykonywany jest z tego samego surowca co „klasyczny” Coprax czyli VESTOLENU P9421. To co odróżnia system Coprax +Aluminium to rura, która podczas procesu produkcji (w fazie formowania wytłocznego) połączona zostaje zewnętrznie z warstwą z blachy aluminiowej. Dalej następuje wyłożenie blachy warstwą z PP-R przy pomocy procesu współformowania tłoczonego. Ta zewnętrzna warstwa tworzywa ma za zadanie ochronić blachę aluminiową przed ewentualnymi procesami niszczącymi, na jakie mogłaby być narażona w trakcie eksploatacji.



WŁAŚCIWOŚCI

Taka technologia produkcji rury złożonej, pozwala na uzyskanie dodatkowych korzystnych właściwości (oprócz wspomnianych przy systemie „tradycyjnym”) wyszczególnionych poniżej.

UMIARKOWANA ROZSZERZALNOŚĆ LINIOWA

Obecność warstwy aluminiowej przyczynia się do utrzymania na niskim poziomie współczynnika rozszerzalności liniowej rury:

$$\alpha = 0.06 \text{ mm/m}^{\circ}\text{C}$$

sprawiając, że instalacje układane poza bruzdą są wygodniejsze w eksploatacji.

ŁATWOŚĆ OBRÓBK

Rura złożona, w szczególności dla małych średnic (16 i 20), charakteryzuje się doskonałą podatnością na modelowanie, co pozwala instalatorowi na łatwą realizację "tras" z częstymi zmianami kierunku. Raz wyprofilowana w żądany sposób rura utrzymuje swoją niezmienną geometrię.



ODPORNÓŚĆ NA NACIĘCIA

Obecność wkładki aluminiowej oraz zewnętrznej warstwy z PP-R pozwalają rurze Coprax + Aluminium na uzyskanie podwyższonej odporności na nacięcia mechaniczne, poprzez większą ochronę wewnętrznej rury.



Tablica 1 – Wymiary rur, serie S przynależności i wagi

D _n	Demin	Serie rurowe Coprax									Coprax + Aluminium		
		S 5 (PN 10)			S 3,2 (PN 16)			S 2,5 (PN 20)			S 3,2 (PN 16)		
		d _i	e _{min}	waga	d _i	e _{min}	waga	d _i	e _{min}	waga	Demin	d _i	waga
20	20	-	-	-	-	-	-	13.2	3.4	176	21.7	14.4	220
25	25	-	-	-	-	-	-	16.6	4.2	270	26.7	18.0	312
32	32	26.2	2.9	253	-	-	-	24.2	5.4	444	33.7	23.2	467
40	40	32.6	3.7	463	-	-	-	26.6	6.7	686	41.7	29.0	700
50	50	40.8	4.6	618	36.2	6.9	840	33.2	8.3	1037	51.7	36.2	1050
63	63	51.4	5.8	999	45.8	8.6	1323	42.0	10.5	1689	64.6	45.8	1590
75	75	61.4	6.8	1381	54.4	10.3	1884	50.0	12.5	2250	76.6	54.4	2230
90	90	73.6	8.2	2061	65.4	12.3	2702	60.0	15.0	3350	91.6	65.4	3310
110	110	90.0	10.0	2946	79.8	15.1	4051	73.4	18.3	4900	112.5	79.8	5125
125	125	-	-	-	90.4	17.3	5267	-	-	-	-	-	-

LEGENDA:

D_n = średnica nominalna

Demin = minimalna średnica zewnętrzna

d_i = średnica wewnętrzna

e_{min} = najmniejsza grubość ścianki w dowolnym punkcie

waga = g/m

Wszystkie rozmiary są wyrażone w mm. Wszystkie średnice są dostarczone w sztangach 4 m.



Wymagania użytkowe dla systemów rura - złączka z PP-R, zgodne z normą UNI EN ISO 15874-1, są wyszczególnione dla czterech różnych klas zastosowania, jak pokazano w tablicy 2.

Każda klasa jest powiązana z typowym obszarem stosowania przez okres projektowy 50 lat. Każda klasa zastosowania musi być skojarzona z ciśnieniem projektowym 4 bar, 6 bar, 8 bar lub 10 bar.

Niezależnie od klas zastosowania i od obszaru stosowania, dla transportu wody o temp. 20°C przez okres 50 lat ciśnienie robocze wynosi 10 bar.

Dla innych zakresów stosowania odsyłamy do powyższych norm lub do bezpośredniego przedstawiciela serwisu technicznego Prandelli S.p.A.:

TABLICA 2 - KLASYFIKACJA WEDŁUG WARUNKÓW PRACY

Klasa zastosowania	Temperatura projektowa T_D °C	Czas pracy w T_D lata	T_{max} °C	Czas w T_{max} lata	$T_{awar}^{2)}$ °C	Czas pracy w t_{awar} h	Typowy obszar stosowania
1 ¹⁾	60	49	80	1	95	100	Dostarczanie ciepłej wody (60°C)
2 ¹⁾	70	49	80	1	95	100	Dostarczanie ciepłej wody (70°C)
4	20	2,5	70	2,5	100	100	ogrzewanie podłogowe i niskotemperaturowe grzejnikowe
	plus	20					
	plus	25					
	plus (patrz na następną kolumnę)						
5	20	14	90	1	100	100	Grzejniki wysokotemperaturowe
	plus	25					
	plus	10					
	plus (patrz na następną kolumnę)						

1) każdy kraj może wybrać klasę 1 albo klasę 2, aby zastosować się do własnych przepisów krajowych.

2) Kiedy mamy kilka temperatur projektowych dla danej klasy, wówczas czasy możemy zsumować (np. projektowy profil

temperaturowy dla 50 lat pracy dla klasy 5 wygląda następująco: 20° C przez 14 lat plus 60° C przez 25 lat plus 80° C przez 10 lat plus 90° C przez 1 rok i plus 100 ° C przez 100 godzin)

Uwaga: Normy nie stosuje się dla temperatur przekraczających wartości podane w tablicy



DOBÓR WYMIARÓW RUR (typ S)

Norma UNI ISO 15874 1-2 określa typ S podając bezwymiarową wartość obliczaną na podstawie średnicy nominalnej D_N i nominalnej grubości ścianki e_n w następujący sposób:

$$S_{calc} = (d_n - e_n) / 2e_n$$

Z powyższego wzoru wynika, iż przy tej samej średnicy rury, jeśli zwiększamy grubość ścianki to zmniejsza się wartość S.

Związek pomiędzy ciśnieniem projektowym p_D , klasą zastosowania, temperaturą projektową T_D , a maksymalną wartością obliczeniową rury $S_{calc,max}$ podano w tablicy 3.

TABLICA 3 - WARTOŚĆ $S_{calc,max}$ DLA P P-R

Ciśnienie projektowe p_D bar	Zastosowanie			
	Klasa 1	Klasa 2	Klasa 3	Klasa 4
	Wartości $S_{calc,max}$			
4,0	6,9	5,3	6,9	4,8
6,0	5,2	3,6	5,5	3,2
8,0	3,9	2,7	4,1	2,4
10,0	3,1	2,1	3,3	1,9

Zgodnie z tabelą, biorąc pod uwagę także sposoby montażu preferowane w Europie stosuje się:

S2,5	Klasa 1 $p_D = 10$ bar - $T_D = 60^\circ\text{C}$
	Klasa 2 $p_D = 8$ bar - $T_D = 70^\circ\text{C}$
	Klasa 4 $p_D = 10$ bar - $T_D = 60^\circ\text{C}$
	Klasa 5 $p_D = 6$ bar - $T_D = 80^\circ\text{C}$
S3,2	Klasa 4 $p_D = 10$ bar - $T_D = 60^\circ\text{C}$
S5	tylko do zimnej wody

**ZŁĄCZKI**

System **Coprax** składa się z szerokiej gamy złączy, które mogą być podzielone w zależności od zastosowania na dwie grupy:

- a) złączki z PP-R do zgrzewania,
- b) złączki z PP-R z wkładką metalową.

W pierwszym przypadku połączenia rura – złączka (w niektórych przypadkach złączka-złączka) dokonuje się poprzez operację zgrzewania pomiędzy tymi elementami, podczas gdy w drugim jedna z końcówek złączki wyposażona jest w metalową gwintowaną wkładkę zatopioną w korpusie z PP-R. Złączki z wkładką mają zastosowanie w krańcowych odcinkach instalacji, oferując możliwość przyłączenia się do instalacji już pracujących lub do innych gwintowanych elementów metalowych.



a Złączka z PP-R do zgrzewania



b Złączka z PP-R z metalową wkładką

ŚWIADECTWO GWARANCYJNE

System Coprax zastosowany do instalacji sanitarnych i grzewczych zgodnie z właściwościami technicznymi produktu, pod warunkiem przestrzegania instrukcji montażu przedstawionych w niniejszej publikacji, objęty jest następującą

GWARANCJĄ:

1. Firma Prandelli, producent systemu Coprax zajmuje się wypłatą odszkodowania poprzez pokrycie ubezpieczające zawarte z wiodącym Towarzystwem Ubezpieczeniowym, za szkody poniesione na osobach lub rzeczach, a spowodowane pęknięciem rur i złączek z powodu ewidentnych wad fabrycznych, do kwoty maksymalnej 500.000 Euro na okres 10 LAT od daty produkcji wytłoczonej na rurze.

2. Warunki regulujące taką GWARANCJĘ są następujące:

- a) rury i złączki muszą być zainstalowane zgodnie z dostarczonymi przez nas instrukcjami montażu, po uprzednim sprawdzeniu ewentualnych uszkodzeń, jakie mogły mieć miejsce w okresie po produkcji a przyczyną ich był przypadek,
- b) warunki eksploatacji (ciśnienie i temperatura) muszą mieścić się w granicach przewidzianych w ostatnim wydaniu katalogu technicznego Coprax,
- c) wyrób fabryczny musi posiadać znak identyfikacyjny Coprax.

3. GWARANCJA TRACI WAŻNOŚĆ w następujących przypadkach:

- a) nie przestrzegania zaleceń instrukcji montażu,
- b) podłączenia (nawet przypadkowego) rury i złączek do źródeł ciepła z limitami temperatury i ciśnienia, niekompatybilnymi z właściwościami rur i złączek,
- c) zastosowania materiału z widocznymi uszkodzeniami (np. stare i zarysowane rury i złączki),

d) zastosowania podczas realizacji instalacji jednego lub więcej elementów pochodzenia innego niż naszej produkcji,

e) wykonania zgrzewania w sposób nieodpowiedni, przy użyciu niesprawnych przyrządów.

4. INSTRUKCJA DOTYCZĄCA POSTĘPOWANIA GWARANCYJNEGO

W przypadku gdy nastąpi pęknięcie elementu systemu Coprax, za które winą obarczyć można wyłącznie ewidentne wady fabryczne, konieczne jest przesłanie do nas pisemnego zgłoszenia z kopią do przedstawiciela regionalnego, zawierającego:

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

Po otrzymaniu takiego zgłoszenia, w jak najszybszym terminie przyjedziesz pracownik 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. W przypadku gdyby pęknięcie nie było objęte GWARANCJĄ przystąpimy do obciążenia kosztami wynikłymi z naszej interwencji.

PRANDELLI S.p.A.

OPRZYRZĄDOWANIE

W celu montażu instalacji w systemie **Coprax** konieczne są następujące narzędzia specjalistyczne:



Zgrzewarka podręczna trzymatrycowa



Nożyce do cięcia rur



Zgrzewarka do muf elektrooporowych



Zgrzewarka warsztatowa PRISMA

**WYKONYWANIE
ZGRZEWANIA**

Zgrzewania pomiędzy elementami systemu **Coprax** dokonywać można przy pomocy **zgrzewarki podręcznej** lub z zastosowaniem **zgrzewarki do muf elektrooporowych**.

**Zgrzewanie przy pomocy
zgrzewarki podręcznej**

Zgrzewanie realizuje się rozgrzewając w pierwszym etapie jednocześnie zewnętrzną powierzchnię rury i wewnętrzną powierzchnię złączki na odpowiednich matrycach zgrzewarki. Następnie umieszcza się rurę w złączce wykonując tzw. połączenie kielichowe.

Kolejność czynności**1) Przygotowanie zgrzewarki**

Zgrzewarkę należy wyposażyć w matryce odpowiadające średnicom, jakie



chcemy zgrzewać i włożyć wtyczkę do kontaktu zasilania 230V, odczekując do momentu zgaśnięcia zielonej kontrolki znajdującej się na obudowie. Oznacza to, że zgrzewarka osiągnęła temperaturę pracy.



2) Przygotowanie elementów do zgrzewania

Cięcia rury dokonuje się przy pomocy specjalnych nożyc sprawdzając jednocześnie czy części, które mają zostać połączone są czyste. Jeżeli nie, należy przy pomocy czystej szmatki oczyścić te powierzchnie, które wejdą we wzajemny kontakt w fazie zgrzewania.



3) Wykonywanie zgrzewania

Po upewnieniu się, że zgrzewarka jest gotowa do pracy, należy włożyć równocześnie rurę i złączkę w matryce o odpowiednich rozmiarach, przestrzegając odpowiednich parametrów roboczych przedstawionych w tabeli na stronie 18. Po rozgrzaniu elementy wyjmuje się z matrycy i dokonuje się połączenia.



TABELA CZASÓW ZGRZEWANIA DLA RUR S 2,5 (PN20)

ŚREDNICA D mm	CZAS ROZGRZEWANIA s	CZAS ŁĄCZENIA s	CZAS CHŁODZENIA min
14	5	4	2
16	5	4	2
18	5	4	2
20	5	4	2
25	7	4	3
32	8	6	4
40	12	6	4
50	18	6	4
63	25	8	6
75	30	10	8
90	30	10	8
110	30	10	8

Uwaga: czas rozgrzewania liczony jest od momentu, w którym rura i złączka zostały umieszczone w matrycy.

OBRÓBKA COPRAX + ALUMINIUM

Zgrzewanie **Coprax + Aluminium** można dokonywać w ten sam sposób jak **Coprax**, pod warunkiem usunięcia powierzchniowej warstwy PP-R i znajdującej się pod nią warstwy aluminiowej. Alternatywnie zastosować można specjalne złączki **samodopasujące się**.

Połączenie przy pomocy zgrzewarki

Kolejność czynności

1) Przygotowanie zgrzewarki i cięcie rury

Czynności te wykonuje się tak, jak opisano poprzednio odnośnie systemu **Coprax**.

2) Frezowanie rury

Operację tę wykonuje się na końcówce rury przeznaczonej do zgrzewania przy pomocy specjalnego ręcznego narzędzia zdzierającego.



Regulacja ostrza

Aby ostrze zdzieraka usuwało wyłącznie aluminium i zewnętrzną warstwę PP-R, bardzo ważna jest regulacja samego ostrza zdzieraka za pomocą specjalnej śruby. Podczas operacji zdzierania należy unikać nacięć rury z PP-R



Zdzieranie ręczne



Zdzieranie mechaniczne

3) Wykonanie zgrzewania

Realizację zgrzewania przeprowadza się zgodnie z czynnościami omówionymi poprzednio.

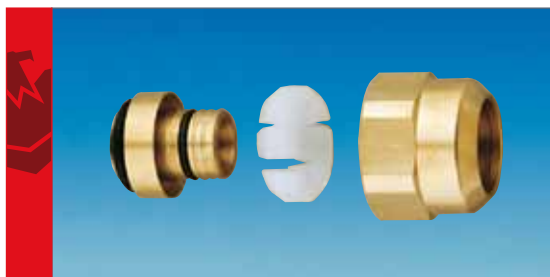
Połączenie przy pomocy złączek samodopasowujących się

Połączenia mogą być realizowane również w sposób mechaniczny, bez konieczności usuwania warstw powierzchniowych z PP-R i z aluminium, przy pomocy specjalnych złączek samodopasowujących się, dostępnych w średnicy D 20.

Złączki te składają się z trzech podstawowych części:

- korpusu z odpowiednią obsadą i uszczelkami,
- pierścienia z plastiku lub metalu,
- nakrętki.

8. OBRÓBKA



Podłączenia do kolektora lub innego elementu gwintowanego dokonuje się nakładając na końcówkę rury najpierw nakrętkę a następnie wyprofilowany pierścień.

Dalej nasuwa się rurę na obsadę złączki aż do momentu, kiedy oprze się na jej głowicy. Następnie dokonuje się połączenia, dokręcając nakrętkę na wyjściu kolektora lub na części gwintowanej złączki lub zaworu.

Podczas tej operacji nakrętka ściska pierścień, który dzięki swojej geometrii deformuje znajdującą się pod nim rurę, powodując prawidłowe przyleganie rury do obsady złączki.

Ten rodzaj złączek można stosować do połączeń z kolektorami dostępnymi w naszej ofercie, jak i z kolektorami innych producentów lub z innymi elementami gwintowanymi z tą tylko uwagą, aby dla dwóch ostatnich przypadków realizować połączenia, używając odpowiednich adapterów dostępnych w wersjach 1/2" GZ i 1/2" GW.

ZALECENIA DOTYCZĄCE REALIZACJI ZGRZEWANIA PRZY POMOCY ZGRZEWARKI PODRĘCZNEJ

- **Zaleca się aby** w fazie wsuwania rury do złączki unikać przekroczenia progu oporowego znajdującego się wewnątrz złączki, by nie spowodować zbyt dużego wypłynięcia materiału, co w konsekwencji prowadzi do przewężenia przekroju przepływu.

- **Bardzo ważne jest** utrzymanie współosiowości rury i złączki tak, by powierzchnie elementów zgrzewanych ściśle do siebie przylegały. Brak współosiowości może spowodować nieudane połączenie.

ZGRZEWANIE PRZY POMOCY ZGRZEWARKI DO MUF ELEKTROOPOROWYCH

- **Konieczne jest wykonywanie** operacji zgrzewania w taki sposób, aby nie było oddziaływania naciskiem na siebie elementów zgrzewanych. Należy też unikać obracania elementami w trakcie zgrzewania. Poprawienie pozycji rury i złączki możliwe jest wyłącznie w pierwszej chwili po zgrzaniu, ale bez wykonywania nadmiernych ruchów.

- **Miejsce zgrzewania musi** stygnąć stopniowo, bez wysokich skoków termicznych, które mogłyby stworzyć znaczne naprężenia wewnętrzne.

Mufa elektrooporowa jest jedyną złączką systemu **Coprax**, która „na zimno” przesuwa się po rurze.

Mufa elektrooporowa może być użyta w celu naprawy lub połączenia już zainstalowanej rury, przy pomocy odpowiedniej zgrzewarki.

Kolejność czynności

1) **Przygotować** rury do zgrzewania należy w taki sposób, by były ucięte pod kątem prostym do osi rury, używając w tym celu specjalnych nożyc do cięcia rur.



8. OBRÓBKA

2) **Oczyścić** powierzchnię połączenia przy pomocy czystej szmatki. **Następnie zeszkrobać** cały obwód rury w strefie przeznaczonej do zgrzania, w celu wyeliminowania negatywnych efektów spowodowanych utlenieniem oraz śladami brudu/smaru na powierzchniach rur. Operacja ta musi zostać wykonana przy pomocy skrobaka ręcznego będącego na wyposażeniu zgrzewarki. **Dzięki tej operacji powinny powstać długie wióry, które następnie usuwa się z rury.**

3) **Po zaznaczeniu** głębokości połączenia na rurach umieścić je w mufie starając się, by ich czoła znalazły się jak najbliżej siebie i w miarę możliwości na środku mufy.



4) **Przygotować** zgrzewarkę **Coprax** upewniając się, czy jest podłączona do sieci zasilania 230V 50 Hz.

5) **Połączyć** zaciski na końcach mufy, upewniając się, czy ciężar kabli nie obciąża połączenia.

6) **Dokonać** zgrzania zgodnie z instrukcjami przedstawionymi na zgrzewarce.



7) **Upewnić się**, czy podczas zgrzewania i stygnięcia (minimum 10 min) nie było naprężeń na rurach.

8) **Odczekać** przynajmniej 1 godzinę przed wprowadzeniem wody do instalacji.



**UWAGI DOTYCZĄCE
ZGRZEWANIA
PRZY POMOCY
ZGRZEWARKI DO MUF
ELEKTROOPOROWYCH**

a) **Czystość i brak wilgoci na elementach przeznaczonych do zgrzewania** to niezbędne warunki dla osiągnięcia dobrego rezultatu końcowego, dlatego radzimy zwrócić szczególną uwagę na tę fazę wstępną.

b) Z tych samych powodów, po fazie skrobania, **unikać dotykania strefy zgrzewania**. Ewentualne ślady brudu/smaru spowodowane przypadkowo należy wyeliminować przy pomocy specjalnego środka czyszczącego do polipropylenu/polietylenu (na przykład Tangit KS firmy Henkel). Zabrania się używania rozpuszczalników na bazie smaru, gdyż zostawiają one na powierzchni rur błonę uniemożliwiającą zgrzewanie.

c) **W celu uzyskania maksymalnej wydajności zgrzewania** należy umieścić rury o jednakowym wymiarze i ustawić je w jednej linii prostej z tuleją.

d) **Dobrze jest upewnić się**, czy średnica pracy ustawiona na zgrzewarce jest taka sama jak rzeczywista średnica elementów przeznaczonych do połączenia.

e) Jeżeli z jakiegoś powodu okazałoby się konieczne wykonanie większej ilości cykli zgrzewania na tej samej mufie, **niezbędne jest odczekanie do całkowitego wystygnięcia** zgrzewu pomiędzy jednym cyklem a cyklem następnym.

UŻYCIE MATRYCY NAPRAWCZEJ

W razie przypadkowego wywiercenia otworu w rurze, jeżeli otwór został zrobiony jedynie w jednej ze ścianek, możliwe jest „zaklejenie” go przy pomocy matrycy naprawczej. Należy jednak pamiętać, że możliwość naprawy jest uzależniona wymiarowo od średnicy samej matrycy.

Procedura naprawy przebiega następująco:

- Odcinek przeznaczony do naprawy musi zostać odpowiednio osuszony i wyczyszczony.

- Część „wtykowa” matrycy naprawczej wsunięta do otworu, który ma być naprawiony, musi stopić odpowiednią powierzchnię podczas operacji zgrzewania. Matryca posiada metalową tuleję, regulowaną w zależności od grubości rury, która pozwala uniknąć stopienia także przeciwległej ścianki rury z powodu zbyt głębokiego włożenia matrycy. Regulacja, której dokonuje

się poprzez przemieszczenie tulei matrycy, możliwa jest przy zwolnieniu śruby blokującej, w którą jest wyposażona tuleja.



- W tym samym czasie, w którym topiona jest powierzchnia rury, część „obejmowa” matrycy naprawczej powoduje topienie kołka reperującego (dostarczanego zazwyczaj łącznie z matrycą)

- Po upływie czasu potrzebnego na rozgrzanie (5 sekund), należy włożyć kołek do otworu.





Operacja zgrzewania



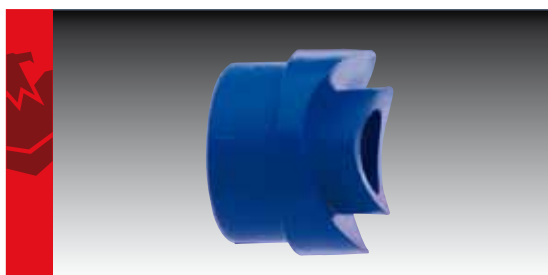
Ucięcie wystającej części kołka

Pozakończeniu opisanej na poprzedniej stronie czynności i odczekaniu czasu potrzebnego na wystygnięcie, należy przystąpić do ucięcia wystającej części kołka. W przypadku, gdyby otwór do naprawy okazał się mieć większą średnicę od matrycy lub przechodził przez obie części rury, nieuniknione będzie całkowite obcięcie odcinka rury i dokonanie naprawy poprzez zastosowanie normalnych złączek lub prościej za pomocą muf elektrooporowych.

INSTRUKCJA DOTYCZĄCA ZASTOSOWANIA K 47 COPRAX

Zastosowanie złącza siodełkowego umożliwia wykonanie połączenia odgałęziającego w zainstalowanych uprzednio przewodach rurowych, których średnica jest znacznie większa niż średnica tworzonego odejścia.

Aby przeprowadzić zgrzewanie, konieczne jest zastosowanie odpowiednich matryc do połączeń siodełkowych. Matryce takie, dzięki ich szczególnej geometrii, pozwalają na stopienie powierzchni wklęsłych kształtki i wypukłej rury, zwiększając tym samym powierzchnię zgrzewania.



1) Przygotowanie powierzchni rury

Powierzchnia, na której ma być wykonane połączenie boczne, musi zostać oczyszczona z wszelkich zabrudzeń.

Należy zeszkrobać powierzchnię, która ma być zgrzewana, przy pomocy właściwego skrobaka.

Zeskrobanie powierzchni jest konieczne w celu usunięcia zewnętrznej warstwy rury, która wraz z upływem czasu uległa utlenieniu i która uniemożliwi uzyskanie odpowiedniego zgrzania.

2) Procedura nawiercenia rury

Otwór można wywiercić przy pomocy standardowego wiertła lub freza.

Wielkość wiertła/freza musi być zawsze o 1 mm mniejsza niż rozmiar połączenia bocznego, które ma zostać wykonane (patrz tabela na str. 27).

W trakcie wiercenia otworu należy uważać, żeby nie uszkodzić ścianki znajdującej się po drugiej stronie rury.



3) Matryce do zgrzewania siodełek i procedura topienia

W przypadku zwykłego zgrzewania polifuzyjnego matryce muszą zostać zamocowane w następujący sposób:

Element wklęsły styka się z powierzchnią zewnętrzną rury, na której wykonane ma być połączenie boczne, oraz z otworem.

Element wypukły styka się ze złączką siodełkową.

Po sprawdzeniu, czy zgrzewarka osiągnęła gotowość roboczą, co sygnalizuje wyłączenie się zielonej diody, należy przycisnąć delikatnie do momentu, gdy powierzchnie matrycy dokładnie przylegają do powierzchni rury i złączki.

Czas potrzebny do nagrzania (topienia) został podany w tabeli na str. 27.



Trzeba pamiętać, że czas topienia należy liczyć od momentu, gdy powierzchnie stykają się. Po upływie podanego czasu, pojawią się szwy stopianego materiału.



4) Zgrzewanie

Po upływie czasu rozgrzewania należy wyjąć matryce z elementów, które mają być łączone, wywierając równomierny nacisk połączyć złączkę i rurę w czasie podanym w tabeli. Przytrzymać elementy przez co najmniej dodatkowe 30 sekund.

5) Schładzanie

Po zakończeniu zgrzewania należy zabezpieczyć połączenie przed oddziaływaniem mechanicznym lub termicznym przez okres chłodzenia, który powinien odbywać się w temperaturze otoczenia.



6) Szacunkowe czasy i średnice końcówek wiertła

Średnica połączenia bocznego mm	Czas rozgrzewania sek.	Czas łączenia sek.	Czas chłodzenia sek.	Końcówka wiertła mm
20	5	4	120	19
25	7	4	180	24
32	8	6	240	31



ODPORNOŚĆ NA CZYNNIKI CHEMICZNE

Polipropylen VESTOLEN P9421 posiada wysoką odporność na oddziaływanie wielu substancji agresywnych, dlatego też jest szczególnie wskazany dla zastosowań specjalnych.

Przedstawiona poniżej tabelka podaje odporność VESTOLENU na różne czynniki chemiczne. Tabelka dotyczy wyłącznie surowca (VESTOLEN P9421), nie poddanego naprężeniom mechanicznym zewnętrznym i znajdującego się pod ciśnieniem atmosferycznym. Przy transporcie cieczy palnych należy przestrzegać obowiązujących rozporządzeń prawnych w przypadku, gdy takie normy istnieją.

Należy uważać w momencie, kiedy instalacja przeznaczona jest do przenoszenia wód zawierających chlor poza limitami dozwolonymi przez prawo i/lub ogólnie elementy powodujące zjawisko utlenienia.

TABELA ODPORNOŚCI NA CZYNNIKI CHEMICZNE POLIPROPYLENU VESTOLEN P9421

SYMBOLIKA	
+	= bardzo odporny
⊕	= odporny
○	= stosunkowo odporny
⊖	= mało odporny
-	= nieodporny
roztw. nasyc.	= roztwór nasycony
t	= wszystkie stężenia
s	= traci barwę

BADANE SUBSTANCJE	STĘŻENIE %	TEMPERATURA (°C)		
		20	60	100
Aceton	100	+		
Aldehyd benzoowy	100	+	+	
Aldehyd ben.ciecz	roztw.nasyc.	+	+	
Aldehyd mrówkowy	40	+	○	
Alkohol butylowy	-			
Alkohol etylowy	100	+	+	
Alkohol izopropylowy	100	○	-	
Ałun	roztw.nasyc.	+	+	+
Aluminium sól	t	+	+	+
Amietana	-	+	+	+
Amoniak gaz	100	+	+	+
Amonika ciecz	stęż.	+	+	
Anilina	100	+	+	
Asfalt	-	+	+	+
Aspiryna	-	+	+	
Azotan amonu	t	+	+	+
Azotan miedzi	30	+	+	
Azotan potasu	roztw.nasyc.	+	+	
Azotan sodu	roztw.nasyc.	+	+	+
Azotan wapnia	roztw.nasyc.	+	+	+
Benzol	100	+	+	+
Benzol etylowy	100	+	+	+

SYMBOLIKA	
+	= bardzo odporny
⊕	= odporny
O	= stosunkowo odporny
⊖	= mało odporny
-	= nieodporny
roztw. nasyc.	= roztwór nasycony
t	= wszystkie stężenia
s	= traci barwę

BADANE SUBSTANCJE	STĘŻENIE %	TEMPERATURA (°C)		
		20	60	100
Bezwodnik octowy	100	+	+	+
Biel	12,5 chloru	+	+	+
Boraks	roztw.nasyc.	+	+	
Brom ciecz	100	+	+	
Brom opary suche	duże stęż.	+	⊕	
Brom opary suche	małe stęż.	+	+	
Butan ciecz	100	+	+	
Butan gaz	100	+		
Butanol	100	+	O	
Butyl gaz	100	+	+	+
Chinina	-	+		
Chlor ciecz	100	+		
Chlor gaz suchy	100	⊖	-	
Chlor gaz wilgotny	100	+	+	
Chloran potasu	roztw.nas. (7,3)	O	-	
Chloran sodu	25	+		
Chlorek baru	t	+	+	
Chlorek benzylu	100	+	+	
Chlorek cyny	roztw.nasyc.	-		
Chlorek etylowy	100	-	-	
Chlorek wapnia	roztw.nasyc.	O	-	
Chlorek metylu	100	+		
Chlorek potasu	roztw.nasyc.	+	+	
Chlorek sodu	roztw.nasyc.	⊕		
Chloroform	10	+		
Chlorowodór amonu	t	+	+	
Chloryn sodu	5	+	+	
Chromian potasu	roztw.nasyc.(12)	+	+	⊕
Coca cola ®	-	+	+	+
Czterochloroetylen	100	+	+	
Czterowodorofuran	100	+		
Czterochlorek naftaliny	100	O	O	
Czterochlorek węgla	100	+	+	+
Cycloheksan	100	+	+	+
Cycloheksanol	100	O		
Dioksan	100	-		
Dixan ciecz	-	-	-	-
Dwuetyloeter	100	O	-	-
Dwuetyloforamid	100	⊖	-	
Eter naftowy	100	-	-	-
Fenol	roztw.nasyc.	⊖		-



ODPORNOŚĆ NA CZYNNIKI CHEMICZNE

BADANE SUBSTANCJE	STĘŻENIE %	TEMPERATURA (°C)		
		20	60	100
Formaldehyd	40	–		
Fosforan amonu	t	+		+
Fosforan sodu	roztw.nasyc.	+		+
Gazol (Diesel)		+		+
Gelatyna	-	+	+	
Gin	-	+	O	
Gliceryna	40	+	–	
Glicerina ciecz	100	+	O	
Glukoza	małe stęż.	+		
Gorczyca	-	+	+	
Heksan	-	+	O	
Heksanol etylowy	100	+		
Heptane	100	Θ	–	–
Herbata	100	+	+	
Izooktan	-	O		
Jodek potasu	100	+		
Jodyna		+	O	–
Kakao rozpuszczalne	roztw.nasyc.	+	+	+
Kamień wapienny	-	+	O	
Kawa rozpuszczalna		⊕	O	
Kąpiel chromianowa	-	O	O	
Krezol	-	+		
Krochmal	-	+		
Ksylen	-	+	O	
Kwas akumulatorowy	100	+		
Kwas azotowy	t	+	+	
Kwas benzoesowy	100	+	+	+
Kwas borny	-	+	+	
Kwas bursztynowy	10	+	O	
Kwas fosforowy	100	+		
Kwas fotograficzny	100	O	–	–
Kwas glikolowy	roztw.nasyc.	+	+	
Kwas chlorosiarkowy	100	+	+	⊕
Kwas chlorowodorowy	-	+		
Kwas chlorowodorowy	100	+	+	
Kwas chromowy	100	+	+	+
Kwas mlekowy	duże stęż.	+	+	
Kwas mrówkowy	małe stęż.	+	O	
Kwa oleinowy	-	+	+	+
Kwas solny	-	+	+	
Lanolina	100	+	O	

SYMBOLIKA

+	= bardzo odporny
⊕	= odporny
O	= stosunkowo odporny
Θ	= mało odporny
–	= nieodporny
roztw. nasyc.	= roztwór nasycony
t	= wszystkie stężenia
s	= traci barwę

BADANE SUBSTANCJE	STĘŻENIE %	TEMPERATURA (°C)		
		20	60	100
Lemoniada	100	+ _s		
Likiery	10	+	O	
Mąka	-	+	+	⊕
Margaryna	-	+	+	
Majonez	t	+		
Marmolada	-	+		
Masło	-	+	+	+
Mentol	-	+	+	
Merkury	-	+	+	⊕
Methanol	100	+		
Metyloetyloketon	-	+		
Mleko	100	+	+	
Mocznik	100	O		
Mydło w płynie	100	+	O	
Nadboran sodu	-	+	+	
Nadmanganian potasu	roztw.nasyc.	+	+	
Nadsiarczan potasu	-	+		
Nafta	roztw.nasyc. 1.4	+		
Nafta	roztw.nasyc. 6.4	⊕	-	-
Naftalina	roztw.nasyc. 0.5	⊕	O	
Naftalina	100	+	+	
Nitrobenzene	100	+		
Oceć	100	-	-	-
Octan amonu	100	+	⊕	⊖
Octan etylu	100	+	⊕	⊖
Oktan	-	+	+	
Oleum	t	+	O	
Olej arachidowy	100	+	⊕	
Olej lniany	-	+	+	
Olej kamforowy	t	+		
Olej kokosowy	-	+	O	-
Olej kukurydziany	-	+	+	
Olej migdałowy	-	+	O	
Olej miętowy	-	+	+	
Olej palny	-	+		
Olej parafinowy	-	+	⊕	
Olej piniowy	-	+	+	
Olej silnikowy	-	+	+	+
Olej z dorsza	-	+	⊕	
Olej z goździków	-	O	-	
Olej z oliwek	-	+	O	-

SYMBOLIKA	
+	= bardzo odporny
⊕	= odporny
O	= stosunkowo odporny
⊖	= mało odporny
-	= nieodporny
roztw. nasyc.	= roztwór nasycony
t	= wszystkie stężenia
s	= traci barwę



ODPORNOŚĆ NA CZYNNIKI CHEMICZNE

BADANE SUBSTANCJE	STĘŻENIE %	TEMPERATURA (°C)		
		20	60	100
Olej silikonowy	-	+	O	
Olej szczawianowy	-	⊕	Θ	
Olej terpentynowy	-	+		
Olej zwierzęcy	-	+	+	-
Ozon	-	+	O	
Parafina	- -	+	+	
Pasta do zębów	-	+		
Perfумы	-05 ppm.	+		
Płyn przeciw zamarzaniu		+	+	
Pirydyna	100	+	O	
Piwo	-	+	+	
Pieprz	-	+	+	
Podchloryn sodu	-	+	+	+
Propan ciecz	100	+	+	+
Propan gaz	-	+	+	
Rtęć	-	+	+	
Siarczan sodu	5	+	⊕	
Siarczan amonu	100	+		
Siarczan potasu	100	+	+	+
Siarczan węgla		+	+	+
Siarczyny sodu	100	+	+	+
Soda kaustyczna	roztw.nasyc.	+	+	
Sok cytrynowy	t	+	+	+
Sok jabłkowy	roztw.nasyc.	+	+	
Sok owocowy	-	+		
Sok pomarańczowy	roztw.nasyc.	+	+	
Sól chromianowa	100	+	+	+
Sól magnezu	-	+	+	
Sól miedzi	-	+	+	
Sól niklu	-	+		
Sól srebra	-	+	+	+
Sól sucha	roztw.nasyc.	+	+	
Sól żelazowa	roztw.nasyc.	+	+	
Terpentyna	roztw.nasyc.	+	+	+
Tiofen	roztw.nasyc.	+	+	+
Tiosiarczan sodu	roztw.nasyc.	+	+	+
Trichlorofosfat	-	+	+	
Trójchloroetylen	roztw.nasyc.	+	+	
Trójtlenek chromu	100	+	+	
Wanilia	100	+	+	
Wazelina	roztw.nasyc.	+	+	

SYMBOLIKA

+	= bardzo odporny
⊕	= odporny
O	= stosunkowo odporny
Θ	= mało odporny
-	= nieodporny
roztw. nasyc.	= roztwór nasycony
t	= wszystkie stężenia
s	= traci barwę

SYMBOLIKA	
+	= bardzo odporny
⊕	= odporny
○	= stosunkowo odporny
⊖	= mało odporny
-	= nieodporny
roztw. nasyc.	= roztwór nasycony
t	= wszystkie stężenia
s	= traci barwę

BADANE SUBSTANCJE	STĘŻENIE %	TEMPERATURA (°C)		
		20	60	100
Węglan amonu	-	+	+	
Węglan potasu	-	+	+	
Węglan sodu	roztw.nasyc.	+	+	⊕
Woda sodowa	-	-		
Wodorowęglan sodu	-	⊖	-	
Wosk	t	○	-	
Woda borna	roztw.nasyc.	○	-	
Woda chlorowa	roztw.nasyc.	○	-	
Woda destylowana	-	○	-	
Woda pitna	roztw.nasyc.	○	⊖	
Woda słonawa	-	+		
Woda utleniona	roztw.nasyc.	+	+	
Woda utleniona	roztw.nasyc.	+	+	
Woda z jezior	100	+	○	
Wybielacz	-	○	-	



10. STRATY CIŚNIENIA

STRATY CIŚNIENIA

Wyliczenie strat ciśnienia jest podstawowym krokiem w projektowaniu instalacji sanitarnych i grzewczych. Parametr ten jest rzeczywiście ściśle związany z natężeniem przepływu instalacji a więc z ilością wody, która w jednostce czasu dociera do poszczególnych punktów odbioru.

Straty ciśnienia dzielą się na liniowe i miejscowe. Suma tych składników określa wartość całkowitych strat ciśnienia instalacji.

Straty ciśnienia liniowe

Liniowe straty ciśnienia to ciągły opór, jaki ciecz napotyka podczas ruchu w przewodzie rurowym. Składają się nań **tarcie** wewnętrzne, dotyczące samej cieczy a spowodowane jej lepkością oraz tarcie wytwarzające się wskutek kontaktu z powierzchnią wewnętrzną przewodu rurowego.

Straty ciśnienia liniowe mierzy się jednostką ciśnienia (pascal, bar, metry lub milimetry słupa wody); ogólnie miara odnosi się do długości jednostkowej przewodu rurowego.

W przypadku rur systemu **Coprax** i **Coprax + Aluminium**, straty ciśnienia liniowe są określane poprzez diagramy przedstawione na sąsiedniej stronie (dla wody przy 20 °C).

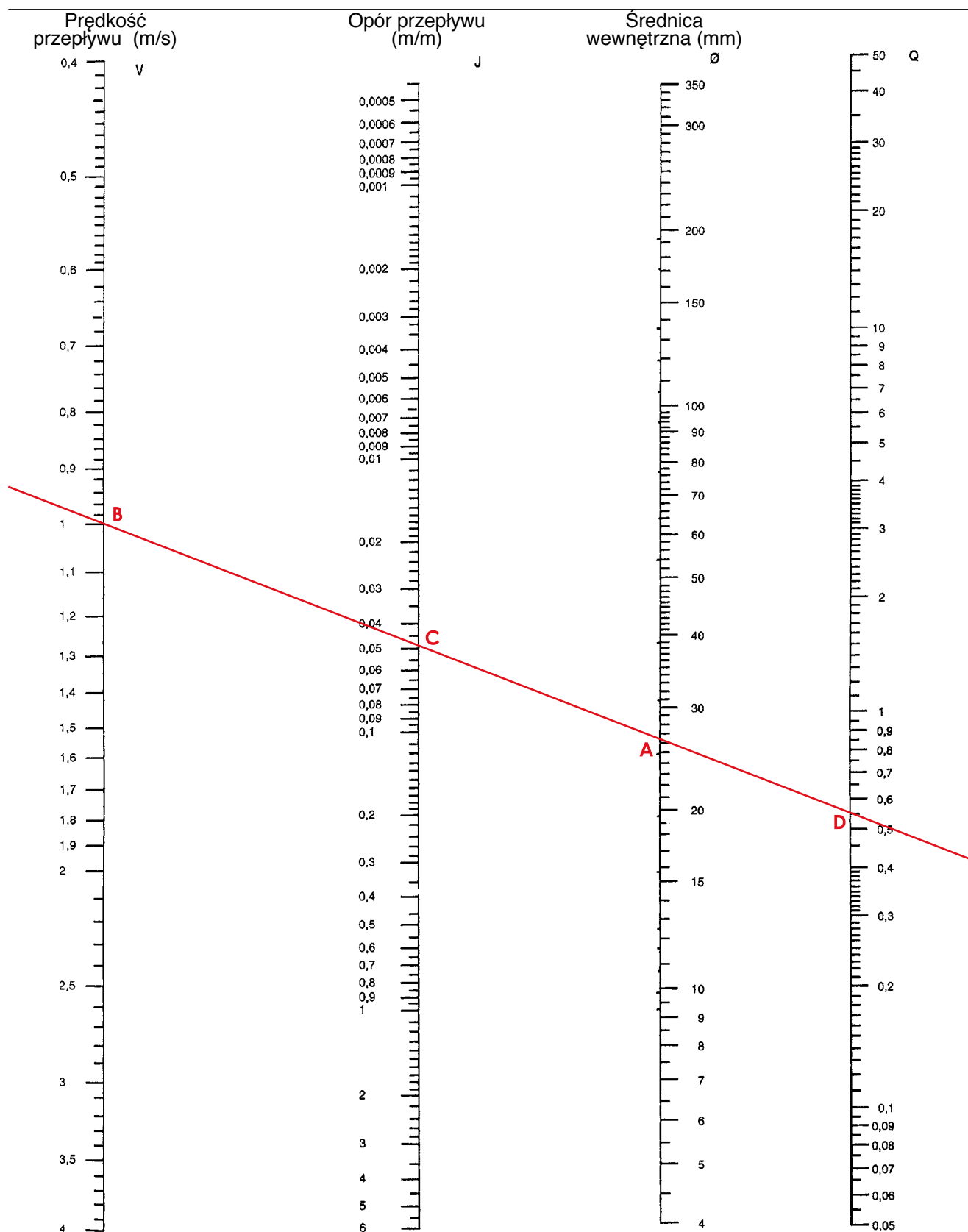
DIAGRAMY STRAT CIŚNIENIA

Aby wykorzystać monogram należy ustalić co najmniej dwie wielkości, z których jedną jest wymiar rury a drugą jest zwykle przepływ lub prędkość.

Rura S 2,5 (PN20) d. 32x5,4 mm
średnica wewnętrzna= 21,2 mm (punkt A)
prędkość 1 m/s (punkt B)

Poprzez połączenie linią punktów A i B można uzyskać punkty C i D, które wskazują odpowiednio stratę ciśnienia $J=0,075$ m/m i przepływ $Q=0,35$ l/s.

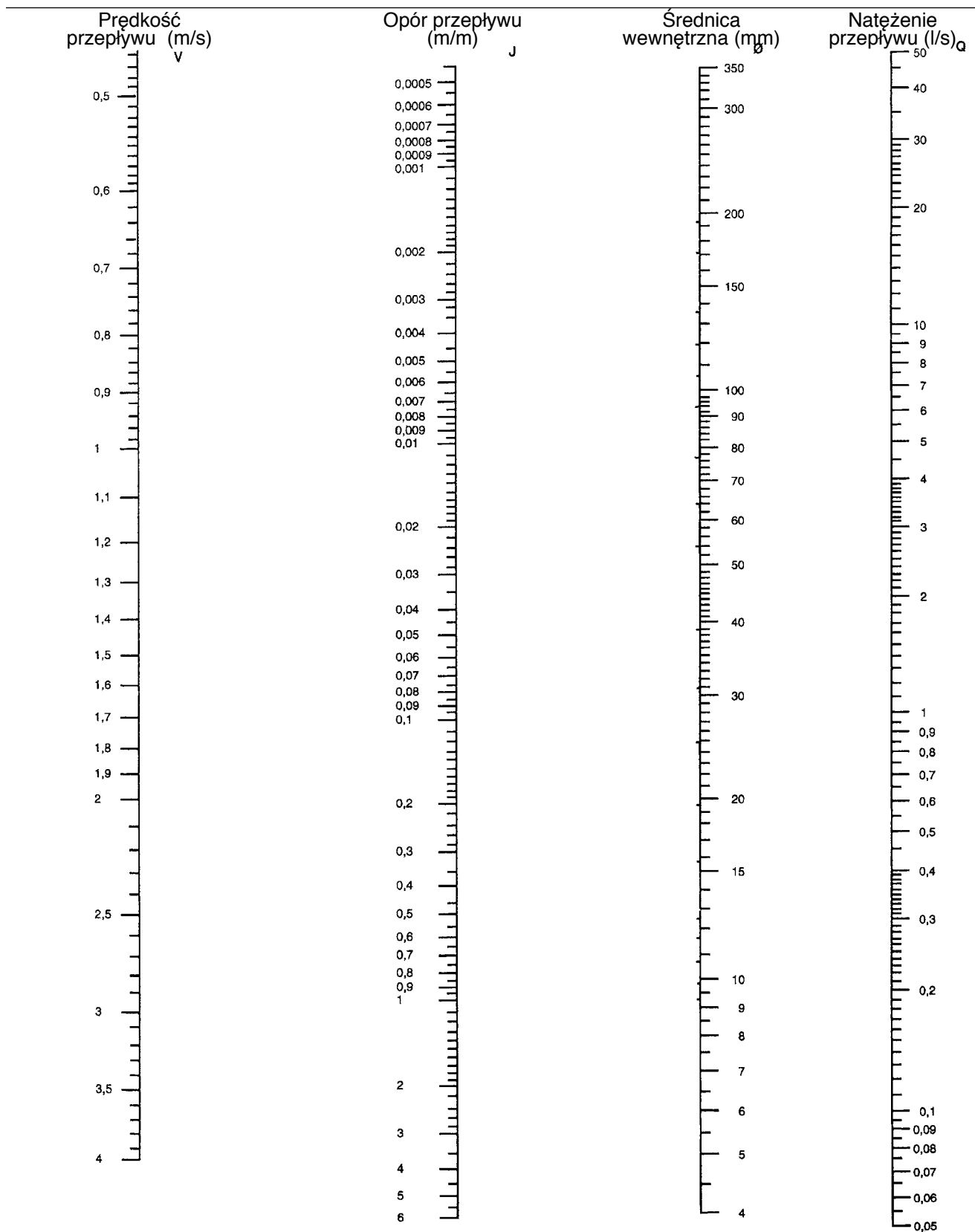
WODA W TEMP.20°C



10.

STRATY CIŚNIENIA

WODA W TEMP. 60°C





IZOLACJA CIEPLNA DLA INSTALACJI GRZEWCYCH, KLIMATYZACYJNYCH I SANITARNYCH

Rozporządzenie 10/91 związane z poszanowaniem energii wraz z zarządzeniem DPR 412/93 narzucają konieczność prawidłowego zabezpieczenia przez materiały izolacyjne instalacji realizujących systemy grzewcze. W przypadku instalacji grzewczych i/lub instalacji sanitarnych ciepłej wody użytkowej izolowanie ma na celu uniknięcie strat ciepłych. Natomiast w instalacjach klimatyzacji i chłodzenia oprócz ograniczenia wzrostu temperatury płynu chłodniczego lub 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 użytej izolacji 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:

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

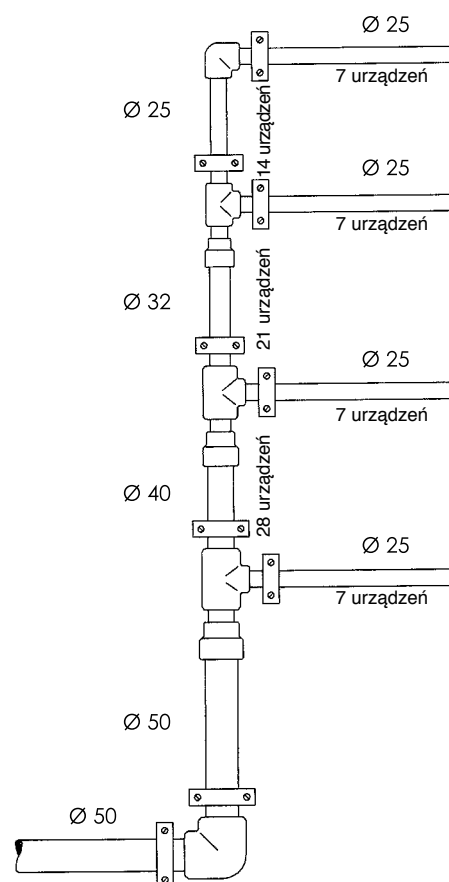
PRZYPADEK B pomnożona przez współczynnik redukujący 0,5 dla instalacji umieszczonych wewnątrz ścian zewnętrznych budynku

PRZYPADEK C pomnożona przez współczynnik redukujący 0,3 dla instalacji zlokalizowanych w miejscach nie będących zewnętrznymi ścianami budynku oraz 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

PRZYKŁAD WYMIAROWANIA SIECI ROZDZIELCZEJ ZIMNEJ WODY

Urządzenia podłączone i odpowiednie natężenia przepływu (Norma UNI 9182-87)	
1 Umywalka	0.1 l/s
1 W.C. ze zbiornikiem	0.1 l/s
1 Bidet	0.1 l/s
1 Wanna	0.1 l/s
1 Zlew kuchenny	0.2 l/s
1 Zmywarka do naczy_	0.2 l/s
1 Pralka	0.2 l/s
7 urządzeń	1.0 l/s



Nr urządzeń	Całkowite natężenie przepływu l/s	Czynnik równoc. %	Natężenie przepływu równoc. l/s	Średnica rury COPRAX mm	Natężenie przepływu COPRAX l/s	Straty ciśnienia mm/m	Prędkość wody m/s
7	1.0	55.0	0.55	25	0.6	525	2.8
14	2.0	38.0	0.76	32	0.8	270	2.3
21	3.0	33.0	0.99	40	1.0	135	1.8
28	4.0	28.0	1.12	50	1.2	64	1.4

Uwaga: natężenie przepływu równoczesne bierze pod uwagę możliwość równoczesnego odkręcenia kranów.

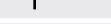


STRATY CIŚNIENIA MIEJSCOWE

Miejscowe straty ciśnienia to straty wynikające z nieregularności przebiegu (krzywizny, zawory, redukcje itp.), które ciecz napotyka podczas ruchu w przewodzie rurowym.

Jest wiele sposobów na określenie miejscowych strat ciśnienia; w naszym opracowaniu weźmiemy pod uwagę sposób polegający na określeniu tzw. „współczynników oporów miejscowych” dla złączy z systemu **Coprax**.

WSPÓŁCZYNNIKI OPORÓW MIEJSCOWYCH ” ζ ” DLA ZŁĄCZEK COPRAX

NR	KSZTAŁT	SYMBOL GRAFICZNY	WSPÓŁCZYNNIK OPORU ” ζ ”
1	Mufa		0.25
2	Redukcja do 2 wymiarów		0.55
2a	Redukcja o 3 i więcej wymiarów		0.85
3	Kolanko 90		2.0
4	Kolanko 45		0.6
5	Trójnik		1.8
5a	Trójnik z redukcją		3.6
6	Trójnik		1.3
6a	Trójnik z redukcją		2.6
7	Trójnik		4.2
7a	Trójnik z redukcją		9.0
8	Trójnik		2.2
8a	Trójnik z redukcją		5.0
9	Trójnik z gwintem		0.8
10	Złączka z gwintem zewn.		0.4
11	Złączka z redukcją z gwintem zewnętrznym		0.85
12	Kolanko z gwintem zewnętrznym		2.2
13	Kolanko z redukcją z gwintem zewnętrznym		3.5

12. TECHNIKA MONTAŻU

Kiedy znane będą współczynniki „r”, miejscowe straty ciśnienia w instalacji będą określone przy pomocy następującego wzoru:

$$z = \Sigma r \cdot v^2 \cdot \gamma / 2g \approx 5 \cdot \Sigma r \cdot v^2 \quad (\text{mbar})$$

gdzie:

$\gamma = 999,7 \text{ kg/m}^3$ ciężar właściwy wody

$g = 9.81 \text{ m/s}^2$ przyspieszenie ziemskie

v = prędkość przepływu wody w m/s

Σ = suma

STRATY CIŚNIENIA „z” PRZY $r=1$ DLA WODY O TEMP. 10°C DLA RÓŻNYCH PRĘDKOŚCI PRZEPŁYWU „v”

PRĘDKOŚĆ PRZEPŁYWU v (m/s)	STRATA CIŚNIENIA z DLA $r=1$ (mbar)	PRĘDKOŚĆ PRZEPŁYWU v (m/s)	STRATA CIŚNIENIA z DLA $r=1$ (mbar)
0.1	0.1	2.6	33.8
0.2	0.2	2.7	36.5
0.3	0.5	2.8	39.2
0.4	0.8	2.9	42.1
0.5	1.3	3.0	45
0.6	1.8	3.1	48
0.7	2.5	3.2	51
0.8	3.2	3.3	55
0.9	4.1	3.4	58
1.0	5.0	3.5	61
1.1	6.1	3.6	65
1.2	7.2	3.7	68
1.3	8.5	3.8	72
1.4	9.8	3.9	76
1.5	11.3	4.0	80
1.6	12.8	4.1	84
1.7	14.5	4.2	88
1.8	16.2	4.3	92
1.9	18.1	4.4	97
2.0	20.0	4.5	101
2.1	22.1	4.6	106
2.2	24.2	4.7	110
2.3	26.5	4.8	115
2.4	28.8	4.9	120
2.5	31.3	5.0	125

STRATY CIŚNIENIA CAŁKOWITE

Jak już wspomniano poprzednio, całkowitą stratę ciśnienia w instalacji otrzymuje się z sumy strat liniowych i miejscowych:

$$\Delta P = l \cdot R + z \cdot 10 \quad \text{gdzie:}$$

ΔP = całkowita strata ciśnienia (mm)

l = długość przewodów rurowych (m)

R = jednostkowa strata ciśnienia (mm/m)

z = strata ciśnienia miejscowa (mbar)

ROZSZERZALNOŚĆ

Każdy materiał, który poddawany jest zmianom temperatury w czasie, reaguje modyfikując w bardziej lub mniej widoczny sposób własne wymiary. Zjawisko to nosi nazwę rozszerzalności termicznej i może polegać zarówno na zwiększeniu rozmiarów ciała w przypadku, gdy zmiany temperatur są dodatnie jak i na skurczeniu się to znaczy zmniejszeniu rozmiarów w przypadku, gdy zmiany temperatur są ujemne.

Rozszerzalność termiczna może być liniowa, powierzchniowa lub przestrzenna w zależności od tego, czy dotyczy przede wszystkim jednego, dwóch lub wszystkich trzech wymiarów ciała.

W przypadku rur mamy do czynienia przede wszystkim z rozszerzalnością liniową gdyż długość jest wymiarem dominującym nad innymi.

Parametrem dostarczającym wskazówki co do tendencji rury do rozszerzania się, przy **występujących różnicach temperatur jest współczynnik rozszerzalności liniowej.**

Podczas projektowania i realizacji instalacji konieczna jest więc znajomość wartości tego współczynnika w celu określenia rozmiarów rozszerzalności i zastosowania odpowiednich środków, aby zapobiec powstaniu szkód w przewodach rurowych spowodowanych tym zjawiskiem.

12. TECHNIKA MONTAŻU

ROZSZERZALNOŚĆ W RURACH SYSTEMU COPRAX I COPRAX + ALUMINIUM

Rury systemu **Coprax** i **Coprax + Aluminium** naturalnie również podlegają zjawisku rozszerzalności termicznej, co musi być uwzględnione w fazie projektowania instalacji.

Rozróżnić należy dwie sytuacje z punktu widzenia techniki układania przewodów:

- instalacja układana w bruzdzie;
- instalacja układana poza bruzdą (na widoku).

W pierwszym przypadku efekt rozszerzalności można pominąć, gdyż materiał jest w stanie wchłonąć go w siebie, nie wymagając w związku z tym żadnych specjalnych środków.

W przypadku rur instalowanych poza bruzdą (na widoku) i narażonych na skoki termiczne, których nie można zlekceważyć, konieczne jest wzięcie pod uwagę rozszerzalności termicznej i postępować zgodnie z dalszym opisem.



OBLICZANIE ROZSZERZALNOŚCI

Zmianę długości ΔL rury **Coprax**, na skutek zmiany temperatury, można określić według następującego wzoru:

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

ΔL = zmiana długości rury (mm);

α = współczynnik rozszerzalności liniowej materiału, który dla **Copraxu** wynosi **0.15 mm/m °C**, a dla **Copraxu + Aluminium** wynosi **0.06 mm/m °C**;

L = długość odcinka rury wolnej mogącej się rozszerzyć (m);

ΔT = różnica temperatury pomiędzy maksymalną temperaturą eksploatacji a temperaturą otoczenia w momencie montażu (°C)

PRZYKŁAD 1: ROZSZERZENIE

L	= 6 m;
T_m	= 20°C (temperatura montażu);
T_{max}	= 75°C (maksymalna temperatura eksploatacji);

stąd

$\Delta L = \alpha \times L \times \Delta T = 0,15 \times 6 \times 55 = 49,5 \text{ mm}$ (rura Coprax)
$\Delta L = \alpha \times L \times \Delta T = 0,06 \times 6 \times 55 = 19,8 \text{ mm}$ (Coprax + Aluminium)

W tym przypadku rura poddana jest zmianie dodatniej (rozszerzeniu) w stosunku do jej długości początkowej.

PRZYKŁAD 2: KURCZENIE

L	= 6 m;
T_m	= 30°C (temperatura montażu);
T_{min}	= 5°C (min. temperatura np. klimatyzacji);

stąd

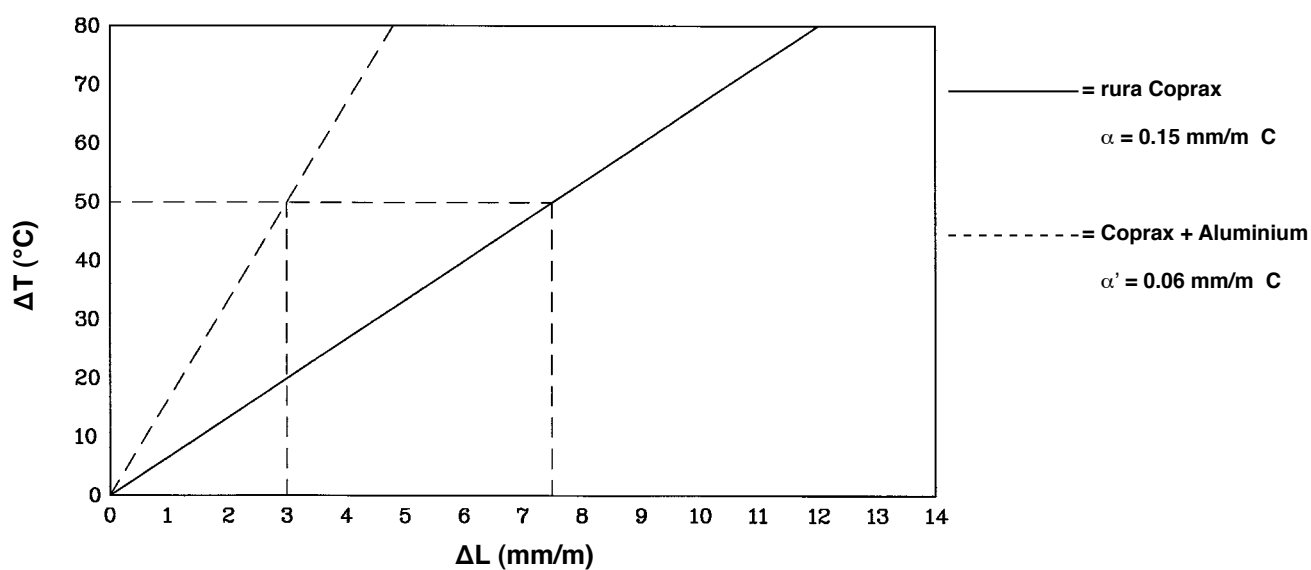
$\Delta L = \alpha \times L \times \Delta T = 0,15 \times 6 \times (-25) = -22,5 \text{ mm}$ (rura Coprax)
$\Delta L = \alpha \times L \times \Delta T = 0,06 \times 6 \times (-25) = -9 \text{ mm}$ (Coprax + Aluminium)

W tym przypadku rura poddana jest zmianie ujemnej (skurczeniu się) w stosunku do jej długości początkowej.

12. TECHNIKA MONTAŻU

OBLICZANIE ΔL W FUNKCJI ΔT , NA METR RURY

Obliczenia wielkości ΔL można dokonać także w sposób graficzny, przy pomocy diagramu przedstawionego poniżej.



PRZYKŁAD ODNOSZĄCY SIĘ DO DIAGRAMU

ΔT	= 50 $^{\circ}\text{C}$	przy	T_m = 20 $^{\circ}\text{C}$ temp. montażu
			T_{max} = 70 $^{\circ}\text{C}$ maksymalna temperatura eksploatacyjna;
ΔL	= a)	7,5 mm	dla rury Coprax
	= b)	3 mm	dla rury Coprax + Aluminium
mnożąc te wartości przez rzeczywistą długość rury uzyskuje się wartość wydłużenia całkowitego.			

TECHNIKA INSTALACYJNA PRZY WYSTĘPUJĄCEJ ROZSZERZALNOŚCI

Po obliczeniu zmiany długości rur konieczne jest zastosowanie takiej techniki montażu, by efekty tego zjawiska nie powodowały problemów w pracy instalacji. W związku z tym konieczna jest realizacja:

- punktów stałych i ślizgowych,
- ramion rozszerzalnych.

PUNKTY STAŁE I PUNKTY ŚLIZGOWE

Tym mianem określa się uchwyty mocujące rury do murowanych części budynku, uniemożliwiające całkowicie lub tylko częściowo ruchy przewodów, spowodowane rozszerzalnością termiczną.

Punkty stałe

Punkty stałe mają za zadanie uniemożliwić ruch przewodów rurowych i z tego powodu muszą stanowić sztywne połączenie pomiędzy instalacją z jednej a konstrukcją budowlaną z drugiej strony.

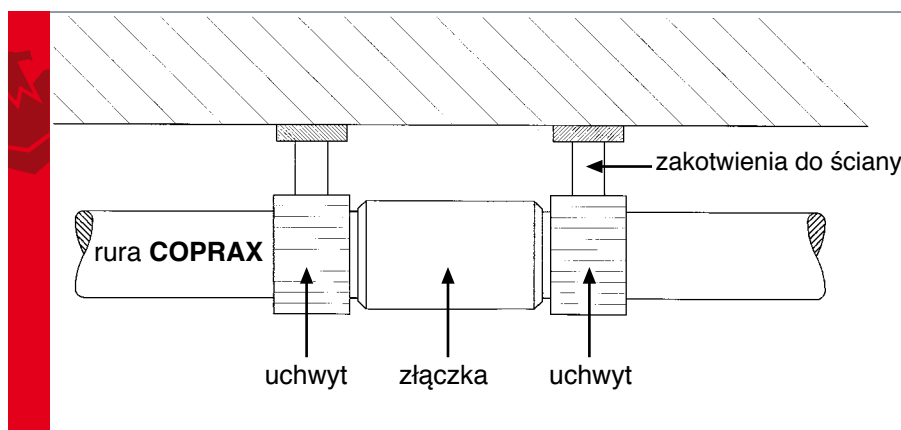
Realizacja ich odbywa się przy zastosowaniu sztywnych mocowań złożonych z uchwytu (zazwyczaj metalowego), wyłożonego od strony rury gumą oraz elementu mocującego do ściany z przeciwnej strony. Część gumowa (lub z innego materiału podobnego) ma oczywiście za zadanie oddalenie niebezpiecznego zjawiska 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 innej złączki zgrzewanej.

Łatwo więc zauważyć, że obecność stałych punktów ogranicza długość odcinków rur wolnych mogących się rozszerzać, zmniejszając w konsekwencji odpowiednio wartość ΔL .

12. TECHNIKA MONTAŻU

Przykład punktu stałego



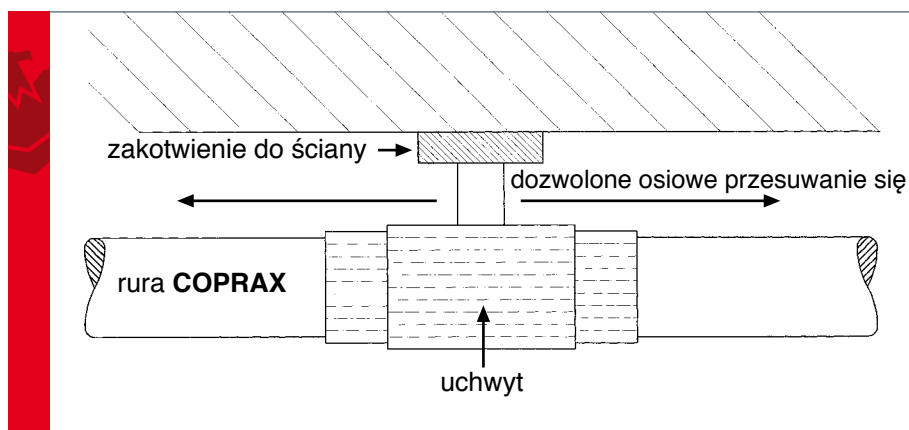
Podpory przesuwne

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

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

W związku z powyższym zobacz „odległości pomiędzy uchwytami mocującymi (podporami)”.

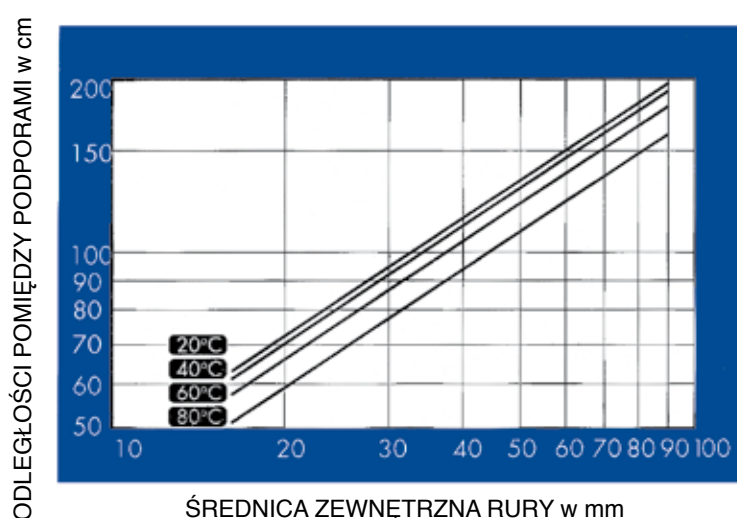
Przykład podpory przesuwnej





ODLEGŁOŚCI POMIĘDZY UCHWYTAMI MOCUJĄCYMI (PODPORAMI)

W celu prawidłowej instalacji rur systemu **Coprax** i **Coprax +Aluminium** przy montażu poza bruzdą, przedstawiamy poniżej diagram, umożliwiający dobór **odległości pomiędzy uchwytami mocującymi (podporami)**. Zasada doboru odległości jest taka sama dla pionów jak i poziomów instalacyjnych.



Przy zastosowaniu rury **Coprax + Aluminium** mniejsza rozszerzalność charakteryzująca tę rurę pozwala na zwiększenie odległości między podporami.

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** za pomocą zmian kierunku instalacji (kolanka itp.), w których 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 PP = 20)

d = średnica zewnętrzna rury

ΔL = zmiana długości rury (mm)

12. TECHNIKA MONTAŻU

PRZYKŁAD

Jeżeli chcemy obliczyć długość ramienia rozszerzalnego odcinka rury COPRAX, gdzie:

$d = 40 \text{ mm}$ (średnica zewnętrzna)

$L = 6 \text{ m}$

$\Delta T = 55^\circ\text{C}$

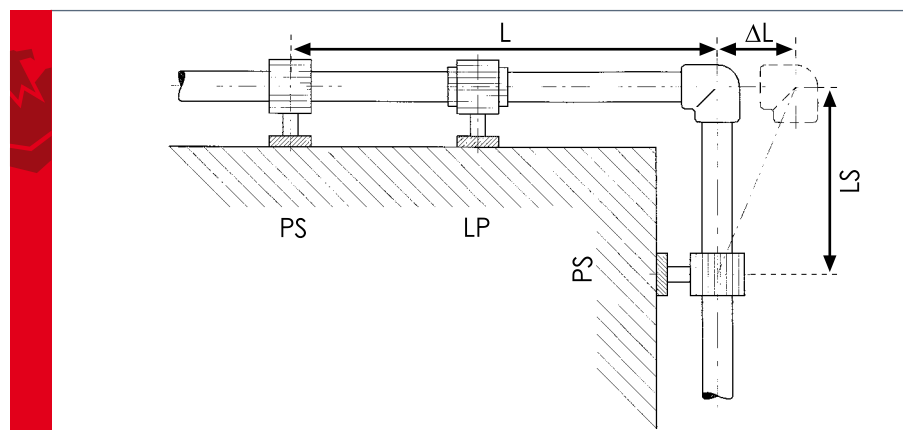
Jak obliczono w poprzednim przykładzie $\Delta L = 49,5 \text{ mm}$

Stąd:

$$LS = F \cdot \sqrt{d \cdot \Delta L} = 20 \cdot \sqrt{40 \cdot 49.5} = 890 \text{ mm}$$

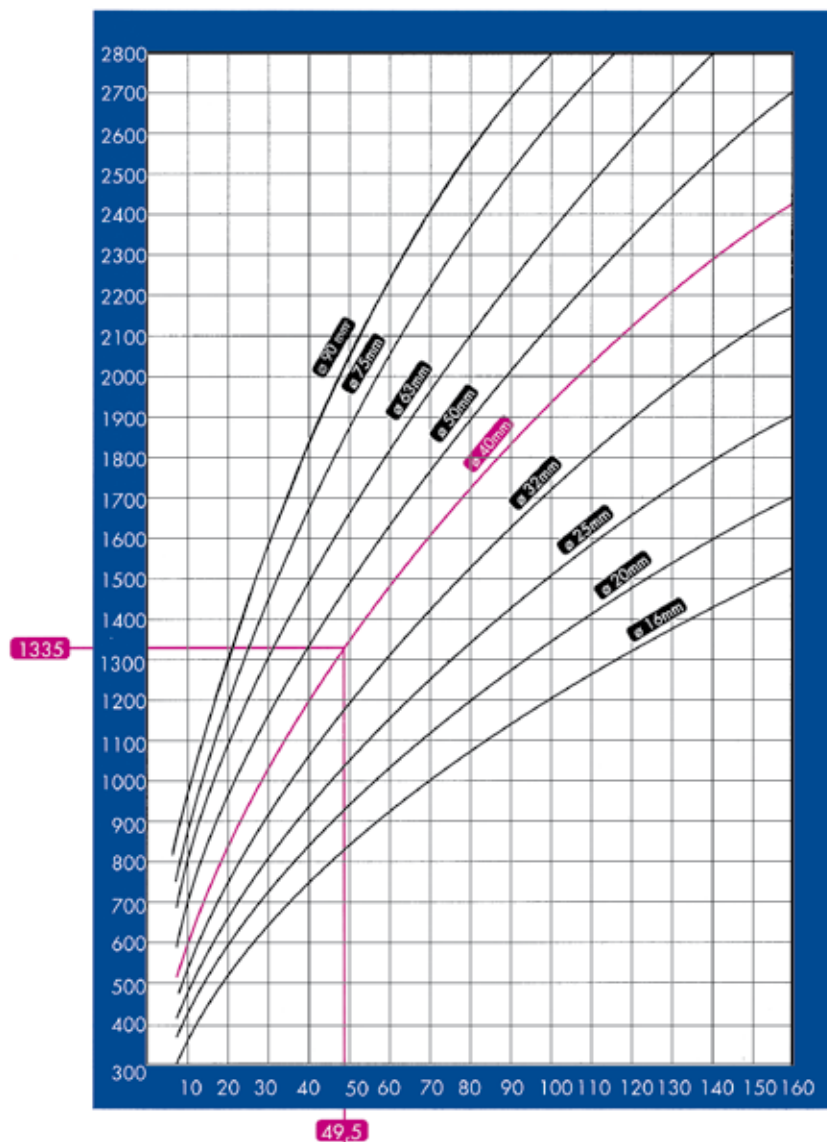
Uwaga: stosując rurę **Coprax + Aluminium** w tych samych warunkach i z tą samą wartością F , otrzymalibyśmy długość ramienia rozszerzalnego mniejszą niż przy rurze **Coprax**. Jest to spowodowane niższym współczynnikiem rozszerzalności termicznej i w konsekwencji mniejszym wydłużaniem się rury.

Przykład ramienia rozszerzalnego

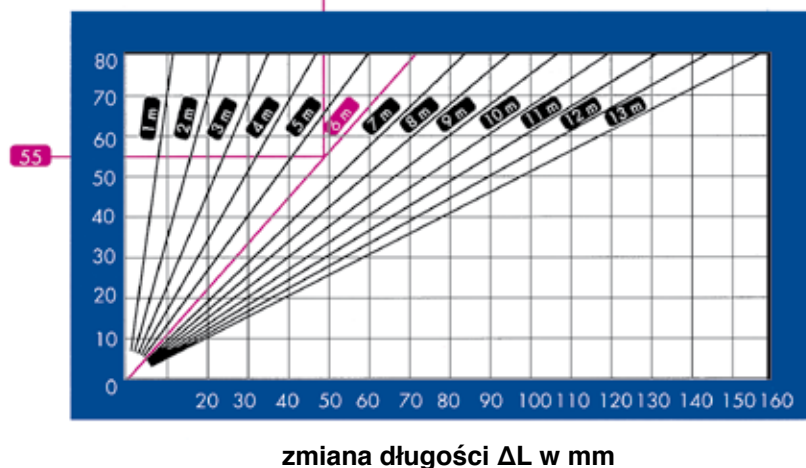


**OBLICZANIE
DŁUGOŚCI RAMIENIA
ROZSZERZALNEGO PRZY
POMOCY DIAGRAMÓW
(SYSTEM COPRAX)**

minimalna długość ramienia rozszerzalnego w mm



różnica temperatury w°C

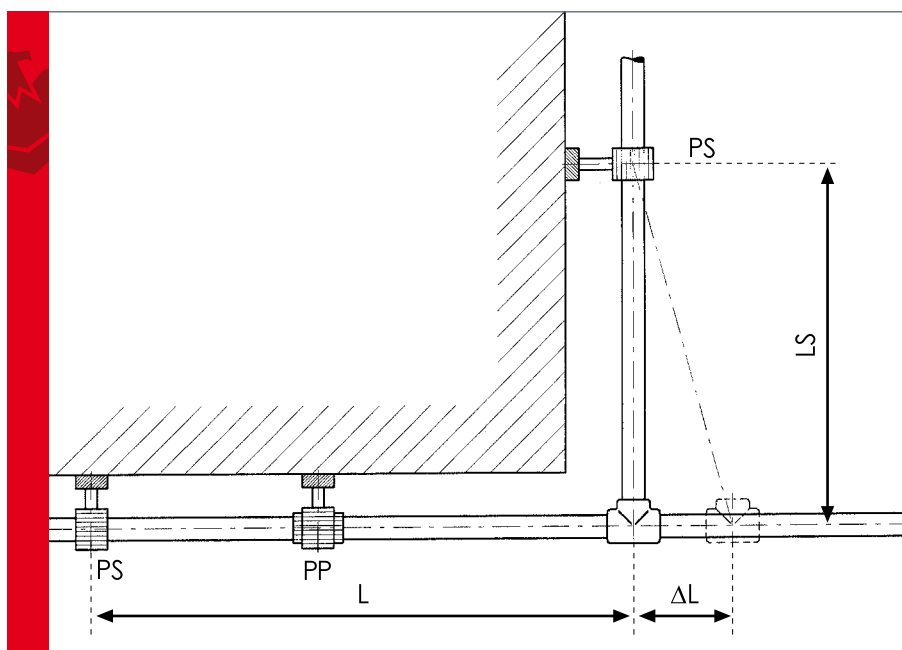
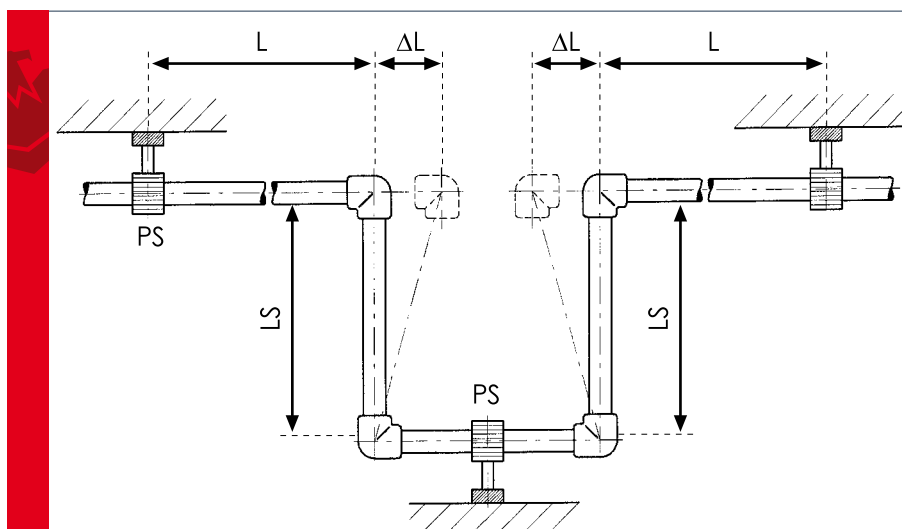


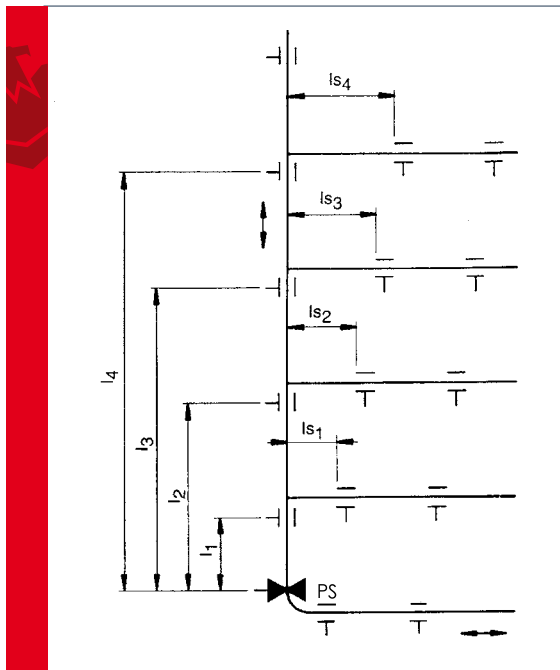
zmiana długości ΔL w mm

12. TECHNIKA MONTAŻU

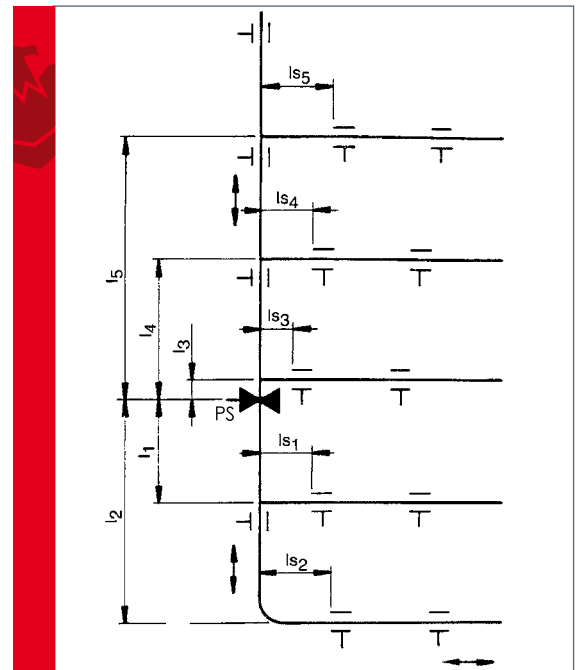
PRZYKŁADY GRAFICZNE

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

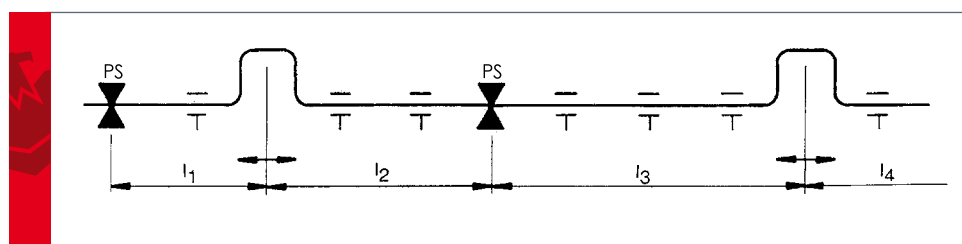




Punkt stały przy podstawie pionu instalacyjnego



Punkt stały w strefie pośredniej pionu instalacyjnego



Niwelowanie zmian długości za pomocą kompensacji na prostym odcinku rury

13. ZALECENIA

WSTĘP

Zastosowanie systemu rur i złączy z tworzywa sztucznego oferuje, jak zostało to szeroko opisane w rozdziale „Właściwości system COPRAX” (str.6) wiele korzyści. Aby w pełni z nich skorzystać konieczne jest dokładne poznanie każdego aspektu dotyczącego produktu, który chce się używać.

Aby ułatwić to zadanie użytkownikom systemu **Coprax** poniżej przedstawiamy serię ważnych i niezbędnych sugestii.

WARUNKI EKSPLOATACJI

Zastosowanie **Coprax** i **Coprax + Aluminium** w zakresie dopuszczeniowych warunków eksploatacji nie powoduje absolutnie żadnych problemów materiałowych. Natomiast, przekroczenie warunków ograniczających zastosowanie, może zaszkodzić wytrzymałości produktu.

Niezbędne jest więc podjęcie wszelkich działań by temu zapobiec i uchronić w ten sposób nie tylko integralność systemu ale często także użytkownika instalacji.

PROMIENIE ULTRAFIOLETOWE

Coprax nie powinien być nigdy instalowany lub magazynowany w taki sposób, by był narażony na bezpośrednie działanie promieni ultrafioletowych (słońce, lampy neonowe). Promienie takie powodują w materiale zjawisko starzenia się, determinujące utratę właściwości fizyko-chemicznych jakie wcześniej posiadał.

W przypadku rury **Coprax + Aluminium** dozwolone są instalacje poza bruzdą ale wewnątrz budynku; nie radzimy natomiast montażu instalacji w miejscach przewidujących możliwość bezpośredniego działania promieni UV, gdyż oddziaływanie to pogarsza stopniowo najpierw warstwę zewnętrzną z PP-R a następnie blachę aluminiową i wreszcie znajdującą się pod nią rurę.

OBCHODZENIE SIĘ Z RURAMI

Wiązki rur lub pojedyncze sztangi podczas transportu, magazynowania i użytkowania nie powinny być poddawane zbyt dużym naprężeniom zewnętrznym takim jak wstrząśnięcia, uderzenia młotkiem itp. Obowiązuje to w każdej sytuacji, a szczególnie przy niskich temperaturach otoczenia. Niska temperatura przyczynia się bowiem do usztywnienia materiału, zmniejszając jego elastyczność i odporność wobec naprężeń zewnętrznych.

TWORZENIE SIĘ LODU

Przechodzeniu wody ze stanu ciekłego w stan stały (lód) towarzyszy wzrost objętości w stopniu mogącym wytworzyć w instalacji naprężenia przewyższające wytrzymałość materiału. Konieczne jest więc stosowanie odpowiednich zabiegów aby tak się nie stało, starając się, jeżeli istnieje niebezpieczeństwo zamarznięcia wody, opróżniać całkowicie instalację po dokonanej próbie ciśnieniowej.



KONTAKT Z OBIEKTAMI OSTRYMI

Konieczne jest postępowanie w taki sposób, aby powierzchnia rur nie stykała się z przedmiotami o ostrych krawędziach, które mogłyby naciąć powierzchnię zapoczątkowując zjawisko pęknięcia. Ostrożność ta winna być zachowana zarówno przy magazynowaniu jak i podczas montażu instalacji. W konsekwencji należy unikać stosowania rur uszkodzonych mechanicznie.



13. ZALECENIA

GIĘCIE RUR

Dokonując gięcia rur systemu **Coprax**, należy stosować poniższe zasady:

- dla dużych promieni wyginanie rur można wykonywać na zimno
- dla małych promieni ale nie mniejszych niż ośmiokrotność średnicy obrabianej rury dobrze jest zastosować podgrzanie rury przy pomocy gorącego powietrza
- **należy unikać stosowania otwartego płomienia**

$R_{min} \geq 8D$



ZŁĄCZKI Z GWINTEM WEWNĘTRZNYM

Podczas używania złączek z gwintem wewnętrznym należy unikać stosowania dużego ramienia (dużej siły) dokręcania podczas realizacji połączeń ze złączkami z gwintem zewnętrznym.

Radzimy ponadto, aby nie wkładać zbyt dużych ilości konopi pomiędzy części, 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 **Coprax** z rurą lub złączką stalową, radzimy zastosować w celu realizacji takiego połączenia łączniki rurowe **Coprax** z gwintem zewnętrznym.

CIĘCIE

Zaleca się stosowanie przyrządów, które pozwalają na wykonanie cięcia bez zadziorów i prostopadle do osi rury.



ZGRZEWANIE

Przeznaczone do zgrzewania elementy muszą być zawsze dobrze oczyszczone a termostaat zgrzewarki musi wskazywać, że narzędzie osiągnęło właściwą temperaturę pracy. Zarówno podczas zgrzewania, jak i po zgrzewaniu należy unikać skręcania złączonych części. W związku z tym odsyłamy na str.27 „Wykonywanie zgrzewania”.





Ostateczna próba instalacji (zgodnie z normą ENV12108:2001) odgrywa podstawową rolę w powodzeniu pracy. Próba pozwala na upewnienie się, czy w wykonywanej instalacji nie ma ewentualnych miejsc nieszczelności.

Próba odbiorcza polega na wykonaniu następujących czynności:

- Oględziny wzrokowe rur i złączy

Celem jest sprawdzenie czy połączenia wyglądają na wykonane zgodnie ze sztuką oraz uniknięcie zainstalowania lub pozostawienia w instalacji części przypadkowo uszkodzonych przez przedmioty o ostrych krawędziach.

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

ciśnienie testowe = maksymalne ciśnienie pracy x 1,5



NOTATKI





