

Ø 12-108 mm



SYSTEM **KAN-therm**

Steel

Tradycyjny materiał
w nowoczesnej technologii



TECHNOLOGIA SUKCESU



ISO 9001

Spis treści

5 System **KAN-therm Steel**

Nowoczesna technologia połączeń	149
Technologia trwałych połączeń.....	150
Możliwość zastosowania	150
Zalety	150
Montaż połączeń.....	150
Narzędzia.....	155
Narzędzia – Bezpieczeństwo.....	157
Funkcja LBP	157
Informacje szczegółowe	158
Dane o wydłużalności i przewodności cieplnej	158
Zalecenia do stosowania	159
Połączenia gwintowe, łączenie z innymi Systemami KAN-therm.....	159
Połączenia kołnierzowe.....	160
Mocowanie rurociągów.....	161
Wykonanie punktów stałych PS i podpór przesuwnych PP	161
Kompensacja wydłużeń.....	161
Dobór kompensatorów typu „L”, „Z” i „U”	162
System KAN-therm Steel - asortyment.....	165
Narzędzia do połączeń Steel	177



5 System **KAN-therm Steel**

System KAN-therm Steel to kompletny system instalacyjny składający się ze stalowych rur i złączek w średnicach od Ø12 do Ø108 mm. Rury i złączki w Systemie KAN-therm Steel wykonane są z wysokiej jakości stali o niskiej zawartości węgla, pokrytej cienką warstwą cynku stanowiącą perfekcyjne zabezpieczenie antykorozyjne zewnętrznych powierzchni rur i kształtek.

Nowoczesna technologia połączeń

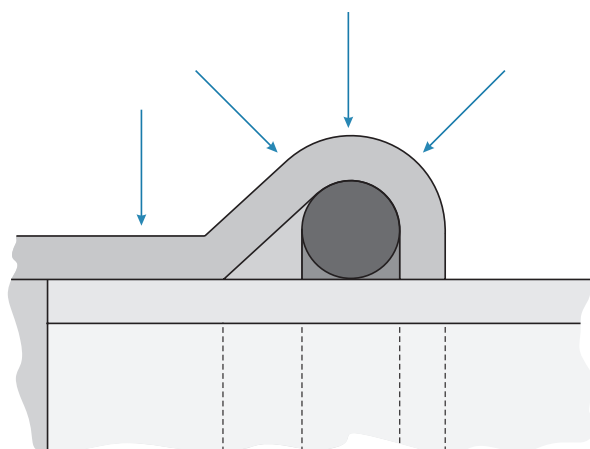
Zastosowana w Systemie KAN-therm Steel technologia „press” pozwala na szybkie i pewne wykonywanie połączeń poprzez zaprasowywanie złącz przy pomocy ogólnodostępnych zaciskarek, eliminując proces skręcania lub spawania poszczególnych elementów. Pozwala to na bardzo szybki montaż instalacji nawet przy zastosowaniu rur i kształtek dużych średnic.

Rury i kształtki Systemu KAN-therm Steel wykonane są ze stali cienkościennej, co w znaczący sposób obniża wagę poszczególnych elementów i ułatwia montaż instalacji.

Łączenie elementów w technologii „press” pozwala na uzyskanie połączeń o zminimalizowanym przewężeniu przekroju rury, co znacznie zmniejsza straty ciśnienia w całej instalacji i stwarza wyśmienite warunki hydrauliczne.

Technologia trwałych połączeń

Szczelność połączeń w Systemie KAN-therm Steel zapewniają specjalne uszczelnienia O-Ringo-
we i trójpunktowy system zacisku typu „M”.



Możliwość zastosowania

- instalacje grzewcze w systemie „zamkniętym” (nie należy stosować do instalacji wody ciepłej, zimnej i cyrkulacji),
- instalacje wody lodowej.

Zalety

- szybki i pewny montaż instalacji, bez spawania i skręcania,
- duży zakres średnic rur i złączy do 108 mm,
- szeroki zakres temperatur pracy od -35°C do 135°C,
- odporność na wysokie ciśnienie, do 16 bar,
- możliwość łączenia z systemami tworzywowymi KAN-therm Press i Push,
- niewielki ciężar rur i złączy,
- wysoka estetyka wykonanych instalacji,
- odporność na uszkodzenia mechaniczne.

Montaż połączeń



1 Obcięcie rury

Rurę należy przeciąć prostopadłe do osi, za pomocą obcinaka krążkowego (przecięcie musi być pełne, bez odłamywania nadciętych odcinków rur). Dopuszczalne jest zastosowanie innych narzędzi pod warunkiem zachowania prostopadłości cięcia i nie uszkodzenia obcinanych krawędzi w formie wyłamań, ubytków materiału i innych deformacji przekroju rury. Niedopuszczalne jest używanie narzędzi, które mogą wytwarzać znaczne ilości ciepła np. palnik, szlifierka kątowa, itp.



2 Fazowanie krawędzi rury

Używając ręcznego fazownika (dla średnic 66,7 - 108 półokrągłego pilnika do stali) należy sfazować na zewnątrz i wewnątrz końcówkę obciętej rury, usunąć z niej wszelkie opiłki mogące uszkodzić O-Ring w czasie montażu. Przyrząd do fazowania może być również zamontowany na urządzeniach mechanicznych (np. na wiertarce elektrycznej).



3 Zaznaczenie głębokości wsunięcia rury w kształtkę

Aby osiągnąć właściwą wytrzymałość połączenia należy zachować odpowiednią głębokość A (Tab.1, Rys.1) wsunięcia rury w kształtkę. Po wsunięciu rury w kształtkę do oporu, zaznaczamy wymaganą długość wsunięcia na rurze (lub kształtce z bosym końcem) markerem. Po wykonaniu zaprasowania zaznaczenie musi być nadal widoczne tuż przy krawędzi kształtki.

Do wyznaczenia głębokości wsunięcia bez pasowania z kształtką, służą również specjalne szablony.



4 Kontrola

Przed montażem, należy wzrokowo skontrolować obecność O-Ringu w kształtce, czy nie jest uszkodzony, jak również czy nie ma żadnych zanieczyszczeń (opiłków lub innych ostrych ciał) mogących spowodować uszkodzenie O-Ringu w fazie wsuwania rury. Należy także upewnić się czy odległość między sąsiednimi kształtkami nie jest mniejsza niż dopuszczalna d_{\min} (Tab.1, Rys.1).

5 Zamontowanie rury i złączki

Przed wykonaniem zaprasowania rurę należy osiowo wsunąć w złączkę na oznaczoną głębokość (dopuszczalny jest lekki ruch obrotowy). Stosowanie olejów, smarów i tłuszczów w celu ułatwienia wsunięcia rury jest zabronione (dopuszcza się wodę lub roztwór mydła – zalecane w przypadku próby ciśnieniowej sprężonym powietrzem).

W przypadku jednoczesnego montażu wielu połączeń (na zasadzie wsunięcia rur w kształtki), przed operacją zaprasowania każdego kolejnego złącza należy skontrolować głębokość wsunięcia obserwując znaczniki wykonane markerem na rurze.



6 Zaprasowywanie złązek

Przed rozpoczęciem procesu prasowania należy sprawdzić sprawność narzędzi. Zalecane jest stosowanie zaciskarek i szczęk prasujących dostarczanych przez System KAN-therm Steel. Należy zawsze dobrać odpowiedni wymiar szczęki prasującej do średnicy wykonywanego połączenia. Szczęka prasująca powinna zostać założona na złączce w taki sposób, aby wykonane w niej profilowanie dokładnie obejmowało miejsce osadzenia O-Ringa w kształtce (wypukła część kształtki). Po uruchomieniu zaciskarki, proces zaprasowania odbywa się automatycznie i nie może być zatrzymany. Jeśli z jakichś przyczyn proces zaciskania zostanie przerwany, połączenie należy zdemontować (wyciąć) i wykonać nowe w prawidłowy sposób. W przypadku posiadania przez instalatora zaciskarek i szczęk niedostarczanych przez System KAN-therm Steel możliwość ich stosowania należy skonsultować z firmą KAN.

7 Zaprasowywanie złązek 66,7–108 mm Przygotowanie szczęki

Do zaprasowania największych średnic Steel (64, 66,7, 76,1; 88,9; 108) stosuje się specjalne szczęki czterodzielne. Szczękę, po wyjęciu z walizki, należy odbezpieczyć poprzez wyciągnięcie specjalnego sworznia a następnie rozłożyć.

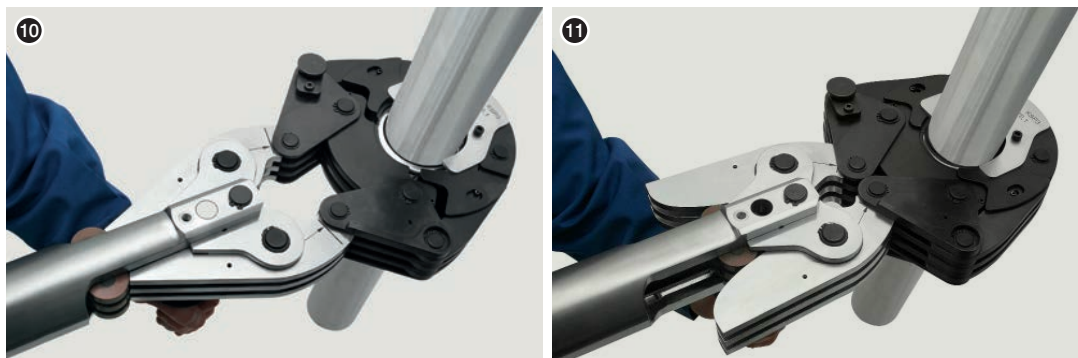


8 Zakładanie szczęki na kształtkę

Rozłożoną szczękę zakładamy na kształtkę. Szczęka posiada specjalny rowek, w który należy wpasować kołnierz kształtki.

! **Uwaga:** W przypadku szczęk 66,7–108 do zaciskarki Klauke UAP100, tabliczka z nadrukowanym rozmiarem szczęki (widoczna na rysunku) zawsze powinna znajdować się od strony rury.

- 9 Po poprawnym zamocowaniu szczęki na kształtce należy ją ponownie zabezpieczyć poprzez maksymalne wciśnięcie sworznia. W tym momencie szczeka jest gotowa do podłączenia zaciskarki.



10 Podłączenie zaciskarki do szczęki

Zaciskarka musi być podłączona do szczęki w sposób jak pokazuje rysunek. Bezwzględnie należy dopilnować aby ramiona zaciskające urządzenia były wsunięte do końca, w specjalne miejsca w szczęcie. Miejsca maksymalnego wsunięcia są zaznaczone na ramionach urządzenia.

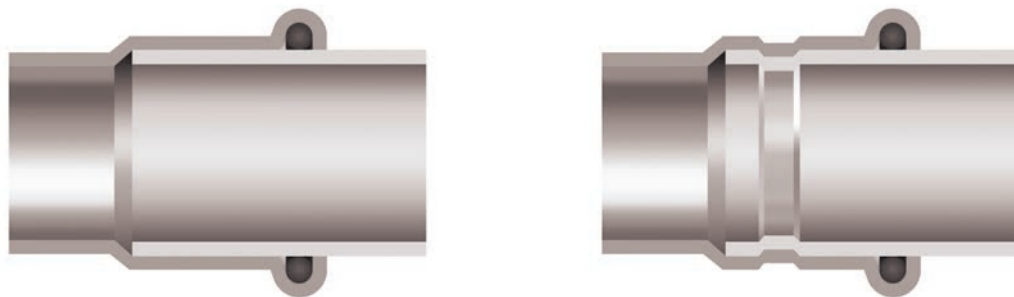
Tak podłączona zaciskarka może zostać uruchomiona w celu dokonania pełnego zaprasowania połączenia.

11 Zaprasowanie

Czas wykonania pełnego zaprasowania wynosi ok. 1 min. Po uruchomieniu zaciskarki proces zaprasowania odbywa się automatycznie i nie może być zatrzymany. Jeśli z jakichś przyczyn proces zaciskania zostanie przerwany, połączenie należy zdemontować (wyciąć) i wykonać nowe w prawidłowy sposób. Po dokonaniu zaprasowania zaciskarka samoczynnie powróci do pierwotnego położenia. Wówczas należy wyciągnąć ramiona zaciskarki ze szczęki. Aby zdjąć szczękę z kształtki należy ją ponownie odbezpieczyć poprzez wyciągnięcie sworznia i rozłożyć. Szczęki powinny być przechowywane w walzkach w stanie zabezpieczonym – zaryglowane.

Przed każdym rozpoczęciem pracy oraz w interwałach zdefiniowanych przez producenta należy sprawdzić i nasmarować narzędzia.

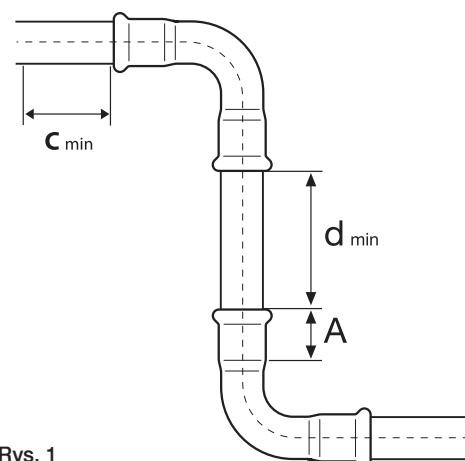
Złącze przed i po zaprasowaniu



Odległości montażowe

Tab. 1 Głębokość wsunięcia rury w kształtkę i minimalna odległość między zaprasowywanymi kształtkami

Ø [mm]	A [mm]	d _{min} [mm]
12	17	10
15	20	10
18	20	10
22	21	10
28	23	10
35	26	10
42	30	20
54	35	20
64	50	30
66,7	50	30
76,1	55	55
88,9	63	65
108	77	80



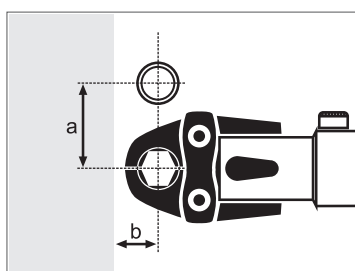
Rys. 1

A – głębokość wsunięcia rury w kształtkę,
d_{min} – minimalna odległość między kształtkami z uwagi na poprawność wykonania zaprasowania

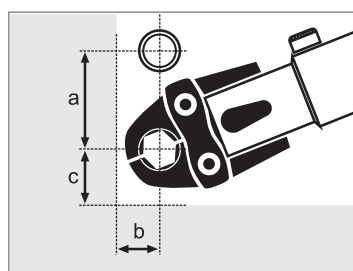
Tab. 2 Minimalne odległości montażowe

Ø [mm]	Rys. 2		Rys. 3		
	a [mm]	b [mm]	a [mm]	b [mm]	c [mm]
12/15	56	20	75	25	28
18	60	20	75	25	28
22	65	25	80	31	35
28	75	25	80	31	35
35	75	30	80	31	44
42	140/115*	60/75*	140/115*	60/75*	75
54	140/120*	60/85*	140/120*	60/85*	85
64	145*	110*	145*	100*	100*
66,7	145*	110*	145*	100*	100*
76,1	140*	110*	165*	115*	115
88,9	150*	120*	185*	125*	125
108	170*	140*	200*	135*	135

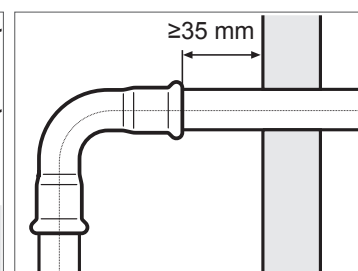
*dotyczy szczęk prasujących 4-częściowych



Rys. 2



Rys. 3



Rys. 4

Narzędzia

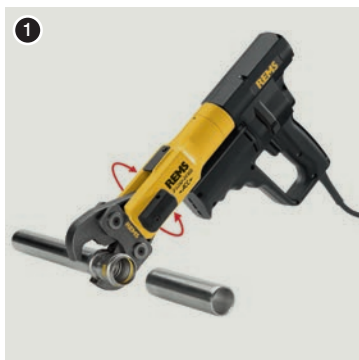
W zależności od montowanej średnicy, System KAN-therm dostarcza różne konfiguracje narzędzi. W celu doboru optymalnego kompletu narzędzi należy posłużyć się poniższą tabelą doboru:

Tab. 3 Tabela doboru narzędzi: System KAN-therm Steel & Inox

Producent	Typ zaciskarki		Średnica [mm]	Szczęki/łańcuchy zaciskowe		Adapter		Rodzaj Systemu KAN-therm			
	Opis	Kod		Opis	Kod	Opis	Kod	Steel	Inox	Steel Sprinkler	Inox Sprinkler
REMS	Power Press E Aku Press	ZAPR01, ZAPR04 ZAPRAK	12	M12	570100	-	-	+	-	-	-
			15	M15	570110	-	-	+	+	-	-
			18	M18	570120	-	-	+	+	-	-
			22	M22	570130	-	-	+	+	-	-
			28	M28	570140	-	-	+	+	-	-
			35	M35	570150	-	-	+	+	-	-
			42	M42	570160	-	-	+	+	-	-
			54	M54	570170	-	-	+	+	-	-
KLAUKE	UAP100	UAP100	64	KSP3 64	BP64M	-	-	+	-	-	-
			67	KSP3 66,7	BP667M	-	-	+	-	-	-
			76,1	KSP3 76,1	BP761M	-	-	+	+	-	-
			88,9	KSP3 88,9	BP889M	-	-	+	+	-	-
			108	KSP3 108	BP108M	-	-	+	+	-	-
NOVOPRESS	ECO301	620570.5	12	M12	620572.7	-	-	+	-	-	-
			15	M15	620573.8	-	-	+	+	-	-
			18	M18	620574.9	-	-	+	+	-	-
			22	M22	620575.1	-	-	+	+	+	+
			28	M28	620576.0	-	-	+	+	+	+
			35	HP 35 Snap On	634106.0	ZB 303	634111.5	+	+	+	+
			42	HP 42 Snap On	634107.1			+	+	+	+
			54	HP 54 Snap On	634108.2			+	+	+	+
	66,7	M 67	634139.0	ZB 323	634143.4	+	+	-	-		
	ACO401	634008.1	76,1	HP 76,1	634009.2	-	-	+	+	+	+
			88,9	HP 88,9	634010.3	-	-	+	+	+	+
			108	HP 108	634011.4	-	-	+	+	+	+
			139,7	HP 139,7	BF139	-	-	-	+	-	-
			168,3	HP 168,3	BF168	-	-	-	+	-	-

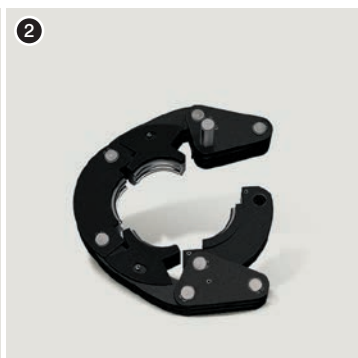
Narzędzia REMS:

1. Zaciskarka Aku Press ze sprzęgłem
2. Zaciskarka Aku Press
3. Zaciskarka Power Press E
4. Szczęka M12-54 mm



Narzędzia KLAUKE:

1. Zaciskarka UAP100
2. Szczęka KSP3 64-108 mm



Narzędzia NOVOPRESS:

1. Zaciskarka ECO 301
2. Szczęka M12-28 mm
3. Szczęka HP 35 Snap On



4. Zaciskarka ACO 401
5. Szczęka HP 42, HP 54 Snap On
6. Szczęka M67



7. Szczęka HP 76,1 – 108
8. Adapter ZB 303
9. Adapter ZB 323



Narzędzia – Bezpieczeństwo

Wszystkie narzędzia muszą być stosowane i użytkowane zgodnie z ich przeznaczeniem oraz instrukcją obsługi producenta.

Zastosowanie w innych celach lub w innym zakresie uważa się za zastosowanie niezgodne z przeznaczeniem.

Użytkowanie zgodnie z przeznaczeniem wymaga również przestrzegania instrukcji obsługi, warunków przeglądów i konserwacji oraz właściwych przepisów bezpieczeństwa w ich aktualnej wersji.

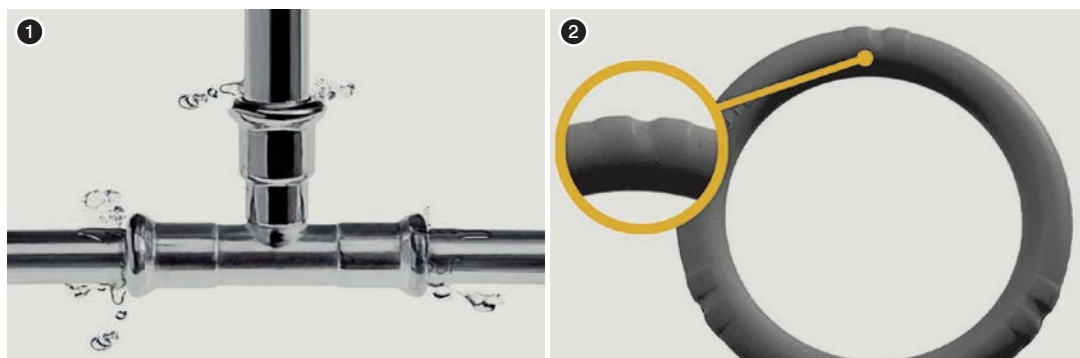
Wszelkie prace przy użyciu tego narzędzia, które nie odpowiadają zastosowaniu zgodnemu z przeznaczeniem, mogą prowadzić do uszkodzenia narzędzi, akcesoriów oraz przewodów rurowych. Konsekwencją mogą być ich nieszczelności i/lub uszkodzenia miejsca połączenia rury z kształtką.

Funkcja LBP

Wszystkie kształtki Systemu KAN-therm Steel posiadają funkcję LBP (sygnalizacji niezaprasowanych połączeń – „niezaprasowany nieszczelny” LBP-Leak Before Press). W zakresie średnic 12–54 mm funkcja realizowana jest za pomocą specjalnej konstrukcji O-Ringów. Dzięki specjalnym rowkom O-Ringi LBP zapewniają optymalną kontrolę połączeń podczas próby ciśnieniowej.

Połączenia niezaprasowane są nieszczelne i z tego względu łatwe do zlokalizowania. W średnicach powyżej 54 mm funkcja LBP realizowana jest poprzez odpowiednią konstrukcję kształtki (owalizacja gniazda kształtki).

1. Działanie O-Ringów z funkcją sygnalizacji niezaprasowanych połączeń LBP
2. O-Ringi LBP z funkcją sygnalizacją niezaprasowanych połączeń



Informacje szczegółowe

Rury i kształtki – materiał

Stal węglowa RSt 34–2 numer materiału 1.0034 wg DIN EN 10305–3, rury zewnętrznie galwanicznie ocynkowane (Fe/Zn 88) warstwą o grubości 8–15 μm .

O-Ringi i uszczelki płaskie

Nazwa O-Ringu	Własności i parametry pracy	Zastosowanie dla uszczelnień
EPDM (kauczuk etylenowo-propylenowy)	kolor: czarny max. ciśnienie pracy: 16 bar temperatura pracy: -35°C do 135°C krótkotrwałe: 150°C	woda pitna woda gorąca woda uzdatniona (zmiękczona, odwapniona, destylowana, z glikolem do 50%) sprężone powietrze (suche)
FPM /Viton (kauczuk fluorowy)	kolor: zielony max. ciśnienie pracy: 16 bar temperatura pracy: -30°C do 200°C krótkotrwałe: 230°C	instalacje solarne (glikol) sprężone powietrze olej opałowy tłuszcze pochodzenia roślinnego paliwa silnikowe Uwaga!! nie stosować w instalacjach czystej wody gorącej.
Uszczelka płaska FPM Viton	kolor: zielony max. ciśnienie pracy: 16 bar temperatura pracy: -30°C do 200°C krótkotrwałe: 230°C	instalacje solarne (glikol) sprężone powietrze olej opałowy tłuszcze pochodzenia roślinnego paliwa silnikowe Uwaga!! nie stosować w instalacjach czystej wody gorącej.



Kształtki standardowo wyposażone są w O-Ringi EPDM.

W przypadku szczególnych zastosowań dostarczane są oddzielnie O-Ringi Viton. W razie konieczności wymiany standardowych O-Ringów EPDM na VITON zabrania się ponownego wykorzystania zdemontowanych O-Ringów. Zastosowania wykraczające poza zakres instalacji grzewczych systemu zamkniętego powinny być każdorazowo konsultowane z firmą KAN.

Dane o wydłużalności i przewodności cieplnej

Rodzaj materiału	Współczynnik wydłużalności liniowej [mm/(m×K)]	Wydłużenie przy wzroście temp. o 60°C odcinka 4m [mm]	Przewodność cieplna [W/(m²×K)]
Steel	0,0108	2,59	58

Zalecenia do stosowania

- Rur stalowych KAN-therm Steel nie wolno giąć na „gorąco”. Dopuszczalne jest gięcie na „zimno” pod warunkiem zachowania minimalnego promienia gięcia ($R=3,5 \times dz$). Powierzchnie zewnętrzne rur w trakcie składowania i eksploatacji nie powinny być narażone na długotrwały bezpośredni kontakt z wilgocią.
- Nie zaleca się gięcia rur powyżej średnicy $\varnothing 28$ mm.
- Zalecane jest stosowanie gotowych łuków, oraz kolan 90° i 45° dostarczanych przez System KAN-therm Steel.
- Do cięcia rur nie wolno stosować narzędzi, które mogą wytwarzać znaczne ilości ciepła, np. palniki, przecinarki ściernicowe. Do cięcia rur KAN-therm Steel stosuje się tylko obcinaki krążkowe (ręczne i mechaniczne).
- Nie zaleca się opróżniania instalacji napełnionych wodą. W związku z tym, w niektórych przypadkach (konieczność opróżnienia instalacji po próbie ciśnieniowej), zaleca się wykonywanie próby ciśnieniowej przy użyciu sprężonego powietrza.
- W sytuacji krycia Systemu KAN-therm Steel w przegrodach budowlanych, rury i kształtki należy prowadzić w szczelnej izolacji, ze względu na kompensację wydłużeń termicznych i ochronę przed chemią budowlaną.
- W przypadku narażenia rur i kształtek Systemu KAN-therm Steel na kontakt z wilgocią oraz innym środowiskiem korozyjnym należy bezwzględnie stosować szczelną izolację przeciwwilgociową. Grubość zastosowanej izolacji powinna umożliwić swobodną pracę termiczną instalacji – kompensację.
- W przypadku transportowania substancji chemicznych możliwość wykorzystania rur KAN-therm Steel należy skonsultować z Działem Doradztwa Technicznego KAN.
- Instalacje wykonane w Systemie KAN-therm Steel należy objąć elektrycznymi połączeniami wyrównawczymi.

Połączenia gwintowe, łączenie z innymi Systemami KAN-therm

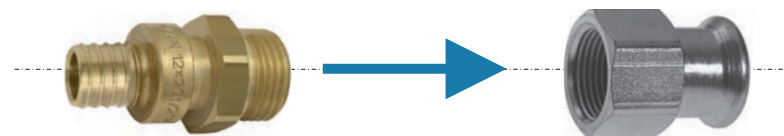
System KAN-therm Steel oferuje całą gamę złącz z gwintem zewnętrznym i wewnętrznym. Ponieważ w kształtkach z gwintem zewnętrznym występują gwinty stożkowe (rurowe), w połączeniach gwintowych z kształtkami mosiężnymi dopuszcza się dla złączek mosiężnych, tylko gwinty zewnętrzne, uszczelnione np. niewielką ilością konopi.

Aby nie obciążać połączenia zaciskowego zaleca się wykonanie połączenia gwintowego (skręcenia) przed zaprasowaniem złączki.

Zalecany sposób łączenia systemów tworzywowych (Push, Press) z systemami stalowymi (Steel, Inox) – prawidłowe wykonanie połączenia skręcanego.

Złączka mosiężna z gwintem zewnętrznym **System KAN-therm Push, KAN-therm Press**

Złączka stalowa z gwintem wewnętrznym **System KAN-therm Steel, KAN-therm Inox**



Uszczelnianie gwintów

Do połączeń gwintowanych zaleca się stosowanie pakuł w takiej ilości, aby wierzchołki gwintu były jeszcze widoczne. Użycie zbyt dużej ilości pakuł grozi zniszczeniem gwintu. Nawinięcie pakuł tuż za pierwszym zwojem gwintu pozwala uniknąć skośnego wkręcania i zniszczenia gwintu.

! Uwaga

Nie należy stosować chemicznych środków uszczelniających i klejów.

Elementy Systemu KAN-therm Steel mogą być łączone (poprzez połączenia gwintowe lub kołnierzowe) z elementami wykonanymi z innych materiałów (patrz tabela niżej).

Możliwości łączenia Systemów KAN-therm Steel i Inox z innymi materiałami

Typ instalacji	Rury/Kształtki			
	Miedź	Brąz/Mosiądz	Stal węglowa	Stal nierdzewna
Steel	zamknięta	tak	tak	tak
	otwarta	nie	nie	nie
Inox	zamknięta	tak	tak	tak
	otwarta	tak	tak	nie

Należy pamiętać, że bezpośrednie łączenie elementów ze stali nierdzewnej czy miedzi z elementami ze stali węglowej ocynkowanej (np. rury) może doprowadzić do korozji kontaktowej. Proces ten można wyeliminować poprzez wbudowanie przekładek tworzywowych lub metalowych nieżelaznych (brąz, mosiądz) o minimalnej długości 50 mm (np. zastosowanie mosiężnego zaworu kulowego).

Połączenia kołnierzowe



Tabela doboru połączeń kołnierzowych Steel

Kod katalogowy	Rozmiar	Ilość śrub/nakrętek	Rozmiar śruby	Klasa śruby	Klasa nakrętki	Ilość podkładek	Kołnierz	Uszczelka płaska
6341500	35 DN32 PN16	4	M16	8.8	8	8	DN32	DN32 EPDM
6341511	42 DN40 PN16	4	M16	8.8	8	8	DN40	DN40 EPDM
6341522	54 DN50 PN16	4	M16	8.8	8	8	DN50	DN50 EPDM
6303043	64 DN65 PN16	4	M16	8.8	8	8	DN65	DN65 EPDM
6340323	66,7 DN65 PN16	4	M16	8.8	8	8	DN65	DN65 EPDM
620659.6	76,1 DN65 PN16	4	M16	8.8	8	8	DN65	DN65 EPDM
620660.7	88,9 DN80 PN16	8	M16	8.8	8	16	DN80	DN80 EPDM
620661.8	108 DN100 PN16	8	M16	8.8	8	16	DN100	DN100 EPDM

Mocowanie rurociągów

Maksymalny rozstaw podpór rurociągu jest podany w tabeli 4:

Tab. 4 Maksymalny rozstaw podpór rurociągów

Średnica rury [mm]	Odległość mocowań [m]
12	1,00
15	1,25
18	1,50
22	2,00
28	2,25
35	2,75
42	3,00
54	3,50
64	3,75
66,7	4,25
76,1	4,25
88,9	4,75
108	5,00

Podpory mogą być realizowane jako:

- podpory przesuwne PP – punkty przesuwne (ślizgowe) powinny umożliwiać swobodny ruch osiowy rurociągów (wywołany wydłużeniem termicznym), dlatego nie należy ich montować bezpośrednio przy złączkach (minimalna odległość od krawędzi złączki musi być większa od maksymalnego wydłużenia odcinka rurociągu). Rolę podpór przesuwnych mogą pełnić „nieskręcone” obejmy metalowe z gumową wkładką,
- punkty stałe PS – do wykonywania punktów stałych (PS) należy stosować obejmy metalowe z gumową wkładką, umożliwiające dokładne i pewne ustabilizowanie rury na całym obwodzie. Obejma powinna być maksymalnie zaciśnięta na rurze,
- podpory uniemożliwiające ruch rurociągu w dół – stosowane jeżeli wymagane miejsce umieszczenia podpory przesuwniej PP ograniczyłoby ruch rurociągu na długości ramienia kompensacyjnego.

Wykonanie punktów stałych PS i podpór przesuwnych PP

- punkty stałe powinny uniemożliwić jakiegokolwiek przemieszczenie rurociągów, dlatego powinny być montowane przy złączkach (po obu stronach złącza np. łącznika, trójnika),
- obejmy stanowiące punkty stałe lub podpory przesuwne nie mogą być montowane bezpośrednio na kształtkach,
- przy montażu punktów stałych przy trójnikach należy zwrócić uwagę, aby obejmy blokujące rurociąg nie były montowane na odgałęzieniach o średnicy mniejszej niż o jedną dymensję w stosunku do rurociągu, od którego odchodzi odgałęzienie (siły wywołane przez rury dużych średnic mogą uszkodzić małą średnicę), podpory przesuwne pozwalają jedynie na osiowe przemieszczenie rurociągu (należy je traktować jako punkty stałe dla kierunku prostopadłego do osi rurociągu) i powinny być wykonywane przy użyciu obejm,
- podpory przesuwne nie powinny być montowane przy złączkach gdyż może prowadzić to do zablokowania ruchów termicznych rurociągu,
- należy pamiętać, że podpory przesuwne uniemożliwiają ruch poprzeczny do osi rurociągu, dlatego ich usytuowanie może decydować o długości ramion kompensacyjnych.

Kompensacja wydłużeń

Przy wzroście temperatury wody o wartość ΔT rurociągi ulegają wydłużeniu o wartość ΔL . Wydłużenie ΔL powoduje odkształcenie rurociągu na długości ramienia kompensacyjnego A . Długość ramienia kompensacyjnego A musi być tak dobrana, aby nie powodować nadmiernych naprężeń w rurociągu i zależy od średnicy zewnętrznej rurociągu, wydłużenia ΔL i stałej dla danego materiału. Wydłużenia ΔL w funkcji długości rury L i przyrostu temperatury ΔT podaje tabela 5:

Tab. 5 Całkowita zmiana długości ΔL [mm] – System KAN-therm Steel

L [m]	ΔT [°C]									
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
1	0,11	0,22	0,32	0,43	0,54	0,65	0,76	0,86	0,97	1,08
2	0,22	0,43	0,65	0,86	1,08	1,30	1,51	1,73	1,94	2,16
3	0,32	0,65	0,97	1,30	1,62	1,94	2,27	2,59	2,92	3,24
4	0,43	0,86	1,30	1,73	2,16	2,59	3,02	3,46	3,89	4,32
5	0,54	1,08	1,62	2,16	2,70	3,24	3,78	4,32	4,86	5,40
6	0,65	1,30	1,94	2,59	3,24	3,89	4,54	5,18	5,83	6,48
7	0,76	1,51	2,27	3,02	3,78	4,54	5,29	6,05	6,80	7,56
8	0,86	1,73	2,59	3,46	4,32	5,18	6,05	6,91	7,78	8,64
9	0,97	1,94	2,92	3,89	4,86	5,83	6,80	7,78	8,75	9,72
10	1,08	2,16	3,24	4,32	5,40	6,48	7,56	8,64	9,72	10,80
12	1,30	2,59	3,89	5,18	6,48	7,78	9,07	10,37	11,66	12,96
14	1,51	3,02	4,54	6,05	7,56	9,07	10,58	12,10	13,61	15,12
16	1,73	3,46	5,18	6,91	8,64	10,37	12,10	13,82	15,55	17,28
18	1,94	3,89	5,83	7,78	9,72	11,66	13,61	15,55	17,50	19,44
20	2,16	4,32	6,48	8,64	10,80	12,96	15,12	17,28	19,44	21,60

Dobór kompensatorów typu „L”, „Z” i „U”

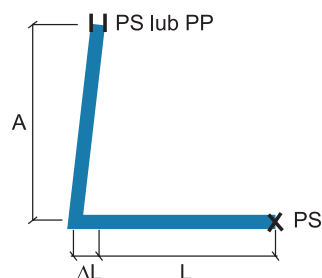
Tab. 6 Wymagana długość ramienia kompensacyjnego A [mm] dla KAN-therm Steel

Wartość wydłuż. ΔL [mm]	Średnica zewnętrzna rury d_z [mm]												
	12	15	18	22	28	35	42	54	64	66,7	76,1	88,9	108
	Wymagana długość ramienia sprężystego A [mm]												
2	220	246	270	298	337	376	412	468	509	520	555	600	661
4	312	349	382	422	476	532	583	661	720	735	785	849	935
6	382	427	468	517	583	652	714	810	882	900	962	1039	1146
8	441	493	540	597	673	753	825	935	1018	1039	1110	1200	1323
10	493	551	604	667	753	842	922	1046	1138	1162	1241	1342	1479
12	540	604	661	731	825	922	1010	1146	1247	1273	1360	1470	1620
14	583	652	714	790	891	996	1091	1237	1347	1375	1469	1588	1750
16	624	697	764	844	952	1065	1167	1323	1440	1470	1570	1697	1871
18	661	739	810	895	1010	1129	1237	1403	1527	1559	1665	1800	1984
20	697	779	854	944	1065	1191	1304	1479	1610	1644	1756	1897	2091
22	731	817	895	990	1117	1249	1368	1551	1689	1724	1841	1990	2193
24	764	854	935	1034	1167	1304	1429	1620	1764	1800	1923	2079	2291
26	795	889	973	1076	1214	1357	1487	1686	1836	1874	2002	2163	2385
28	825	922	1010	1117	1260	1409	1543	1750	1905	1945	2077	2245	2475
30	854	955	1046	1156	1304	1458	1597	1811	1972	2013	2150	2324	2561
32	882	986	1080	1194	1347	1506	1650	1871	2036	2079	2221	2400	2645
34	909	1016	1113	1231	1388	1552	1700	1928	2099	2143	2289	2474	2727

Tab. 6 podaje wymaganą długość ramienia kompensacyjnego A dla różnych wartości wydłużeń ΔL i średnic zewnętrznych rury d_z .

Zasady doboru kompensatorów różnych typów podano poniżej:

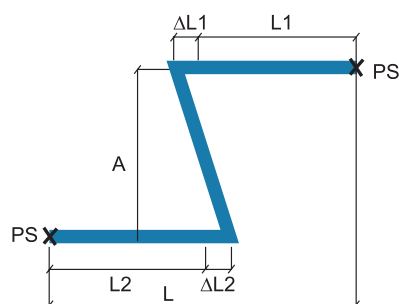
Kompensator typu „L”



- A** – długość ramienia sprężystego
- PP** – podpora przesuwna (umożliwia tylko ruch wzdłuż osi rury)
- PS** – punkt stały (uniemożliwia jakiegokolwiek przemieszczenie rurociągu)
- L** – długość początkowa rurociągu
- ΔL** – wydłużenie rurociągu

Do wymiarowania ramienia kompensacyjnego **A** należy przyjąć długość zastępczą $L_z=L$ i dla tej długości ustalić z Tab. 5 wartość wydłużenia ΔL , a następnie długość ramienia kompensacyjnego **A** z Tab. 6.

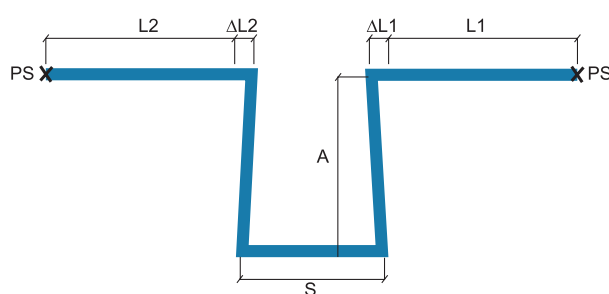
Kompensator typu „Z”



- A** – długość ramienia sprężystego
- PS** – punkt stały (uniemożliwia jakiegokolwiek przemieszczenie rurociągu)
- L** – długość początkowa rurociągu
- ΔL** – wydłużenie rurociągu

Do wymiarowania ramienia kompensacyjnego należy przyjąć jako długość zastępczą L_z sumę **L1** i **L2**: $L_z=L1+L2$ i dla tej długości ustalamy wydłużenie zastępcze ΔL na podstawie Tab. 5, a następnie długość ramienia kompensacyjnego **A** na podstawie Tab. 6.

Kompensator typu „U”



- A** – długość ramienia sprężystego
- PS** – punkt stały (uniemożliwia jakiegokolwiek przemieszczenie rurociągu)
- L** – długość początkowa rurociągu
- ΔL** – wydłużenie rurociągu
- S** – szerokość kompensatora U kształtowego

W przypadku umieszczenia punktu stałego **PS** na odcinku stanowiącym szerokość kompensatora **S** do wymiarowania ramienia kompensacyjnego **A** należy przyjąć jako długość zastępczą L_z większą z wartości **L1** i **L2**: $L_z=\max(L1, L2)$ i dla tej długości ustalamy wydłużenie zastępcze ΔL na podstawie Tab. 5, a następnie długość ramienia kompensacyjnego **A** na podstawie Tab. 6.

Szerokość kompensatora **S** obliczamy z zależności: $S = A/2$.