

TWEETOP

TM



# Poradnik Instalatora



Kompletne rozwiązanie  
instalacyjno-grzewcze

ver. 2.3

## Spis treści

<b>Informacje ogólne</b>	<b>3</b>
<b>Konstrukcja rur</b>	<b>4</b>
PERT II-AL-PERT II	4
PERT II-EVOH-PERT II	5
<b>Konstrukcja kształtek i technika łączenia</b>	<b>6</b>
Kształtki zaprasowywane Tweetop Press	7
Półsrubunek zaciskowy Tweetop Connector	7
Kształtki skręcane Tweetop Screw	8
Kształtki wtykowe Tweetop Smart PUSH	8
<b>Montaż instalacji</b>	<b>11</b>
Gięcie rur	11
Cięcie	12
Kalibrowanie i fazowanie	13
Łączenie rur – krok po kroku	13
Kompensacja wydłużeń termicznych	18
Mocowanie instalacji	20
Pozostałe wskazówki dotyczące trasowania instalacji	21
<b>Wskazówki montażowe dla układania ogrzewania podłogowego</b>	<b>22</b>
<b>Wstęp</b>	<b>22</b>
Parametry pracy	23
Obliczenia hydrauliczne	24
Budowa płyty grzejnej	24
Prowadzenie rur w pętłach	24
Mocowanie rur	25
System ogrzewania ściennego Tweetop-wall	26
System renowacyjny	30
Wytyczne dla jastrychu suchego	32
Wytyczne dla jastrychu mokrego	33
Dylatacje	33
Układanie jastrychu	34
Rozruch instalacji	35
Zestaw mieszająco-pompowy Systemu Tweetop	35
Automatyka ogrzewania podłogowego i grzejnikowego	37
<b>Próba ciśnieniowa</b>	<b>54</b>
<b>Kontakty</b>	<b>61</b>

## Informacje ogólne

Firma Tweetop istnieje na polskim rynku od 2001 roku. Od 2008 roku jesteśmy jedną z 4 firm w Polsce i jedyną w Szczecinie, wytwarzającą rury wielowarstwowe typu PERT II-AL-  
-PERT II. Obecnie jako jedna z trzech firm oferujemy na terenie Polski system instalacyjny oparty na rurach wielowarstwowych, w ofercie średnic mieszczącej się w zakresie 12-75 mm wraz z zestawem niezbędnych akcesoriów dedykowanych do poszczególnych zastosowań oraz narzędzi do montażu.

Produkcja rur systemu Tweetop realizowana jest z wykorzystaniem najwyższej jakości maszyn oraz surowców, kupowanych u czołowych europejskich producentów. Z kolei nasze kształtki wytwarzane są pod nadzorem pracowników Tweetop, kontrolujących jakość używanych surowców oraz gotowych produktów, w fabryce ulokowanej w Chinach, na skonstruowanych przez nas formach, opracowanych na bazie autorskich projektów firmy Tweetop.

Od stycznia 2019, dzięki zakupowi nowej linii produkcyjnej, całość produkcji rur w zakresie 12-75mm, realizowana jest w nowoczesnej, świeżo wybudowanej hali produkcyjnej, do której przeniesiono także już posiadane linie, jak również laboratorium kontroli jakości oraz magazyny surowca. Z kolei magazyn oraz część biurowa znajdują się w zabytkowym budynku z początku XX wieku, o elewacji z charakterystycznej czerwonej cegły klinkierowej, pamiętającym czasy świetności stoczni Vulcan, której był niegdyś częścią.



## Konstrukcja rur PERT II-AL-PERT II

Rury Tweetop PERT II-AL-PERT II mają budowę wielowarstwową. Ich rdzeniem jest rura aluminiowa, zgrzana wzdłużnie, ultradźwiękowo „na zakładkę”, która wytrzymuje ciśnienie ok. 10 bar. Po dołożeniu na zewnątrz i od wewnątrz rury aluminiowej, warstw tworzywa (PERT II), mocowanych do aluminium specjalnym spoiwem, uzyskujemy rurę mogącą pracować pod jednoczesnym wpływem ciśnienia i temperatury na poziomie, odpowiednio 10 bar i 95°C. Tak unikatowe połączenie tworzywa i materiału tradycyjnego sprawia, że rury tego typu posiadają zalety rur tradycyjnych (mała wydłużalność termiczna, brak pamięci kształtu) i tworzywowych (elastyczność, niska chropowatość oraz straty ciepła, wysoka trwałość) przy jednoczesnym wyeliminowaniu ich wad.



- « Warstwa PERT II
- « Warstwa łącząca
- « Warstwa aluminium
- « Warstwa łącząca
- « Warstwa PERT II

### Dane techniczne rur wielowarstwowych Tweetop

Wymiar przekroju »	12x1,6	14x2	16x2	18x2	20x2	25x2,5	32x3	40x4	50x4,5	63x6	75x7,5
Średnica wewnętrzna Dw [mm]	8,8	10	12	14	16	20	26	32	41	51	60
Długość rury w odcinkach [m]	-	-	-	-	-	-	4	4	4	4	4
Długość rury w zwoju [m]	200	200	200	200	200	100	50	25	-	-	-
Masa jednostkowa rury w odcinkach / w zwoju [g/m]	- / 78	- / 94	- / 109	- / 128	- / 154	- / 215	325 / 325	508 / 543	742 / -	1242 / -	1780 / -
Masa jednostkowa w odcinkach / w zwoju z wodą o temperaturze 10°C [g/m]	- / 138	- / 174	- / 220	- / 280	- / 341	- / 528	862 / 882	1320 / 1355	2072 / -	3285 / -	4600 / -
Masa rury w zwoju [kg]	15,6	18,7	21,8	25,6	29,1	21,64	16,8	13,6	-	-	-
Masa odcinka rury [kg]	-	-	-	-	-	-	1,63	2,54	3,71	6,21	8,00
Pojemność jednostkowa rury [dm <sup>3</sup> /m]	0,06	0,08	0,113	0,153	0,201	0,314	0,531	0,803	1,320	2,042	2,825
Chropowatość bezwzględna [mm]							0,007				
Przewodność cieplna [W/mK]							0,40				
Współczynnik rozszerzalności liniowej [mm/mK]							0,025				
Minimalny promień gięcia ręcznego [mm]	60 [5xDz]	70 [5xDz]	80 [5xDz]	90 [5xDz]	100 [5xDz]	125 [5xDz]	-	-	-	-	-
Minimalny promień gięcia przy użyciu sprężyny [mm]	48 [4xDz]	56 [4xDz]	64 [4xDz]	72 [4xDz]	80 [4xDz]	100 [4xDz]	128 [4xDz]	-	-	-	-
Minimalny promień gięcia przy użyciu giętarki ręcznej [mm]	45	55	60	60	105	105	-	-	-	-	-
Minimalny promień gięcia przy użyciu giętarki maszynowej [mm]	40	50	55	65	75	95	125	150	180	252	-
Maksymalna odległość między podporami [m]	1,00	1,00	1,20	1,30	1,30	1,50	1,60	1,70	2,00	2,20	2,40

## Warunki pracy

Dla wszystkich wymiarów przekroju	
Ciśnienie [bar]	10
T <sub>0</sub> [°C] ogrzewanie podłogowe	20/40/60
T <sub>0</sub> [°C] woda użytkowa	70
T <sub>0</sub> [°C] ogrzewanie grzejnikowe	20/40/80

Szczegółowe warunki pracy dla rur PERT II-AL-PERT II są zgodne z normą EN 10508.

## Konstrukcja rur PERT II-EVOH-PERT II



- « Warstwa PERT II
- « Warstwa łącząca
- « Warstwa EVOH
- « Warstwa łącząca
- « Warstwa PERT II

5 warstwowe Rury Tweetop PERT II-EVOH-PERT II są interesującą opcją dla klientów, używających przewodów z tworzywa w zakresie średnic 10-25mm. Połączenie najnowocześniejszego surowca (PERT II) z wysoce efektywną barierą antydyfuzyjną z alkoholu etylowinylowego (EVOH) czyni te rury idealnym rozwiązaniem, przeznaczonym do instalacji ogrzewania i chłodzenia we wszelkiego typu budynkach, ze szczególnym uwzględnieniem instalacji podpodłogowych i ściennych. W ofercie Tweetop dostępne są następujące średnice: 10x1,3, 12x2, 14x2, 16x2, 17x2, 18x2, 20x2, 25x2,5mm.

Charakterystyczne cechy odróżniające te rury od przewodów typu PERT II-AL-PERT II to:

- znacząco większy współczynnik wydłużalności liniowej 0,18mm/mK,
- pamięć kształtu, wygięcie rury należy ustabilizować za pomocą uchwytów lub łuków prowadzących,
- minimalny promień gięcia dla rur typu PERT II-EVOH-PERT II wynosi 5-6 Dz.

## Dane techniczne

Wymiar przekroju »	10x1.3	12x2	14x2	16x2	17x2	18x2	20x2	25x2.5
Średnica wewnętrzna Dw [mm]	7,4	8	10	12	13	14	16	20
Długość rury w zwoju [m]	240	200	200	600	600	600	500	100
Masa jednostkowa rury w zwoju [g/m]	37	67	80	94	100	107	121	186
Masa jednostkowa w zwoju z wodą o temperaturze 10°C [g/m]	81	117	159	207	233	261	322	500
Masa rury w zwoju [kg]	8,9	13,4	16,1	56,2	60,3	64,3	60,3	18,6
Pojemność jednostkowa rury [dm <sup>3</sup> /m]	0,043	0,050	0,079	0,113	0,133	0,154	0,201	0,314
Minimalny promień gięcia ręcznego [mm]	50(5xDz)	60(5xDz)	70(5xDz)	80(5xDz)	85(5xDz)	90(5xDz)	100(5xDz)	125(5xDz)
Minimalny promień gięcia przy użyciu sprężyny [mm]	40(4xDz)	48(4xDz)	56(4xDz)	64(4xDz)	68(4xDz)	72(4xDz)	80(4xDz)	100(4xDz)
Maksymalna odległość między podporami [m]	1,00	1,00	1,00	1,20	1,20	1,30	1,30	1,50

## Dane techniczne

Parametry techniczne	Wartość
Chropowatość bezwzględna [m]	0,007
Przewodność cieplna [W/mK]	0,4
Współczynnik rozszerzalności liniowej [mm/mK]	0,18
Moduł sprężystości [MPa]	645
Gęstość [g/cm <sup>3</sup> ]	0,941
Maksymalna wytrzymałość na rozciąganie [MPa]	37
Wydłużenie całkowite [%]	780
Odkształcenie przy rozciąganiu [MPa]	20,3
Odporność na pękanie pod wpływem naprężeń środowiskowych	Nie dotyczy
Temperatura mięknięcia wg Vicat'a [°C]	124
Szczelność tlenowa [mg/(m <sup>2</sup> d)]	40°C < 0,1 / 80°C < 0,34
Temperatura otoczenia dla pracy instalacji [°C]	-10 do 40

## Warunki pracy

Rura	Klasa 2		Klasa 4		Klasa 5	
	TD [°C]	Ciśnienie [bar]	TD [°C]	Ciśnienie [bar]	TD [°C]	Ciśnienie [bar]
10x1.3	70	8	20/40/60	8	20/40/60	6
12x2.0	70	8	20/40/60	8	20/40/60	6
14x2.0	70	6	20/40/60	8	20/40/60	6
16x2.0	70	6	20/40/60	8	20/40/60	6
17x2.0	70	6	20/40/60	6	20/40/60	6
18x2.0	70	4	20/40/60	6	20/40/60	4
20x2.0	70	4	20/40/60	6	20/40/60	4
25x2.5	70	6	20/40/60	6	20/40/60	4

Szczegółowe warunki pracy dla rur PERT II -EVOH- PERT II są zgodne z normą EN 1050

## Konstrukcja kształtek

**Szczegółowe wytyczne dot. stosowalności poszczególnych typów złączy znajdują się odpowiednio na stronach : 14-15 oraz 17-18.**

Kształtki systemu Tweetop produkowane są z mosiądzu typu CW617N . Typowym obszarem ich zastosowań są instalacje wody użytkowej i centralnego ogrzewania.

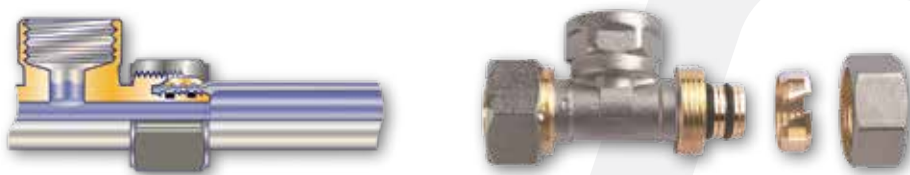
**Pomimo faktu, iż woda dostarczana przez przedsiębiorstwa wodociągowe lub pobierana z indywidualnych ujęć powierzchniowych i podziemnych, powinna spełniać wymagania określone w rozporządzeniu Ministra Zdrowia, w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi, należy zwrócić uwagę na jej skład chemiczny ze szczególnym uwzględnieniem korozyjności oraz agresywności, które mogą doprowadzić do awarii instalacji w wyniku przyspieszonej korozji stopów mosiężnych.**

W skład systemu Tweetop wchodzi pięć typów kształtek charakteryzujących się różnymi technikami łączenia ich z rurami.



## Kształtki skręcane Tweetop Screw

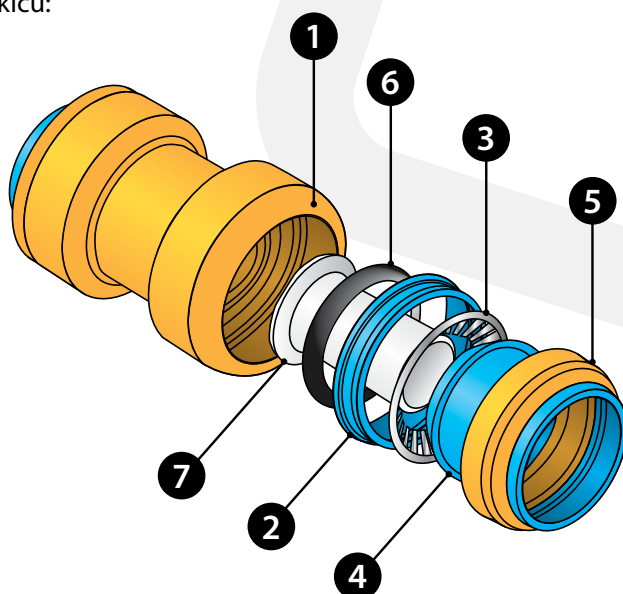
Połączenia z wykorzystaniem kształtek skręcanych tworzone są identyczne do półsubunków zaciskowych z tą różnicą, że korpus kształtki nie jest zakończony sfazowaniem typu euroconus. Złączki tego typu występują w średnicach 16, 20 i 25mm z gwintami 1/2"; 3/4" i 1". Kształtki skręcane stosować można z oboma rodzajami rur Tweetop.



## Kształtki wtykowe Tweetop Smart PUSH

Złączki wtykowe Smart Push dedykowane są do wszelkiego rodzaju prac remontowych na instalacjach wodno-grzewczych. Ze względu na brak konieczności stosowania jakichkolwiek narzędzi do łączenia (poza kalibratorem i nożycami), są szczególnie polecane do użycia w miejscach o utrudnionym dostępie. Ich niezaprzeczalnym atutem jest także możliwość 20-krotnego łączenia i rozłączania połączeń, przy wykorzystaniu specjalnego pierścienia z tworzywa. Kształtki tego typu stosować można zarówno z rurami Tweetop PERT-AL-PERT, jak i PERT-EVOH-PERT. W ofercie znajduje się także osobna linia złączek wtykowych przeznaczona do rur z miedzi o średnicy 15mm. Połączenie powstaje przez zaklinowanie rury pomiędzy pierścieniami, znajdującymi się wewnątrz kształtki.

Złączki składają się z korpusu głównego, pierścieni: uszczelniającego, zaciskowego i dociskającego oraz najwyższej jakości uszczelki pierścieniowej z EPDM. Pozostałe szczegóły pokazano na szkicu:



1. korpus złączki - mosiądz CW617
2. pierścień uszczelniający: Nylon
3. pierścień zaciskowy (z ząbkami):  
stal nierdzewna typu 316
4. pierścień dociskający: tworzywo
5. pierścień zewnętrzny: tworzywo
6. uszczelka typu O-ring: EPDM
7. tuleja usztywniająca : tworzywo (do złączek dedykowanych do rur z tworzywa),  
złączki do miedzi nie posiadają tego elementu

---

## Zalety systemu

---

Do głównych zalet systemu Tweetop należą:

1. trwałość – oceniana na minimum 50 lat,
2. energooszczędność – niskie straty ciśnienia, optymalny współczynnik przewodności
3. cieplnej,
4. higieniczność – PERT jest nietoksyczny i obojętny w stosunku do wody,
5. uniwersalność – system Tweetop można montować w instalacjach:
  - zimnej / ciepłej wody użytkowej,
  - centralnego ogrzewania,
  - ogrzewania płaszczyznowego,
  - wody lodowej,
  - technologicznych w przemyśle.
6. elastyczność - promień gięcia rury wynosi 4-5 Dz (średnic zewnętrznych rury) dla rur PERT-AL-PERT oraz 5-6 Dz dla rur PERT-EVOH-PERT
7. brak pamięci kształtu – rury można wyginać bez konieczności stosowania luków stabilizujących - wyłącznie dla rur PERT-AL-PERT
8. bardzo mała wydłużalność cieplna (0.025mm/mK), porównywalna z rurami stalowymi i miedzianymi wyłącznie dla rur PERT-AL-PERT
9. szczelność na dyfuzję tlenu – zarówno rury jak i kształtki są w 100% szczelne na przenikanie tlenu do instalacji,
10. absolutna szczelność wykonywanych połączeń,
11. możliwość połączenia z każdym rodzajem instalacji,
12. niski ciężar (200m.b. rury PERT-AL-PERT o średnicy 16mm waży zaledwie 24kg),
13. trudnopalność – klasa palności B2.

## Zakres zastosowań

System Tweetop przeznaczony jest do montażu instalacji wodno-grzewczych we wszelkiego typu budynkach, takich jak:

- budynki mieszkalne
- obiekty użyteczności publicznej (hale sportowe, urzędy, biurowce etc.)
- obiekty przemysłowe
- obiekty zabytkowe

System Tweetop można montować w następujących typach instalacji:

- zimnej / ciepłej wody użytkowej
- centralnego ogrzewania
- ogrzewania podłogowego
- ogrzewania ściennego
- pozostałych typów ogrzewania płaszczyznowego
- wody lodowej

Parametry pracy dla najbardziej typowych zastosowań rur typu PERT-AL-PERT zestawiono w poniższej tabeli:

Rodzaj instalacji	Temp pracy ciągłej (robocza) [°C]	Max temp. pracy [°C]	Dopuszczalna temp. awarii [°C]	Max czas pracy w temp awarii [godz]	Max ciśnienie robocze [bar]
Woda zimna	20 (8*)	-	-	-	10
Ciepła woda użytkowa	60	80	100	100	6
Ogrzewanie grzejnikowe	90	95	100	100	6
Ogrzewanie podłogowe	-	70	100	100	-

\* typowe parametry projektowe

Parametry pracy dla najbardziej typowych zastosowań rur typu PERT-EVOH-PERT zestawiono w poniższej tabeli:

Rodzaj instalacji	Temp pracy ciągłej (robocza) [°C]	Max ciśnienie robocze [bar]
Ciepła woda użytkowa	60 (z możliwym przegrzewem antylegionella)	10
Ogrzewanie grzejnikowe	80	6
Ogrzewanie podłogowe	wynikowo (max 70)	6

## Aprobaty techniczne

Zgodnie z zapisami w prawie dotyczącymi wymaganych dokumentów dopuszczających materiały budowlane do stosowania w budownictwie, system Tweetop posiada:

- atest higieniczny PZH na rury PERT
- atest higieniczny PZH na kształtki mosiężne skręcane i zaprasowywane
- atest higieniczny PZH na kształtki systemu Smart PUSH
- pełną zgodność z zapisami normy PN-EN 21003 części 1,2,3 i 5 (rury typu PERT-AL-PERT oraz złączki mosiężne), potwierdzoną krajową deklaracją właściwości użytkowych.
- pełną zgodność z zapisami normy PN-EN ISO 22391-2:2009 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do instalacji wody ciepłej i zimnej - Polietylen o podwyższonej odporności termicznej (PERT) - Część 2: Rury (rury typu PERT-EVOH-PERT), potwierdzoną krajową deklaracją właściwości użytkowych.
- Pełna zgodność z zapisami normy PN-EN 1254-6:2013-04 Miedź i stopy miedzi - Łączniki instalacyjne - Część 6: Łączniki z końcówkami samozaciskowymi
- znak budowlany B

Normy PN-EN 21003 części 1,2,3 i 5 oraz PN-EN ISO 22391-2:2009 cz.2, zastępują aprobaty techniczne wydawane przez ITB, jako dokument odniesienia do wykonania oceny zgodności i wprowadzenia wyrobów budowlanych do obrotu w Polsce. Jest to zgodne z art.4 oraz art.5 ust.1 p.3 oraz art. 8 ust.1 Ustawy z dnia 16.04.2004 o wyrobach budowlanych (Dz.U. Nr 92/2004, poz.881 z późniejszymi zmianami) i Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 11.08.2004 w sprawie sposobu deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym – Dz.U nr 198/2004 poz 2041 z późniejszymi zmianami).

Dodatkowo posiadamy: niemiecką aprobatę SKZ, angielską aprobatę WRAS, a także aprobaty ukraińską i białoruską.

## Gięcie rur

Dzięki dużej elastyczności rur i dobremu promieniowi gięcia (minimalny to 4 Dz dla rur PERT-AL-PERT oraz 5-6 Dz dla rur EVOH-PERT) istnieje możliwość wyginania rur. W celu zabezpieczeniu rury przed załamaniem lub przewężeniem konieczne jest stosowanie następujących narzędzi:

### GIĘTARKI RĘCZNE LUB MECHANICZNE

dzięki ustabilizowaniu rury przez elementy gnące możemy uzyskać regularne łuki.



### SPRĘŻYNY ZEWNĘTRZNE

służą do wyginania na dowolnym odcinku rury – max.  $\varnothing$  25mm



### SPRĘŻYNY WEWNĘTRZNE

służą do wyginania na końcowym odcinku rury – max.  $\varnothing$  32 mm

**Zabrania się gięcia rur w odległości mniejszej niż 10 średnic zewnętrznych od kształtki ze względu na konieczność wyeliminowania nadmiernego obciążenia kształtek siłą gnącą.**

---

## Cięcie

---

Rury winny być docinane na odpowiednią długość, prostopadle do osi, wyłącznie za pomocą specjalnych narzędzi takich jak:

- nożyce zapadkowe do rur w średnicach 16-32mm
- nożyce systemowe do rur w średnicach 14-25mm
- obcinak krążkowy do rur w średnicach 40-75mm

Przed przycięciem rury wskazane jest oznaczenie miejsca cięcia ołówkiem lub markerem. Cięcia rur nie powinno się przerywać, albowiem pozostawione w wyniku tego rysy lub nacięcia osłabiają wytrzymałość rury.



## Kalibrowanie i fazowanie

Jest to czynność dzięki której przywracamy rurze po przycięciu jej pierwotny kształt oraz fazujemy wewnętrzną krawędź rury. Fazowanie znacznie ułatwia wciśnięcie korpusu kształtki w rurę oraz zapobiega przesunięciom lub uszkodzeniom uszczelek oringowych znajdujących się na korpusie złączki.

W celu skalibrowania i sfazowania rury należy posługiwać się wyłącznie poniższymi kalibrato-rozwiertakami.



## Łączenie rur – krok po kroku

### POŁĄCZENIA ZAPRASOWYWANE

Kolejność wykonywania czynności przy montażu kształtek zaprasowywanych jest następująca :

1. przytnij rurę na żądaną długość przy pomocy nożyc lub obcinaka prostopadłe do osi rury,
2. sfazuj krawędzie rury za pomocą kalibrato-rozwiertaka lub rozwiertaka,
3. wsuń rurę w kształtkę pomiędzy pierścień ze stali nierdzewnej, a korpus złączki aż do pojawienia się w otworach kontrolnych pierścienia zaciskowego białej ścianki rury,



4. zaprasuj połączenie zaciskarką ręczną lub elektryczną wyposażoną w szczęki (kamienie) zaciskowe typu U pamiętając, że plastikowy pierścień musi przylegać do krawędzi szczęk zaciskarki.



#### UWAGI KOŃCOWE

- Połączenia zaprasowywane, jako nierozłączne można stosować przy prowadzeniu rur w brzdach ściennych lub szlachcie podłogowej.
- Połączenia zaprasowywane złączkami typu Standard wykonywać wyłącznie przy użyciu szczęk (kamieni) typu U.
- Dla zaciskarek ręcznych przed przystąpieniem do pracy należy skalibrować urządzenie tak aby przy próbie zamknięcia zaciskarki bez kształtki udało się zamknąć szczęki w 100%.
- Zaciskarki ręczne są testowane na 5000 zaprasowań.

C.D.N.

#### POŁĄCZENIA SKRĘCANE

Kolejność wykonywania czynności przy montażu kształtek skrętno-zaciskowych jest następująca:

1. przytnij rurę na żądaną długość przy pomocy nożyc lub obcinaka prostopadle do osi rury,
2. sfazuj krawędzie rury za pomocą kalibratora-rozwiertaka lub rozwiertaka,
3. nałóż na rurę nakrętkę, a następnie pierścień przecięty,
4. wsuń w rurę korpus złączki (do końca),
5. całość dokręć przy użyciu klucza płaskiego; w trakcie dokręcania rura nie może się obracać; po 15–20 minutach dokręć jeszcze raz.



C.D.

- Połączenia skręcane można stosować wyłącznie w widocznych miejscach.
- Prace montażowe można prowadzić wyłącznie w temperaturach powyżej: 0°C (układanie rur) oraz 5°C (wykonywanie połączeń), przy czym przed montażem rur zaleca się ich kondycjonowanie przez okres min. 4h w temperaturze 14°C.
- Rury przycinać wyłącznie przeznaczonymi do tego narzędziami, prostopadle do osi, tak aby koniec rury przylegał równomiernie do złączki na całym obwodzie.
- Końcówki rur zukosować rozwiertakiem lub kalibratorem rozwiertakiem.
- **Zabrania się gięcia rur w odległości mniejszej niż 10 średnic zewnętrznych od kształtki ze względu na konieczność wyeliminowania nadmiernego obciążenia kształtek siłą gnącą.**
- Podczas wykonywania połączeń przy użyciu złączek zaprasowywanych, przejściowych wyposażonych w gwinty oraz złączek skręcanych z gwintowanymi elementami armatury, urządzeń lub gwintami innych złączek, należy pamiętać, że gwinty obu elementów muszą być kompatybilne ze sobą i odpowiadać normom, przywołanym w punkcie 7.1.4 normy PN-EN ISO 21003 część 3 - kształtki. W przypadku stwierdzenia rozbieżności należy zastosować adaptory przejściowe, umożliwiające przejście z jednego rodzaju gwintu na drugi.

## POŁĄCZENIA WTYKOWE TYPU SMART PUSH Z RURAMI PERT II-AL-PERT II

Kolejność wykonywania czynności przy montażu kształtek wtykowych Smart PUSH z rurami typu PERT II-AL-PERT II jest następująca:

**1. Cięcie** - przytnij rurę na żadaną długość prostopadle do osi rury:

- do cięcia rur należy korzystać z nożyc lub obcinaka krążkowego,
- nie stosować pił do cięcia rur,
- na ścięciu nie mogą pozostawać wióry.



**2. Fazowanie** - zukosuj wewnętrzną i zewnętrzną krawędź rury, zalecane jest użycie systemowych kalibratorów-rozwiertaków.

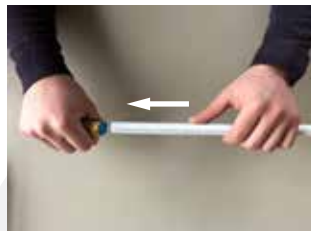
Przed skalibrowaniem należy zaznaczyć głębokość wsunięcia rury w kształtkę markerem, zgodnie z poniższą tabelą:



Głębokość wsunięcia rury w kształtkę [mm]		
Rury wielowarstwowe oraz homogeniczne		
średnica [mm]		
d16	d20	d25
19	22	27

Końcówka rury musi wykazywać równomierne sfazowanie krawędzi i być wolna od zadziorów.

**3. Połączenie** - wciśnij rurę w kształtkę aż do znacznika, pozostawionego na ścianie rury przez systemowy kalibrator - rozwiertak lub wykonanego markerem. Należy pamiętać o włożeniu do końcówki sfazowanej rury, zamontowanej fabrycznie tulei usztywniającej. Tuleja winna być całkowicie wsunięta w rurę. Tuleja zwiększa wytrzymałość zamontowanej rury oraz redukuje możliwość wystąpienia nieszczelności przy obciążeniach poprzecznych.



Upewnij się, że znacznik na rurze jest widoczny przy krawędzi złączki i lekko, ale zdecydowanie pociągnij za rurę w kierunku przeciwnym, w celu końcowego zablokowania rury w kształtce.



### POŁĄCZENIA WTYKOWE TYPU **SMART PUSH** Z RURAMI MIEDZIANYMI

Kolejność wykonywania czynności przy montażu kształtek wtykowych Smart PUSH z rurami z miedzi jest następująca:

**1. Cięcie** - przytnij rurę na żądaną długość prostopadle do osi rury:

- do cięcia rur należy korzystać z nożyc lub obcinaka krążkowego,
- nie stosować pił do cięcia rur,
- na ścięciu nie mogą pozostawać wióry.

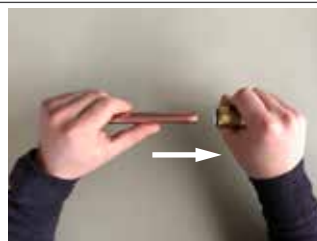


**2. Gratowanie oraz kalibrowanie** - rury miedziane po przycięciu należy bezwzględnie pozbawić gratów (zadziorów) wewnętrznych i zewnętrznych. Do usuwania gratów stosować typowe gratownice wielonożowe, ręczne lub mechaniczne. Rury miękkie w zwojach posiadają z natury odkształcony przekrój poprzeczny. Podczas cięcia odkształcają się także rury w odcinkach prostych. W celu przywrócenia rurom właściwego kształtu i wymiaru, należy użyć właściwego dla danego typu rury i jej średnicy trzpienia lub tulei kalibrującej. Po skalibrowaniu, na rurze należy zaznaczyć markerem, głębokość wsunięcia rury w kształtkę, zgodnie z poniższym zaleceniem:



Głębokość wsunięcia rury w kształtkę dla rury d15 [mm] = 24

**3. Połączenie** - wciśnij rurę w kształtkę aż do znacznika, wykonanego markerem na ściance rury.



Upewnij się, że znacznik na rurze jest widoczny przy krawędzi złączki i lekko, ale zdecydowanie pociągnij za rurę w kierunku przeciwnym, w celu końcowego zablokowania rury w kształtce.



#### UWAGI KOŃCOWE DLA POŁĄCZEŃ WTYKOWYCH TYPU SMART PUSH

- Połączenia systemu Smart PUSH można w każdej chwili rozłączyć za pomocą specjalnego przyrządu do rozłączania, pozostającego w ofercie systemu. Procedura rozłączania polega na przyciśnięciu, za pomocą urządzenia rozłączającego, pierścienia mocującego (przyrząd zapewnia dużą powierzchnię nacisku na pierścień), do korpusu kształtki, wskutek czego połączenia ulega odblokowaniu. Dzięki temu korpusy złączek można zastosować ponownie. Istotna jest tu jedynie wzrokowa kontrola o-ringu (zdeformowaną uszczelkę należy wymienić na nową). Jednocześnie pamiętać należy, że dla bezpieczeństwa, po demontażu złączki, końcówki rur w obrębie złącza należy uciąć i na nowo przeprowadzić czynność kalibracji i fazowania.
- Prace montażowe można prowadzić wyłącznie w temperaturach powyżej: 0°C (układanie rur) oraz 5°C (wykonywanie połączeń), przy czym przed montażem rur zaleca się ich kondycjonowanie przez okres min. 4h w temperaturze 14°C.
- Nie wolno wkładać palców do złączki - pierścień z ząbkami może spowodować zranienie.
- Kształtki Smart PUSH można instalować wyłącznie w widocznych miejscach. Stosowanie w szlichcie podłogowej i bruździe ściennej jest zabronione.
- Uchwyty montować min. 4 cm od kielicha złączki.
- Przy przejściach przez przegrody budowlane, lokalizować kielich złączki min. 4 cm od krawędzi przepustu.
- Jako punkty stałe przy kompensacji wydłużeń termicznych dla instalacji z wykorzystaniem złączek Smart PUSH, współpracujących z rurami homogenicznymi z PERT lub wielowarstwowymi stosować dobrze skręcone uchwyty stalowe z przekładką gumową, z zastrzeżeniem ich odległości od kielicha złączki, podanych powyżej.
- Korki do prób ciśnieniowych w systemie Smart PUSH mogą być użyte wyłącznie jeden raz.

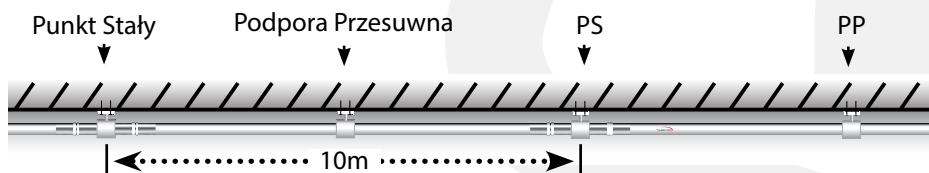
- Złączki Smart PUSH można bez ograniczeń stosować z rurami Tweetop EVOH-PERT w kombinacji z kształtkami zaprasowywanymi.
- W przypadku użycia złączek Smart PUSH do rur Tweetop PERT-AL-PERT nie należy w instalacjach tego typu używać jednocześnie kształtek zaprasowywanych. Przejście pomiędzy odcinkami z kształtkami Smart PUSH i zaprasowywanymi realizować przy pomocy złączek przejściowych wyposażonych w gwinty.
- **Zabrania się gięcia rur w odległości mniejszej niż 10 średnic zewnętrznych od kształtki ze względu na konieczność wyeliminowania nadmiernego obciążenia kształtek siłą gnącą.**
- Podczas wykonywania połączeń przy użyciu złączek wtykowych typu przejściowego, wyposażonych w gwinty należy pamiętać, że gwinty obu elementów muszą być kompatybilne ze sobą i odpowiadać normom, przywołanym w punkcie 7.1.4 normy PN-EN ISO 21003 część 3 - kształtki. W przypadku stwierdzenia rozbieżności należy zastosować adaptery przejściowe, umożliwiające przejście z jednego rodzaju gwintu na drugi.

## Kompensacja wydłużeń termicznych

Podczas montażu instalacji systemu Tweetop należy brać pod uwagę wydłużenia termiczne rur, będące konsekwencją zmieniającej się temperatury czynnika płynącego w instalacji. Zjawisko to należy uwzględnić w czasie montażu instalacji poprzez odpowiednie wytrasowanie instalacji.

W zależności od umiejscowienia rur proponujemy następujące rozwiązania problemu kompensacji wydłużeń termicznych oparte na zasadzie stworzenia rurom warunków do pracy termicznej.

### MONTAŻ RUR POD STROPEM LUB W PRZESTRZENI SERWISOWEJ



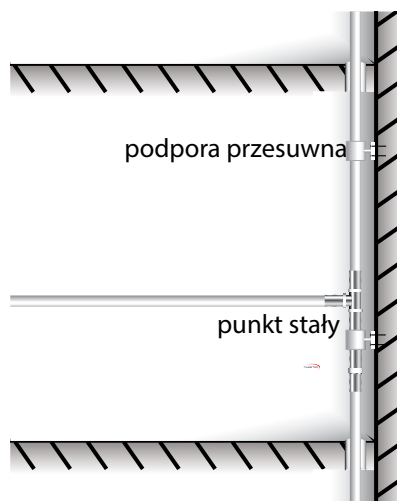
Kompensację realizujemy poprzez montaż punktów stałych w rozstawie co 10m. Tego typu sposób kompensacji jest polecany dla rur PERT-AL-PERT. Użycie rur Tweetop EVOH-PERT rekomenduje się dla rozprowadzeń, układanych natynkowo lub podposadzkowo w otulinach termoizolacyjnych.

Pomiędzy punktami stałymi montujemy podpory przesuwne w rozstawie zgodnym z tabelą podaną na stronie 18 niniejszej instrukcji.



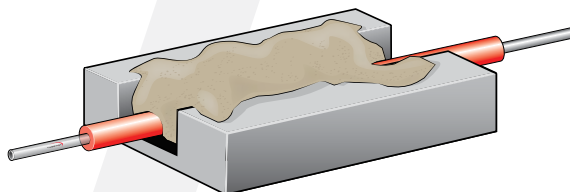
## MONTAŻ PIONÓW

Na pionach kompensacji realizujemy poprzez montaż punktu stałego pod co trzecim trójnikiem, stanowiącym odgałęzienie zasilające daną kondygnację. Max odległość pomiędzy punktami stałymi to wysokość trzech kondygnacji + grubość stropu, czyli ok. 10m. Przez punkt stały tego typu rozumiemy tu uchwyt zablokowany dwoma kształtkami. Dodatkowo w pod każdym trójnikiem, zlokalizowanym pomiędzy punktami stałymi i stanowiącym odejście na kondygnację zamontować należy bardzo dobrze skręcony (w sposób uniemożliwiający osiowe ruchy rury) uchwyt stalowy z wkładką gumową. Pomiędzy punktami stałymi oraz uchwytami z gumą, montujemy podpory przesuwne w rozstawie zgodnym z tabelą w dalszej części poradnika.



## MONTAŻ PODTYNKOWY LUB PODPOSADZKOWY

Dla układania podtynkowego w bruzdzie ściennej lub podposadzkowego w szlichcie podłogowej, kompensację realizujemy poprzez montaż na rurach systemu Tweetop rur osłonowych. Przez rurę osłonową rozumiemy tu rurę typu peszel lub termoizolację.



**Sposób kompensowania wydłużeń termicznych może spowodować nieznaczne wyboczenie osiowego przewodu, co jednak poza względami estetycznymi nie jest w żadnym stopniu niebezpieczne dla prawidłowego funkcjonowania instalacji.**

W razie wątpliwości projektowo-montażowych związanych z kompensacją prosimy o kontakt z działem technicznym firmy Tweetop (dane kontaktowe na okładce).

## Mocowanie instalacji

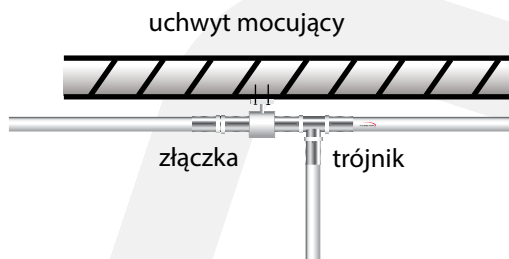
### PODPORA (PUNKT) STAŁA

ciasno pasowany układ dwóch złączek blokujących uchwyt mocujący, ograniczający ruchy osiowe przewodu – służy odpowiedniemu podziałowi instalacji na odcinki podlegające osobnym wydłużeniom (wydłużenie termiczne nie przenosi się poza punkt stały). Rozstaw punktów stałych wynika z potrzeb umożliwienia odpowiedniej kompensacji przewodów.

Jako punkty stałe przy kompensacji wydłużeń termicznych dla instalacji z wykorzystaniem złączek Tweetop, współpracujących z rurami homogenicznymi z PERT lub wielowarstwowymi PERT-AL-PERT, stosować dobrze skręcone uchwyty stalowe z przekładką gumową, z zastrzeżeniem ich odległości min od kielicha złączki rzędu 4cm.

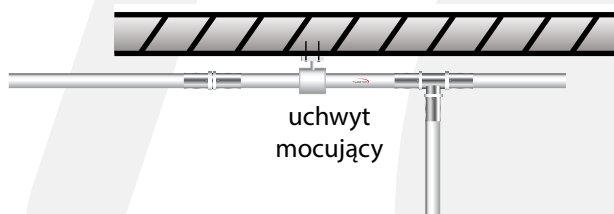
Ponadto montaż podpór stałych jest obowiązkowy w następujących wypadkach:

- przy punktach czerpalnych,
- przed i za instalowaną na przewodzie armaturą lub dodatkowym uzbrojeniem (filtry, wodomierze, osadniki, itp.).



### PODPORA PRZESUWNA

Uchwyt mocujący służący kotwieniu instalacji do elementów konstrukcyjnych budynku oraz zabezpieczający rury przed nadmiernym wybozczeniem.



Zalecany rozstaw podano w tabeli poniżej :

Odległości pomiędzy podporami przesuwnymi [m]

12x2	14x2	16x2	18x2	20x2	25x2.5	32x3	40x4	50x4.5	63x6	75x7.5
1.0	1.0	1.2	1.3	1.3	1.5	1.6	1.7	2	2,2	2,4

## Pozostałe wskazówki dotyczące trasowania instalacji

### IZOLACJE TERMICZNE

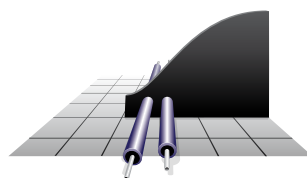
Rury systemu Tweetop są doskonałymi izolatorami w porównaniu do materiałów tradycyjnych (stal, miedź), jednak mimo to instalacje systemu Tweetop powinny się izolować ze względu na :

- skraplanie pary wodnej (roszenie) i podwyższanie temperatury przesyłanej wody – dotyczy przewodów instalacji wody zimnej,
- obniżenie temp. przesyłanej wody – dotyczy przewodów instalacji wody ciepłej i grzewczych.

### PRZEJŚCIA PRZEZ ŚCIANY I PRZEGRODY BUDOWLANE

W celu ochrony przed niekontrolowanym powstaniem punktu stałego lub ścięciem rury zaleca się prowadzenie rur w przejściach przez przegrody budowlane w rurach osłonowych z PVC, PP, PE lub stali o średnicy dwukrotnie większej od średnicy rury roboczej. Rura ochronna winna być dłuższa od grubości ściany lub stropu o min. 2cm.

Przy przejściach kształtkami Smart PUSH przez przegrody budowlane, lokalizować kielich złączki min. 4cm od krawędzi przepustu.



### OCHRONA PRZECIWOŻAROWA

Rury wielowarstwowe systemu Tweetop zgodnie z zapisami części pierwszej normy DIN 4102 należą do klasy odporności ogniowej B2 (elementy normalnie niepalne). W celu zabezpieczenia budynku przed możliwością przenoszenia ognia na przejściach przez przegrody budowlane powinny być stosowane izolacje przeciwpożarowe o klasie odporności ogniowej zbieżnej z klasą odporności ogniowej przegrody. W szczególności do izolowania rur na tego typu przejściach stosować należy produkty o klasie odporności ogniowej A1 lub A2, jak chociażby otuliny z wełny mineralnej specjalnego typu, wyłożone od wewnątrz warstwą folii poślizgowej oraz zabezpieczone od zewnątrz folią zbrojoną warstwą aluminium.

Zaleca się także stosowanie atestowanych przejść typu HILTI.

### WPLYW PROMIENIOWANIA UV NA TRWAŁOŚĆ INSTALACJI

Promieniowanie UV ma szkodliwy wpływ na rury systemu Tweetop, pogarszając jego właściwości użytkowe w sytuacji wystawienia instalacji lub jej komponentów na bezpośrednie długotrwałe działanie promieni słonecznych. Dotyczy to przede wszystkim magazynowania na placach oraz montażu naściennego na zewnątrz budynków. W obu wypadkach rury i kształtki systemu Tweetop winny być zabezpieczone odpowiednio poprzez przeniesienie do zadanego magazynu lub zastosowanie izolacji.

W sytuacji montażu instalacji wewnątrz budynku przy drzwiach balkonowych, oknach lub pod świetlikami wpływ promieniowania UV nie ma większego znaczenia na trwałość rur i kształtek systemu Tweetop.

### **WPLYW NISKICH I WYSOKICH TEMPERATUR NA TRWAŁOŚĆ INSTALACJI**

Rury systemu Tweetop składowane w temp. poniżej  $-10^{\circ}\text{C}$  powinny być zabezpieczone przed uderzeniami, zgnieceniami i przeciążeniami mechanicznymi.

Należy także zabezpieczyć rury przed działaniem promieniowania cieplnego od elementów o wysokiej temperaturze.

Prace montażowe można prowadzić wyłącznie w temperaturach powyżej  $0^{\circ}\text{C}$  (układanie rur) oraz  $5^{\circ}\text{C}$  (wykonywanie połączeń), przy czym przed montażem rur zaleca się ich kondycjonowanie przez okres min. 4h w temperaturze  $14^{\circ}\text{C}$ .

W sytuacji gdy instalacja ogrzewcza w okresie zimowym jest wyłączona z eksploatacji należy zalać ją płynem bazującym na glikolu etylenowym lub propylenowym o maksymalnym stężeniu 50%. Max temperatura pracy rur z glikolami tego typu to  $60^{\circ}\text{C}$

### **SPOSÓB PROWADZENIA INSTALACJI**

Rury powinny być wytrasowane w sposób umożliwiający odwodnienie i odgazowanie instalacji. Sposób prowadzenia rur winien także uwzględniać potrzebę kompensacji wydłużeń termicznych.

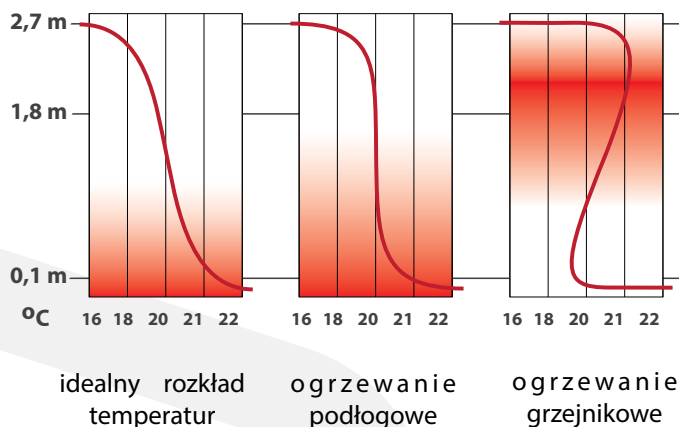
---

## **Wskazówki montażowe dla układania ogrzewania podłogowego**

---

### **WSTĘP**

Ogrzewanie podłogowe jest niskotemperaturowym systemem centralnego ogrzewania pomieszczeń, w którym dzięki równomiernemu rozchodzeniu się ciepła na całej powierzchni zapewnione jest poczucie komfortu cieplnego wewnątrz pomieszczenia. Dodatkowo bardzo korzystny pionowy rozkład temperatury sprawia, że ogrzewanie podłogowe ma charakterystykę bliską ogrzewaniu idealnemu.



Główną zaletą ogrzewania podłogowego jest jego ekonomiczność, wynikająca m.in. z faktu, iż systemy ogrzewania płaszczyznowego pracują na niskich parametrach zasilania (najczęściej stosowane parametry obliczeniowe to 45/35°C,  $\Delta T=10K$ , a temp. maks. to 50°C).

## Parametry pracy

Temperatura zasilania – najczęściej 35–50°C

Normatywne temperatury posadzki zestawiono poniżej.

Nazwa pomieszczenia	Temp. posadzki (°C)
Pomieszczenia robocze, praca w bezruchu - deska barlinecka	26
Pomieszczenia robocze, praca w bezruchu	27
Pomieszczenia mieszkalne i biurowe	29
Kuluary, korytarze, hole	30
Łazienki, hale basenów kąpielowych	33
Strefy brzegowe przy ścianach zewn. budynku	35

## Obliczenia hydrauliczne

Ze względu na konieczność niedopuszczenia do:

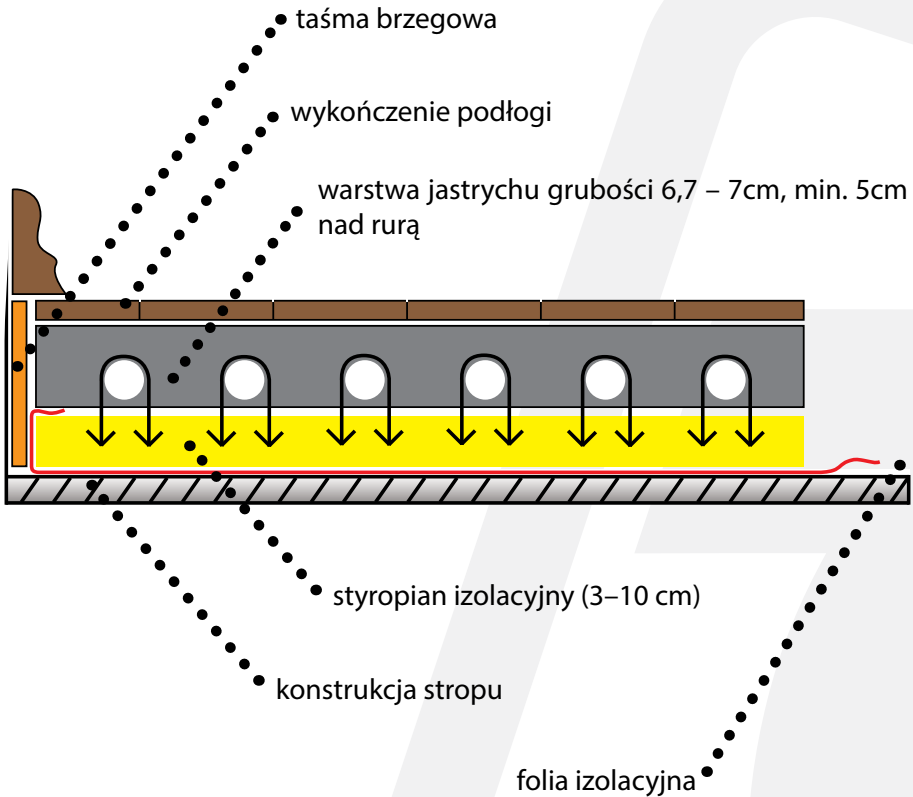
- zbyt dużych spadków ciśnienia w poszczególnych pętlach grzewczych,
- przekroczenia normatywnych temperatur na powierzchni podłogi,

oraz konieczność określenia właściwych rozstawów rur w pętlach, niezbędne jest wykonanie obliczeń hydraulicznych ogrzewania podłogowego.

W tym celu należy skontaktować się z działem technicznym Tweetop Sp. z o.o. – dane kontaktowe na ostatniej stronie niniejszej instrukcji

## Budowa płyty grzejnej

Płyta grzejna zbudowana jest w następujący sposób:



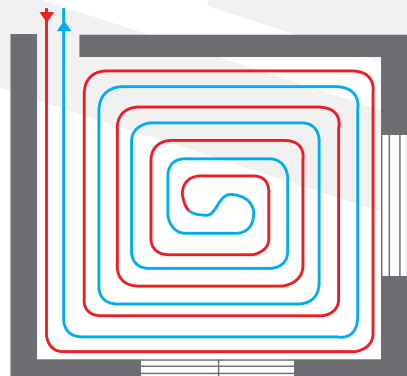
## Prowadzenie rur w pętłach

Rury w pętłach można prowadzić w sposób:

### ŚLIKOWY

jest to zalecany sposób prowadzenia rur w pętłach, albowiem zapewnia równomierny rozkład temperatury podłogi oraz spadków ciśnień w pętłach.

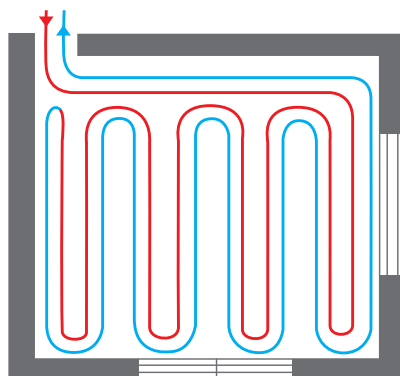
Rozstaw rur 100–300mm.



## MEANDROWY

przeznaczony jest do pomieszczeń typu podłużnego lub konstrukcji szkieletowych. W tym przypadku początek węzownicy, gdzie jest najwyższa temperatura umieszcza się przy ścianach przylegających do pomieszczeń nieogrzewanych lub zewnętrznych budynku.

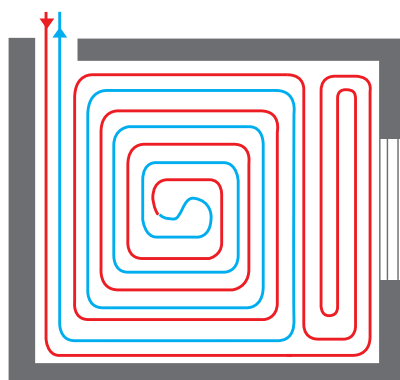
Rozstaw rur 100–300mm.



## ŚLIKAKOWY ZE STREFĄ BRZEGOWĄ

W strefie brzegowej, przylegającej do ściany zewnętrznej budynku lub do ściany przylegającej do pomieszczenia nieogrzewanego, temperatura posadzki może być wyższa niż w środku pomieszczenia, dlatego w strefie brzegowej stosuje się gęstsze rozstawy rur niż w strefie wewnętrznej. Strefa brzegowa może być stosowana w układach ślimakowych i meandrowych.

Rozstaw rur 100–200mm.



## Mocowanie rur

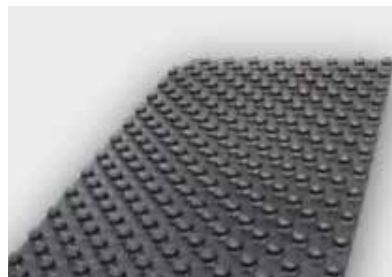
### MOCOWANIE RUR DO WARSTWY IZOLACYJNEJ

Z wykorzystaniem spinek wstrzeliwanych za pomocą tackera. Na warstwę izolacji np. styropianu nakładamy folię izolacyjną Tweetop z rastrem. Na tak przygotowanym podłożu można rozpocząć montaż rur. Kotwienie rur do podłoża odbywa się przy użyciu tackera – urządzenia wyposażonego w magazynki z klipsami. Każde naciśnięcie uchwytu tackera powoduje wstrzelenie klipsa w izolację w taki sposób, że obejmuje on rurę grzejącą od góry. Dzięki specjalnie opracowanemu kształtowi nie ma możliwości wyrwania spinki z izolacji wskutek pracy rury.



## Z WYKORZYSTANIEM PŁYT SYSTEMOWYCH Z WYPROFILOWANYMI PRZESTRZENIAMI

Płyty układa się na zakładkę, zgodnie z kierunkiem ułożenia rur. Krawędzie płyt mają zakładkę ułatwiającą łączenie i zapobiegającą przesuwaniu. Rury wciska się ręcznie pomiędzy wypustki – są one na tyle elastyczne, że utrzymują rurę bez dodatkowych elementów. Zachowuje się odpowiednie odstępy między rurami (najczęściej 10, 15 lub 20cm).



## Z WYKORZYSTANIEM SZYN MONTAŻOWYCH UKŁADANYCH NA PŁYTACH STYROPIANOWYCH

Szyny montuje się wzdłuż wyznaczonego schematu – najczęściej co 10, 15 lub 20cm. Mocuje się je mechanicznie do styropianu (np. gwoździami do styropianu, klejem lub taśmą dwustronną). Rury wciska się w uchwyty szyn – trzymają się stabilnie bez dodatkowego mocowania.

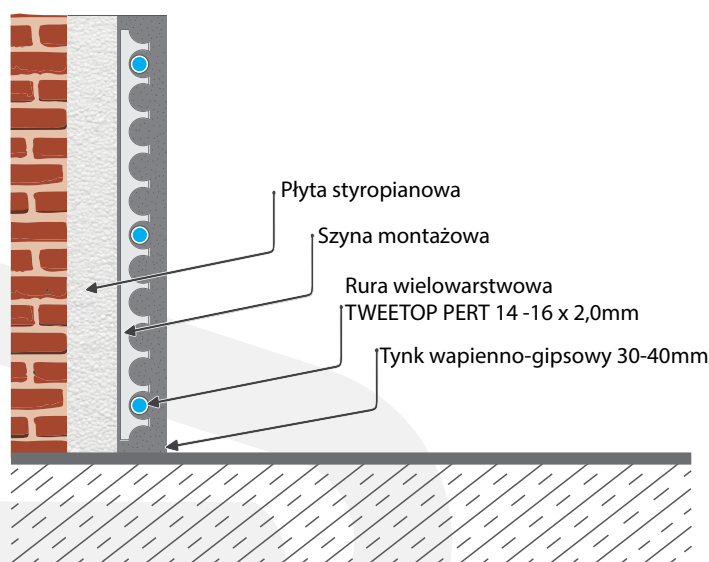


## System ogrzewania ściennego Tweetop-wall

Ogrzewanie ścienne montuje się na ścianie bezpośrednio lub na izolacji przy pomocy szyn montażowych. Następnie nakłada się warstwę tynku, wzmacniając ją siatką zbrojoną włóknem szklanym (szczegóły poniżej). Tynk zapewnia możliwość przewodzenia ciepła oraz stanowi wymagany podkład pod wykończenie powierzchni ściany np. tapetą lub farbą. Ogrzewanie ścienne daje efekt szczególnie przyjaznego odczucia komfortu cieplnego, zapewniając szybkie podgrzanie powietrza w pomieszczeniu, dzięki mniejszej grubości tynku 3-4 cm (w podłogówce 6,5 cm). Promieniowanie ciepłe jest absorbowane i odbijane przez wszystkie elementy w pomieszczeniu, co pozwala zapewnić stały, przyjemny i odpowiedni poziom temperatury. Wszystko to sprawia, że system staje się elastyczny, dopasowany do aktualnych potrzeb użytkownika.

**W większości pomieszczeń ogrzewanie ścienne możemy połączyć z podłogowym i co najważniejsze system Tweetop-wall nadaje się zarówno do nowobudowanych obiektów jak i do renowacji już istniejących.**

System Tweetop-wall można zastosować również w funkcji chłodzenia, odwracając obieg pompy ciepła i doposażając układ w urządzenia kontrolujące wilgotność w ścianie.



## ZALETY OGRZEWANIA TWEETOP-WALL

- hipoalergiczne - brak kurzu w powietrzu, podobnie do ogrzewania podłogowego nie ma praktycznie ruchu powietrza, który wywołuje konwekcja, a w konsekwencji unoszenia się kurzu, co zapewnia właściwy komfort nie tylko dla alergików, ale dla każdego z nas.
- pracuje w zakresach niskich temperatur i jest w stanie zapewnić komfort cieplny przy temperaturze w pomieszczeniu mniejszej o 2-3°C w stosunku do tradycyjnego ogrzewania grzejnikowego (oszczędność energii o 10-15%).
- idealnie współpracuje z pompami ciepła i kotłami kondensacyjnymi.
- latem można wykorzystać je do schłodzenia powietrza
- montaż ogrzewania w ścianie powoduje, że staje się ono niewidzialne oferując maksimum elastyczności w zakresie aranżacji wnętrza, rury można łatwo zlokalizować w ścianie wykrywaczem metali
- krótki czas reakcji, mała bezwładność cieplna oraz duża wydajność cieplna - max. 35°C na powierzchni

## CECHY TECHNICZNE SYSTEMU TWEETOP-WALL

- Izolacja cieplna – montaż na ścianie zewnętrznej lub sąsiadującej z pomieszczeniem o niższej temperaturze oznacza konieczność ich zaizolowania. Izolacje winno się wykonać na zewnętrznej ścianie. Przy montażu izolacji na ścianie wewnętrznej musimy zwrócić uwagę na możliwość wykroplenia w warstwie muru.
- maksymalna temperatura powierzchni oraz zasilania:  
w przypadku ogrzewania ściennego osoby w pomieszczeniu nie mają bezpośrednie-

go kontaktu z ogrzewaną ścianą, dlatego temperatura powierzchni może być większa niż w przypadku ogrzewania podłogowego. Przeciętna temperatura powierzchni nie powinna przekroczyć 35°C.

- Maksymalne temperatury zasilania nie powinny przekroczyć:
  - 50°C w przypadku zastosowania tynku gipsowego/glinianego/ wapiennego
  - 70°C w przypadku tynku cementowo-wapiennego

- **Próba ciśnieniowa**

Jest wykonywana jak dla pętli grzewczych. Powinna być wykonana po ułożeniu węzownic zimną wodą pod ciśnieniem. Pętle muszą być całkowicie wypełnione wodą a system musi być całkowicie odpowietrzony. Próba ciśnieniowa musi się odbyć przed i po pracach murarskich. Ciśnienie próby musi być wykonane przy ciśnieniu równym min. 1,3 razy większym niż ciśnienie robocze. Zalecamy ciśnienie próby pomiędzy 5 a 6 bar w okresie 24 godzin. Zwróćmy uwagę na zamknięcie zaworów na zasilanie i powrocie rozdzielacza. Spadek ciśnienia nie powinien być większy niż 0,2 bar. W przypadku zagrożenia zamarznięcia wody należy dodać płyn przeciwzamarzaniowy np. glikol. Jeśli nie jest on już więcej wymagany, należy instalację przepłukać wymieniając wody przynajmniej 3 razy.

- Uruchomienie ogrzewania powinno nastąpić po upływie co najmniej 21 dni w przypadku zastosowania tynku cementowo-wapiennego i 7 dni w przypadku tynku wapiennego lub gipsowego. Rozpoczęcie ogrzewania powinno nastąpić od temp. 25°C i być utrzymywane przez kolejne 3 dni. Następnie przez 4 dni instalacja powinna pracować przy temp. max

## **MONTAŻ OGRZEWANIA ŚCIENNEGO**

W przypadku niewielkiego zapotrzebowania na ciepło (ok. 50 W/m<sup>2</sup>) jedna ściana zewnętrzna powinna wystarczyć dla instalacji. Możliwe jest zamontowanie rur pod oknem. Należy zwrócić uwagę na meble przy ścianie i obrazy, które mogą spowodować obniżenie wydajności cieplnej. W miarę możliwości odsuńmy je o minimum 5 cm.

## **WYMAGANIA ODNOŚNIE POWIERZCHNI:**

- Montaż instalacji ogrzewania ściennego możemy wykonać zarówno w przypadku ściany prefabrykowanej, ściany z cegły czy z płyt gipsowych.
- Należy przewidzieć izolację z taśmy brzegowej oddzielającą ogrzewaną ścianę z otaczającymi powierzchniami – sufitem, podłogą pozostałymi ścianami. Wystające fragmenty taśmy należy odciąć dopiero po ukończeniu prac murarskich.
- Przed położeniem instalacji na ścianie należy sprawdzić położenie kabli elektrycznych i innych przewodów.
- W miejscu Istniejących dylatacji ścian należy przewidzieć dylatację instalacji. Pętle grzewcze nie mogą przechodzić przez dylatacje.

- Przygotowana ściana do instalacji powinna być sucha, gładka, wolna od zaprawy murarskiej.

### WYMAGANIA ODNOŚNIE TYNKU:

- Tynk powinien mieć dobrą przewodność cieplną, która może być polepszona poprzez zagęszczenie. Warstwa tynku w miejscu rur powinna być jak najcieńsza.
- Minimalny współczynnik przewodności dla tynku powinien wynosić:
- 0,37 W/m<sup>2</sup>K gipsowy; 0,58 W/m<sup>2</sup>K wapienny; 0,87 W/m<sup>2</sup>K cementowy
- Tynk gipsowy nie jest zalecany do pomieszczeń o dużych wilgotnościach np. łazienkach
- W celu uniknięcia pęknięć tynku należy go wzmocnić siatką z włóknem szklanym o oczkach min 4x4 mm max 7x7 mm. Siatka musi wystawać poza obszar ogrzewanej części o 25 cm z każdej ze stron. Powinno się położyć co najmniej 2 warstwy tynku. Pierwsza przykrywająca rury o grubości ok. 2/3 całkowitej grubości, następnie należy położyć siatkę i kolejną warstwę tynku ok. 1/3 całkowitej grubości tj. najczęściej 1,5 cm.

### POZOSTAŁE WYMAGANIA:

- W przypadku montażu instalacji ogrzewania ściennego rury mogą być położone bezpośrednio na ścianie. Jeśli izolacja jest wymagana powinna być zamontowana na ścianie.
- Szyna montażowa powinna być przymocowana pionowo do podłoża kołkami mocującymi w odległości maksimum 80 cm. Mocowanie musi być wykonane w obu końcach szyny oraz w odstępach przynajmniej 30 cm. Łuki z rur powinny wystawać za końcową szynę montażową co najmniej 20-25 cm. Minimalny odstęp pomiędzy otworami okiennymi i drzwiowymi musi wynosić co najmniej 10 cm.
- Pętle grzewcze powinny być ułożone wg projektu. Ręcznie rozwijamy zwój podłączając jeden koniec do rozdzielacza a drugi zaczynając od dołu układanie wciskamy w szynę montażową. Odstęp między rurami zależy od zapotrzebowania na ciepło i wynoszą odpowiednio 5-10-15-20-25-30 cm. Łuki mogą być wykonane ręcznie lub przy pomocy sprężyny zewnętrznej o minimalnym promieniu gięcia 4-5 Dz (64-80 mm w przypadku rury Ø16 mm). W przypadku przełamania rury złamany fragment powinno się usunąć łącząc obcięte odcinki rur złączką zaprasowywaną. Tę samą procedurę możemy zastosować w przypadku przedłużenia rur.
- Zaleca się montaż w najwyższym punkcie wmontowanie kolana naściennego z odpowietrznikiem 1/2". Dopuszcza się brak tego elementu, odpowietrzenie w tym przypadku następuje poprzez wolne przesuwanie się czynnika – wody w instalacji i powolnym wypchnięciu go z niej.

## System renowacyjny Tweetop Renova

### INFORMACJE OGÓLNE

System renowacyjny Tweetop-Renova przeznaczony jest do montażu w miejscach gdzie nie jest możliwe wylanie standardowej warstwy jastrychowej o obciążeniu ok. 130kg/m<sup>2</sup>.

W takim przypadku można zastosować płyty systemu renowacyjnego, opcjonalnie w połączeniu z płytami jastrychu suchego, nad którym montuje się gotową podłogę. Zaleca się przy tym, aby przy ogrzewaniu podłogowym drewno układane na podłodze nie było grubsze niż 15mm, ponieważ grubsze warstwy stanowią zbyt duży opór cieplny. System renowacyjny Tweetop - Renova nadaje się także do współpracy z jastrychami mokrymi na bazie cementu lub anhydrytu. Wówczas grubość jastrychu wynosi przy jastrychu cementowym jedynie 35-45mm.

System renowacyjny Tweetop - Renova składa się z dwóch typów formowanych płyt ze styropianu EPS200 o grubości 25 mm. W płytach STYROSYSTEM PLUS w wytłoczonych fabrycznie rowkach instalujemy wytłoczki z blachy aluminiowej które przenoszą równomiernie ciepło przekazane z rur. Z kolei płyty STYROSYSTEM PLUS ALU charakteryzują się tym, że termoizolacyjna folia aluminiowa o grubości 0.4mm, włączana jest w rowki już na etapie produkcji, przez co montaż radiatorów aluminiowych jest tu zbędny. Płyty przygotowane są do zainstalowania w nich rur Tweetop PERT średnicy 14x2 lub 16x2mm lub EVOH-PERT 16mm. Rury podłączamy do rozdzielacza za pomocą półrubunków zaciskowych. Pozostałe szczegóły montażowe opisano poniżej.

Podstawowe parametry płyt renowacyjnych oraz folii w płytach typu Styrosystem ALU zestawiono w tabeli poniżej:

Cechy produktu	STYROSYSTEM-PLUS ALU	STYROSYSTEM-PLUS
Zakres zastosowania	Izolacja podłóg w systemach suchego ogrzewania podłogowego	Izolacja podłóg w systemach suchego ogrzewania podłogowego
Wymiary płyty	1000x500mm	1000x500mm
Powierzchnia płyty	0,5m <sup>2</sup>	0,5m <sup>2</sup>
Wymiaru rur możliwych do użycia	14-16mm	14-16mm
Rozstaw rur	125	125
Nominalna grubość izolacji	25mm	25mm
Oznaczenie	EPS-EN 13163-T4-L1-W1-S1-P3-DS.(N)5-BS100-Sd30-CP2	EPS-EN 13163-T4-L1-W1-S1-P3-DS.(N)5-BS100-Sd30-CP2
Zakres zastosowania wg DIN 4108-10	DEO	DEO
Klasa tworzywa	B1	B1
Klasa ogniowa wg EN 13501	E	E
Przeznaczenie	20kg/m <sup>3</sup>	20kg/m <sup>3</sup>
Wsp. zmniejszenia hałasu	26db	26db
Wsp. przewodzenia ciepła	0,033W(mk)	0,038W(mk)
Opór cieplny	0,6m <sup>2</sup> K/W	0,6m <sup>2</sup> K/W
Materiał	EPS 200	EPS 200

## MONTAŻ KROK PO KROKU

- Rozkładamy na stropie (gładka i czysta powierzchnia) płyty styropianowe o wymiarach B=500 mm L=1000mm H=25mm systemu STYROSYSTEM-PLUS lub STYROSYSTEM-PLUS-ALU. Połączenia płyt realizowane są na zakładkę. W przypadku późniejszego montażu jastrychów instalujemy dodatkowo taśmę brzegową.
- W rowki w płycie styropianowej montujemy blaszki (radiatory) aluminiowe, wspomagające grzanie. Z uwagi na rozszerzalność cieplną odstęp między blaszkami powinien wynosić 5 mm. Długość blaszek dopasowujemy wg potrzeb.

Wymiary blachy grzejnej to:

- długość L=750mm
- szerokość B=120mm
- grubość H=0,5mm

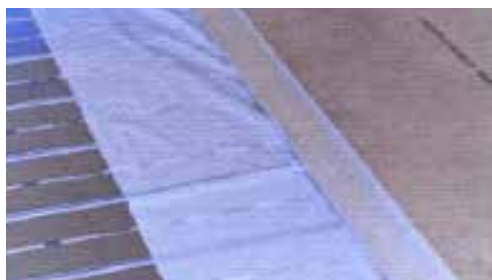
W płytach STYROSYSTEM-PLUS ALU montaż radiatorów jest zbędny !

- W rowkach w styropianie i blachach grzejnych instalujemy , poprzez wciśnięcie rury średnicy 14x2 lub 16x2 , zależnie od potrzeb poprzez wciśnięcie. Minimalny rozstaw rur wynosi 125mm.



## PŁYTA STYROSYSTEM-PLUS ALU

- Celem ochrony konstrukcji systemu, po ułożeniu rury oraz próbie ciśnieniowej, należy na całej powierzchni ułożyć (przykryć) folię PE pełniącą rolę warstwy izolacyjnej. Na tak przygotowanym podłożu można ułożyć płyty suchego jastrychu , wylać jastrych mokry, a następnie zainstalować gotową podłogę , jak na przykład parkiet lub panel podłogowy.



## Wytyczne dla jastrychu suchego

Należy stosować jastrych suchy nadający się do zastosowania w ogrzewaniu podłogowym, zgodnie z ofertą producentów tego typu wyrobów. Przy układaniu elementów jastrychu suchego należy zgodnie z DIN 18202 zbadać, czy podłoże jest równe. Nierówności na małych powierzchniach należy wygładzić masą szpachlową, natomiast na dużych powierzchniach za pomocą szpachli samopoziomującej.

W przypadku stropów drewnianych belkowych nie może ona sprężynować, luźne deski należy przymocować. Pod izolacją na stropie drewnianym belkowym należy ułożyć jako warstwę hydroizolującą tylko jedną warstwę izolującą.

W razie potrzeby montować dodatkową izolację cieplną wykonaną z :

- polistyrenu EPS DEO - WLG 035 - 200kPa
- poliuretanu DEO - WLG 025

oraz opcjonalnie dodatkowa izolacja akustyczna z :

- płyty pilśniowej
- płyty z wełny mineralnej.

W tabeli poniżej zestawiono wartości obciążeń stropów przy użyciu jastrychu suchego:

Obszar zastosowania	max obciążenie punktowe dla jastrychu 25mm	max obciążenie punktowe dla jastrychu 20mm
Budynki mieszkalne	2,5kN	1,5kN
Powierzchnie biurowe	2,5kN	1,5kN
Restauracje, szkały	2,5kN	1,5kN
Pomieszczenia handlowe	2,5kN	1,5kN

Waga systemu razem z płytami suchego jastrychu, w zależności od ich grubości wygląda następująco :

- płyty grubości 30mm – 35kg/m<sup>2</sup>

## Wytyczne dla jastrychu mokrego

Przy zastosowaniu jastrychu mokrego należy uwzględnić minimalną grubość jastrychu w zależności od jego rodzaju oraz obciążenia powierzchniowego kN/m<sup>2</sup>.

Zalecane grubości jastrychu – pokrycie wg DIN 18560 w mm ponad wierzchem płyty renowacyjnej zestawiono w tabeli poniżej.

Rodzaj jastrychu	Jastrych cementowy CT		Jastrych na bazie wapienia, samopoziomujący CAF	
	Klasa F5 [mm]	Klasa F4 [mm]	Klasa F5 [mm]	Klasa F7 [mm]
Zdolność do rozciągania przy zginaniu				
2kN/m <sup>2</sup>	40	45	30	30
do 3kN/m <sup>2</sup>	55	65	45	40
do 4kN/m <sup>2</sup>	60	70	50	45
do 5kN/m <sup>2</sup>	65	75	55	50

Waga systemu razem z płytami dla jastrychu mokrego cementowego grubości 35 mm to 76 kg/m<sup>2</sup> (waga standardowej płyty 65mm to 130kg/m<sup>2</sup>)

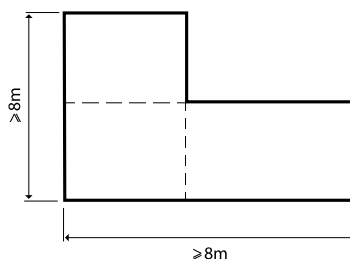
## Dylatacje

Płyta grzejna winna być dylatowana od elementów konstrukcyjnych budynku. Służą temu:

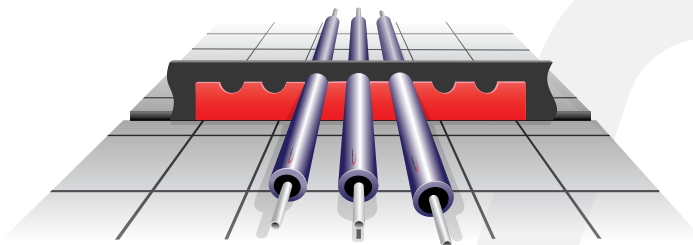
- taśma brzegowa (dylatacje pomiędzy płytami oraz od ścian),
- płyty styropianowe (dylatacje od stropu).

Dylatowanie od ścian pomieszczeń oraz dylatowanie od stropów jest obowiązkowe, stanowi zasadę samą w sobie. Natomiast płyty grzewcze należy dylatować gdy :

- powierzchnia płyty jastrychu przekracza 40m<sup>2</sup>,
- jedna z krawędzi płyty jastrychu jest dłuższa niż 8m,
- posadzka (płyta jastrychowa) ma kształt złożony – kształt L, C,
- stosunek boków płyty jastrychu jest większy niż 2:1.



Położenie szczelin dylatacyjnych powinno być oznaczone na planie budowlanym i planie instalacji. W tych miejscach rura grzewcza musi być zabezpieczona rurą ochronną w sposób pokazany poniżej. Długość osłoniętego odcinka winna wynosić około 20cm po każdej stronie szczeliny.



Szczeliny dylatacyjne należy wypełnić lepiszczem trwale plastycznym umożliwiającym niewielkie ruchy betonu np. silikon. Niedozwolone jest wypełnienie szczelin lepiszczem bitumicznym ze względu na możliwość uszkodzenia folii, styropianu.

Dylatacji **nie wolno** prowadzić przez środek pętli grzewczej

## Układanie jastrychu

W celu wykonania wylewki należy użyć jastrychu cementowego marki 20 lub anhydrytowego marki 20. Jeżeli transport na miejsce wylania odbywa się przy pomocy taczek wtedy trasa przejazdu musi być wyłożona deskami. Minimalna grubość jastrychu wynosi 67mm (min. 50mm ponad rurami). Do jastrychu należy dodać plastyfikator. Zaleca się zamówienie jastrychu do wylewania płyty ogrzewania podłogowego przygotowanego przez wyspecjalizowaną betoniarnię. Optymalny jest jastrych o średnicy ziaren od 2 do 8mm i zawartości ok. 250 kg cementu na 1m<sup>3</sup> betonu. Wilgotność powinna być zbliżona do konsystencji gęstoplastycznej.

W trakcie wylewania jastrychu rury powinny być napełnione wodą.

---

## Rozruch instalacji

---

Po ułożeniu jastrychu należy postępować według poniższego opisu:

1. wysuszyć posadzkę w temperaturze otoczenia przez min 3 tygodnie,
2. uruchomić instalację – temperaturę zasilania ustawić na poziomie 15 – 20°C i utrzymywać przez kolejne 21 dni, odpowietrzyć, wstępnie wyregulować układ,
3. podnosić temperaturę zasilania co 5°C dziennie aż do osiągnięcia obliczonej temperatury zasilania,
4. obliczoną temperaturę zasilania utrzymujemy przez 3 dni,
5. obniżyć temperaturę zasilania co 5°C dziennie aż do osiągnięcia obliczonej temperatury zasilania poziomu 15 – 20°C,
6. ułożyć warstwę wierzchnią podłogi (płytki lub inne pokrycie),
7. upewnić się czy wszelkie zalecenia producenta podłogi co do jej wykonania zostały spełnione,
8. ponownie podnosić temperaturę do wartości obliczonej w projekcie co 5°C,
9. wyregulować układ.

Regulacja układu odbywa się przy użyciu przepływomierzy na belkach zasilających rozdzielaczy. Ustawia się na nich obliczone dla każdej z pętli grzewczych wartości przepływu w l/min. Sterowanie pracą ogrzewania podłogowego możliwe jest przy zastosowaniu termostatów, siłowników oraz zaworów dławiących na rozdzielaczach. Przed przystąpieniem do układania warstwy wykończeniowej podłogi należy orientacyjnie sprawdzić zawartość wilgoci za pomocą folii PE (dopuszczalna zawartość wilgoci dla jastrychu cementowego wynosi 2,0%).

---

## Zestaw mieszająco-pompowy systemu Tweetop

---

Aby móc osiągnąć obliczoną dla układu ogrzewania podłogowego temperaturę zasilania, w sytuacji gdy poza ogrzewaniem podłogowym, w budynku stosowane są grzejniki, zasilane czynnikiem grzewczym o wyższej temperaturze zasilania, należy użyć zestawu mieszająco-pompowego Tweetop: Optimum lub Premium, wyposażonego w pompę obiegowa oraz trójdrogowy zawór termostatyczny, dzięki któremu możemy zintegrować instalację ogrzewania podłogowego z resztą instalacji grzewczej w budynku. Zestaw podłączyć należy do rozdzielacza Tweetop do ogrzewania podłogowego o średnicy 1" z przepływomierzami.

Zestaw składa się z :

- termostatycznego zaworu trójdrogowego – zakres regulacji 20 - 43°C
- pompy DAB EVOSTA 2
- trójnika z termometrem i odpowietrznikiem
- odpowietrznika ręcznego
- króćców przyłączeniowych 1" GZ do wykonania podłączenia do rozdzielacza

Zestaw przeznaczony jest do podłączenia po lewej stronie rozdzielacza. W przypadku konieczności montażu z prawej strony rozdzielacza, należy obrócić kolano przyłączeniowe oraz złącza dolne o 180 stopni. W celu zminimalizowania przestrzeni zajmowanej przez zestaw może być także konieczne obrócenie silnika pompy o 90 stopni.

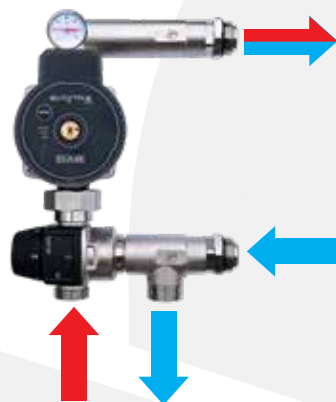
W tabeli poniżej zamieszczono wymiary rozdzielacza z mieszaczem [mm] oraz zalecane wymiary szafek rozdzielaczy:

ilość obwodów	L (Standard)	L (Optimum)	L (Premium)	Szafka do ZMP z ROP Standard	Szafka do ZMP z ROP Optimum	Szafka do ZMP z ROP Premium
2	354,3	349,3	437,3	SGN - 0	SGN - 0	SGN - 1
3	404,3	399,3	487,3	SGN - 1	SGN - 1	SGN - 2
4	454,3	449,3	537,3	SGN - 1	SGN - 1	SGN - 2
5	504,3	499,3	587,3	SGN - 2	SGN - 2	SGN - 2
6	554,3	549,3	637,3	SGN - 2	SGN - 2	SGN - 3
7	604,3	599,3	687,3	SGN - 2	SGN - 2	SGN - 3
8	654,3	649,3	737,3	SGN - 3	SGN - 3	SGN - 3
9	704,3	699,3	787,3	SGN - 3	SGN - 3	SGN - 4
10	754,3	749,3	837,3	SGN - 4	SGN - 4	SGN - 5
11	804,3	799,3	887,3	SGN - 4	SGN - 5	SGN - 5
12	854,38	849,3	937,3	SGN - 5	SGN - 5	SGN - 5

W przypadku montażu zestawu w szafkach natynkowych należy obrócić pompę obiegową o 90 stopni.

## JAK TO DZIAŁA?

Czynnik grzewczy o tzw. wysokim parametrze np.: 70°C podłączony jest do termostatycznego zaworu trójdrogowego (czerwona strzałka), po przejściu przez który, kieruje się poprzez pompę obiegową na belkę górną rozdzielacza (czerwono-niebieska strzałka), skąd rozprowadzany jest do obwodów grzewczych. Termostatyczny zawór trójdrogowy nieustannie kontroluje temperaturę czynnika w układzie. Jeżeli temperatura czynnika grzewczego przekroczy przykładowo ustawione 35°C, wówczas sygnał z czujnika spowoduje zamknięcie dopływu czynnika od strony wysokiego parametru. Ogrzewanie podłogowe w tym czasie pracuje normalnie, aż czynnik wychłodzi się do wartości poniżej zakładanych 35°C. Po wychwyceniu tego faktu przez czujnik, zawór trójdrogowy otworzy się dopuszczając do układu wodę o wysokim parametrze, tak aby ponownie osiągnąć temperaturę 35°C. Nadmiar wody usuwany jest z układu również przez termostatyczny zawór trójdrogowy, mierzący w tym wypadku ciśnienie.



Obsługa zestawu sprowadza się zatem do ustawienia na zaworze trójdrogowym żądanej temperatury, na zasileniu układu ogrzewania podłogowego.

Montowana w zestawie pompa DAB EVOSTA 2 pozwala na niezależnienie pracy ogrze-

waniapodłogowego od pompy obiegowej, zamontowanej w kotłowni. Max. wysokość podnoszenia pompy wynosi 6.9m H<sub>2</sub>O, a zakres wydajności mieści się w przedziale 0,4-3,6m<sup>3</sup>/h. Pozostałe dane i informacje dotyczące zestawu mieszająco-pompowego znajdują się w karcie katalogowej i instrukcji instalacji i uruchomienia, dostępnych w formacie pdf na stronie [www.tweetop.pl](http://www.tweetop.pl).

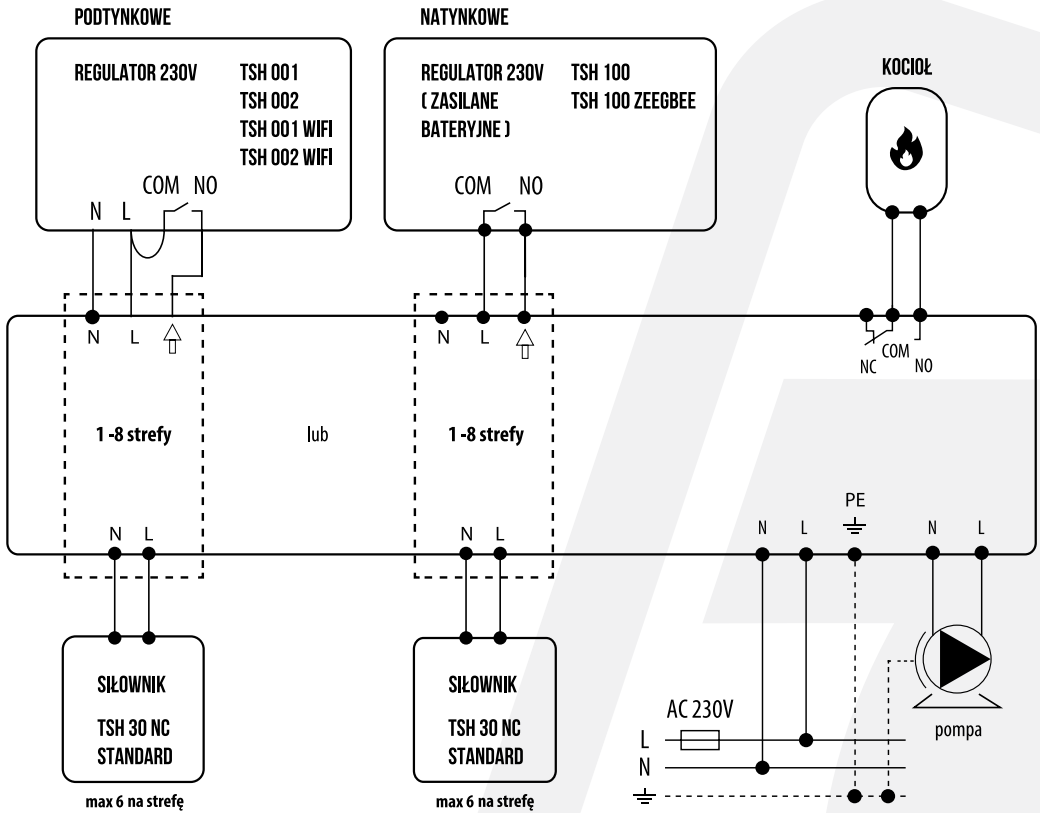
## Automatyka ogrzewania podłogowego i grzejnikowego

Celem i podstawowym zadaniem automatyki w każdym rodzaju budynku, mieszkania czy obiekcie użytku publicznego / produkcyjnego jest optymalizowanie kosztów związanych z ogrzewaniem / chłodzeniem i utrzymywanie komfortowej temperatury. Uzyskujemy to poprzez zastosowanie termostatów pokojowych, listwy sterującej, siłowników lub elektronicznych głowic grzejnikowych. W zależności od rodzaju inwestycji lub naszych potrzeb rozróżniamy system przewodowy i system bezprzewodowy. Dodatkowo posiadamy regulatory temperatury wyposażone w moduł WI-FI lub ZIGBEE działające w darmowej aplikacji TUYA. Główne różnice między Wi-Fi a Zigbee dotyczą przede wszystkim zastosowania, zużycia energii i przepustowości danych. Zigbee jest protokołem stworzonym z myślą o sieciach sensorów i inteligentnych domach, cechującym się niskim zużyciem energii i prostotą komunikacji. Natomiast Wi-Fi jest powszechnie używane do łączenia się z Internetem i oferuje wyższą przepustowość, ale kosztem większego zużycia energii.

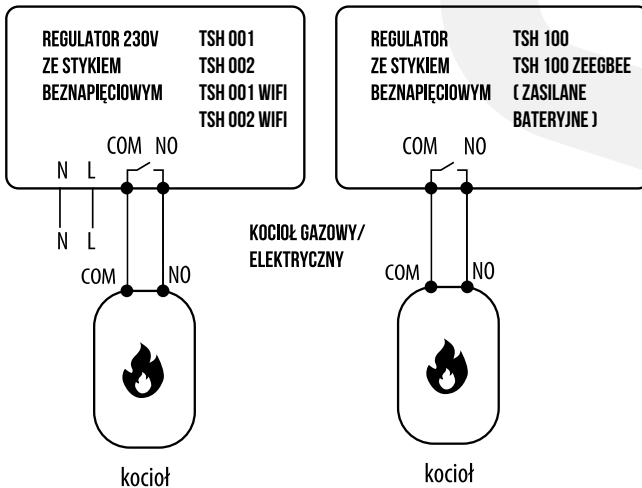
### SYSTEM PRZEWODOWY

1. Do szafki z rozdzielnikiem doprowadzamy zasilanie 230V przewodem nie większym niż 3x2,5mm<sup>2</sup>.
2. Z szafki do termostatów idziemy przewodem 3x0,75mm<sup>2</sup> (ale nie większym niż 3x1,5mm<sup>2</sup>).
3. Zalecamy przygotowanie puszek elektrycznych płytkich dn 60 pod regulatory temperatury. Puszka elektryczna pozwala na zastosowanie zarówno regulatorów temperatury podtynkowych jak i natynkowych.
4. Listwa sterująca wyposażona jest w moduł sterujący napięciowo 230V pompą CO i moduł beznapięciowy sterujący urządzeniem grzewczym.
5. Urządzenie grzewcze sterowane jest na zasadzie ON / OFF.
6. Listwa sterująca może sterować 8 regulatorami temperatury 2 lub 3 żyłowymi oraz maksymalną ilością 48 siłowników. Pod jedno pole możemy podłączyć 6 siłowników.
7. W ofercie posiadamy regulatory temperatury podtynkowe, zasilane 230V przewodami 3x0,75mm<sup>2</sup>, natynkowe, zasilane 230V 3x0,75mm<sup>2</sup> jak również natynkowe, zasilane bateryjnie 2x0,75mm<sup>2</sup>.
8. Wszystkie regulatory temperatury wyposażone są w styk beznapięciowy, przez który możemy przepuścić prąd o napięciu 230V.
9. Maksymalne obciążenie regulatorów temperatury to 5A, listew podłączeniowych – 10A.
10. Siłowniki występują w wersji NC i NO z gwintem M30 i M28 z zasilaniem 230V lub 24V.

### SCHEMAT PODŁĄCZENIA REGULATORÓW TEMPERATURY Z LISTWĄ



### SCHEMAT PODŁĄCZENIA REGULATORÓW TEMPERATURY Z KOTŁEM



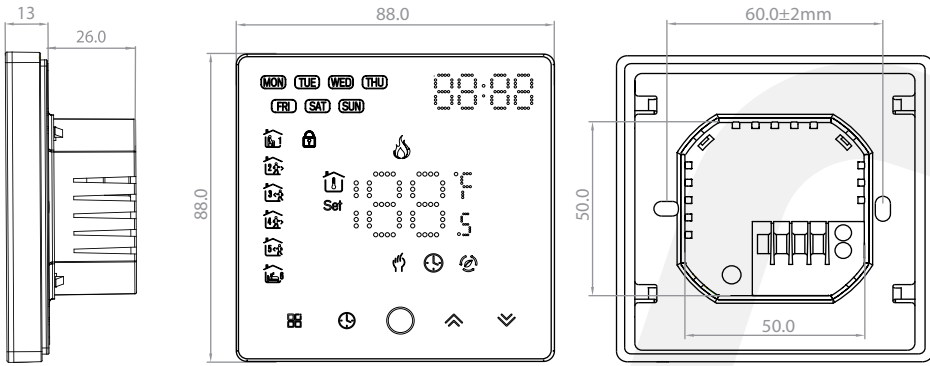
## REGULATORY TEMP. PRZEWODOWE, PODTYNKOWE W WERSJI BIAŁEJ I CZARNEJ (3 × 0,75mm<sup>2</sup>)

### 1. Regulator temperatury **TSH 001 W / B** oraz **TSH 001 WI-FI W / B**

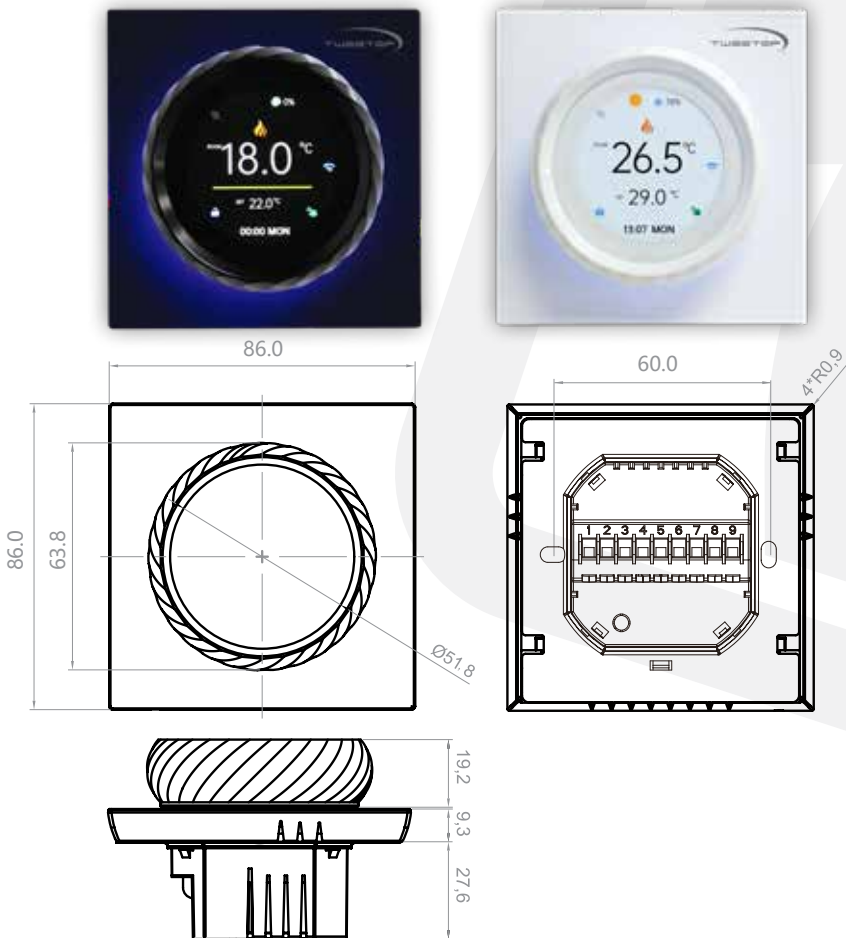


### 2. Regulator temperatury **TSH 002 W / B** oraz **TSH 002 WI-FI W / B**



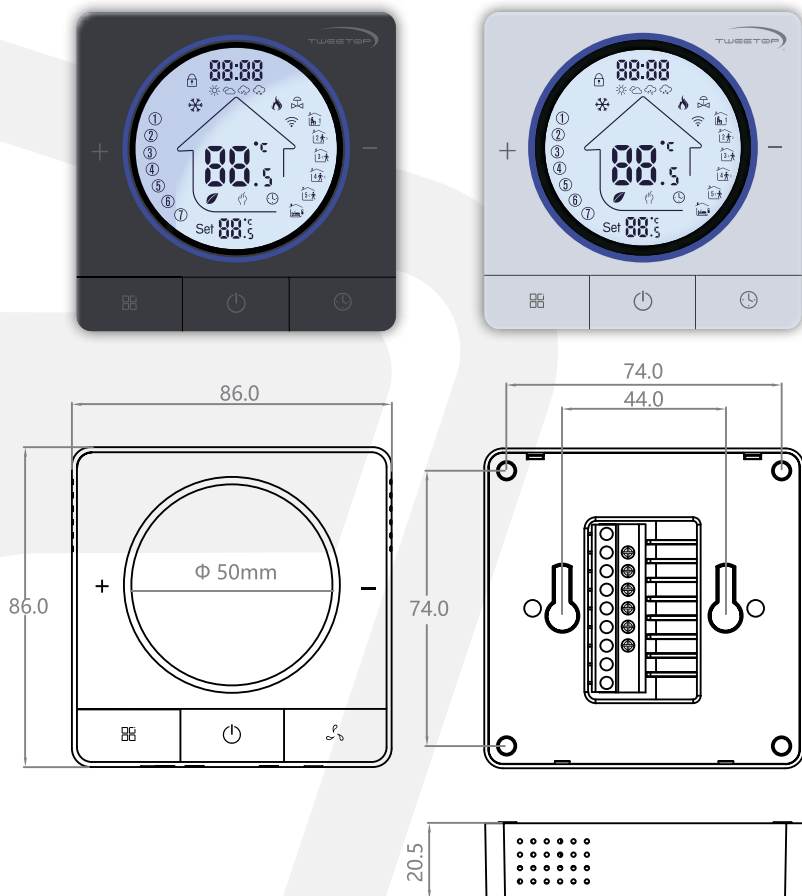


3. Regulator temperatury **TSH 003 W / B** oraz **TSH 003 WI-FI W / B**



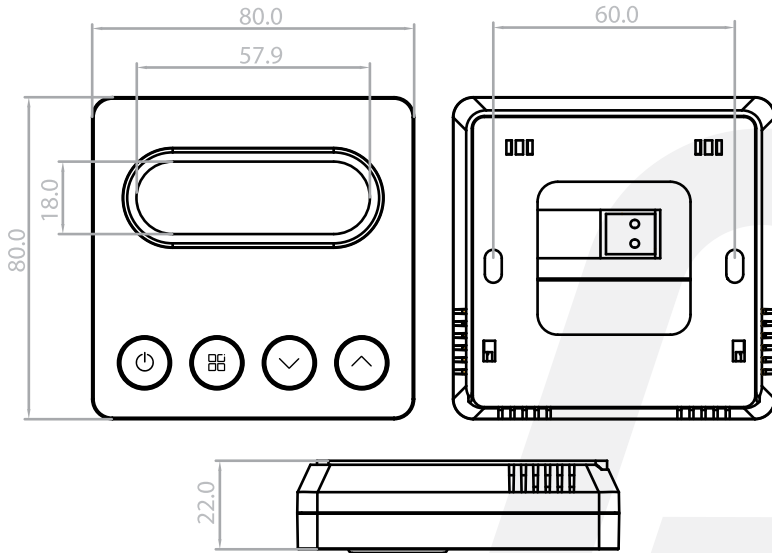
## REGULATORY TEMP. PRZEWODOWE NATYNKOWE W WERSJI BIAŁEJ I CZARNEJ (2 × 0,75mm<sup>2</sup>)

### 1. Regulator temperatury **TSH 004 W / B** oraz **TSH 004 ZIGBEE W / B**

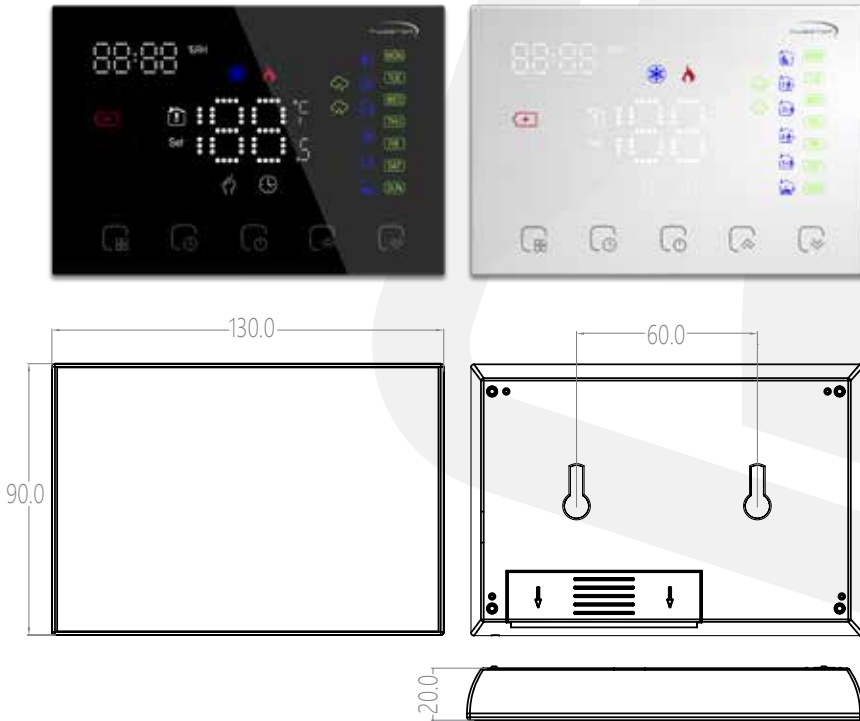


### 2. Regulator temperatury **TSH 005 W / B** oraz **TSH 005 ZIGBEE W / B**



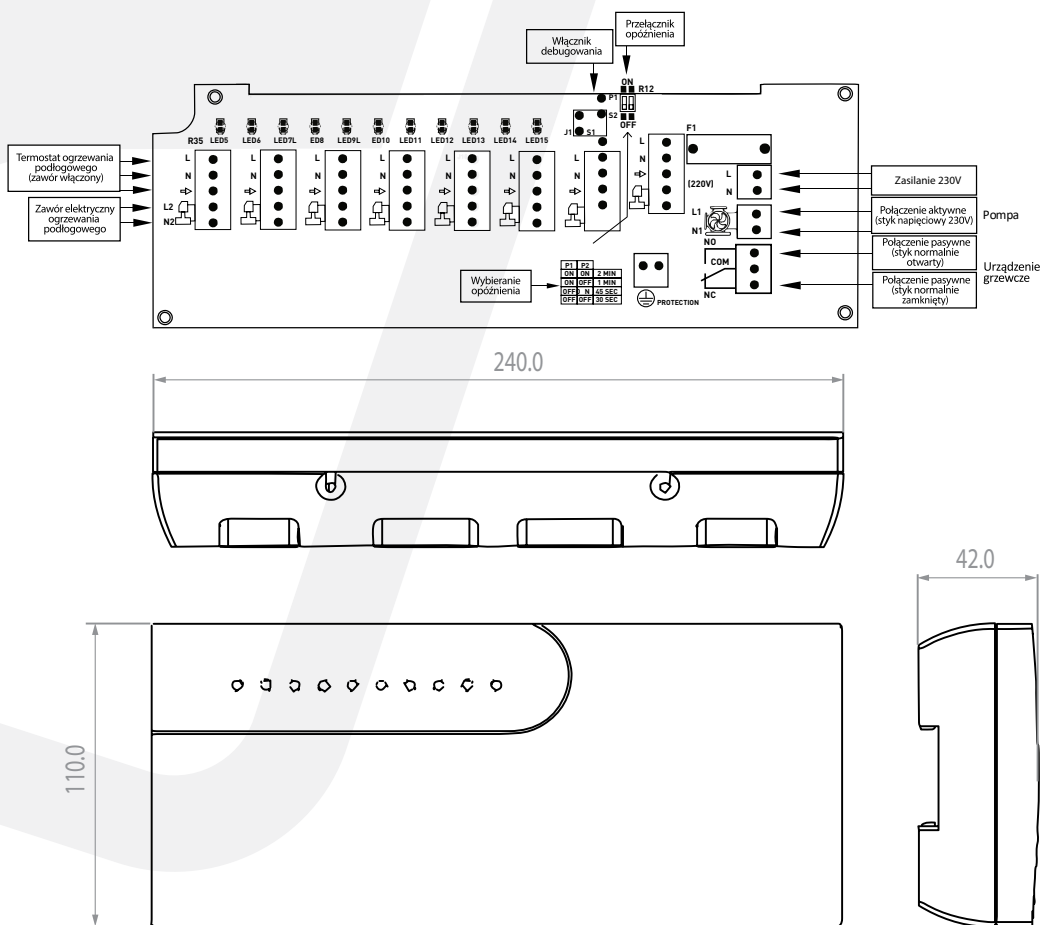


3. Regulator temperatury **TSH 100 W / B** oraz **TSH 100 ZIGBEE W / B**

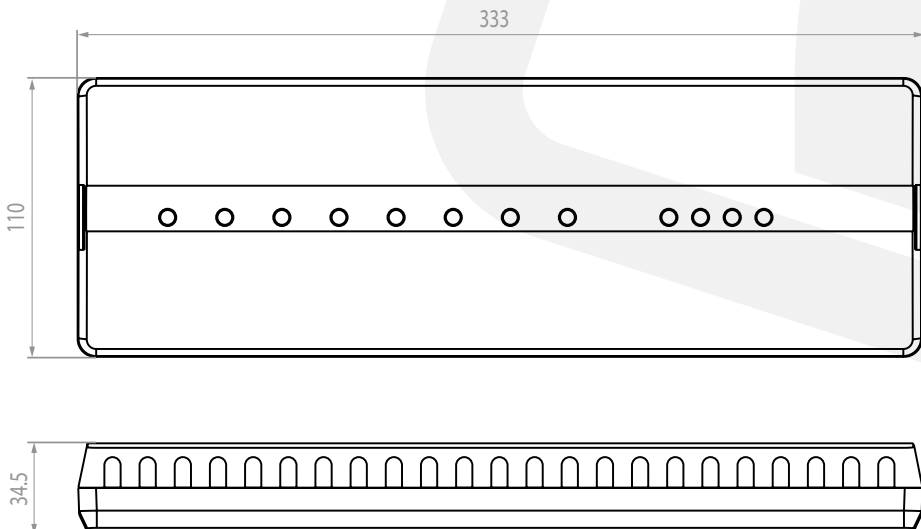
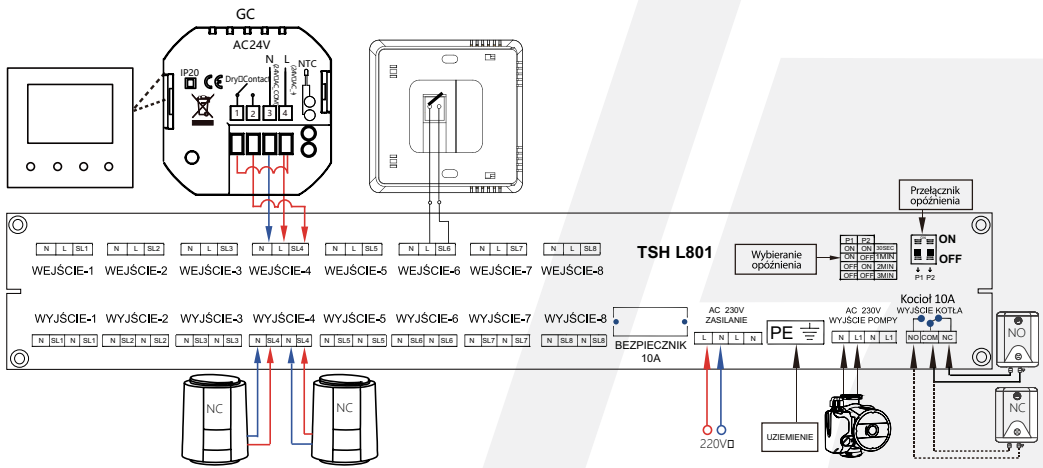


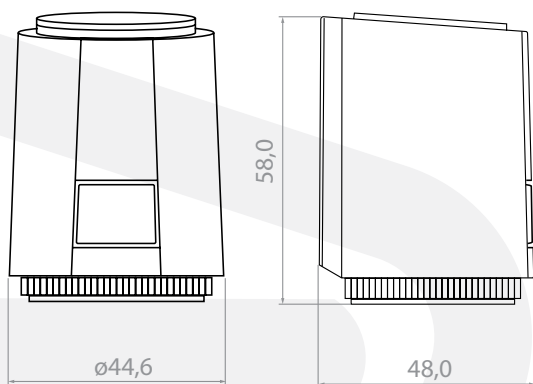
## LISTWY PODŁĄCZENIOWE PRZEWODOWE (3 × 1,5mm<sup>2</sup>)

### 1. Listwa podłączeniowa **TSH L800**

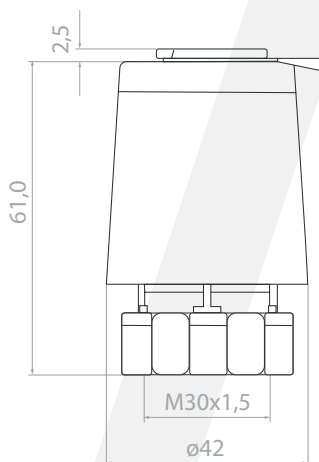


## 2. Listwa podłączeniowa TSH L801



**SIŁOWNIKI TERMICZNE TYP NC I NO; M30 I M28; 230V LUB 24V****1. Siłownik termiczny TSH 30 NC 230V STANDARD****2. Siłownik termiczny TSH BASIC - wersja M30 i M28**

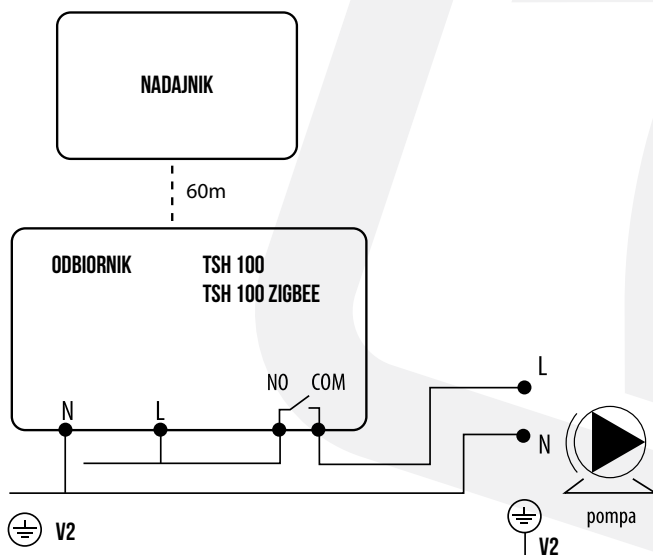
- wersja **NC i NO**
- wersja **230V i 24V**



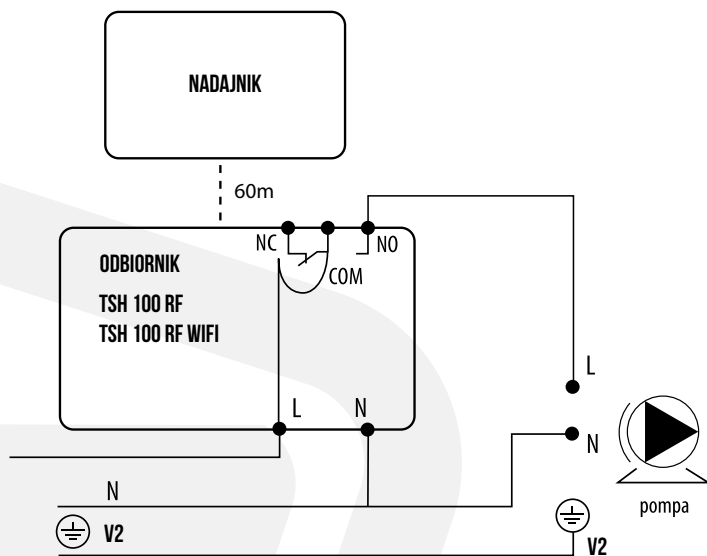
## SYSTEM BEZPRZEWODOWY

1. Do szafki z rozdzielaczem doprowadzamy 230V przewodem nie większym niż  $3 \times 2,5 \text{ mm}^2$ .
2. Listwa podłączeniowa wyposażona jest w moduł sterujący napięciowo 230V pompą CO i moduł beznapięciowy sterujący urządzeniem grzewczym.
3. Urządzenie grzewcze sterowane jest na zasadzie ON / OFF.
4. Listwa podłączeniowa może obsługiwać do 8 regulatorów temperatury bezprzewodowych oraz maksymalną ilością 48 siłowników podłączonych przewodowo. Pod jedno pole możemy podłączyć 6 siłowników.
5. Maksymalne obciążenie styków beznapięciowych w regulatorach temperatury - 5A; w listwach – 10A.
6. Siłowniki występują w wersji NC i NO z gwintem M30 i M28 z zasilaniem 230V lub 24V
7. Głowice termostatyczne posiadają zasilanie bateryjne i mogą pracować samodzielnie, z inteligentną bramką internetową po ZIGBEE lub z bezprzewodowym regulatorem temperatury.
8. Inteligentna bramka internetowa zasilana jest napięciem 230V.

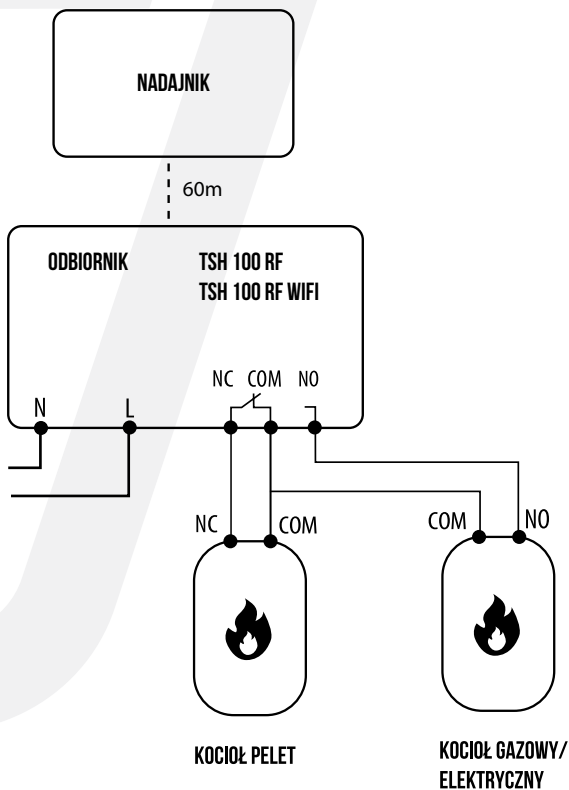
## SCHEMAT PODŁĄCZENIA REGULATORA TEMPERATURY Z POMPĄ



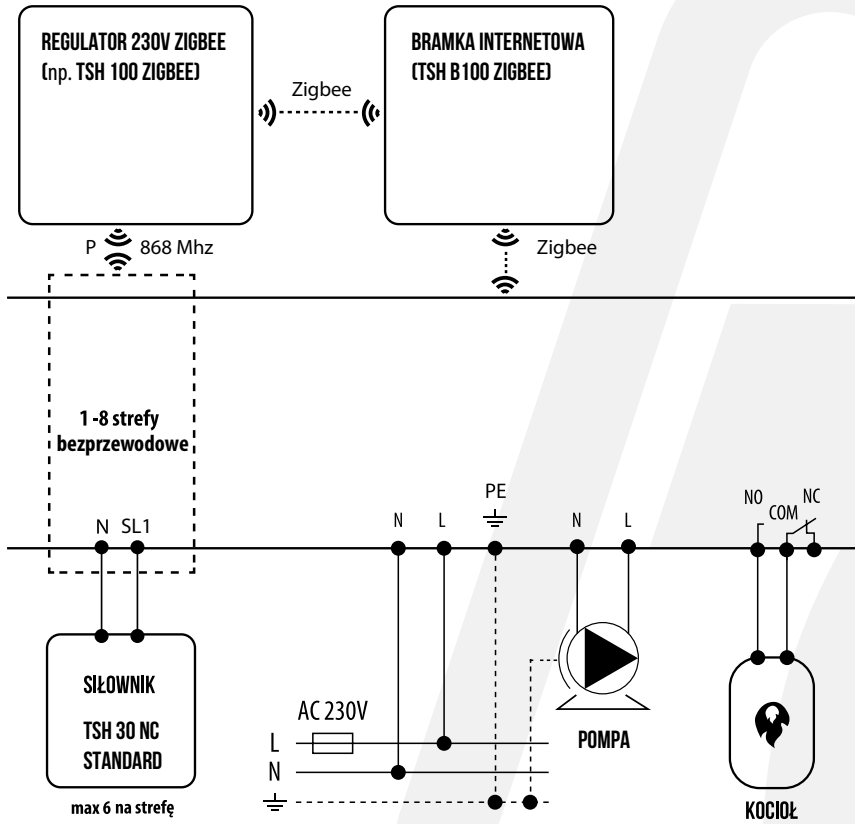
## SCHEMAT PODŁĄCZENIA REGULATORA TEMPERATURY RF Z POMPA



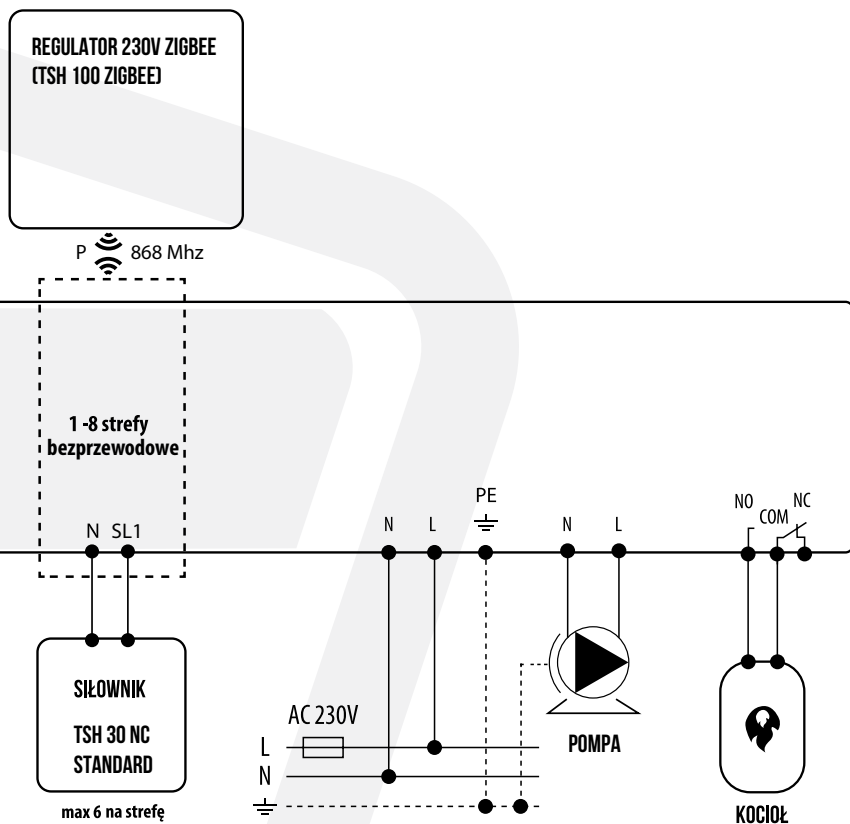
## SCHEMAT PODŁĄCZENIA REGULATORA TEMPERATURY RF Z KOTŁEM



## SCHEMAT PODŁĄCZENIA BEZPRZEWODOWEGO REGULATORA TEMPERATURY Z BRAMKĄ INTERNETOWĄ I LISTWĄ PODŁĄCZENIOWĄ

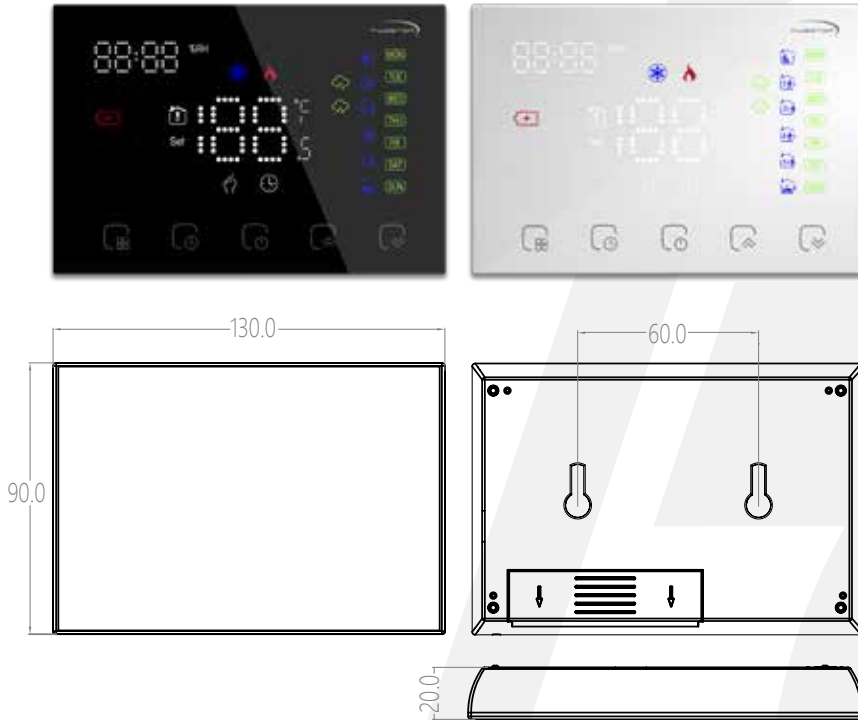


## SCHEMAT PODŁĄCZENIA BEZPRZEWODOWEGO REGULATORA TEMPERATURY Z LISTWĄ PODŁĄCZENIOWĄ



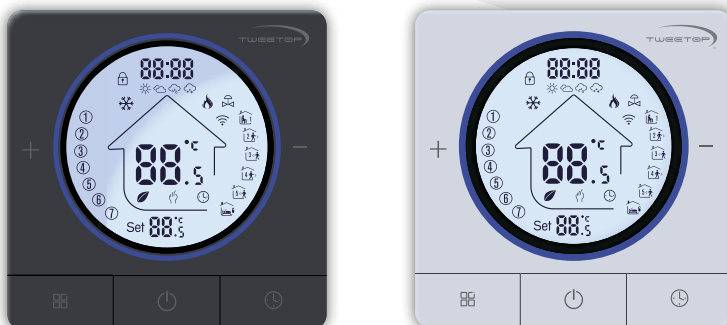
## PRODUKTY SYSTEMU BEZPRZEWODOWEGO w wersji białej i czarnej

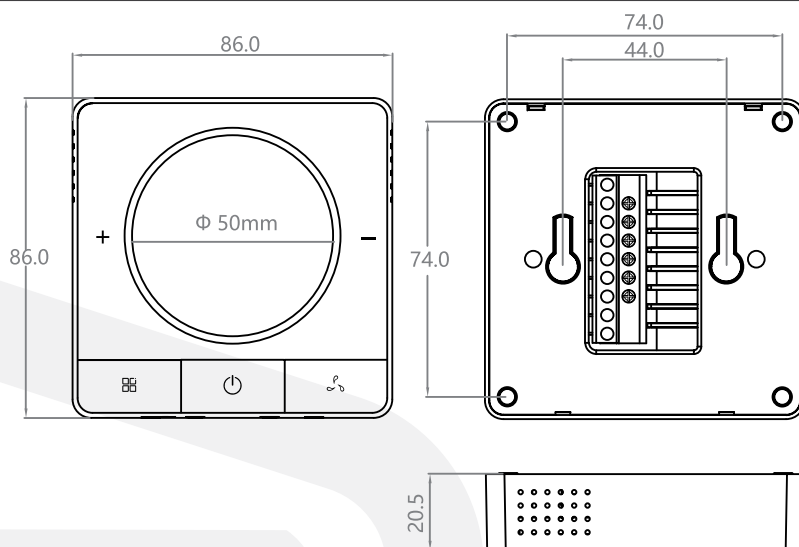
### 1. Regulatory temperatury do kotła TSH 100 RF W / B oraz TSH 100 RF WIFI W / B



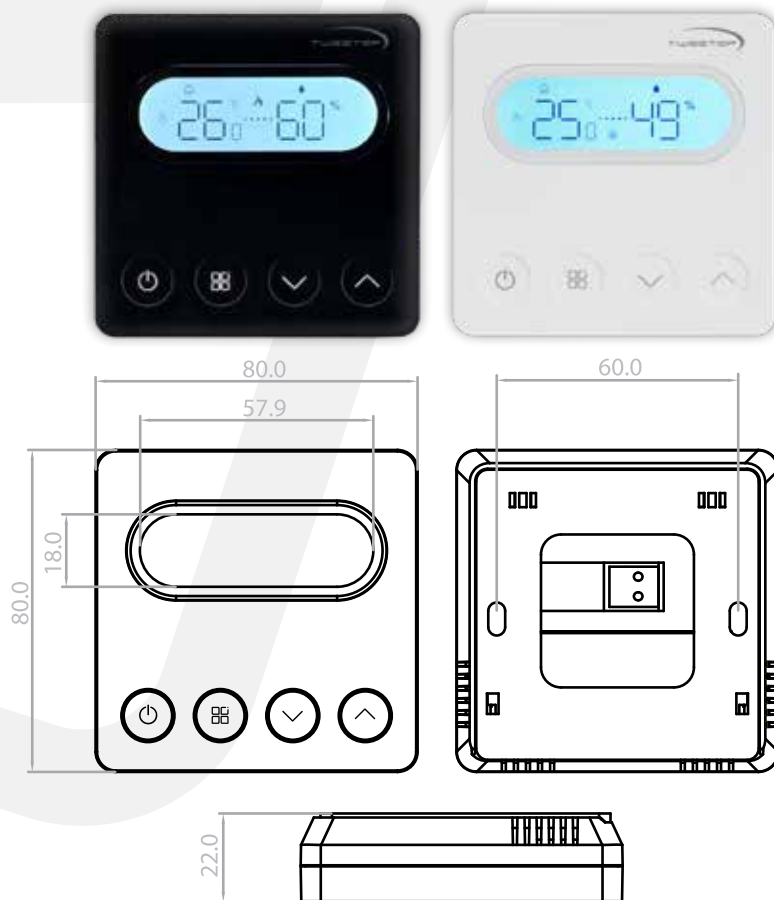
## REGULATORY TEMPERATURY BEZPRZEWODOWE NATYNKOWE w wersji białej i czarnej (zasilane bateryjnie)

### 1. Regulator temperatury TSH 004 ZIGBEE W / B

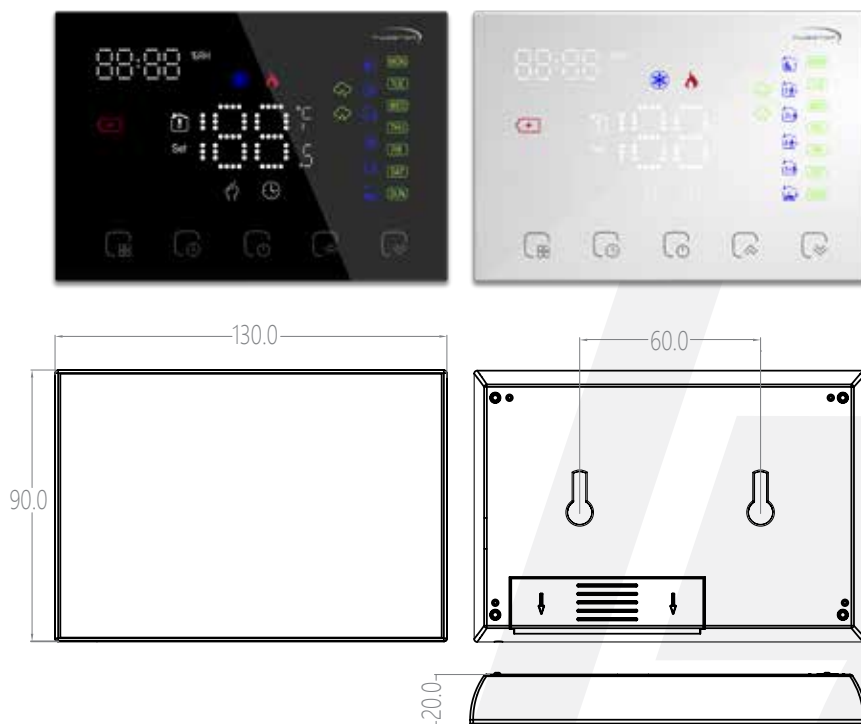




## 2. Regulator temperatury **TSH 005 ZIGBEE W / B**



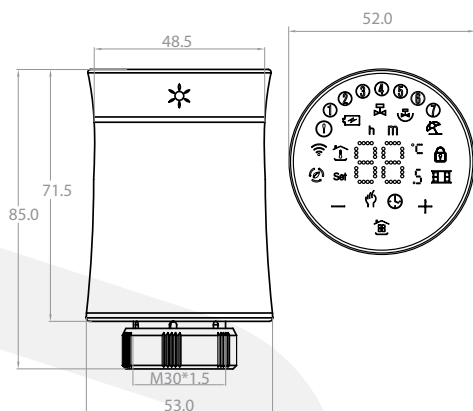
### 3. Regulator temperatury TSH 100 ZIGBEE W / B



### GŁOWICE TERMICZNE z wbudowanym modułem Zigbee (zasilane bateryjnie)

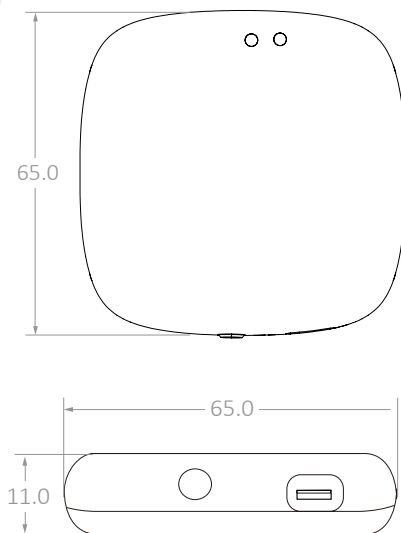
#### 1. Głowica termiczna TSH G400 ZIGBEE czarna / biała / szara





## BRAMKA INTERNETOWA z wbudowanym modułem Zigbee (zasilana 230V)

### 1. Inteligentna bramka internetowa TSH B100 ZIGBEE



## Próba ciśnieniowa

### Instalacja grzewcza – próba wodna, badanie na zimno.

#### Przygotowanie:

Do próby szczelności instalacji wodnej można przystąpić po:

- odłączeniu instalacji od źródła ciepła,
- odłączeniu armatury i innych elementów, które przy ciśnieniu próby mogłyby ją zakłócić (zawory bezpieczeństwa) lub ulec uszkodzeniu (zawory regulacyjne, czujniki),
- zastąpieniu elementów odłączonych zaślepkami,
- przygotowaniu i podłączeniu niezbędnych urządzeń,
- napełnieniu instalacji wodą,
- odpowietrzeniu.

Ciśnienie próby w instalacji osiągamy przy użyciu pompy tłokowej, ręcznej.

#### Sprzęt:

Pompa tłokowa ręczna wyposażona w :

- zbiornik wody
- zawór odcinający
- zawór zwrotny
- zawór spustowy
- cechowany manometr tarczowy zamocowany na kurku manometrycznym (min średnica tarczy 150mm, zakres wskazań większy o 50% od ciśnienia próby, dokładność do 0,1 bar)

#### Warunki próby:

- Ciśnienie próby – max ciśnienie robocze + 2 bar w najniższym punkcie instalacji
  - nie mniej niż 4 bar dla instalacji ogrzewania grzejnikowego
  - nie mniej niż 9 bar dla instalacji ogrzewania płaszczyznowego
- Przy instalacji mieszanej – grzejnikowo / płaszczyznowej zaleca się przeprowadzenie próby osobno dla każdego obiegu
- Stała temperatura wody (na 3 godziny przed rozpoczęciem próby) – zmiana temperatury o 10°K powoduje zmianę ciśnienia o 0,5-1 bar.
- Nie dopuszcza się w żadnym momencie trwania próby podnoszenia ciśnienia ponad wartość ciśnienia próby

Tryb próby	Czas trwania [min]	Warunki uznania próby
Wstępna etap I	30	Spadek ciśnienia nie większy niż 0,6 bar, brak roszenia i przecieków
Przerwa	10	
Wstępna etap II	30	Spadek ciśnienia nie większy niż 0,6 bar, brak roszenia i przecieków
Przerwa	10	
Wstępna etap III	30	Spadek ciśnienia nie większy niż 0,6 bar, brak roszenia i przecieków
Główna	120	Spadek ciśnienia nie większy niż 0,2 bar, brak roszenia i przecieków

### Instalacja grzewcza – próba wodna, badanie na gorąco.

#### Przygotowanie:

- Uruchomienie źródła ciepła na najwyższych parametrach roboczych czynnika grzejącego.
- Praca instalacji w czasie min 72 h przed próbą w warunkach normalnych.

**Czas trwania:** brak wytycznych

#### Procedura:

- oględziny połączeń
- oględziny kompensatorów – naturalnych i prefabrykowanych
- oględziny uszczelnień

**Instalacja wodna - próba wodna.****Przygotowanie:**

Do próby szczelności instalacji wodnej można przystąpić po :

- odłączeniu armatury i innych elementów, które przy ciśnieniu próby mogłyby ją zakłócić (zawory bezpieczeństwa) lub ulec uszkodzeniu (zawory regulacyjne, czujniki),
- zastąpieniu elementów odłączonych zaślepkami,
- przygotowaniu i podłączeniu niezbędnych urządzeń,
- napełnieniu instalacji wodą,
- odpowietrzeniu.

Ciśnienie próby w instalacji osiągamy przy użyciu pompy tłokowej, ręcznej

**Sprzęt:**

Pompa tłokowa ręczna wyposażona w:

- zbiornik wody
- zawór odcinający
- zawór zwrotny
- zawór spustowy
- cechowany manometr tarczowy zamocowany na kurku manometrycznym (min średnica tarczy 150mm, zakres wskazań większy o 50% od ciśnienia próby, dokładność do 0,1 bar)
- manometr przyłączać w najniższym punkcie instalacji.

**Warunki próby:**

- Ciśnienie próby – półtora krotna wartość maksymalnego ciśnienia roboczego, nie mniej niż 10bar
- Stała temperatura wody (na 3 godziny przed rozpoczęciem próby) – zmiana temperatury o 10°K powoduje zmianę ciśnienia o 0,5 - 1bar.
- Nie dopuszcza się w żadnym momencie trwania próby podnoszenia ciśnienia ponad wartość ciśnienia próby

Tryb próby	Czas trwania [min]	Warunki uznania próby
Wstępna etap I	30	Spadek ciśnienia nie większy niż 0,6 bar, brak roszenia i przecieków
Przerwa	10	
Wstępna etap II	30	Spadek ciśnienia nie większy niż 0,6 bar, brak roszenia i przecieków
Przerwa	10	
Wstępna etap III	30	Spadek ciśnienia nie większy niż 0,6 bar, brak roszenia i przecieków
Główna	120	Spadek ciśnienia nie większy niż 0,2 bar, brak roszenia i przecieków

**Instalacja wodna - badanie na gorąco****Warunki próby**

- Temperatura 55°C
- Ciśnienie 6bar

**Czas trwania:** brak wytycznych

**Procedura:**

- oględziny połączeń
- oględziny kompensatorów – naturalnych i prefabrykowanych
- oględziny uszczelnień

**PROTOKÓŁ Z PRZEPROWADZONEJ PRÓBY CIŚNIENIOWEJ WODNEJ****1. DANE INSTALACJI****Inwestycja:****Typ instalacji:****Zleceniodawca:****Ulica/nr domu:****Kod pocztowy:** – **Miejscowość:****Maksymalne ciśnienie robocze:****Maksymalna temperatura robocza:****2. PRZEPROWADZENIE PRÓBY CIŚNIENIOWEJ**

W celu sprawdzenia szczelności instalacji należy przeprowadzić próbę ciśnieniową zgodnie z poniższymi wskazówkami:

- odłączyć instalację od źródła ciepła
- odłączyć armaturę i inne elementy, które przy ciśnieniu próby mogłyby ją zakłócić (zawory bezpieczeństwa) lub ulec uszkodzeniu (zawory regulacyjne, czujniki, liczniki)
- zastąpić elementy odłączone zaślepkami
- przygotować i podłączyć niezbędne urządzenia
- napełnić instalację wodą
- odpowietrzyć instalację

- zgodnie z wytycznymi prowadzenia badań szczelności opracowanymi przez Tweetop sp. z o.o. podłączyć pompę tłokową ręczną wyposażoną w osprzęt wymagany w w/w wytycznych
- wytworzyć ciśnienie próby:
  - instalacje grzewcze max ciśnienie robocze + 2 bar w stałej temperaturze wody – uwaga zmiana temperatury o 10°C powoduje zmianę ciśnienia o 0,5-1 bar
  - instalacje wodne - ciśnienie próby – 1,5 krotna wartość max ciśnienie roboczego w stałej temperaturze wody – uwaga zmiana temperatury o 10°C powoduje zmianę ciśnienia o 0,5-1bar
- prowadzić próbę zgodnie z poniższą procedurą:

Typ próby	Czas trwania [min]	Warunki uznania próby
Wstępna etap I	30	Spadek ciśnienia nie większy niż 0,6 bar, brak rosznienia i przecieków
Przerwa	10	
Wstępna etap II	30	Spadek ciśnienia nie większy niż 0,6 bar, brak rosznienia i przecieków
Główna	120	Spadek ciśnienia nie większy niż 0,2 bar, brak rosznienia i przecieków

- natychmiast po próbie ciśnieniowej:
  - podgrzać instalację do maksymalnej temperatury roboczej i ponownie dokonać wzrokowej kontroli szczelności.
  - sprawdzić wzrokowo całą instalację, czy nie ma w niej nieszczelności. Nie mogą wystąpić żadne przecieki wody

### 3. POTWIERDZENIE

Próba ciśnieniowa została wykonana prawidłowo. Podczas próby nie stwierdzono żadnej nieszczelności.

Ciśnienie próbne:

Zleceniodawca:

Zleceniobiorca:

Miejscowość:

Czas trwania próby:

Podpis:

Podpis:

Data:

**Próba ciśnieniowa przy użyciu sprężonego powietrza bez oleju lub gazu obojętnego dla instalacji wody pitnej i c.o. – na podstawie PN EN 806-4, wytycznych COBRTI INSTAL oraz VDI/DVGW-6023 (instrukcja robocza ZVSHK „Próby szczelności instalacji wody pitnej przy zastosowaniu powietrza sprężonego, gazu obojętnego lub wody“)**

Jeśli po wykonaniu próby ciśnieniowej instalacja ma być opróżniona, zaleca się wykonanie próby przy pomocy sprężonego powietrza lub gazu obojętnego.

Próba ciśnieniowa, przeprowadzana przy pomocy sprężonego powietrza lub gazów obojętnych jest dokonywana w dwóch etapach:

**I - próba szczelności**

**II - próba wytrzymałościowa**

**A. Informacje dotyczące prób szczelności przy użyciu pozbawionego cząsteczek oleju sprężonego powietrza lub gazów obojętnych:**

- elementy instalacji muszą być widoczne i łatwo dostępne, aby można było zlokalizować ewentualne nieszczelności;
- próbę należy przeprowadzić na instalacji, przed montażem armatury, urządzeń zabezpieczających, AKPiA, itp.
- nieszczelności w trakcie badania wizualnego można wykryć przy pomocy niepalnych, niepowodujących korozji środków pianotwórczych do lokalizowania wycieków lub przy pomocy detektorów ultradźwiękowych;
- wahania temperatury mogą mieć wpływ na wynik próby, ponieważ powodują spadek lub wzrost ciśnienia, dlatego w trakcie prób należy zapewnić wyrównaną temperaturę i stabilne warunki otoczenia;
- pozbawione cząsteczek oleju sprężone powietrze lub gaz obojętny to gazy ściśliwe, pojemność rurociągu ma decydujący wpływ na wynik próby, dlatego należy je przeprowadzać na możliwie krótkich odcinkach rurociągów, znajdujących się w pomieszczeniach lub na kondygnacjach, gdzie utrzymywana jest jednakowa temperatura.
- w celu sporządzenia protokołu należy uzupełnić poniższy zestaw danych:

Obiekt budowlany:

\_\_\_\_\_

Umiejscowienie rurociągów (piony, poziomy, inst. mieszkaniowa, itp.):

\_\_\_\_\_

Zleceniodawca:

\_\_\_\_\_

Zleceniobiorca/installator:

\_\_\_\_\_

Zakres średnic od \_\_\_\_\_ mm, do \_\_\_\_\_ mm

Długość przewodów ok. \_\_\_\_\_ m

Rodzaj połączenia/system: \_\_\_\_\_

Temperatura otoczenia \_\_\_\_\_ °C

Temperatura medium kontrolnego \_\_\_\_\_ °C

Medium kontrolne: sprężone pow. bez oleju, azot, dwutlenek węgla (*właściwe podkreślić*)

Rodzaj instalacji: wodociągowa, centralne ogrzewanie (*właściwe podkreślić*)

**B. Próba szczelności – czynności przygotowawcze:**

1. W odpowiednich miejscach wbudować zawory do bezpiecznego spuszczenia sprężonego powietrza.
2. Dokładnie zamknąć lub zaślepić wszystkie miejsca ujęcia wody i podejścia do urządzeń.
3. Podłączyć zasilanie medium próbnego i zamontować manometr o dokładności pomiaru 1 hPa (1 mbar).
4. Zapewnić możliwie stałą temperaturę podczas próby szczelności.

**C. Próba szczelności - parametry**

Ciśnienie kontrolne: 150 mbar

1. przy pojemności przewodu < 100 litrów
  - czas na wyrównanie ciśnienia - 10 minut
  - czas próby szczelności – 120 minut
2. przy pojemności przewodu  $\geq 100 < 200$  l
  - czas na wyrównanie ciśnienia - 30 minut
  - czas próby szczelności – 140 minut
3. przy pojemności przewodu  $\geq 200$  l
  - czas na wyrównanie ciśnienia - 60 minut
  - czas próby szczelności – 140 minut + 20 min na każde dodatkowe 100 l

**D. Próba szczelności - badanie**

Ciśnienie kontrolne: 150 mbar

Pojemność badanego przewodu: \_\_\_\_\_ litrów

Czas próby: \_\_\_\_\_ minut

Powoli wytworzyć w instalacji ciśnienie 150 mbar. Odczekać do osiągnięcia kompensacji temperatury i stanu ustalonego, następnie rozpocząć próbę. Jeżeli w czasie przeznaczonym na wyrównania ciśnienia, nastąpi jego spadek, to należy je ponownie podnieść.

**Wynik próby szczelności: ciśnienie bez zmian, stwierdzono spadek ciśnienia, (właściwe podkreślić)**

**UWAGA!!! W przypadku stwierdzenia spadku ciśnienia należy ustalić przyczynę, usunąć przyczynę nieszczelności i badanie powtórzyć.**

**Badanie wytrzymałościowe z zastosowaniem zwiększonego ciśnienia – do wykonania bezpośrednio po badaniu szczelności.**

Parametry badania:

- Ciśnienie kontrolne do DN 50 włącznie: 3 bar
- Ciśnienie kontrolne powyżej DN 50 do DN 75: 1 bar
- Czas próby przy pojemności przewodu do 100 litrów: min. 10 minut (Każde kolejne 100 litrów wymaga zwiększenia czasu próby o 10 minut)

Ciśnienie kontrolne \_\_\_\_\_

Czas próby: \_\_\_\_\_ minut

Powoli wytworzyć w instalacji ciśnienie \_\_\_\_\_.

**Wynik próby szczelności: ciśnienie bez zmian, stwierdzono spadek ciśnienia (właściwe podkreślić)**

**UWAGA!!! W przypadku stwierdzenia spadku ciśnienia należy ustalić przyczynę, usunąć przyczynę nieszczelności i badanie powtórzyć od początku.**

**E. Zakończenie próby**

Na zakończenie próby obciążeniowej:

- usunąć sprężone powietrze z instalacji nie powodując zagrożenia,
- zdemontować urządzenie do próby szczelności,
- zamontować armaturę, urządzenia zabezpieczające, liczniki, podłączyć urządzenia grzewcze, itp.
- wypisać protokół z przebiegu próby

## Płukanie wodą nowej instalacji c.o.

W celu zapewnienia prawidłowego funkcjonowania instalacji, przed przystąpieniem do badania szczelności i przed montażem urządzeń grzewczych, armatury zabezpieczającej oraz aparatury kontrolno-pomiarowej, instalacja grzewcza powinna być skutecznie wypłukana wodą w celu usunięcia zanieczyszczeń powstałych podczas magazynowania i układania rur.

Płukanie wodą wodociągową należy wykonać przy dodatniej temperaturze panującej w pomieszczeniach, przez które przebiega instalacja. Podczas płukania wszystkie zawory poza obejściowymi powinny być otwarte. Odpowietrzenia zabezpieczone są jedynie zaworami stopowymi. Płukanie należy wykonać poszczególnymi sekcjami, na każdym podejściu. Minimalna ilość wody przeznaczonej do płukania sekcji powinna być przynajmniej dwa razy większa niż pojemność wodna płukanej sekcji instalacji. Zaleca się montaż przepływomierza lub wodomierza do kontroli objętości wody płuczącej. Na każdym płukanym odcinku instalacji podejścia do urządzeń powinny być całkowicie otwarte, zaczynając od punktu najbardziej oddalonego od pionu. Po przepłukaniu najdalszego podejścia, poszczególne podejścia należy zamknąć w kolejności, zaczynając od podejścia na górnym końcu dowolnego obwodu. Płukanie przewodów zasilających i powrotnych należy przeprowadzić osobno.

## Płukanie wodą nowej instalacji wody pitnej

Instalacja wodociągowa powinna być skutecznie wypłukana w celu usunięcia zanieczyszczeń powstałych podczas magazynowania i układania rur. Płukanie należy wykonać przed przystąpieniem do badania szczelności i przed montażem armatury, urządzeń, armatury zabezpieczającej oraz aparatury kontrolno-pomiarowej, itp.

Płukanie można wykonać wodą pitną pod zwykłym ciśnieniem. Minimalna ilość wody przeznaczonej do płukania sekcji powinna być przynajmniej dwa razy większa niż pojemność wodna płukanej sekcji instalacji. W zależności od rozmiaru instalacji oraz rozmieszczenia i ułożenia przewodów rurowych układ należy płukać odcinkami. Wszystkie zawory serwisowe w sekcji przeznaczonej do płukania muszą być całkowicie otwarte. Żaden z płukanych odcinków nie może przekraczać długości 100 m. Rury zimnej i ciepłej wody należy przepłukać oddzielnie. Na każdym odcinku przeznaczonym do płukania punkty czerpalne powinny być całkowicie otwarte, zaczynając od punktu najbardziej oddalonego od pionu. Po przepłukaniu najdalszego punktu poboru, punkty poboru należy zamknąć w kolejności, zaczynając od punktu poboru na końcu obwodu.

## Składowanie i transport

Rury systemu Tweetop należy :

- Zabezpieczać przed bezpośrednim działaniem promieni słonecznych.
- Zabezpieczyć przed zbyt wysoką temperaturą temp < +30°C – odległość od grzejników i przedmiotów grzewczych nie powinna być mniejsza niż 1 metr.
- Przewozić i składować poziomo, na równym, płaskim podłożu tak, aby unikać ich wyginania. Zwoje rur mogą być układane do 15-tu warstw. W przypadku opakowań kartonowych ilość warstw uzależniona jest od wytrzymałości opakowań.
- Zabezpieczyć podczas ładowania, rozładowywania i składowania przed uszkodzeniami mechanicznymi.
- Rozładowywać bez użycia lin stalowych (niedopuszczalne)!
- Rury nie mogą być zrzucone i przeciągane po podłożu, lecz muszą być przenoszone.

Pozostałe szczegóły zgodnie z instrukcją magazynowania wyrobów Tweetop.

## KONTAKTY

**Automatyka**

automatyka@tweetop.pl +48 506 547 289

<b>1</b>	<b>Łukasz Baran</b> baran@tweetop.pl	+48 508 209 155	<b>5</b>	<b>Wojciech Chrobak</b> chrobak@tweetop.pl	+48 780 093 199
<b>2.1</b>	<b>Piotr Bińko</b> binko@tweetop.pl	+48 509 474 525	<b>6</b>	<b>Wacław Kłysz</b> klysz@tweetop.pl	+48 500 231 177
<b>2.2</b>	<b>Monika Dobrzańska</b> dobrzanska@tweetop.pl	+48 519 879 524	<b>7</b>	<b>Tomasz Bocho</b> bocho@tweetop.pl	+48 513 080 795
<b>3.1</b>	<b>Magdalena Tomczak-Antoł</b> antol@tweetop.pl	+48 510 053 551	<b>8.1</b>	<b>Adam Boruc</b> boruc@tweetop.pl	+48 508 209 093
<b>3.2</b>	<b>Dariusz Bryl</b> bryl@tweetop.pl	+48 519 879 579	<b>8.2</b>	<b>Mateusz Purta</b> purta@tweetop.pl	+48 519 879 540
<b>4/10</b>	<b>Łukasz Goliński</b> golinski@tweetop.pl	+48 510 091 445	<b>9.1/9.2</b>	<b>Damian Pająk</b> pajak@tweetop.pl	+48 665 613 504
<b>5/6/9.1</b>	<b>Robert Zabielski</b> zabielski@tweetop.pl	+48 509 474 524	<b>10</b>	<b>Przemysław Świercz</b> swiercz@tweetop.pl	+48 511 146 991



# Poradnik Instalatora

Kompletne rozwiązanie  
instalacyjno-grzewcze

## Biuro handlowe

tel. 513 062 530  
biuro@tweetop.pl

## Sekretariat

tel. 665 123 168  
sekretariat@tweetop.pl

## Magazyn

tel. 725 540 022  
magazyn@tweetop.pl

## System Tweetop

konsultacje  
techniczno-projektowe  
tel. 515 298 432  
techniczny@tweetop.pl

## Pompy ciepła i rekuperacja

konsultacje  
techniczno-projektowe  
tel. 725 540 029  
oze@tweetop.pl

## Pompy ciepła

serwis  
tel. 665 120 023  
serwis@tweetop.pl

## Główna siedziba firmy

ul. Ludowa 24 C  
71-700 Szczecin I Polska

biuro@tweetop.pl  
tel. 91 488 47 71  
fax 91 434 50 71

[WWW.TWEETOP.PL](http://WWW.TWEETOP.PL)