



Kistal®



**KISTAL**

PREZENTACJA SZKOLENIOWA

## KRAJOWA OCENA TECHNICZNA ITB-KOT-2018/0576 wydanie 1

dla  
„Złączki zaprasowywane ze stali  
systemów KISTAL INOX i KISTAL C  
do łączenia rur ze stali.”



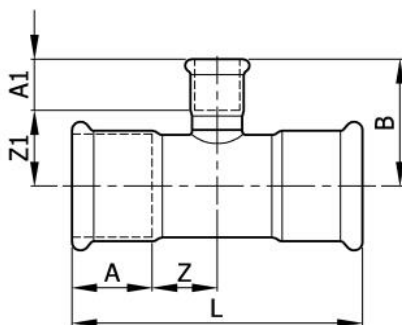
**AATEST HIGIENICZNY**  
**B-BK-60210-1019/20**  
dla „KISTAL INOX  
- złączki, kształtki i rury systemu.”



Ze względu na rodzaj wykonywanej instalacji, należy wybrać odpowiedni typ systemu zaprasowywanego **KISTAL**.

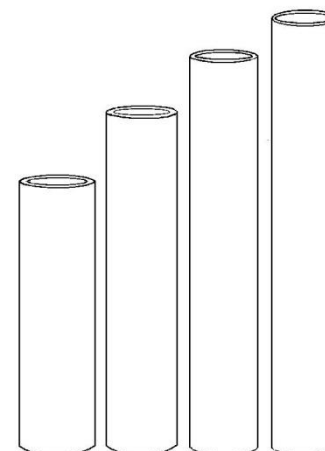
### KISTAL C

system wykonany ze stali węglowej ocynkowanej zewnątrz



### KISTAL INOX

system wykonany ze stali nierdzewnej



**KISTAL C**

nakładki w kolorze  
czerwonym

**KISTAL INOX**

nakładki w kolorze  
niebieskim



**materiał:**

stal węglowa ocynkowana zewnętrznie nr 1.0034-E195

**rury:**

precyzyjne cienkościennie ze szwem produkowane zgodnie z normą EN10305-3

**złączki:**

wykonywane metodą tłoczenia hydraulicznego zaopatrzone w standardzie w o-ring wykonany z kauczuku butylowego w kolorze czarnym EPDM



**materiał:**

stal nierdzewna **austenityczna** Cr-Ni-Mo nr 1.4404 – AISI 316L,  
produkowana zgodnie z normą UNI EN 10088

**rury:**

precyzyjne cienkościenne ze szwem produkowane zgodnie z normą  
EN10305-3

**złączki:**

wykonywane metodą tłoczenia  
hydraulicznego zaopatrzone  
w standardzie w o-ring wykonany  
z kauczuku butylowego  
w kolorze czarnym EPDM





# Parametry systemu KISTAL C i KISTAL INOX



	EPDM	FKM/FPM
temperatura robocza dla rur i złącz, ocynkowanych zewnętrznie	-20+110°C	-20+180°C max 220°C
temperatura robocza dla rur pokrytych warstwą ochronną polipropylenu i złącz ocynkowanych zewnętrznie	-10+95°C	-
maksymalne ciśnienie robocze	16,0 bar	16,0 bar
maksymalne podciśnienie robocze	- 0,95 bar	- 0,95 bar
główne zastosowania (m.in.)	woda, nisko zaolejone powietrze, gazy obojętne	bardzo zaolejone powietrze, glikol <b>Unikać wody i pary wodnej!</b>

---

Do transportu olejów, paliw i smarów należy zastosować uszczelkę koloru czerwonego wykonaną z materiału **FPM i FKM**.



W przypadku konieczności użycia takiego o-ringa zaleca się skontaktowanie z **Działem Techniki** w celu weryfikacji jego zastosowania do wymaganego medium.

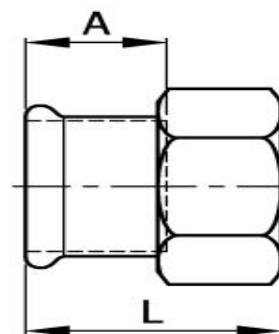


# Zastosowanie w budynkach mieszkalnych

Zastosowanie systemu Kistal w zależności od typu budynku i rodzaju instalacji

typ budynku	typ instalacji	Kistal C		Kistal Inox	
		rozwiązanie	komentarz	rozwiązanie	komentarz
budynek jednorodzinny	c.o. (zamknięty układ)	✓		✓	
	c.o. (otwarty układ)	✗		✓	
	woda użytkowa	✗		✓	
	instalacje solarne	✓	z zielonym o-ringiem typu FKM	✓	z zielonym o-ringiem typu FKM
budynek wielorodzinny	c.o.	✓	piony i poziomy, lokalowe w Kisanie	✓	
	c.o. (remont instalacji)	✓	piony, poziomy i gałazki	✓	
		✓	gałazki w Kisanie - przez gwint lub przez nową złączkę przejściową		
	woda użytkowa	✗		✓	
instalacje solarne	✓	z zielonym o-ringiem typu FKM	✓	z zielonym o-ringiem typu FKM	

✓	dedykowane
✗	niedozwolone

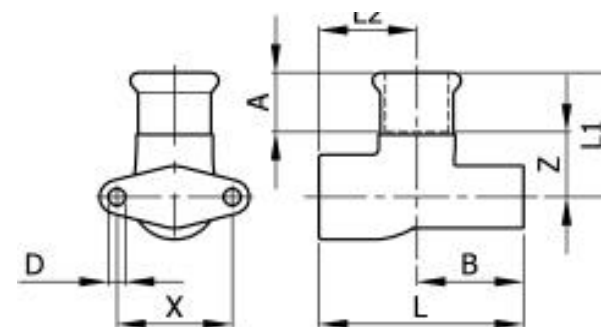


# Zastosowanie w bud. użyteczności publicznej

Zastosowanie systemu Kistal w zależności od typu budynku i rodzaju instalacji

typ budynku	typ instalacji	Kistal C		Kistal Inox	
		rozwiązanie	komentarz	rozwiązanie	komentarz
budynki użyteczności publicznej (biurowce galerie handlowe itp.)	c.o.	✓	piony, poziomy i gałazki	✓	
		✓	gałazki w Kisanie - przez gwint lub przez nową złączkę przejściową		
	woda lodowa (klimatyzacja)	X		✓	
	woda użytkowa	X		✓	
	instalacje solarne	✓	z zielonym o-ringiem typu FKM	✓	z zielonym o-ringiem typu FKM
instalacje p.poż. hydrantowe	X	rura z obustronnym ocynkiem	X		

✓	dedykowane
X	niedozwolone
X	niezalecane z uwagi na duże ryzyko korozji

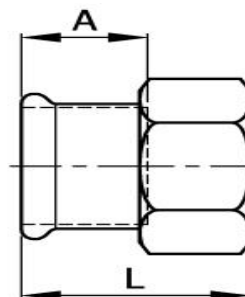


# Zastosowanie w budynkach przemysłowych

Zastosowanie systemu Kistal w zależności od typu budynku i rodzaju instalacji

typ budynku	typ instalacji	Kistal C		Kistal Inox	
		rozwiązanie	komentarz	rozwiązanie	komentarz
magazyny, hale produkcyjne	c.o. (np.nagrzewnice)	√	piony, poziomy i przyłączenia	√	
		√	przyłączenia w Kisanie - przez gwint lub przez nową złączkę przejściową		
	woda użytkowa	X		√	
	instalacje p.poż. hydrantowe	X	rura z obustronnym ocynkiem	X	
instalacje przemysłowe	transport innych mediów	√	z odpowiednio dobranym o-ringiem	√	z odpowiednio dobranym o-ringiem

√	dedykowane
X	niedozwolone



# Zastosowanie transport innych mediów



## Kistal C i Kistal INOX

- instalacje podciśnieniowe
- instalacje gazów obojętnych (np. azot, dwutlenek węgla, argon)
- instalacje sprężonego powietrza

(konieczne sprawdzenie stopnia zaolejenia i dobranie o-ringa w zależności od klasy sprężonego powietrza)

**EPDM** – klasy: 1 , 2 , 3

**FKM/FPM** , **FKM/FPM** – klasy: 4 , 5

## Kistal INOX

- instalacje wody zmiękczonej i zdemineralizowanej
- instalacje okrętowe

Długości rur w systemach Kistal:

**KISTAL C            6 m**

**KISTAL INOX    6 m**

średnica	<b>15</b>	<b>18</b>	<b>22</b>	<b>28</b>	<b>35</b>	<b>42</b>	<b>54</b>	<b>76,1</b>	<b>88,9</b>	<b>108</b>
KISTAL C	1,2	1,2	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	2,0	2,0	2,0
KISTAL INOX	1,0	1,0	1,2	1,2	1,5	1,5	1,5	2,0	2,0	2,0

Wartości w tabeli podano w [mm].

Chropowatość bezwzględna [mm]:

KISTAL C	0,01
KISTAL INOX	0,0015
<b>KISAN (PE)</b>	<b>0,003</b>

Wartość **chropowatości** ma bezpośredni wpływ na straty ciśnienia w rurociągach, im **mniejsza** wartość tym **mniejsze opory przepływu** w instalacji.

## Przybliżone zamienniki średnic dla różnych systemów rurowych.

Kisan®

KISTAL®

SYSTEM	KISAN	KISTAL C	KISTAL INOX	PP stabi AL, PP PN20	stal przewodowa do spawania
CHROPOWATOŚĆ	0,004 mm	0,01 mm	0,0015 mm	0,007 mm	min. 0,045 mm
średnice	14x2			16x2,7	DN 10
	16x2	15x1,2	15x1	20x3,4	
	20x2,25	18x1,2	18x1	25x4,2	DN 15
	25x2,5	22x1,5	22x1,2	32x5,4	DN 20
	32x3	28x1,5	28x1,2	40x6,7	DN 25
	40x4	35x1,5	35x1,5	50x8,3	DN 32
	50x4,5	42x1,5	42x1,5	63x10,5	DN 40
	63x6	54x1,5	54x1,5	75x12,5	DN 50
	75x7,5			90x15	
					DN 65
		76,1x2	76,1x2	110x18,3	
					DN 80
		88,9x2	88,9x2		
					DN 100
	108x2	108x2			

Porównanie systemu **KISTAL** do innych systemów rurowych

Tablica średnic systemu Kistal w porównaniu do systemów rurowych wykonywanych w innych technologiach.



# System KISTAL

## połączenia z innymi systemami

łączenie z użyciem połączeń gwintowych (rozłącznych i nierozłącznych) i kołnierzowych



# System KISTAL

## połączenia z innymi systemami

łączenie z systemem rur wielowarstwowych Kisan



### Złączka przejściowa KISAN/KISTAL

Nr kat.	Wymiar	Profil szczęki
WLK 24.02.41.20	16 × 15	KI/TH + M
WLK 24.03.41.30	20 × 18	KI/TH + M
WLK 24.03.42.40	20 × 22	KI/TH + M

# System KISTAL

## połączenia z innymi systemami



Łączenie z istniejącą instalacją z rur czarnych spawanych  
**tylko KISTAL C !!!**



### Końcówka do spawania bosa

Nr kat.	Wymiar	Profil szczęki
KC 3703	15	M
KC 3705	18	M
KC 3707	22	M
KC 3709	28	M
KC 3711	35	M
KC 3713	42	M
KC 3715	54	M
KC 3717	76,1	M
KC 3719	88,9	M
KC 3721	108	M



# Kompensacja wydłużeń termicznych w systemie **KISTAL**



## Wydłużenie termiczne

Wydłużenie rury jest zależne od temperatury i od jej zmian, niekiedy bardzo wysokich, w trakcie działania instalacji.










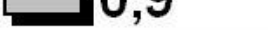
To powoduje wydłużenie rury, które jest zależne od różnicy temperatur, rodzaju i jakości materiału, i jest oczywiste na prostych odcinkach rurociągów.

### **Kistal C**

Współczynnik wydłużalności termicznej rur ze stali węglowej w zakresie temperatur od 20°C do 200°C wynosi **11 • 10<sup>-6</sup> m/m\*K**.

### **Kistal INOX**

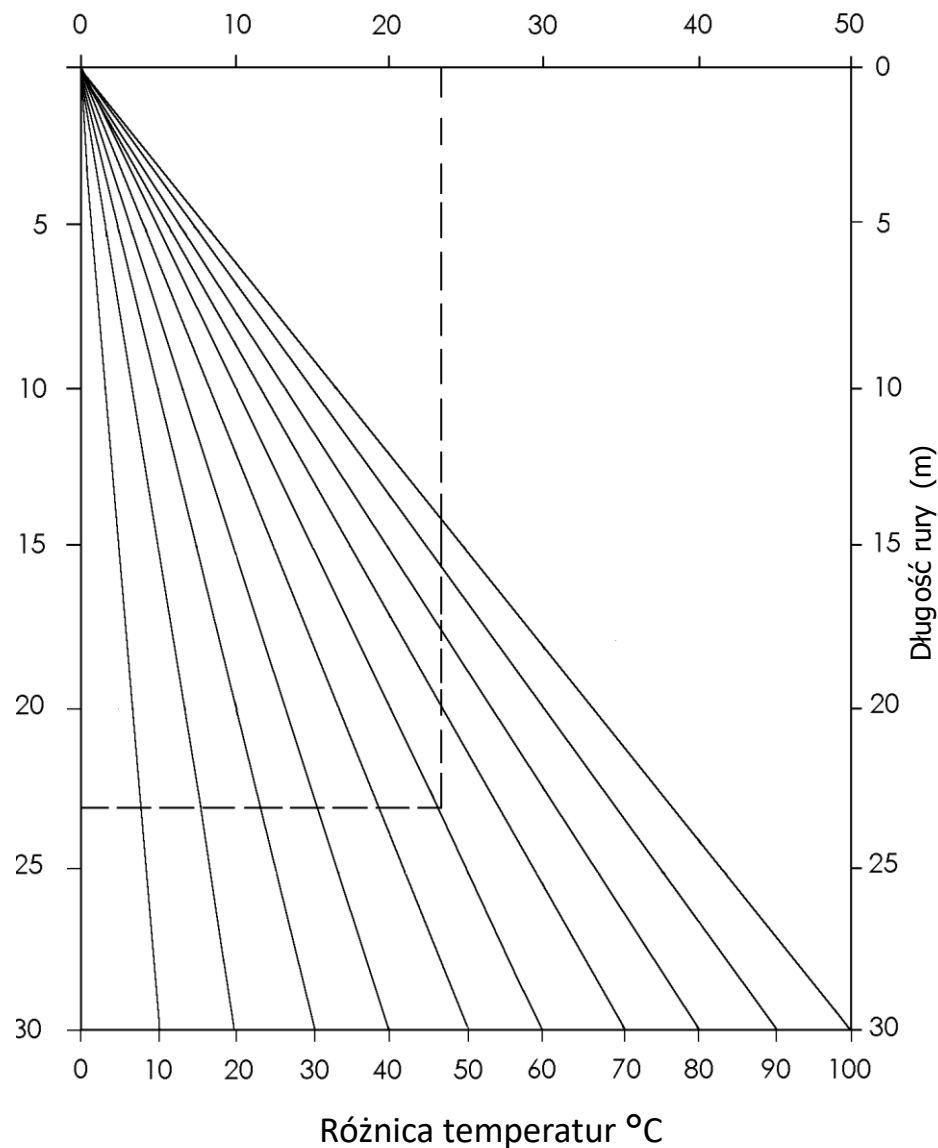
Współczynnik wydłużalności termicznej rur ze stali nierdzewnej w zakresie temperatur od 20°C do 200°C wynosi **16,5 • 10<sup>-6</sup> m/m\*K**.

PE (tworzywo sztuczne)	 12
PVC (tworzywo sztuczne)	 8
CYNK	 2,98
OŁÓW	 2,83
ALUMINIUM	 2,4
90/10 MIEDŹ-NIKIEL	 1,7
MIEDŹ	 1,65
STAL NIERDZEWNA	 1,65
STAL WĘGLOWA	 1,1
ŻELAZO	 0,9

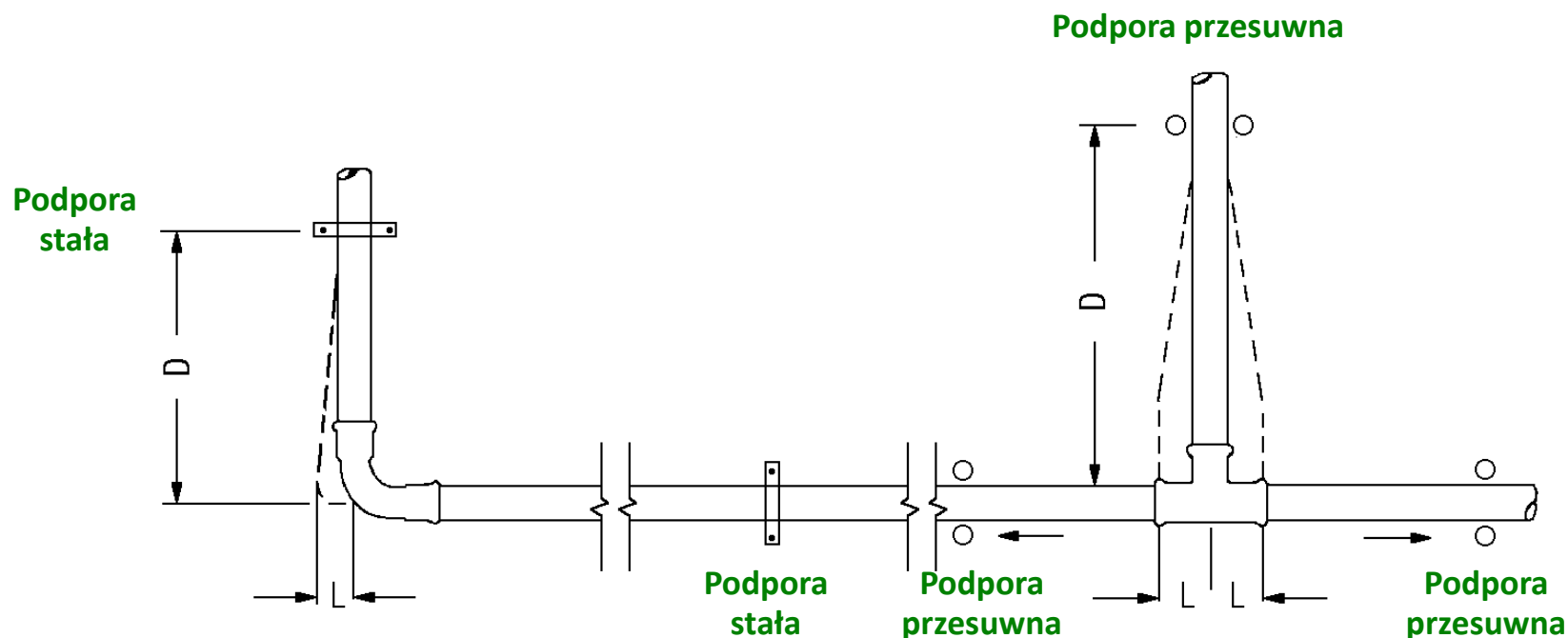
**Wydłużenie rur wykonanych z różnych materiałów,  
przy długości 1 m przy różnicy temperatur 100°C (w mm).**

Wykres pozwala poprawnie ocenić wydłużenie, które może być spodziewane w rurociągu wykonanym z komponentów systemu Kistal.

Różnica temperatur, jest to różnica pomiędzy max możliwą temperaturą w rurociągu, a temperaturą montażu rurociągu.



Najczęściej wykorzystywane do samokompensacji  
ukształtowanie rurociągów.



Kompensatory kształtowe mogą występować w formie L-kształtowej, U-kształtowej lub Z-kształtowej. Mogą występować w sposób naturalny w rurociągach jak i mogą być wykonywane za pomocą złączy systemu Kistal.





---

Kolejność operacji montażowych:

1. cięcie rury
2. gratowanie końcówki rury
3. oznaczenie głębokości wsunięcia rury w złączkę
4. osadzanie złączki na rurze
5. zaprasowanie odpowiednią szczęką

# Montaż - cięcie rury

Cięcie należy wykonać obcinakiem krążkowym z kółkiem tnącym dostosowanym do cięcia metali



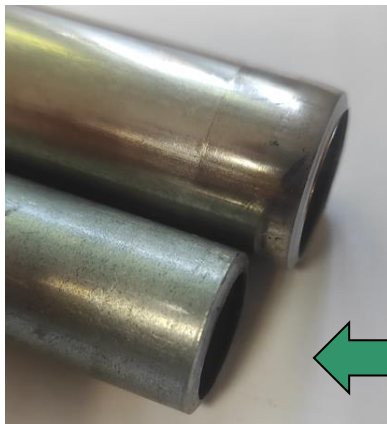
lub przy użyciu elektrycznej maszyny tnącej również z takim kółkiem.



Możliwe jest użycie do cięcia piłą ręczną lub elektryczną z drobno uzębionym ostrzem lub brzeszczotem do cięcia metali.

**Należy zwracać uwagę aby podczas tej operacji nie przegrzać rury!**

Przegrzanie przyczyni się do powstania potencjalnych miejsc korozji, zniszczenie warstwy cynku na rurze Kistal C lub zmiany w strukturze stopu rury Kistal Inox.



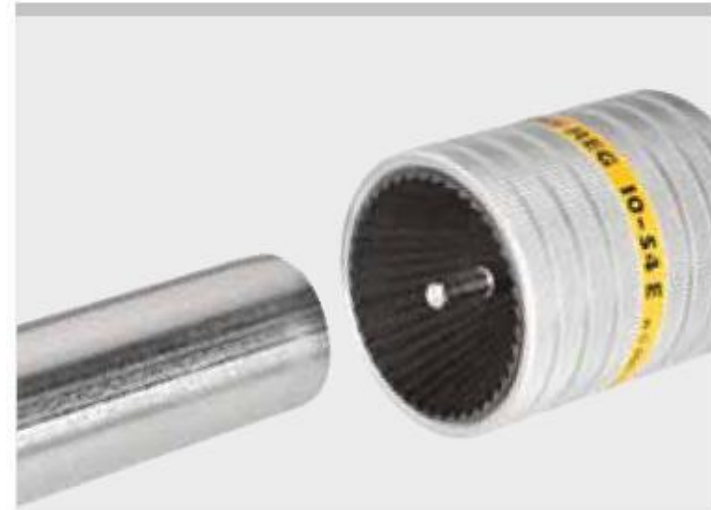
Po cięciu obcinakiem  
krążkowym



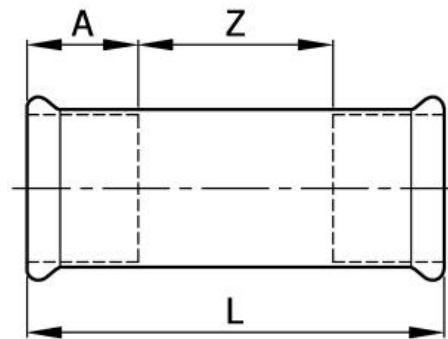
Efekt cięcia  
szlifierką kątową



Gratowanie końcówki rury zapobiega uszkodzeniu **o-ring** podczas wkładania rury w gniazdo złączki.



Należy oznaczyć głębokość wsunięcia rury w złączkę przymierzając złączkę do rury i zaznaczając np. flamastrem wodoodpornym. Należy **unikać** wykonywania jakichkolwiek **zagnieceń i zarysowań** na powierzchni rury.



Ta operacja jest w szczególności ważna podczas montażu złączek typu **mufa przesuwna**.

# Montaż - osadzanie złączki na rurze

Rurę należy ostrożnie wsunąć w gniazdo złączki do oporu lub do wykonanego znaku na rurze w przypadku mufy przesuwnej.



W celu usprawnienia pracy jako środka poślizgowego można użyć wody lub wody mydłem.

**Zabronione jest używanie różnego rodzaju smarów, olejów i środków poślizgowych przeznaczonych do instalacji kanalizacyjnych.**



Operację zaprasowywania złączek **Kistal** należy wykonywać tylko przy użyciu szczęk **typu 'M'** .

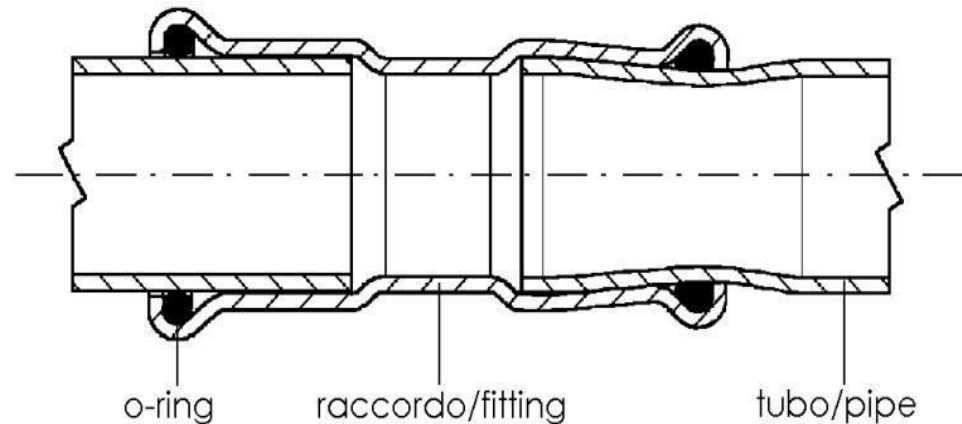


Montaż może być przeprowadzony w szerokim zakresie temperatur, praktycznie ograniczony tylko możliwościami użytkowania pras elektrohydraulicznych. Jednakże zaleca się przeprowadzanie montażu tylko w **temperaturach dodatnich**.

Ograniczenia temperaturowe użytkowania pras firmy REMS:

urządzenia akumulatorowe                      0°C – +60°C

urządzenia zasilane z sieci                      – 8°C – +60°C



Kontrolowana deformacja złączki i rury przez narzędzie zaprasowujące, daje połączeniu **wytrzymałość mechaniczną**, zapobiega ześlizgiwaniu się złącza i jego obracaniu, podczas gdy **szczelność** jest zapewniona przez deformację (ściśnięcie) kielicha i o-ringa, umiejscowionego w kielichu złączki.

Szczęki dla zakresu średnic  
15 – 35 mm  
są typu podstawowego.  
Kształt zaprasowujący ściska  
o-ring  
i unieruchamia rurę poprzez  
sześciokątą  
deformację złączki.

Każda szczęka po zaprasowaniu  
pozostawia na złączce logotyp 'M'.



# Montaż – zaprasowywanie średnic 42 – 54 mm

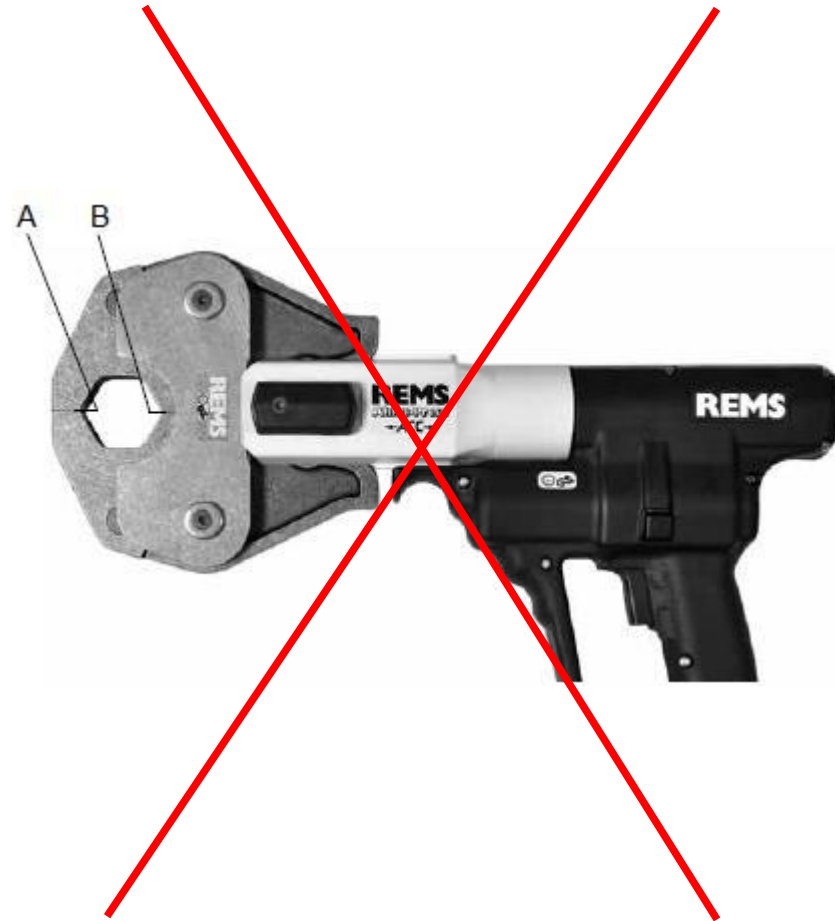
Szczęki dla zakresu  
średnic 42 i 54 mm  
są typu 3 segmentowego  
– oznaczenie REMS: PR-3S.

Wymagają użycia szczęki  
pośredniej - adaptera.



Niedopuszczalne  
jest używanie szczęk 2-u  
przegubowych  
typu 4G  
dla zakresu  
średnic 42 i 54 mm.

Nie wymagają one użycia szczęki  
pośredniej - adaptera.



# Montaż – zaprasowywanie średnic 15 – 54 mm

Praski typu:

**Klauke UNP2**

(zasilana sieciowo)

**REMS Power Press**

(zasilana sieciowo)

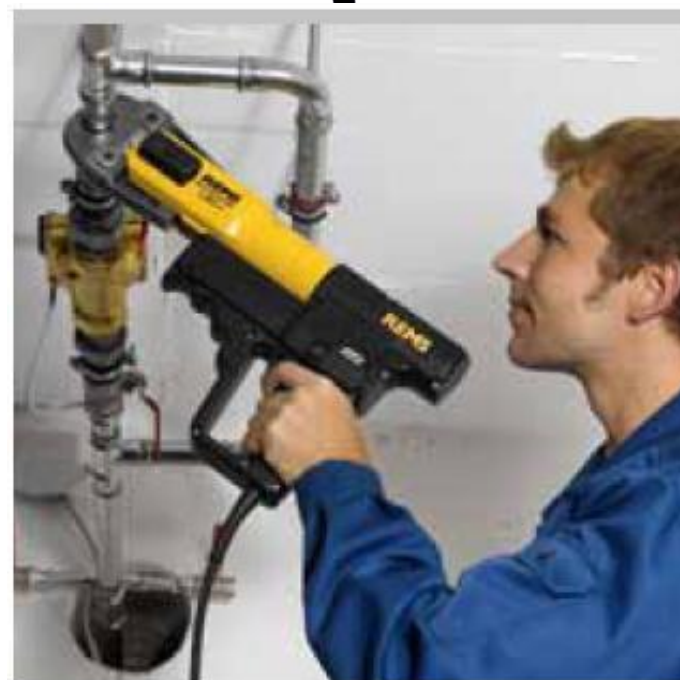
**REMS Akku Press**

(zasilana akumulatorowo)

wraz z osprzętem mogą być  
używane do montażu systemu

**KISTAL**

w zakresie średnic  
od **15 mm** do **54 mm**.



# Montaż – zaprasowywanie średnic 76.1, 88.9 i 108.0 mm

Dla dużych średnic:  
**76.1 mm, 88.9 mm, 108.0 mm**

wymagane jest użycie narzędzia  
**Klauke UAP 4(L)**.

Urządzenie ma również  
możliwość zaprasowywania  
mniejszych średnic 15 – 54 mm.





# Montaż – zaprasowywanie średnic 76.1, 88.9 i 108.0 mm



Zaprasowywanie dużych średnic zawsze odbywa się z pomocą szczęki pośredniej – adaptera.

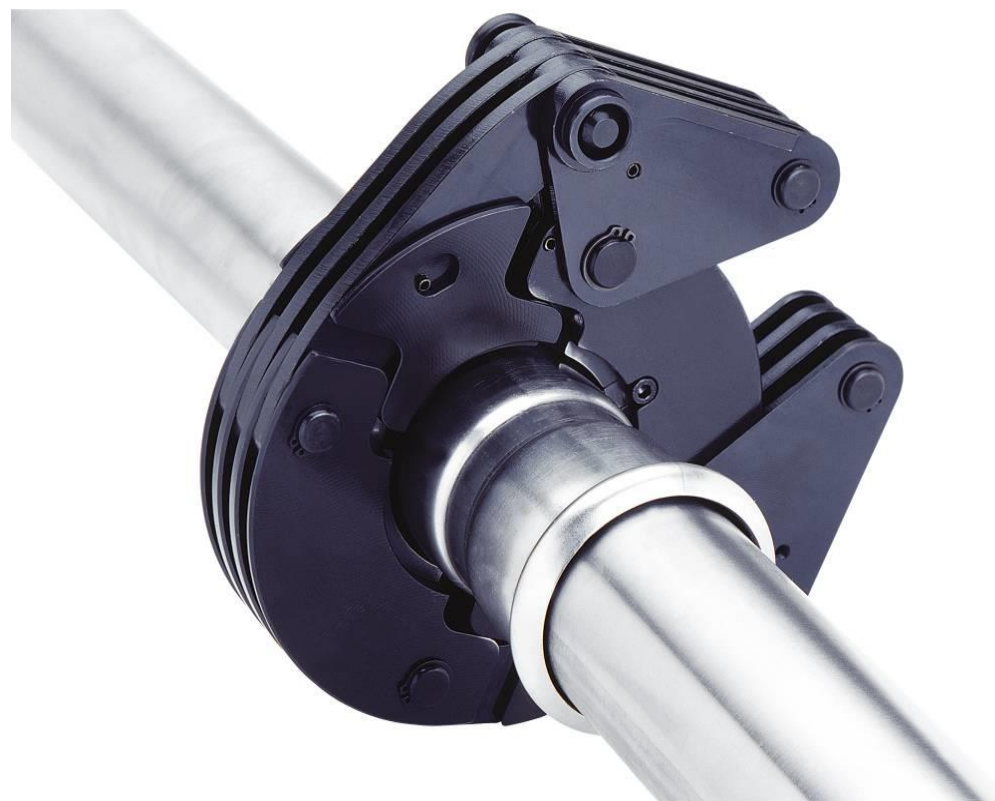
# Montaż – zaprasowywanie średnic 76.1, 88.9 i 108.0 mm

Kolejność montażu:



1. założenie łańcucha na rurę

2. spięcie łańcucha



# Montaż – zaprasowywanie średnic 76.1, 88.9 i 108.0 mm



3. podłączenie adaptera zainstalowanego w prasce do łańcucha zamontowanego na rurze i zaprasowanie

---

Izolacja termiczna rurociągów spełnia kilka funkcji:

- ograniczenie strat ciepła czynnika grzewczego i ciepłej wody;
- zapobieżenie przypadkowemu kontaktowi ludzi z instalacją , w której jest czynnik o wysokiej temperaturze;
- ochrona przed zamarzaniem wody;
- ochrona przed kondensacją pary wodnej na ściankach rur;
- ochrona przed korozją zewnętrzną;
- zabezpieczenie przed przypadkowymi uderzeniami.

Należy zapewnić dopasowanie otuliny do średnicy rur, brak przerw w izolacji oraz zabezpieczenie zewnętrznej powierzchni przed uszkodzeniami mechanicznymi, wpływem warunków pogodowych czy działaniem czynników chemicznych i biologicznych. W przypadku instalacji ze stali nierdzewnej materiał izolacyjny nie może zawierać chloru ani jego związków.

---

Komponenty ze stali węglowej są ocynkowane zewnętrznie (ocynk ogniowy lub galwaniczny), co jednak nie gwarantuje w pełni trwałości ani efektywnej ochrony przed korozją. Ochrona przed czynnikami powodującymi korozję możliwa jest dzięki izolacji rur, pokryciu ich farbą lub warstwą tworzywa.

W przypadku braku ochrony, wydłużone narażenie na działanie wilgoci, zwłaszcza w instalacjach ukrytych, może spowodować zewnętrzną korozję. Z tego względu należy wykonać izolację rur z pianki o zamkniętych porach lub zastosować taśmę antykorozyjną. Żadna część nie może pozostać odsłonięta. Między materiałem izolacyjnym a rurą nie może też być żadnych przerw, gdzie mogłoby dochodzić do kondensacji. Nie wolno stosować osłon filcowych, ponieważ zatrzymują wilgoć oraz sprzyjają korozji.

Nie dopuszcza się narażenia rur ze stali węglowej na bezpośrednie działanie wilgoci, np. wskutek kondensacji pary wodnej lub montażu bez szczelnej izolacji w pomieszczeniach „mokrych”.



Należy pamiętać, że Kisan Sp. z o.o. odradza używania stali węglowej w systemach chłodzących z powodu dużego ryzyka korozji.



---

## Główne zalety systemu KISTAL:

1. prosty i szybki montaż
2. pewność i powtarzalność montażu również w trudnych warunkach
3. eliminacja prac warsztatowych zwykle potrzebnych przy montażu konwencjonalnych systemów
4. redukcja przenoszonej i instalowanej masy materiałowej
5. brak zagrożenia ogniowego podczas montażu



---

**10-cio letnia gwarancja na elementy systemu.**

**Przewidywany minimalny czas użytkowania instalacji – co najmniej 50 lat.**

**Ubezpieczenie systemu**

**– do 3,0 mln PLN jednorazowej wypłaty.**

Szpital Południowy w Warszawie  
Kistal Inox - instalacja wody użytkowej  
w zakresie średnic od 18 mm do 108 mm

Zastosowano  
ponad 13 000 mb rur  
i ponad 16 000 sztuk złączy  
różnych typów



Szpital Południowy w Warszawie  
Kistal Inox - instalacja wody użytkowej





---

## Szpital Południowy w Warszawie Kistal Inox - instalacja wody użytkowej





Szpital Południowy w Warszawie  
Kistal Inox - instalacja wody użytkowej





Szpital Południowy w Warszawie  
Kistal Inox - instalacja wody użytkowej





Szpital Południowy w Warszawie  
Kistal Inox - instalacja wody użytkowej



**Dziękujemy za uwagę.**

