

Poradnik techniczny

System Wavin Tigris

W pełni kompatybilne rozwiązanie



wavin

An Orbia business.

Spis treści

1.	System Wavin Tigris	5
1.1.	Jedna rura dla wszystkich kształtek systemu Tigris	5
1.2.	Rury wielowarstwowe Wavin Tigris - najważniejsze cechy	5
1.2.1.	Wielowarstwowe rury kompozytowe Wavin do instalacji wody pitnej	6
1.3.	Dane techniczne - rury MP	7
1.4.	Opis ogólny systemu Tigris	8
1.5.	Techniki zaprasowywania	9
1.5.1.	System zaprasowywania promieniowego	9
1.5.2.	System zaprasowywania osiowego	10
2.	Kształtki Wavin Tigris K5/M5 oraz K1/M1	11
2.1.	Budowa kształtek K5/M5	11
2.2.	Budowa kształtek K1/M1	14
2.3.	Dane techniczne	16
2.4.	Montaż	17
2.4.1.	Ogólne wytyczne dotyczące montażu	17
2.5.	Szczegółowa instrukcja montażu	17
2.6.	Kontrola położenia rury	18
2.7.	Zaprasowywanie	19
2.8.	Zaciskarki	20
2.8.1.	Szczęki zaciskowe firmy Wavin a profile szczęk urządzeń innych marek	20
2.8.2.	Zaciskarki akumulatorowe i elektryczne	21
2.8.3.	Przegląd kompatybilnych zaciskarek	22
2.9.	Zestawienie produktów	24
3.	Kształtki Wavin Tigris MX	49
3.1.	Budowa kształtek Tigris MX	49
3.2.	Dane techniczne	51
3.3.	Montaż	52
3.3.1.	Ogólne wytyczne dotyczące montażu	52
3.3.2.	Szczegółowa instrukcja montażu	52
3.3.3.	Kontrola położenia rury	53
3.4.	Zaciskarki	54
3.4.1.	Zaciskarki akumulatorowe i elektryczne	54
3.5.	Zestawienie produktów	55
4.	Funkcje systemu Wavin Tigris	69
4.1.	Kształtki systemu Tigris i ich funkcje	69
4.2.	Opis funkcji systemu Tigris	70
5.	Gwarancja	71
6.	Ogólne wytyczne dotyczące montażu i składowania	72
7.	Montaż	74
7.1.	Gięcie rur	74
7.2.	Instrukcja montażu złączki przejściowej Tigris M5 na miedź	74
7.3.	Przejście na inny system	74
7.4.	Instrukcja montażu złączki naprawczej	75
7.5.	Złączki gwintowane	76
7.6.	Montaż podposadzkowy połączeń trójnikowych	76

8.	Uruchomienie i sprawdzenie instalacji	77
8.1.	Uruchomienie instalacji	77
8.1.1.	Uruchomienie instalacji wody pitnej	77
8.1.2.	Uruchomienie instalacji grzewczej	78
8.2.	Pierwsze uruchomienie i przekazanie do eksploatacji	78
8.3.	Zastosowanie korka do prób ciśnieniowych Tigris firmy Wavin	78
8.4.	Wzory protokołów z przeprowadzenia prób ciśnieniowych	79
8.4.1.	Protokół z próby ciśnieniowej z użyciem wody dla instalacji wody pitnej oraz instalacji centralnego ogrzewania	79
8.4.2.	Protokół próby ciśnieniowej dla badania uzupełniającego instalacji grzewczej	80
9.	Szczegółowe wskazówki dotyczące rozwiązań instalacji	81
9.1.	Rozszerzalność liniowa i mocowanie rur	81
9.1.1.	Informacje podstawowe	81
9.1.2.	Uwzględnianie rozszerzalności liniowej rur pod wpływem temperatury	81
9.1.3.	Kompensacja zmian długości przez ramię elastyczne kompensatora	82
9.1.4.	Odległości między mocowaniami	83
9.2.	Instalacje podtynkowe	84
9.2.1.	Rurociągi w wylewce lub betonie	84
9.2.2.	Rurociągi w podłodze	84
9.2.3.	Rurociągi montowane podtynkowo	84
9.2.4.	Swobodnie ułożone przewody rurowe	84
9.3.	Przykładowe instalacje	85
9.3.1.	Przykładowe rozwiązania instalacji wody pitnej	85
9.3.1.1.	Instalacja trójnikowa pojedyncza	85
9.3.1.2.	Układ szeregowy	86
9.3.1.3.	Układ pętlicowy	87
9.3.1.4.	Układ pętlicowy z cyrkulacją	88
9.3.2.	Układy instalacji grzewczych	89
9.3.3.	Przykładowe sposoby podłączeń grzejników	89
9.3.3.1.	Grzejniki kompaktowe	89
9.3.3.2.	Grzejniki zaworowe	90
9.3.4.	Klasyfikacja wymagań eksploatacyjnych dotyczących rur wielowarstwowych firmy Wavin zgodna z normą ISO 21003-1:2008 (E)	91
9.4.	Charakterystyka przepływu	92
9.4.1.	Wartości Zeta - kształtki serii Tigris M5 i Tigris K5	92
9.4.2.	Wartości Zeta - kształtki serii Tigris M1 i Tigris K1	93
9.4.3.	Wartości Zeta - kształtki serii Tigris MX	94
9.4.4.	Straty ciśnienia w instalacjach wody pitnej	95
9.4.5.	Straty ciśnienia w instalacjach grzewczych	96
10.	Stosowanie środków chemicznych	99
10.1.	Dezynfekcja instalacji wody pitnej	99
10.2.	Dezynfekcja termiczna	99
10.3.	Dezynfekcja chemiczna	100
10.4.	Lista dozwolonych substancji chemicznych	100
11.	Certyfikaty	101

Wavin Polska S.A. stale rozwija i doskonali swoje produkty, stąd zastrzega sobie prawo do modyfikacji lub zmiany specyfikacji swoich wyrobów bez powiadomienia. Wszystkie informacje zawarte w tej publikacji przygotowane zostały w dobrej wierze i w przeświadczeniu, że na dzień przekazania materiałów do druku są one aktualne i nie budzą zastrzeżeń.



Poradnik techniczny - system Wavin Tigris

Niniejszy poradnik zawiera informacje na temat charakterystyki każdego produktu systemu Tigris, opisy ich zalet i zastosowań, instrukcje montażu oraz podstawy techniczne, normy i przepisy. Zawiera on również przegląd asortymentu produktów systemu Tigris.

Aby uzyskać więcej informacji lub skorzystać z indywidualnego doradztwa, należy skontaktować się z lokalnym przedstawicielem handlowym lub odwiedzić stronę www.wavin.com/pl-pl

1. System Wavin Tigris

jedna rura do wszystkich kształtek

1.1. Jedna rura dla wszystkich kształtek systemu Tigris

Oferowany przez firmę Wavin system Tigris obejmuje kompletny program rozwiązań składający się z wielowarstwowych rur kompozytowych oraz dedykowanych do nich kształtek. System Tigris obejmuje pięć rodzajów kształtek o doskonałej konstrukcji, która zapewnia najwyższą niezawodność połączeń z wielowarstwową rurą kompozytową firmy Wavin. Zostały one zaprojektowane z myślą o wymaganiach każdego obszaru zastosowań.

Podstawową metodą łączenia rur w systemie Tigris jest niezawodna technologia zaprasowywania promieniowego z wykorzystaniem kształtek z polifenylosulfonu (PPSU) serii Tigris K5 i Tigris K1 oraz z mosiądzu serii Tigris M5 i Tigris M1. Typoszereg kształtek systemu Tigris został rozszerzony o serię Tigris MX - kształtki z bezołowiowego mosiądzu DZR zaprasowywane osiowo. Dzięki temu można dobrać rozwiązanie do każdego zastosowania.

Wszystkie serie kształtek Tigris spełniają specyficzne wymagania dotyczące instalacji zimnej i ciepłej wody użytkowej oraz instalacji ogrzewania grzejnikowego i podłogowego. Mogą pracować w kontakcie z wodą pitną i są fizjologicznie nieszkodliwe.

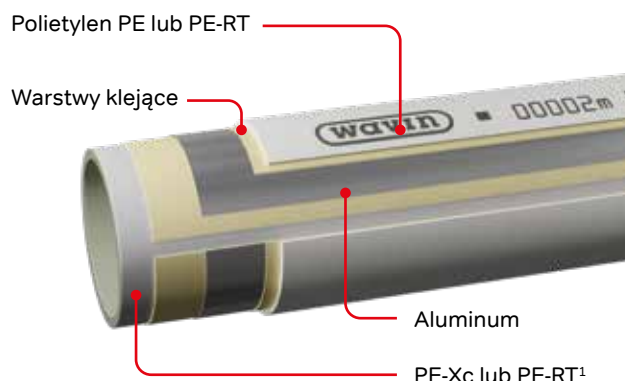
Wszystkie kształtki systemu Tigris pasują do tej samej wielowarstwowej rury kompozytywnej, tworząc rozwiązanie, w którym wszystkie elementy są ze sobą kompatybilne.

1.2. Rury wielowarstwowe Wavin Tigris - najważniejsze cechy

Wielowarstwowe rury kompozytowe (MP) firmy Wavin składają się z warstwy wewnętrznej z usieciowanego polietylenu (PE-Xc) lub PE o podwyższonej wytrzymałości termicznej (PE-RT)¹⁾, zewnętrznej warstwy ochronnej z wzmocnianego PE oraz pośredniej warstwy aluminiowej zgrzewanej doczołowo. Warstwy te są zespolone ze sobą za pomocą środków klejących. W ten sposób powstaje rura o konstrukcji składającej się z łącznie pięciu warstw.

Wielowarstwowe rury kompozytowe posiadają wiele zalet

- ⊕ Stabilność wymiarowa, odporność na ściskanie, a jednocześnie elastyczność podczas pracy
- ⊕ Minimalna rozszerzalność cieplna (w porównaniu z miedzią) dzięki zastosowaniu warstwy aluminium
- ⊕ Zredukowane zapotrzebowanie na złączki dzięki łatwemu gięciu rury



Rys. 1: Budowa kompozytywnej rury wielowarstwowej.

- ⊕ Dzięki elastyczności gięcia przy jednoczesnym utrzymaniu nadanego kształtu idealnie nadaje się do montażu w niedostępnych miejscach
- ⊕ Warstwa aluminium zapewnia zachowanie kształtu rury po zgięciu
- ⊕ Odporność na korozję, brak osadów
- ⊕ Stuprocentowa bariera antydyfuzyjna, która zapobiega przenikaniu tlenu do wnętrza instalacji

Szczególne zalety rur wielowarstwowych firmy Wavin

- ⊕ Duża średnica wewnętrzna zapewniająca optymalną charakterystykę przepływu
- ⊕ Szeroki zakres zastosowań, od instalacji wody pitnej po instalacje grzewcze i technologiczne
- ⊕ Odpowiednia do wszystkich rodzajów wody
- ⊕ Odporność na wysokie ciśnienie, temperaturę i środki chemiczne
- ⊕ Warstwa aluminiowa zgrzewana doczołowo, o równomiernej grubości, odporna na rozwarstwianie
- ⊕ Produkt fizjologicznie nieszkodliwy
- ⊕ Niewielki ciężar
- ⊕ Szybki i bezpieczny montaż
- ⊕ Dostępne w zwojach i sztangach
- ⊕ Preizolowane lub z rurą osłonową
- ⊕ Łatwe do cięcia i zginania
- ⊕ Szeroki zakres średnic (od 16 mm do 75 mm)

Wielowarstwowe rury kompozytowe firmy Wavin może montować jeden instalator. Optymalna grubość warstwy aluminium sprawia, że rury można giąć ręcznie za pomocą sprężyny do gięcia lub giętarki do zginania rur. Klasyfikacja wielowarstwowych rur kompozytowych firmy Wavin według rodzaju zastosowania odpowiada normie ISO 21003.

¹⁾PE-Xc zakres średnic od 16 do 63 mm,
PE-RT zakres średnic 16, 20 i 75 mm

PE-Xc to wzmocniony polietylen poddany procesowi sieciowania (przy użyciu wiązki elektronów). Dzięki sieciowaniu tworzywo PE jest odporne na wysoką temperaturę i charakteryzuje się wysoką stabilnością termiczną, przez co szczególnie dobrze sprawdza się w instalacjach wody pitnej i wysokotemperaturowych instalacjach grzejnikowych. Proces sieciowania zapewnia powstawanie wiązań pomiędzy łańcuchami polietylenu, a dzięki wyeliminowaniu konieczności stosowania dodatków chemicznych jest przyjazne dla środowiska i zapewnia zachowanie jakości wody pitnej. Tworzywo PE-Xc jest zwykle stosowane w przypadku bardziej ekstremalnych warunków, związanych z zastosowaniem dezynfekcji chemicznej lub termicznej.

PE-RT to wzmocniony polietylen odporny na podwyższone temperatury. Jego odporność na działanie temperatury jest wyższa w porównaniu ze standardowym tworzywem PE, ale mniejsza niż w przypadku tworzywa PE-Xc. Dzięki temu najlepiej nadaje się do ogrzewania podłogowego i niskotemperaturowych instalacji grzejnikowych. Informacje dotyczące substancji chemicznych, patrz rozdział 10. Stosowanie środków chemicznych.

Rodzina rur Tigris firmy Wavin obejmuje dwa podstawowe typy rur wielowarstwowych:

- ① PE-Xc/AL/PE
- ② PE-RT/AL/PE-RT

1.2.1. Wielowarstwowe rury kompozytowe Wavin do instalacji wody pitnej

Rury wielowarstwowe Wavin w kolorze białym mogą być stosowane w instalacjach zimnej i ciepłej wody użytkowej oraz w instalacjach grzewczych. Rury spełniają wszystkie wymagania dotyczące jakości wody pitnej i są fizjologicznie nieszkodliwe. Dodatkowo rury posiadają stuprocentową barierę antydyfuzyjną, która zapobiega przenikaniu tlenu do wnętrza instalacji i spełniają wymagania niskotemperaturowych instalacji grzejnikowych oraz instalacji ogrzewania podłogowego.

W zależności od rodzaju, rura posiada warstwę wewnętrzną wykonaną z tworzywa PE-Xc lub PE-RT, warstwę zewnętrzną z PE lub PE-RT oraz warstwę aluminiową, która znajduje się pomiędzy nimi, przy czym poszczególne warstwy są spojone specjalnymi środkami klejącymi.


Wielowarstwowe rury kompozytowe firmy Wavin przeznaczone do instalacji wody pitnej spełniają wymagania normy ISO 21003 i posiadają między innymi certyfikaty DVGW, KIWA i KOMO oraz atest higieniczny PZH.



Rys. 2: Wielowarstwowa rura kompozytowa.

1.3. Dane techniczne - rury MP

Wielowarstwowe rury kompozytowe firmy Wavin: dane techniczne

Zakres stosowania	Instalacje wody pitnej, instalacje grzejnikowe i ogrzewanie podłogowe		
Kolor rury	biały		
Materiał rury	Rury PE-Xc Warstwa wewnętrzna wykonana z PE-Xc (polietylenu sieciowanego elektronowo), warstwa zewnętrzna wykonana z PE; pomiędzy warstwami z tworzywa znajduje się warstwa aluminium, wszystkie warstwy połączone są specjalnym klejem	Rury PE-RT Warstwa wewnętrzna i zewnętrzna wykonana z PE-RT (polietylenu o podwyższonej odporności na temperaturę); pomiędzy warstwami z tworzywa znajduje się warstwa aluminium, wszystkie warstwy połączone są specjalnym klejem.	
Średnice / Grubość ścianki DN	Grubość ścianki		Grubość ścianki
16	✓	2,0	✓ 2,0
20	✓	2,25	✓ 2,25
25	✓	2,5	-
32	✓	3,0	-
40	✓	4,0	-
50	✓	4,5	-
63	✓	6,0	-
75	-	-	✓ 7,5
Klasyfikacja odporności ogniowej	DIN EN 13501: E DIN 4102: B2		
Warunki stosowania	Klasa zastosowań 1 2 4 5	Temp. pracy 60°C 70°C 20-40-60°C 20-40-80°C	Ciśnienie pracy 10 bar 10 bar 10 bar 10 bar
Woda lodowa*		T_{min} -10°C	Ciśnienie 10 bar
Współczynnik rozszerzalności cieplnej	0,025 – 0,030 mm/m·K		
Przewodność cieplna	0,4 W/ m·K		
Chropowatość rur	0,007mm		

*) pod warunkiem zabezpieczenia przed zamrażaniem przy pomocy np. glikolu etylenowego o stężeniu <35%

Tabela 1: Dane techniczne wielowarstwowych rur kompozytowych firmy Wavin.

Wavin posiada również w ofercie zieloną, wielowarstwową rurę do ogrzewania podłogowego PERT/EVOH/PERT.

1.4. Opis ogólny systemu Tigris

WAVIN

jedna rura do wszystkich kształtek

PPSU

Mosiądz

Zaprasowywanie
promieniowe

Zaprasowywanie
promieniowe

Zaprasowywanie
osiowe



**Tigris
K5**

16-40 mm

**Tigris
K1**

50-75 mm

**Tigris
M5**

16-40 mm

**Tigris
M1**

50-75 mm

**Tigris
MX**

16-32 mm

1.5. Techniki zaprasowywania

1.5.1 System zaprasowywania promieniowego

Kształtki zaprasowywane promieniowo są przeznaczone do wykonywania szybkiego, niezawodnego i trwałego połączenia z rurami wielowarstwowymi. Zasada działania opiera się na odkształceniu metalowej tulei kształtki za pomocą narzędzia do zaprasowywania, co powoduje powstanie szczelnego połączenia mechanicznego podczas jednego zaprasowania. Ponieważ tuleja odkształca się w kierunku promieniowym w stosunku do rury, metodę połączenia nazywany systemem zaprasowywania promieniowego.

W porównaniu do alternatywnych metod łączenia rur system zaprasowywania promieniowego oferuje wiele korzyści.

Jest to bardzo szybki sposób wykonania trwałego, niezawodnego połączenia; wystarczy uciąć rurę, wsunąć ją w kształtkę i zaprasować (w zależności od rodzaju kształtek, patrz instrukcję montażu w rozdziale 2.4.). Połączenie jest gotowe!

Ponieważ przebieg procesu jest wstępnie określony, a kształtki Wavin zostały zaprojektowane tak, aby zapobiec każdemu możliwemu błędowi montażowemu, w rezultacie otrzymujemy niezawodne i trwałe połączenie.

Ponadto kształtki Tigris firmy Wavin zostały przetestowane w warunkach przekraczających wysokie wymagania przewidziane dla symulacji 50-letniego okresu eksploatacji. Gwarancja na system Wavin zapewnia długi okres bezproblemowej eksploatacji.

Kształtki do zaprasowywania promieniowego podlegają stałej wewnętrznej kontroli jakości i ciągłej kontroli zewnętrznej. Posiadają certyfikat DVGW i przeszły testy zgodne z normą EN-ISO 21003.

System zaprasowywania promieniowego może być stosowany w szerokim zakresie średnic rur, co czyni go odpowiednim dla wszystkich rodzajów zastosowań. Zarówno w małych projektach mieszkaniowych, jak i w dużych projektach użytkowych, w pionach i rozprowadzeniach podłogowych, w instalacjach grzewczych, jak i w instalacjach wody pitnej.

Szybkość, niezawodność, różnorodność - system zaprasowywania promieniowego firmy Wavin spełnia wszystkie te wymagania.



Rys. 3: Zaprasowywanie promieniowe kształtki Tigris.

1.5.2. System zaprasowywania osiowego

Tigris MX to najnowsza seria systemu Tigris. Kształtki Tigris MX doskonale wpisują się w koncepcję stosowania jednej rury z wszystkimi kształtkami. Jedna rura jest stosowana do wszystkich kształtek systemu Tigris, niezależnie od tego, czy jest ona zaprasowywana promieniowo czy osiowo. Umożliwia to zastosowanie różnych serii kształtek systemu Tigris z jedną rurą bez konieczności stosowania elementów przejściowych.

Seria Tigris MX charakteryzuje się maksymalnym przepływem dzięki średnicy otworu przelotowego, która jest jedną z największych wśród dostępnych na rynku systemów zaprasowywania osiowego. Martwa strefa jest zredukowana do minimum, co zapewnia najwyższą higienę w instalacjach wody pitnej. Jednak również w zastosowaniach grzewczych koncepcja Ultimate-Flow zapewnia duże korzyści, takie jak bardziej efektywne wykorzystanie pomp obiegowych lub pomp ciepła dzięki lepszej charakterystyce przepływu. Dzięki łatwej do rozszerzania rurze i tulei zaciskowej z PVDF o charakterystycznej strukturze włókna węglowego, którą można nasuwać z obu stron, montaż systemu zaprasowywania osiowego nigdy nie był łatwiejszy. Co więcej, kalibrowanie i fazowanie rury nie jest konieczne, co pozwala zaoszczędzić cenny czas i wyeliminować błędy montażowe.

Dodatkowo, korpus z mosiądzu bezołowiowego DZR (odpornego na odcynkowanie wg normy PN EN 12165) można stosować na wszystkich rynkach na całym świecie. Mosiądz DZR doskonale sprawdza się jako materiał odporny na korozję i jest idealnym wyborem dla systemów montażowych. Pod względem zgodności z przepisami oraz zrównoważonego rozwoju, mosiądz bezołowiowy zapewnia bezpieczeństwo wody pitnej w każdym aspekcie w długim okresie czasu.

To sprawia, że Tigris MX jest najlepszym wyborem, jeśli chodzi o wysokie osiągi w projektach i potrzebę bezawaryjnego, niezawodnego i trwałego połączenia.

W połączeniu ze sprawdzoną niezawodnością rur wielowarstwowych Tigris, które z powodzeniem stosuje się na wielu rynkach od kilkadziesiąt lat, system zaprasowywania osiowego firmy Wavin oferuje najwyższą niezawodność. Przeszedł on nawet pomyślnie testy w warunkach przekraczających wysokie wymagania przewidziane dla symulacji 50-letniego okresu eksploatacji.

Ponadto, w pełni wykorzystuje wszystkie zalety rury wielowarstwowej Tigris: maksymalnie dużą średnicę wewnętrzną i łatwość obsługi, zarówno podczas cięcia, kielichowania i gięcia. Dlatego też gwarancja na system Wavin obejmuje długi i bezproblemowy okres eksploatacji.



Rys. 4: Kolano 90° Tigris MX.

2. Kształtki Wavin Tigris K5/M5 oraz K1/M1

charakterystyka produktu

System Tigris oferuje jedno uniwersalne rozwiązanie, które sprawdzi się w każdym przypadku. Podstawową serią produktów w systemie Tigris stanowią kształtki M5 (wykonane z mosiądzu) i K5 (wykonane z PPSU). Uzupełnienie stanowią kształtki Tigris serii K1 i M1 oraz serii MX (wykonane z mosiądzu bezołowiowego), tworząc pełny typoszereg kształtek do wielowarstwowych rur kompozytowych.

Kształtki serii Tigris K5 i Tigris M5 są dostępne w zakresie średnic od 16 do 40 mm. Kształtki serii Tigris K1 i Tigris M1 są dostępne w zakresie średnic od 50 do 75 mm.

2.1. Budowa kształtek K5/M5

Seria Tigris K5/M5 oparta na sprawdzonej technologii zaprasowywania promieniowego obejmuje bogaty asortyment kształtek wykorzystujących najnowsze rozwiązania techniczne w celu zapewnienia niezawodnych połączeń, przy znacznej poprawie charakterystyki przepływu oraz funkcję akustycznego wykry-

wania nieszczelności Acoustic Leak Alert. Kształtki są wyposażone w tuleję zaprasowywaną ze stali nierdzewnej, która dodatkowo zwiększa wytrzymałość oraz niezawodność systemu i jest odpowiednia do różnych profili szczęk zaciskowych. Kształtki Tigris K5/M5 są dostępne dla średnic 16-40 mm.

PPSU

Polifenylosulfon (PPSU) to tworzywo o wysokich parametrach technicznych, odporne na korozję, powstawanie osadów (inkrustację) i wysokie temperatury (odporność na odkształcenie cieplne >200°C, temperatura obróbki 360°C).

Wyjątkowo wysoka udarność z karbem i brak wrażliwości na pęknięcia naprężeniowe sprawiają, że kształtki Tigris K5 i K1 są niezwykle wytrzymałe i niewrażliwe na uderzenia.

Tworzywo PPSU sprawdziło się na przestrzeni wielu lat w inżynierii lotniczej, technologii sterylizacji medycznej, zakładach chemicznych i przemyśle motoryzacyjnym, a także w kształtkach firmy Wavin. Ponadto wszystkie kształtki z gwintem wewnętrznym są wzmocnione wysokiej jakości wkładkami gwintowanymi, aby zapewnić najwyższą wytrzymałość.

Dzięki zastosowaniu wkładek z bezołowiowego mosiądzu DZR (odpornego na odcynkowanie wg normy PN EN 12165) nasze kształtki PPSU są idealne do zastosowań, w których wymagane są najwyższe standardy jakości wody. Wszystkie mosiężne wkładki kształtek z korpusem z PPSU są wykonane z bezołowiowego mosiądzu DZR CW 724R, jakość zgodna z PZH i nie zawierającego ołowiu.

Mosiądz

Kształtki mosiężne Tigris M5 są wykonane z mosiądzu typu CW 617N o niskiej zawartości ołowiu (<2%), dopuszczonego przez PZH do kontaktu z wodą pitną.

Ten powszechnie akceptowany stop mosiądzu można wykorzystywać do szerokiego zakresu zastosowań, zarówno do ogrzewania, jak i wody pitnej. Podobnie jak PPSU, jest odporny na wysokie temperatury i ciśnienia, a także niezwykle wytrzymały i odporny na uderzenia.

Technologia OPTIFLOW

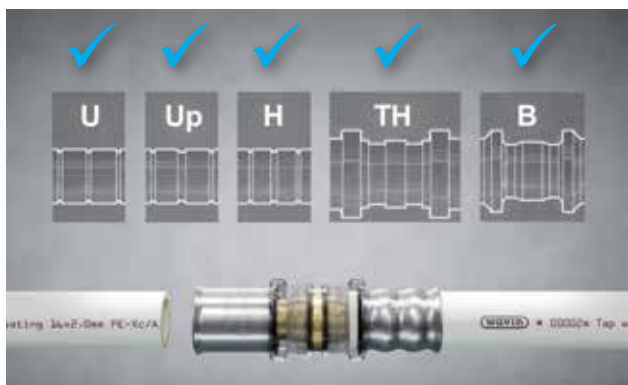
Niezawodność jest kluczowym wymogiem dla zapewnienia długotrwałego działania, jednak o jakości i sprawności instalacji decyduje również ograniczenie do minimum strat ciśnienia. Kształtki Tigris K5/M5 z technologią OPTIFLOW mają do 50% większą średnicę wewnętrzną i powstały z myślą o zapewnieniu optymalnej charakterystyki przepływu. Jest to szczególnie istotne w przypadku rur o mniejszych średnicach, w których średnica wewnętrzna ma największy wpływ na straty ciśnienia. W rezultacie użytkownicy będą mogli cieszyć się instalacją o większej wydajności ogólnej. Jeżeli jest wymagane rozwiązanie zapewniające optymalny przepływ w instalacji, najlepszym wyborem będą kształtki serii Tigris K5 i Tigris M5.



Rys. 5: Technologia OPTIFLOW. Optymalna charakterystyka przepływu.

MULTIJAW: możliwość zaciskania 5 typami szczęk

Dzięki technologii MULTI JAW, kształtki Tigris K5/M5 gwarantują wykonanie bezpiecznego połączenia niezależnie od profilu szczęk. Do zaprasowywania kształtek Tigris K5/M5 można używać wszystkich najbardziej popularnych profili szczęk, ponieważ są one kompatybilne z profilami U, Up, H, TH i B. Eliminuje to konieczność zakupu nowego sprzętu i ułatwia przejście na system Tigris K5/M5 bez obawy o gwarancję na system.



Rys. 6: Technologia MULTI JAW. Możliwość zaprasowywania kształtek różnymi szczękami. Gwarancja systemu Wavin.

Kontrola szczelności

Zapewnienie niezawodnej pracy instalacji jest kluczowym celem każdego instalatora, a higieniczny system jest niezbędny dla każdej instalacji wody pitnej. Szczelność instalacji można sprawdzić na dwa sposoby: wykonując próbę ciśnieniową z użyciem wody lub powietrza.

DEFINED LEAK - próba z użyciem wody

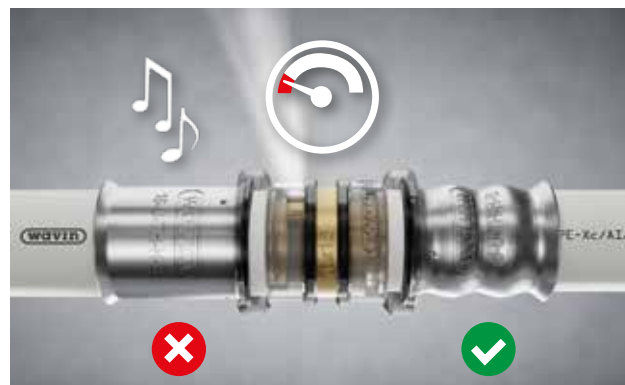
Podczas próby ciśnieniowej z użyciem wody funkcja wizualnego wykrywania nieszczelności Defined Leak, na przypadkowo pominiętej podczas zaprasowywania kształtce, wyraźnie zasygnalizuje instalatorowi nieszczelność poprzez wyciek.



Rys. 7: Funkcja DEFINDED LEAK w trakcie próby ciśnieniowej - wizualne wykrycie nieszczelności przy braku zaprasowania połączenia.

ACOUSTIC LEAK ALERT - próba z użyciem powietrza

Z punktu widzenia higieny preferowane, a nawet obowiązkowe może być przeprowadzenie próby ciśnieniowej z użyciem powietrza zamiast wody. Jednak podczas próby z użyciem powietrza zlokalizowanie niezaprasowanej kształtki za pomocą samej funkcji Defined Leak może być trudne. Dlatego w kształtkach Tigris M5 i Tigris K5 zastosowano technologię **Acoustic Leak Alert** (Akustyczne Wykrywanie Nieszczelności). Podczas wykonywania próby ciśnieniowej z użyciem powietrza funkcja ta umożliwi instalatorom sprawdzenie całej instalacji pod kątem nieszczelności wynikających z pominięcia kształtki podczas zaprasowywania.



Rys. 8: ACOUSTIC LEAK ALERT Niezaprasowana kształtka wydaje głośny gwizd, który ułatwi jej zlokalizowanie.

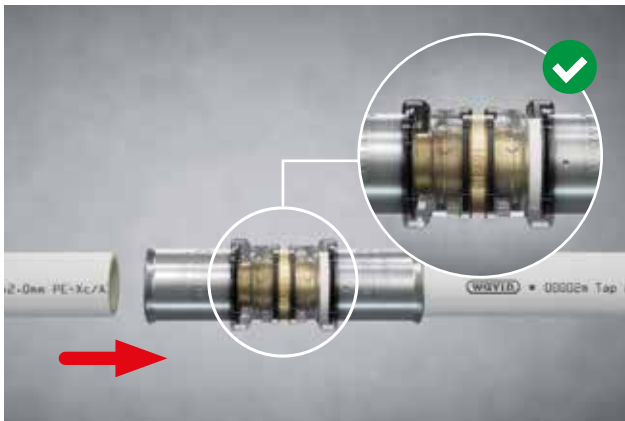
Każda niezaprasowana kształtka z funkcją ACOUSTIC LEAK ALERT będzie emitowała głośny gwizd ± 80 dB(A)¹⁾, ułatwiając zlokalizowanie źródła wycieku. Dzięki możliwości tak szybkiego wykrywania niezaprasowanych kształtek, przeprowadzanie prób z użyciem powietrza jest efektywnym rozwiązaniem.

Wykorzystanie powietrza zamiast wody do prób ciśnieniowych, pozwala uniknąć stagnacji wody w instalacji, co w dużym stopniu eliminuje zagrożenia związane z rozwojem bakterii Legionella. Ponadto użycie powietrza podczas prób pozwala również uniknąć uszkodzeń związanych z zamarzaniem w okresie zimowym.

Kształtki Tigris K5 i Tigris M5 z funkcją Acoustic Leak Alert są również wyposażone w funkcję Defined Leak. Oznacza to, że niezaprasowaną kształtkę można łatwo wykryć, niezależnie od użytego medium - powietrza lub wody.

IN4SURE™

Aby zaprasowane połączenie było niezawodne, ważne jest prawidłowe umieszczenie rury w kształtce. Funkcja IN4SURE™ pozwala wizualnie sprawdzić, czy rura została prawidłowo wsunięta w kształtkę. Przezroczyste pierścienie ustalające w kształtkach Tigris K5 i M5 umożliwiają kontrolę wizualną w zakresie 360°. Jest to niezwykle pomocne w trudno dostępnych miejscach. Gdy rura jest widoczna, można przystąpić do zaprasowywania.



Rys. 9: Funkcja IN4SURE™ pomaga sprawdzić, czy rura jest poprawnie wsunięta w kształtkę.

Brak kalibracji

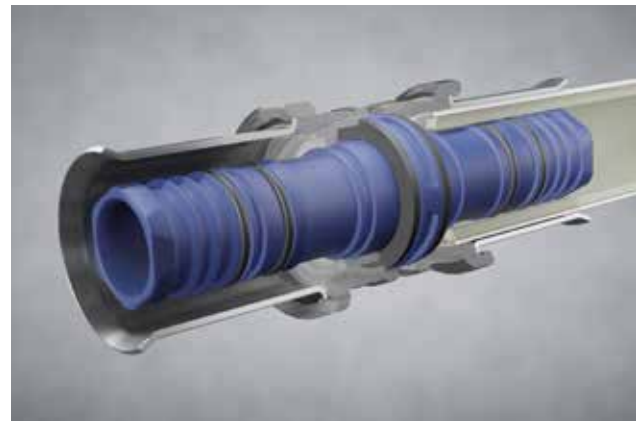
Kształtki Tigris K5/M5 nie wymagają wykonania fazowania i kalibracji rury po jej przycięciu na żądaną długość. Wystarczy dociąć rurę prosto i wsunąć do kształtki. W przypadku większych średnic (25-40 mm) zalecamy wykonanie fazowania i kalibracji rury ponieważ zmniejsza to siłę wcisku.



Rys. 10: Kształtki Tigris K5/M5 nie wymagają kalibracji rury.

Funkcja EASYFIT

Kształtki zaprojektowano w taki sposób, aby rura była wsuwana prosto w tuleję, a pierścienie O-ring były zabezpieczone przed uszkodzeniem. Opatentowany sześciokątny trzpień kształtki wpływa na zmniejszenie siły wcisku podczas wsuwania rury. Opcjonalnie nadal można kalibrować rurę, co pozwoli w jeszcze większym stopniu zmniejszyć siłę konieczną do wsunięcia rury w kształtkę. Jeśli jednak kalibracja zostanie pominięta, nie wpłynie to na niezawodność połączenia.

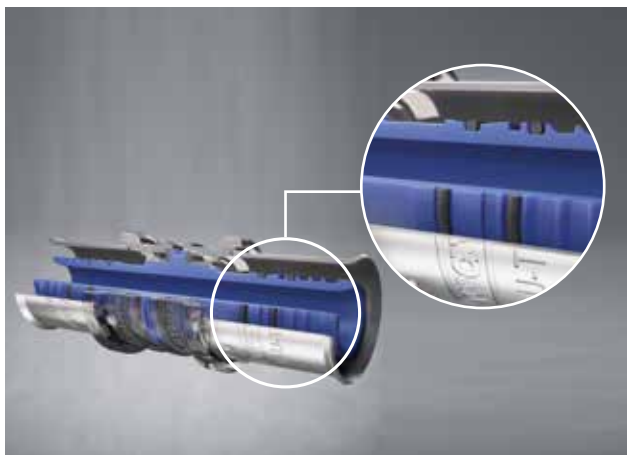


Rys. 11: Łatwe wprowadzanie rury bez konieczności kalibracji.

¹⁾ Długotrwałe narażenie na hałas od 80 dB(A) może spowodować uszkodzenie słuchu, dlatego zaleca się stosowanie środków ochrony słuchu. Należy pamiętać, że pokrycie kształtki izolacją (termiczną) może obniżyć poziom dźwięku.

Funkcja ULTRASEAL

Kształtki Tigris zostały zaprojektowane tak, aby zapewnić długą żywotność, bezawaryjną pracę i trwałe uszczelnienie. Jest to możliwe dzięki zastosowaniu najwyższej jakości pierścieni O-ring wykonanych z EPDM, które są odporne na działanie wysokich temperatur i substancji chemicznych. W trakcie testów symulujących okres eksploatacji poddano je skrajnym warunkom wykraczającym poza wymogi zdefiniowane w normach ISO, aby uzyskać możliwie najbardziej niezawodne uszczelnienie - ULTRASEAL.



Rys.12: ULTRASEAL Pierścienie O-ring zostały przetestowane nawet powyżej wymagań standardów ISO w zakresie testów symulacji eksploatacji.

Funkcja PIPEGRIP

Do zapewnienia niezawodnego zaprasowania konieczne jest prawidłowe włożenie rury. Aby rura nie przesuwiała się do czasu zaprasowania, tuleje kształtek mają punktowe wgłębienia, które utrzymują rurę w kształtce. Rozwiązanie to jest w stanie utrzymać ciężar nawet 2 m rury. Oznacza to, że nie potrzeba dodatkowych rąk do przytrzymania rury, a wolną ręką można obsługiwać zaciskarkę.



Rys.13: Funkcja PIPEGRIP stabilnie utrzymuje rurę w pozycji umożliwiającej swobodne operowanie zaciskarką.

2.2. Budowa kształtek K1/M1

Kształtki Tigris K1 i Tigris M1 z opatentowanym sześciokątnym przekrojem trzpienia znane są z wieloletniej, sprawdzonej niezawodności. Kształtki są wyposażone w zaprasowywaną tuleję ze stali nierdzewnej, która dodatkowo zwiększa wytrzymałość i niezawodność systemu. Do zaprasowywania kształtek Tigris K1/M1 wymagane są szczęki o profilu U. Przed wsunięciem w kształtkę należy wykonać kalibrację rury.

Kształtki można stosować w instalacjach zimnej i ciepłej wody użytkowej oraz w instalacjach grzewczych. Kształtki Tigris K1/M1 są dostępne w zakresie średnic 50–75 mm.

IN4SURE™

Aby zaprasowane połączenie było niezawodne, ważne jest prawidłowe umieszczenie rury w kształtce. Funkcja IN4SURE™ pozwala wizualnie sprawdzić, czy rura została prawidłowo wsunięta w kształtkę. Kształtki posiadają dwa otwory kontrolne, przez które można sprawdzić, czy rura została prawidłowo wsunięta w kształtkę przed zaprasowaniem. Jeśli rura jest widoczna, można wykonać prawidłowe zaprasowanie.



Rys. 14: Funkcja IN4SURE™ pomaga sprawdzić, czy rura jest prawidłowo wsunięta w kształtkę.

DEFINED LEAK - próba z użyciem wody

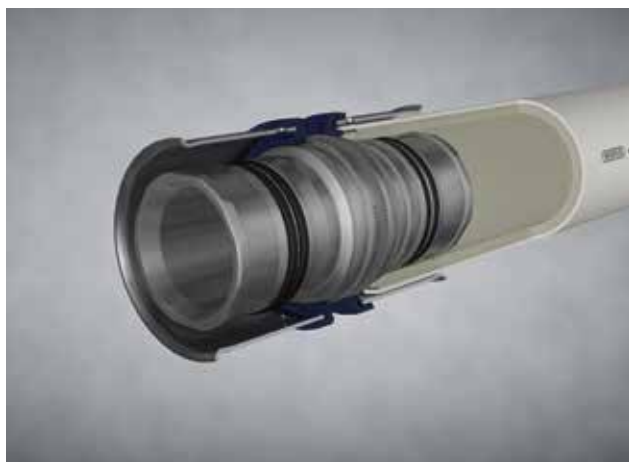
Podczas próby ciśnieniowej z użyciem wody funkcja wizualnego wykrywania nieszczelności Defined Leak, na przypadkowo pominiętej podczas zaprasowywania kształtce, wyraźnie zasygnalizuje instalatorowi nieszczelność.



Rys.15: Funkcja DEFINED LEAK w trakcie próby ciśnieniowej: wizualne wykrycie nieszczelności przy braku zaprasowania połączenia.

WSUWANIE RURY BEZ UŻYCIA SIŁY

Opatentowany sześciokątny trzpień kształtki wpływa na zmniejszenie siły wcisku podczas wsuwania rury. Tuleja została zaprojektowana tak, aby zapewnić optymalne prowadzenie rury podczas wsuwania, a jednocześnie wyeliminować ryzyko uszkodzenia pierścieni O-ring podczas montażu.



Rys. 16: Mała siła wcisku dzięki opatentowanej sześciokątnej końcówce trzpienia kształtki.

Funkcja PIPEGRIP

Do zapewnienia niezawodnego zaprasowania konieczne jest prawidłowe włożenie rury. Aby rura nie przesuwała się do czasu zaprasowania, tuleje kształtek mają punktowe wgłębienia, które utrzymują rurę w kształtce. Rozwiązanie to jest w stanie utrzymać ciężar nawet 2 m rury. Oznacza to, że nie potrzeba dodatkowych rąk do przytrzymania rury, a wolną ręką można obsługiwać zaciskarkę.



Rys.17: Funkcja PIPEGRIP stabilnie utrzymuje rurę w pozycji umożliwiającej swobodne operowanie zaciskarką.

Oprócz opisanych wcześniej cech, kształtki posiadają w praktyce znacznie więcej zalet:

- ⌚ Możliwość łączenia z kształtkami Tigris K5, Tigris M5 w jednej instalacji
- ⌚ Wymiary średnic od 50 mm do 75 mm jako uzupełnienie oferty kształtek firmy Wavin
- ⌚ Szybki i bezpieczny montaż
- ⌚ Produkt fizjologicznie nieszkodliwy

2.3. Dane techniczne

Dane techniczne - kształtki serii Tigris K5 i Tigris M5



	Tigris K5 (16-40 mm)	Tigris M5 (16-40 mm)
Materiał kształtki	Polifenylosulfon (korpus z PPSU), tuleja zaciskowa ze stali nierdzewnej, wkładki gwintowane: mosiądz bezołowiowy DZR (CW724R)	Korpus z mosiądzu (CW 617N), tuleja zaciskowa ze stali nierdzewnej
Kolor kształtki	Niebieska kształtka z przezroczystym pierścieniem ustalającym	Korpus w kolorze mosiądzu z przezroczystym pierścieniem ustalającym
		
Maks. stała temperatura pracy	85°C przy 6 bar, 70°C przy 10 bar	
Maks. obciążenie krótkotrwałe	100°C (przez max. 100 godzin w ciągu 50 lat)	
Maks. stałe ciśnienie pracy	10 bar przy 70°C	

Tabela 2: Dane techniczne kształtek serii Tigris K5 i Tigris M5.

Dane techniczne - kształtki serii Tigris K1 i Tigris M1



	Tigris K1 (50-75 mm)	Tigris M1 (50-75 mm)
Materiał kształtki	Polifenylosulfon (PPSU), tuleja zaciskowa ze stali nierdzewnej, wkładki gwintowane: mosiądz	Korpus z mosiądzu (CW724R/CW617N), tuleja zaciskowa ze stali nierdzewnej
Kolor kształtki	Niebieski	Srebrny korpus z niebieskim pierścieniem ustalającym
		
Maks. stała temperatura pracy	85°C przy 6 bar, 70°C przy 10 bar	
Maks. obciążenie krótkotrwałe	100°C (przez max. 100 godzin w ciągu 50 lat)	
Maks. stałe ciśnienie pracy	10 bar przy 70°C	

Tabela 3: Dane techniczne kształtek serii Tigris K1 i Tigris M1.

2.4. Montaż

Niniejszy rozdział zawiera jasne instrukcje dotyczące przechowywania, transportowania i montażu różnych produktów z systemu Tigris w sposób profesjonalny, niezawodny i efektywny.

Po skróconej instrukcji na temat rozpoczęcia prac i informacji na temat pewnych ogólnych wytycznych, przedstawione zostaną szczegółowe informacje na temat przygotowania, wykonania i przeprowadzenia końcowych prób instalacji.

Należy uważnie zapoznać się z treścią niniejszych instrukcji, zwłaszcza jeśli pracuje się z produktami z systemu Tigris firmy Wavin po raz pierwszy. Na końcu tego rozdziału przedstawione zostaną przykłady najczęściej spotykanych projektów instalacji.

2.4.1. Ogólne wytyczne dotyczące montażu

Podczas montażu systemów Wavin Tigris K5, Tigris M5, Tigris K1, Tigris M1 należy przestrzegać odpowiednich kodeksów praktyki. Systemy te mogą być montowane wyłącznie

przez przeszkolonych i wykwalifikowanych specjalistów, tylko przy użyciu odpowiednich narzędzi.

Systemy Tigris firmy Wavin zostały wykonane zgodnie z odpowiednimi kodeksami praktyki. Zastosowane elementy mocujące muszą być odpowiednie do rur kompozytowych o danej średnicy nominalnej. Zalecamy montaż z izolacją termiczną i akustyczną.

Podczas montażu należy uwzględnić rozszerzalność liniową przewodów, która jest zmienna w zależności od ich temperatury pracy i długości. Do mocowania rur wykorzystuje się punkty stałe i punkty przesuwne. Punkty stałe dzielą część przewodu rurowego na odrębne odcinki. Z kolei mocowania ruchome zapewniają wydłużenie i ruch odcinka rury rurociągu. Szczegółowe instrukcje zawarte w kolejnych rozdziałach zapewnią prawidłowe wykonanie niezawodnej instalacji.

Przed przystąpieniem do montażu należy zawsze sprawdzić rury i kształtki pod kątem zanieczyszczeń i uszkodzeń wewnętrznych, aby uniknąć ewentualnego obniżenia niezawodności instalacji.

2.5. Szczegółowa instrukcja montażu



Rys. 18: Ucinanie rury.



Rys. 19: Kalibracja rury.

1. Przygotowanie

Aby ucinanie rury było wykonane prawidłowo, należy zawsze stosować odpowiednie nożyce do cięcia rur. Korzystanie z innych narzędzi, takich jak piły, powoduje utratę gwarancji na system.

Nożyce uniwersalne (z uchwytem na rurę) stosować do rur o średnicach 16-25 mm, natomiast w przypadku rur o średnicach od 32-75 mm stosować obcinaki krążkowe. Rurę ucinać zawsze pod kątem prostym względem osi rury. Usunąć ewentualne zadziory i ostre krawędzie.

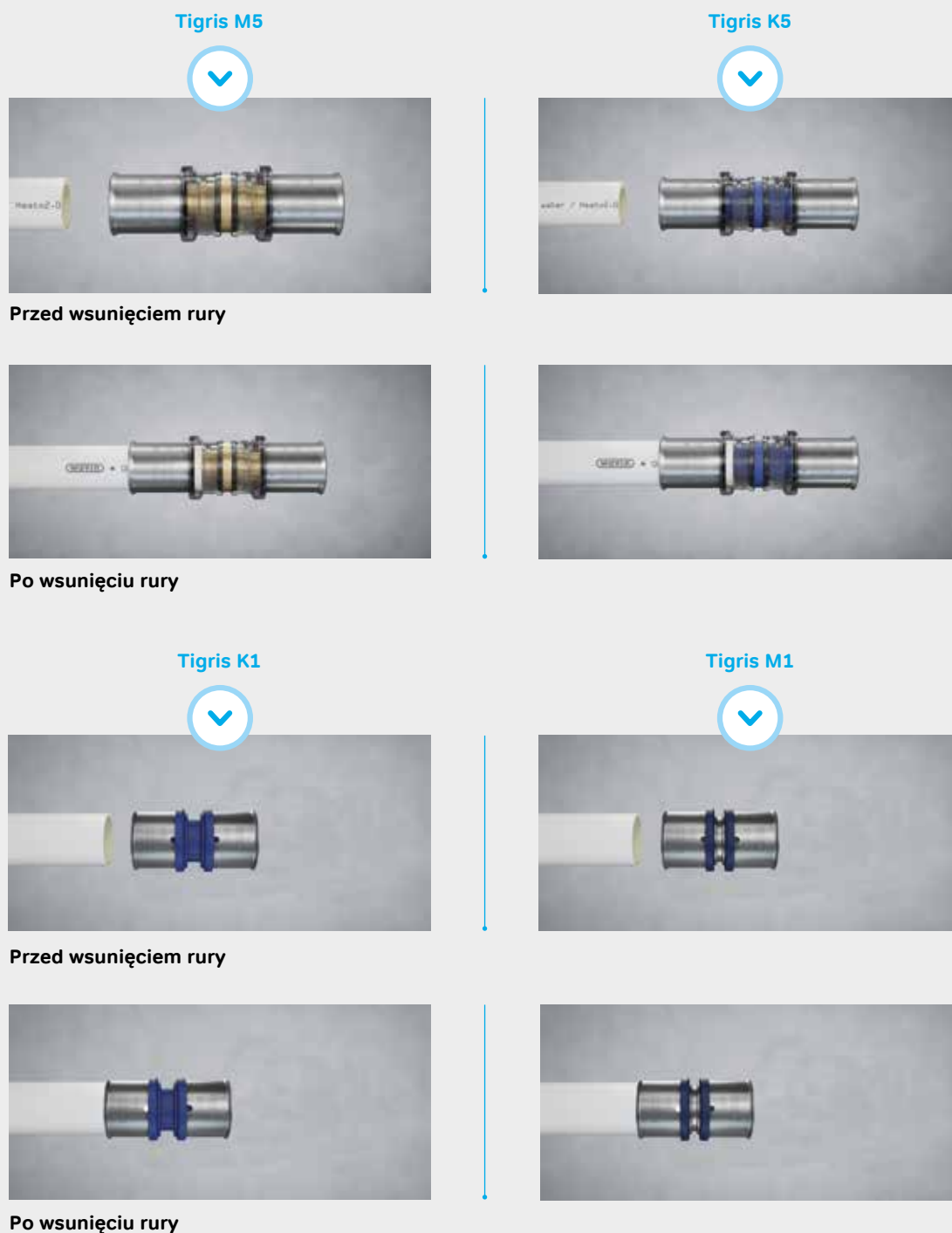
2. Kalibracja i fazowanie

W przypadku kształtek Tigris K1/M1 należy zawsze wykonać kalibrowanie i fazowanie rury. W przypadku kształtek Tigris M5/K5 są to czynności jedynie zalecane, szczególnie w przypadku średnic 25 mm, 32 mm i 40 mm, gdyż pozwalają zmniejszyć siłę wcisku. Używać wyłącznie oryginalnych kalibratorów firmy Wavin. Używanie kalibratorów innych firm powoduje utratę gwarancji na system.

- ⊙ Średnice 16-25 mm: fazowanie o głębokości 1 mm na całym obwodzie. Maksymalna prędkość obrotowa wkrętarki lub wiertarki to 500 obr./min. Usunąć wióry nagromadzone na trzpieniu kalibratora.
- ⊙ Średnice 32-75 mm: fazowanie o głębokości co najmniej 2 mm na całym obwodzie. Ze względów bezpieczeństwa nie używać wkrętarki ani wiertarki.

2.6. Kontrola położenia rury

Upewnić się, że rura została wsunięta prawidłowo i jest widoczna w otworze kontrolnym kształtki (IN4SURE™).



- ⦿ Tigris K5 i Tigris M5: rurę wsunąć w kształtkę do oporu (aż będzie widoczna w przezroczystym pierścieniu kontrolnym)
- ⦿ Tigris K1 i Tigris M1: rurę wsunąć w kształtkę do oporu (aż będzie widoczna w otworze kontrolnym pierścienia)

Rys. 20: Kontrola prawidłowego włożenia rury za pomocą funkcji IN4SURE™.

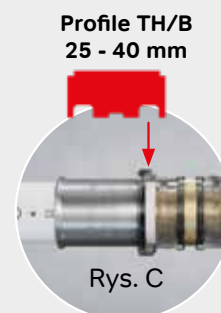
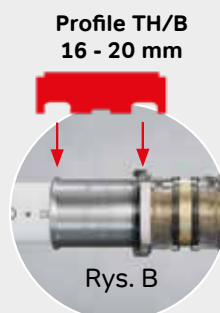
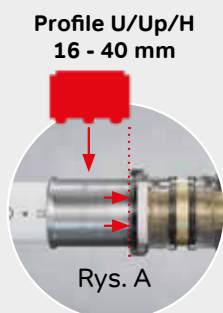
2.7. Zaprasowywanie

Systemy Tigris K5/M5 i Tigris K1/M1: szczęki zaciskowe muszą być umieszczone przy wewnętrznym pierścieniu ustalającym tulei zaprasowywanej prostopadle do osi rury. W przypadku kształtek Tigris K1/M1 do zaciskania używać wyłącznie szczęk o profilu U. Do zaciskania kształtek Tigris K5/M5 można stosować szczęki o profilu U, Up, TH, H, B. Informacje szczegółowe dotyczące różnych położenia tulei patrz poniższe rysunki. Zaprasowanie tulei na rurze można wykonać tylko jeden raz.

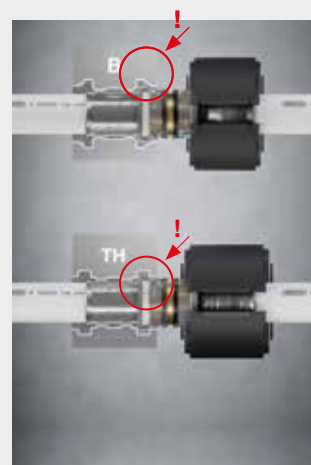
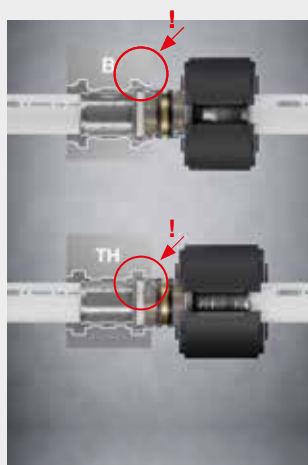
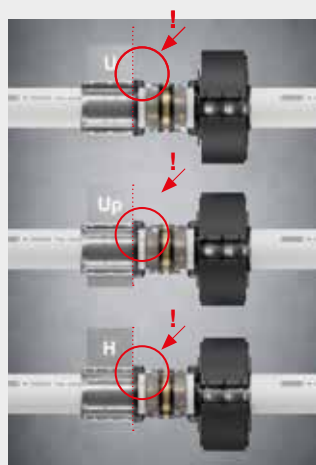
Różne rodzaje szczęk zaciskowych

Zasadniczo wszystkie kształtki systemu Tigris (do średnicy 75 mm) można zaciskać za pomocą szczęk o profilu U. Kształtki Tigris K5 i Tigris M5 (16 - 40 mm) można zaciskać przy użyciu szczęk o profilu U, Up, TH, H i B. Poniżej przedstawiono prawidłowe położenie szczęk na kształtce.

Położenie szczęk zaciskowych:



Rys. 21: Położenie szczęk zaciskowych na kształtkach Tigris K5 i Tigris M5.



Rys. 22: Położenie szczęk zaciskowych na kształtkach Tigris K1 i Tigris M1.

- Szczęki zaciskowe powinny obejmować stalową tuleję, pomiędzy pierścieniem ustalającym a brzegiem tulei.
- Dla wszystkich średnic należy zawsze używać **kołnierza pierścienia ustalającego** jako ogranicznika, do ustalenia szczęk zaciskowych na tulei stalowej (rys. A).

Jeden z dużych rowków szczęk zaciskowych powinien zawsze obejmować kołnierz pierścienia ustalającego.

- **16-20 mm:** jeden rowek szczęki obejmuje pierścień ustalający, drugi rowek szczęki obejmuje kołnierz tulei stalowej (rys. B).
- **25-40:** rowek szczęki obejmuje wyłącznie pierścień mocujący. Rowek szczęki nie zakrywa kołnierza metalowej nasadki (rys. C).

Szczęki zaciskowe muszą być umieszczone przy wewnętrznym ograniczniku tulei zaprasowywanej prostopadle do osi rury. Po zakończeniu montażu zawsze należy przeprowadzić kontrolę wzrokową i wykonać wymagane próby ciśnieniowe zgodnie z obowiązującymi lokalnie procedurami.

Patrz rozdział 3.6.1. Zaciskarki akumulatorowe i elektryczne.

2.8. Zaciskarki

Ten rozdział zawiera wszystkie szczegółowe informacje na temat narzędzi przeznaczonych do stosowania z produktami systemu Tigris firmy Wavin. Stosowanie odpowiednich narzędzi zapewnia gwarancję systemu Wavin.

2.8.1 Szczęki zaciskowe firmy Wavin a profile szczęk urządzeń innych marek

Certyfikacja zewnętrzna zgodnie z normą DIN EN ISO 21003-3 i 5:2008-11 odbywa się wyłącznie na podstawie połączeń zaprasowywanych wykonanych przy użyciu kształtek i rur systemu Wavin Tigris oraz zaciskarek i szczęk Wavin z zatwierdzonymi profilami.

Gwarancja systemu Wavin Tigris obejmuje następujące profile zaciskowe:

- ⦿ W przypadku kształtek serii Tigris K5, Tigris M5 można zastosować następujące profile zaciskania: U, Up, TH, H, B
Zakres średnic: 16, 20, 25, 26, 32, 40 mm
- ⦿ W przypadku kształtek serii Tigris K1 i Tigris M1 można zastosować następujący profil zaciskania: U
Zakres średnic: 50, 63, 75 mm

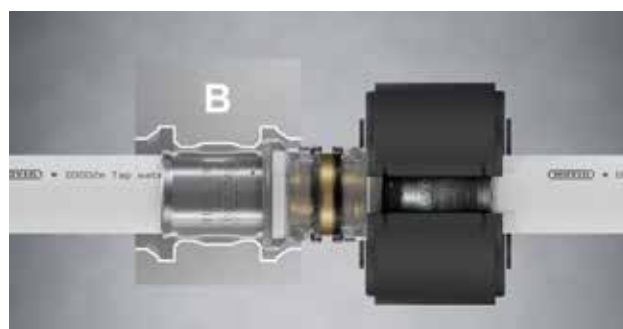
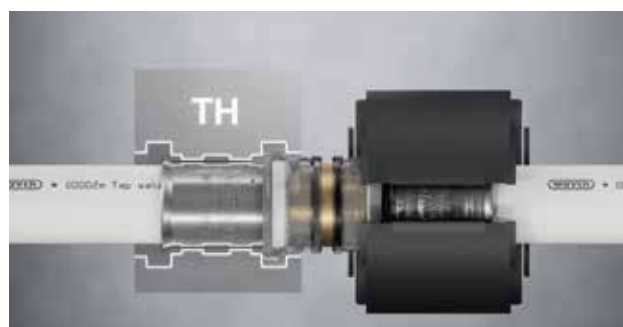
W przypadku zastosowania innej zaciskarki, musi ona spełniać minimalne wymagania wymienione poniżej (np. siła nacisku liniowego 30 - 34 kN, zastosowanie odpowiedniego mocowania szczęk zaciskowych itp. Oznacza to, że musi być serwisowana i konserwowana zgodnie z zaleceniami producenta.

Ze względu na odpowiedzialność i bezpieczeństwo zalecamy potwierdzenie przydatności zaciskarki u odpowiedniego producenta. Firma Wavin nie ponosi żadnej odpowiedzialności w przypadku reklamacji, dotyczących uszkodzeń spowodowanych zastosowaniem nieodpowiedniej zaciskarki innego producenta.

Prawidłowy sposób położenia szczęk zaciskowych opisano w rozdziale 2.7. Zaprasowywanie.



Rys. 23: Profile szczęk dla kształtek serii Tigris K1/K5 i Tigris M1/M5.



Rys. 24: Profile szczęk dla kształtek serii Tigris K5 i Tigris M5.

Zaciskarki muszą spełniać następujące wymagania:

- ⌚ Zaciskarka musi być obsługiwana i serwisowana zgodnie z wytycznymi producenta. Należy przestrzegać wytycznych firmy Wavin dotyczących montażu.
- ⌚ Siła nacisku liniowego zaciskarki „mini” (14–32 mm) musi wynosić co najmniej 19 +2 kN w przypadku średnic 16-40 mm.
- ⌚ Siła nacisku liniowego zaciskarki „akumulatorowej” (16-75 mm) musi wynosić co najmniej 32 ±3 kN.
- ⌚ Geometria trzpienia zaciskarki musi być dostosowana do szczęk zaciskowych firmy Wavin.

Zgodność szczęk zaciskowych Tigris K1/M1 i Tigris K5/M5 firmy Wavin z zaciskarkami innych marek można sprawdzić w tabeli nr 4 w rozdziale 2.8.3.

2.8.2. Zaciskarki akumulatorowe i elektryczne

Zaciskarki firmy Wavin są dostarczane z zachowaniem najwyższych standardów jakościowych i produkcyjnych. Przy prawidłowej eksploatacji i regularnym przeprowadzaniu wszystkich niezbędnych przeglądów urządzeń gwarancja na zaciskarkę obowiązuje przez 24 miesiące od daty wysyłki lub przez 10 000 operacji zaciskania, zależnie od tego, które nastąpi wcześniej. Szczegółowe informacje na temat obsługi i konserwacji można znaleźć w instrukcji obsługi danej zaciskarki. Okres gwarancji rozpoczyna się w chwili wysłania produktu przez firmę Wavin.

Gwarancja nie obejmuje żadnych uszkodzeń spowodowanych niewłaściwą obsługą, nieprzebraniem instrukcji obsługi lub stosowaniem rur i kształtek niedostarczonych przez firmę Wavin. Usługi gwarancyjne mogą być świadczone wyłącznie przez producenta. Reklamacje będą uznawane tylko wtedy, gdy urządzenie zostanie dostarczone do producenta w stanie całkowicie nienaruszonym, z kompletną dokumentacją i bez śladów ingerencji.

Przebieg i serwis

Niezawodne działanie zaciskarki zależy od prawidłowej obsługi. Jest to bardzo ważne aby zapewnić niezawodne i trwałe połączenia. Zaciskarka wymaga regularnego serwisowania i konserwacji. Każdą usterkę lub komunikat o usterce należy sprawdzić w dołączonej instrukcji obsługi.

Tylko czysta i sprawna zaciskarka może zapewnić długotrwałe, szczelne połączenie. Szczęki zaciskowe mogą być używane wyłącznie zgodnie z ich przeznaczeniem do zaprasowywania kształtek systemu Tigris i mogą być wymieniane tylko przez wykwalifikowanych techników.



Zestaw zaciskowy sieciowy **Novopress EFP203**
+ szczęki 16, 20 i 25 mm + walizka



Zestaw zaciskowy akumulatorowy **Novopress ACO103**
+ szczęki 16, 20 i 25 mm + walizka



Zestaw zaciskowy akumulatorowy **Novopress ACO203**
+ szczęki 16, 20 i 25 mm + walizka

Rys. 25: Zaciskarki i szczęki zaciskowe firmy Wavin.

2.8.3. Przegląd kompatybilnych zaciskarek

Tabela 4 przedstawia zestawienie kształtek Wavin Tigris K5/M5 i K1/M1 z dozwolonymi profilami szczęk zaciskowych i alternatywnych zaciskarek elektrycznych i akumulatorowych. W tabeli uwzględniono tylko "kompatybilne urządzenia" o sile zaprasowania 32 kN (± 2 kN) i skoku tłoka 40 mm.

Tabela 5 przedstawia zestawienie kształtek Wavin Tigris K5/M5 i K1/M1 z dozwolonymi profilami szczęk zaciskowych i alternatywnych zaciskarek mini elektrycznych i akumulatorowych. W tabeli uwzględniono wyłącznie „kompatybilne

urządzenia" o sile nacisku 19 kN (+2 kN). Szczęki zaciskowe do zaciskarek typu „mini” dobiera się zgodnie ze specyfikacją producenta.

Z narzędzi lub kombinacji narzędzi innych niż wymienione w tabeli 4 i 5 użytkownik korzysta na własne ryzyko, a firma Wavin nie ponosi z tego tytułu żadnej odpowiedzialności.

Korzystanie z innych kombinacji jedynie za pisemnym potwierdzeniem firmy Wavin.

Producent	Typ	Siła ²⁾ 16-40	Tigris M5 16-40	Tigris K5 16-40	Tigris M1 50-75	Tigris K1 50-75
WAVIN/Novopress	EFP 203	32 KN	✓	✓	✓	✓
	ACO 202/203	32 KN	✓	✓	✓	✓
Hilti	NPR32-A	32 KN	✓	✓	✓	✓
Klauke	UAP 332/ 3L/2	32 KN	✓	✓	✓	✓
	UAP 432/ 4L/4	32 KN	✓	✓	✓	✓
REMS	Power-Press/ACC/SE	32 KN	✓	✓	✓	✓
	Akku-Press/ACC	32 KN	✓	✓	✓	✓
Ridgid	RP340	32 KN	✓	✓	✓	✓
Roller	Unipress ACC/SE	32 KN	✓	✓	✓	✓
	Multipress	32 KN	✓	✓	✓	✓
Rothenberger	Romax 3000 AC	32 KN	✓	✓	✓	✓
	Romax 4000	32 KN	✓	✓	✓	✓
Dostępne profile zaciskowe			U,Up,TH,H,B ¹⁾	U,Up,TH,H,B ¹⁾	U	U

Uwagi: Jakość połączeń zaprasowywanych można zagwarantować tylko wówczas, gdy zaciskarki są obsługiwane i serwisowane zgodnie z ograniczeniami dotyczącymi maksymalnej liczby operacji zaciskania i częstotliwości przeglądów serwisowych przewidzianymi przez producenta.

¹⁾ Pod warunkiem, że profil zaciskowy o określonym wymiarze jest dostępny.

²⁾ Minimalna skalibrowana siła nacisku zaciskarki.

Tabela 4: Zaciskarki elektryczne (32 kN).

Zaciskarka + szczęki zaciskowe, jeden producent ¹⁾			Tigris M5 / Tigris K5 16-40				
Producent	Typ	Profile zaciskowe ²⁾ Siła ³⁾	U	Up	TH	H	B
WAVIN/Novopress	ACO 102/103	19 KN	✓	✓	✓	✓	✓
Hilti	PR19-A	19 KN	✓	✓	✓	*	*
Klauke	AP 219/2L19	19 KN	✓	✓	✓	✓	*
Ridgid	RP219	19 KN	✓	✓	✓	*	*
Rothenberger	Romax Compact TT	19 KN	✓	✓	*	*	*

- ✓ Kompatybilne 16-40
- * Nie przetestowano. Dostępne tylko na zamówienie.

Uwagi: Jakość połączeń zaprasowywanych można zagwarantować tylko wówczas, gdy zaciskarki są obsługiwane i serwisowane zgodnie z ograniczeniami dotyczącymi maksymalnej liczby operacji zaciskania i częstotliwości przeglądów serwisowych przewidzianymi przez producenta.

¹⁾ Inne kombinacje zaciskarek / szczęk zaciskowych dostępne na zamówienie.

²⁾ Pod warunkiem, że profil zaciskowy o określonym wymiarze jest dostępny.

³⁾ Minimalna skalibrowana siła nacisku zaciskarki.

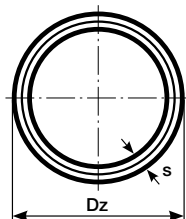
Tabela 5: Zaciskarki typu „mini” (19 kN).

2.9. Zestawienie produktów

Rury



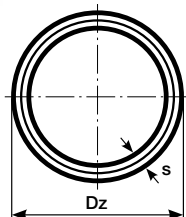
Tigris Rura PE-X/Al/PE-HD w zwojach



Index SAP	Wymiar Da x s	Dz [mm]	s [mm]	Długość [m]	SP	Dostępność produktów
3061202	16 x 2,00	16	2,00	500	500	dostępny
3030909	16 x 2,00	16	2,00	200	200	dostępny
3023031	20 x 2,25	20	2,25	100	100	dostępny
3023032	25 x 2,50	25	2,50	50	50	dostępny
3032113	32 x 3,00	25	3,00	50	50	dostępny



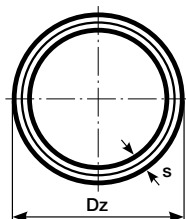
Tigris Rura PE-X/Al/PE-HD w sztangach



Index SAP	Wymiar Da x s	Dz [mm]	s [mm]	Długość [m]	SP	Dostępność produktów
3018290	16 x 2,00	16	2,00	5	125	dostępny
3018292	20 x 2,25	20	2,25	5	90	dostępny
3018293	25 x 2,50	25	2,50	5	50	dostępny
3018294	32 x 3,00	32	3,00	5	30	dostępny
3018295	40 x 4,00	40	4,00	5	5	dostępny
3018296	50 x 4,50	50	4,50	5	5	dostępny
3031719	63 x 6,00	63	6,00	5	5	dostępny



Tigris Rura PERT/Al/PERT w zwojach



Index SAP	Wymiar Da x s	Dz [mm]	s [mm]	Długość [m]	SP	Dostępność produktów
3052202	16 x 2,00	16	2,00	600	600	dostępny
3052191	16 x 2,00	16	2,00	200	200	dostępny
3059248	20 x 2,25	20	2,25	100	100	dostępny
3059250	25 x 2,50	25	2,50	50	50	dostępny

Tigris Rura PE-RT/Al/PE-RT w sztangach

3053972	75 x 7,50	75	7,5	5	5	dostępny
---------	-----------	----	-----	---	---	----------

SP- Sposób pakowania

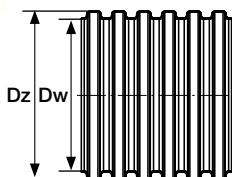
Ilość sztuk lub metrów w opakowaniu zbiorczym.

Rury



Tigris Rura preizolowana PE-X/Al/PE-HD w zwojach

Index SAP	Wymiar Da x s	SP	Dostępność produktów
3070011	16x2,0 izol 6 mm czerwona	50	dostępny
4062992	16x2,0 izol 6 mm niebieska	50	dostępny
3070012	20x2,25 izol 6 mm czerwona	50	dostępny
3079926	20x2,25 izol 6 mm niebieska	50	dostępny



Rura osłonowa karbowana

Index SAP	Wymiar Dw [mm]	Dz [mm]	Długość [m]	SP	Dostępność produktów
Czerwona					
3044402	21	25	50	50	na zamówienie
3044403	23	28	50	50	na zamówienie
3044405	29	36	50	50	na zamówienie
Niebieska					
3032747	21	25	50	50	dostępny
3032748	23	28	50	50	na zamówienie
3032749	29	36	50	50	na zamówienie

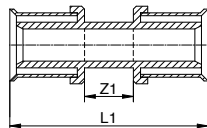
SP- Sposób pakowania

Ilość sztuk lub metrów w opakowaniu zbiorczym.

Złączki



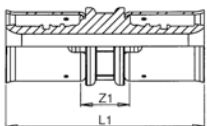
Tigris K5 Złączka



Index SAP	Wymiar	L1 [mm]	Z1 [mm]	SP	Dostępność produktów
3079754	16	68	18	10	dostępny
3079755	20	69	17	10	dostępny
3079756	25	78	18	10	dostępny
3079757	32	78	18	5	dostępny
3079758	40	101	19	2	dostępny



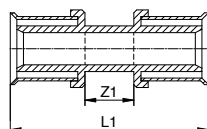
Tigris K1 Złączka



Index SAP	Wymiar	L1 [mm]	Z1 [mm]	SP	Dostępność produktów
3027832	50	155	35	2	dostępny
3027847	63	155	35	2	dostępny
3065639	75	157	35	1	na zamówienie



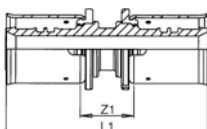
Tigris M5 Złączka



Index SAP	Wymiar	L1 [mm]	Z1 [mm]	SP	Dostępność produktów
4063971	16	68	18	10	dostępny
4063972	20	69	17	10	dostępny
4063974	25	78	17	5	dostępny
4064166	32	78	17	5	dostępny
4064167	40	101	19	5	dostępny



Tigris M1 Złączka



Index SAP	Wymiar	L1 [mm]	Z1 [mm]	SP	Dostępność produktów
3090819	50	100	24	3	dostępny
3090820	63	148	28	2	na zamówienie
3090806	75	152	30	1	na zamówienie

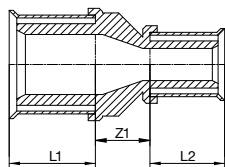
SP- Sposób pakowania

Ilość sztuk lub metrów w opakowaniu zbiorczym.

Złączki redukcyjne



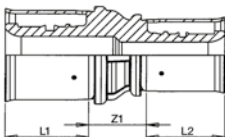
Tigris K5 Złączka redukcyjna



Index SAP	Wymiar	L1 [mm]	L2 [mm]	Z1 [mm]	SP	Dostępność produktów
3079759	20 x 16	26	25	19	10	dostępny
3079760	25 x 16	30	25	19	10	dostępny
3079761	25 x 20	30	26	19	10	dostępny
3079762	32 x 20	30	26	19	5	dostępny
3079763	32 x 25	30	30	19	5	dostępny
3079764	40 x 32	41	30	20	2	dostępny



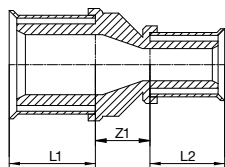
Tigris K1 Złączka redukcyjna



Index SAP	Wymiar	L1 [mm]	L2 [mm]	Z1 [mm]	SP	Dostępność produktów
3027833	50 x 32	38	25	27	2	dostępny
3027834	50 x 40	38	38	34	2	dostępny
3027852	63 x 40	60	38	41	2	na zamówienie
3027850	63 x 50	60	38	36	2	dostępny
3065641	75 x 50	61	38	30	1	na zamówienie
3065640	75 x 63	61	60	34	1	na zamówienie



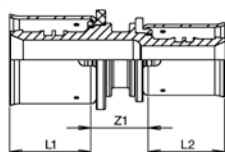
Tigris M5 Złączka redukcyjna



Index SAP	Wymiar	L1 [mm]	L2 [mm]	Z1 [mm]	SP	Dostępność produktów
4064182	20x16	25	25	19	10	dostępny
4064184	25x16	28	28	19	5	dostępny
4064185	25x20	28	28	19	5	dostępny
4064188	32x16	28	28	19	5	na zamówienie
4064189	32x20	28	28	19	5	na zamówienie
4064190	32x25	30	30	19	5	dostępny
4064192	40x25	35	35	20	5	dostępny
4064193	40x32	35	35	20	5	dostępny



Tigris M1 Złączka redukcyjna



Index SAP	Wymiar	L1 [mm]	L2 [mm]	Z1 [mm]	SP	Dostępność produktów
4032669*	50 x 32	38	25	21	3	na zamówienie
3090822	50 x 40	38	38	22	3	na zamówienie
4032671*	63 x 40	60	38	24	2	na zamówienie
3090824	63 x 50	60	38	25	2	na zamówienie
4049170*	75 x 50	61	38	24	1	na zamówienie
3090810	75 x 63	61	60	23	1	na zamówienie

* Korpus złączki wykonany z mosiądzu CW617N

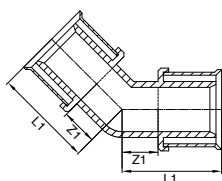
SP- Sposób pakowania

Ilość sztuk lub metrów w opakowaniu zbiorczym.

Kolana 45°



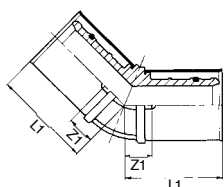
Tigris K5 Kolano 45°



Index SAP	Wymiar	L1 [mm]	Z1 [mm]	SP	Dostępność produktów
3079773	25	44	14	10	dostępny
3079774	32	45	15	5	dostępny
3079775	40	58	17	2	dostępny



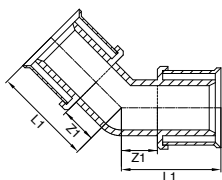
Tigris K1 Kolano 45°



Index SAP	Wymiar	L1 [mm]	Z1 [mm]	SP	Dostępność produktów
3024668	50	62	25	2	na zamówienie
3027849	63	88	28	2	na zamówienie
3065642	75	90	29	1	na zamówienie



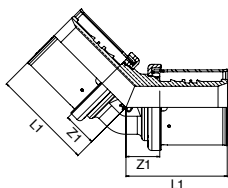
Tigris M5 Kolano 45°



Index SAP	Wymiar	L1 [mm]	Z1 [mm]	SP	Dostępność produktów
4064206	25	-	18	5	dostępny
4064207	32	-	-	5	dostępny
4064208	40	-	-	5	dostępny



Tigris M1 Kolano 45°



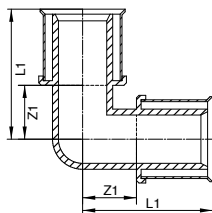
Index SAP	Wymiar	L1 [mm]	Z1 [mm]	SP	Dostępność produktów
4049171*	75	87	26	1	na zamówienie

* Korpus złączki wykonany z mosiądzu CW617N

SP- Sposób pakowania

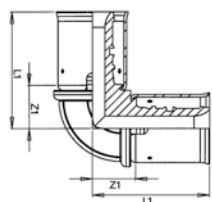
Ilość sztuk lub metrów w opakowaniu zbiorczym.

Kolana 90°



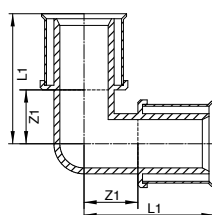
Tigris K5 Kolano 90°

Index SAP	Wymiar	L1 [mm]	Z1 [mm]	SP	Dostępność produktów
3079768	16	42	17	10	dostępny
3079769	20	46	20	10	dostępny
3079770	25	52	22	10	dostępny
3079771	32	56	26	5	dostępny
3079772	40	70	29	2	dostępny



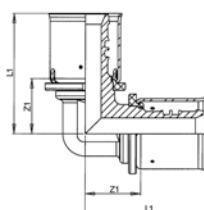
Tigris K1 Kolano 90°

Index SAP	Wymiar	L1 [mm]	Z1 [mm]	SP	Dostępność produktów
3024667	50	77	39	2	dostępny
3027848	63	106	46	2	dostępny
3065643	75	113	52	1	na zamówienie



Tigris M5 Kolano 90°

Index SAP	Wymiar	L1 [mm]	Z1 [mm]	SP	Dostępność produktów
4064199	16	85	18	10	dostępny
4064200	20	89	20	10	dostępny
4064202	25	100	22	5	dostępny
4064204	32	104	26	5	dostępny
4064205	40	129	29	5	dostępny



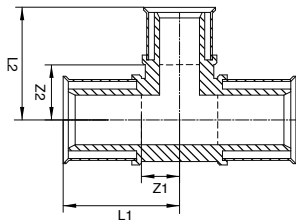
Tigris M1 Kolano 90°

Index SAP	Wymiar	L1 [mm]	Z1 [mm]	SP	Dostępność produktów
3090838	50	77	39	3	dostępny
3090849	63	108	48	2	dostępny
3090813	75	112	51	1	na zamówienie

SP- Sposób pakowania

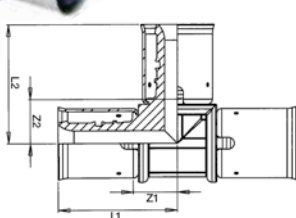
Ilość sztuk lub metrów w opakowaniu zbiorczym.

Trójniki



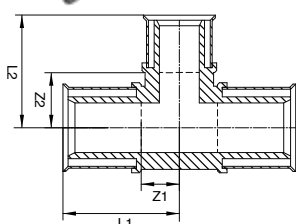
Tigris K5 Trójnik

Index SAP	Wymiar	L1 [mm]	L2 [mm]	Z1 [mm]	Z2 [mm]	SP	Dostępność produktów
3079811	16	42	42	17	17	10	dostępny
3079812	20	46	46	20	20	10	dostępny
3079813	25	52	52	22	22	5	dostępny
3079814	32	56	56	26	26	3	dostępny
3079815	40	70	70	29	29	2	dostępny



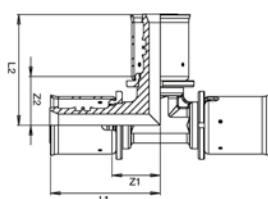
Tigris K1 Trójnik

Index SAP	Wymiar	L1 [mm]	L2 [mm]	Z1 [mm]	Z2 [mm]	SP	Dostępność produktów
3027829	50	77	77	39	39	2	dostępny
3027853	63	106	106	46	46	2	dostępny
3065644	75	112	112	51	51	1	na zamówienie



Tigris M5 Trójnik

Index SAP	Wymiar	L1 [mm]	L2 [mm]	Z1 [mm]	Z2 [mm]	SP	Dostępność produktów
4064323	16	43	43	18	18	10	dostępny
4064324	20	46	46	20	20	10	dostępny
4064326	25	53	53	23	23	5	dostępny
4064328	32	56	56	26	26	5	dostępny
4064329	40	70	70	29	29	3	dostępny



Tigris M1 Trójnik

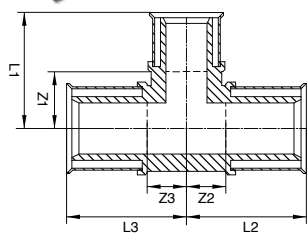
Index SAP	Wymiar	L1 [mm]	L2 [mm]	Z1 [mm]	Z2 [mm]	SP	Dostępność produktów
3090862	50	77	77	39	39	2	na zamówienie
3090863	63	108	108	48	48	2	na zamówienie
4049173*	75	94	86	34	48	1	na zamówienie

* Korpus złączki wykonany z mosiądzu CW617N

SP- Sposób pakowania

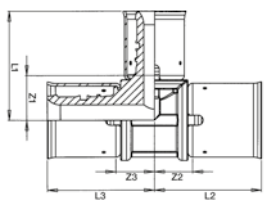
Ilość sztuk lub metrów w opakowaniu zbiorczym.

Trójniki redukcyjne



Tigris K5 Trójnik redukcyjny

Index SAP	Wymiar	L1 [mm]	L2 [mm]	L3 [mm]	Z1 [mm]	ZL2 [mm]	Z3 [mm]	SP	Dostępność produktów
3079821	16 x 20 x 16	43	44	44	17	19	20	10	dostępny
3079822	20 x 16 x 16	44	42	43	20	17	17	10	dostępny
3079823	20 x 16 x 20	44	43	43	19	17	17	10	dostępny
3079824	20 x 20 x 16	46	45	46	20	20	20	10	dostępny
3079826	20 x 25 x 20	49	48	48	19	22	20	5	dostępny
3079829	25 x 16 x 16	47	42	47	22	19	17	5	dostępny
3079831	25 x 16 x 20	47	43	47	22	17	17	5	dostępny
3079827	25 x 16 x 25	47	48	48	22	18	18	5	dostępny
3079830	25 x 20 x 16	48	46	49	22	22	19	5	dostępny
3079825	25 x 20 x 20	48	45	50	22	19	20	5	dostępny
3079828	25 x 20 x 25	48	50	50	22	20	20	5	dostępny
3079832	25 x 25 x 20	52	48	52	22	22	22	5	dostępny
3079833	25 x 32 x 25	52	55	55	22	25	25	5	dostępny
3079834	32 x 16 x 32	50	47	47	25	17	17	5	dostępny
3079838	32 x 20 x 25	52	49	50	26	19	20	5	dostępny
3079835	32 x 20 x 32	52	49	49	26	19	19	5	dostępny
3079836	32 x 25 x 25	56	52	52	26	22	22	5	dostępny
3079837	32 x 25 x 32	56	52	52	26	22	22	5	dostępny
3079841	40 x 25 x 32	59	62	63	29	22	23	3	dostępny
3079839	40 x 25 x 40	59	63	63	29	22	22	2	dostępny
3079842	40 x 32 x 32	59	55	67	29	26	26	2	dostępny
3079840	40 x 32 x 40	59	61	61	29	20	20	2	dostępny



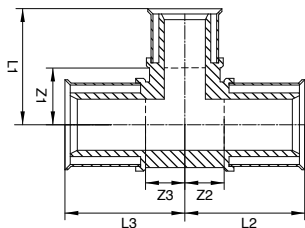
Tigris K1 Trójnik redukcyjny

Index SAP	Wymiar	L1 [mm]	L2 [mm]	L3 [mm]	Z1 [mm]	ZL2 [mm]	Z3 [mm]	SP	Dostępność produktów
3027830	50 x 25 x 50	64	68	68	39	31	31	2	dostępny
3027846	50 x 32 x 32	64	72	53	39	35	28	2	na zamówienie
3027844	50 x 32 x 40	65	71	71	40	34	34	2	dostępny
3027842	50 x 32 x 50	65	71	71	40	33	33	2	dostępny
3027845	50 x 40 x 40	80	73	71	39	35	33	2	dostępny
3027831	50 x 40 x 50	78	72	73	40	34	35	2	dostępny
3027856	63 x 25 x 50	70	91	67	45	31	30	2	na zamówienie
3027855	63 x 32 x 63	71	95	95	46	35	35	2	dostępny
3027854	63 x 40 x 63	84	94	94	46	34	34	2	na zamówienie
3065647	75 x 32 x 75	71	95	95	46	32	32	1	na zamówienie
3065645	75 x 50 x 75	89	99	99	51	38	38	1	na zamówienie

SP- Sposób pakowania

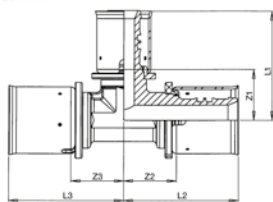
Ilość sztuk lub metrów w opakowaniu zbiorczym.

Trójniki redukcyjne



Tigris M5 Trójnik redukcyjny

Index	Wymiar	L1	L2	L3	Z1	ZL2	Z3	SP	Dostępność
SAP		[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]		produktów
4064352	16 x 20 x 16	44	45	45	18	20	20	10	dostępny
4064353	20 x 16 x 16	45	43	43	20	18	18	10	dostępny
4064354	20 x 16 x 20	44	44	44	19	18	18	10	dostępny
4064355	20 x 20 x 16	45	45	45	20	20	19	10	dostępny
4064359	20 x 25 x 20	50	48	48	20	22	22	5	dostępny
4064360	25 x 16 x 16	47	45	45	22	18	17	10	dostępny
4064361	25 x 16 x 20	47	46	46	22	18	18	5	dostępny
4064362	25 x 16 x 25	47	48	48	29	20	20	5	dostępny
4064363	25 x 20 x 16	48	47	47	22	20	20	5	dostępny
4064364	25 x 20 x 20	48	48	48	22	20	20	5	dostępny
4064365	25 x 20 x 25	48	50	50	22	20	20	5	dostępny
4064366	25 x 25 x 20	52	50	50	22	22	22	5	na zamówienie
4064370	25 x 32 x 25	53	56	56	23	26	26	5	dostępny
4064371	32 x 16 x 32	50	48	48	25	18	18	5	dostępny
4064372	32 x 20 x 25	56	50	50	20	20	26	5	dostępny
4064373	32 x 20 x 32	52	50	50	26	20	20	5	dostępny
4064374	32 x 25 x 25	56	52	52	26	22	22	5	dostępny
4064375	32 x 25 x 32	56	52	52	26	22	22	5	dostępny
4064379	40 x 20 x 40	56	62	62	30	21	21	5	dostępny
4064380	40 x 25 x 32	60	58	58	30	23	23	5	dostępny
4064381	40 x 25 x 40	60	64	64	30	23	23	5	dostępny
4064382	40 x 32 x 32	60	62	62	30	27	27	5	na zamówienie
4064383	40 x 32 x 40	60	68	68	30	27	27	5	na zamówienie



Tigris M1 Trójnik redukcyjny

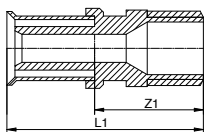
Index	Wymiar	L1	L2	L3	Z1	ZL2	Z3	SP	Dostępność
SAP		[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]		produktów
3090864	50 x 40 x 50	72	72	72	34	34	34	3	dostępny
3090865	63 x 40 x 63	72	94	94	34	34	34	2	na zamówienie
4049177*	75 x 32 x 75	73	90	90	49	27	27	1	na zamówienie
4049174*	75 x 63 x 75	111	106	106	51	45	45	1	na zamówienie

* Korpus złączki wykonany z mosiądzu CW617N

SP- Sposób pakowania

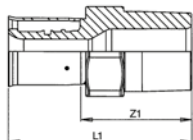
Ilość sztuk lub metrów w opakowaniu zbiorczym.

Przejścia



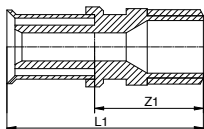
Tigris K5 Złączka gwint zewnętrzny

Index SAP	Wymiar	L1 [mm]	Z1 [mm]	SP	Dostępność produktów
3079798	16 x 1/2"	58	33	10	dostępny
3079799	16 x 3/4"	63	38	10	dostępny
3079800	20 x 1/2"	60	34	10	dostępny
3079801	20 x 3/4"	64	38	10	dostępny
3079802	25 x 3/4"	68	38	10	dostępny
3079803	25 x 1"	75	45	10	dostępny
3079804	32 x 1"	75	45	5	dostępny
3079805	32 x 1 1/4"	81	51	5	dostępny
3079806	40 x 1 1/4"	92	51	2	dostępny



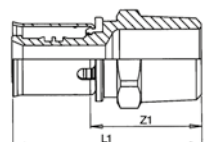
Tigris K1 Złączka gwint zewnętrzny

Index SAP	Wymiar	L1 [mm]	Z1 [mm]	SP	Dostępność produktów
3027837	50 x 1 1/2"	87	49	2	dostępny



Tigris M5 Złączka gwint zewnętrzny

Index SAP	Wymiar	L1 [mm]	Z1 [mm]	SP	Dostępność produktów
4064262	16 x 3/8"			10	na zamówienie
4064263	16 x 1/2"	57	57	10	dostępny
4064264	16 x 3/4"	59	59	10	dostępny
4064265	20 x 1/2"	57	57	10	dostępny
4064266	20 x 3/4"	59	59	10	dostępny
4064267	20 x 1"	63	63	10	na zamówienie
4064270	25 x 3/4"	64	64	5	dostępny
4064271	25 x 1"	68	68	5	dostępny
4064273	32 x 1"	68	68	5	dostępny
4064274	32 x 1 1/4"	70	70	5	dostępny
4064275	40 x 1 1/2"	83	83	5	dostępny
4064276	40 x 1 1/4"	82	82	5	dostępny



Tigris M1 Złączka gwint zewnętrzny

Index SAP	Wymiar	L1 [mm]	Z1 [mm]	SP	Dostępność produktów
3090825	50 x 1 1/2"	73	35	3	dostępny
3090826	63 x 2"	101	41	2	dostępny
3090788	75 x 2 1/2"	114	53	1	na zamówienie

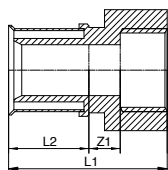
SP- Sposób pakowania

Ilość sztuk lub metrów w opakowaniu zbiorczym.

Przejścia



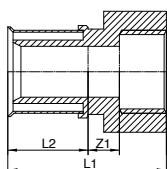
Tigris K5 Złączka gwint wewnętrzny



Index SAP	Wymiar	L1 [mm]	L2 [mm]	Z1 [mm]	SP	Dostępność produktów
3079788	16 x 1/2"	56	25	14	10	dostępny
3079789	16 x 3/4"	58	25	15	5	dostępny
3079790	20 x 1/2"	56	26	13	10	dostępny
3079791	20 x 3/4"	59	26	15	10	dostępny
3079792	20 x 1"	63	26	16	5	dostępny
3079793	25 x 3/4"	63	30	15	10	dostępny
3079794	25 x 1"	67	30	16	5	dostępny
3079795	25 x 1 1/4"	70	30	16	2	dostępny
3079796	32 x 1"	67	30	16	5	dostępny
3079797	40 x 1 1/4"	81	41	16	2	dostępny



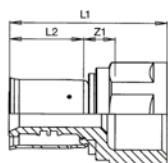
Tigris M5 Złączka gwint wewnętrzny



Index SAP	Wymiar	L1 [mm]	L2 [mm]	Z1 [mm]	SP	Dostępność produktów
4064245	16 x 1/2"	53	25	17	10	dostępny
4064246	16 x 3/4"	55	25	18	10	dostępny
4064247	20 x 1/2"	54	26	17	10	dostępny
4064248	20 x 3/4"	55	26	17	10	dostępny
4064249	20 x 1"	58	26	18	10	na zamówienie
4064252	25 x 3/4"	60	30	18	5	dostępny
4064253	25 x 1"	63	30	19	5	dostępny
4064256	32 x 1"	63	30	19	5	dostępny
4064257	32 x 1 1/4"	65	30	19	5	dostępny
4064258	40 x 1"	73	41	18	5	dostępny
4064259	40 x 1 1/4"	73	41	18	5	dostępny
4064260	40 x 1 1/2"	77	41	19	5	dostępny



Tigris M1 Złączka gwint wewnętrzny



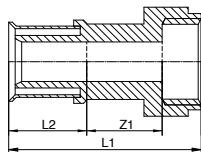
Index SAP	Wymiar	L1 [mm]	L2 [mm]	Z1 [mm]	SP	Dostępność produktów
3090828	50 x 1 1/2"	80	38	25	3	dostępny
3090829	63 x 2"	103	60	17	2	na zamówienie
4049179*	75 x 2 1/2"	110	61	18	1	na zamówienie

* Korpus złączki wykonany z mosiądzu CW617N

SP- Sposób pakowania

Ilość sztuk lub metrów w opakowaniu zbiorczym.

Przejścia

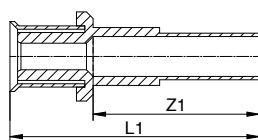


Tigris M5 Złączka z półrubunkiem gwint wewnętrzny

Index SAP	Wymiar	L1 [mm]	L2 [mm]	Z1 [mm]	SP	Dostępność produktów
4064299	16 x 1/2"	67	25	33	10	dostępny
4064300	16 x 3/8"	65	25	36	10	dostępny
4064301	16 x 3/4"	56	25	19	10	dostępny
4064302	20 x 1/2"	68	26	33	10	dostępny
4064303	20 x 3/4"	65	26	27	10	dostępny
4064307	25 x 3/4"	76	30	36	5	dostępny
4064308	25 x 1"	74	30	29	5	dostępny
4064311	32 x 1"	81	30	39	5	dostępny
4064312	32 x 1 1/4"	69	30	24	5	dostępny
4064313	32 x 1 1/2"	66	30	21	5	dostępny
4064315	40 x 1/2"	77	30	21	5	na zamówienie

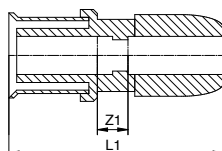
Tigris M1 Złączka z półrubunkiem gwint wewnętrzny

Index SAP	Wymiar	L1 [mm]	L2 [mm]	Z1 [mm]	SP	Dostępność produktów
4064316	50 x 1 1/2"				3	na zamówienie
4064317	50 x 1 3/4"				3	na zamówienie
4064318	50 x 2"				3	na zamówienie
4064319	50 x 2 3/8"				3	na zamówienie
4064320	63 x 2"				2	na zamówienie
4064321	63 x 2 3/8"				2	na zamówienie



Tigris M5 Złączka przejściowa na rurę miedzianą

Index SAP	Wymiar	L1 [mm]	Z1 [mm]	SP	Dostępność produktów
4064168	16 x 14	75	50	5	na zamówienie
4064170	16 x 16	75	50	5	na zamówienie
4064172	20 x 18	85	59	5	dostępny
4064173	20 x 22	90	60	5	dostępny
4064169	16 x 15	75	50	5	na zamówienie
4064171	20 x 15	75	50	5	na zamówienie
4064174	25 x 22	97	67	5	na zamówienie
4064175	25 x 28	75	50	5	na zamówienie



Tigris M5 Złączka przejściowa WW10

Index SAP	Wymiar	L1 [mm]	Z1 [mm]	SP	Dostępność produktów
4064278	16x10	62	9	10	dostępny

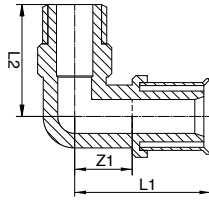
SP- Sposób pakowania

Ilość sztuk lub metrów w opakowaniu zbiorczym.

Przejścia



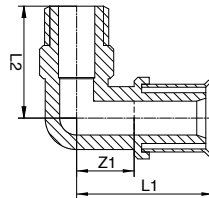
Tigris K5 Kolano 90° gwint zewnętrzny



Index SAP	Wymiar	L1 [mm]	L2 [mm]	Z1 [mm]	SP	Dostępność produktów
3079776	16 x 1/2"	43	35	18	10	dostępny
3079777	20 x 1/2"	45	37	19	10	dostępny
3079778	20 x 3/4"	48	41	28	10	dostępny
3079779	25 x 3/4"	52	44	22	10	dostępny
3079780	25 x 1"	55	50	25	5	dostępny
3079781	32 x 1"	55	54	25	5	dostępny



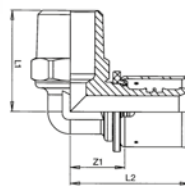
Tigris M5 Kolano 90° gwint zewnętrzny



Index SAP	Wymiar	L1 [mm]	L2 [mm]	Z1 [mm]	SP	Dostępność produktów
4064210	16 x 1/2"	46	31	21	10	dostępny
4064211	16 x 3/8"	-	27	19	10	na zamówienie
4064212	20 x 1/2"	47	33	21	10	dostępny
4064213	20 x 3/4"	50	35	24	10	dostępny
4064216	25 x 3/4"	54	38	24	5	dostępny
4064217	25 x 1"	58	41	28	5	na zamówienie
4064219	32 x 1"	58	45	28	5	dostępny
4064220	40 x 1 1/4"	75	50	34	5	dostępny



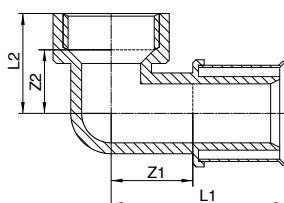
Tigris M1 Kolano 90° gwint zewnętrzny



Index SAP	Wymiar	L1 [mm]	L2 [mm]	Z1 [mm]	SP	Dostępność produktów
3090832	50 x 1 1/2"	80	56	42	2	na zamówienie
3090833	63 x 2"	108	70	48	2	na zamówienie



Tigris K5 Kolano 90° gwint wewnętrzny

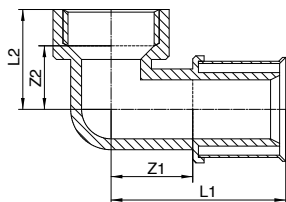


Index SAP	Wymiar	L1 [mm]	L2 [mm]	Z1 [mm]	Z2 [mm]	SP	Dostępność produktów
3079782	16 x 1/2"	49	34	24	17	10	dostępny
3079783	20 x 1/2"	50	34	24	17	10	dostępny
3079784	20 x 3/4"	53	36	27	18	10	dostępny
3079785	25 x 3/4"	57	36	27	18	10	dostępny
3079786	32 x 1"	62	45	32	24	5	dostępny

SP- Sposób pakowania

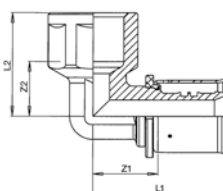
Ilość sztuk lub metrów w opakowaniu zbiorczym.

Przejścia



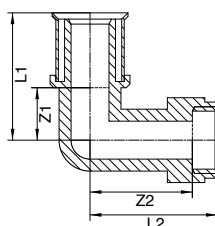
Tigris M5 Kolano 90° gwint wewnętrzny

Index SAP	Wymiar	L1 [mm]	L2 [mm]	Z1 [mm]	Z2 [mm]	SP	Dostępność produktów
4064222	16 x 1/2"	91	11	23	15	10	dostępny
4064223	16 x 3/8"	91	11	23	15	10	na zamówienie
4064224	20 x 1/2"	93	11	23	17	10	dostępny
4064225	20 x 3/4"	96	12	26	18	10	dostępny
4064228	25 x 3/4"	95	12	26	21	5	dostępny
4064229	25 x 1"	95	14	30	21	5	dostępny
4064231	32 x 1"	110	14	30	24	5	dostępny
4064232	40 x 1 1/4"	136	16	36	28	5	dostępny
4064233	40 x 1 1/2"	141	17	41	27	5	dostępny



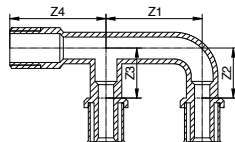
Tigris M1 Kolano 90° gwint wewnętrzny

Index SAP	Wymiar	L1 [mm]	L2 [mm]	Z1 [mm]	Z2 [mm]	SP	Dostępność produktów
3090860	50 x 1 1/2"	80	50	42	33	2	na zamówienie
3090831	63 x 2"	108	66	48	40	2	na zamówienie



Tigris M5 Przyłącze kątowe 90° z półrubnikiem gwint wewnętrzny

Index SAP	Wymiar	L1 [mm]	L2 [mm]	Z1 [mm]	Z2 [mm]	SP	Dostępność produktów
4064293	16 x 3/8"	40	38	19	32	10	na zamówienie
4064294	16 x 1/2"	44	43	19	34	10	na zamówienie
4064295	20 x 1/2"	45	45	19	36	10	na zamówienie
4064296	20 x 3/4"	45	49	19	39	10	na zamówienie
4064297	25 x 3/4"	51	51	21	41	10	na zamówienie
4064298	25 x 1"	53	55	23	43	10	na zamówienie



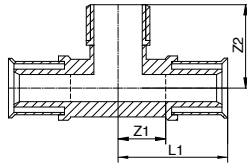
Tigris M5 Trójnik 90° u-kształtny gwint zewnętrzny

Index SAP	Wymiar	Z1 [mm]	Z2 [mm]	Z3 [mm]	Z4 [mm]	SP	Dostępność produktów
4064284	16 x 1/2"	50	26	26	50	10	dostępny
4064285	16 x 3/4"	50	26	26	50	10	dostępny
4064286	20 x 1/2"	50	26	26	50	10	dostępny
4064287	20 x 3/4"	50	26	26	50	10	dostępny

SP- Sposób pakowania

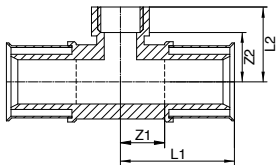
Ilość sztuk lub metrów w opakowaniu zbiorczym.

Przejścia



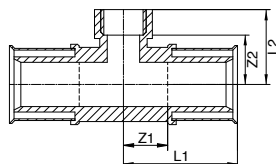
Tigris M5 Trójnik gwint zewnętrzny

Index SAP	Wymiar	L1 [mm]	Z1 [mm]	Z2 [mm]	SP	Dostępność produktów
4064343	16 x 1/2" x 16	45	20	26	10	dostępny
4064344	20 x 1/2" x 20	46	20	28	10	dostępny
4064345	20 x 3/4" x 20				10	dostępny



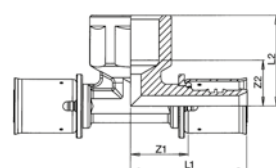
Tigris K5 Trójnik gwint wewnętrzny

Index SAP	Wymiar	L1 [mm]	L2 [mm]	Z1 [mm]	Z2 [mm]	SP	Dostępność produktów
3079816	16 x 1/2" x 16	49	30	24	13	10	dostępny
3079817	20 x 1/2" x 20	50	32	24	15	5	dostępny
3079818	20 x 3/4" x 20	53	36	24	18	5	dostępny
3079819	25 x 1/2" x 25	54	35	24	18	5	dostępny
3079820	25 x 3/4" x 25	57	36	27	18	5	dostępny



Tigris M5 Trójnik gwint wewnętrzny

Index SAP	Wymiar	L1 [mm]	L2 [mm]	Z1 [mm]	Z2 [mm]	SP	Dostępność produktów
4064330	16 x 1/2" x 16	47	27	22	16	10	dostępny
4064331	20 x 1/2" x 20	48	27	22	16	10	dostępny
4064332	20 x 3/4" x 20	52	29	26	17	10	dostępny
4064335	25 x 1/2" x 25	53	32	23	21	5	dostępny
4064336	25 x 3/4" x 25	56	32	26	20	5	dostępny
4064338	32 x 1/2" x 32	53	35	23	24	5	dostępny
4064339	32 x 1" x 32	60	35	30	21	5	dostępny
4064340	40 x 3/4" x 40	67	41	26	29	5	dostępny
4064341	40 x 1" x 40	72	41	31	27	5	dostępny



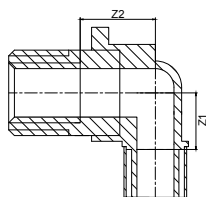
Tigris M1 Trójnik gwint wewnętrzny

Index SAP	Wymiar	L1 [mm]	L2 [mm]	Z1 [mm]	Z2 [mm]	SP	Dostępność produktów
3090817	50 x 1" x 50	71	45	32	28	2	na zamówienie
3090818	63 x 2" x 63	110	62	51	32	1	na zamówienie

SP- Sposób pakowania

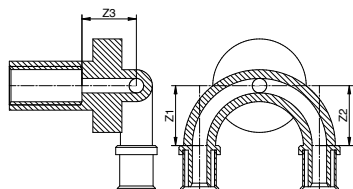
Ilość sztuk lub metrów w opakowaniu zbiorczym.

Przyłącza ścienne



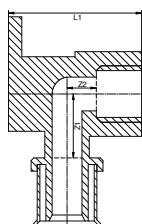
Tigris M5 Kolano 90° przyłączeniowe G-K gwint wewnętrzny

Index SAP	Wymiar	Z1 [mm]	Z2 [mm]	SP	Dostępność produktów	
4064433	16 x 1/2"	39 mm	25	22	10	dostępny
4064434	16 x 1/2"	48 mm	25	22	10	dostępny
4064435	16 x 1/2"	59 mm	25	22	10	dostępny



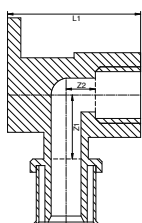
Tigris M5 Kolano 90° ścienne przelotowe gwint wewnętrzny

Index SAP	Wymiar	Z1 [mm]	Z2 [mm]	Z3 [mm]	SP	Dostępność produktów	
4064436	16 x 1/2"	48 mm	33	33	30	10	dostępny



Tigris K5 Kolano 90° ścienne gwint wewnętrzny

Index SAP	Wymiar	L1 [mm]	Z1 [mm]	Z2 [mm]	SP	Dostępność produktów
3079854	16 x 1/2"	50	24	11	10	dostępny
3079855	20 x 1/2"	50	24	11	10	dostępny
3079856	20 x 3/4"	50	24	11	10	dostępny



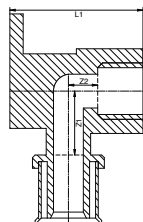
Tigris M5 Kolano 90° ścienne gwint wewnętrzny

Index SAP	Wymiar	L1 [mm]	Z1 [mm]	Z2 [mm]	SP	Dostępność produktów
4064403	16 x 3/8"	41	20	6	10	dostępny
4064404	16 x 1/2"	41	23	6	10	dostępny
4064406	20 x 1/2"	41	23	6	10	dostępny
4064408	20 x 3/4"	47	25	9	10	dostępny
4064410	25 x 3/4"	49	25	9	5	dostępny

SP- Sposób pakowania

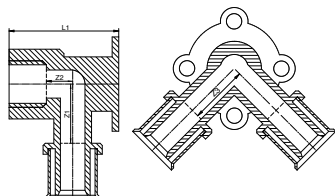
Ilość sztuk lub metrów w opakowaniu zbiorczym.

Przyłącza ścienne



Tigris M5 Kolano 90° ścienne długie gwint wewnętrzny

Index SAP	Wymiar	L1 [mm]	Z1 [mm]	Z2 [mm]	SP	Dostępność produktów
4064405	16 x 1/2"	52	22	13	10	dostępny
4064407	20 x 1/2"	52	20	6	10	dostępny



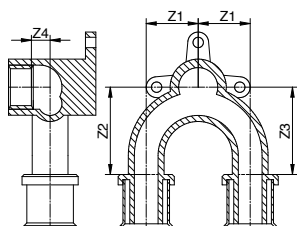
Tigris K5 Kolano 90° ścienne przelotowe gwint wewnętrzny

Index SAP	Wymiar	L1 [mm]	Z1 [mm]	Z2 [mm]	Z3 [mm]	SP	Dostępność produktów
3079857	16 x 1/2" x 16	50	27	12	27	10	dostępny
3079858	20 x 1/2" x 20	50	27	12	27	10	dostępny



Tigris M5 Kolano przejściowe na rurę miedzianą

Index SAP	Wymiar	SP	Dostępność produktów
4064234	16 x 12		dostępny
4064235	16 x 15		dostępny
4064236	20 x 15		dostępny
4064237	20 x 22		dostępny
4064238	25 x 22		dostępny



Tigris M5 Kolano 90° ścienne gwint wewnętrzny

Index SAP	Wymiar	Z1 [mm]	Z2 [mm]	Z3 [mm]	Z4 [mm]	SP	Dostępność produktów
4064412	16 x 1/2"	25	42	42	9	10	dostępny
4064413	20 x 1/2"	25	42	42	9	10	dostępny
4064415	25 x 1"	25	42	42	14	5	dostępny

SP- Sposób pakowania

Ilość sztuk lub metrów w opakowaniu zbiorczym.

Przyłącza ścienne / Płytki montażowe

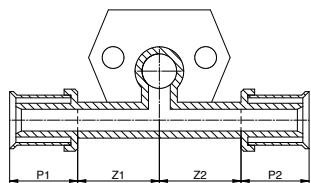


Tigris M5 Kolano 90° ścienne gwint wewnętrzny antyrotacyjne

Index SAP	Wymiar	SP	Dostępność produktów
4064416	16 x 1/2"	10	dostępny
4064417	20 x 1/2"	10	dostępny



Tigris Przyłącze 90° ścienne przelotowe gwint wewnętrzny

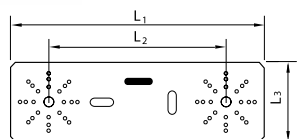


Index SAP	Wymiar	Z1 [mm]	Z2 [mm]	P1 [mm]	P2 [mm]	SP	Dostępność produktów
4064398	16 x 1/2" x 16	30	30			10	dostępny
4064399	20 x 1/2" x 20	30	30	26	26	10	dostępny



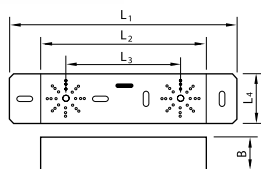
Tigris M5 Płytki montażowa z kolanami ściennymi antyrotacyjnymi

Index SAP	Wymiar	SP	Dostępność produktów
4064419	153/16 x 1/2"	2	dostępny
4064420	153/20 x 1/2"	2	dostępny



Płytki montażowa pod baterie - płaska

Index SAP	Oznaczenie	L1 [mm]	L2 [mm]	L3 [mm]	SP	Dostępność produktów
4044171	pojedyncza	270	100	85	20	dostępny



Płytki montażowa pod baterie - wygięta

Index SAP	Oznaczenie	L1 [mm]	L2 [mm]	L3 [mm]	L4 [mm]	B [mm]	SP	Dostępność produktów
4044172	pojedyncza	270	100	85	50	50	20	dostępny

SP- Sposób pakowania

Ilość sztuk lub metrów w opakowaniu zbiorczym.

Inne



Tigris K5 Złączka 90° toaletowa kątowa

Index SAP	Wymiar	SP	Dostępność produktów
3083259	16 x 1/2"	10	dostępny



Tigris M5 Złączka toaletowa prosta

Index SAP	Wymiar	SP	Dostępność produktów
4064290	16 x 1/2"	5	dostępny



Tigris M5 Złączka 90° toaletowa kątowa

Index SAP	Wymiar	SP	Dostępność produktów
4064291	16 x 1/2"	5	dostępny

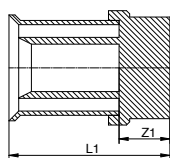


Tigris M5 Złączka toaletowa trójnikowa

Index SAP	Wymiar	SP	Dostępność produktów
4064292	16 x 1/2"	5	dostępny



Tigris K5 Zaślepka



Index SAP	Wymiar	L1 [mm]	Z1 [mm]	SP	Dostępność produktów
3079859	16	37	12	10	dostępny
3079860	20	38	12	10	dostępny
3079861	25	42	12	10	dostępny



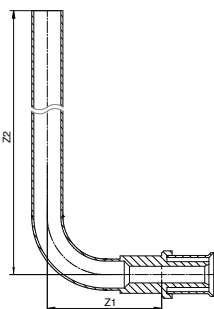
Tigris M5 Złączka naprawcza

Index SAP	Wymiar	SP	Dostępność produktów
4064431	16	10	na zamówienie
4064432	20	10	na zamówienie

SP- Sposób pakowania

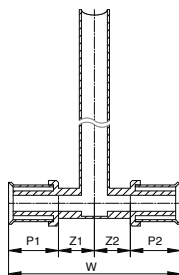
Ilość sztuk lub metrów w opakowaniu zbiorczym.

Podłączenie grzejnika / Asortyment dodatkowy



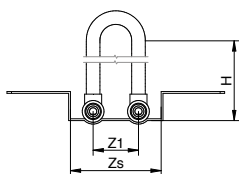
Tigris M5 Przyłącze kątowe do grzejnika L = 0,3 m

Index SAP	Wymiar	Z1 [mm]	Z2 [mm]	SP	Dostępność produktów
4064239	16/300	270	100	5	dostępny



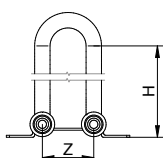
Tigris M5 Grzejnikowe przyłącze trójkątne L = 0,3 m

Index SAP	Wymiar	SP	Dostępność produktów
4064240	16 x 15 / 300	10	dostępny
4064241	20 x 15 / 300	10	dostępny



Tigris M5 Przyłącze grzejnikowe podwójne ściennie

Index SAP	Wymiar	SP	Dostępność produktów
4064242	16 x 15 / 230	1	dostępny



Tigris M5 Przyłącze grzejnikowe podwójne podłogowe

Index SAP	Wymiar	SP	Dostępność produktów
4064243	16	1	dostępny

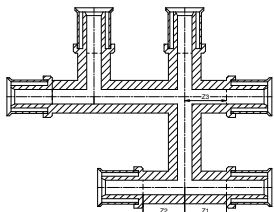


Tigris Korek ciśnieniowy

Index SAP	Wymiar	SP	Dostępność produktów
4013571	16	1	na zamówienie
4013572	20	1	na zamówienie
4013573	25	1	na zamówienie

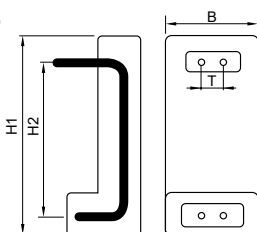
SP- Sposób pakowania

Ilość sztuk lub metrów w opakowaniu zbiorczym.



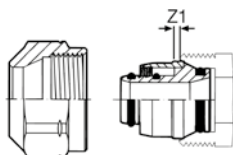
Tigris M5 Trójnik podwójny w izolacji

Index SAP	Wymiar	SP	Dostępność produktów
4067720	16 x 16 x 16	1	dostępny
4067721	16 x 20 x 16	1	dostępny
4067722	20 x 16 x 16	1	dostępny
4067723	20 x 16 x 20	1	dostępny
4067724	20 x 20 x 16	1	dostępny
4067725	20 x 20 x 20	1	dostępny



Przyłącze grzejnikowe w korpusie styropianowym

Index SAP	Wymiar	H1 [mm]	H2 [mm]	B [mm]	T [mm]	SP	Dostępność produktów
4013510	16	240	200	115	50	4	dostępny



Tigris Złączka przyłączeniowa z pierścieniem do przyłączenia rury PE-X/AL/PE-HD z rozdzielaczem

Index SAP	Wymiar	Z1 [mm]	SP	Dostępność produktów
4044177	16 x 3/4"	2	10	dostępny
4044176	20 x 3/4"	2	10	dostępny



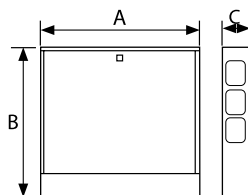
Rozdzielacz do CO INOX z osprzętem

Index SAP	Typ	SP	Dostępność produktów
4065728	2 odejścia	1	dostępny
4065729	3 odejścia	1	dostępny
4065730	4 odejścia	1	dostępny
4065731	5 odejść	1	dostępny
4065732	6 odejść	1	dostępny
4065733	7 odejść	1	dostępny
4065734	8 odejść	1	dostępny
4065735	9 odejść	1	dostępny
4065736	10 odejść	1	dostępny
4065737	11 odejść	1	dostępny
4065738	12 odejść	1	dostępny

SP- Sposób pakowania

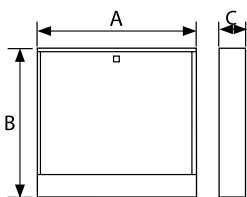
Ilość sztuk lub metrów w opakowaniu zbiorczym.

Podłączenie grzejnika / Asortyment dodatkowy



Szafka podtynkowa do rozdzielacza

Index SAP	Typ	A [mm]	B [mm]	C [mm]	SP	Dostępność produktów
4044148	2-4 obwody	340	575-665	110-175	1	na zamówienie
4044149	5-6 obwodów	440	575-665	110-175	1	na zamówienie
4044150	7-8 obwodów	570	575-665	110-175	1	na zamówienie
4044151	9-10 obwodów	720	575-665	110-175	1	na zamówienie
4044152	11-12 obwodów	800	575-665	110-175	1	na zamówienie
4044153	13-14 obwodów	970	575-665	110-175	1	na zamówienie
4044154	15-16 obwodów	1070	575-665	110-175	1	na zamówienie



Szafka natynkowa do rozdzielacza

Index SAP	Typ	A [mm]	B [mm]	C [mm]	SP	Dostępność produktów
4044159	2-4 obwody	385	580	120	1	na zamówienie
4044160	5-6 obwodów	485	580	120	1	na zamówienie
4044161	7-8 obwodów	615	580	120	1	na zamówienie
4044162	9-10 obwodów	760	580	120	1	na zamówienie
4044163	11-12 obwodów	845	580	120	1	na zamówienie
4044164	13-14 obwodów	1015	580	120	1	na zamówienie
4044165	15-16 obwodów	1115	580	120	1	na zamówienie



Korek

Index SAP	Wymiar	Kolor	SP	Dostępność produktów
3033197	1/2"	Czerwony	20	dostępny
3044416	1/2"	Niebieski	20	dostępny

SP- Sposób pakowania

Ilość sztuk lub metrów w opakowaniu zbiorczym.

Narzędzia



Zestaw zaciskowy ACO 203 16/20/25 akumulatorowy

Index SAP	SP	Dostępność produktów
4067054	1	dostępny



Zestaw zaciskowy ACO 103 16/20/25 akumulatorowy

Index SAP	SP	Dostępność produktów
4067053	1	dostępny



Zestaw zaciskowy EFP 203 16/20/25 elektryczny

Index SAP	SP	Dostępność produktów
4067052	1	dostępny



Zaciskarka ręczna Novopress 16/32

Index SAP	Wymiar	SP	Dostępność produktów
4046775	16 - 32	1	dostępny



Szczęki do zaciskarki ręcznej Novopress

Index SAP	Wymiar	SP	Dostępność produktów
4046778	16	1	dostępny
4046781	20	1	dostępny

SP- Sposób pakowania

Ilość sztuk lub metrów w opakowaniu zbiorczym.

Narzędzia



Adapter do szczęk zaciskowych

Index SAP	Wymiar	SP	Dostępność produktów
4063918	75		



Szczęki zaciskowe typ U

Index SAP	Wymiar	SP	Dostępność produktów
4046691	16	1	dostępny
4046694	20	1	dostępny
4046695	25	1	dostępny
4046756	32	1	dostępny
4046758	40	1	dostępny
4046759	50	1	na zamówienie
4063916	63		
4063917	75		



Szczęki zaciskowe typ U - mini

Index SAP	Wymiar	SP	Dostępność produktów
4046556	16	1	dostępny
4046557	20	1	dostępny
4046558	25	1	dostępny
4046559	32	1	dostępny
4046560	40	1	dostępny



Kalibrator do rur PE-X/Al/PE-HD na wkrętarce

Index SAP	Wymiar	SP	Dostępność produktów
4999998	16	1	na zamówienie
4999999	20	1	na zamówienie
4023364	25	1	na zamówienie
4023365	32	1	dostępny
4031987	40	1	dostępny
4031988	50	1	na zamówienie
4035780	63	1	na zamówienie
4053507	75	1	na zamówienie
3011162	Uchwyt	1	na zamówienie
4036272	Uchwyt łamany	1	na zamówienie
4024485	Zestaw 16, 20, 25	1	dostępny

SP- Sposób pakowania

Ilość sztuk lub metrów w opakowaniu zbiorczym.

Narzędzia



Kalibrator do rur PE-X/Al/PE-HD ramienny

Index SAP	Wymiar	SP	Dostępność produktów
3021196	16/20/25	1	dostępny



Sprężarka z akcesoriami zestaw do testów ciśnieniowych instalacji

Index SAP	SP	Dostępność produktów
4066196	1	na zamówienie



Kompresor Stanley

Index SAP	SP	Dostępność produktów
4067034	1	na zamówienie



Nożyce do cięcia rur

Index SAP	Wymiar	SP	Dostępność produktów
4065898	16 - 42	1	na zamówienie



Sprężyna do gięcia rur wewnętrzna

Index SAP	Wymiar	SP	Dostępność produktów
4044144	16	1	dostępny
4044145	20	1	dostępny
4044146	25	1	dostępny



Sprężyna do gięcia rur zewnętrzna

Index SAP	Wymiar	SP	Dostępność produktów
3021385	16	1	dostępny
3021386	20	1	dostępny

SP- Sposób pakowania

Ilość sztuk lub metrów w opakowaniu zbiorczym.

3. Kształtki Wavin Tigris MX

charakterystyka produktu

3.1. Budowa kształtek Tigris MX

Seria Tigris MX będąca efektem wiedzy i doświadczenia nabywanych przez kilkadziesiąt lat łączy i rozszerza unikalne cechy systemu Tigris firmy Wavin: łatwą w montażu rurę o wysokich parametrach przepływu, która umożliwia nowej generacji kształtek wyznaczanie nowych granic w procesie optymalizacji sprawności instalacji wodociągowych i zmniejszenia oporów przepływu.

Koncepcja Ultimate Flow (maksymalnego przepływu) firmy Wavin umożliwia zmniejszenie strat ciśnienia nawet o jedną trzecią¹⁾. Ponadto technologia zapewniająca wzajemną kompatybilność wszystkich elementów umożliwia połączenie kilku produktów firmy Wavin w jednej instalacji. Kształtki serii Tigris MX są dostępne w zakresie średnic 16–32 mm.

ULTIMATE FLOW

Seria Tigris K5/M5 wyznaczyła już nowe standardy dla kształtek zaprasowywanych promieniowo poprzez optymalizację przepływu dzięki zwiększeniu średnicy otworu wewnętrznego.

Seria Tigris MX podnosi poprzeczkę jeszcze wyżej. Bazując na dużej średnicy wewnętrznej rury serii Tigris, z dopasowaną do niej koncepcją zaprasowywania osiowego, Tigris MX oferuje zoptymalizowane rozwiązania w sytuacjach, w których występują najwyższe wymagania dotyczące strat ciśnienia. Dzięki lepszym parametrom przepływu wynikającym z większego otworu wewnętrznego, zastosowanie Tigris MX umożliwia nawet zmniejszenie średnicy rur, a w konsekwencji obniżyć koszty projektu.

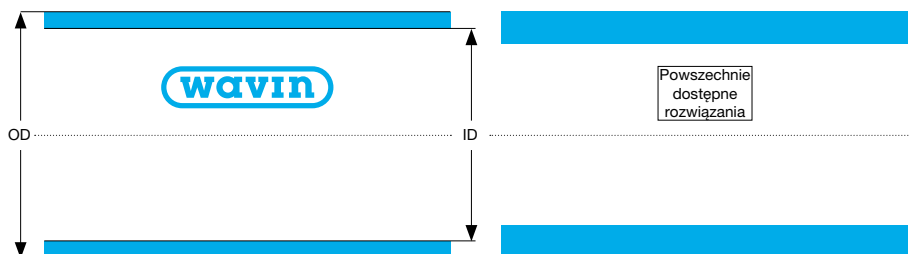
Jak wspomniano wcześniej, technologia Ultimate flow ma również inne zalety istotne w instalacjach wody pitnej oraz grzewczych - brak martwych stref poprawia właściwości higieniczne instalacji.

Brak wody stojącej eliminuje ryzyko potencjalnego rozwoju bakterii z grupy Legionella i zapewnia bezpieczeństwo każdemu użytkownikowi. Z kolei w instalacjach grzewczych mniejsze opory przepływu zapewniają efektywne wykorzystanie pomp ciepła. Rozwijaj bezpieczne i zrównoważone środowisko z serią Tigris MX!

Zgodność narzędzi

Łatwy montaż cechujący produkty serii Tigris MX przekłada się również na stosowane do niego narzędzia. Firma Wavin oferuje szeroki asortyment narzędzi ręcznych i akumulatorowych do szybkiego, niezawodnego montażu. Ponadto do kielichowania i zaprasowywania można również korzystać z narzędzi dostępnych²⁾ powszechnie na rynku.

Uwaga. W przypadku stosowania do kielichowania narzędzi powszechnie dostępnych na rynku należy używać wyłącznie głowic kielichujących firmy Wavin.



¹⁾ W porównaniu z rozwiązaniami powszechnie dostępnymi na rynku.

²⁾ Patrz przegląd zgodnych narzędzi w tabeli nr 7 w rozdziale 3.6.1.

**Proces cięcia rury - kielichowania rury - zaciskania tulei
- zaprasowywanie osiowe**



Główce kielichujące
Niestandardowe główce Wavin



Główce zaciskowe
Kompatybilne z powszechnie stosowanymi rozwiązaniami



Narzędzia ręczne i akumulatorowe
Kompatybilne z powszechnie stosowanymi rozwiązaniami



Dzięki głowicy obracającej się o 360°, latarce i wskaźnikowi liczby naciśnień, kielichowanie i zaciskanie można wykonać za pomocą jednego³⁾ narzędzia! Ponadto, na życzenie, główce zaciskające i przyrząd kielichujący można łatwo zdemontować, stosując metodę Plug & Play do pojedynczych zastosowań. Do większych projektów, które często wykonuje się w parach, dostępne są specjalne narzędzia do kielichowania i zaciskania usprawniające pracę zespołową i przyspieszają proces montażu.

Narzędzia akumulatorowe Wavin spełniają określone funkcje, takie jak: komunikacja Bluetooth, licznik zaprasowań, łatwy serwis i konserwacja, obrotowe główce zaciskarek i wiele innych!

Defined Leak

Nieszczelności w systemie Tigris MX można wykryć na podstawie spadku ciśnienia wody lub powietrza. Można je również wykryć wizualnie zauważając wyciek wody lub, że tuleja zaciskowa nie jest zamocowana na kształtce - pomaga w tym wysoki kontrast pomiędzy dwoma kolorami rury i tulei zaciskowej. W celu zapewnienia bezpiecznego i niezawodnego połączenia, kształtki Wavin Tigris MX posiadają unikalne większe pierwsze żebro, które zapobiega zsunięciu się rury z kształtki.

- Automatyczne wyłączenie**
Funkcja automatycznego wyłączenia informuje użytkownika o zakończeniu cyklu zaciskania
- Nieograniczony zakres obrotu głowicy**
Optymalny dostęp do trudno dostępnych miejsc
- Przycisk zał. z funkcją wyłączenia silnika**
Zwolnienie przycisku powoduje natychmiastowe wyłączenie urządzenia
- Wbudowane oświetlenie obszaru roboczego**
Zwiększa bezpieczeństwo pracy
- Akumulator**
Litowo-jonowy 18 V firmy Makita
- Główca narzędzia z oznaczeniami**
Pozwala uniknąć niewłaściwego zamontowania głowic zaciskowych
- Narzędzie wielofunkcyjne**
Łączy w jednym dwa narzędzia - do kielichowania i zaciskania
- HPC - kontrola ciśnienia hydraulicznego**
Czujnik ciśnienia przez cały czas monitoruje pracę narzędzia
- Bluetooth**
Umożliwia wyeksportowanie danych z narzędzia do urządzeń zewnętrznych
- Wyświetlacz OLED**
Do przeglądania danych





³⁾Zaciskarka aku. Combi 216 BT.

3.2. Dane techniczne

Dane techniczne - kształtki serii Tigris MX

Materiał kształtki	Mosiądz, bezołowiowy DZR		
Kolor kształtki	Metalowy 		
Materiał tulei zaciskowej	PVDF		
Kolor tulei zaciskowej	Czarny, z teksturą	Dla PE-RT i PE-X	
Kształt tulei zaciskowej	Optymalnie dopasowany do wymiarów 16/20 pasuje do rur PE-RT i ALU-PEX	Tylko dla PE-X	
Maks. stała temperatura pracy	85°C przy 6 bar		
Maks. obciążenie krótkotrwałe	100°C (przez max. 100 godzin w ciągu 50 lat)		
Maks. stałe ciśnienie pracy	10 bar przy 70°C		

Rury PEX/PERT z warstwą aluminiową

	 16	 20	 25	 32
Rozmiar rury	16 x 2,0	20 x 2,25	25 x 2,5	25 x 2,5
Klasa ciśnienia	10 bar	10 bar	10 bar	10 bar
Materiał rury	PE-Xc/AL/PE lub PERT/AL/PERT*			
Maks. obciążenie krótkotrwałe	100°C (przez max. 100 godzin w ciągu 50 lat)			
Zastosowania	Instalacje wody pitnej, grzewcze, sprężonego powietrza			

Rury PERT z warstwą EVOH

	16
Rozmiar rury	16 x 2,0
Klasa ciśnienia	6 bar
Materiał rury	5-warstwowe tworzywo PERT/EVOH/PERT
Maks. obciążenie krótkotrwałe	100°C (przez max. 100 godzin w ciągu 50 lat)
Zastosowania	Instalacje grzewcze, ogrzewania podłogowego, sprężonego powietrza

* Rura PERT/AL/PERT 32 mm niedostępna

Tabela 6: Dane techniczne kształtek serii Tigris MX.

3.3. Montaż

Niniejszy rozdział zawiera jasne instrukcje dotyczące przechowywania, transportowania i montażu różnych produktów z systemu Tigris w sposób profesjonalny, niezawodny i efektywny.

Po skróconej instrukcji na temat rozpoczęcia prac i informacji na temat pewnych ogólnych wytycznych, przedstawione zostaną szczegółowe informacje na temat przygotowania, wykonania i przeprowadzenia końcowych prób instalacji.

3.3.1. Ogólne wytyczne dotyczące montażu

Podczas montażu systemu Tigris MX należy przestrzegać odpowiednich kodeksów praktyki. System ten może być montowany wyłącznie przez przeszkolonych i wykwalifikowanych specjalistów, tylko przy użyciu odpowiednich narzędzi.

System Tigris MX firmy Wavin został wykonany zgodnie z odpowiednimi kodeksami praktyki. Zastosowane elementy mocujące muszą być odpowiednie do rur kompozytowych o danej średnicy nominalnej. Zalecamy montaż z izolacją termiczną i akustyczną.

Podczas montażu należy uwzględnić rozszerzalność liniową przewodów, która jest zmienna w zależności od ich tempe-

Należy uważnie zapoznać się z treścią niniejszych instrukcji, zwłaszcza jeśli pracuje się z produktami z systemu Tigris firmy Wavin po raz pierwszy. Na końcu tego rozdziału przedstawione zostaną przykłady najczęściej spotykanych projektów instalacji.

ratury pracy i długości. Do mocowania rur wykorzystuje się punkty stałe i punkty przesuwne. Punkty stałe dzielą część przewodu rurowego na odrębne odcinki. Z kolei mocowania ruchome zapewniają wydłużenie i ruch odcinka rury rurociągu. Szczegółowe instrukcje zawarte w kolejnych rozdziałach zapewnią prawidłowe wykonanie niezawodnej instalacji.

Przed przystąpieniem do montażu należy zawsze sprawdzić rury i kształtki pod kątem zanieczyszczeń i uszkodzeń wewnętrznych, aby uniknąć ewentualnego obniżenia niezawodności instalacji.

3.3.2. Szczegółowa instrukcja montażu

Montaż kształtek serii Tigris MX odbywa się w kilku opisanych poniżej krokach.



1. Przygotowanie

Aby cięcie rury było wykonane prawidłowo, należy zawsze stosować odpowiednie nożyce do cięcia rur. Korzystanie z innych narzędzi, takich jak piły, powoduje utratę gwarancji na system. Nożyce uniwersalne (z uchwytem na rurę) stosować do rur o średnicach 16-25 mm, natomiast w przypadku rur o średnicach od 32-75 mm stosować obcinaki krążkowe. Rurę ucinać zawsze pod kątem prostym względem osi rury. Usunąć ewentualne zadziory i ostre krawędzie.



2. Montaż

Nałożyć tuleję zaciskową na rurę. Następnie wsunąć głowicę kielichującą firmy Wavin w końcówkę rury. W przypadku obustronnego łączenia jednej rury, najpierw należy nałożyć na nią dwie tuleje zaciskowe. Tuleje zaciskowe mogą być nakładane na rurę dowolną stroną.



3. Pierwsze kielichowanie

Wykonać pierwsze kielichowanie rury. Upewnić się, że kielichowanie zostało przeprowadzone w pełnym zakresie pracy głowicy kielichującej.



4. Drugie kielichowanie

Obrócić rurę o 30 stopni i wykonać drugie kielichowanie. Upewnić się, że kielichowanie zostało przeprowadzone w pełnym zakresie pracy głowicy kielichującej.



5. Wsunąć kształtkę w rurę

Wsunąć kształtkę w rurę. Aby sprawdzić, czy kielichowanie zostało wykonane poprawnie, należy się upewnić, że rura zakrywa trzecie żebro na kształtce. Podczas zaprasowywania rozszerzona rura zostanie przesunięta za czwarte żebro kształtki.



6. Ustawienie głowic zaciskowych

Przed zaciśnięciem tulei zaciskowej na kształtce należy właściwie ustawić głowice zaciskowe. Jedna głowica chwyta tuleję zaciskową, druga kołnierz po bokach kształtki.



7. Wykonanie połączenia

Aby wykonać połączenie, należy tuleję zaciskową zacisnąć w całości aż do kołnierza kształtki. Podczas tego procesu rura zostanie przesunięta za czwarte żebro. Pierwsze żebro kształtki ma większą średnicę niż pozostałe, co zapewnia pewne połączenie i uniemożliwia cofanie się tulei zaciskowej. Ostatnie żebro blokujące zapewnia, że nie dojdzie do bezpośredniego kontaktu aluminium i mosiądzu.

3.3.3. Kontrola położenia rury

Upewnić się, że rura została wsunięta prawidłowo i zakrywa trzecie żebro na kształtce.



Rys. 26: Kontrola prawidłowego nasunięcia rury.

3.4. Zaciskarki

Ten rozdział zawiera wszystkie szczegółowe informacje na temat narzędzi przeznaczonych do stosowania z produktami systemu Tigris firmy Wavin. Stosowanie odpowiednich narzędzi zapewnia gwarancję systemu Wavin.

Zaciskarki muszą spełniać następujące wymagania:

- ⌚ Zaciskarka musi być obsługiwana i serwisowana zgodnie z wytycznymi producenta. Należy przestrzegać wytycznych firmy Wavin dotyczących montażu.

3.4.1 Zaciskarki akumulatorowe i elektryczne

Zaciskarki firmy Wavin są dostarczane z zachowaniem najwyższych standardów jakościowych i produkcyjnych. Przy prawidłowej eksploatacji i regularnym przeprowadzaniu wszystkich niezbędnych przeglądów urządzeń gwarancja na zaciskarkę obowiązuje przez 24 miesiące od daty wysyłki lub przez 10 000 operacji zaciskania, zależnie od tego, które nastąpi wcześniej. Szczegółowe informacje na temat obsługi i konserwacji można znaleźć w instrukcji obsługi danej zaciskarki. Okres gwarancji rozpoczyna się w chwili wysłania produktu przez firmę Wavin.

Gwarancja nie obejmuje żadnych uszkodzeń spowodowanych niewłaściwą obsługą, nieprzebraniem instrukcji obsługi lub stosowaniem rur i kształtek niedostarczonych przez firmę Wavin. Usługi gwarancyjne mogą być świadczone wyłącznie przez producenta.



Rys. 27: Zaciskarka osiowa i osprzęt.

Reklamacje będą uznawane tylko wtedy, gdy urządzenie zostanie dostarczone do producenta w stanie całkowicie nienaruszonym, z kompletną dokumentacją i bez śladów ingerencji.

Przeгляд i serwis

Niezawodne działanie zaciskarki zależy od prawidłowej obsługi. Jest to bardzo ważne aby zapewnić niezawodne i trwałe połączenia. Zaciskarka wymaga regularnego serwisowania i konserwacji. Każdą usterkę lub komunikat o usterce należy sprawdzić w dołączonej instrukcji obsługi.

Tylko czysta i sprawna zaciskarka może zapewnić długotrwałe, szczelne połączenie. Szczęki zaciskowe mogą być używane wyłącznie zgodnie z ich przeznaczeniem do zaprasowywania kształtek systemu Tigris i mogą być wymieniane tylko przez wykwalifikowanych techników.

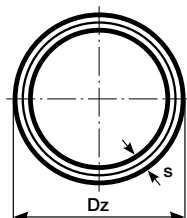
Producent	Typ	Siła zacisku 16-40	Głowice zaciskowe Wavin Tigris MX 16-32	Głowice kielichujące Wavin Tigris MX 16-32	Własne głowice zaciskowe
Wavin	MAPAX216CFMWAV	16 KN	✓	✓	-
Wavin	MAXP216FLMWAV	16 KN	-	✓	-
Rehau	A-ONE	14,5 KN	-	✓	✓
Rehau	A-3	18 KN	-	-	✓
Rehau	Rautool QC	16,5 KN	-	✓	-
Rehau	Rautool-A light 2	18 KN	-	-	✓
Novopress	AAP 102/47547	19 KN	-	✓**	✓
Rems	Ax press 25	20 KN	-	-	✓

** Tylko z głowicą kielichującą z mechanizmem blokującym.

Tabela 7: Przegląd kompatybilnych zaciskarek osiowych, do których pasują głowice kielichujące i zaciskowe Wavin.

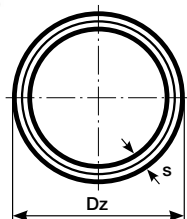
3.5. Zestawienie produktów

Rury



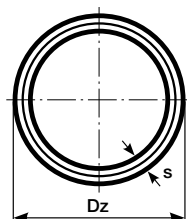
Tigris Rura PE-X/Al/PE-HD w zwojach

Index SAP	Wymiar Da x s	Dz [mm]	s [mm]	Długość [m]	SP	Dostępność produktów
3061202	16 x 2,00	16	2,00	500	500	dostępny
3030909	16 x 2,00	16	2,00	200	200	dostępny
3023031	20 x 2,25	20	2,25	100	100	dostępny
3023032	25 x 2,50	25	2,50	50	50	dostępny
3032113	32 x 3,00	25	3,00	50	50	dostępny



Tigris Rura PE-X/Al/PE-HD w sztangach

Index SAP	Wymiar Da x s	Dz [mm]	s [mm]	Długość [m]	SP	Dostępność produktów
3018290	16 x 2,00	16	2,00	5	125	dostępny
3018292	20 x 2,25	20	2,25	5	90	dostępny
3018293	25 x 2,50	25	2,50	5	50	dostępny
3018294	32 x 3,00	32	3,00	5	30	dostępny
3018295	40 x 4,00	40	4,00	5	5	dostępny
3018296	50 x 4,50	50	4,50	5	5	dostępny
3031719	63 x 6,00	63	6,00	5	5	dostępny



Tigris Rura PERT/Al/PERT w zwojach

Index SAP	Wymiar Da x s	Dz [mm]	s [mm]	Długość [m]	SP	Dostępność produktów
3052202	16 x 2,00	16	2,00	600	600	dostępny
3052191	16 x 2,00	16	2,00	200	200	dostępny
3059248	20 x 2,25	20	2,25	100	100	dostępny
3059250	25 x 2,50	25	2,50	50	50	dostępny

Tigris Rura PE-RT/Al/PE-RT w sztangach

3053972	75 x 7,50	75	7,5	5	5	dostępny
---------	-----------	----	-----	---	---	----------

SP- Sposób pakowania

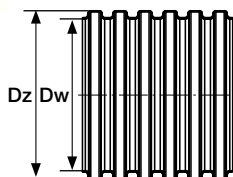
Ilość sztuk lub metrów w opakowaniu zbiorczym.

Rury



Tigris Rura preizolowana PE-X/Al/PE-HD w zwojach

Index SAP	Wymiar Da x s	SP	Dostępność produktów
3070011	16x2,0 izol 6 mm czerwona	50	dostępny
4062992	16x2,0 izol 6 mm niebieska	50	dostępny
3070012	20x2,25 izol 6 mm czerwona	50	dostępny
3079926	20x2,25 izol 6 mm niebieska	50	dostępny



Rura osłonowa karbowana

Index SAP	Wymiar Dw [mm]	Dz [mm]	Długość [m]	SP	Dostępność produktów
Czerwona					
3044402	21	25	50	50	na zamówienie
3044403	23	28	50	50	na zamówienie
3044405	29	36	50	50	na zamówienie
Niebieska					
3032747	21	25	50	50	dostępny
3032748	23	28	50	50	na zamówienie
3032749	29	36	50	50	na zamówienie

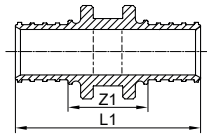
SP- Sposób pakowania

Ilość sztuk lub metrów w opakowaniu zbiorczym.

Złączki



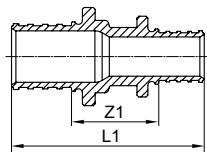
Tigris MX Złączka



Index SAP	Wymiar	L1 [mm]	Z1 [mm]	SP	Dostępność produktów
4081029	16	44	19	10	dostępny
4081040	20	54	21	10	dostępny
4081051	25	71	25	5	dostępny
4081062	32	80	27	5	dostępny



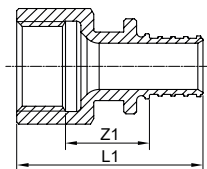
Tigris MX Złączka redukcyjna



Index SAP	Wymiar	L1 [mm]	Z1 [mm]	SP	Dostępność produktów
4081019	20 x 16	53	24	10	dostępny
4081020	25 x 16	61	25	5	dostępny
4081021	25 x 20	67	27	5	dostępny
4081022	32 x 20	72	29	5	dostępny
4081023	32 x 25	79	30	5	dostępny



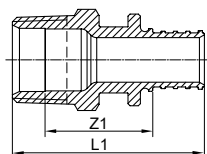
Tigris MX Złączka z gwintem wewnętrznym



Index SAP	Wymiar	L1 [mm]	Z1 [mm]	SP	Dostępność produktów
4081045	16 x 1/2"	44	31	10	dostępny
4081046	16 x 3/4"	44	32	10	dostępny
4081047	20 x 1/2"	49	32	10	dostępny
4081048	20 x 3/4"	50	33	10	dostępny
4081049	25 x 3/4"	59	36	5	dostępny
4081050	25 x 1"	59	36	5	dostępny
4081052	32 x 1"	63	37	5	dostępny



Tigris MX Złączka z gwintem zewnętrznym



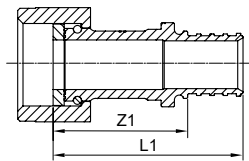
Index SAP	Wymiar	L1 [mm]	Z1 [mm]	SP	Dostępność produktów
4081053	16 x 1/2"	47	26	10	dostępny
4081054	16 x 3/4"	49	21	10	dostępny
4081055	20 x 1/2"	52	28	10	dostępny
4081056	20 x 3/4"	54	22	10	dostępny
4081058	25 x 3/4"	63	23	5	dostępny
4081059	25 x 1"	67	23	5	dostępny
4081060	32 x 1"	71	26	5	dostępny
4081057	20 x 1"	58	24	10	dostępny
4081061	32 x 1 1/4"	74	27	5	dostępny

SP- Sposób pakowania

Ilość sztuk lub metrów w opakowaniu zbiorczym.



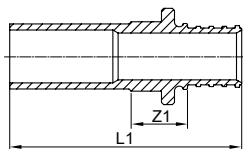
Tigris MX Złączka z półrubunkiem



Index SAP	Wymiar	L1 [mm]	Z1 [mm]	SP	Dostępność produktów
4081114	16 x 1/2"	43	30	10	dostępny
4081115	20 x 1/2"	53	37	10	dostępny
4081116	20 x 3/4"	51	35	10	dostępny
4081117	25 x 3/4"	64	41	5	dostępny
4081069	25 x 1"	62	39	5	dostępny



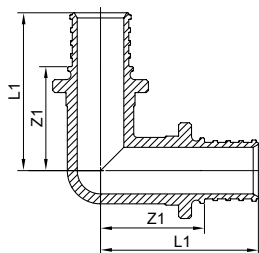
Tigris MX Złączka przejściowa na rurę miedzianą



Index SAP	Wymiar	L1 [mm]	Z1 [mm]	SP	Dostępność produktów
4081064	16 x 15	54	17	5	dostępny
4081066	20 x 22	65	17	5	dostępny



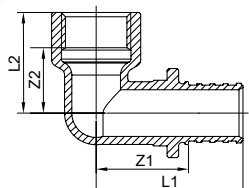
Tigris MX Kolano 90°



Index SAP	Wymiar	L1 [mm]	Z1 [mm]	SP	Dostępność produktów
4081024	16	37	24	10	dostępny
4081025	20	45	28	10	dostępny
4081026	25	57	34	5	dostępny
4081027	32	65	39	5	dostępny



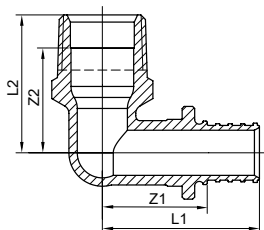
Tigris MX Kolano 90° z gwintem wewnętrznym



Index SAP	Wymiar	L1 [mm]	Z1 [mm]	L2 [mm]	Z2 [mm]	SP	Dostępność produktów
4081037	16 x 1/2"	39	27	28	17	10	dostępny
4081038	20 x 1/2"	45	28	31	20	10	dostępny
4081039	20 x 3/4"	48	32	34	22	10	dostępny
4081041	25 x 3/4"	59	34	35	23	5	dostępny
4081042	32 x 1"	66	39	42	28	5	dostępny

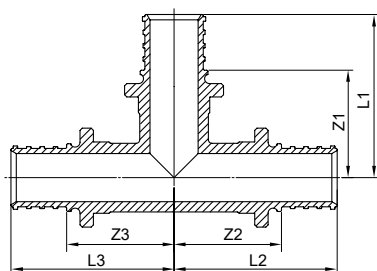
SP- Sposób pakowania
Ilość sztuk lub metrów w opakowaniu zbiorczym.

Kolana / Trójniki



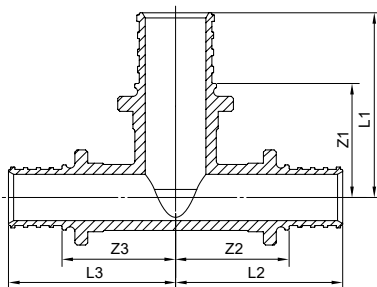
Tigris MX Kolano 90° z gwintem zewnętrznym

Index SAP	Wymiar	L1 [mm]	Z1 [mm]	L2 [mm]	Z2 [mm]	SP	Dostępność produktów
4081031	16x1/2"	38	25	33	25	10	dostępny
4081032	20x1/2"	43	27	35	27	10	dostępny
4081033	20x3/4"	46	30	38	20	10	dostępny
4081034	25x3/4"	55	32	38	17	5	dostępny
4081035	25x1"	58	35	46	24	5	dostępny
4081036	32x1"	63	37	47	22	5	dostępny



Tigris MX Trójnik

Index SAP	Wymiar	L1 [mm]	Z1 [mm]	L2 [mm]	Z2 [mm]	L3 [mm]	Z3 [mm]	SP	Dostępność produktów
4081071	16	37	24	37	24	37	24	10	dostępny
4081072	20	45	28	45	28	45	28	10	dostępny
4081073	25	57	34	57	34	57	34	5	dostępny
4081074	32	65	39	65	39	65	39	5	dostępny



Tigris MX Trójnik redukcyjny

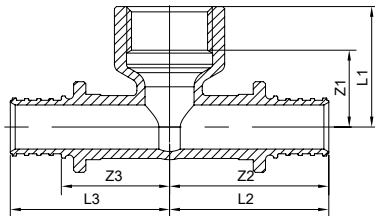
Index SAP	Wymiar	L1 [mm]	Z1 [mm]	L2 [mm]	Z2 [mm]	L3 [mm]	Z3 [mm]	SP	Dostępność produktów
4081083	16 x 20 x 16	43	27	39	27	39	27	10	dostępny
4081084	20 x 16 x 16	39	27	42	26	37	24	10	dostępny
4081085	20 x 16 x 20	39	27	42	26	42	26	10	dostępny
4081086	20 x 20 x 16	45	28	39	27	45	28	10	dostępny
4081087	25 x 20 x 20	48	32	45	28	53	30	5	dostępny
4081088	25 x 16 x 25	43	30	51	28	51	28	5	dostępny
4081089	25 x 20 x 25	48	32	53	30	53	30	5	dostępny
4081092	25 x 25 x 20	57	34	48	32	57	34	5	dostępny
4081094	32 x 20 x 32	52	35	58	32	58	32	5	dostępny
4081095	32 x 25 x 25	60	37	57	34	62	35	5	dostępny
4081096	32 x 25 x 32	60	37	62	35	62	35	5	dostępny

SP- Sposób pakowania

Ilość sztuk lub metrów w opakowaniu zbiorczym.



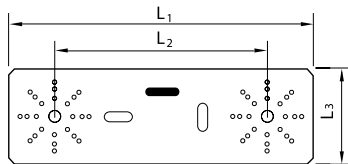
Tigris MX Trójnik z gwintem wewnętrznym



Index SAP	Wymiar	L1 [mm]	Z1 [mm]	L2 [mm]	Z2 [mm]	L3 [mm]	Z3 [mm]	SP	Dostępność produktów
4081075	16 x 1/2" x 16	30	19	39	27	39	27	10	dostępny
4081076	20 x 1/2" x 20	31	20	45	28	45	28	10	dostępny
4081078	25 x 1/2" x 25	32	22	53	30	53	30	5	dostępny
4081080	25 x 3/4" x 25	35	23	57	34	57	34	5	dostępny
4081081	32 x 1/2" x 32	37	26	58	32	58	32	5	dostępny
4081082	32 x 1" x 32	42	28	66	39	66	39	5	dostępny



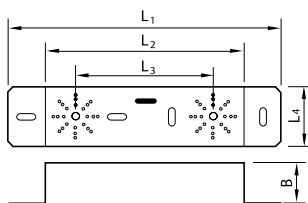
Płytki montażowe pod baterie - płaska



Index SAP	Oznaczenie	L1 [mm]	L2 [mm]	L3 [mm]	SP	Dostępność produktów
4044171	pojedyncza	270	100	85	20	dostępny



Płytki montażowe pod baterie - wygięta



Index SAP	Oznaczenie	L1 [mm]	L2 [mm]	L3 [mm]	L4 [mm]	B [mm]	SP	Dostępność produktów
4044172	pojedyncza	270	100	85	50	50	20	dostępny



Tigris MX Kolano 90° ścienne antyrotacyjne

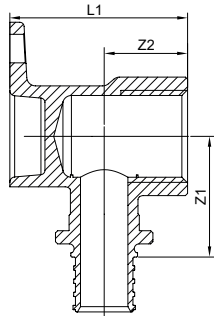
Index SAP	Wymiar	SP	Dostępność produktów
4081110	16 x 1/2"	10	dostępny

SP- Sposób pakowania
Ilość sztuk lub metrów w opakowaniu zbiorczym.

Asortyment dodatkowy



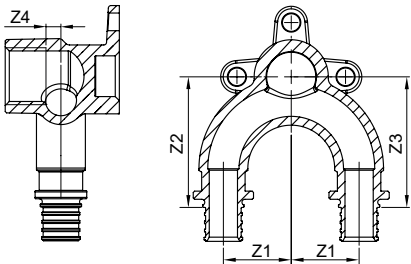
Tigris MX Kolano 90° ścienne



Index SAP	Wymiar	L1 [mm]	Z1 [mm]	Z2 [mm]	SP	Dostępność produktów
4081097	16 x 1/2"	41	28	19	10	dostępny
4081099	20 x 1/2"	41	28	19	10	dostępny



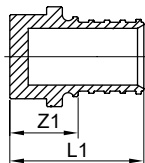
Tigris MX Kolano 90° ścienne gwint wewnętrzny



Index SAP	Wymiar	Z1 [mm]	Z2 [mm]	Z3 [mm]	Z4 [mm]	SP	Dostępność produktów
4081100	16x1/2"	25	48	48	6	5	dostępny
4081102	20x1/2"	25	46	46	6	5	dostępny



Tigris MX Zaślepka



Index SAP	Wymiar	L1 [mm]	Z1 [mm]	SP	Dostępność produktów
4081018	16	26	13	10	dostępny



Tigris MX Zawór podtynkowy z rozetą

Index SAP	Wymiar	SP	Dostępność produktów
4081108	16	5	dostępny
4081109	20	5	dostępny

SP- Sposób pakowania

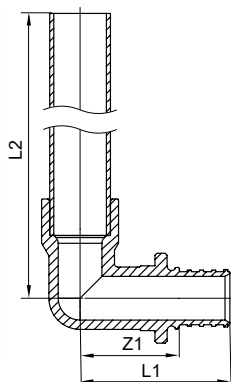
Ilość sztuk lub metrów w opakowaniu zbiorczym.

Asortyment dodatkowy



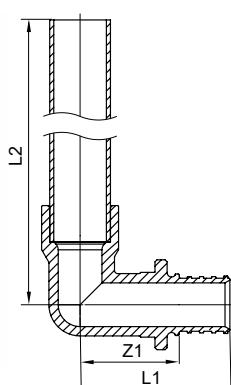
Tigris MX Tuleja zaciskowa

Index SAP	Wymiar	SP	Dostępność produktów
4081113	16	90	dostępny
4081015	20	60	dostępny
4081016	25	40	dostępny
4081017	32	18	dostępny



Tigris MX Kolano przejściowe na rurę miedzianą

Index SAP	Wymiar	L1 [mm]	Z1 [mm]	L2 [mm]	SP	Dostępność produktów
4081043	16 x 15	37	22	166	10	dostępny



Tigris MX Przyłącze kątowe do grzejnika

Index SAP	Wymiar	L1 [mm]	Z1 [mm]	L2 [mm]	SP	Dostępność produktów
4081044	16	70	58	300	10	dostępny



Tigris Złączka naprawcza

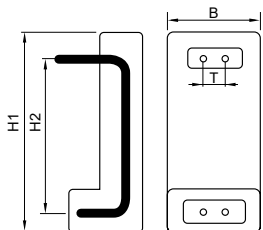
Index SAP	Wymiar	SP	Dostępność produktów
4064431*	16	10	na zamówienie
4064432*	20	10	na zamówienie

* Do montażu użyj zaciskarki promieniowej

SP- Sposób pakowania

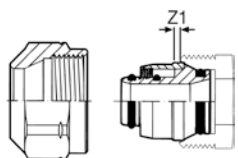
Ilość sztuk lub metrów w opakowaniu zbiorczym.

Podłączenie grzejnika / Asortyment dodatkowy



Przyłącze grzejnikowe w korpusie styropianowym

Index SAP	Wymiar [mm]	H [mm]	B [mm]	T [mm]	SP	Dostępność produktów	
4013510	16	240	200	115	50	4	dostępny



Tigris Złączka przyłączeniowa z pierścieniem do przyłączenia rury PE-X/AL/PE-HD z rozdzielaczem

Index SAP	Wymiar [mm]	Z1	SP	Dostępność produktów
4044177	16 x 3/4"	2	10	dostępny
4044176	20 x 3/4"	2	10	dostępny



Rozdzielacz do CO INOX z osprzętem

Index SAP	Typ	SP	Dostępność produktów
4065728	2 odejścia	1	dostępny
4065729	3 odejścia	1	dostępny
4065730	4 odejścia	1	dostępny
4065731	5 odejść	1	dostępny
4065732	6 odejść	1	dostępny
4065733	7 odejść	1	dostępny
4065734	8 odejść	1	dostępny
4065735	9 odejść	1	dostępny
4065736	10 odejść	1	dostępny
4065737	11 odejść	1	dostępny
4065738	12 odejść	1	dostępny

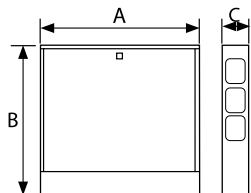
SP- Sposób pakowania

Ilość sztuk lub metrów w opakowaniu zbiorczym.



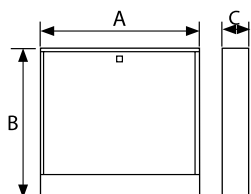
Szafka podtynkowa do rozdzielacza

Index SAP	Typ	A [mm]	B [mm]	C [mm]	SP	Dostępność produktów
4044148	2-4 obwody	340	575-665	110-175	1	na zamówienie
4044149	5-6 obwodów	440	575-665	110-175	1	na zamówienie
4044150	7-8 obwodów	570	575-665	110-175	1	na zamówienie
4044151	9-10 obwodów	720	575-665	110-175	1	na zamówienie
4044152	11-12 obwodów	800	575-665	110-175	1	na zamówienie
4044153	13-14 obwodów	970	575-665	110-175	1	na zamówienie
4044154	15-16 obwodów	1070	575-665	110-175	1	na zamówienie



Szafka natynkowa do rozdzielacza

Index SAP	Typ	A [mm]	B [mm]	C [mm]	SP	Dostępność produktów
4044159	2-4 obwody	385	580	120	1	na zamówienie
4044160	5-6 obwodów	485	580	120	1	na zamówienie
4044161	7-8 obwodów	615	580	120	1	na zamówienie
4044162	9-10 obwodów	760	580	120	1	na zamówienie
4044163	11-12 obwodów	845	580	120	1	na zamówienie
4044164	13-14 obwodów	1015	580	120	1	na zamówienie
4044165	15-16 obwodów	1115	580	120	1	na zamówienie



Korek

Index SAP	Wymiar	Kolor	SP	Dostępność produktów
3033197	1/2"	Czerwony	20	dostępny
3044416	1/2"	Niebieski	20	dostępny



SP- Sposób pakowania

Ilość sztuk lub metrów w opakowaniu zbiorczym.

Narzędzia



Zestaw montażowy MX 16/20/25/32

Index SAP	Skład zestawu:	SP	Dostępność produktów
3093188	<ul style="list-style-type: none"> ⊙ Zaciskarka akumulatorowa Combi 216 BT ⊙ Głowice kielichujące MP 16, 20, 25 i 32 mm ⊙ Głowice zaciskowe BT 16, 20, 25 i 32 mm ⊙ Adapter ekspandera BT ⊙ Walizka 	1	dostępny



Tigris MX Zaciskarka Combi 216 BT akumulatorowa

Index SAP	SP	Dostępność produktów
3092012	1	dostępny



Tigris MX Przyrząd kielichujący 216 BT akumulatorowy

Index SAP	SP	Dostępność produktów
3092013	1	dostępny



Tigris MX Ręczny zestaw do zaciskania MZ-V

Index SAP	Skład zestawu:	SP	Dostępność produktów
4083016	<ul style="list-style-type: none"> ⊙ Zaciskarka ręczna MZ-V Vulkan ⊙ Głowice zaciskowe MB Vulkan 16, 20, 25 i 32 mm ⊙ Walizka 	1	dostępny



Tigris MX Ręczny zestaw do kielichowania

Index SAP	Skład zestawu:	SP	Dostępność produktów
3094109	<ul style="list-style-type: none"> ⊙ Kielichownica ręczna REMS ⊙ Głowice kielichujące MP 16, 20, 25 i 32 mm ⊙ Walizka 	1	dostępny

SP- Sposób pakowania

Ilość sztuk lub metrów w opakowaniu zbiorczym.

Narzędzia



Tigris MX Zaciskarka ręczna MZ-V Vulkan

Index SAP	SP	Dostępność produktów
4083011	1	dostępny



Tigris MX Kielichownica ręczna REMS

Index SAP	SP	Dostępność produktów
4083021	1	dostępny



Tigris MX Głowice kielichujące MP (do kielichownicy akumulatorowej i ręcznej)

Index SAP	Wymiar	SP	Dostępność produktów
3092009	16	1	dostępny
3092017	20	1	dostępny
3092018	25	1	dostępny
3092019	32	1	dostępny



Tigris MX Głowice zaciskowe BT (do zaciskarki akumulatorowej)

Index SAP	Wymiar	SP	Dostępność produktów
3092023	16	1	dostępny
3092024	20	1	dostępny
3092010	25	1	dostępny
3092011	32	1	dostępny

Narzędzia



Tigris MX Głowice zaciskowe MB Vulkan (do zaciskarki ręcznej)

Index SAP	Wymiar	SP	Dostępność produktów
4083012	16	1	dostępny
4083013	20	1	dostępny
4083014	25	1	dostępny
4083015	32	1	dostępny



Tigris MX Głowice kielichujące SW (do kielichownicy akumulatorowej i ręcznej)

Index SAP	Wymiar	SP	Dostępność produktów
3092020	16	1	dostępny
3092021	20	1	dostępny



Tigris MX Adapter ekspandera BT

Index SAP	Wymiar	SP	Dostępność produktów
3092022		1	dostępny



Tigris MX Akumulator dla 216 BT

Index SAP	Typ	SP	Dostępność produktów
3092015	18 V 1.5 Ah	1	dostępny
3092016	18 V 3.0 Ah	1	dostępny



Tigris MX Ładowarka akumulatora 216 BT

Index SAP	SP	Dostępność produktów
3092014	1	dostępny

SP- Sposób pakowania

Ilość sztuk lub metrów w opakowaniu zbiorczym.

Narzędzia



Nożyce do cięcia rur

Index SAP	Wymiar	SP	Dostępność produktów
4065898	16 - 42	1	na zamówienie



Sprężyna do gięcia rur wewnętrzna

Index SAP	Wymiar	SP	Dostępność produktów
4044144	16	1	dostępny
4044145	20	1	dostępny
4044146	25	1	dostępny



Sprężyna do gięcia rur zewnętrzna

Index SAP	Wymiar	SP	Dostępność produktów
3021385	16	1	dostępny
3021386	20	1	dostępny

SP- Sposób pakowania

Ilość sztuk lub metrów w opakowaniu zbiorczym.

4. Funkcje systemu WavinTigris

4.1. Kształtki systemu Tigris i ich funkcje

Poniżej przedstawiono ogólne zestawienie funkcji różnych kształtek systemu Tigris, z uwzględnieniem materiału, z którego wykonano korpus, wymiarów oraz profilu szczęk, które

mogą być wykorzystane do stworzenia najbardziej niezawodnej instalacji. Na kolejnej stronie objaśniono znaczenie ikon ilustrujących zalety poszczególnych funkcji.



	Tigris M5	Tigris K5	Tigris M1	Tigris K1	Tigris MX
MULTI JAW	✓	✓			
OPTI FLOW	✓	✓			✓
ULTIMATE FLOW					✓
EASY FIT	✓	✓			
ACOUSTIC LEAK ALERT	✓	✓			
DEFINED LEAK	✓	✓	✓	✓	✓
IN 4SURE	✓	✓	✓	✓	✓
PIPE GRIP	✓	✓	✓	✓	
ULTRA SEAL	✓	✓	✓	✓	
NO SEAL					✓
ŻEBRO ZABEZPIECZAJĄCE					✓
ŻEBRO BLOKUJĄCE					✓
Średnice	16-40	16-40	50-75	50-75	16-32
Materiał	Mosiądz	PPSU	Mosiądz	PPSU	Mosiądz
Profil szczęk	U, Up, TH, H, B	U, Up, TH, H, B	U	U	Axial press

Tabela 8: Zestawienie funkcji kształtek systemu Tigris.

4.2. Opis funkcji systemu Tigris







	MULTI JAW	Możliwość zaciskania pięcioma profilami szczęk: U, Up, TH, B, H	<p>Możliwość zaciskania kształtek z 5 najczęściej stosowanymi profilami szczęk: U, Up, H, TH i B. Nie trzeba kupować nowego sprzętu, dzięki czemu można łatwo przejść na serię Tigris K5/M5 bez obawy o utratę gwarancji na system.</p>
	OPTI FLOW	Zwiększona średnica otworu wewnętrznego zapewniająca optymalny przepływ	<p>Zwiększona średnica otworu wewnętrznego pozwala na optymalizację przepływu poprzez zmniejszenie strat ciśnienia dzięki mniejszym oporom przepływu w porównaniu do wcześniejszych kształtek.</p>
	ULTIMATE FLOW	Większa średnica wewnętrzna zapewnia niskie straty ciśnienia	<p>Większa do 30% średnica otworu wewnętrznego zapewnia najlepsze parametry przepływu, brak martwych stref i stagnacji wody oraz poprawę właściwości higienicznych instalacji.</p>
	EASY FIT	Łatwe wprowadzanie rur bez konieczności kalibracji	<p>Po przycięciu rury (prosto) kształtkę można zamontować bezpośrednio na rurze, bez konieczności wcześniejszego kalibrowania rury. Dzięki zastosowaniu sześciokątnego przekroju trzpienia kształtki, tulei o specjalnej konstrukcji i wgłębień pod pierścienie O-ring rurę można montować przy użyciu niewielkich sił i bez ryzyka uszkodzenia pierścieni O-ring.</p>
	ACOUSTIC LEAK ALERT	Głośny gwizd umożliwia wykrycie niezaciśniętej kształtki	<p>Jeśli instalator umieści rurę w kształtce, ale zapomni ją zaciśnąć, połączenie będzie nieszczelne. Podczas wykonywania prób ciśnieniowych powietrzem każda niezaciśnięta kształtka ujawni się poprzez głośny gwizd (80 db).</p>
	DEFINED LEAK	Wyraźny wizualny wyciek wody, gdy tuleja nie jest zaciśnięta	<p>Jeśli instalator umieści rurę w kształtce, ale zapomni ją zaciśnąć, połączenie będzie nieszczelne. Podczas przeprowadzania próby ciśnieniowej z użyciem wody można łatwo zlokalizować wzrokowo kształtkę, z której wycieka woda.</p>
	IN4SURE™	Prawidłowe położenie rury widoczne na całym obwodzie tulei	<p>Aby połączenie między rurą a kształtką było szczelne, rurę należy wsunąć do końca w kształtkę. Kontrola wzrokowa pozwala potwierdzić poprawne umieszczenie rury.</p>
	PIPE GRIP	Trzymanie rury w kształtce	<p>Rura wsunięta poprawnie w kształtkę powinna pozostać w tym położeniu do czasu zaciśnięcia tulei (kształtki). Funkcja PipeGrip zapobiega niepożądanemu przesuwaniu rury, pozwalając wykonać niezawodne połączenie.</p>
	ULTRA SEAL	Niezawodne uszczelnienie przy użyciu pierścieni O-ring spełniające wymagania przekraczające wymogi rynkowe	<p>Niezawodność uszczelnień pierścieniami O-ring jest sprawdzana w testach symulujących pracę w ekstremalnych warunkach. Testy przeprowadzono w temperaturze 110°C, która znacznie przekracza wymaganą maksymalną temperaturę 85 °C.</p>
	NO SEAL	100% szczelności bez uszczelki	<p>Wavin Tigris MX nie posiada pierścieni O-ring. Odpowiednio wyprofilowane żebra wraz z nasuniętą tuleją zaciskową, zapewniają 100 % szczelności.</p>
	ŻEBRO ZABEZPIECZAJĄCE	Żebro zabezpieczające	<p>Wavin Tigris MX posiada dwa większe żebra - pierwsze i piąte. Pierwsze żebro tzw. zabezpieczające, zapobiega zsunięciu się rury z kształtki.</p>
	ŻEBRO BLOKUJĄCE	Żebro blokujące	<p>Mechanizm blokujący w postaci piątego, większego żebra, nie pozwala na zbyt głębokie wciśnięcie kształtki w rurę.</p>

Tabela 9: Objasnienie funkcji produktow.

5. Gwarancja

W przypadku instalacji wody ciepłej i zimnej zarówno rury, jak i kształtki, z których wykonano instalację, muszą pochodzić od firmy Wavin. W stosownych przypadkach, gdy instalacja obejmuje ogrzewanie podłogowe, rury, rozdzielacze i panele

izolacyjne muszą pochodzić z oferty firmy Wavin. W przypadku montażu produktów Wavin w połączeniu z produktami innych dostawców niedostępnych w ofercie firmy Wavin, nie ma możliwości udzielenia gwarancji.

Przykładowe połączenia rur z kształtkami:



6. Ogólne wytyczne dotyczące montażu i składowania



Transport i składowanie

Elementy systemu Wavin są dobrze zabezpieczone w oryginalnym opakowaniu. Niemniej jednak wszystkie elementy (kształtki i rury) należy chronić przed uszkodzeniami mechanicznymi oraz wywołanymi przez wpływ warunków atmosferycznych.



Negatywny wpływ promieniowania ultrafioletowego

Wielowarstwowe rury kompozytowe firmy Wavin należy chronić przed bezpośrednim, intensywnym nasłonecznieniem i promieniowaniem ultrafioletowym (UV). Dotyczy to zarówno składowania rur, jak i gotowej instalacji. W związku z tym nie wolno składować rur na wolnym powietrzu. Gotowe instalacje bądź ich części należy chronić przed wpływem promieni UV za pomocą odpowiednich środków zabezpieczających.



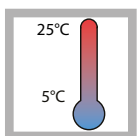
Przestrzegać instrukcji montażu kształtek zaprasowywanych

- ⌚ Rurę ucinać zawsze pod kątem prostym względem osi rury.
- ⌚ Tigris K1, Tigris M1: koniec rury skalibrować na obwodzie i szfzować.
- ⌚ Wsunąć rurę w kształtkę (w przypadku serii MX - kształtkę w rurę) do oporu.
- ⌚ Skontrolować położenie rury w otworze kontrolnym złączki zaprasowywanej.
- ⌚ Zaprasować kształtkę.
- ⌚ Informacje szczegółowe w rozdziałach 2.5 i 3.3.2. Szczegółowe instrukcje montażu.



Uziemianie instalacji

Rozporządzenia dotyczące przepisów budowlanych i instalacji elektrycznych, takie jak DIN VDE 0100-540 VDE 0100-540, wymagają wyrównania potencjałów między przewodami uziemiającymi a rurociągami wodociągowymi, kanalizacyjnymi i grzewczymi „przewodzącymi” prąd. Ponieważ systemy ciepłej i zimnej wody Wavin nie są systemami rur przewodzących, nie mogą być wykorzystywane do wyrównywania potencjałów i w związku z tym nie należy ich również uziemiać. Elektryk z uprawnieniami musi sprawdzić, czy instalacja wykonana z elementów serii Wavin Tigris K1/M1, Tigris K5/M5 i Tigris MX nie zakłóca działania istniejących elektrycznych instalacji ochronnych i uziemiających.



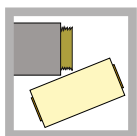
Temperatura montażu

Temperatura podczas montażu instalacji rurociągowych firmy Wavin nie powinna być niższa niż -10 °C. Zakres temperatury pracy nowych zaciskarek z akumulatorami litowo-jonowymi dostępnych w ofercie firmy Wavin wynosi od -15 °C do 40 °C. Optymalny zakres temperatur montażu elementów systemu Wavin Tigris K1/M1, Tigris K5/M5 i Tigris MX wynosi od 5 °C do 25 °C.



Ochrona przed zamarzaniem

W przypadku stosowania produktów systemu Tigris firmy Wavin w instalacjach wymagających ochrony przed zamarzaniem (np. w instalacjach wody lodowej lub solankowych) zaleca się użycie glikolu etylenowego (w celu ochrony przed zamarzaniem). Można stosować glikol etylenowy o maksymalnym stężeniu 35%. Takie stężenie odpowiada w przybliżeniu odporności na zamarzanie w temperaturach sięgających -22 °C. W przypadku stosowania innych cieczy niezamarzających prosimy o kontakt z producentem lub firmą Wavin.



Uszczelnianie

Połączenia gwintowane należy wykonywać zgodnie z normami lokalnymi, oraz zgodnie z DIN 30660 i DIN EN 751-2. Do uszczelniania połączeń gwintowanych zalecamy stosowanie taśmy PTFE/teflonowej. Można również stosować konopie, jednak tylko w połączeniu z odpowiednim środkiem uszczelniającym do tworzyw sztucznych, takim jak Fermit. Należy nałożyć tylko tyle konopi, aby wierzchołki gwintu były jeszcze widoczne. Użycie zbyt dużej ilości konopi grozi niebezpieczeństwem zniszczenia gwintu wewnętrznego. Umieszczenie konopi tuż za pierwszym skokiem gwintu pozwala uniknąć skośnego wkręcania i zniszczenia gwintu. Należy sprawdzić lokalne przepisy dotyczące stosowania konopi w instalacjach wody pitnej.

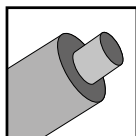


Kontakt z substancjami zawierającymi rozpuszczalniki

Należy unikać bezpośredniego kontaktu systemów instalacyjnych firmy Wavin z rozpuszczalnikami lub materiałami budowlanymi zawierającymi rozpuszczalniki (takimi jak farby, aerozole, pianki uszczelniające, kleje [np. Armaflex 520]). Występujące w nich agresywne rozpuszczalniki mogą w niekorzystnych okolicznościach doprowadzić do uszkodzeń tworzywa sztucznego. Czynniki zawierające chlorek amonu i azotany mogą powodować korozję szczerelinową, dlatego w celu zabezpieczenia elementów metalowych przed uszkodzeniem stosowane materiały i materiały pomocnicze, jak również otoczenie nie mogą zawierać takich substancji.

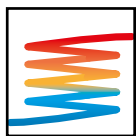
Uwaga

Nie wolno stosować chemicznych środków uszczelniających (np. Loctite 55) ani klejów (np. klejów dwuskładnikowych). Nie wolno stosować pianek montażowych na bazie metakrylanu, izocyjanianu i akrylanu. W niekorzystnych warunkach agresywne substancje chemiczne mogą spowodować uszkodzenie tworzywa sztucznego. Systemy Wavin nie wymagają stosowania żadnych substancji chemicznych ani dodatkowego smarowania podczas montażu. Nie wolno stosować środków do zgrzewania na zimno używanych do zgrzewania folii ochronnych z PVC do izolacji rur, które zawierają aceton lub tetrahydrofuran (THF).



Izolacja

Rury i kształtki należy zawsze izolować zgodnie z lokalnymi przepisami.



Podgrzewacze wody i podgrzewacze przepływowe

Białe wielowarstwowe rury kompozytowe firmy Wavin są przeznaczone do zastosowań w instalacjach wody pitnej klasy 2 oraz w instalacjach grzewczych klasy 5 zgodnie z normą ISO10580 (patrz tabela w rozdziale Dezynfekcja termiczna). Należy unikać przeciążenia termicznego instalacji z rur kompozytowych, poprzez podjęcie odpowiednich środków ostrożności, w tym stosowanie odpowiednich urządzeń regulacyjnych i monitorujących. Urządzenia muszą być zatwierdzone przez producenta jako odpowiednie do takich zastosowań.

7. Montaż

7.1. Gięcie rur



Rys. 28: Gięcie rury za pomocą sprężyny.

Możliwość gięcia rur pozwala ograniczyć liczbę kształtek koniecznych do wykonania instalacji. Rura pozwala się łatwo giąć ręką, za pomocą sprężyny do gięcia lub za pomocą giętarki do rur firmy Wavin. Zaleca się stosowanie sprężyn i giętarek do gięcia rur, aby uniknąć przypadkowego załamania rury. Do gięcia rur o większych średnicach można użyć giętarek o odpowiednich parametrach, minimalny promień gięcia $3 \times D_z$.

Należy pamiętać, że montaż należy wykonać w sposób niepowodujący naprężeń. Dlatego nie zaleca się gięcia po zaprasowaniu, ponieważ może to doprowadzić do uszkodzenia instalacji.

Gięcie rury dopuszczalne jest w odległości nie mniejszej niż $10 \times D_z$ rury od kształtki.

Wymiar $D_z \times s$ [mm]	Promień gięcia ręcznego [mm]	Promień gięcia sprężyną [mm]	Promień gięcia giętarką [mm]
16 x 2,0	5 x $\varnothing \approx 80$	4 x $\varnothing \approx 64$	ca. 46
20 x 2,2	5 x $\varnothing \approx 100$	4 x $\varnothing \approx 80$	ca. 52
20 x 2,25	5 x $\varnothing \approx 100$	4 x $\varnothing \approx 80$	ca. 52
25 x 2,5	5 x $\varnothing \approx 125$	4 x $\varnothing \approx 100$	ca. 83
26 x 3,0	5 x $\varnothing \approx 130$	4 x $\varnothing \approx 105$	ca. 88
32 x 3,0	-	-	-
40 x 4,0	-	-	-
50 x 4,5	-	-	-
63 x 6,0	-	-	-
75 x 7,5	-	-	-

Tabela 10: Minimalne promienie gięcia.

7.2. Instrukcja montażu złączki przejściowej Tigris M5 na miedź



Rys. 29: Złączka przejściowa do rur metalowych i miedzianych ze złączkami Tigris K5 i Tigris M5.

- 1 Sprawdzać, czy na rurze miedzianej/metalowej nie ma uszkodzeń lub zadziorów. Przed przystąpieniem do dalszych prac usunąć uszkodzony odcinek lub zadziory.
- 2 Zaprasowywane przejście z miedzi wprowadzić do złączki miedzianej i zaprasować zgodnie z wytycznymi producenta złączki. Pomiędzy spoiną lutowaną a zewnętrzną krawędzią złączki miedzianej należy zachować odstęp wynoszący co najmniej 5 mm.
- 3 Zaprasować złączkę miedzianą na rurze zgodnie z instrukcją dostawcy złączki miedzianej.
- 4 Zamontować rurę Tigris zgodnie z procedurą montażu kształtek Tigris M5 i Tigris K5 opisaną w skróconej instrukcji w rozdziale 2.5.

Uwaga: Nie lutować, gdyż podczas wykonywania tej czynności może dojść do uszkodzenia pierścieni uszczelniających zaprasowywanego przejścia na miedź.

7.3. Przejście na inny system



- 1 Aby wykonać niezawodne połączenie z innym systemem, elementy muszą być do siebie prawidłowo dopasowane.
- 2 Jednym ze sposobów jest zastosowanie złączek gwintowanych.
- 3 Przed zastosowaniem takiego rozwiązania należy zapoznać się z informacjami z pkt. 7.5.

7.4. Instrukcja montażu złączki naprawczej

W przypadku wykrycia uszkodzonego lub nieszczelnego odcinka rury w gotowej instalacji można wymienić taki odcinek przy użyciu złączki naprawczej firmy Wavin. Prawidłowe wykonanie montażu opisano poniżej.



1. Odstąpić obszar wokół nieszczelnego odcinka jeśli rura jest przykryta na przykład tynkiem lub betonem.



2. Wyciąć uszkodzony lub nieszczelny odcinek rury.

Należy zwrócić uwagę na minimalną i maksymalną odległość pomiędzy obydwoma końcami rur, aby zagwarantować niezawodne nowe połączenie.

- ⌚ Odległość minimalna - 135 mm
- ⌚ Odległość maksymalna - 160 mm



3. Powierzchnia rury musi być całkowicie gładka i czysta.

- ⌚ Umieścić jeden koniec rury w jednym z króćców złączki naprawczej.
- ⌚ W otworze kontrolnym, sprawdzić czy rura jest umieszczona prawidłowo. (IN4SURE™)



4. Zaprasować połączenie.



5. Rozciągnąć wolny koniec złączki naprawczej i umieścić w nim drugi wolny koniec rury.

W otworze kontrolnym sprawdzić, czy rura jest umieszczona prawidłowo. (IN4SURE™)



6. Zaprasować drugie połączenie.

7. Przeprowadzić standardową próbę ciśnieniową w celu sprawdzenia szczelności instalacji.

Rys. 30: Montaż złączki naprawczej.

7.5. Złączki gwintowane

W celu wykonania niezawodnych połączeń z innymi systemami rur lub innymi elementami instalacji, można zastosować standardowe złączki gwintowane.

Połączenie gwintowane należy wykonać w następujący sposób:

- ① Pokryć gwint zewnętrzny taśmą uszczelniającą PTFE lub inną odpowiednią taśmą uszczelniającą.
- ② Skręcić ręcznie dwie złączki gwintowane.
- ③ Następnie dokręcić złączki kluczem płaskim maksymalnie o dwa obroty. W celu zapewnienia szczelności nie dokręcać połączenia gwintowego do końca.
- ④ Nie odwracać złączki.
- ⑤ Jeżeli złączka z gwintem zewnętrznym została wkręcona do końca w złączkę z gwintem wewnętrznym należy ją wykręcić i użyć większej ilości taśmy uszczelniającej PTFE.

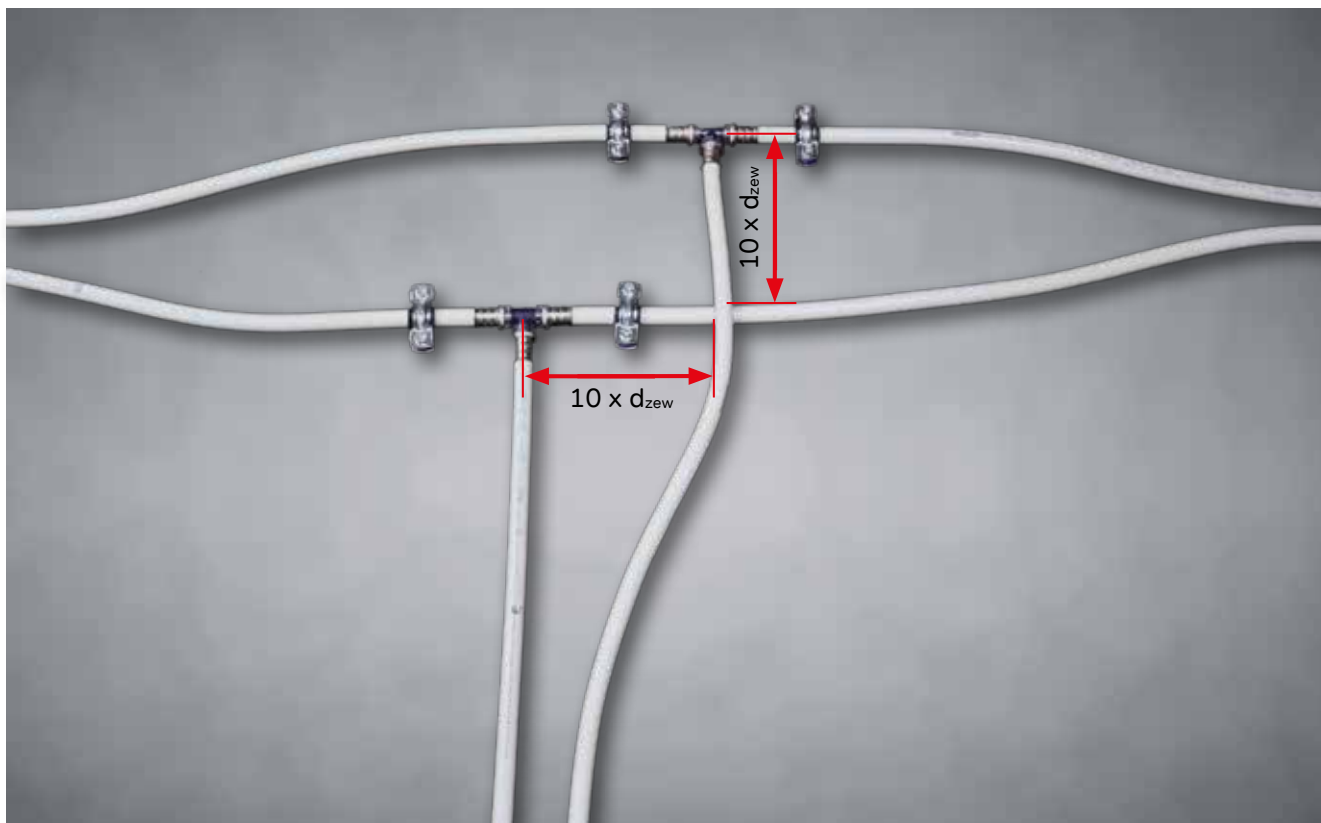
Połączenia gwintowane należy wykonywać zgodnie z normami lokalnymi, oraz zgodnie z **DIN 30660** i **DIN EN 751-2**. Do uszczelniania połączeń gwintowanych zalecamy stosowanie taśmy **PTFE/teflonowej**. Można również stosować konopie, jednak tylko w połączeniu z odpowiednim środkiem uszczelniającym do tworzyw sztucznych, takim jak **Fermit**. Należy nałożyć tylko tyle konopi, aby wierzchołki gwintu były jeszcze widoczne. Użycie zbyt dużej ilości konopi grozi niebezpieczeństwem zniszczenia gwintu wewnętrznego. Umieszczenie konopi tuż za pierwszym skokiem gwintu pozwala uniknąć skośnego wkręcania i zniszczenia gwintu.

Należy sprawdzić lokalne przepisy dotyczące stosowania konopi w instalacjach wody pitnej.

7.6. Montaż podposadzkowy połączeń trójnikowych

Aby zabezpieczyć instalację przed zjawiskiem nadmiernego obciążenia kształtek siłą gnącą zabrania się gięcia rur w odległości mniejszej niż 10 średnic zewnętrznych od kształtki. Połączenia trójnikowe w instalacjach dwururowych monto-

wanych podposadzkowo należy rozsunąć wg wytycznych na rysunku poniżej tak, aby odległości pomiędzy trójnikiem, a rurą sąsiadującą z połączeniem nie była mniejsza niż 10 średnic zewnętrznych.



Rys. 31: Montaż podposadzkowy połączeń trójnikowych.

8. Uruchomienie i sprawdzenie instalacji

8.1. Uruchomienie instalacji

8.1.1. Uruchomienie instalacji wody pitnej

Płukanie instalacji wody pitnej

W momencie uruchomienia instalacja musi być wolna od zanieczyszczeń i ciał obcych. Należy unikać opóźnień czasowych między wykonaniem płukania a uruchomieniem sieci wody pitnej, ponieważ z reguły po płukaniu nie następuje całkowite opróżnienie rur. Dodatkowo części instalacji, które nie były użytkowane przez okres dłuższy niż 4 tygodnie, należy poddać ponownemu płukaniu.

Próba ciśnieniowa wodna

Wszystkie przewody, przed ich zakryciem, należy poddać próbie ciśnieniowej. Przed jej rozpoczęciem niezbędne jest odłączenie dodatkowych urządzeń instalacji, które mogą ulec uszkodzeniu lub zakłócić przebieg próby. W celu kontroli zmiany ciśnienia w najniższym punkcie instalacji konieczne jest podłączenie manometru z dokładnością odczytu 0,01 MPa. Przygotowaną do próby instalację należy napełnić wodą i odpowietrzyć.

Próba ciśnieniowa wymaga takich ciśnieniomierzy, które umożliwiają dokładność odczytu wynoszącą 0,1 bara. Przed próbą ciśnieniową zalecana jest końcowa optyczna kontrola połączeń rur.

Uwzględnić należy ponadto uwarunkowane materiałowo wydłużenie rur z tworzywa sztucznego, które może mieć wpływ na wynik badania. Innym czynnikiem oddziałującym na wynik może być różnica temperatur między rurą a wodą użytą do badania, ponieważ w porównaniu z rurami metalowymi te z tworzywa sztucznego charakteryzują się wyższym współczynnikiem rozszerzalności cieplnej.

Zmiana temperatury o 10 K powoduje zmianę ciśnienia o ok. 0,5 do 1 bara. Z tego powodu należy zwrócić uwagę na niezmenną temperaturę wody kontrolnej.

Aby przeprowadzić próbę, ciśnienie próbne należy podnieść do 1,5-krotnej wartości ciśnienia roboczego. Podczas próby wstępnej ciśnienie próbne w ciągu 30 minut należy dwukrotnie podnieść do pierwotnej wartości w odstępie 10 minut. W ciągu następnych 30 minut próbny spadek ciśnienia nie może przekroczyć 0,06 MPa. Bezpośrednio po badaniu wstępnym należy przeprowadzić 120-minutową próbę główną. W tym czasie ciśnienie pozostałe po próbie wstępnej nie może spaść więcej niż 0,02 MPa. Dodatkowo podczas trwania próby ciśnieniowej należy dokonać wizualnej oceny szczelności wykonanych połączeń.

Próba z użyciem wody - funkcja Defined Leak

Funkcja Defined Leak służy jako wstępna kontrola do natychmiastowego zlokalizowania niezaprasowanych połączeń podczas przeprowadzania próby ciśnieniowej instalacji. Podczas przeprowadzania próby z użyciem wody wyciek z niezaprasowanych kształtek jest wyraźnie widoczny. Przed przeprowadzeniem kolejnej próby zaprasować lub wymienić nieprawidłowo zaprasowane kształtki. Próbę należy powtarzać do momentu prawidłowego zaprasowania wszystkich nieszczelnych połączeń.



Rys. 32: Funkcja Defined Leak podczas próby z użyciem wody.

Przed rozpoczęciem próby ciśnieniowej należy zawsze sprawdzić wizualnie połączenia (czy są zaprasowane/niezaprasowane), aby uniknąć szkód spowodowanych przez wyciekającą wodę.

Po przeprowadzeniu kontroli wstępnej można zwiększyć ciśnienie w instalacji zgodnie z wymaganiami lokalnie procedurami przeprowadzania prób ciśnieniowych. Poniżej znajduje się opis typowej procedury przeprowadzania próby z użyciem wody. Należy sprawdzić lokalne przepisy dotyczące procedur przeprowadzania prób ciśnieniowych z użyciem wody.

Kontrola szczelności za pomocą sprężonego powietrza

Ten rodzaj próby ciśnieniowej powinien być przeprowadzony, jeśli występują następujące warunki:

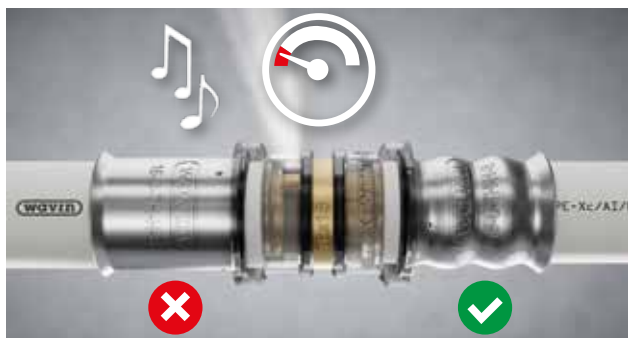
- ⌚ okres przestoju między kontrolą szczelności a uruchomieniem > 48 h,
- ⌚ istnieją podwyższone wymagania w zakresie higieny, np. w szpitalach i gabinetach lekarskich,
- ⌚ w okresie mrozów, ze względu na odstęp czasu między kontrolą szczelności a uruchomieniem instalacji, przewód rurowy nie może pozostać całkowicie wypełniony.

Ponieważ podczas przeprowadzania prób ciśnieniowych gazy, w przeciwieństwie do wody, mogą być sprężane, z przyczyn fizycznych i bezpieczeństwa technicznego konieczne jest przestrzeganie innych reguł.

Próba z użyciem powietrza - funkcja Acoustic Leak Alert

Funkcja Acoustic Leak Alert to alternatywny sposób przeprowadzania kontroli prawidłowości zaprasowania połączeń podczas przeprowadzania próby ciśnieniowej instalacji.

Kształtki serii Tigris K5 i Tigris M5 posiadają funkcję wykrywania niezaprasowanych połączeń przy użyciu sprężonego powietrza, a nie wody. Podczas próby szczelności z użyciem powietrza niezaprasowane kształtki można z łatwością wykryć - niezaprasowane kształtki będą emitować głośny gwizd (ok. 80 dBA). Zalecamy, aby tę część próby wykonywać z użyciem ciśnienia 0,2-0,5 bar, aby zapobiec wypchnięciu niezaciśniętych kształtek z rury. W przypadku wykrycia nieszczelności na skutek niezaciśnięcia kształtki (gwizd) należy zacisnąć połączenie. Po przeprowadzeniu inspekcji instalacji należy przejść do wykonania właściwej próby ciśnieniowej według poniższych wytycznych. Wartość ciśnienia nie powinna przekraczać 3 bar, a podczas badania powinien być używany cechowany manometr tarczowy o zakresie o 50% większym od ciśnienia próbnego. Badanie wstępne polega na podniesieniu ciśnienia do wartości ciśnienia próbnego trzykrotnie w odstępach 10-cio minutowych. Następuje obserwacja instalacji w ciągu



Rys. 33: Funkcja Acoustic Leak Alert podczas próby z użyciem powietrza.

8.2. Pierwsze uruchomienie i przekazanie do eksploatacji

Zgodnie z normą DIN 1988-2/EN 806-4 instalator musi przygotować odpowiednie protokoły przekazania i odbioru wykonanej instalacji. Użytkownik wykonanej instalacji wody pitnej musi zostać przeszkolony w zakresie jej działania.

30 minut – obserwacja ewentualnych nieszczelności na instalacji. Nieszczelności można lokalizować akustycznie lub za pomocą roztworu pianącego. Badanie główne polega na utrzymaniu wartości ciśnienia próbnego przez okres 2 godzin. Badanie uważa się za pozytywne, jeżeli na manometrze nie będzie spadku ciśnienia i brak jest nieszczelności instalacji.

8.1.2. Uruchomienie instalacji grzewczej

Płukanie instalacji grzewczych

Wykończoną instalację grzewczą należy przed uruchomieniem dokładnie przepłukać. Proces ten pozwala usunąć zanieczyszczenia, jakie mogły przedostać się do systemu rur w czasie robót budowlanych. Zwłaszcza zanieczyszczenia metaliczne mogą na skutek korozji spowodować w dłuższym okresie uszkodzenia źródła ciepła lub grzejników.

Próba ciśnieniowa instalacji grzewczych

Instalacje grzewcze należy po ich wykończeniu, a przed zamknięciem przepustów i szczelin oraz wykonaniem prac związanych z ułożeniem jastrychu, poddać dokładnej kontroli wzrokowej, ponieważ niezgrzewane lub niefachowo zmontowane połączenia mogą być krótkotrwale szczelne podczas próby ciśnieniowej. Wszystkie zainstalowane przewody rurowe należy zawsze poddać próbie ciśnieniowej. Wykończone, ale jeszcze niezakryte przewody należy w tym celu napełnić wodą (zachować ostrożność w przypadku ryzyka zamarzania). Aby przeprowadzić próbę szczelności instalacji centralnego ogrzewania, należy zastosować ciśnienie próbne wynoszące 0,2 MPa + najwyższe ciśnienie robocze w instalacji. Próbę szczelności należy wykonać jak dla instalacji wody pitnej. Po jej przeprowadzeniu zaleca się wykonanie próby na gorąco, aby sprawdzić w warunkach roboczych szczelność instalacji.

Zalecamy aby przeprowadzone szkolenie było potwierdzone pisemnie. W zależności od wielkości instalacji zalecamy przekazanie pisemnej instrukcji obsługi.

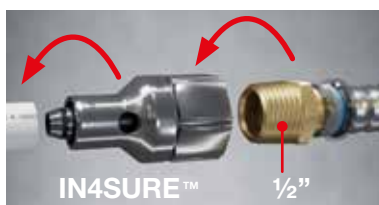
8.3. Zastosowanie korka do prób ciśnieniowych Tigris firmy Wavin

Korek do prób ciśnieniowych Tigris firmy Wavin jest przykręcany do rury w instalacji, dla której będzie przeprowadzana próba ciśnieniowa. Rura musi całkowicie wypełniać otwór kontrolny. Po przeprowadzeniu próby ciśnieniowej należy

ponownie odkręcić korek do prób ciśnieniowych. Przed przystąpieniem do dalszych prac przy instalacji należy odciąć fragment rury, do którego wkręcano korek (na odcinku, na którym widoczny jest gwint).



Rys. 34: Montaż korka do prób ciśnieniowych:
16 mm: 4013571; 20 mm: 4013572; 25 mm: 4013573.



8.4. Wzory protokołów z przeprowadzenia prób ciśnieniowych

8.4.1. Protokół z próby ciśnieniowej z użyciem wody dla instalacji wody pitnej oraz instalacji centralnego ogrzewania

Dane inwestora:			
Imię i nazwisko:			
Adres poczty elektronicznej inwestora:			
Nazwa firmy:			
Ul.:	Nr:	Kod pocztowy:	Miasto:
NIP:		Tel.:	
Miejsce zamontowania instalacji:			
Imię i nazwisko:			
Ul.:	Nr:	Kod pocztowy:	Miasto:
Dane wykonawcy instalacji:		Data montażu instalacji:	
Imię i nazwisko:			
Nazwa firmy:			
Ul.:	Nr:	Kod pocztowy:	Miasto:
NIP:		Tel.:	
Rodzaj instalacji: <input type="checkbox"/> zimna woda <input type="checkbox"/> ciepła woda <input type="checkbox"/> ogrzewanie grzejnikowe <input type="checkbox"/> ogrzewanie podłogowe/płaszczynowe			
Badania: Instalacje należy napełnić zimną wodą i dokładnie odpowietrzyć. Próbę szczelności należy przeprowadzić: – dla instalacji wody zimnej – 1,5 x najwyższe ciśnienie robocze, ale nie mniej niż 10 barów, – dla instalacji wody ciepłej – 1,5 x najwyższe ciśnienie robocze, ale nie mniej niż 10 barów, – dla instalacji centralnego ogrzewania – najwyższe ciśnienie robocze + 2 bary, ale nie mniej niż 6 barów. Po wykonaniu próby szczelności zaleca się przeprowadzić próbę na gorąco, aby sprawdzić w warunkach roboczych szczelność instalacji. Wybrane, w zależności od rodzaju instalacji, ciśnienie należy dwukrotnie podnosić w ciągu 30 minut. Po dalszych 30 minutach spadek ciśnienia nie może przekraczać 0,6 bara. W czasie następnych 2 godzin (w przypadku ogrzewania podłogowego – 24 godzin) spadek ciśnienia nie może przekroczyć 0,2 bara. Dodatkowo podczas trwania próby należy dokonać wizualnej oceny szczelności wykonanych połączeń. W przypadku wystąpienia przecieków podczas przeprowadzania próby szczelności należy je usunąć i ponownie przeprowadzić całą próbę od początku.			
Badanie wstępne			
1. Ciśnienie próbne <input type="text"/> b			
2. Ciśnienie po 30 min <input type="text"/> b			
Badanie główne (wykonać po pozytywnie zakończonym badaniu wstępnym)			
1. Ciśnienie próbne b <input type="text"/>			
2. Ciśnienie po 2 h (24 h)* b <input type="text"/>			
<small>* Dotyczy ogrzewania podłogowego.</small>			
Potwierdzenie			
<input type="checkbox"/> Próba szczelności przeprowadzona na gorąco w warunkach roboczych (instalacja grzewcza).			
<input type="checkbox"/> Cała instalacja jest szczelna (spadek ciśnienia nie większy niż 0,2 bara). Data badania: <input type="text"/>			
Uwagi:			
Próbę przeprowadził:		Podpis inwestora lub inspektora nadzoru:	
<input type="text"/>		<input type="text"/>	
Data i podpis		Data i podpis	

8.4.2. Protokół próby ciśnieniowej dla badania uzupełniającego instalacji grzewczej

Próba ciśnieniowa rur grzewczych zgodnie z DIN 18380		
Nazwa i lokalizacja budynku:		
Część budynku:		
Próbę wykonał:		
<p>Wszystkie rury instalacyjne podlegają próbie ciśnieniowej zgodnie z DIN 18380. Wykonana instalacja – jeszcze niezakryta – zostaje napełniona wodą (należy pamiętać o ochronie przed zamrożeniem). Urządzenie do testu ciśnieniowego podłącza się do najniższego punktu badanej instalacji (np. w kotłowni). Należy używać tylko urządzeń zapewniających odczyt zmian ciśnienia z dokładnością do 0,1 bara. Wodne systemy grzewcze muszą być testowane przy ciśnieniu 2 razy wyższym niż ciśnienie robocze (lecz nie niższym niż 5 barów) w każdym punkcie instalacji. Tak szybko, jak to jest możliwe po próbie ciśnieniowej z zimną wodą, system wymaga podgrzania do najwyższej temperatury obliczeniowej. Wykonuje się to w celu sprawdzenia, czy instalacja zachowuje szczelność przy maksymalnej temperaturze.</p>		
Ciśnienie próby: 2 x ciśnienie robocze		
Czas trwania próby: 24 godziny po uzyskaniu równowagi temperatury między rurą a medium		
Dopuszczalny spadek ciśnienia: < 0,2 bara		
Dane z próby	Rozpoczęcie próby	Zakończenie próby
Data		
Godzina		
Ciśnienie próby		
Wszystkie połączenia rur muszą być sprawdzone wizualnie.		
Potwierdzenie		
W przypadku wyżej wymienionej instalacji nie stwierdzono żadnych nieszczelności podczas próby ciśnieniowej układu.		
Miejscowość, data, podpis Firma wykonująca		Miejscowość, data, podpis Zleceniodawca

9. Szczegółowe wskazówki dotyczące rozwiązań instalacji

9.1. Rozszerzalność liniowa i mocowanie rur

Podczas montażu kształtek serii Tigris K5, Tigris M5, Tigris K1, Tigris M1 oraz Tigris MX firmy Wavin w instalacjach ciepłej i zimnej wody należy przestrzegać odpowiednich obowiązujących kodeksów dobrych praktyk. Kształtki te mogą być montowane wyłącznie przez przeszkolonych i wykwalifikowanych specjalistów, tylko przy użyciu odpowiednich narzędzi.

9.1.1. Informacje podstawowe

Kształtki serii Tigris K5, Tigris M5, Tigris K1, Tigris M1 oraz Tigris MX do instalacji zimnej i ciepłej wody użytkowej firmy Wavin zostały wykonane zgodnie z odpowiednimi kodeksami dobrych praktyk.

Zastosowane elementy mocujące muszą być odpowiednie do rur kompozytowych o danej średnicy nominalnej. Zalecamy montaż z izolacją termiczną i akustyczną. Podczas montażu należy uwzględnić rozszerzalność liniową przewodów, która jest zmienna w zależności od ich temperatury pracy i długości.

Do mocowania rur wykorzystuje się punkty stałe i punkty przesuwne. Do skutecznego kompensowania sił związanych z rozszerzalnością stosuje się punkty stałe, które dzielą część przewodu rurowego na odrębne odcinki. W przypadku prostych odcinków rury należy umieścić punkt stały w połowie odcinka. Nie należy umieszczać żadnych punktów stałych bezpośrednio na złączkach, które powodują zmianę kierunku instalacji. Należy zachować niewielki odstęp prowadzonych instalacji od konstrukcji budynku. Instalacja pionowych rurociągów, np. pionów instalacyjnych, może być także wykonywana za pomocą punktów stałych. Zamocowanie należy umieścić przed lub za każdym odgałęzieniem na kondygnacji. Należy pamiętać, że zamocowania z punktem przesuwnym zapewniają wydłużenie i ruch odcinka rury.

Więcej informacji na ten temat można znaleźć w kolejnym rozdziale.

Należy stosować obejmy z gumową wkładką, aby zapobiec przenoszeniu hałasów na konstrukcję. Takie rozwiązanie zapewnia również pewną swobodę ruchu bez dużych naprężeń. Nie wolno łączyć instalacji z rur systemu Tigris z innymi instalacjami, na przykład ściekowymi.

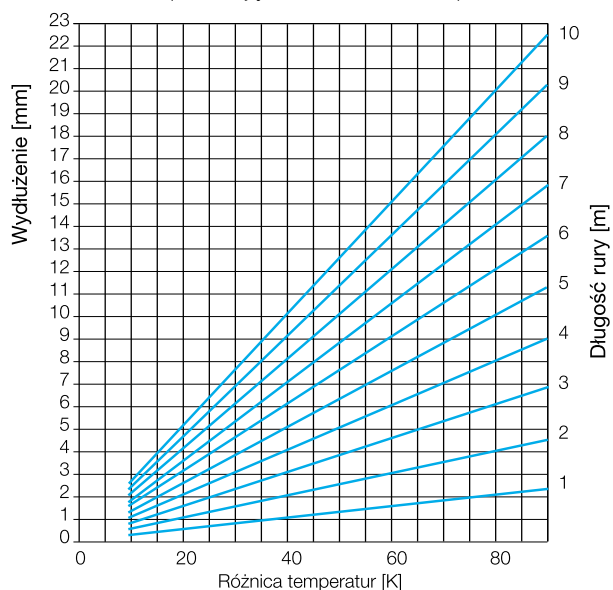
9.1.2. Uwzględnianie rozszerzalności liniowej rur pod wpływem temperatury

Wszystkie materiały rur wydłużają się podczas ogrzewania i kurczą podczas schładzania. W przypadku prowadzenia rur instalacji wody pitnej (zwłaszcza ciepłej wody) i przewodów grzewczych należy uwzględnić uwarunkowaną temperaturą zmianę długości materiału rur.

Zmianę długości określają różnica temperatur i długość zabudowanej rury. Podczas montażu należy zasadniczo zwrócić uwagę na sensowne poprowadzenie przewodu (np. możliwości ruchu w przypadku zmian kierunku), z odpowiednimi możliwościami jego rozszerzania.

Niezależnie od rozmiaru rury, współczynnik rozszerzalności wielowarstwowych rur kompozytowych firmy Wavin wynosi 0,025–0,030 mm/m.K. Zmiany długości wielowarstwowych rur kompozytowych firmy Wavin, podczas eksploatacji dla różnych długości rur i różnic temperatur można określić na podstawie poniższego wykresu.

Rozszerzalność liniowa wielowarstwowych rur kompozytowych firmy Wavin pod wpływem temperatury (zakładając $\alpha = 0,025 \text{ mm/m.K}$)



Rys. 35: Rozszerzalność liniowa pod wpływem temperatury.

Zmiany długości można również obliczyć za pomocą następującego wzoru

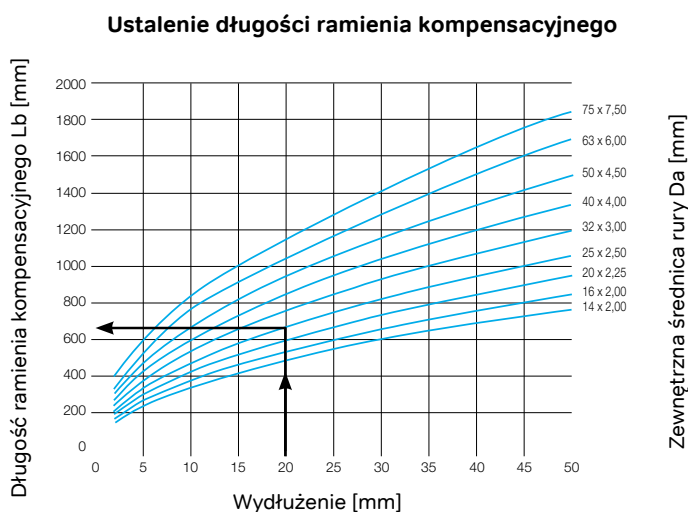
	$\Delta l = \alpha \times l \times \Delta\theta$ Δl = Wydłużenie odcinka przewodu (mm) α = Współczynnik rozszerzalności liniowej (mm/m.K) l = Początkowa długość rurociągu (m) $\Delta\theta$ = Różnica temperatur (K)
Przykładowe obliczenie:	Rura wielowarstwowa Tigris firmy Wavin do instalacji ciepłej wody użytkowej
Dane:	Długość rury (l) 12 m Najniższa temperatura otoczenia 10 °C Temperatura cieczy = 60 °C
Niewiadome:	Maksymalne wydłużenie w warunkach eksploatacji $\Delta l = \alpha \times l \times \Delta\theta$ 60 K - 10 K = 50 K $0,025 \text{ mm/m.K} \times 12 \text{ m} \times 50 \text{ K} = 15 \text{ mm}$
Wynik:	Maksymalne wydłużenie w warunkach eksploatacji = 15 mm

Rys. 36: Przykładowe obliczenie zmiany długości.

9.1.3. Kompensacja zmian długości przez ramię elastyczne kompensatora

Przy zmianie kierunku w obrębie prowadzenia przewodów uwarunkowana termicznie zmiana długości przewodu rurowego może być często skompensowana przez ramię elastyczne

kompensatora. Długość ramienia kompensacyjnego dla rur Wavin Tigris można określić na podstawie obliczeń lub poniższego wykresu.



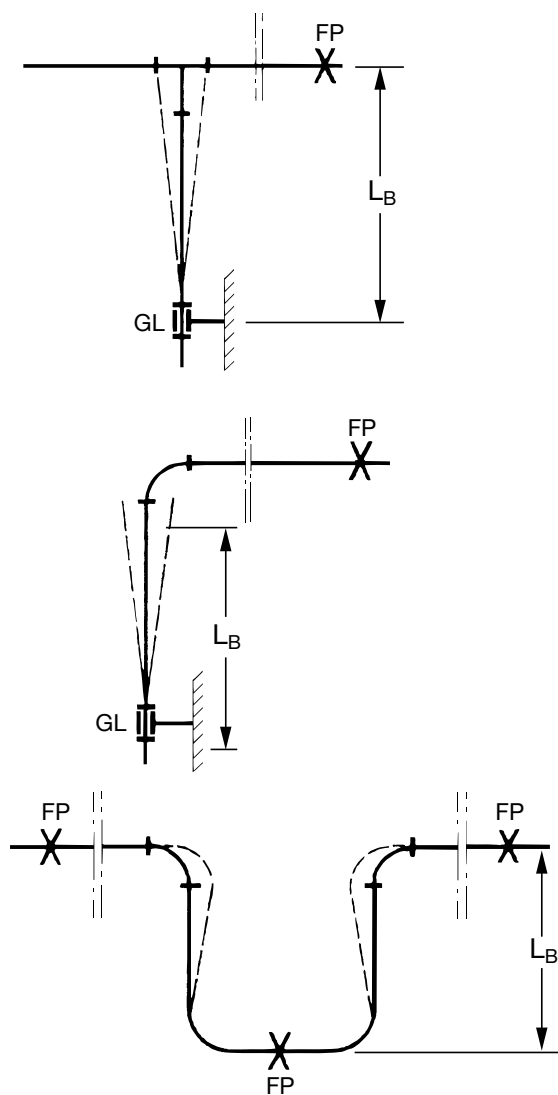
Rys. 37: Ustalenie ramienia kompensacyjnego wielowarstwowych rur Wavin Tigris.

Legenda:

- L_b = Długość ramienia kompensacyjnego [mm]
- d = Zewnętrzna średnica rury [mm]
- ΔL = Wydłużenie odcinka przewodu [mm]
- C = Stała materiału wielowarstwowej rury kompozytowej (= 30)
- $L_b = C \cdot d \cdot \Delta L$

Dane:	Wydłużenie odcinka przewodu $\Delta l = 20$ mm Średnica rury $d = 25 \times 2,5$ mm Stała c dla rury systemu Tigris = 30
Do obliczenia:	Długość ramienia kompensacyjnego L_B
Wynik:	650 mm, zgodnie z powyższym wykresem

Rys. 38: Przykład obliczania długości ramienia kompensacyjnego.



FP = Punkt stały
GL = Punkt ruchomy

Rys. 39: Mocowanie za pomocą punktów stałych i punktów ruchomych.

9.1.4. Odległości między mocowaniami

Rurociągi na podporach muszą być zamocowane zgodnie z normą DIN 18560-2: 4.1, EN 13813-01. Liczba elementów mocujących zależy od całkowitej długości rur przewidzianych w danym projekcie budowlanym. Jako podstawę obliczeń przy rurociągach prostych można przyjąć jeden element mocujący na około 1 m długości rury. W obszarach zmiany kierunku instalacji należy zastosować co najmniej dwa elementy mocujące (przed i za łukiem zmiany kierunku).

Wymiar [m]	Odległości między mocowaniami [m]
16 x 2,0	1,00
20 x 2,25	1,20
25 x 2,5	1,50
32 x 3,0	1,50
40 x 4,0	1,80
50 x 4,5	1,80
63 x 6,0	2,00
75 x 7,5	2,20

Tabela 11: Odległości między obejmami rurowymi dla swobodnie ułożonych wielowarstwowych rur kompozytowych firmy Wavin.

Rodzaj zamocowań/obojm i odległości między nimi zależą od ciśnienia, temperatury i rodzaju medium. Rozmieszczenia zamocowań/obojm należy dokonać fachowo, odpowiednio do masy całkowitej (masa rury + masa wypełnienia wodą + masa izolacji), zgodnie z uznanymi zasadami techniki instalacyjnej. Masa rur podana jest w poniższej tabeli.

Wymiar [m]	Masa rury [kg/m]	Masa rury + wody [kg/m]	Masa rury + wody + izolacji 9 mm [kg/m]	Masa rury + wody + izolacji 13 mm [kg/m]
16 x 2,0	0,095	0,202	0,232	0,250
20 x 2,25	0,138	0,330	0,364	0,384
25 x 2,5	0,220	0,558	0,596	0,620
32 x 3,0	0,340	0,942	0,988	1,012
40 x 4,0	0,605	1,605	-	-
50 x 4,5	0,840	2,480	-	-
63 x 6,0	1,340	3,380	-	-
75 x 7,5	2,140	4,967	-	-

Tabela 12: Masa rur.

9.2. Instalacje podtynkowe

9.2.1. Rurociągi w wylewce lub betonie

Ze względu na stosunkowo małe siły związane z wydłużalnością w przypadku bezpośredniego osadzenia rur w betonie nie są wymagane żadne środki kompensacyjne. Dzięki łatwej odkształcalności plastycznej wielowarstwowych rur zespolonych Wavin Tigris zmiany długości przejmowane są przez rurę. Ponadto należy przestrzegać odpowiednich przepisów lokalnych określających minimalne wymagania dotyczące zużycia energii w nowych i remontowanych budynkach (np. EnEV 2016) oraz izolacji cieplnej oraz izolacji dźwiękowej.

Ochrona przed korozją

Jeżeli kształtki są narażone na działanie środków agresywnych, takich jak chlorki, amoniak, związki zasadowe o pH >12,5, należy je odpowiednio zabezpieczyć przed korozją przy pomocy np. taśm ochronnych (np. firmy Denso). Podczas osadzania instalacji w wylewce, betonie lub podtynkowo należy uwzględnić powyższe warunki i w razie konieczności podjąć środki ochronne. Dotyczy to wyłącznie kształtek serii Tigris M1/M5 i Tigris MX.

9.2.2. Rurociągi w podłodze

Ponieważ w obrębie izolacji rury wielowarstwowe mogą się przemieszczać osiowo bez dużych oporów, zmiany długości zostają skompensowane. Zmiany kierunku pod kątem prostym w warstwie izolacyjnej należy rozmieścić tak, aby występujące zmiany długości danych odcinków cząstkowych były kompensowane przez grubość izolacji na łuku. Systemy rur instalacyjnych Wavin, ułożone już w podłodze, niejednokrotnie narażone są w fazie budowy na oddziaływania rusztowań, drabin i innych przedmiotów. Należy bezwzględnie unikać uszkodzenia rur i kształtek, jak również izolacji. Z tego względu przed ułożeniem dalszej konstrukcji podłogi należy dokonać sprawdzenia całego systemu pod kątem ewentualnych uszkodzeń. Jeżeli takie się znajdują, to powinny zostać bezwzględnie naprawione, aby uniknąć zmniejszenia skuteczności działania izolacji termicznej i akustycznej.



Rys 40: Przenoszenie dźwięku materiałowego i straty ciepła na skutek uszkodzonej izolacji rury.

Szkody w wylewce spowodowane są często przez kilka ciągów rur ułożonych pod płytą wylewki.

Podczas montażu ciągów rur w konstrukcji podłogi należy przestrzegać następujących zasad:

- ⊕ przewody rurowe należy izolować cieplnie i akustycznie,
- ⊕ należy izolować akustycznie mocowania rur,
- ⊕ nie zaleca się krzyżowania rur,
- ⊕ rury najlepiej układać równoległe do ścian,
- ⊕ do przyległych ścian należy wprowadzać rury pod kątem prostym,
- ⊕ maksymalna szerokość ciągów rur powinna wynosić 120 mm,
- ⊕ minimalny odstęp pomiędzy przewodami rurowymi a ścianami w korytarzach powinien wynosić 200 mm, zaś w strefie mieszkalnej 500 mm,
- ⊕ przez szczeliny dylatacyjne jastrychu rury powinno się prowadzić w rurach typu peszel lub stosować izolację o grubości 6 mm,
- ⊕ kształtki narażone na działanie agresywnych środków lub wilgoci należy zabezpieczyć przed korozją za pomocą odpowiedniej powłoki ochronnej.

9.2.3. Rurociągi montowane podtynkowo

W zależności od konstrukcji ściany i wytrzymałości zaprawy murarskiej istnieje ryzyko, że rozszerzalności bezpośrednio zatynkowanej rury wielowarstwowej mogą spowodować uszkodzenie ściany. W związku z tym wielowarstwowe rury kompozytowe montowane podtynkowo należy zabezpieczyć izolacją. Izolacja rury musi kompensować oczekiwane zmiany długości spowodowane zmianami temperatury. W przypadku instalacji podtynkowych niewymagających stosowania izolacji cieplnej zaleca się stosowanie wielowarstwowej rury kompozytowej firmy Wavin w rurze osłonowej (patrz asortyment produktów).

Wszystkie rury i kształtki montowane podtynkowo należy zabezpieczyć w opisany powyżej sposób przed kontaktem bezpośrednim z wszelkimi materiałami budowlanymi (zaprawą murarską, gipsem, cementem, jastrychem czy klejem do płytek).

9.2.4. Swobodnie ułożone przewody rurowe

Swobodnie ułożone przewody rurowe (np. przewody piwniczne, pionowe instalacyjne itd.) mocowane są w zależności od warunków budowlanych oraz uznanych zasad technicznych. Termiczne zmiany długości należy uwzględnić w razie potrzeby poprzez rozmieszczenie ramion kompensacyjnych w połączeniu z punktami stałymi i ruchomymi zgodnie rozdziałem 9.1. - Rozszerzalność liniowa i mocowanie rur.

9.3. Przykładowe instalacje

9.3.1. Przykładowe rozwiązania instalacji wody pitnej

W tym rozdziale opisano cztery podstawowe przykłady rozwiązań instalacji z systemem Tigris. Właściwy sposób wykonania jest zależny od konkretnego miejsca zastosowania.

9.3.1.1. Instalacja trójnikowa pojedyncza



Rys. 41: Instalacja trójnikowa pojedyncza.

Ten rodzaj instalacji należy stosować tylko w przypadku doprowadzania wody do regularnie i często używanych punktów poboru i elementów armatury. Regularnie i często oznacza tutaj „codziennie”. W wyniku zastosowania trójników powstają pojedyncze przewody zasilające, w których może dochodzić do stagnacji wody pitnej, jeśli nie jest ona używana.

Zalety:

- ⊕ Prosta instalacja
- ⊕ Szybki montaż
- ⊕ Wymaga mniejszej ilości rury

Elementy i rury użyte w przykładowej pojedynczej instalacji trójnikowej

						
Tigris M5	Tigris M5	Tigris M5	Tigris M5	Tigris M5	Tigris MP	Tigris MP
Trójnik redukcyjny	Trójnik	Płytkę montażową 153 z kolanami ściennymi - antyrotacyjne 16 x 1/2"	Kolano ścienne z gwintem wewnętrznym 16 x 1/2"	Złączka toaletowa kątowa	Rura 20 mm	Rura 16 mm
20 x 16 x 20	16 x 16 x 16					
4064354	4064323	4064419	4064404	4064291	3004366	3004363

Tabela 13: Elementy przykładowej pojedynczej instalacji trójnikowej.

9.3.1.2. Układ szeregowy



Rys. 42: Instalacja szeregowa.

Układ szeregowy sprawdzi się w przypadku instalacji w budynkach wielopiętrowych z wodomierzami zamontowanymi po stronie zasilania. Rurę prowadzi się od jednego punktu poboru bezpośrednio do następnego, stosując podwójne przyłącza. Punkty poboru są zasilane ze wspólnego rurociągu. Należy zapewnić, aby najczęściej używane punkty poboru znajdowały się na końcu instalacji szeregowej. Dostępne układy spłukiwania WC można ustawić na pracę ciągłą lub czasową. Zapewniają one płukanie całej instalacji zimnej wody użytkowej na każdym piętrze, nawet jeśli nie jest ona stale używana, na przykład w hotelach. W razie konieczności dostępne są również zawory płuczące do instalacji ciepłej wody użytkowej, za pomocą których można ustawić ciągłe, czasowe płukanie.

Zalety:

- ⊕ Prosta instalacja
- ⊕ Brak połączeń w wylewce
- ⊕ Oszczędność czasu, szybki montaż
- ⊕ Równomierny rozkład ciśnienia i ciepła
- ⊕ Mała ilość stojącej wody
- ⊕ Szybka wymiana wody


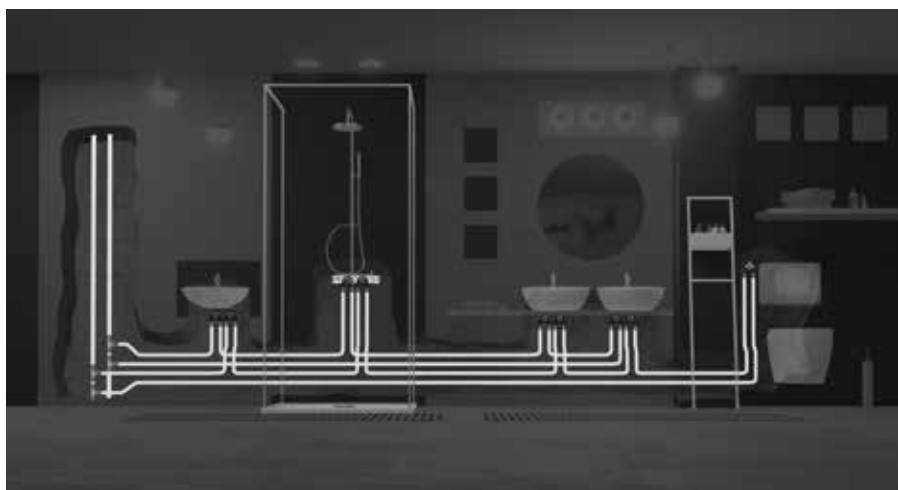
						
Tigris K5	Tigris K5	Tigris M5	Tigris M5	Tigris M5	Tigris MP	Tigris MP
Trójnik redukcyjny	Trójnik	Trójnik U-kształtny 90° z gwintem zewnętrznym	Kolano ścienne przelotowe z gwintem wewnętrznym 16 x 1/2"	Kolano ścienne z gwintem wewnętrznym 16 x 1/2"	Rura 20 mm	Rura 16 mm
20 x 16 x 20	16 x 16 x 16	16 x 1/2"	16 x 1/2"	16 x 1/2"		
4064354	4064323	4064284	4064412	4064404	3004366	3004363

Tabela 14: Elementy do przykładowej instalacji szeregowej.

9.3.1.3. Układ pętlicowy



Rys. 43: Instalacja pętlicowa.

Ten układ instalacji jest odpowiedni do budynków wielopiętrowych z wodomierzami zamontowanymi po stronie zasilania. Rurę prowadzi się od jednego punktu poboru bezpośrednio do następnego stosując podwójne przyłącza. Następnie rurociągią biegnie od ostatniego punktu poboru z powrotem do rurociągu zasilającego na danym piętrze.

Zalety:

- ⊕ Niskie straty ciśnienia (zmniejszone o 50%)
- ⊕ Możliwość podłączenia znacznie większej liczby punktów poboru przy tej samej średnicy rury
- ⊕ Możliwe większe odległości między punktami poboru
- ⊕ Równomierny rozkład ciśnienia i ciepła
- ⊕ Optymalna wymiana wody nawet przy użyciu tylko jednego punktu poboru
- ⊕ Krótki czas stagnacji

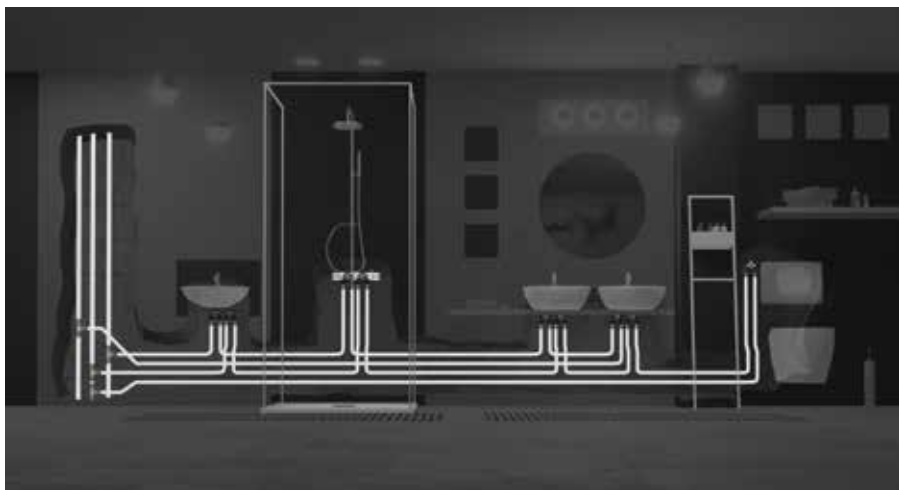
Instalacje cyrkulacyjne ciepłej wody użytkowej o cyrkulacji ciągłej muszą być odpowiednio zaizolowane.

Zgodnie z normą ISO 21003 maksymalna temperatura ciepłej wody użytkowej w ciągłej cyrkulacji musi być ograniczona do 70°C.

					
Tigris MX	Tigris MX	Tigris MX	Tigris MX	Tigris MP	Tigris MP
Trójnik redukcyjny	Trójnik	Kolano ścienne z gwintem wewnętrznym 16 x 1/2"	Złączka toaletowa	Rura 20 mm	Rura 16 mm
20 x 16 x 20	16 x 16 x 16				
4081085	4081071	4081097	4081101	3004366	3004363

Tabela 15: Elementy do przykładowej instalacji pętlicowej.

9.3.1.4. Układ pętlicowy z cyrkulacją



Rys. 44: Instalacja pętlicowa z cyrkulacją

Ten układ sprawdzi się w przypadku instalacji w budynkach wielopiętrowych bez wodomierzy zamontowanych po stronie zasilania. Rurę prowadzi się od jednego punktu poboru bezpośrednio do następnego stosując podwójne przyłącza. Następnie rurociąg biegnie od ostatniego punktu poboru zimnej wody użytkowej z powrotem do rurociągu zasilającego na danym piętrze. Rurociąg ciepłej wody użytkowej biegnie od ostatniego punktu jako rurociąg cyrkulacyjny z powrotem do rurociągu zasilającego na danym piętrze.

Zalety:

- ⊕ Niższe straty ciśnienia w obiegu zimnej wody użytkowej
- ⊕ Wszystkie punkty poboru ciepłej wody użytkowej wyposażone w przyłącze cyrkulacyjne, dzięki czemu rozkład temperatury ciepłej wody jest równomierny
- ⊕ Optymalna wymiana wody nawet w przypadku tylko jednego elementu armatury
- ⊕ Krótki czas stagnacji
- ⊕ Brak rozwoju bakterii z grupy Legionella w punktach odbioru
- ⊕ Równoważenie hydrauliczne przewodu cyrkulacyjnego

Instalacje cyrkulacyjne ciepłej wody użytkowej o cyrkulacji ciągłej muszą być odpowiednio zaizolowane.

Zgodnie z normą ISO 21003 maksymalna temperatura ciepłej wody użytkowej w ciągłej cyrkulacji musi być ograniczona do 70°C.

					
Tigris M5	Tigris M5	Tigris M5	Tigris M5	Tigris MP	Tigris MP
Trójnik redukcyjny	Trójnik przelotowy	Kolano ścienne z gwintem wewnętrznym 16 x 1/2"	Złączka toaletowa	Rura 20 mm	Rura 16 mm
20 x 16 x 20	16 x 16 x 16				
4064354	4064323	4064412	4064292	3004366	3004363

Tabela 16: Elementy do przykładowej instalacji pętlicowej z cyrkulacją.

9.3.2. Układy instalacji grzewczych



Rys. 45: Dwururowa instalacja ogrzewania grzejnikowego.

W tym rozdziale przedstawiono najczęściej spotykane przykłady rozwiązań instalacji grzejnikowych z wykorzystaniem produktów systemu Tigris.

1. Dwururowa instalacja grzewcza

„Wariant standardowy” - znany i sprawdzony

Warunki eksploatacji korzystne pod względem ekonomicznym

Ze względu na całkowitą długość rur w instalacji występują straty ciśnienia. Dlatego podczas liczenia strat ciśnienia, które nie powinny wynosić więcej niż 100–200 Pa/m, należy uwzględnić dodatkowe opory, np. na armaturze.

Zalety:

- ⊕ Jednakowa temperatura wszystkich grzejników (= dobre samopoczucie użytkowników)
- ⊕ Sprawdzony system ewidencji kosztów ogrzewania
- ⊕ Odpowiedni do prowadzenia w maskujących listwach przypodłogowych

2. Dwururowa instalacja grzewcza z rozdzielaczem

System bezpośrednich połączeń grzejnika z rozdzielaczem – optymalny montaż i komfort.

Warunki eksploatacji korzystne pod względem ekonomicznym

Ze względu na krótkie przewody przyłączeniowe od rozdzielacza do poszczególnych grzejników, po uwzględnieniu dodatkowych oporów miejscowych (np. zaworów) obliczona strata ciśnienia może wynosić od 240 do 400 Pa/m.

Zalety:

- ⊕ Od rozdzielacza rura o jednej średnicy
- ⊕ Brak połączeń w obszarze podłogi
- ⊕ Każdy przewód doprowadzający do grzejnika jest niezależny
- ⊕ Brak cyrkulacji wody w rurach (strat energii) w przypadku niepracującego grzejnika

3. Jednorurowa instalacja grzewcza

„Wariant oszczędny” - szybki i niedrogi

Warunki eksploatacji korzystne pod względem ekonomicznym

Ze względu na całkowitą długość rur w instalacji występują straty ciśnienia. Dlatego podczas liczenia strat ciśnienia, które nie powinny wynosić więcej niż 100–200 Pa/m, należy uwzględnić dodatkowe opory (odgałęzienia bądź wartości współczynników oporów miejscowych z zaworów)

Korzyści z zastosowania zaworów czterodrogowych:

- ⊕ Brak połączeń w obszarze podłogi
- ⊕ Możliwość bardzo szybkiego ułożenia
- ⊕ Rura o jednej średnicy w całej instalacji

9.3.3. Przykładowe sposoby podłączeń grzejników

Systemy Wavin Tigris oferują różnorodne możliwości podłączenia dostępnych grzejników kompaktowych i zaworowych w systemie jedno- i dwururowym. Poniższe rysunki przedstawiają najczęściej stosowane warianty podłączenia. We wszystkich przypadkach należy uwzględnić izolację zgodnie z przepisami dotyczącymi oszczędzania energii.

9.3.3.1. Grzejniki kompaktowe

Podłączenia rur ze ściany za pomocą złączki przyłączeniowej z pierścieniem.



Tigris M1

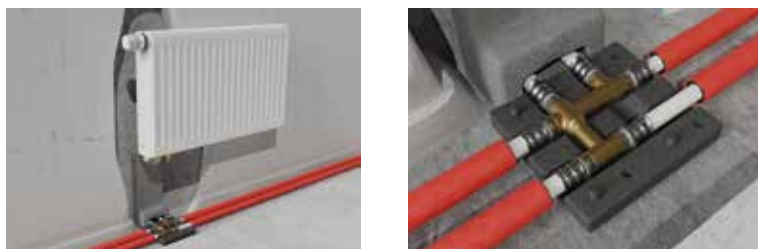
Złączka przyłączeniowa z pierścieniem FT 16 x 3/4"

4013466

Rys. 46: Przykłady podłączeń grzejników złączki przyłączeniowej z pierścieniem.

9.3.3.2. Grzejniki zaworowe

Podłączenie rur ze ściany za pomocą przyłącza grzejnikowego oraz złączki przyłączeniowej z pierścieniem i trójnika podwójnego.



Rys. 47: Przykład podłączenia grzejnika z trójnikiem podwójnym.

		
<p>Tigris M1</p>	<p>Tigris M5</p>	<p>Dostępne również w rozmiarach:</p>
<p>Złączka przyłączeniowa z pierścieniem FT 16 x 3/4"</p>	<p>Trójnik podwójny 16x16x16</p>	<p>16x16x20, 16x20x16, 20x16x16,</p>
<p>4044177</p>	<p>4067720</p>	<p>20x16x20, 20x20x16 i 20x20x20</p>

Podłączenie rur z podłogi przy grzejniku za pomocą przyłączy kątowych Tigris M5.



Rys. 48: Przykłady podłączeń grzejników przy użyciu przyłączy kątowych.

Uwaga - jeśli kształtki będą zalewane betonem, zawsze należy zabezpieczyć je przed korozją.

			
<p>Tigris M5</p>	<p>Tigris M5</p>	<p>Tigris M5</p>	<p>Tigris M5</p>
<p>przyłącze grzejnikowe ścienne</p>	<p>przyłącze grzejnikowe podłogowe</p>	<p>przyłącze kątowe do grzejnika</p>	<p>przyłącze grzejnikowe</p>
<p>4064242</p>	<p>4064243</p>	<p>4064239</p>	<p>4064240</p>

Tabela 17: Elementy do wykonania podłączenia grzejnikowego.

9.3.4. Klasyfikacja wymagań eksploatacyjnych dotyczących rur wielowarstwowych firmy Wavin zgodna z normą ISO 21003-1:2008 (E)

Temperatura

Norma ISO 21003 przewiduje następujące temperatury:

- ⊙ T_D = temperatura obliczeniowa, maksymalny okres eksploatacji - 49 lat*
- ⊙ T_{max} = temperatura maksymalna, maksymalny okres eksploatacji - 1 rok**
- ⊙ T_{mal} = krótkotrwała temperatura w przypadku awarii, maksymalny okres eksploatacji - 100 godzin

Łączny okres eksploatacji wynosi 50 lat.

Najbardziej istotna jest temperatura obliczeniowa, ponieważ określa ona, z jaką maksymalną temperaturą może pracować rura w ciągu doby.

Maksymalna stała temperatura pracy nie powinna przekraczać 70 °C. W instalacji cyrkulacyjnych ciepłej wody użytkowej zdecydowanie zaleca się zastosowanie odpowiedniej izolacji rur.

Temperatura ta jest podana na rurze w nawiasie i bezpośrednio powiązana z klasą. Przykład: c1(60 °C) oznacza klasę zastosowań 1 (zasilanie ciepłą wodą użytkową) przy temperaturze obliczeniowej 60 °C.

(T_{max} 95 °C na rurze oznacza maksymalną temperaturę wymaganą podczas cyklicznej próby temperaturowej przeprowadzanej w celu zasymulowania okresu eksploatacji wynoszącego 50 lat).

Klasa zastosowań i ciśnienie

Norma ISO 21003 przewiduje następujące klasy zastosowań:

- ⊙ Klasa 1 do instalacji zasilających ciepłej wody użytkowej do 60 °C
- ⊙ Klasa 2 do instalacji zasilających ciepłej wody użytkowej do 70 °C
- ⊙ Klasa 4 do niskotemperaturowych (podłogowych) instalacji grzewczych / grzejnikowych
- ⊙ Klasa 5 do wysokotemperaturowych instalacji grzewczych / grzejnikowych

Dla każdej z klas zastosowań określono następujące wartości ciśnienia obliczeniowego:

4 bary, 6 bar, 8 bar, 10 bar.

Klasę ciśnieniową określa się na podstawie konfiguracji materiałów, grubości ścianki i średnicy rur.

Przykład: **c15(80 °C)/6 bar(0,6 Mpa)** oznacza klasę zastosowań 5 (= ogrzewanie wysokotemperaturowe) i temperaturę obliczeniową.

Klasa	Temperatura obliczeniowa	T_D w latach	T_{max} w latach	T_{mal}	T_{mal} w godzinach	Zastosowanie
1	60 °C	49	1	95 °C	100	Ciepła woda użytkowa do 60 °C
2	70 °C	49	1	95 °C	100	Ciepła woda użytkowa do 70 °C
4	20-40-60 °C*	2,5-20-25*	2,5	100 °C	100	Niskotemperaturowe instalacje grzewcze
5	20-60-80 °C*	14-25-10*	1	100 °C	100	Wysokotemperaturowe instalacje grzewcze

*) T_D instalacji ogrzewania podłogowego i niskotemperaturowych instalacji grzejnikowych = 60°C / 25 lat + 40°C / 20 lat + 20°C / 2,5 roku.
W przypadku wysokotemperaturowych instalacji grzejnikowych = 80 °C / 10 lat + 60 °C / 25 lat + 20 °C / 14 lat

**) T_{max} instalacji ogrzewania podłogowego i niskotemperaturowych instalacji grzejnikowych, maksymalny czas eksploatacji = 2,5 roku

Tabela 18: Klasa zastosowań wg normy ISO 21003-1:2008.

9.4. Charakterystyka przepływu

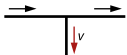


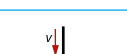





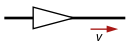

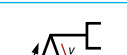

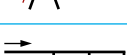
Wydajność instalacji jest wypadkową strat ciśnienia w instalacji i wartości przepływu wody w punkcie poboru. Jedną z przyczyn strat ciśnienia w instalacjach jest związana z wewnętrznymi średnicami rur oraz kształtek. Wpływ otworu wewnętrznego kształtki (redukcji) w stosunku do średnicy wewnętrznej rury jest większy dla mniejszych niż dla większych średnic.

W przypadku kształtek serii Tigris M5 i Tigris K5 o średnicach do 40 mm zwiększenie średnicy otworu (funkcja Optiflow) znacznie przyczyniło się do poprawy charakterystyki przepływu.

W poniższej tabeli podane są wartości Zeta dla różnych kształtek i średnic.

9.4.1. Wartości Zeta - kształtki serii Tigris M5 i Tigris K5

Do obliczenia równoważnych długości rur przyjęto prędkość przepływu wody 2 m/s:

Lp.	Oznaczenie wg DVGW W 575	Schemat kształtki wg DVGW W 575 ²⁾	Wartość zeta ζ				
			DN 12	DN 15	DN 20	DN 25	DN32
			średnica rury d_s mm				
			16	20	25	32	40
1	TA		7,8	5,4	3,9	3,2	3,1
2	TD		2,5	1,4	0,8	0,6	0,5
3	TG		7,0	5,0	4,1	2,7	3,1
4	TVA		13,4	9,3	8,1	5,4	7,1
5	TVD		27,4	19,3	13,3	11,2	16,8
6	TVG		18,9	11,7	12,8	9,8	9,3
7	W90		6,4	5,4	3,7	3,0	3,1
8	W45		-	-	1,6	1,3	0,9
9	RED		-	2,6	0,8	0,7	0,9
10	WS		5,7	4,9	5,2	-	-
11	WSD		9,0	6,0	3,8	-	-
12	WSA		7,0	12,2	9,8	-	-
13	STV		-	-	-	-	-
14	K		2,2	1,1	0,8	0,5	0,4

Uwaga: Wartości Zeta kształtek serii Tigris K1, Tigris K5, Tigris M1, Tigris M5 mogą w wyjątkowych przypadkach różnić się od wartości podanych w powyższej tabeli zgodnie z normą DIN 1988 - część 300. Dokładne wartości dla poszczególnych kształtek dostępne są na zapytanie. Przedstawione w tabeli wartości Zeta są wartościami zmierzonymi dla kształtek serii Tigris M5. Wartości te można zastosować do kształtek serii Tigris K5 jedynie orientacyjnie.

Tabela 19: Wartości Zeta kształtek serii Tigris K5 i Tigris M5 oraz równoważne długości rur.

9.4.2. Wartości Zeta - kształtki serii Tigris M1 i Tigris K1

Do obliczenia równoważnych długości rur przyjęto prędkość przepływu wody 2 m/s:

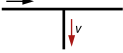
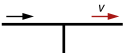
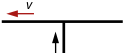
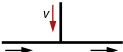

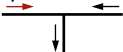






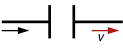
Lp.	Skrót wg DVGW W 575	Schemat kształtki wg DVGW W 575 ^{a)}	Wartość zeta ζ							
			DN 12	DN 15	DN 20	DN 25	DN 32	DN 40	DN 50	DN 65
			średnica rury d , mm							
			16	20	25	32	40	50	63	75
1	TA		17,2	8,1	5,6	9,3	3,5	3,0	3,1	4,1
2	TD		6,0	3,6	2,1	4,8	1,1	0,8	0,7	0,8
3	TG		11,5	6,8	5,3	3,7	3,5	3,0	3,1	4,1
4	TVA		17,0	10,0	8,0	5,0	5,5	4,5	4,0	3,5
5	TVD		35,0	23,0	16,0	11,0	10,0	9,0	8,0	7,0
6	TVG		27,0	17,0	12,0	9,0	8,0	7,0	6,0	5,0
7	W90		17,3	7,4	5,7	8,3	3,3	3,0	3,5	4,0
8	W45		3,0	2,5	2,0	1,5	1,3	1,0	1,0	1,0
9	RED		3,1	2,6	2,0	1,0	0,6	1,3	0,3	0,5
10	WS		8,1	6,6	-	-	-	-	-	-
11	WSD		5,0	4,5	4,0	-	-	-	-	-
12	WSA		4,0	3,5	3,0	-	-	-	-	-
13	STV		4,5	3,0	-	-	-	-	-	-
14	K		3,1	3,5	2,1	5,0	0,9	0,9	0,9	0,7

Uwaga: Wartości Zeta kształtek serii Tigris K1, Tigris K5, Tigris M1, Tigris M5 mogą w wyjątkowych przypadkach różnić się od wartości podanych w powyższej tabeli zgodnie z normą DIN 1988 - część 300. Dokładne wartości dla poszczególnych kształtek dostępne są na zapytanie. Przedstawione w tabeli wartości Zeta są wartościami zmierzonymi dla kształtek serii Tigris M5. Wartości te można zastosować do kształtek serii Tigris K5 jedynie orientacyjnie.

Tabela 20: Wartości zeta kształtek serii Tigris K1 i Tigris M1 oraz równoważne długości rur zgodnie z normą DIN 1988 - część 300.

9.4.3. Wartości Zeta - kształtki serii Tigris MX

Do obliczenia równoważnych długości rur przyjęto prędkość przepływu wody 2 m/s:

Nr.	Oznaczenie wg DVGW W 575	Schemat kształtki wg DVGW W 575 ²⁾	Wartość zeta ζ			
			DN 16	DN 20	DN 25	DN 32
			średnica rury d_e mm			
1	TA		2,0	2,0	1,8	2,3
2	TD		0,2	0,1	0,2	0,9
3	TG		2,0	1,7	1,7	1,9
4	TVA		3,6	2,5	2,9	3,5
5	TVD		8,0	4,9	5,5	7,8
6	TVG		6,5	4,8	4,2	6,2
7	W90		1,9	1,9	1,6	1,0
8	W45		-	-	0,7	0,9
9	RED		-	0,7	0,4	1,1
10	WS		2,9	6,3	-	-
11	WSD		1,4	8,8	-	-
12	WSA		2,5	2,6	-	-
14	K		0,1	0,4	0,2	0,5

Uwaga: Wartości Zeta kształtek serii Tigris MX mogą w wyjątkowych przypadkach różnić się od wartości podanych w powyższej tabeli zgodnie z normą DIN 1988 - część 300. Dokładne wartości dla poszczególnych kształtek dostępne są na zapytanie. Przedstawione w tabeli wartości Zeta są wartościami zmierzonymi dla kształtek serii Tigris MX. Wartości te można zastosować do kształtek serii Tigris MX jedynie orientacyjnie.

Tabela 21: Wartości zeta kształtek serii Tigris MX oraz równoważne długości rur zgodnie z normą DIN 1988 - część 300.

9.4.4. Straty ciśnienia w instalacjach wody pitnej

Woda pitna, rury o średnicach nominalnych 16-25 mm

Średnica nominalna di (V/I)	16 x 2 mm 12 mm 0,11 l/m		20 x 2,25 mm 15,5 mm 0,19 l/m		25 x 2,5 mm 20 mm 0,31 l/m	
	Vs [l/s]	R [mbar/m] v [m/s]	R [mbar/m] v [m/s]	R [mbar/m] v [m/s]	R [mbar/m] v [m/s]	
0,01		0,24 0,12				
0,02		0,80 0,19	0,24 0,15			
0,03		1,39 0,29	0,49 0,18			
0,04		2,26 0,37	0,77 0,23	0,26 0,18		
0,05		3,40 0,45	0,98 0,26	0,29 0,20		
0,06		4,43 0,55	1,29 0,31	0,34 0,22		
0,07		5,80 0,63	1,84 0,39	0,52 0,24		
0,08		7,40 0,73	2,25 0,45	0,74 0,26		
0,09		8,90 0,82	2,38 0,50	0,84 0,30		
0,10		10,81 0,91	3,31 0,54	0,99 0,33		
0,15		22,00 1,35	6,51 0,81	2,00 0,49		
0,20		37,40 1,81	11,01 1,10	3,30 0,65		
0,25		61,24 2,44	15,48 1,31	4,40 0,79		
0,30		81,29 2,87	23,70 1,63	6,47 0,97		
0,35		104,30 3,34	28,94 1,83	8,35 1,10		
0,40		131,80 3,73	41,05 2,17	10,47 1,29		
0,45		157,80 4,43	44,04 2,34	13,40 1,44		
0,50		191,20 4,84	54,03 2,71	15,70 1,58		
0,55		229,40 5,11	71,02 2,96	19,34 1,79		
0,60		261,30 5,52	79,60 3,24	21,99 1,94		
0,65		299,70 5,91	91,10 3,51	25,30 2,09		
0,70		333,76 6,41	99,90 3,77	29,01 2,22		
0,75		378,13 6,85	115,40 4,00	33,40 2,41		
0,80		425,31 7,26	122,30 4,19	35,70 2,51		
0,85			137,20 4,46	39,90 2,67		
0,90			154,70 4,80	43,15 2,73		
0,95			171,50 5,10	49,10 3,04		
1,00			190,40 5,33	52,80 3,11		
1,05			208,30 5,60	63,01 3,38		
1,10			217,90 5,87	67,40 3,53		
1,15			229,40 5,99	70,01 3,70		
1,20			243,60 6,27	74,40 3,85		
1,25			281,10 6,70	77,20 4,10		
1,30			299,40 6,99	81,03 4,32		
1,35				86,21 4,50		
1,40				99,13 4,62		
1,45				101,90 4,84		
1,50				103,80 4,99		

Woda pitna, rury o średnicach nominalnych 32-50 mm

Średnica nominalna di (V/I)	32 x 3 mm 25 mm 0,53 l/m		40 x 4 mm 32 mm 0,80 l/m		50 x 4,5 mm 41 mm 1,32 l/m	
	Vs [l/s]	R [mbar/m] v [m/s]	R [mbar/m] v [m/s]	R [mbar/m] v [m/s]	R [mbar/m] v [m/s]	
0,07		0,21 0,13				
0,08		0,24 0,14				
0,09		0,26 0,16				
0,10		0,31 0,19				
0,15		0,58 0,27	0,27 0,19			
0,20		1,10 0,41	0,35 0,27			
0,25		1,31 0,48	0,55 0,31	0,19 0,18		
0,30		1,80 0,56	0,70 0,38	0,25 0,23		
0,35		2,51 0,68	0,88 0,42	0,31 0,27		
0,40		3,10 0,76	1,14 0,49	0,36 0,32		
0,45		3,65 0,85	1,35 0,54	0,45 0,33		
0,50		4,45 0,95	1,67 0,60	0,54 0,38		
0,55		5,20 1,03	1,99 0,69	0,63 0,41		
0,60		6,21 1,14	2,32 0,77	0,70 0,45		
0,65		7,01 1,22	2,34 0,81	0,82 0,51		
0,70		7,99 1,29	2,99 0,84	0,95 0,55		
0,75		9,05 1,40	3,38 0,90	1,08 0,57		
0,80		10,64 1,53	3,77 0,97	1,17 0,60		
0,85		11,17 1,59	4,38 1,06	0,27 0,62		
0,90		13,25 1,72	4,73 1,13	1,43 0,65		
0,95		13,73 1,78	5,24 1,19	1,66 0,72		
1,00		15,11 1,87	5,65 1,25	1,77 0,79		
1,10		18,14 2,06	6,73 1,38	2,07 0,84		
1,20		20,99 2,25	7,77 1,47	2,35 0,87		
1,30		24,40 2,44	9,04 1,65	2,72 0,96		
1,40		27,47 2,65	10,31 1,78	3,16 1,05		
1,50		31,20 2,83	11,67 1,91	3,59 1,16		
1,60		35,90 3,09	12,98 1,97	4,02 1,24		
1,70		39,99 3,21	14,37 2,09	4,61 1,41		
1,80		43,71 3,41	16,09 2,26	5,01 1,49		
1,90		46,98 3,55	17,57 2,35	5,45 1,65		
2,00		54,20 3,81	19,31 2,47	5,99 1,72		
2,20		69,27 4,22	23,11 2,78	7,02 1,81		
2,40		78,00 4,61	27,01 3,01	8,25 1,89		
2,60		87,20 4,94	31,02 3,29	9,45 2,04		
2,80		93,34 5,04	35,19 3,46	10,91 2,21		
3,00		121,30 3,31	40,04 3,78	12,25 2,31		
3,20			45,57 3,99	13,55 2,56		
3,40			50,88 4,06	14,48 2,74		
3,60			56,17 4,51	18,02 2,99		
4,00			66,87 4,94	20,54 3,14		
4,20			71,14 5,23	21,74 3,29		
4,40			79,14 5,41	23,08 3,47		
4,60			85,77 5,66	27,25 3,71		
4,80			93,23 5,91	28,88 3,88		
5,00			107,12 6,13	30,67 3,89		
5,20				32,19 4,02		
5,40				33,33 4,08		
5,60				34,12 4,12		
5,80				39,68 4,33		
6,00				43,44 4,56		

Tabela 22: Straty ciśnienia w instalacji wody pitnej z rur wielowarstwowych Tigris firmy Wavin.

Woda pitna, rury o średnicach nominalnych 63–75 mm

Średnica nominalna di (V/I)	63 x 6,0 mm 51 mm		75 x 7,5 mm 60 mm	
	R [mbar/m]	v [m/s]	R [mbar/m]	v [m/s]
1,00	0,63	0,50	0,27	0,35
1,10	0,74	0,55	0,31	0,39
1,20	0,89	0,59	0,37	0,42
1,30	1,13	0,63	0,42	0,46
1,40	1,21	0,68	0,48	0,50
1,50	1,26	0,75	0,54	0,53
1,60	1,49	0,78	0,61	0,57
1,70	1,60	0,82	0,68	0,60
1,80	1,76	0,89	0,75	0,64
1,90	1,92	0,95	0,83	0,67
2,00	2,10	1,00	0,90	0,71
2,20	2,60	1,12	1,07	0,78
2,40	2,80	1,20	1,25	0,85
2,60	3,20	1,26	1,44	0,92
2,80	3,60	1,35	1,65	0,99
3,00	4,30	1,48	1,86	1,06
3,20	4,90	1,60	2,09	1,13
3,40	5,60	1,70	2,33	1,20
3,60	6,60	1,85	2,58	1,27
4,00	7,20	2,00	3,12	1,41
4,20	8,00	2,10	3,40	1,49
4,40	9,00	2,20	3,70	1,56
4,60	9,40	2,30	4,01	1,63
4,80	9,70	2,40	4,33	1,70
5,00	10,80	2,50	4,66	1,77
5,20	11,00	2,58	5,00	1,84
5,40	11,60	2,62	5,35	1,91
5,60	12,40	2,73	5,71	1,98
5,80	13,80	2,85	6,09	2,05
6,00	15,00	2,94	6,47	2,12
6,25			6,96	2,21
6,50			7,48	2,30
6,75			8,01	2,39
7,00			8,55	2,48
7,25			9,11	2,56
7,50			9,69	2,65
7,75			10,28	2,74
8,00			10,89	2,83
8,50			12,16	3,01
9,00			13,49	3,18
9,50			14,89	3,36
10,00			16,34	3,54

Tabela 22 cd.: Straty ciśnienia w instalacji wody pitnej z rur wielowarstwowych Tigris firmy Wavin.

9.4.5. Straty ciśnienia w instalacjach grzewczych

Dobór parametrów instalacji grzewczych

Wielowarstwowe rury kompozytowe firmy Wavin montowane razem z kształtkami serii Tigris K1, Tigris K5, Tigris M1, Tigris M5 i Tigris MX dzięki zastosowanej warstwie aluminium posiadają stuprocentową barierę antydyfuzyjną, która zapobiega przenikaniu tlenu do instalacji. Dzięki temu spełniają wymogi normy DIN 4726 (dla instalacji ciepłej wody użytkowej, ogrzewania podłogowego i grzejnikowego) w zakresie szczelności na dyfuzję tlenu. Dzięki temu rury i kształtki systemu Tigris są idealnym rozwiązaniem dla takich zastosowań grzewczych. Wymagane średnice rur należy zaprojektować i obliczyć zgodnie z obowiązującymi zasadami projektowania technicznego, biorąc pod uwagę ilość transportowanego ciepła oraz całkowite straty ciśnienia w instalacji. Straty ciśnienia w instalacji rurowej wynikają z oporów liniowych dla wybranej średnicy rury oraz sumy oporów miejscowych poszczególnych kolan, trójników i grzejników.

Przyłącza kątowe

Straty ciśnienia w rurach serii systemu Tigris firmy Wavin podane są w tabelach na następnych stronach. Na podstawie różnicy temperatur na zasilaniu i powrocie 10, 15 lub 20 K, można bezpośrednio określić straty ciśnienia w Pa/m, a także prędkość.

Wzory:

Suma oporów miejscowych:

$$Z = \sum \zeta \frac{v^2 \cdot \rho}{2} [\text{Pa}]$$

- ζ = Współczynnik oporów miejscowych (wartość Zeta)
- ρ = Gęstość (kg/m³)
- v = Prędkość (m/s)

Całkowita strata ciśnienia:

- $\Delta p_g = R \cdot l + Z + \Delta p_v$ [Pa]
- R = Opór jednostkowy rury (Pa/m)
- l = Długość rury (m)
- Z = Suma oporów miejscowych
- Δp_v = Strata ciśnienia na zaworze grzejnika (Pa)

Przepływ masowy czynnika grzewczego:

$$m = \frac{Q_{\text{HK}}}{\Delta t \cdot C} [\text{kg/h}]$$

- Q_{HK} = Moc cieplna (W)
- Δt = Różnica temperatur zasilanie/powrót (K)
- C = Pojemność cieplna wody
= (1,163 Wh/kg · K)

**Straty ciśnienia w rurach wielowarstwowych
do instalacji grzewczych: Średnice 16-32 mm**

Przepływ masowy kg/h	Wydajność cieplna W			Wymiary rur mm				Przepływ masowy kg/h	Wydajność cieplna W			Wymiary rur mm			
	przy różnicy temperatur [K]			Strata ciśnienia R [Pa/m] + prędkość v [m/s]					przy różnicy temperatur [K]			Strata ciśnienia R [Pa/m] + prędkość v [m/s]			
	10	15	20	16 x 20 d _i = 12		20 x 2,25 d _i = 15,5			10	15	20	25 x 2,5 d _i = 20		32 x 3,0 d _i = 26	
	R	v	R	v	R	v		R	v	R	v	R	v		
8,59	100	150	200	1	0,02			171,96	2000	3000	4000	21	0,15		
12,89	150	425	300	3	0,03			189,17	2200	3300	4400	25	0,17		
17,19	200	300	400	5	0,04			206,36	2400	3600	4800	29	0,18		
21,49	250	375	500	8	0,05			214,96	2500	3750	5000	30	0,19		
25,79	300	450	600	10	0,06			232,16	2700	4050	5400	34	0,21		
30,09	350	525	700	13	0,09			249,36	2900	4350	5800	38	0,22		
34,39	400	600	800	16	0,10			257,95	3000	4500	6000	41	0,24	12	0,150
38,69	450	675	900	19	0,11			275,15	3200	4800	6400	45	0,25	13	0,156
42,99	500	750	1000	22	0,12			292,35	3400	5100	6800	51	0,26	15	0,165
51,59	600	900	1200	30	0,13			300,95	3500	5250	7000	54	0,27	16	0,170
60,18	700	1050	1400	35	0,14			318,14	3700	5550	7400	60	0,29	17	0,176
68,78	800	1200	1600	50	0,16			335,34	3900	5850	7800	66	0,30	19	0,185
77,38	900	1375	1800	61	0,20			343,94	4000	6000	8000	69	0,31	20	0,190
85,98	1000	1500	2000	66	0,21	11	0,10	365,43	4250	6375	8500	77	0,33	22	0,200
94,58	1100	1650	2200	81	0,23	18	0,12	386,93	4500	6750	9000	85	0,35	24	0,210
103,18	1200	1800	2400	93	0,26	25	0,14	408,43	4750	7125	9500	93	0,37	26	0,220
111,76	1300	1950	2600	111	0,29	31	0,16	429,92	5000	7500	10000	102	0,39	29	0,230
120,36	1400	2100	2800	119	0,30	38	0,18	451,42	5250	7875	10500	108	0,42	32	0,240
128,96	1500	2250	3000	144	0,33	46	0,20	472,91	5500	8250	11000	120	0,44	35	0,250
137,56	1600	2400	3200	156	0,35	51	0,22	494,41	5750	8625	11500	130	0,46	38	0,260
146,16	1700	2550	3400	177	0,38	58	0,24	515,91	6000	9000	12000	140	0,47	41	0,280
154,76	1800	2700	3600	190	0,39	63	0,25	537,40	6250	9375	12500	150	0,48	44	0,290
171,96	2000	3000	4000	225	0,43	70	0,27	558,90	6500	9750	13000	160	0,50	47	0,300
180,57	2100	3150	4200	247	0,44	79	0,28	580,40	6750	10125	13500	171	0,52	50	0,310
189,17	2200	3300	4400	268	0,46	86	0,29	601,89	7000	10500	14000	183	0,54	53	0,320
197,76	2300	3450	4600	289	0,49	93	0,30	623,39	7250	10875	14500	194	0,56	56	0,330
206,36	2400	3600	4800	320	0,52	98	0,31	644,88	7500	11250	15000	206	0,58	59	0,340
214,96	2500	3750	5000	345	0,56	103	0,32	666,38	7750	11625	15500	218	0,61	62	0,370
223,56	2600	3900	5200	353	0,58	107	0,34	687,88	8000	12000	16000	231	0,63	66	0,380
232,16	2700	4050	5400	365	0,61	112	0,35	709,37	8250	12375	16500	244	0,65	70	0,390
240,76	2800	4200	5600	422	0,63	121	0,37	730,87	8500	12750	17000	257	0,68	74	0,400
249,36	2900	4350	5800	453	0,65	130	0,39	752,36	8750	13125	17500	270	0,70	78	0,410
257,95	3000	4500	6000	471	0,67	140	0,40	773,86	9000	13500	18000	284	0,71	82	0,420
266,55	3100	4650	6200	506	0,69	152	0,42	795,36	9250	13875	18500	297	0,71	86	0,430
275,15	3200	4800	6400	545	0,71	161	0,43	816,85	9500	14250	19000	312	0,72	90	0,440
283,75	3300	4950	6600	587	0,74	167	0,45	838,35	9750	14625	19500	327	0,74	94	0,450
292,35	3400	5100	6800	603	0,76	175	0,46	859,85	10000	15000	20000	343	0,76	98	0,460
300,94	3500	5250	7000	625	0,77	185	0,47	881,34	10250	15375	20500	357	0,78	102	0,470
309,54	3600	5400	7200	663	0,79	199	0,48	902,84	10500	15750	21000	374	0,79	107	0,480
318,14	3700	5550	7400	696	0,82	211	0,50	924,34	10750	16125	21500	390	0,83	112	0,490
326,74	3800	5700	7600	732	0,83	218	0,51	945,83	11000	16500	22000	406	0,84	116	0,500
335,34	3900	5850	7800	765	0,86	226	0,53	967,33	11250	16875	22500	422	0,85	121	0,520
343,93	4000	6000	8000	781	0,88	235	0,54	988,83	11500	17250	23000	439	0,87	126	0,530
386,93	4500	6250	9000	966	0,98	277	0,61	1010,32	11750	17625	23500	456	0,93	131	0,540
408,43	4750	7125	9500	1088	1,04	304	0,63	1031,82	12000	18000	24000	473	0,94	136	0,550
429,92	5000	7500	10000	1067	1,11	351	0,66	1053,31	12250	18375	24500	490	0,95	141	0,560
451,42	5250	7875	10500			374	0,70	1074,81	12500	18750	25000	508	0,98	146	0,570
472,91	5500	8250	11000			409	0,72	1096,31	12750	19125	25500	526	0,99	151	0,580
494,41	5750	8625	11500			439	0,75	1117,80	13000	19500	26000	544	1,02	156	0,600
515,90	6000	9000	12000			470	0,78	1139,29	13250	19875	26500	562	1,04	161	0,61
537,40	6250	9375	12500			512	0,83	1160,79	13500	20250	27000	580	1,05	167	0,62
558,90	6500	9750	13000			545	0,85	1182,28	13750	20625	27500	598	1,07	172	0,63
580,40	6750	10125	13500			581	0,88	1203,78	14000	21000	28000	616	1,10	177	0,65
601,89	7000	10500	14000			619	0,91	1225,27	14250	21375	28500	634	1,11	183	0,66
623,39	7250	10875	14500			666	0,96	1246,77	14500	21750	29000	653	1,12	189	0,67
644,88	7500	11250	15000			699	0,98	1289,76	15000	22500	30000	672	1,13	201	0,69
666,38	7750	11625	15500			744	1,01								
687,87	8000	12000	16000			786	1,04								
709,37	8250	12375	16500			829	1,08								
730,87	8500	12750	17000			887	1,11								
773,86	9000	13500	18000			987	1,17								
795,36	9250	13875	18500			1019	1,21								

Tabela 23: Przepływ masowy, wydajność cieplna i straty ciśnienia wielowarstwowych rur systemu Tigris firmy Wavin.

Przepływ masowy kg/h	Wydajność cieplna W			Wymiary rur mm			
	przy różnicy temperatur [K]			Strata ciśnienia R [Pa/m] + prędkość v [m/s]			
	10	15	20	25 x 2,5 d _i = 20		32 x 3,0 d _i = 26	
				R	v	R	v
1332,76	15500	23250	31000			213	0,71
1375,75	16000	24000	32000			225	0,73
1418,74	16500	24750	33000			237	0,76
1461,73	17000	25500	34000			250	0,79
1504,73	17500	26250	35000			261	0,81
1547,72	18000	27000	36000			277	0,84
1590,71	18500	27750	37000			291	0,86
1633,70	19000	28500	38000			305	0,88
1676,69	19500	29250	39000			319	0,90
1719,69	20000	30000	40000			334	0,92
1762,68	20500	30750	41000			349	0,94
1805,67	21000	31500	42000			364	0,96
1848,66	21500	32250	43000			380	0,99
1891,65	22000	33000	44000			396	1,02

Tabela 23 cd.: Przepływ masowy, wydajność cieplna i straty ciśnienia wielowarstwowych rur systemu Tigris firmy Wavin.

Straty ciśnienia w rurach wielowarstwowych do instalacji grzewczych: Średnice 40–75 mm

Przepływ masowy kg/h	Wydajność cieplna W			Wymiary rur mm							
	przy różnicy temperatur [K]			Strata ciśnienia R [Pa/m] + prędkość v [m/s]							
	10	15	20	40x4,0 d _i = 32		50 x 4,5 d _i = 41		63 x 6,0 d _i = 51		75 x 7,5 d _i = 60	
				R	v	R	v	R	v	R	v
859,84	10000	15000	20000	37	0,30	12	0,19	4	0,13	2	0,09
945,82	11000	16500	22000	44	0,33	14	0,21	5	0,14	3	0,09
1031,81	12000	18000	24000	52	0,36	16	0,23	6	0,15	3	0,10
1117,79	13000	19500	26000	59	0,39	18	0,25	7	0,16	4	0,11
1203,78	14000	21000	28000	67	0,42	21	0,27	8	0,17	4	0,12
1289,76	15000	22500	30000	75	0,45	24	0,29	9	0,18	4	0,13
1375,75	16000	24000	32000	84	0,48	27	0,30	10	0,19	5	0,14
1461,73	17000	25500	34000	94	0,51	30	0,32	11	0,21	6	0,15
1547,72	18000	27000	36000	104	0,54	33	0,34	12	0,22	6	0,16
1633,70	19000	28500	38000	114	0,58	36	0,36	13	0,23	7	0,16
1719,69	20000	30000	40000	124	0,62	39	0,38	14	0,24	7	0,17
1805,67	21000	31500	42000	136	0,65	42	0,39	15	0,25	8	0,18
1891,65	22000	33000	44000	148	0,68	45	0,41	16	0,26	9	0,19
1977,64	23000	34500	46000	160	0,71	49	0,43	18	0,27	9	0,20
2063,62	24000	36000	48000	172	0,74	53	0,45	20	0,29	10	0,21
2149,61	25000	37500	50000	185	0,77	57	0,47	21	0,30	11	0,22
2235,59	26000	39000	52000	199	0,80	61	0,49	22	0,31	12	0,22
2321,58	27000	40500	54000	213	0,83	65	0,50	24	0,32	12	0,23
2407,56	28000	42000	56000	227	0,86	69	0,52	25	0,33	13	0,24
2493,55	29000	43500	58000	241	0,89	74	0,54	26	0,34	14	0,25
2579,53	30000	45000	60000	255	0,92	79	0,56	27	0,35	15	0,26
2665,52	31000	46500	62000	271	0,95	83	0,58	29	0,36	16	0,27
2751,50	32000	48000	64000	287	0,98	88	0,60	33	0,38	17	0,28
2837,48	33000	49500	66000	303	1,01	93	0,62	34	0,39	18	0,28
2923,47	34000	51000	68000	319	1,04	98	0,64	35	0,40	19	0,29
3009,45	35000	52500	70000	335	1,07	103	0,66	37	0,41	19	0,30
3095,44	36000	54000	72000	353	1,10	108	0,67	38	0,42	20	0,31
3181,42	37000	55500	74000	371	1,13	113	0,69	40	0,44	21	0,32
3267,41	38000	57000	76000	389	1,16	119	0,71	44	0,45	22	0,33
3353,39	39000	58500	78000	407	1,19	125	0,73	46	0,46	24	0,34
3439,38	40000	60000	80000	426	1,22	131	0,75	47	0,47	25	0,34
3525,36	41000	61500	82000	446	1,25	137	0,77	49	0,48	26	0,35
3611,34	42000	63000	84000	465	1,28	143	0,78	52	0,50	27	0,36
3697,33	43000	64500	86000	485	1,31	149	0,80	54	0,51	28	0,37
3783,31	44000	66000	88000	505	1,34	155	0,82	56	0,52	29	0,38
3869,30	45000	67500	90000	525	1,37	161	0,84	58	0,53	30	0,39
3955,28	46000	69000	92000	546	1,40	167	0,85	59	0,55	31	0,40
4041,27	47000	70500	94000	568	1,43	173	0,87	63	0,56	33	0,41
4127,25	48000	72000	96000	590	1,46	180	0,89	64	0,57	34	0,41
4213,24	49000	73500	98000	612	1,49	187	0,91	66	0,58	35	0,42
4299,22	50000	75000	100000	634	1,52	194	0,93	69	0,59	36	0,43
4406,70	51250	76875	102500	663	1,55	203	0,95	74	0,61	38	0,44
4514,18	52500	78750	105000	693	1,59	212	0,97	78	0,63	40	0,45
4621,66	53750	80625	107500	722	1,63	221	0,99	80	0,65	41	0,46
4729,14	55000	82500	110000	752	1,67	230	1,02	84	0,66	43	0,47
4836,62	56250	84375	112500	784	1,71	239	1,04	86	0,67	45	0,48
4944,11	57500	86250	115000	816	1,75	248	1,06	90	0,69	47	0,50
5051,59	58750	88125	117500	848	1,79	258	1,09	93	0,70	48	0,51
5159,07	60000	90000	120000	880	1,83	268	1,12	96	0,72	50	0,52
5374,03	62500	93750	125000	948	1,90	289	1,16	100	0,75	54	0,54
5588,99	65000	97500	130000	1016	1,98	310	1,21	112	0,78	58	0,56

Tabela 24: Przepływ masowy, wydajność cieplna i straty ciśnienia wielowarstwowych rur systemu Tigris firmy Wavin.

10. Stosowanie środków chemicznych

10.1. Dezynfekcja instalacji wody pitnej

Kompozytowe rury wielowarstwowe Wavin są przeznaczone do stosowania w instalacji wody pitnej i posiadają odpowiednie certyfikaty, dzięki czemu można je bezproblemowo stosować w instalacjach o wysokich wymaganiach w zakresie higieny.

Z tego względu stosowanie środków dezynfekcji nie jest zwykle wymagane. Jeśli jednak istnieje konieczność wykonania dezynfekcji ze względu na wystąpienie skażenia, należy ją traktować jako natychmiastowe działanie w celu usunięcia skażenia i przywrócenia instalacji do stanu pozwalającego na jej użytkowanie.

Należy unikać częstego przeprowadzania dezynfekcji w celu utrzymania zdolności użytkowej instalacji. W pierwszej kolejności należy usunąć wszelkie błędy związane z użytkowaniem oraz usterki techniczne. Częste przeprowadzanie dezynfekcji ma negatywny wpływ na żywotność instalacji.

10.2. Dezynfekcja termiczna

Zazwyczaj warunki i parametry dezynfekcji termicznej instalacji wody pitnej zakładają, że „każdy punkt poboru musi być wystawiony na działanie temperatury co najmniej 70 °C przez co najmniej 3 minuty przy otwartym wylocie. Dlatego woda w podgrzewaczu CWU musi zostać podgrzana do temperatury powyżej 70 °C. Przez cały czas należy monitorować temperaturę oraz czas ekspozycji. W każdym punkcie poboru należy sprawdzać temperaturę wylotową” (zgodnie z arkuszem roboczym DVGW W551).

Opisaną metodę można zastosować do dezynfekcji wielowarstwowych rur kompozytowych Tigris firmy Wavin. Należy przestrzegać klasyfikacji warunków pracy zgodnej z normą ISO 10508.

Systemy rur firmy Wavin są przeznaczone do wykonywania instalacji wody pitnej zgodnych z klasą zastosowań 2 oraz do instalacji grzewczych zgodnych z klasą zastosowań 5. Patrz tabela poniżej,

Klasyfikacja parametrów pracy ISO 21003-1:2008

Klasa	Temperatura obliczeniowa	T_D w latach	T_{max} w latach	T_{mal}	T_{mal} w godzinach	Zastosowanie
1	60 °C	49	1	95 °C	100	Ciepła woda użytkowa do 60 °C
2	70 °C	49	1	95 °C	100	Ciepła woda użytkowa do 70 °C
4	20-40-60 °C*	2,5-20-25*	2,5	100 °C	100	Niskotemperaturowe instalacje grzewcze
5	20-60-80 °C*	14-25-10*	1	100 °C	100	Wysokotemperaturowe instalacje grzewcze

T_D = temperatura obliczeniowa

T_{max} = temperatura maksymalna

T_{mal} = temperatura awarii

Tabela 25: Klasyfikacja parametrów pracy - ISO 21003-1:2008 (E).

10.3. Dezynfekcja chemiczna

Generalnie rura Wavin Tigris może być dezynfekowana chemicznie, jednak należy uwzględnić określone czynniki. Szczególnie długi czas trwania procesu dezynfekcji może mieć wpływ na oczekiwaną żywotność instalacji. W celu uzyskania dodatkowych informacji prosimy o kontakt z przedstawicielem firmy Wavin.

Stosowanie dezynfekcyjnych środków chemicznych jest opisane w normie DVGW W 291. Należy przestrzegać zawartych w niej parametrów, takich jak rodzaje substancji czynnych, stężenia, maksymalne temperatury i czas stosowania. Wielowarstwowe rury kompozytowe Tigris firmy Wavin można dezynfekować przy użyciu środków dezynfekujących opisanych w karcie technicznej z uwzględnieniem dopuszczalnych wielkości dawek środków chemicznych.

10.4. Lista dozwolonych substancji chemicznych

Następujące substancje chemiczne zostały przetestowane i dopuszczone do stosowania w instalacjach wykonanych z produktów systemu Tigris.

Produkty	Rura MP Tigris	Tigris M1 / M5	Tigris K1 / K5	Tigris MX
Glikol etylenowy / glikol propylenowy < 35%	✓	✓	✓	✓
Taśma teflonowa / PTFE	✓	✓	✓	✓
Konopie + Fermit	✓	✓	✓	✓
Loctide 55	✓	✓	✗	✓
Farby, aerozole, (2-składnikowe) kleje [np. Armaflex 520]	✓	✓	✗	✓
Środki do spawania na zimno zawierające aceton lub tetrahydrofuran (THF)	✓	✓	✗	✓
Instalacja sprężonego powietrza, bez oleju zgodna z ISO 8573-1, klasa 1	✓	✓	✓	✓
Woda osmotyczna	✓	✗	✓	✗
Wodorotlenek sodu < 0,5%	✓	✓	✓	✓
Tolyltriazol < 0,5%	✓	✓	✓	✓

Należy unikać stosowania rozpuszczalników zawierających czynniki powodujące pękanie w wyniku korozji naprężeniowej, takich jak chlorek amonu i azotan amonu.

Szokowa dezynfekcja chemiczna

Środek dezynfekujący	Masyalne stężenie	Masyalna temperatura	Masyalny czas	Masyalna liczba cykli*
Dwutlenek chloru ClO ₂	6 ppm jako ClO ₂	< 23 °C	12 godz.	5
Podchloryn Cl ₂	50 ppm jako Cl ₂	< 23 °C	12 godz.	5
Nadtlenek wodoru H ₂ O ₂	150 ppm	< 23 °C	12 godz.	5
Nadmanganian potasu KMnO ₄	12 ppm	< 23 °C	12 godz.	5

Powyższe zestawienie jest jedynie krótką listą. W razie wątpliwości należy skontaktować się z lokalnym przedstawicielem firmy Wavin.

* W oparciu o wymagany okres eksploatacji wynoszący 50 lat.

Tabela 26: Przegląd dozwolonych substancji chemicznych.

11. Certyfikaty

System Tigris firmy Wavin posiada następujące certyfikaty:

Dopuszczenia/ Znak jakości	Kraj
Atest higieniczny PZH	Polska
VA + GDV	Dania
ATG	Belgia
NF	Francja
IIP-UNI	Włochy
WRAS	Wielka Brytania

Dopuszczenia/ Znak jakości	Kraj
Znak B	Polska
STF	Finlandia
DVGW	Niemcy
RISE	Szwecja
KOMO / KIWA	Holandia
SINTEF	Norwegia

Odkryj naszą szeroką ofertę na www.wavin.pl

- Zagospodarowanie wody deszczowej
- Dystrybucja wody i gazu
- Grzanie i chłodzenie
- Systemy kanalizacji zewnętrznej i wewnętrznej



wavin

Wavin is part of Orbia, a community of companies working together to tackle some of the world's most complex challenges. We are bound by a common purpose: To Advance Life Around the World.

orbia 

Orbia's Building and Infrastructure business Wavin is an innovative solutions provider for the global building and infrastructure industry. Backed by more than 60 years of product development experience, Wavin is advancing life around the world by building healthy, sustainable environments for global citizens. Whether it's to improve the distribution of clean drinking water, to make sanitation accessible for everyone, to create climate resilient cities, or to design comfortable living spaces, Wavin collaborates with municipal leaders, engineers, contractors, and installers to help future-proof communities, buildings and homes. Wavin has 12,000+ employees around 65 production sites worldwide, serving over 80 countries through a global sales and distribution network.

Wavin Polska S.A. ul. Dobieżyńska 43 | 64-320 Buk | Polska | Tel.: +48 61 891 10 00 | www.wavin.pl | E-mail: kontakt.pl@wavin.com

© 2023 Wavin Wavin ciągle rozwija i doskonali swoje produkty, dlatego zastrzega sobie prawo do modyfikacji lub zmiany specyfikacji swoich wyrobów bez powiadamiania.