



PORADNIK TECHNICZNY FIRMY SANDER

Systemy rur i złączy
zaprasowywanych

Spis treści

Wprowadzenie	3
Informacje ogólne	4
System Sander PRESS	4
Elementy systemu Sander PRESS	5
Rury PE-RT/AL/PE-RT - charakterystyka	5
Rura PE-RT/AL/PE-RT w otulinie - charakterystyka	7
Złączki - charakterystyka	8
Specyfikacja techniczna	8
Realizacja połączeń w systemach instalacyjnych	13
Montaż rur i złączek	13
Montaż złączki zaprasowywanej	14
Proces zaprasowywania – krok po kroku	14
Porównanie techniczne szczęk zaciskowych	16
Sprawdzenie połączenia	17
Próby ciśnieniowe rur PERT/AL/PERT	17
Próba ciśnieniowa wodna	18
Próba ciśnieniowa wykonywana powietrzem	18
Projektowanie instalacji	19
Warunki Gwarancji Sander PRESS	25
Protokół próby szczelności instalacji	26

Wprowadzenie

Poradnik ten jest skierowany do projektantów i wykonawców instalacji sanitarnych, którzy pracują z systemem rur i kształtek Sander PRESS. W tym dokumencie znajdują się kluczowe informacje potrzebne do prawidłowego zaprojektowania, zamontowania i eksploataowania instalacji opartych na tym systemie. W poradniku znajdziesz:

Informacje ogólne – w tej części omawiamy cechy Sander PRESS, jego właściwości techniczne, trwałość materiałów oraz warunki gwarancji. Dowiesz się, w jakich typach instalacji system sprawdza się najlepiej.

Projektowanie instalacji – ta sekcja zawiera niezbędne dane do obliczeń związanych z doбором średnic rur, wydłużeniami oraz kompensacjami termicznymi. Znajdziesz tu informacje, które pomogą Ci w prawidłowym wymiarowaniu instalacji.

Wszystkie materiały umieszczone w powyższym opracowaniu „PORADNIK TECHNICZNY FIRMY SANDER Systemy rur i złączy zaprasowywanych” są chronione prawami autorskimi. Właścicielem praw majątkowych do umieszczonych w poradniku materiałów jest TiA Sp. z o.o. z siedzibą w Przeworsku. Właściciel autorskich praw majątkowych zastrzega w rozumieniu art. 25 ust.1 pkt.1 Ustawy z dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych, że dalsze rozpowszechnianie materiałów opublikowanych w powyższym opracowaniu „PORADNIK TECHNICZNY FIRMY SANDER Systemy rur i złączy zaprasowywanych” bez pisemnej zgody jest zabronione niezależnie od celu. Zabronione jest kopiowanie i rozpowszechnianie zamieszczonych w poradniku fotografii, grafik, projektów, tekstów, broszur, szaty graficznej itp. pod groźbą sankcji prawnych. Zabrania się umieszczania materiałów lub ich części pochodzących z powyższego opracowania „PORADNIK TECHNICZNY FIRMY SANDER Systemy rur i złączy zaprasowywanych” na jakimkolwiek serwisie internetowym lub serwerze, bądź innym nośniku danych zarówno tradycyjnym, jak i elektronicznym.

Informacje ogólne

Systemy zaprasowywane z rurą PE-RT/AL/PE-RT to popularne rozwiązanie stosowane w instalacjach grzewczych, wodociągowych i przemysłowych. Rura PE-RT/AL/PE-RT zbudowana jest z dwóch warstw wytrzymałego tworzywa PE-RT, pomiędzy którymi znajduje się cienka wkładka aluminiowa pełniąca funkcję bariery antydyfuzyjnej. Dzięki takiej budowie rura cechuje się wysoką odpornością na temperaturę, ciśnienie oraz korozję. Wybór tego systemu to gwarancja trwałości i niezawodności przez lata.

W tym poradniku przedstawiono szczegółowe aspekty techniczne dotyczące instalacji systemu zaprasowywanego z rurą PE-RT/AL/PE-RT, określanego dalej jako system Sander PRESS. Omówiono w nim metodologię doboru komponentów, wymagane narzędzia, technologie montażu oraz zasady eksploatacji, mające na celu zapewnienie bezawaryjnej i efektywnej pracy instalacji przez długi czas.

Sander to producent i kompleksowy dostawca materiałów instalacyjnych oraz systemów ogrzewania. Dzięki wysokim kompetencjom technicznym i projektowym, wspomagamy kompleksowe usługi projektowania instalacji wodnych, oszczędzając Państwa czas i pieniądze.

System Sander PRESS

System Sander PRESS oparty na rurach PE-RT/AL/PE-RT oraz zaprasowywanych złączkach dedykowany jest instalacjom grzewczym i wodociągowym. Konstrukcja rur, łącząca polietylen PERT i aluminium, zapewnia wysoką odporność na temperaturę i minimalną rozszerzalność cieplną. Właściwości takiej instalacji pozwalają na zachowanie stabilności i funkcjonalności przy zmieniających się warunkach pracy.

Metoda zaprasowywania złączek umożliwia szybki, precyzyjny montaż, eliminując konieczność stosowania dodatkowych materiałów uszczelniających. Takie połączenia cechują się dużą trwałością, szczelnością i odpornością na wysokie ciśnienie, co znacząco podnosi niezawodność całego systemu.

Elementy systemu Sander PRESS

Rury PE-RT/AL/PE-RT - charakterystyka

Rura PE-RT/AL/PE-RT to uniwersalny produkt przeznaczony do różnego rodzaju instalacji hydraulicznych. Pięciowarstwowa konstrukcja łączy elastyczność i odporność chemiczną charakterystyczną dla tworzywa sztucznego z wysoką wytrzymałością mechaniczną aluminium. Taka budowa zapewnia wysoką odporność na ciśnienie, temperaturę oraz procesy starzenia materiału.



Zastosowanie

- Centralne ogrzewanie – doskonale sprawdza się w systemach tradycyjnego ogrzewania wodnego. Odporność na wysokie temperatury i ciśnienie sprawia, że jest bezpiecznym i trwałym rozwiązaniem zarówno w budownictwie jedno i wielorodzinnym, jak i w większych obiektach komercyjnych.
- Instalacje wodociągowe – rura nadaje się do transportu wody użytkowej – zarówno ciepłej, jak i zimnej. Jej odporność na korozję i osadzanie się kamienia to istotne atuty, szczególnie w instalacjach narażonych na zmienne warunki pracy.
- Ogrzewanie podłogowe – dzięki elastyczności i odporności na działanie temperatury, rury PE-RT/AL/PE-RT pozostają chętnie wybieranym rozwiązaniem również w systemach ogrzewania podłogowego, gdzie wymagana jest precyzyjna instalacja oraz długowieczność materiału.
- Instalacje przemysłowe - głównym obszarem wykorzystania są instalacje domowe, ale system może być także stosowany w mniej wymagających aplikacjach przemysłowych, gdzie liczy się trwałość, łatwość montażu i odporność na czynniki zewnętrzne.

Dane podstawowe

Parametr	Dane
Typ rury	PE-RT/AL/PE-RT
Tworzywo	Polietylen (PERT)
Bariera antydyfuzyjna	folia aluminiowa
Maksymalne obciążenie stałą temperaturą	70 °C
Maksymalne obciążenie temperaturą	95 °C
Maksymalne ciśnienie robocze (ISO 10508) przy 70 °C	6 bar
Kolor standardowy wewnątrz	przezroczysty
Kolor standardowy na zewnątrz	biały

Certyfikaty i normy

- Certyfikat SKZ Specification: HR 3.16:2024-02.
- Norma międzynarodowa ISO 22391
- Niemiecka norma DIN 16833
- Dopuszczenie SKZ A 522
- Dopuszczenie KOMO K77483

Konstrukcja i właściwości

01 Polietylen (PERT)

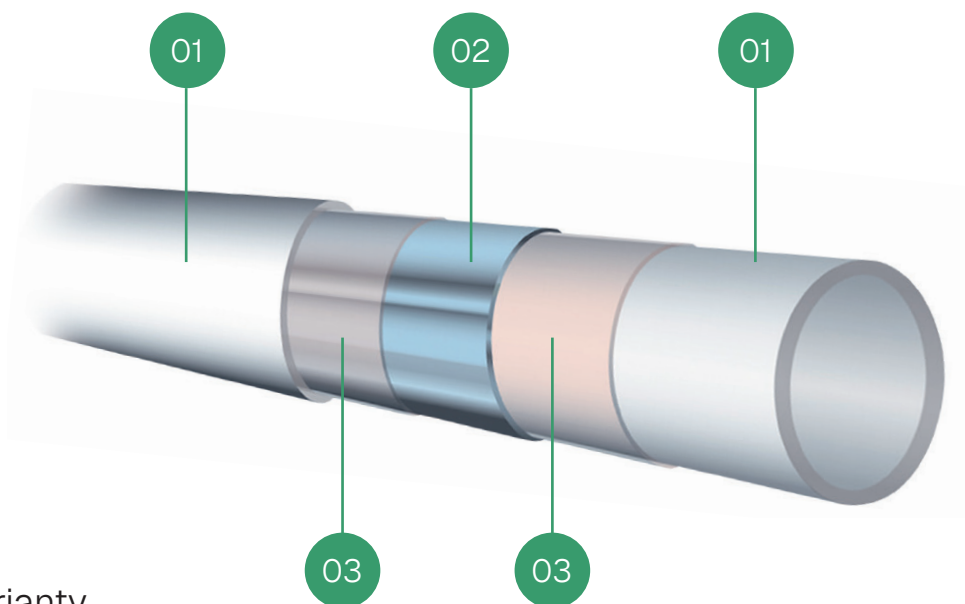
zewnątrzna i wewnętrzna warstwa rury wykonane z polietylenu. Polietylen charakteryzuje się wysoką elastycznością, która ułatwia instalację oraz manipulację rurą w trudnodostępnych miejscach. Polietylen jest również odporny na uszkodzenia mechaniczne i odkształcenia, dzięki temu rura zachowuje swój kształt i właściwości nawet po długotrwałym działaniu czynników zewnętrznych.

02 Wzmocnienie aluminiowe

w rurze PE-RT/AL/PE-RT pełni funkcję bariery antydyfuzyjnej, zapobiegając przenikaniu tlenu do instalacji.

03 Warstwy kleju

element spajający, zapewniając trwałe połączenie między warstwami tworzywa.



Dostępne warianty

Rura PERT/ALU/PERT

Indeks	Wymiary	Zwój
MULTIC.16-R200	16 x 2	200
MULTIC.16-R500	16 x 2	500
MULTIC.20-R100	20 x 2	100
MULTIC.25-R50	25 x 2,5	50
MULTIC.32-R50	32 x 3	25

Indeks	Wymiary	Sztanga
TMULTI_B A40	40 x 3,5	5
TMULTI_B A50	50 x 4	5
TMULTI_B A63	63 x 4,5	5



Dla wygody użytkowników, oferujemy także możliwość cięcia na wymiar dłuższych zwojów w średnicach 16 i 20 (np. 50 m), co umożliwia precyzyjne dopasowanie do wymagań projektu oraz minimalizację strat materiałowych.

Rura PE-RT/AL/PE-RT w otulinie - charakterystyka

Otulina o grubości 6 mm stanowi dodatkowe zabezpieczenie termiczne i mechaniczne. Chroni rurę przed uszkodzeniami, ogranicza straty ciepła i gwarantuje trwałość instalacji.

Zastosowanie

- Izolacja termiczna – otulina skutecznie minimalizuje straty ciepła, co przekłada się na wyższą efektywność energetyczną systemu grzewczego i obniżenie kosztów eksploatacji.
- Ochrona mechaniczna – chroni rury przed uszkodzeniami mechanicznymi, zarówno podczas montażu, jak i w trakcie eksploatacji, zabezpieczając je przed wgnieceniami i zarysowaniami.
- Komfort użytkowania – różne kolory izolacji ułatwiają identyfikację przewodów w systemie, co przyspiesza konserwację i naprawy.



Parametry techniczne

Parametr	Dane
Średnica	16 mm 20 mm
Grubość ścianki	2 mm
Długość rolki	100 m
Grubość otuliny	6 mm
Kolor otuliny	Niebieski/Czerwony

Dostępne warianty

Rura PERT/ALU/PERT w otulinie

Indeks	Wymiary	Zwój
MULTIC.16OTUCZ6	16 x 2 w otulinie 6mm	100
MULTIC.20OTUCZ6	20 x 2 w otulinie 6mm	50
MULTIC.16OTUN6	16 x 2 w otulinie 6mm	100
MULTIC.20OTUN6	20 x 2 w otulinie 6mm	50

*Rura 16 i 20 dostępna w otulinie 9 mm na zamówienie.

Złączki - charakterystyka

System zaprasowywanych złązek wieloprofilowych, jest dedykowany do instalacji wodociągowych i grzewczych, stanowi doskonałe rozwiązanie dla budownictwa mieszkaniowego, komercyjnego oraz przemysłowego. System ten jest kompatybilny z rurami wielowarstwowymi o średnicach od 16 do 63 (o odpowiedniej grubości ścianek), co zapewnia szeroki zakres zastosowań. Jakość całego systemu wynika z dopasowania i solidnego wykonania wszystkich elementów – zarówno rur, jak i złązek – co przekłada się na trwałość połączeń, szczelność oraz bezpieczeństwo instalacji.

Specyfikacja techniczna

Materiał

Korpusy złązek	kuty mosiądz CW617N, zgodnie z normą PN-EN ISO 1254-3
----------------	--

Pierścienie zaciskowe	stal nierdzewna UNE-EN-1254
-----------------------	-----------------------------

Gwinty

Wykonane zgodnie z normą UNI EN 10226-1:2006

Gwint zewnętrzny	stożkowy
------------------	----------

Gwint wewnętrzny	równoległy
------------------	------------

Uszczelnienia

O-ringi z EPDM (zgodne z UNI EN 681-1:2006)

Zakres temperatury pracy	od -20°C do 110°C
--------------------------	-------------------

Dopuszczenie	do wody pitnej i systemów grzewczych
--------------	--------------------------------------

Metoda montażu

Prasa ręczna, hydrauliczna lub elektryczna z profilami zaciskania TH, H, U.

Normy i certyfikacja

- Zgodność z UNI EN ISO 9001:2015
- Certyfikat DVGW – zgodność z niemieckimi normami dla systemów wodnych i grzewczych
- Maksymalne ciśnienie robocze PN 10 – dla wody zimnej i ciepłej
- Zgodność z normami sanitarnymi dla instalacji wody przeznaczonej do spożycia

Dostępne warianty



Złączka prosta GW

Indeks	Wymiary	Pakowanie
1635 1216	½" x 16	150
1635 1220	½" x 20	120
1635 3416	¾" x 16	120
1635 3420	¾" x 20	100
1635 3425	¾" x 25	60
1635 0125	1" x 25	60
1635 0132	1" x 32	50
1635 P440	1 ¼" x 40	25
1635 P250	1 ½" x 50	20
1635 0263	2" x 63	12



Mufa i redukcje proste

Indeks	Wymiary	Pakowanie
1640 16	16 x 16	150
1640 20	20 x 20	100
1640 25	25 x 25	70
1640 32	32 x 32	40
1640 40	40 x 40	30
1640 50	50 x 50	14
1640 63	63 x 63	8
1640 1620	16 X 20	100
1640 1625	16 x 25	80
1640 1632	16 x 32	60
1640 2025	20 x 25	80
1640 2032	20 x 32	60
1640 2040	20 x 40	30
1640 2050	20 x 50	14
1640 2532	25 x 32	50
1640 3240	32 x 40	30
1640 3250	32 x 50	14
1640 4050	40 x 50	14
1640 4063	40 x 63	8
1640 5063	50 x 63	8
16 405 063	50 x 63	8



Złączka prosta GZ

Indeks	Wymiary	Pakowanie
1630 1216	½" x 16	170
1630 1220	½" x 20	120
1630 3416	¾" x 16	120
1630 3420	¾" x 20	100
1630 3425	¾" x 25	80
1630 0125	1" x 25	80
1630 0132	1" x 32	50
1630 P440	1 ¼" x 40	25
1630 P250	1 ½" x 50	20
1630 0263	2" x 63	12



Adapter, rura wielowarstwowa - rura miedziana

Indeks	Wymiary	Pakowanie
1620 16	16	250
1620 20	20	200



Przejsie na miedz

Indeks	Wymiary	Pakowanie
1633 1615	16 x 15	100



Przejsie na miedz do lutowania

Indeks	Wymiary	Pakowanie
1643 1615	16 x 15	100



Trójnik redukcyjny

Indeks	Wymiary	Pakowanie
1645 16	16 x 16 x 16	70
1645 20	20 x 20 x 20	50
1645 25	25 x 25 x 25	25
1645 32	32 x 32 x 32	20
1645 40	40 x 40 x 40	10
1645 50	50 x 50 x 50	60
1645 63	63 x 63 x 63	3
1645 162016	16 X 20 X 16	50
1645 201616	20 x 16 x 16	50
1645 201620	20 X 16 X 20	50
1645 202016	20 x 20 x 16	50
1645 202520	20 x 25 x 20	25
1645 251616	25 x 16 x 16	25
1645 251620	25 x 16 x 20	25
1645 251625	25 x 16 x 25	25
1645 252016	25 x 20 x 16	25
1645 252020	25 x 20 x 20	25
1645 252025	25 x 20 x 25	25
1645 252516	25 x 25 x 16	25
1645 252520	25 x 25 x 20	25
1645 253225	25 x 32 x 25	25
1645 321632	32 X 16 X 32	25
1645 322032	32 X 20 X 32	25
1645 322020	32 x 20 x 20	25
1645 323220	32 x 32 x 20	25
1645 322525	32 x 25 x 25	25
1645 322532	32 x 25 x 32	20
1645 323225	32 x 32 x 25	20
1645 402040	40 x 20 x 40	10
1645 403240	40 x 32 x 40	10
1645 502050	50 x 20 x 50	6
1645 503250	50 x 32 x 50	6
1645 504050	50 x 40 x 50	6
1645 633263	63 x 32 x 63	3
1645 634063	63 x 40 x 63	3
1645 635063	63 x 50 x 63	3



Trójnik GW

Indeks	Wymiary	Pakowanie
1655 1216	½" x 16	70
1655 1220	½" x 20	50
1655 3420	¾" x 20	50
1655 3425	¾" x 25	30
1655 0125	1" x 25	25
1655 0132	1" x 32	20
1655 P440	1 ¼" x 40	10
1655 P250	1 ½" x 50	6
1655 0263	2" x 63	4



Trójnik GZ

Indeks	Wymiary	Pakowanie
1660 1216	½" x 16	80
1660 1220	½" x 20	60
1660 3420	¾" x 20	50
1660 3425	¾" x 25	35
1660 0125	1" x 25	25
1660 0132	1" x 32	20
1660 P440	1 ¼" x 40	10
1660 P250	1 ½" x 50	6
16 550 263	2" x 63	4



Kolano i kolana redukcyjne

Indeks	Wymiary	Pakowanie
1665 16	16 x 16	120
1665 20	20 x 20	80
1665 25	25 x 25	50
1665 32	32 x 32	30
1665 40	40 x 40	16
1665 50	50 x 50	8
1665 63	63 x 63	5



Kolano GZ

Indeks	Wymiary	Pakowanie
1675 1216	½" x 16	120
1675 1220	½" x 20	100
1675 3420	¾" x 20	80
1675 3425	¾" x 25	50
1675 0125	1" x 25	40
1675 0132	1" x 32	35
1675 P440	1 ¼" x 40	15
1675 P250	1 ½" x 50	12
1675 0263	2" x 63	8



Kolano GW

Indeks	Wymiary	Pakowanie
16 701 216	½" x 16	100
16 701 220	½" x 20	100
16 703 420	¾" x 20	80
16 703 425	¾" x 25	50
16 700 125	1" x 25	40
16 700 132	1" x 32	30
1670 P440	1 ¼" x 40	15
1670 P250	1 ½" x 50	10
16 700 263	2" x 63	8
16 300 263	2" x 63	12



Kolano ustalone

Indeks	Wymiary	Pakowanie
1680 1216	½" x 16	70
1680 1220	½" x 20	50
1680 3420	¾" x 20	40
1680 3425	¾" x 25	40



Kolano ustalone podwójne

Indeks	Wymiary	Pakowanie
1695 1216	16 x ½" x 16	50
1695 1220	20 x ½" x 20	50



Płytki montażowe

Indeks	Wymiary	Pakowanie
1690 1216	½" x 16	50



Złączka ze śrubunkiem

Indeks	Wymiary	Pakowanie
1625 1216	½" x 16	200
1625 1220	½" x 20	150



Przejście na rury o nietypowej grubości ścianki

Indeks	Wymiary	Pakowanie
1641 16225	16 x 2 - 16 x 2,25	150
1641 20225	20 x 2 - 20 x 2,25	100
1641 20250	20 x 2 - 20 x 2,50	100
1641 25250	26 x 3 - 25 x 2,50	70



Złączka z półśrubunkiem i płaską uszczelką

Indeks	Wymiary	Pakowanie
1626 1216	½" x 16	200
1626 1220	½" x 20	150
1626 3416	¾" x 16	150
1626 3420	¾" x 20	120
1626 3425	¾" x 25	70
1626 0125	1" x 25	60
16 260 132	1" x 32	50



Listwa montażowa

Indeks	Wymiary	Pakowanie
1680C1216	½" x 16	20
1680C1220	½" x 20	20
1680C3420	¾" x 20	20
1680C3425	¾" x 25	20



Kolano z półśrubunkiem i płaską uszczelką

Indeks	Wymiary	Pakowanie
1627 1216	½" x 16	100
1627 1220	½" x 20	100
1627 3416	¾" x 16	100
1627 3420	¾" x 20	100
1627 3425	¾" x 25	50



Płytki montażowe

Indeks	Wymiary	Pakowanie
1480S	Odl.od środka 153/83 mm	150

Realizacja połączeń w systemach instalacyjnych

Wykonanie połączeń w systemach instalacyjnych wymaga wysokiej precyzji, aby zagwarantować szczelność, trwałość i bezpieczeństwo instalacji. Montaż systemu ogrzewania lub chłodzenia podłogowego należy rozpocząć dopiero po zakończeniu prac tynkarskich oraz montażu stolarki okiennej i drzwiowej, przy temperaturze otoczenia nie niższej niż +5°C. W przypadku połączeń zaciskowych konieczne jest wcześniejsze skalibrowanie rury. Przed wykonaniem wylewki obowiązkowe jest przeprowadzenie próby szczelności pod ciśnieniem roboczym, trwającej co najmniej 24 godziny. Prawidłowość wykonania instalacji powinna zostać potwierdzona protokołem szczelności.



Należy pamiętać, że optymalne działanie produktów zależy od prawidłowego montażu wykonanego przez instalatorów, zgodnie z wymaganiami zawartymi w Warunki Gwarancji Sander PRESS.

Montaż rur i złączy

Przygotowanie rury do montażu

- Kontrola średnicy – upewnienie się, że rura ma właściwy wymiar i nie jest zdeformowana.
- Przycięcie rury – należy użyć specjalnych nożyc do rur wielowarstwowych, aby uzyskać proste i czyste cięcie.
- Kalibracja i fazowanie – usunięcie ewentualnych deformacji i zadziorów za pomocą kalibratora pozwala zachować prawidłowy kształt rury i zapewnia jej łatwiejsze wsunięcie do złączki.



Rys. Kalibrator do rur PERT/AL/PERT



Kalibracja oraz usuwanie zadziorów z rur są niezwykle ważne i muszą być wykonywane przy użyciu odpowiednich narzędzi.

Montaż złączki zaprasowywanej

- Nasunięcie króćca złączki na rurę (do momentu pojawienia się rury w otworze rewizyjnym).
- Dobór szczęk zaciskowych – należy użyć odpowiedniego profilu szczęk zgodnie z wymaganiami producenta systemu.
- Zaprasowanie złączki – przy użyciu prasy ręcznej, hydraulicznej lub elektrycznej należy dociągnąć złączkę, aż do uzyskania trwałego i nierozrwalnego połączenia.

Proces zaprasowywania – krok po kroku

01 Przygotowanie rury

Proces montażu zaczyna się od odpowiedniego przygotowania rury. Najpierw należy dociąć ją na wymaganą długość przy pomocy dedykowanych nożyc do rur wielowarstwowych – cięcie musi być dokładne, czyste i prowadzone prostopadle do osi. Następnie, w zależności od typu systemu, wykonuje się kalibrację oraz fazowanie końcówki, co pozwala usunąć ewentualne deformacje i zadziorów, a także ułatwia wsunięcie rury do złączki bez ryzyka uszkodzenia pierścieni uszczelniających.

W przypadkach, gdy instalacja wymaga łuków, rury należy wyprofilować przed założeniem złączek. Do tego służą sprężyny do gięcia – dostępne w wariacie wewnętrznym (wkładanym do środka) lub zewnętrznym (nakładanym na rurę). Ich zadaniem jest ochrona przekroju rury podczas formowania łuku i zachowanie odpowiedniej geometrii. Użycie sprężyny pozwala na wykonanie precyzyjnych, gładkich gięć bez spłaszczeń, które mogłyby zaburzyć przepływ medium lub osłabić konstrukcję.



Załamana rura - zagięcie bez zabezpieczenia prowadzi do deformacji, co może skutkować utratą drożności lub koniecznością wymiany odcinka rury.



Gięcie - prawidłowe użycie sprężyny pozwala na uzyskanie eleganckich i funkcjonalnych łuków, które nie wpływają negatywnie na przepływ medium.

Rodzaje sprężyn:



Sprężyna wewnętrzna - wkładana bezpośrednio do wnętrza rury. Idealna do rur miękkich, gdzie istnieje wyższe ryzyko zagięcia ścianek od środka.



Sprężyna zewnętrzna - nakładana na zewnętrzną powierzchnię rury. Sprawdza się w miejscach, gdzie średnica wewnętrzna rury nie pozwala na wprowadzenie sprężyny lub gdy wymagane jest dodatkowe wzmocnienie z zewnątrz.

02 Założenie złączki

Wsuń rurę do złączki z tuleją zaciskową aż do wyraźnego oporu. Sprawdź przez otwory kontrolne na pierścieniu, czy rura została wsunięta do końca. Jeśli otwory nie są zasłonięte – połączenie nie będzie szczelne.



Rura została poprawnie wsunięta w złączkę w momencie, gdy całkowicie zasłania otwory kontrolne znajdujące się w pierścieniu tulei zaciskowej.

03 Zaprasowanie

Umieść złączkę w rozchylonych szczękach prasy (dobierz odpowiedni typ szczęk). Zamknij szczęki aż do momentu zakończenia cyklu – usłyszysz kliknięcie lub poczujesz zatrask.



Niektóre prasy (np. Rems, Novopress, Rothenberger) pozwalają na łatwą wymianę szczęk – ale profil zawsze musi być ściśle zgodny z systemem rur i złączek, bo nawet drobne różnice mogą spowodować nieszczelność lub odrzucenie gwarancji przez producenta.

04 Kontrola połączenia

Na zakończenie procesu, po osadzeniu złączki i wykonaniu zaprasowania, należy skontrolować jakość połączenia. Zacisk powinien być równomierny i symetryczny, bez śladów deformacji poza strefą tulei. Rura powinna być wsunięta do oporu, a otwory kontrolne w pierścieniu muszą być całkowicie zastonięte – tylko wtedy mamy pewność, że połączenie jest trwałe i szczelne.

Porównanie techniczne szczęk zaciskowych

Parametr	Typ U	Typ TH	Typ H (HP)
Przeznaczenie	Rury wielowarstwowe, rury miedziane	Rury wielowarstwowe	Rury stalowe, rury wielowarstwowe
Materiał rur	PEX, PE-RT/AL/PE-RT, miedź	PEX, PE-X, PE-RT	Stal węglowa, stal nierdzewna
Typ zacisku	Profil zaokrąglony (litera U)	Profil z wcięciami (zamknięta litera U)	Profil masywny, (przypominający literę H)
Siła zacisku	Średnia	Średnia – kontrolowana	Wysoka – do rur o dużej twardości
Średnice rur (typowe)	Ø 16 – 75 mm	Ø 16 – 63 mm	Ø 16 – 108 mm (czasem więcej)
Uwagi montażowe	Sprawdzić profil zgodny z kształtką	Bardzo ważna dokładność profilu	Wysoka precyzja, siła i zgodność z systemem

Sprawdzenie połączenia

Zgodnie z dobrą praktyką instalacyjną, próbę ciśnieniową należy przeprowadzić przed oddaniem instalacji grzewczej do użytkowania. Każda instalacja powinna zostać poddana testowi szczelności poprzez stopniowe zwiększanie ciśnienia do wartości testowej, określonej w obowiązujących normach i dokumentacji technicznej systemu. Po zakończeniu próby, konieczne jest sporządzenie protokołu z przeprowadzonych czynności, który stanowi potwierdzenie poprawnego wykonania testu i spełnienia wymogów szczelności.

Próby ciśnieniowe rur PERT/AL/PERT

Próbę szczelności przeprowadzamy na powietrzu lub docelowym czynniku roboczym, np. wodzie, w celu sprawdzenia poprawności montażu.

Przygotowanie do testu:

- Instalacja powinna być całkowicie ukończona i zamocowana w swojej ostatecznej pozycji.
- Przed próbą należy przepłukać system wodą, aby usunąć ewentualne zanieczyszczenia.
- Zawory i inne elementy muszą być w stanie roboczym, a rury prawidłowo połączone i zamocowane.

Procedura testowa:

- Wstępne napełnienie instalacji powietrzem lub czynnikiem roboczym (np. wodą).
- Stopniowe podnoszenie ciśnienia do wartości testowej, zgodnej z wymaganiami normy lub wytycznymi projektowymi.
- Utrzymanie ciśnienia przez wymagany czas – podczas którego należy obserwować ewentualne spadki wartości na manometrze lub widoczne wycieki.
- Ocena wyniku: brak spadku ciśnienia oraz brak wycieków oznacza pozytywny wynik próby i potwierdza szczelność oraz poprawność wykonania instalacji.

Złączki Sander System nadają się do wykonywania prób ciśnieniowych wodą, jak i sprężonym powietrzem. Należy jednak pamiętać o tym, że zmiany temperatury otoczenia mają wpływ na ciśnienie. W czasie dokonywania odczytów ciśnienia na manometrze na początku i końcu badań oraz w okresie co najmniej 0,5 godz. przed odczytem temperatura otoczenia powinna być taka sama z zakresem tolerancji $\pm 3^{\circ}\text{C}$. Należy pamiętać, aby instalacja poddawana próbie nie była bezpośrednio nasłoneczniona.

Próba ciśnieniowa wodna

Instalację należy napętnić zimną wodą i dokładnie odpowietrzyć. Na etapie napętnienia instalacji należy przeprowadzić inspekcję prawidłowości zaciśnięcia kształtek – niezaciśnięte kształtki będą przeciekać.

W przypadku wykrycia takich kształtek należy wykonać zacisk i przystąpić do próby ciśnieniowej. Próbę szczelności należy przeprowadzić:

- instalacja wody zimnej – 1,5 x najwyższe ciśnienie robocze, nie mniej niż 10 bar
- instalacja wody ciepłej – 1,5 x najwyższe ciśnienie robocze, nie mniej niż 10 bar
- instalacja centralnego ogrzewania – najwyższe ciśnienie robocze + 2 bary, nie mniej niż 6 barów.

Po wykonaniu próby szczelności zaleca się przeprowadzić próbę na gorąco, sprawdzając w warunkach roboczych szczelność instalacji. Próba na gorąco to test szczelności instalacji przeprowadzany w warunkach roboczych. W przypadku instalacji wody ciepłej, próba na gorąco polega na wypełnieniu rurociągów ciepłą wodą o temperaturze +55°C oraz ciśnieniu 6 bar.

Badanie wstępne polega na podniesieniu ciśnienia do wartości ciśnienia próbnego trzykrotnie w odstępach 10-cio minutowych. Następuje obserwacja instalacji w ciągu 30 minut – obserwacja ewentualnych przecieków, nieszczelności na instalacji. Po 30 minutach spadek ciśnienia nie może przekraczać 0,6 bara.

Badanie główne polega na podniesieniu ciśnienia do wartości próbnej na 2 godziny (dla ogrzewania podłogowego – 24 godzin), a 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.

Próba ciśnieniowa wykonywana powietrzem

Wykonywanie testów za pomocą sprężonego powietrza należy zmodyfikować przebieg procedury. Zaleca się, 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 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 30 minut – obserwacja ewentualnych nieszczelności na instalacji. Nieszczelności można lokalizować za pomocą roztworu pianiącego.

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 nie występują nieszczelności instalacji

Projektowanie instalacji

Dobór średnicy rur w instalacjach grzewczych i wodociągowych ma bezpośredni wpływ na efektywność systemu oraz komfort użytkownika. Rury PERT/AL/PERT, dzięki swojej odporności na wysokie temperatury i ciśnienie, stanowią uniwersalne i niezawodne rozwiązanie dla różnorodnych zastosowań. Średnica rur powinna być dopasowana do zapotrzebowania cieplnego lub przepływowego, które zależy m.in. od powierzchni obsługiwanego obszaru, rodzaju izolacji, liczby punktów odbioru oraz warunków pracy instalacji. Długość obiegów również odgrywa istotną rolę – zbyt długie odcinki przy niedopasowanej średnicy mogą powodować nadmierne opory hydrauliczne, co obniża wydajność systemu.

Dobór średnicy rury - ogólne standardy

Wybór odpowiedniej średnicy rur ma duże znaczenie dla efektywności ogrzewania. Parametry, które należy uwzględnić:

- Zapotrzebowanie cieplne pomieszczenia (W/m^2).
- Długość obiegów – im dłuższy obieg, tym większe straty ciśnienia i konieczność zastosowania większej średnicy rur.
- Przepływ czynnika grzewczego – musi zapewniać optymalne ogrzewanie bez nadmiernych strat ciśnienia.

Średnica rury	Typowa aplikacja	Maksymalna długość obiegu
16 mm	Instalacje grzewcze i wodociągowe w budownictwie mieszkaniowym	do 100 m
20 mm	Centralne ogrzewanie i ciepła woda użytkowa w domach jednorodzinnych	do 120 m
25 mm	Budynki wielorodzinne, obiekty komercyjne, lekkie instalacje przemysłowe	do 150 m
32 mm	Rurociągi rozdzielcze, główne linie zasilające w większych instalacjach	do 200 m
40 mm	Magistrale w budynkach wielokubaturowych i układy pierwotne węzłów cieplnych	do 250 m
50 mm	Transport medium w instalacjach przemysłowych i sieciach wewnętrznych o dużym przepływie	do 300 m
63 mm	Główne ciągi przesyłowe, zasilanie obiektów komercyjnych i przemysłowych o dużym zapotrzebowaniu cieplnym	do 350 m



Im większa średnica rury, tym mniejsze opory przepływu, ale większa bezwładność cieplna.

Dłuższe obiegi powodują większe opory hydrauliczne. Dlatego w przypadku przekroczenia długości 100 m dla rury 16 mm warto zastosować większą średnicę lub podzielić obieg na dwa mniejsze.

Dobór średnicy rury na podstawie przepływu

Dobór średnicy rur w systemie PERT/AL/PERT opiera się przede wszystkim na obliczeniu wymaganej ilości przepływającego medium, czyli wody lub ciepła, oraz przewidywanych oporów przepływu w instalacji. Przepływ ten zależy od:

- liczby punktów odbioru wody (kranów, natrysków, grzejników),
- zapotrzebowania na ciepło w systemie grzewczym,
- temperatury roboczej wody (w instalacjach grzewczych).

Aby zapewnić odpowiednią wydajność, dobór średnicy rur przeprowadza się na podstawie obliczeń przepływu (Q) oraz ciśnienia roboczego w systemie. Należy pamiętać, że rury PERT/AL/PERT charakteryzują się doskonałą odpornością na wysokie temperatury (do $95^{\circ}C$) oraz ciśnienie (do 10 bar).

Wzory obliczeniowe

Dla prawidłowego doboru średnicy rur, niezbędne jest uwzględnienie obliczeń przepływu oraz strat ciśnienia w instalacji. Zasadniczym wzorem do obliczenia oporu przepływu w instalacjach wodociągowych i grzewczych jest równanie Darcy'ego-Weisbach'a, które pozwala określić spadek ciśnienia na jednostkę długości rury:

$$\Delta P = f \times L \times \left(\frac{V^2}{2 \times g \times D} \right)$$

Gdzie:

ΔP – spadek ciśnienia (Pa)

f – współczynnik tarcia, zależny od materiału rury (w przypadku PERT/AL/PERT może wynosić około 0,02-0,04),

L – długość rury (m)

V – prędkość przepływu (m/s)

D – średnica rury (m)

g – przyspieszenie ziemskie (9,81 m/s²)

Z obliczonego przepływu i strat ciśnienia można dobrać odpowiednią średnicę rury, mając na uwadze:

- Dopuszczalny spadek ciśnienia – należy uwzględnić, że spadek ciśnienia w instalacji nie może przekroczyć określonych wartości, by system działał efektywnie.
- Maksymalną prędkość przepływu – zbyt wysoka prędkość przepływu może prowadzić do hałasu oraz uszkodzenia elementów instalacji.

Właściwe ustawienie temperatury wody grzewczej

Optymalna temperatura wody wpływa nie tylko na skuteczność ogrzewania, ale również na oszczędności energetyczne oraz żywotność systemu. Zbyt wysokie ustawienia mogą prowadzić do nadmiernego zużycia energii i szybszego zużywania się komponentów, natomiast zbyt niskie – do niewystarczającego ogrzewania pomieszczeń. Właściwe dobranie temperatury zależy od rodzaju instalacji, jej przeznaczenia oraz specyfikacji technicznych używanych materiałów, takich jak rury PERT/AL/PERT.

Zastosowanie	Temperatura zasilania	Temperatura powierzchni podłogi	Opis
Ogrzewanie podłogowe w salonie, sypialni	30-40°C	24-26°C	W systemach ogrzewania podłogowego w pomieszczeniach mieszkalnych, temperatura powierzchni podłogi powinna być komfortowa, aby nie przegrzać pomieszczenia.
Ogrzewanie podłogowe w łazience	35-45°C	26-29°C	W łazienkach, gdzie wilgotność jest wyższa, temperatura powierzchni podłogi powinna być nieco wyższa, zapewniając komfort w chłodniejszych warunkach.
Ogrzewanie podłogowe w garażu, piwnicy	25-35°C	18-22°C	W mniej ogrzewanych przestrzeniach, jak garaże czy piwnice, wystarczająca jest niższa temperatura zasilania i powierzchni podłogi.
Centralne ogrzewanie w domu jednorodzinnym	55-75°C	-	W klasycznych instalacjach centralnego ogrzewania, temperatura zasilania jest wyższa, by skutecznie ogrzać całą przestrzeń.
Centralne ogrzewanie w budynkach komercyjnych	60-85°C	-	W obiektach komercyjnych, temperatura zasilania może być wyższa, by zapewnić odpowiednią moc grzewczą w dużych pomieszczeniach.
Instalacja wodociągowa ciepłej wody użytkowej	45-60°C	-	Do transportu ciepłej wody użytkowej w domach i budynkach użyteczności publicznej.
Instalacja wodociągowa zimnej wody	5-15°C	-	Rury PERT/AL/PERT sprawdzają się także w instalacjach do transportu zimnej wody, gdzie temperatura nie jest wysoka, ale liczy się odporność na korozję.
Instalacje przemysłowe (ogrzewanie)	50-80°C	-	W instalacjach przemysłowych stosuje się rury o wyższej odporności na ciśnienie i temperaturę, by zapewnić wydajność w trudnych warunkach.
Instalacje przemysłowe (woda technologiczna)	10-40°C	-	Rury PERT/AL/PERT mogą być wykorzystywane do transportu wody technologicznej w różnych procesach przemysłowych.
Ogrzewanie podłogowe w biurach	30-40°C	24-26°C	W biurach, gdzie przestrzeń jest dużą powierzchnią, odpowiednia temperatura zasilania zapewnia komfort bez przegrzewania.
Instalacja grzewcza w szpitalach	35-45°C	-	W placówkach medycznych, gdzie komfort pacjentów jest priorytetem, stosuje się wyższe temperatury w instalacjach grzewczych.
Ogrzewanie w obiektach handlowych	35-50°C	24-28°C	W sklepach i innych przestrzeniach publicznych, gdzie jest duża powierzchnia, stosuje się wyższe temperatury zasilania.
Ogrzewanie w restauracjach	35-45°C	26-28°C	W restauracjach, gdzie klimat musi być przyjazny i komfortowy, temperatura powierzchni podłogi jest wyższa.

Objaśnienia

• Centralne ogrzewanie

W instalacjach centralnego ogrzewania dla budynków mieszkalnych, jak i komercyjnych, rury PERT/AL/PERT oferują wysoką odporność na temperaturę zasilania, co jest kluczowe w dużych instalacjach grzewczych.

• Instalacje wodociągowe

Rury PERT/AL/PERT stosowane są również do transportu zarówno ciepłej, jak i zimnej wody. Ich odporność na korozję i osadzanie się kamienia sprawia, że są bardzo trwałe w wodociągach.

• Instalacje przemysłowe

Rury te wykorzystywane są w procesach przemysłowych, gdzie wymagana jest zarówno odporność na wysokie temperatury, jak i wytrzymałość na czynniki zewnętrzne.

• Inne przestrzenie komercyjne

Rury PERT/AL/PERT sprawdzają się w ogrzewaniu przestrzeni takich jak biura, restauracje czy obiekty handlowe, gdzie optymalna temperatura zasilania zapewnia komfort w dużych przestrzeniach.

Straty ciśnienia na kształtkach

Elementy łączące, takie jak kolanka, trójniki czy rozdzielacze, odgrywają istotną rolę w hydraulicznym systemie ogrzewania podłogowego. Każda zmiana kierunku przepływu wody oraz każde dodatkowe połączenie generują opory hydrauliczne, które mogą wpływać na wydajność instalacji. W szczególności kształtki zwiększają straty ciśnienia, co wymaga uwzględnienia ich w obliczeniach projektowych, aby zapewnić równomierny rozkład temperatury oraz optymalne działanie systemu.

Właściwy dobór oraz minimalizacja liczby połączeń pomagają ograniczyć niepotrzebne straty i poprawić efektywność energetyczną instalacji. Podczas projektowania systemu grzewczego ważne jest, aby uwzględnić straty ciśnienia na kształtkach i innych elementach instalacji. Właściwe obliczenie tych strat pozwala na dobranie odpowiedniej wielkości pompy obiegowej oraz optymalizację całego systemu.

Zbyt wysokie straty ciśnienia mogą prowadzić do niewłaściwego funkcjonowania instalacji, objawiającego się niską wydajnością lub koniecznością zastosowania zbyt mocnych pomp, co z kolei generuje wyższe koszty eksploatacyjne. Podczas obliczeń hydraulicznych całego systemu uwzględnia się straty ciśnienia na kształtkach, które są dodawane do ogólnych strat w instalacji. Straty te można zminimalizować poprzez odpowiedni dobór typu kształtek, unikanie ostrych kątów oraz ograniczenie liczby złączy, co przyczynia się do poprawy efektywności systemu.

Metoda obliczenia strat ciśnienia na kształtkach

Straty ciśnienia na kształtkach można obliczyć za pomocą współczynników oporu lokalnego (takich jak współczynniki K) w oparciu o wzory hydrauliczne. Można je również określić za pomocą obliczeń opartych na teorii przepływów cieczy.

Wzór na obliczenie strat ciśnienia na kształtkach:

$$\Delta P_k = K \times \frac{\rho \times v^2}{2}$$

Gdzie:

ΔP – spadek ciśnienia w kształtce

K – współczynnik oporu lokalnego kształtki

ρ – gęstość medium (np. woda)

v – prędkość przepływu medium w rusze

Współczynniki oporu (K) są określone eksperymentalnie i zależą od typu kształtki oraz warunków przepływu. Na przykład:

Kolanka



Straty ciśnienia rosną przy małych promieniach gięcia, zwłaszcza w przypadku kształtek z ostrymi kątami.

Trójniki



Wyraźne spadki mogą też występować w trójnikach, gdzie przepływ rozdziela się na kilka kierunków.

Złączki



Dodatkowe opory wprowadzać mogą również różnego rodzaju złączki, szczególnie te z redukcjami.

W przypadku rur PERT/AL/PERT, straty ciśnienia na kształtkach można znaleźć w tabelach, które podają wartości współczynnika K dla różnych typów kształtek. Na przykład, dla kształtek złącznych i redukcji, wartości te mogą wynosić od 1,5 do 2,5 w zależności od zastosowanego rodzaju złącza.

Przykłady kształtek i ich wpływ na straty ciśnienia:

- Kolana 90°: zwykle mają współczynnik oporu w zakresie 1,5-2,5 (w zależności od promienia gięcia).
- Trójniki: mają wyższe współczynniki oporu, zwłaszcza w przypadku rozgałęzień przepływu.
- Złączki redukcyjne: jeśli średnica rury zmienia się w miejscu złącza, strata ciśnienia może wynieść około 2-3 razy większą w porównaniu do standardowych połączeń prostych.

Tabela: Straty ciśnienia dla kształtek zaprasowywanych i rur PERT/AL/PERT

Typ kształtki	Średnica rury	Współczynnik oporu (K) dla przepływu laminarnym	Współczynnik oporu (K) dla przepływu turbulentnym
Kolano 90°	16 mm	1.5	2.1
Kolano 90°	20 mm	1.4	2.0
Kolano 90°	32 mm	1.3	1.8
Kolano 90°	40 mm	1.2	1.6
Kolano 90°	50 mm	1.1	1.5
Kolano 90°	63 mm	1.0	1.4
Trójnik	16 mm	2.0	3.0
Trójnik	20 mm	1.8	2.7
Trójnik	32 mm	1.6	2.4
Trójnik	40 mm	1.4	2.0
Trójnik	50 mm	1.3	1.9
Trójnik	63 mm	1.2	1.7
Złączka redukcyjna	16 mm → 20 mm	1.2	1.7
Złączka redukcyjna	20 mm → 32 mm	1.1	1.5
Złączka redukcyjna	32 mm → 40 mm	1.0	1.4
Złączka redukcyjna	40 mm → 50 mm	0.9	1.3
Złączka redukcyjna	50 mm → 63 mm	0.8	1.2

Straty ciśnienia w rurach PERT/AL/PERT:

Charakterystyka rur PERT/AL/PERT

Rury PERT/AL/PERT charakteryzują się małymi stratami ciśnienia, ponieważ posiadają bardzo gładką powierzchnię wewnętrzną, co sprzyja stabilnemu i laminarnemu przepływowi. Dodatkowo ich elastyczność ułatwia układanie instalacji oraz zmniejsza opory wynikające z konieczności prowadzenia rur pod kątem.

Straty ciśnienia – średnica 16 mm

Dla rur PERT/AL/PERT o średnicy 16 mm przy przepływie laminarnym, czyli oczekiwanym, straty ciśnienia wynoszą około 0.4–0.5 bar na 100 metrów przy średnim przepływie wody. Natomiast w przypadku przepływu turbulentnego, który występuje przy przekroczeniu zalecanej prędkości przepływu, straty ciśnienia mogą wzrosnąć do około 1.0 bar na 100 metrów, szczególnie przy intensywnym przepływie.

Jak obliczyć straty ciśnienia?

Aby dokładniej określić straty ciśnienia, należy uwzględnić długość odcinka rury, czyli faktyczną długość instalacji, w której montowana jest dana kształtka, rodzaj przepływu – czy jest laminarny, czy turbulentny – konkretne wartości współczynnika oporu K , który zależy od materiału rury, rodzaju i kąta kształtki oraz jej średnicy, a także rzeczywistą prędkość przepływu wody.

Warunki Gwarancji Sander PRESS

Sander System Spółka z o.o. Spółka Komandytowa udziela gwarancji pod warunkiem:

1. Przestrzegania ogólnych zasad projektowania i wykonawstwa instalacji grzewczych i instalacji wody użytkowej w systemie rur PERT/Al/PERT z zaprasowywanymi połączeniami mosiężnymi.
2. Wykonania dokumentacji technicznej instalacji przez podmiot legitymujący się stosownymi uprawnieniami do sporządzania projektów instalacji sanitarnych.
3. Wykonania instalacji zgodnie ze sztuką budowlaną przez odpowiedni przeszkolony podmiot legitymujący się certyfikatem Sander System Spółka z o.o. Spółka Komandytowa zgodnie z projektem instalacji sanitarnych.
4. Przeprowadzenia próby szczelności potwierdzonej protokołem.
5. Wyłączonego stosowania oryginalnych elementów systemu Sander oraz zalecanych narzędzi.
6. Brak uszkodzeń podczas montażu elementów uszczelniających, mosiężnych korpusów kształtek i pierścieni zaciskowych oraz zachowanie ciągłości rury.
7. W przypadku naruszenia któregośkolwiek z powyższych warunków oświadczenie Sander System Spółka z o.o. Spółka Komandytowa o udzieleniu gwarancji traci swą ważność.
8. Użytkownik lub inwestor obiektu zobowiązany jest do pisemnego powiadomienia Sander System Spółka z o.o. Spółka Komandytowa natychmiast po wystąpieniu awarii oraz do podjęcia działań ograniczających rozmiar powstałych szkód poprzez wyłączenie instalacji lub zabezpieczenie instalacji w inny sposób. Sander System Spółka z o.o. Spółka Komandytowa nie ponosi odpowiedzialności za szkody następcze powstałe w wyniku niepodjęcia działań zmierzających do ograniczenia zakresu szkód.
9. Sander System Spółka z o.o. Spółka Komandytowa po otrzymaniu zawiadomienia o awarii deleguje swojego przedstawiciela celem określenia przyczyn awarii oraz udokumentowania rodzaju i wielkości szkód.
10. Wadliwe elementy instalacji ujawnione w okresie gwarancji będą wymienione przez Sander System Spółka z o.o. Spółka Komandytowa w terminie 21 dni od daty pisemnego zawiadomienia o awarii.
11. Sander System Spółka z o.o. Spółka Komandytowa nie ponosi odpowiedzialności za szkody wynikłe z przerwy w użytkowaniu, unieruchomieniu działalności, zmniejszenia wartości oraz za inne powstałe straty następcze i utracone korzyści.
12. Wszelkiego rodzaju uszkodzenia spowodowane czynnikami zewnętrznymi oraz mechanicznymi np.: nawiercenia przewodów, zamrożenia instalacji, błędy montażowe i inne nie podlegają gwarancji.
13. W przypadku zbycia obiektu prawa wynikające z niniejszej gwarancji przechodzą na nabywcę obiektu.
14. Podmiot wykonujący instalację (montaż) odpowiada za prawidłowy montaż i działanie instalacji. Odpowiedzialność Sander System Spółka z o.o. Spółka Komandytowa w tym zakresie jest wyłączona. Wszelkie koszty spowodowane usterkami i awariami wynikającymi z popełnionych błędów wykonawczych spoczywają na podmiocie wykonującym instalację.
15. Gwarancja jest ważna tylko wtedy, gdy zostanie wypełniona i podpisana przez uprawnionego przedstawiciela Sander System Spółka z o.o. Spółka Komandytowa.
16. Warunkiem świadczeń gwarancyjnych jest udokumentowanie zakupu elementów instalacji w firmie Sander System Spółka z o.o. Spółka Komandytowa lub zakupu poprzez jej Partnera Handlowego.

Protokół próby szczelności instalacji

Rodzaj instalacji ¹

W dniu [] przeprowadzono próbę szczelności instalacji
(podać rodzaj instalacji)

w obiekcie/budynku []
na działce nr ewid. [] w miejscowości []
realizowanego na podstawie decyzji pozwolenia na budowę Nr []
znak [] wydanej przez []
na rzecz inwestora []

Próbę szczelności instalacji przeprowadzono pod ciśnieniem wody [] MPa []
w czasie [] godz.

- wystąpił [] nie nastąpił [] wyciek wody
- stwierdzono [] nie stwierdzono [] spadku ciśnienia

Wobec powyższego:

Próbę na szczelność instalacji uznaje się za pozytywną []

Próbę na szczelność instalacji uznaje się za negatywną []

Wykonanie instalacji [] w budynku uznaje się za:

[] prawidłowe - zgodne z projektem budowlanym i obowiązującymi przepisami
[] nieprawidłowe

Komisja w składzie:

stanowisko/ rola	podpis
stanowisko/ rola	podpis

1) Podać rodzaj instalacji (ogrzewanie podłogowe, ścienne, chłodzenie sufitowe)



Sander System sp. z o.o. sp. k.
ul. Rzeczna 8/5
30-021 Kraków

KRS: 0000602806
NIP: 9452191256
REGON: 363747960

Biuro Projektowe w Krakowie
ul. Rzeczna 11
30-021 Kraków