

**Informacja techniczna  
Instrukcja montażu**





# Spis treści

## Opis systemu

Opis systemu płaszczyznowego ogrzewania przemysłowego	3
Zastosowanie	3
Zalety dyktetu płaszczyznowego ogrzewania przemysłowego	4
Elementy systemu	5

## Planowanie i projektowanie

Wymagania izolacyjności cieplnej budynków niemieszkalnych	16
Konstrukcje	19
Porady dotyczące planowania	21
Technika wykonania szczelin dylatacyjnych w betonie	23
Koncepcje podłączenia dla systemu płaszczyznowego ogrzewania przemysłowego Roth	25

## Dane wydajności

Objaśnienie parametrów dotyczących wydajności	27
Charakterystyki z badań termotechnicznych	28

## Wytyczne montażowe

Narzędzia	33
Wskazówki montażowe	33

## Instrukcja montażu

## Pierwsze uruchomienie

Warstwy rozkładu obciążenia/obciążenia użytkowego	35
Próba ciśnieniowa	35
Instalacja i odbiór systemów grzewczych	35
Wygrzewanie	35

## Protokół z próby szczelności

## Protokół wygrzewania posadzki

## Normy i zarządzenia

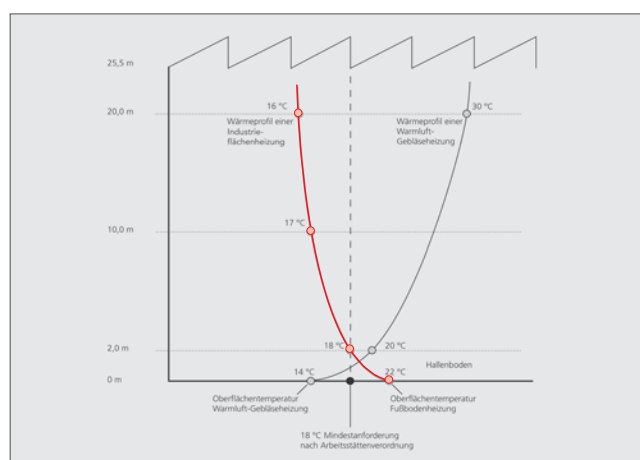
## Gwarancja

# Opis systemu

## Opis system płaszczyznowego ogrzewania przemysłowego

System płaszczyznowego ogrzewania przemysłowego Roth jest idealnym energooszczędnym systemem grzewczym do ogrzewania budynku o charakterze przemysłowym. Z jednej strony oszczędza energię dzięki niskim temperaturom zasilania, z drugiej strony niskie straty ciepła transmisji i wentylacji w obszarze sufitu mają korzystny wpływ.

System płaszczyznowego ogrzewania przemysłowego Roth tworzy przyjemny profil temperatury w pomieszczeniach wspólnych, przy czym temperatura spada w kierunku sufitu. Z ogrzewaniem powietrzem jest odwrotnie: chłodno na podłodze, ciepło na suficie. Komfort cieplny w miejscu pracy ma pozytywny wpływ na wydajność pracy i zdrowie.



## Zastosowanie

System płaszczyznowego ogrzewania przemysłowego Roth przeznaczony jest przede wszystkim do zastosowań w budynkach o podwyższonych obciążeniach statycznych lub termicznych. Inne specjalne wymagania projektowe dotyczące konstrukcji podłogi, tzn. konstrukcji nośnej i warstwy rozkładu obciążenia.

Główne obszary zastosowań wyżej wymienionego systemu ogrzewania i chłodzenia powierzchniowego Roth to hale produkcyjne i wystawiennicze, warsztaty, hale produkcyjne i magazyny z wykorzystaniem wózków widłowych, aż po hangary lotnicze.

# Opis systemu

## ■ Zalety systemu płaszczyznowego ogrzewania przemysłowego Roth

- > przyszłościowy system ogrzewania i chłodzenia niezależny od rodzaju źródła ciepła
- > Optymalny i ekonomiczny
- > Systemy ogrzewania i chłodzenia płaszczyznowego zapewniają znaczny potencjał oszczędności dzięki niskim temperaturom systemowym i optymalnej dystrybucji ciepła.
- > Wykorzystanie przemysłowego ciepła procesowego
- > Za pomocą wymienników ciepła lub pomp ciepła ciepło odpadowe może być skutecznie odprowadzane z powrotem do sieci ciepłowniczej, zwiększając w ten sposób w znacznym stopniu wydajność instalacji.
- > niskie temperatury systemowe wyraźnie niższy poziom temperatury w całym systemie
- > Komfort cieplny / jednolity poziom temperatury łagodne ciepło promieniowania w częściach wspólnych, unikanie gromadzenia się ciepła w obszarach sufitu
- > Komfort przez cały rok dzięki trybom pracy "ogrzewanie i chłodzenie"
- > Brak zawirowań kurzu  
Niewielkie prędkości powietrza, przenoszenie ciepła przez promieniowanie
- > Bez kosztów serwisowych  
Brak konieczności czyszczenia i konserwacji, jak w przypadku konwencjonalnych systemów (wentylatory z nagrzewnicami powietrza) lub odsłoniętych przewodów przyłączeniowych z promiennikowymi płytami sufitowymi
- > Elastyczne rozstawy układania  
Planowanie w zależności od obiektu pozwala na dużą liczbę wymaganych rozstawów.
- > Instalacja oszczędzająca czas  
Montaż można wykonać zarówno na macie zbrojeniowej, jak i na szynach montażowych, co znacznie oszczędza czas
- > Użytkowanie hali bez ograniczeń (pasy świetlne, pasy dla dźwigów itp.)
- > "Niewidoczny system ogrzewania" w podłodze hali umożliwia nieograniczoną swobodę korzystania z hali i użytkowania budynku.
- > Dowolność źródła ciepła  
Ze względu na niskie temperatury zasilania możliwe jest zastosowanie różnych źródeł ciepła (technologia niskotemperaturowa, pompa ciepła itp.).

- > wiele obszarów zastosowania
  - hale produkcyjne
  - hale magazynowe / logistyczne
  - punkty sprzedaży
  - hale konserwacyjne
  - budynki fabryczne
  - sklepy z narzędziami

<b>DIN CERTCO</b> <small>Gesellschaft für Konformitätsbewertung mbH</small>	
<b>ZERTIFIKAT</b>	
<b>Zertifikatinhaber</b>	<b>Roth-Werke GmbH</b> <b>Am Seerain 2</b> <b>35232 Dautphetal</b>
<b>Produkt</b>	Raumflächenintegrierte Heiz- und Kühlsysteme mit Wasserdurchströmung in Fußböden, Decken und Wänden
<b>Typ, Modell</b>	Roth Industrieflächenheizung System 20
<b>Prüfgrundlage(n)</b>	DIN EN 1264-2:2013-03 DIN EN 1264-3:2009-11 DIN EN 1264-4:2009-11 Zertifizierungsprogramm Raumflächenintegrierte Heiz- und Kühlsysteme mit Wasserdurchströmung (2009-11)
<b>Konformitätszeichen</b>	
<b>Registernummer</b>	7F386-F
<b>Gültig bis</b>	2022-07-31
<b>Nutzungsrecht</b>	Dieses Zertifikat berechtigt zum Führen des oben stehenden Konformitätszeichens in Verbindung mit der genannten Registernummer. Weitere Angaben siehe Anhang.
	2017-06-27 Dipl.-Phys. Carlo Sener Stellv. Leiter der Zertifizierungsstelle
 	
<small>DIN CERTCO Gesellschaft für Konformitätsbewertung mbH · Albinstraße 56 · D-12103 Berlin · www.din-certco.de</small>	

## ■ Elementy systemowe



Rura systemowa DUOPEX S5®



Rura systemowa X-PERT S5®+

Dane techniczne	Systemrohr DUOPEX S5®			Systemrohr X-PERT S5®+
Średnica rury	20 mm	25 mm	32 mm	20 mm
Długość handlowa	200 m	250 m	50 m	200 m
	500 m	-	-	500 m
Pojemność wodna [l/m]	0,21	0,31	0,53	0,21
Współczynnik rozszerzalności termicznej [1/K]	$1,14 \times 10^{-4}$			$1,95 \times 10^{-4}$
min. promień gięcia	5 x da			
Chropowatość rury	0,0003			
max. temperatura (długo)	95°C			70°C
max. temperatura (krótco)	110°C			100°C
max. ciśnienie	6 bar			
min. temperatura montażowa (zalecana)	-5°C			
Optymalna temperatura montażowa	≥20°C			



Szczęka zaciskowa  
Roth

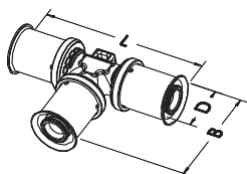
Szczęka zaciskowa Roth do zastosowań specjalnych "S25 Heating & Cooling" jest przeznaczona do zastosowań na dużych powierzchniach, dopasowana do specjalnych złączek zaciskowych z oznaczeniem S25 i nadaje się do zaciskarek Roth ACO 202 i ECO 202.

Uwaga: Szczęka zaciskowa nie jest kompatybilna z rurą systemową Alu-Laserplus Ø 25! Do zaciskania wyłącznie ze złączkami do zastosowań specjalnych "Heating & Cooling"!

	Średnica rury systemowej		
	20 mm	25 mm	32 mm
Szczęka	20 mm Numer katalogowy: 1135000335	"S25 Heating & Cooling" Numer katalogowy: 1135006312	32 mm Numer katalogowy: 1135001403

## Opis systemu

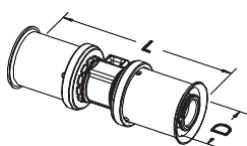
### Złączki Roth



Trójnik Roth

Złączka zaciskowa z tworzywa sztucznego PPSU. Trójnik z korpusem i trzema tulejami ze stali nierdzewnej do połączeń nierozłącznych z rurami systemowymi Roth DUOPEX S5® i X-PERT S5®+.

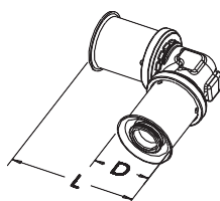
Średnica [mm]	L x B x D [mm]
25 x 20 x 25*	79 x 59 x 32
32 x 32 x 32	91 x 65 x 38
32 x 20 x 32	79 x 59 x 32
32 x 25 x 32*	85 x 65 x 38
32 x 20 x 20	82 x 65 x 38
32 x 20 x 25*	81 x 65 x 38
32 x 25 x 25*	85 x 65 x 38
20 x 32 x 20	91 x 52 x 25
25 x 32 x 25*	91 x 59 x 32



Złączka prosta Roth

Złączka zaciskowa z tworzywa sztucznego PPSU. Złącze z korpusem i dwoma stałymi tulejami ze stali nierdzewnej do połączeń nierozłącznych z rurami systemowymi Roth DUOPEX S5® i X-PERT S5®+.

Średnica [mm]	L x D [mm]
20 x 20	66 x 25
25 x 20	66 x 32
25 x 25*	66 x 32
32 x 20	66 x 38
32 x 25*	66 x 38
32 x 32	66 x 38



Kolano 90 °C Roth

Złączka zaciskowa, wykonana z tworzywa sztucznego PPSU. Kolano 90° z korpusem i dwoma stałymi tulejami ze stali nierdzewnej do połączeń nierozłącznych z rurami systemowymi Roth DUOPEX S5® i X-PERT S5®+.

Uwaga: Tuleja zaciskowa o wymiarze 25 mm nie jest kompatybilna z rurą systemową Alu-Laserplus. Zastosowanie ze specjalną szczęką zaciskową "S 25 Heating & Cooling "!

Średnica [mm]	L x D [mm]
20 x 20	40 x 25
25 x 25*	43 x 32
32 x 32	46 x 38

Należy użyć szczęki zaciskowej specjalnego zastosowania "S 25 Heating & Cooling "!

Uwaga: Nie jest kompatybilna z rurą systemową Alu-Laserplus Ø 25 mm.



Specjalna tuleja zaciskowa Roth „S25 Heating & Cooling“

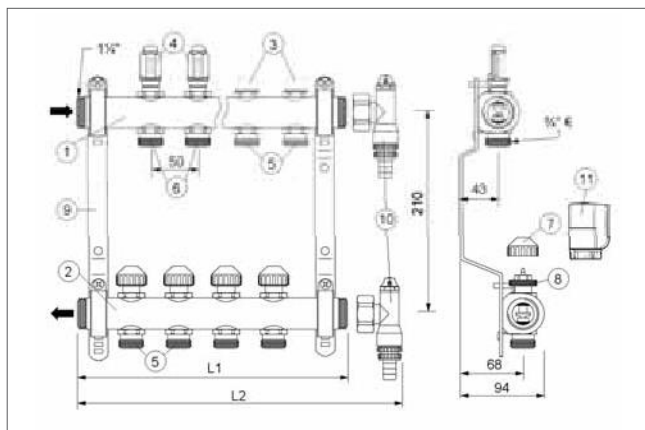
Wymienna tuleja ze stali nierdzewnej z pierścieniem do stosowania z elementami z oznaczeniem poprzez wytłoczenie "S25" i oznaczenie kolorystyczne - czerwone kropkowanie.

Złączka	Średnica rury systemowej	20 mm	"Heating & Cooling" 25 mm	32 mm	
	Oznakowanie	X-PERT S5®+/DUOPEX S5®	DUOPEX S5®	DUOPEX S5®	
Trójnik		—	25 x 20 x 25 mm Numer katalogowy: 1135006319	32 x 32 x 32 mm	1115005527
				32 x 20 x 32 mm	1115005533
				32 x 25 x 32 mm	1115005534
				32 x 20 x 20 mm	1115004460
				32 x 20 x 25 mm	1115004461
				32 x 25 x 25 mm	1115005542
				20 x 32 x 20 mm	1115005546
Trójnik		—	25 x 20 x 25 mm Numer katalogowy: 1135006319	25 x 32 x 25 mm	1115005547
Kolano		20 x 20 mm Numer katalogowy: 1135006321	25 x 25 mm Numer katalogowy: 1135006321	32 x 32 mm Numer katalogowy: 1115005562	
Złączka prosta		20 x 20 mm Numer katalogowy: 1135006316	25 x 25 mm Numer katalogowy: 1135006316  25 x 20 mm Numer katalogowy: 1135006318	32 x 32 mm Numer katalogowy: 1115005552	
				32 x 25 mm Numer katalogowy: 1115005557	
				32 x 20 mm Numer katalogowy: 1115004466	
Tuleja zaciskowa specjalna „S25 Heating & Cooling“		—	25 mm Numer katalogowy: 1135006316	—	
Śrubunek przyłązeniowy		—	—	32 x 1 ¼ mm Numer katalogowy: 1135007143	

**UWAGA:** Standardowa tuleja zaciskowa złączki Roth musi być wymieniona na miejscu na tuleję zaciskową specjalną Roth S25 i muszą być zastosowane specjalne szczęki zaciskowe "S25 Heating & Cooling"!

# Opis systemu



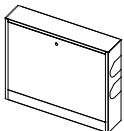
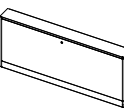
## Rozdzielacz obwodów grzewczych 1 1/4" 6 l



Dane techniczne	Rozdzielacz obwodów grzewczych
Max temp. pracy	80 °C
Min temp. pracy	2 °C
Max dopuszczalne ciśn. pracy	6 bar
Max. ciśn. próbne	(24 h, < 30 °C) 10 bar

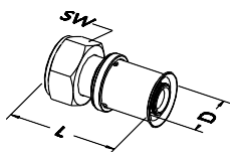
- |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>1 Kolektor zasilania (wyposażony w zawory odcinające z przepływomierzami i nypel przyłączeniowe 1/4" eurokonus)</p> <p>2 Kolektor powrotu (wyposażony w zawory regulacji przepływów z wkładkami termostatycznymi i nypel przyłączeniowe 1/4" eurokonus)</p> <p>3 Zawory regulacyjne (rozdzielacz uniwersalny)</p> <p>4 Przepływomierze (DFA)</p> | <p>5 Nypel przyłączeniowy</p> <p>6 Nypel przyłączeniowy (DFA)</p> <p>7 Nakrętka zaworu regulacji</p> <p>8 Wkładka zaworowa (M 30x1,5; SM 11,8)</p> <p>9 Uchwyt rozdzielacza</p> <p>10 Końcówki (napelniania, odpowietrzania, opróżniania)</p> <p>11 Siłownik (nie zawiera się na wyposażeniu rozdzielacza, zamawiany osobno)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
L1	160	210	260	310	360	410	460	510	560	610	660
L2	203	253	303	353	403	553	503	553	603	653	703

Szafki do rozdzielaczy przemysłowych 1 1/4"					Wariant rozdzielacza	
					1	2
					 <p>1 1/4" Rozdzielacz bez zaworów kulowych (przemysłowy 1 1/4" uniwersalny i z DFA)</p>	 <p>1 1/4" Rozdzielacz z zaworami kulowymi (przemysłowy 1 1/4" uniwersalny i z DFA)</p>
Typ	Model	Szer. (mm)	Wys. (mm)	Głęb. (mm)	Max liczba zainstalowanych obwodów	
0		800	690	180	10 obwodów	8 obwodów
1		1600			12 obwodów	12 obwodów



Złączka przyłączeniowa 32 x 1 1/4"



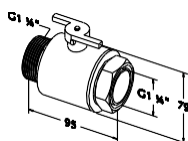
W celu podłączenia przewodu zasilającego (średnica 32 mm) do rozdzielacza/zaworu kulowego.

Złączka przyłączeniowa z korpusem i nakrętką/ GW z uszczelką płaską, jak również złączka zaprasowywana do podłączenia rury systemowej Roth DUOPEX S5°, średnica 32 mm.

L	D	SW
41	38	47



Zawór kulowy Roth 1 1/4"



Zawór kulowy mosiężny ocynkowany z nakrętką 1 1/4", uszczelnienie płaskie.

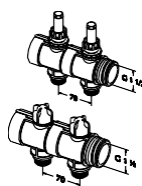
Rozdzielacz modułowy Roth 1 1/2" do instalacji grzewczych przemysłowych

Rozdzielacz Roth 1 1/2" do instalacji grzewczych przemysłowych jest wykonany z grubościennego tworzywa sztucznego (PA 66). To sprawia, że rozdzielacz jest bardzo lekki i łatwy w instalacji. Poszczególne moduły rozdzielacza są między sobą szczelnie połączone gwintami i umożliwiają rozbudowę do 20 obwodów grzewczych.

Po stronie kolektora powrotnego umieszczone są zawory z gwintem przyłączeniowym M 30 x 1,5 mm.



Rozdzielacz modułowy Roth 1 1/2" Ø 20 z przepływomierzami (DFA)



Rozdzielacz wyposażony jest we wskaźniki przepływu (zakres wskazań: 4-20 l/min) i zawory regulacyjne. Odległość między przyłączami wynosi 70 mm. Dla Ø 20 mm rury łączone są za pomocą śrubunków zaciskowych z eurokonusem.

## Opis systemu

Do każdego rozdzielacza wymagany jest pakiet podstawowy (patrz akcesoria), który należy zamówić oddzielnie.

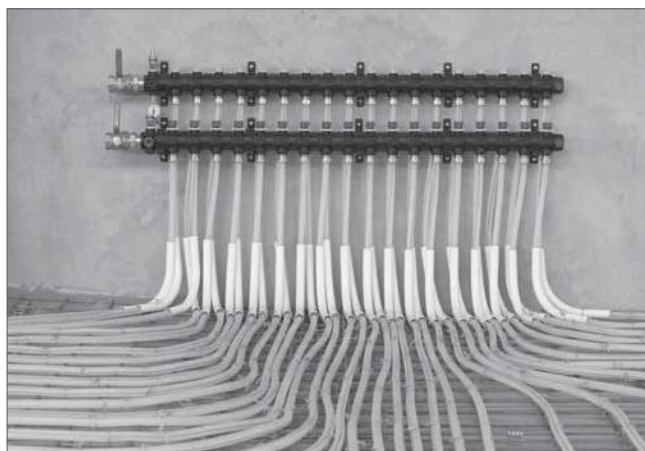


Zawiera 2x2 wsporniki z mocowaniami, 2 zaślepki, 2 kształtki z wyjściami 1 1/2" (do montażu końcówek do napełniania i opróżniania, termometra i ewentualnie manometra), 2 x końcówki do napełniania i opróżniania, 2 x termometr (do 60 °C).

Pakiet podstawowy waży 1,3 kg i musi zostać zamówiony osobno do każdego rozdzielacza.

Pakiet podstawowy do rozdzielacza modułowego Roth 1 1/2"

Średnica rury systemowej		25 mm
Złącza	Oznakowanie	DUOPEX S5®
		Obwody
Rozdzielacz przemysłowy Roth 1 ½ " (segmenty/moduły)		HK 2 – 310 mm
> Konstrukcja modułowa		HK 3 – 410 mm
> Możliwość rozbudowy do 20 obiegów grzewczych		HK 4 – 510 mm
> Pakiet podstawowy zamawiany oddzielnie dla każdego rozdzielacza		HK 5 – 610 mm
> Zakres wskazań przepływomierza DFA 4 – 20 l/min		HK 6 – 710 mm



### Dane techniczne:

Max temperatura pracy: 60 °C

Min temperatura pracy: -20 °C

Max dopuszczalne ciśnienie pracy: 6 bar



Pakiet rozszerzający do rozdzielacza modułowego Roth

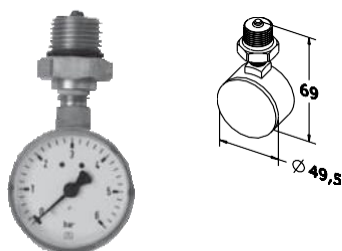
Zawiera wsporniki dla belki zasilania i powrotu z mocowaniami. Ilość pakietu zależy od ilości obwodów grzewczych wg tabeli. Należy zachować max odstęp 400 mm pomiędzy wspornikami.

Odstęp pomiędzy belką zasilania i powrotną wynosi 185 mm. Odległość ta jest dostosowana do szafki rozdzielacza 1 1/2".

Pakiet rozszerzający uzupełnia pakiet podstawowy w ilości zgodnej z tabelą:

Ilość obwodów	2-5	6-9	10-14	15-19	20
Pakiet rozszerzający	0	1	2	3	4

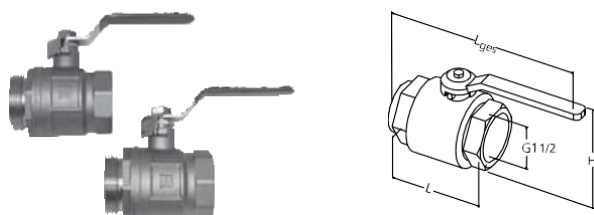
Ilość w opakowaniu: 1 szt. = 1 Set (powrót i zasilanie)



Manometr Roth do rozdzielacza modułowego 1 1/2"

Manometr Roth jest wyposażony w zawór mocujący i nadaje się do montażu na czwórniku (pakiet podstawowy 1 1/2").

Maksymalne ciśnienie wskazania manometru wynosi 10 bar.



Zawór kulowy Roth 1 1/2"

Zawór kulowy Roth 1 1/2" (DN40) GW/GZ. Dla każdego rozdzielacza wymagane są 2 (1 zestaw) takie zawory kulowe do odcięcia przepływu i powrotu.




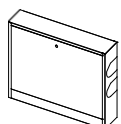

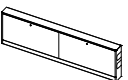
## Opis systemu



Szafka do rozdzielacza przemysłowego 1 ½ " \*

Szafka z blachy stalowej ocynkowanej do rozdzielacza przemysłowego Roth 1 ½". Szafki rozdzielaczowe są wersją "okapową" bez tylnej ścianki do montażu natynkowego. Szafka rozdzielacza posiada zdejmowane i zamykane drzwi. Do montażu na ścianie należy wykorzystać wgłębienia znajdujące się na tylnej ścianie. Po każdej stronie znajdują się dwa otwory do podłączenia tranzytu zasilającego.

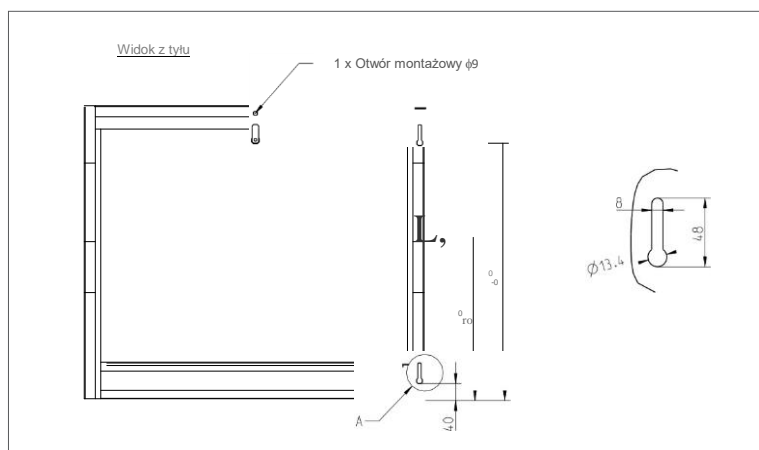
Uwaga: Powierzchnie muszą być zagruntowane do późniejszego malowania.

Szafka Roth do rozdzielacza przemysłowego 1 ½"					Wariant rozdzielacza		
					1	2	3
					 Przyłączenie rury: 1" (rura systemowa 25 mm) śrubunek długość segmentu: 100 mm	 Przyłączenie rury: 3/4" (rura systemowa 20 mm) Eurokonus długość segmentu: 70 mm	 Przyłączenie rury: 3/4" (rura systemowa 20 mm) Eurokonus długość segmentu: 70 mm
Typ	Schemat	Szer. [mm]	Wys. [mm]	Głęb. [mm]	Max ilość. obiegów grzewcze, które mają być zainstalowane (całkowita długość kolektora rozdzielacza z pakietem podstawowym i otwartym zaworem kulowym)		
O		800	690	180	4 obiegi (675 mm)	5 obiegów (625 mm)	5 obiegów (625 mm)
I		1600			12 obiegów (1475 mm)	17 obiegów (1465 mm)	17 obiegów (1465 mm)
II		2400			20 obiegów (2275 mm)	20 obiegów (2235 mm)	20 obiegów (2235 mm)

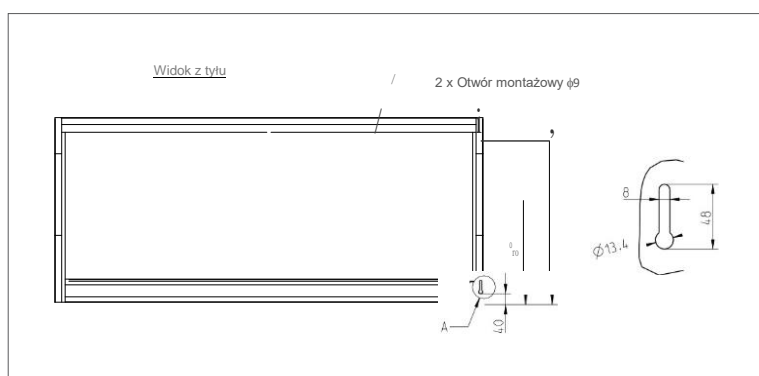
**Uwaga:** W przypadku pracy z zamkniętymi zaworami kulowymi (i zamkniętymi drzwiami), zawory kulowe muszą być obrócone w dół o 45°. Szafki rozdzielacza są wersją natynkową bez tylnej ścianki. Szafki rozdzielacza nie mają możliwości regulacji wysokości ani głębokości. Możliwości mocowania (otwory wytłaczane) znajdują się po wewnętrznej stronie w ramie otaczającej.

\*szafki na indywidualne zamówienie, nie dostępne w regularnej ofercie Roth Polska

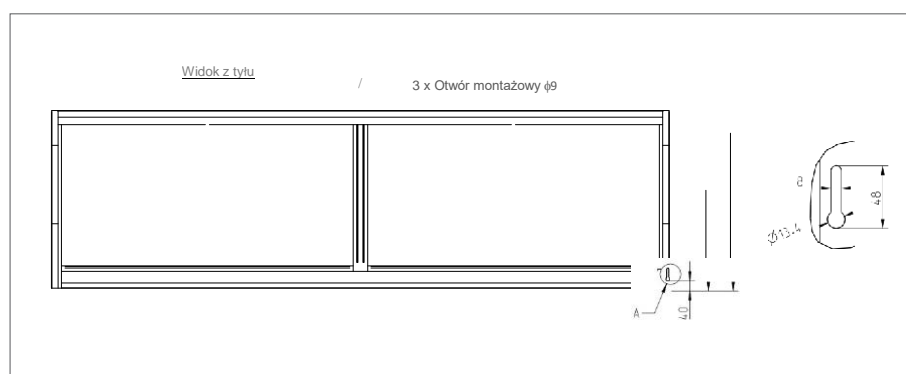
# Szkice montażowe szafek rozdzielacza



Typ 0

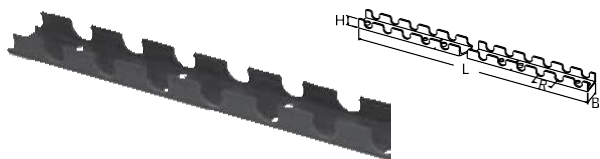


Typ I



Typ II

## Opis systemu



Szyna Roth Rohrfix  $\varnothing$  20 mm i  $\varnothing$  25 mm

Szyna U-kształtna z tworzywa sztucznego, do łatwego układania i mocowania rur, z otworami do dodatkowego zakotwienia w warstwie izolacji.

Wymagana ilość:  $1,1 \text{ m/m}^2$



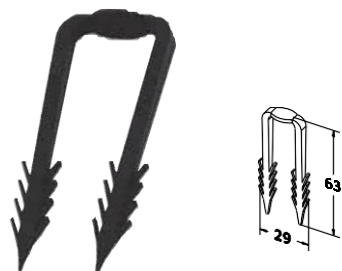
Folia Roth PE 50 x 1,5 m

Folia z polietylenu o grubości 0,2 mm, jako warstwa rozdzielająca pomiędzy warstwą izolacyjną a warstwą rozkładu obciążeń.



Opaska mocująca Roth 100 mm

Umożliwia zamocowanie rury systemowej do siatki zbrojeniowej.



Klips do szyny Roth Rohrfix

Do zamocowania szyny montażowej Rohrfix na izolacji z tworzywa.

Opakowanie: 25 kg/Kanister



Środek do ochrony przeciwzamarzaniowej Roth (nieдоступny w ofercie Roth Polska)

Dozowanie środka FKN 28

Vol. %	Ochrona
20	- 10 °C
25	- 14 °C
30	- 18 °C
35	- 22 °C
40	- 27 °C
45	- 33 °C
50	- 40 °C

Brak efektu rozsadzania przy niższych temperaturach.



Śrubunek przyłączeniowy do rozdzielacza Roth 20 x 3/4" €-Konus

Do podłączenia wszystkich rur systemowych Roth do rozdzielaczy obiegów grzewczych. Złącza zaciskowa składa się z: nakrętki niklowanej 3/4", pierścienia zaciskowego, korpusu z eurokonusem, uszczelki O-ring i tarczy rozdzielającej.

# Planowanie i projektowanie

## Wymagania izolacyjności dla budynków niemieszkalnych

Dla izolacji elementów budowlanych stykających się z gruntem w budynkach przemysłowych obowiązują wymagania minimalnej izolacji cieplnej jak dla nowych budynków zgodnie z aktualnie obowiązującą normą DIN 4108-2 i EnEV (rynek niemiecki).

Minimalne wymagania izolacyjne zgodnie z DIN 4108-2 odnoszą się zasadniczo dla wszystkich pomieszczeń w budynkach niemieszkalnych, które są użytkowane przy temperaturach wewnętrznych  $\geq 12\text{ °C}$ .

Minimalne wymagania izolacyjne dla płyty stropowej do głębokości pomieszczenia 5 m		
Temperatura zadana w pomieszczeniu	Współczynniki przenikania ciepła	Opór cieplny
$< 12\text{ °C}$	Brak wymagań	
$12\text{ °C} - < 19\text{ °C}$	$U = 1,1\text{ W/(m}^2\text{K)}$	$R_i = 0,9\text{ (m}^2\text{K)/W}$
$\geq 19\text{ °C}$		

Według EnEV (rynek niemiecki) dla płyty stropowej nie obowiązują żadne specjalne minimalne wymagania izolacyjne. EnEV wymaga całościowego spojrzenia na budynek z analizą energetyczną, przy czym wykonanie wszystkich nieprzezroczystych (nieprzepuszczających światła) elementów może prowadzić do zwiększenia wymagań izolacyjnych dla płyty stropowej.

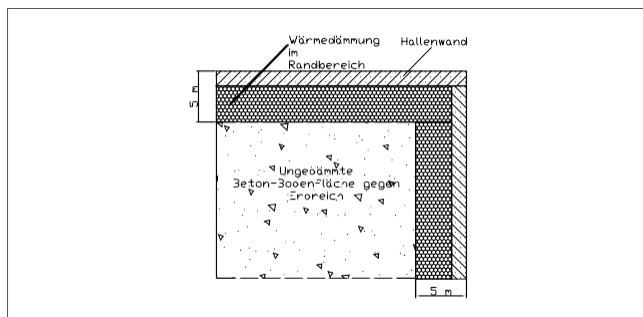
Do obliczania wartości średniej  $U$  płyta stropowa jest ważona współczynnikiem 0,5. Ponadto można pominąć obszary, które znajdują się w odległości większej niż 5 m od ścian zewnętrznych. Maksymalną dopuszczalną średnią wartość elementów nieprzezroczystych (np. ściany, dach, bramy, płyta podłogowa) można pobrać z poniższej tabeli, wiersz 1.

Minimalne wymagania izolacyjne dla płyty stropowej do wysokości pomieszczenia 5 m			
	Element konstrukcyjny	Maksymalne wartości współczynnika przenikania ciepła, odniesione do średniej wartości odpowiednich elementów konstrukcyjnych	
		Strefy z temperaturąadaną pomieszczenia w trybie ogrzewania $\geq 19\text{ °C}$	Strefy z temperaturąadaną pomieszczenia w trybie ogrzewania od $12\text{ do }19\text{ °C}$
1	Nieprzezroczyste elementy zewnętrzne, jeżeli nie zostały uwzględnione w elementach z wierszy 3 i 4	$\dot{U} = 0,35\text{ W/(m}^2\text{K)}$	$\dot{U} = 0,50\text{ W/(m}^2\text{K)}$
2	Przezroczyste elementy zewnętrzne, jeżeli nie są włączone do elementów z wierszy 3 i 4	$\dot{U} = 1,90\text{ W/(m}^2\text{K)}$	$\dot{U} = 2,80\text{ W/(m}^2\text{K)}$
3	Fasada z roletą	$\dot{U} = 1,90\text{ W/(m}^2\text{K)}$	$\dot{U} = 3,00\text{ W/(m}^2\text{K)}$
4	Dachy szklane, świetliki łukowe, kopuły świetlikowe	$\dot{U} = 3,10\text{ W/(m}^2\text{K)}$	$\dot{U} = 3,10\text{ W/(m}^2\text{K)}$

W EnEV lub DIN 4108, obowiązują te same wymagania izolacyjne, niezależnie od tego, czy ogrzewanie płaszczyznowe jest zapewnione, czy nie. Grunt posiada stosunkowo dobre właściwości termoizolacyjne. Dlatego też dla gleby i wód gruntowych oblicza się w przybliżeniu temperaturę  $10\text{ °C}$ . Powoduje to różnicę temperatur w stosunku do poziomu grzewczego, co prowadzi do strat ciepła. W trakcie czasu pracy temperatura gruntu wzrasta, przez co udział strat maleje i zależy zasadniczo tylko od stref brzegowych.

Dlatego o konieczności zastosowania izolacji termicznej decyduje również geometria hali lub stosunek powierzchni całkowitej do powierzchni brzegowych. Montaż izolacji termicznej jest jednak ogólnie zalecany, ponieważ może on znacznie skrócić czas reakcji, czyli nagrzewania się konstrukcji podłogi. Kalkulacja efektywności ekonomicznej i/lub obecność wód gruntowych w pobliżu powierzchni może uzasadniać wykonanie izolacji na całej powierzchni płyty stropowej.

**Przykład:**



Izolacja termiczna w płycie fundamentowej jest zazwyczaj układana pod płytą podłogową (przy gruncie). Dlatego też stosuje się tutaj izolację obwodową odporną na wilgoć, którą dobiera się w zależności od wymaganego obciążenia statycznego (np. ekstrudowana pianka polistyrenowa lub szkło piankowe).

Przy takim samym sposobie użytkowania i montażu przemysłowego ogrzewania płaszczyznowego w suficie podwieszanym zgodnie z normą DIN EN 1264 zapewniony jest opór cieplny  $R_{\lambda} 0,75 \text{ m}^2\text{K/W}$ .

Warstwy termoizolacyjne oraz niezwiązane warstwy nośne ze żwiru i tłucznia są zawsze przykrywane warstwą rozdzielającą (1-warstwowa folia PE  $> 140 \text{ g/m}^2$ ) lub w razie potrzeby warstwą poślizgową (2-warstwowa folia PE  $> 140 \text{ g/m}^2$  lub specjalna

folia poślizgowa). Zapobiega to przenikaniu betonu pomiędzy warstwę izolacji cieplnej, jak również przenikaniu masy pomiędzy betonem a warstwą nośną.

Z reguły montaż izolacji termicznej oraz warstw rozdzielających i izolacyjnych/ewent. warstw ślizgowych, wykonywany jest na budowie.

# Planowanie i projektowanie

Odstąpienie od izolacji cieplnej zgodnie z EnEG oraz EnEV § 24 i § 25 (rynek niemiecki)

Jeśli koszty izolacji pod płytą betonową przewyższają oszczędności kosztów ogrzewania wynikające z tej izolacji w okresie użytkowania budynku przemysłowego, jest to z reguły nieracjonalny wydatek w rozumieniu § 5. Opisane trudności muszą być poparte obliczeniem okresu amortyzacji i dołączone do wniosku o zwolnienie.

## Przykład:

Kalkulacja amortyzacji: hala produkcyjna o powierzchni ogrzewanej 1800 m<sup>2</sup> zgodnie z normami DIN EN 12831, DIN EN ISO 13370, DIN 4108-2 i EnEV



Urzędnik: \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_\_

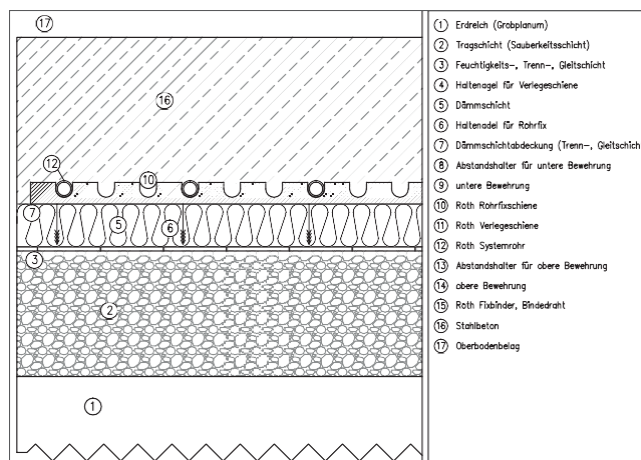
Dane			
Opis	Symbol	Wartość	Jednostka
Ogrzewana powierzchnia podłogi	$A_g$	1800	m <sup>2</sup>
Obszary peryferyjne zewnętrzne	$P$	180	m
Całkowita powierzchnia izolacji brzegowej	$A_D$	864	m <sup>2</sup>
Jednostkowe zapotrzebowanie na ciepło	$q$	50	W/m <sup>2</sup>
Normowa temperatura wewnętrzna	$O_i$	18	°C
Normowa temperatura zewnętrzna (DIN EN 12831, Suplement 1)	$O_e$	- 12	°C
Średnia roczna temperatura zewnętrzna (DIN EN 12831, Suplement 1)	$O_{m,e}$	6,3	°C
Godziny pełnego wykorzystania	$a$	2200	h
Cena energii olej/gaz	$a$	0,09	€/kWh
Cena izolacji wliczona w montaż	$d$	16	€/m <sup>2</sup>

Całkowity roczny wydatek energii do gruntu	
1.) bez izolacji	20.154,42 kWh
2.) z izolacją 5 cm WLK 040	14.108,09 kWh
Różnica ilości energii na rok	6.046,33 kWh
Roczne oszczędności kosztów ogrzewania dzięki izolacji	531,85 €
Koszty inwestycji	28.800 €
Okres zwrotu nakładów poniesionych na izolację	54,15 J

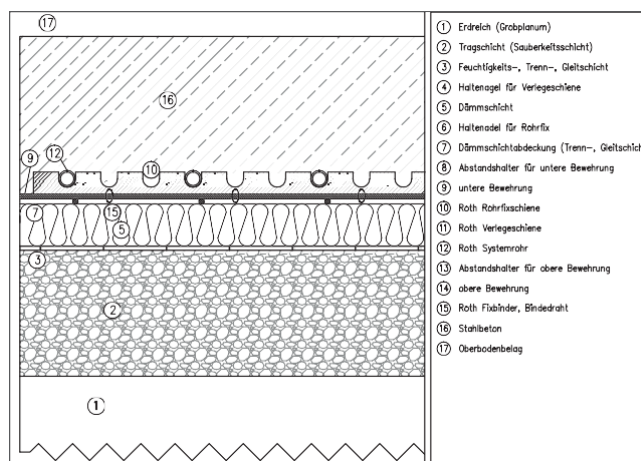
Wskazówka: Jeżeli zgodnie z § 25 udzielone zostanie zwolnienie, to nadal musi być spełnione wymaganie zgodnie z DIN 4108-2 ( $R \geq 0,90 \text{ m}^2\text{K/W}$  na 5 m powierzchni peryferyjnych).

## ■ Konstrukcje

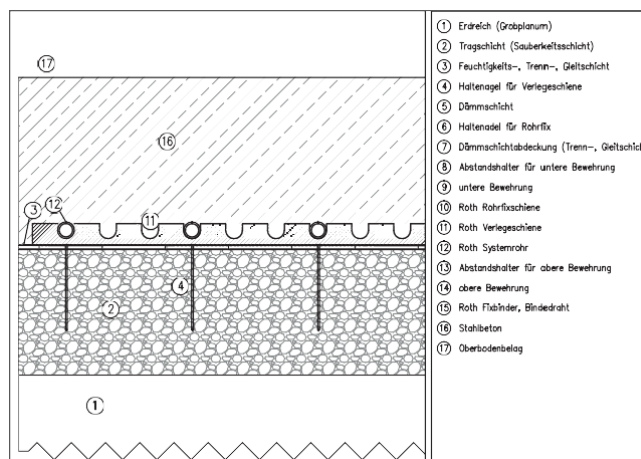
Przemysłowe ogrzewanie płaszczyznowe Roth bezpośrednio na istniejącej izolacji. Mocowanie szyny Rohrfix za pomocą klipsów mocujących Roth.



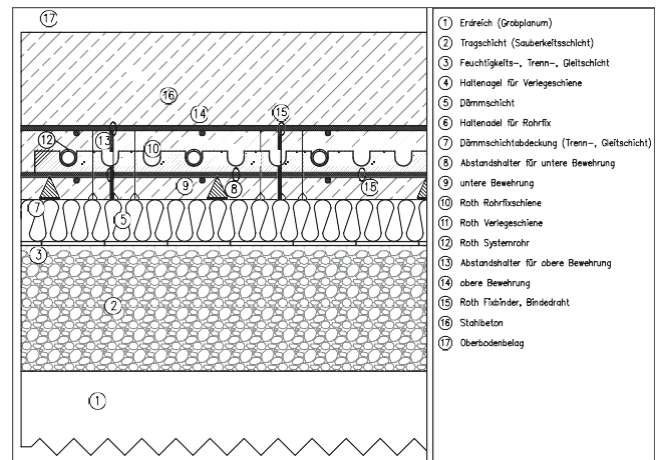
Przemysłowe ogrzewanie płaszczyznowe Roth bezpośrednio na istniejącej izolacji z warstwą zbrojoną na wierzchu. Mocowanie szyny Rohrfix za pomocą klipsów mocujących Roth.



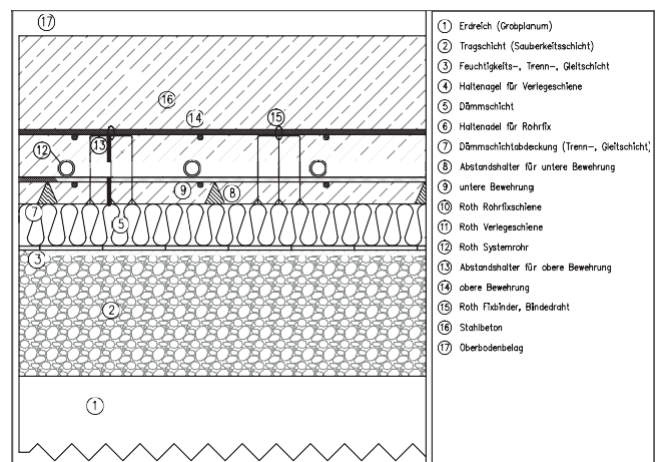
Przemysłowe ogrzewanie płaszczyznowe Roth bezpośrednio na warstwie nośnej (podkładzie). Mocowanie szyny montażowej za pomocą gwoździ gruntowych.



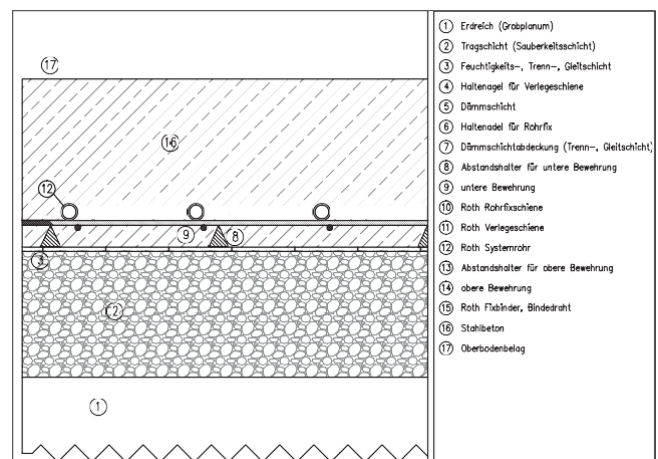
Przemysłowe ogrzewanie płaszczyznowe Roth z górną i dolną warstwą zbrojenia. Mocowanie szyny Rohrfix za pomocą opasek mocujących Roth.



Przemysłowe ogrzewanie płaszczyznowe Roth z górną i dolną warstwą zbrojenia. Układanie rur bezpośrednio na zbrojeniu za pomocą opasek mocujących Roth lub drutu wiązałkowego (do zbrojenia betonu).



Przemysłowe ogrzewanie płaszczyznowe Roth z dolną warstwą zbrojenia. Układanie rur bezpośrednio na zbrojeniu za pomocą opasek mocujących Roth lub drutu wiązałkowego (do zbrojenia betonu).



## ■ Informacje dotyczące planowania

Wymagania stawiane systemowi ogrzewania płaszczyznowego w obszarze przemysłowym są bardzo zróżnicowane w zależności od ogrzewanego obiektu. Przemysłowe ogrzewanie płaszczyznowe Roth można optymalnie dostosować do różnych warunków.

Podstawą projektu przemysłowego ogrzewania płaszczyznowego jest określenie zapotrzebowania na ciepło budynku. W tym kontekście należy wziąć pod uwagę konkretne czynniki, takie jak np. wymagania dotyczące ciepła wentylacyjnego i inne parametry określające całkowite zapotrzebowanie na ciepło. Na podstawie tych podstawowych danych można podjąć decyzję, czy przemysłowy system ogrzewania płaszczyznowego lub system biwalentny, pokryje obciążenie grzewcze obiektu. Na podstawie tych danych można uzyskać początkowy przybliżony rachunek kosztów i amortyzacji inwestycji.

Po podjęciu decyzji o wyborze przemysłowego systemu ogrzewania płaszczyznowego Roth, następuje właściwa praca projektowa. Obecnie, we współpracy z klientem, architektem, projektantem, inżynierem budowlanym, firmami wykonawczymi i firmą Roth, opracowywane są i koordynowane niezbędne szczegóły.

Na planowanie przemysłowego ogrzewania płaszczyznowego mają wpływ między innymi:

- > rodzaj użytkowania
- > rozmieszczenie dylatacji w betonie
- > wytrzymałość betonu
- > rodzaj betonu
- > położenie ogrzewania w betonie (np. na dole lub na górze siatki zbrojeniowej)
- > wszelkie istniejące wykładziny podłogowe lub warstwy ścieralne
- > wgłębienia w nieogrzewanych obszarach
- > zabudowy stałe, urządzenia, ścianki działowe

Wytyczne stanowią podstawę do określenia podziału i rozmieszczenia obiegów grzewczych. Z powyższych wytycznych może wynikać kilka odpowiednich konstrukcji grzewczych dla jednego zastosowania. Niezależnie od tego, jaka konstrukcja zostanie wybrana przez inżyniera budowlanego, przemysłowe ogrzewanie płaszczyznowe Roth jest zintegrowane z konstrukcją podłogi w taki sposób, że jest chronione nawet podczas późniejszego montażu kotew i zapewnia optymalne przekazywanie ciepła. Wymiarowanie warstwy rozkładającej obciążenia i wynikające z tego maksymalne obciążenie ruchem [ $\text{kN/m}^2$ ] wykonuje konstruktor.

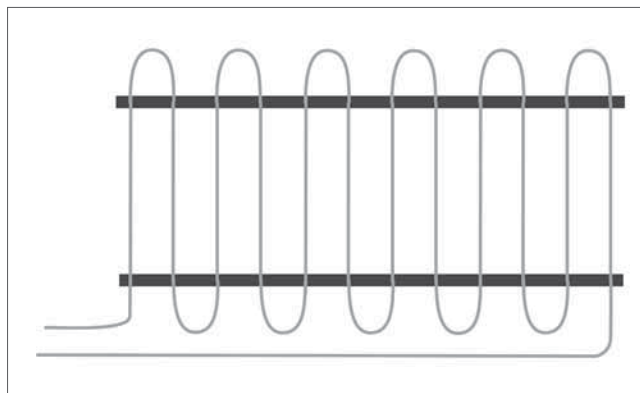
Przemysłowe ogrzewanie płaszczyznowe Roth może być również wykorzystywane do chłodzenia, jeśli system jest odpowiednio zaprojektowany.

## Planowanie i projektowanie

Zasadniczo rozróżnia się dwie wersje przemysłowego ogrzewania płaszczyznowego Roth:

1. Wykonanie przemysłowego ogrzewania płaszczyznowego Roth w systemie Rohrfix na szynie z mocowaniem rury do warstwy zbrojonej.

Dzięki zastosowaniu szyny Rohrfix można uzyskać szeroki zakres odległości montażowych. Oznacza to, że moc cieplna przemysłowego ogrzewania płaszczyznowego jest optymalnie dopasowana do obciążenia cieplnego pomieszczenia/budynku. Szyny mocujące rury są mocowane do siatki zbrojeniowej za pomocą opasek mocujących Roth.

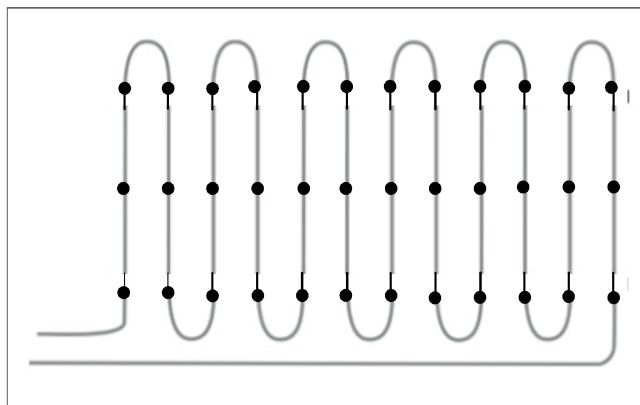


Przykład:

Pozycja szyny Roth Rohrfix podczas układania rury systemowej Roth. Z praktycznego punktu widzenia zaleca się stosować meandrowe ułożenie rury.

2. Wykonanie przemysłowego ogrzewania płaszczyznowego z bezpośrednim układaniem rur na zbrojeniu na budowie.

W przypadku zbrojenia siatką, zaleca się dobór rastra siatki oparty na przewidywanej odległości układania rur. Mocowanie rur może być wykonane za pomocą opasek stałych lub drutu wiązałkowego (maszynowo lub ręcznie). Dla praktycznego montażu Roth zaleca minimalną odległość ok. 2 cm pomiędzy zbrojeniem a podłożem. Dzięki układaniu rur na zbrojeniu można uzyskać szeroki zakres odległości układania. Oznacza to, że moc cieplna przemysłowego ogrzewania płaszczyznowego jest optymalnie dopasowana do zapotrzebowania na ciepło pomieszczenia/budynku.



## ■ Technika połączeń w betonie

### Planowanie szczelin

Beton, materiał budowlany, który może być poddawany dużym obciążeniom mechanicznym, ma tylko niewielką wytrzymałość na rozciąganie w porównaniu z wytrzymałością na ściskanie. Pęknięcia w betonie powstają po przekroczeniu wytrzymałości na rozciąganie. Beton uwalnia się od obciążeń i/lub naprężeń ograniczających, tworząc naturalną szczelinę poprzez pękanie. Należy unikać naturalnego i praktycznie niekontrolowanego powstawania pęknięć. Pęknięcia mogą być szkodliwe dla konstrukcji zarówno z technicznego, jak i estetycznego punktu widzenia.

Funkcjonalność i trwałość nie powinna być zakłócona przez pęknięcia. Sztuczne szczeliny/dylatacje są rozmieszczone tak, aby zapobiec pęknięciom, co wpływa na wielkość elementu budowlanego. Ogranicza to maksymalne naprężenia występujące w betonie i pozwala kontrolować pękanie.

Planowanie szczelin należy do w obowiązków inżyniera budowlanego lub konstruktora.

Projektant instalacyjny z branży grzewczej wymaga schematu rozmieszczenia szczelin przed skoordynowaniem i zaprojektowaniem obiegów grzewczych.

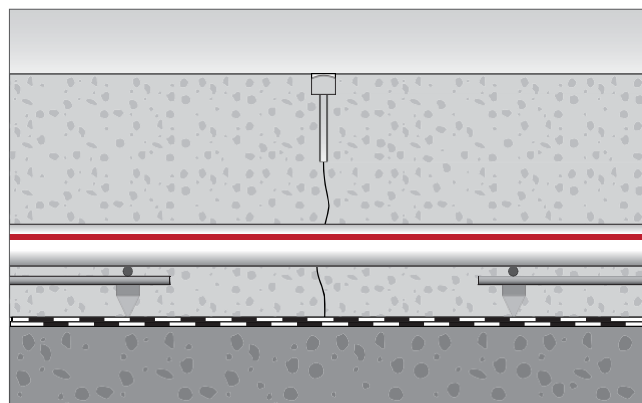
Istnieją 3 rodzaje szczelin:

### Ślepe szczeliny

Ślepe szczeliny są "sztucznie stworzonymi pęknięciami" w płycie podłogowej i służą jako z góry określone punkty załamania.

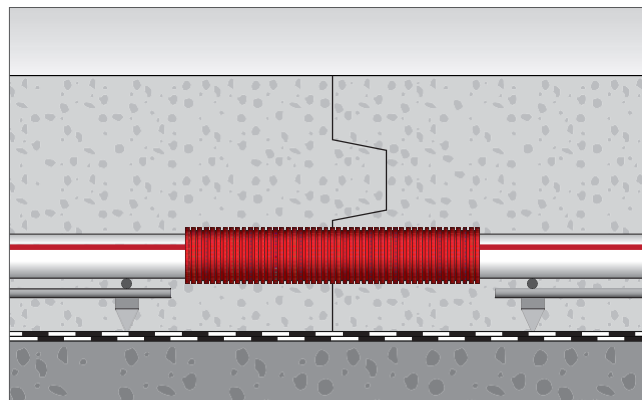
Po stwardnieniu betonu, przekrój jest osłabiany poprzez nacinanie

powierzchni i prowokowane jest wystąpienie pęknięcia w określonym miejscu (pękanie kontrolowane). Głębokość cięcia wynosi około 25 do 30% grubości płyty. Cięcie nie może być wykonane zbyt wcześnie, ponieważ w niedostatecznie stwardniałym betonie cięcie będzie się "strzępić". Z reguły po 12 do 24 godzinach wycina się ślepe szczeliny. Dylatacje skurczowe przy betonowaniu dużych powierzchni układa się jako poprzeczne i podłużne, a przy betonowaniu w pasach jako poprzeczne.



### Szczeliny kontrakcyjne dotykowe

Szczeliny kontrakcyjne lub też szczeliny robocze lub szczelinyienne, powstają przez zabetonowanie wyłączonego i wykonanego wcześniej odcinka. Konstrukcja jest możliwa do wykonania z piórem i wpustem, w przypadku kołkowania również z gładkimi powierzchniami czołowymi. Oddzielają one płytę betonową na całej jej grubości. W przypadku betonowania w pasach ruchu złącza wciskane układa się jako wzdłużne, a w przypadku betonowania w polach jako poprzeczne.

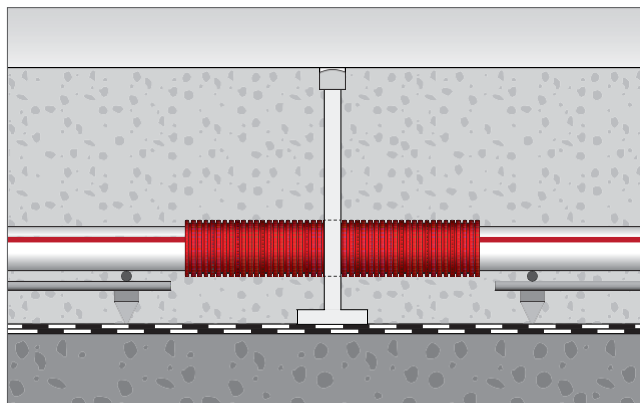


# Planowanie i projektowanie

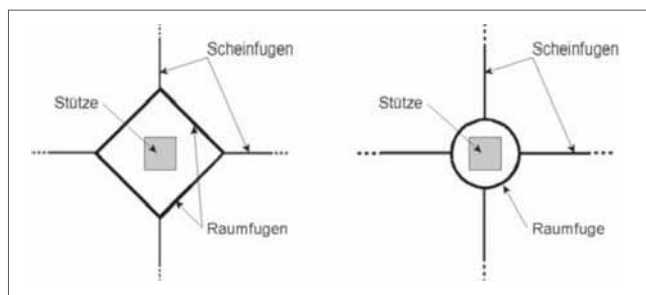
## Szczeliny przestrzenne

Szczeliny przestrzenne, zwane również szczelinami rozdzielającymi, oddzielają płytę podłogową w całej konstrukcji warstwowej od innych elementów, takich jak podpory, ściany, szyby, kanały itp. Zapobiega to wprowadzaniu ewentualnych dodatkowych obciążeń poziomych do elementów wznoszących i opadających. Ponadto, szczeliny mają na celu umożliwienie swobodnego rozszerzania się betonu i są również określane jako szczeliny dylatacyjne.

W przypadku szczelin przestrzennych i dotykowych, przechodzących przez nie rurociągi wyposaża się w rurę ochronną o długości 0,6 m ze względu na spodziewane naprężenia mechaniczne.



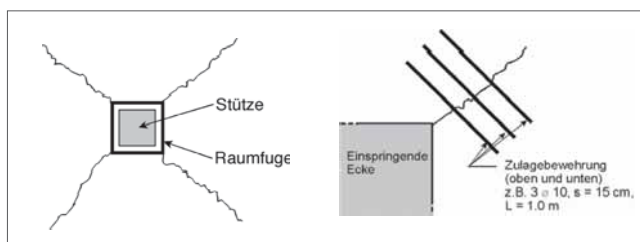
## Rozmieszczenie szczelin



Szczeliny ślepe/pozorne i dotykowe służą z reguły do podziału płyty betonowej i w przeciwieństwie do (prawidłowo wykonanych) szczelin dylatacyjnych nie pozostawiają miejsca na rozszerzanie się betonu.

Szczeliny ślepe/pozorne i dotykowe powinny tworzyć możliwie prostokątną siatkę połączeń. Współczynnik kształtu nie powinien przekraczać 1:1,5. Zwykle odległości między szczelinami wynoszą od 4 do 6 m na zewnątrz i od 6 do 8 m w otwartych halach. W zamkniętych halach możliwe są odległości do ok. 12 m. Szczeliny powinny się krzyżować i nie powinny być przesunięte. Złącza wzdlużne i poprzeczne, a w szczególności punkty krzyżowania, nie powinny znajdować się w miejscach największych naprężeń, nawet w przypadku stosowania betonu z włóknami stalowymi. Przy rozmieszczaniu szczelin należy zawsze przestrzegać zaplanowanej siatki. Wspólna siatka wynika z tego jako ułamek, czyli Wielokrotność rozstawu kolumn. Należy również zadbać o to, aby nie powstały żadne zagłębione narożniki.

Zapobiega to powstawaniu pęknięć w tych miejscach na skutek szczytów naprężeń. Ponadto należy unikać elementów wąskich lub zwężających się, ponieważ zwiększa to ryzyko pęknięć i innych uszkodzeń. Istnieje ryzyko złamania. Jeśli w projekcie nie da się uniknąć takich elementów, w celu kontroli pękania stosuje się dodatkowe zbrojenie konstrukcyjne.



Jeżeli na beton nakładany jest jastrych z twardego kruszywa, to nacięcia w jastrychu nie mogą być przesunięte względem siatki spoin płyty betonowej. W przeciwnym razie może dojść do rozerwania związanego jastrychu w obszarze istniejących spoin.

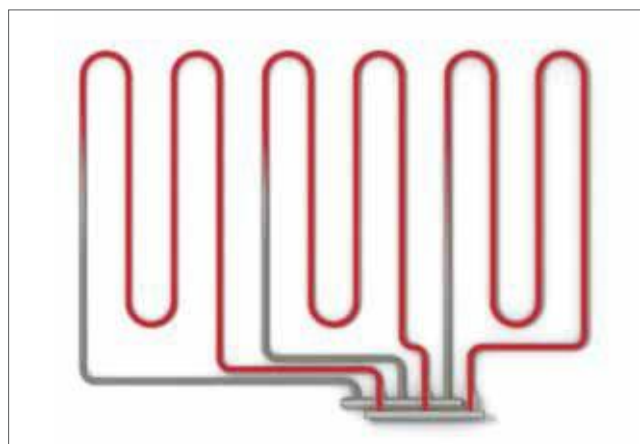
## ■ **Koncepcje połączeń węzownic w ogrzewaniu przemysłowym Roth**

Rozróżnia się trzy różne koncepcje połączeń dla instalacji przemysłowych systemów ogrzewania płaszczyznowego:

- > Pojedyncze połączenie do rozdzielacza
- > Układ Tichelmanna
- > Układ pierścieniowy

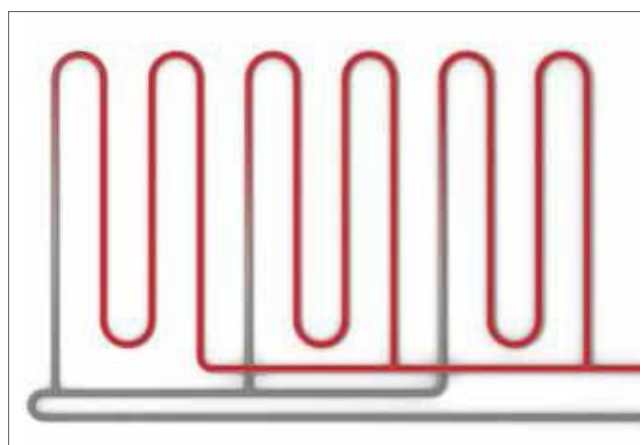
Pojedyncze połączenie do rozdzielacza obwodów grzewczych

Poszczególne obiegi grzewcze są podłączone bezpośrednio do rozdzielacza. W tym przypadku równoważenie hydrauliczne odbywa się w rozdzielaczu obiegu grzewczego przy zaworze.



Układ Tichelmanna

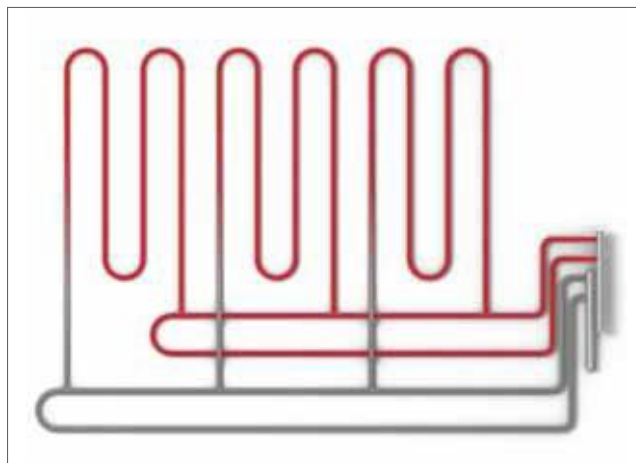
W układzie Tichelmanna drugi tranzyt zasilający jest instalowany w przewodach rozdzielczych i podłączony do obiegów grzewczych w kierunku przeciwnym do powrotu. Aby uzyskać prawidłową hydraulikę, wszystkie obiegi grzewcze w rozdzielaczu metodą Tichelmanna muszą mieć jednakową długość. Zaletą jest to, że wyjście przy rozdzielaczu nie zasila pojedynczego obiegu grzewczego, lecz całe "pole". Dzięki temu zmniejsza się liczba rozdzielaczy.



## Planowanie i projektowanie

### Układ pierścieniowy

System rozdzielaczowy w układzie pierścieniowym: obiegi grzewcze są zasilane z dwóch stron, co pozwala na zminimalizowanie wymiarów rur rozdzielacza pierścieniowego. Drugi strumień jest zainstalowany w obrębie pierścieniowych przewodów rozdzielczych i podłączony do obiegów grzewczych w kierunku przeciwnym do powrotu. Wszystkie obiegi grzewcze w ramach pierścieniowego przewodu rozdzielczego muszą mieć taką samą długość, aby uzyskać prawidłową hydraulikę. Z reguły panele obiegu grzewczego są projektowane z rurą o wymiarze 20 mm, a pierścieniowy przewód rozdzielczy z rurą o wymiarze 25 mm.



### Orientacyjne wartości maksymalnych długości obiegu grzewczego

Średnica $\varnothing$	Max długość obiegu grzewczego
20 mm	bis 100 m
25 mm	bis 250 m

Długości obiegów grzewczych można również zaprojektować w różny sposób dla poszczególnych obiektów, co wynika z obliczeń hydraulicznych.

# Dane wydajności

## ■ Wyjaśnienie danych dotyczących wydajności

Dane dotyczące wydajności powierzchni grzewczych i chłodzących na podłodze są określone zgodnie z DIN EN 1264 i zostały poddane certyfikacji DIN CERTCO. Numer rejestracyjny DIN CERTCO: 7 F 386-F.

Moc cieplna ( $q$ ) = Średnia logarytmiczna różnica temperatur ( $\Delta\vartheta_H$ ) \* nachylenie charakterystyki ( $K_H$ )

$q$ : moc cieplna systemu ogrzewania podłogowego podzielona przez powierzchnię efektywną

$q_N$ : normowa moc cieplna systemu ogrzewania podłogowego uzyskiwana bez wykładziny podłogowej

$\Delta\vartheta_H$ : średnia różnica temperatur grzania: różnica między średnią temperaturą czynnika grzewczego i temperaturą wewnętrzną pomieszczenia (różnica temperatury pomiędzy temperaturą czynnika grzewczego i pomieszczeniem)

$\Delta\vartheta_{H,N}$ : normowa, średnia różnica temperatur grzania: (różnica temperatury pomiędzy temperaturą czynnika grzewczego i pomieszczeniem dla ogrzewania podłogowego bez okładziny podłogowej)

$K_H$ : nachylenie krzywej (odpowiednik współczynnika przenikania ciepła)

Czynnik grzewczy/chłodzący: woda

Średnia różnica temperatur grzania:

lub sposób uproszczony:

$\vartheta_V$ : temperatura zasilania

50 °C (K)

$\vartheta_R$ : temperatura powrotu

40 °C (K)

$\vartheta_i$ : temperatura pomieszczenia

18 °C (K)

$\Delta\vartheta_H$ : średnia różnica temperatur ciepła obliczona wg wzoru (dokładnie):

**26,7 K**, sposób przybliżony: **27 K**

T: rozstaw rur

200 mm

$K_H$ : nachylenie charakterystyki

3,484 W/m<sup>2</sup> (z tabeli)

$q$ : moc cieplna

26,7 K \* 3,484 W/m<sup>2</sup> = 93 W/m<sup>2</sup>

sposobem uproszczonym:

94,1 W/m<sup>2</sup>

bez okładziny podłogowej

$R_{\lambda B} = 0$

Przykład:

Jastrych nad rurą 200 mm, rura systemowa  $\phi$  20 mm, rozstaw rur 200 mm

**Moc cieplna ( $q$ ) = Średnia logarytmiczna różnica temperatur ( $\Delta\vartheta_H$ ) \* nachylenie charakterystyki ( $K_H$ )**

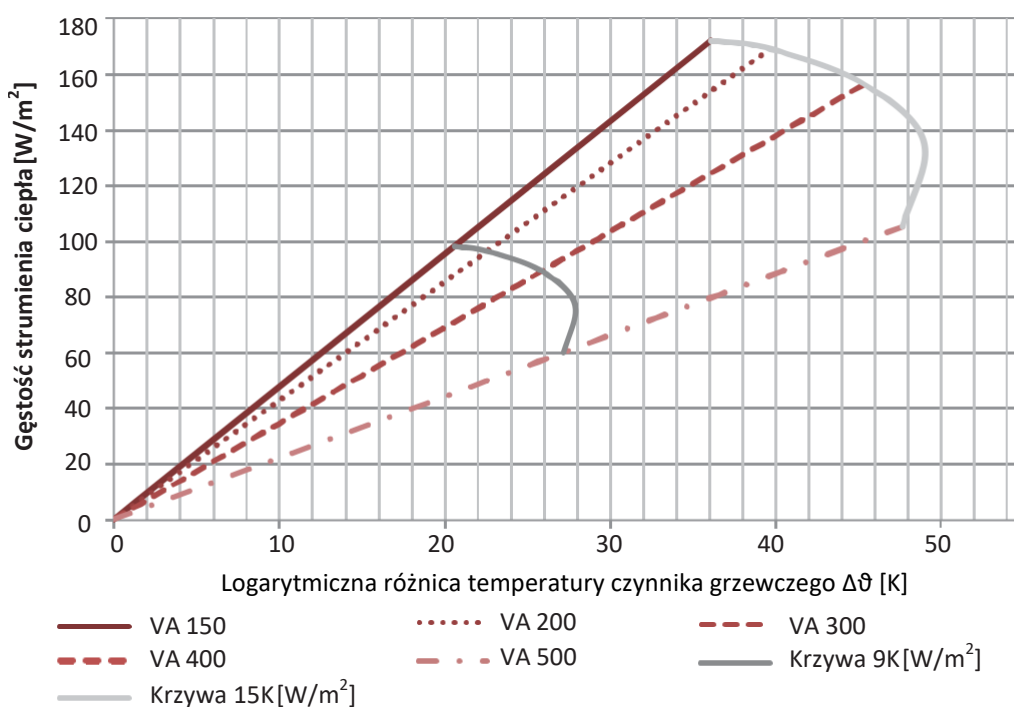


## Nachylenie krzywej w testach termicznych (raport z badań A Nr. 12148002 z 20.07.2012)

Krzywa grzewcza dla podłogi z betonem 100 mm nad rurą, rura systemowa:  $\varnothing 20$  mm

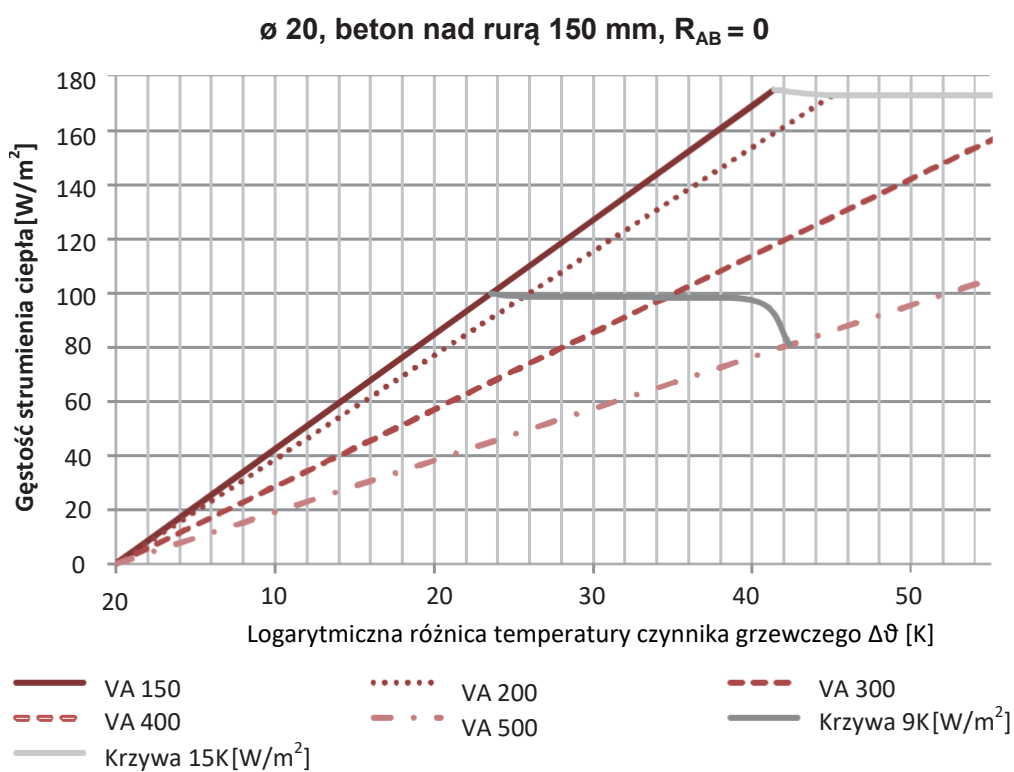
Rozstaw rury T [mm]	Normowa moc cieplna $q_n$ [W/m <sup>2</sup> ]	Średnia normowa różnica temperatur $\Delta\vartheta_N$ [K]	Nachylenie charakterystyki $K_n$ [W/m <sup>2</sup> K]
150	98,1	20,6	4,762
200	96,4	22,6	4,265
300	89,2	25,9	3,444
400	77,1	27,9	2,763
500	60,0	27,2	2,206

$\varnothing 20$ , beton nad rurą 100 mm,  $R_{AB} = 0$



Krzywa grzewcza dla podłogi z betonem 150 mm nad rurą, rura systemowa: Ø 20

Rozstaw rury T [mm]	Normowa moc cieplna $q_n$ [W/m <sup>2</sup> ]	Średnia normowa różnica temperatur $\Delta\vartheta_N$ [K]	Nachylenie charakterystyki $K_n$ [W/m <sup>2</sup> K]
150	99,7	23,6	4,225
200	98,6	25,7	3,837
300	98,2	34,6	2,838
400	96,4	40,5	2,380
500	80,8	42,4	1,906

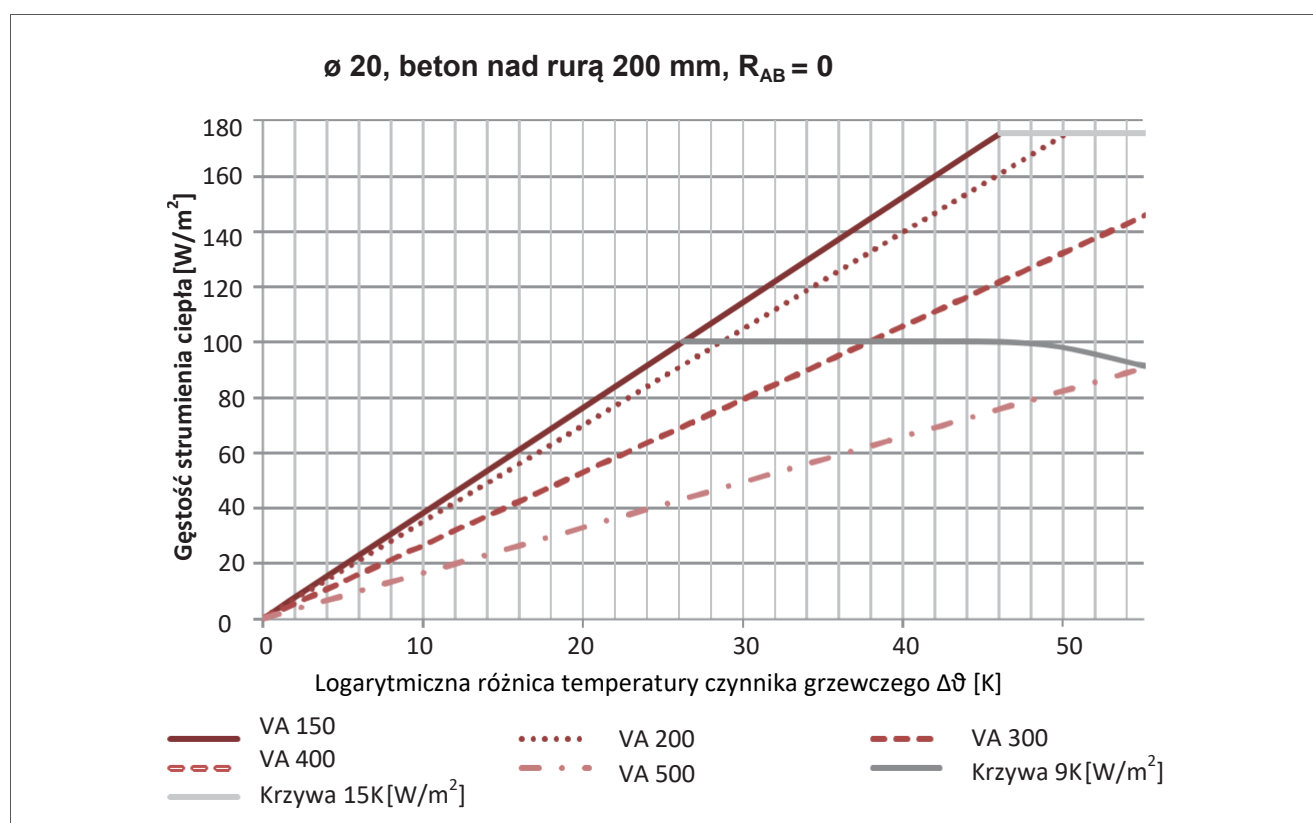


## Dane wydajności



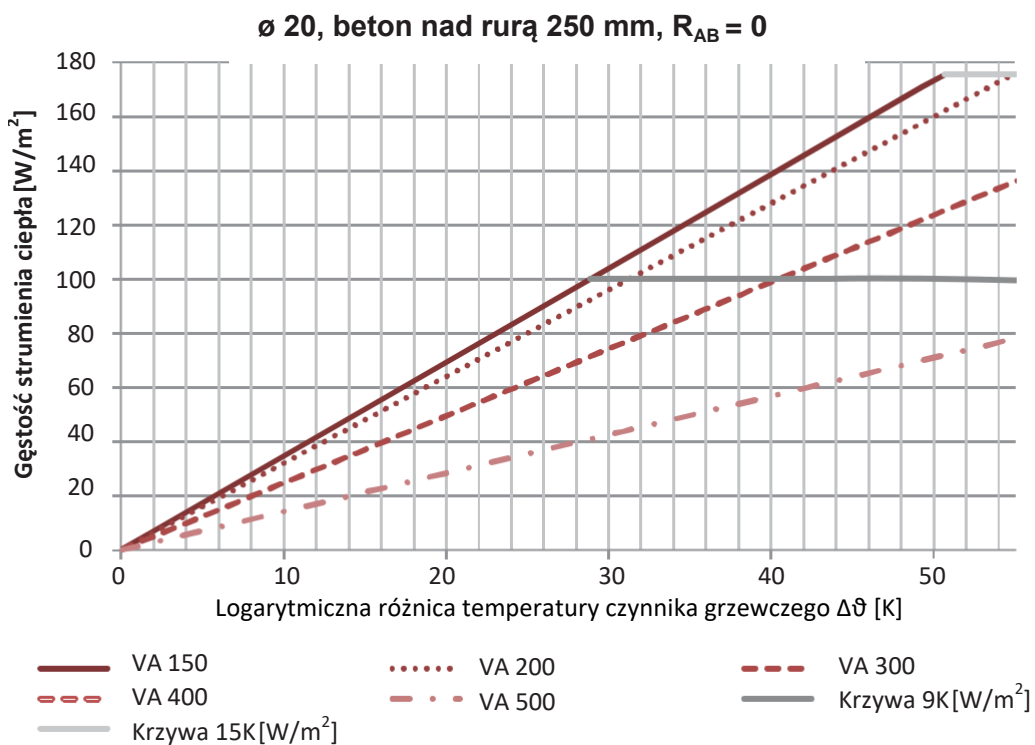
Krzywa grzewcza dla podłogi z betonem 200 mm nad rurą, rura systemowa:  $\varnothing 20$  mm

Rozstaw rury T [mm]	Normowa moc cieplna $q_n$ [W/m <sup>2</sup> ]	Średnia normowa różnica temperatur $\Delta\vartheta_n$ [K]	Nachylenie charakterystyki $K_n$ [W/m <sup>2</sup> K]
150	100	26,3	3,802
200	100	28,7	3,484
300	100	37,9	2,640
400	99,2	48,3	2,054
500	91,0	55,4	1,643



Krzywa grzewcza dla podłogi z betonem 250 mm nad rurą, rura systemowa:  $\varnothing 20$

Rozstaw rury T [mm]	Normowa moc cieplna $q_n$ [W/m <sup>2</sup> ]	Średnia normowa różnica temperatur $\Delta\vartheta_N$ [K]	Nachylenie charakterystyki $K_n$ [W/m <sup>2</sup> K]
150	100	28,9	3,460
200	100	31,3	3,195
300	100	40,5	2,469
400	99,9	51,4	1,944
500	97,1	68,5	1,418

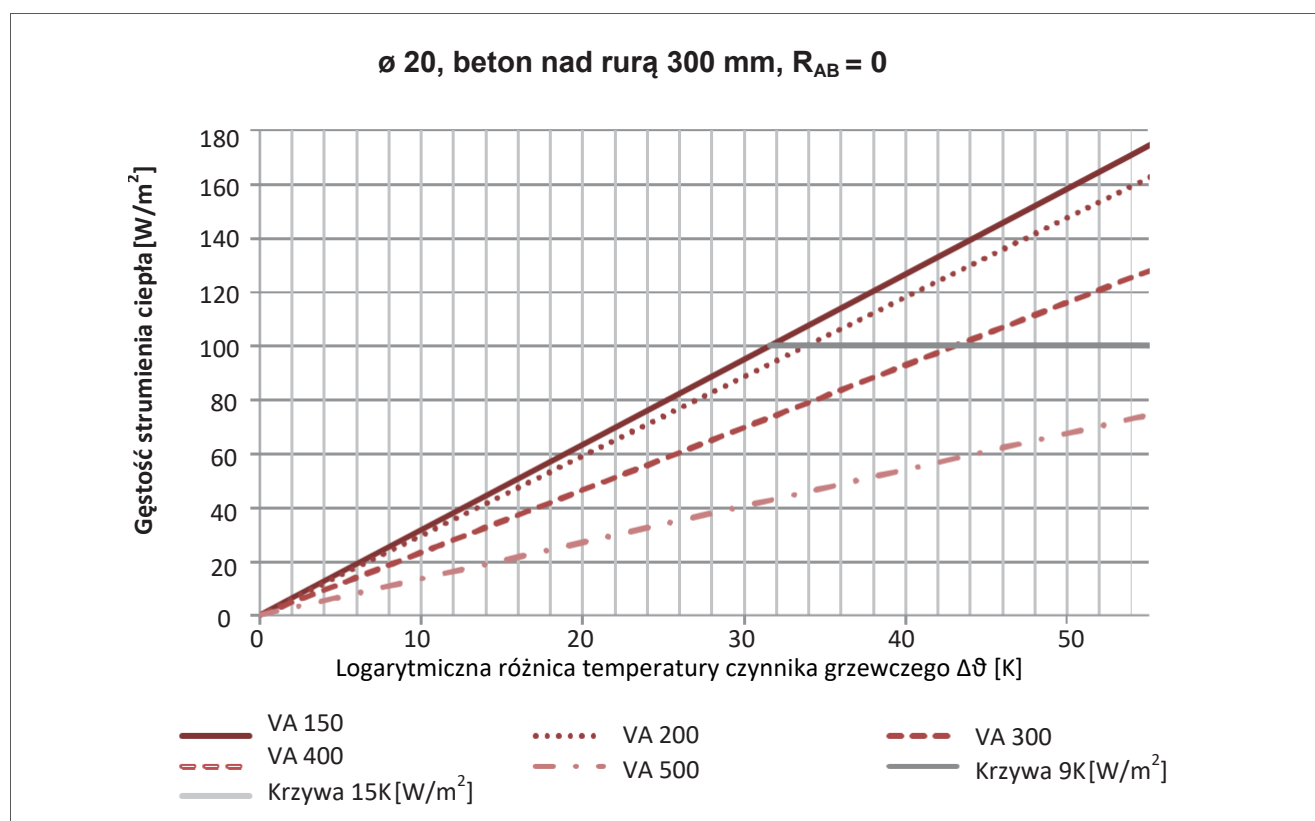


## Dane wydajności



Krzywa grzewcza dla podłogi z betonem 300 mm nad rurą, rura systemowa:  $\varnothing 20$  mm

Rozstaw rury T [mm]	Normowa moc cieplna $q_n$ [W/m <sup>2</sup> ]	Średnia normowa różnica temperatur $\Delta\vartheta_N$ [K]	Nachylenie charakterystyki $K_n$ [W/m <sup>2</sup> K]
150	100	31,6	3,165
200	100	33,9	2,950
300	100	43,1	2,320
400	100	54,3	1,842
500	99,3	73,6	1,349



# Wytyczne motażowe

## Narzędzia

Do wykonania przemysłowego ogrzewania płaszczyznowego Roth potrzebne są następujące narzędzia:

- > Nożyce Roth do rur
- > Rozwijak Roth do rur
- > Miarka
- > Klucz płaski SW 39 mm do łączenia rur systemowych Roth 25 mm z rozdzielaczami przemysłowymi Roth
- > Klucz płaski SW 30 mm do łączenia rur systemowych Roth 20 mm z rozdzielaczami obiegów grzewczych Roth
- > Klucz płaski SW 65 i 66 mm do montażu zaworu kulowego 1 ½ " do rozdzielacza przemysłowego Roth
- > Klucz płaski SW 46 i 48 mm do montażu zaworu kulowego Roth 1 ¼ "
- > Klucz płaski SW 36 i 37 mm w przypadku stosowania złączki mosiężnej Roth 25 mm
- > Klucz płaski SW 27 i 30 mm w przypadku stosowania złączki mosiężnej Roth 20 mm
- > Nóż Roth do cięcia
- > Wiązarka

## Instrukcja montażu

Podczas instalacji przemysłowego systemu ogrzewania płaszczyznowego Roth należy przestrzegać następujących wskazówek:

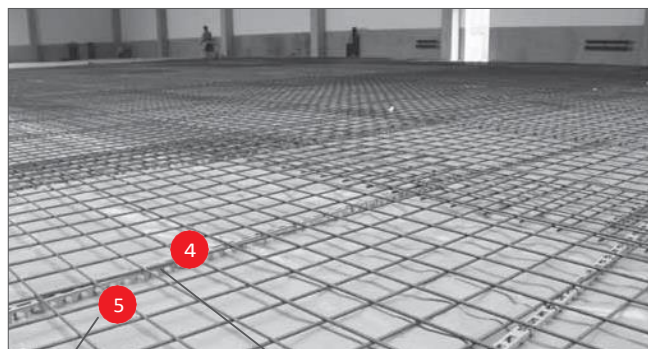
- > Instalacja przemysłowego ogrzewania płaszczyznowego jest zatwierdzona przez kierownictwo budowy. Ponadto obowiązują wszystkie ważne ustawy, rozporządzenia, dyrektywy i normy, które są decydujące dla planowania i budowy instalacji grzewczej.
- > Hydroizolacja budynku zgodnie z normą DIN 18195 wykonywana jest po ocenie podłoża przez projektanta budowlanego.
- > Taśma izolacyjna przyścienna może być wykonana z polistyrenowego materiału izolacji akustycznej. Musi być ona dostosowana do wielkości pola pod względem wydłużalności oraz do grubości warstwy betonu.
- > Przy układaniu rur systemowych Roth należy zwrócić uwagę, aby promień gięcia nie był mniejszy niż 5 x da.
- > Kształtki/złączki w obrębie konstrukcji betonowej muszą być chronione przed bezpośrednim kontaktem z betonem/wodą zarobową za pomocą środków dostarczonych przez klienta (folia, taśma klejąca, wąż izolacyjny).
- > Przy układaniu rur na zbrojeniu dolnym lub na matach należy zwrócić uwagę na to, aby były one ułożone w odległości co najmniej 2 cm od podłoża, aby zapewnić swobodne mocowanie rur.
- > Planowane **szczeliny ruchome i wynikające z nich pola obiegów grzewczych** należy **uzgodnić** z projektantem budynku **przed rozpoczęciem budowy**. Przewody doprowadzające do poszczególnych obiegów grzewczych mogą przebiegać przez szczeliny dylatacyjne. Te rury zasilające powinny być wyposażone w elastyczną rurę ochronną o długości co najmniej 600 mm i w taki sposób, aby rury były owinięte co najmniej 300 mm z każdej strony złącza.
- > Końce rur/rur ochronnych należy zakleić taśmą, aby zapobiec przedostawianiu się wody zarobowej do betonu.
- > Po zakończeniu montażu należy sprawdzić szczelność rurociągów za pomocą wody lub sprężonego powietrza bez oleju. W przypadku zagrożenia zamarznięciem zaleca się przeprowadzenie procedury kontrolnej z użyciem sprężonego powietrza!



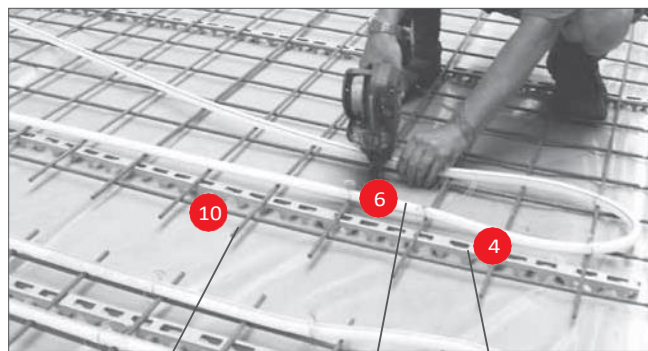
# Instrukcja montażu



folia okryciowa      izolacja cieplna (tutaj: szkło piankowe)



siatka zbrojeniowa      rozpórka



dolne zbrojenie      rura systemowa Roth      rozpórka



1. Sprawdzanie wymogów instalacyjnych.
2. Na wszystkich wznoszących się elementach budynku montuje się izolacyjną taśmę przyścienną.
3. Folia pokryciowa, np. polietylenowa, która ma być ułożona na izolacji cieplnej, jest układana na zakładkę i podciągana do górnej krawędzi pasa izolacji brzegowej.
4. Ustawienie rozpórek. Ich wysokość jest dostosowana do pozycji siatek zbrojeniowych określonych przez inżyniera budowlanego.
5. Dolne siatki zbrojeniowe układa się na podkładkach dystansowych. Siatki zbrojeniowe są przycinane w określonych miejscach szczylin ruchomych/dylatacji tak, aby powstało połączenie ciągłe.
6. Szyny mocujące Roth Rohrfix układa się na dolnej siatce zbrojeniowej i mocuje do niej za pomocą opasek mocujących Roth. Podczas układania szyn Roth Rohrfix należy upewnić się, że są odpowiednio zamocowane. Należy unikać ruchów w kierunku poziomym lub pionowym. Rozstaw mocowań opasek stałych powinien wynosić około 0,5 - 0,6 m w obszarze ugięcia i około 1 - 1,5 m w obszarze prostym.
7. Po ułożeniu szyn Roth Rohrfix mocowane są systemowe rury Roth w podanej odległości za pomocą klipsów. Opcjonalnie rury systemowe Roth mogą być również mocowane bezpośrednio do siatki zbrojeniowej za pomocą opasek mocujących lub drutu wiązałkowego.
8. Po ułożeniu rur systemowych Roth i podłączeniu ich do rozdzielacza, sieć rurowa przemysłowego systemu ogrzewania płaszczyznowego Roth jest poddawana próbie szczelności (patrz rozdział Protokół próby szczelności). Cały system ogrzewania płaszczyznowego musi być pod ciśnieniem aż do zakończenia betonowania podłogi, aby można było natychmiast wykryć i naprawić nieszczelności spowodowane uszkodzeniami budowlanymi.
9. Po przeprowadzeniu próby ciśnieniowej rur systemowych Roth następuje montaż elementów dystansowych do zbrojenia górnego.
10. Ułożenie i zamocowanie górnej siatki zbrojeniowej.
11. Układanie betonu.

! Użycie wibratorów o wysokiej częstotliwości do zagęszczania betonu może uszkodzić system mocowania rur grzewczych, co może osłabić funkcję trzymania rur.

# Pierwsze uruchomienie

## ■ Warstwy rozkładu obciążenia/obciążenia użytkowego

Odpowiednimi warstwami rozkładu obciążeń dla przemysłowego ogrzewania płaszczyznowego Roth są: beton zbrojony, beton z włóknami stalowymi, beton sprężony, beton próżniowy i beton walcowany. Szczególną cechą betonu zagęszczanego walcem jest to, że musi on być układany pionowo. Beton zagęszczany wałkiem może być rozprowadzany wyłącznie w kierunku rury. Środki te są absolutnie konieczne, aby zapobiec przemieszczaniu się rur.

W celu uniknięcia szkód, warunki montażu przemysłowego systemu ogrzewania płaszczyznowego Roth w połączeniu z betonem walcowanym muszą być uzgodnione w ramach konkretnego projektu pomiędzy wykonawcą prac, firmami instalacyjnymi, projektantem specjalistycznym i firmą Roth. Wytrzymałość i skład betonu zależą od specyfikacji maksymalnego obciążenia ruchem drogowym i muszą być indywidualnie dostosowane przez projektanta do lokalnych warunków placu budowy.

## ■ Próba ciśnieniowa

Po ułożeniu rur systemowych Roth i podłączeniu ich do rozdzielacza obiegów grzewczych Roth należy przeprowadzić próbę ciśnieniową zgodnie z normą DIN EN 1264 lub broszurą ZVSHK "Próba szczelności przy użyciu wody lub sprężonego powietrza/ gazów obojętnych bez oleju" i sporządzić pisemny protokół.

W przypadku prób ciśnieniowych z wodą należy przestrzegać następujących punktów:

- > Napełnianie wodą zgodnie z VDI 2035
- > Stosowanie środka przeciw zamarzaniu Roth przy temperaturach zewnętrznych w okolicach punktu zamarzania

## ■ Płukanie zgodnie z DIN EN 14336 "Instalacje grzewcze w budynkach - Montaż i odbiór instalacji grzewczych ciepłej wody użytkowej

Podczas instalacji należy uważać, aby do systemu rurowego nie dostały się zanieczyszczenia. Istnieje ryzyko wystąpienia usterek w systemie, które mogą prowadzić do uszkodzeń i kosztownych napraw. Dlatego szczególnie ważne jest dokładne oczyszczenie instalacji z wszelkich zanieczyszczeń. W żadnym wypadku system nie powinien pozostawać opróżniony dłużej niż 24 godziny po czyszczeniu, ponieważ w przeciwnym razie może dojść do korozji i konieczne może być ponowne czyszczenie.

Procedura:

- > Płukanie powinno być nadzorowane przez specjalistę.
- > Wszystkie obiegi grzewcze muszą być przepłukane jeden po drugim, zaczynając od rozdzielacza obiegu grzewczego. Urządzenia odcinające przed rozdzielaczem są zamknięte.

- > Należy zwrócić uwagę, aby minimalna prędkość przepływu 2 m/s była generowana przez pompę zewnętrzną.
- > Jeśli system był czyszczony chemicznymi środkami czyszczącymi (Uwaga: należy zwrócić uwagę na kompatybilność z komponentami systemu!), należy go całkowicie opróżnić, napełnić wodą do napełniania zgodnie z VDI 2035-2 i odpowietrzyć.
- > Proces płukania jest dokumentowany po pomyślnym zakończeniu i podpisywany przez klienta i wykonawcę → patrz protokół z badań.

## ■ Wyrzewanie

Możliwość najwcześniejszego rozpoczęcia procesu wyrzewania zależy od jakości i grubości betonu. Dlatego rozpoczęcie ogrzewania i proces ogrzewania należy zawsze konsultować z

firmą specjalizującą się w produkcji betonu!

# Protokół z próby szczelności

Próba szczelności dla instalacji ogrzewania i chłodzenia podłogowego została wykonana zgodnie z normą DIN EN 1264 część 4.

Adres inwestycji: \_\_\_\_\_

Zlecniodawca: \_\_\_\_\_

Kierownik budowy: \_\_\_\_\_

Instalator: \_\_\_\_\_

Pod wyżej wymienionym adresem inwestycji został zamontowany następujący system ogrzewania i chłodzenia podłogowego firmy Roth:

System	Typ rury	
<input type="checkbox"/> System Roth Original-Tacker®	<input type="checkbox"/> Roth DUOPEX S5*	<input type="checkbox"/> Ø 14
<input type="checkbox"/> System Roth Quick-Energy® Tacker		<input type="checkbox"/> Ø 17
<input type="checkbox"/> System Roth Quick-Energy® Tacker z matą QE		<input type="checkbox"/> Ø 20
<input type="checkbox"/> System Roth Flipfix® Tacker		<input type="checkbox"/> Ø 25
<input type="checkbox"/> System Roth Noppen	<input type="checkbox"/> Roth X-PERT S5*+	<input type="checkbox"/> Ø 32
<input type="checkbox"/> System suchej zabudowy Roth ClimaComfort®		<input type="checkbox"/> Ø 14
<input type="checkbox"/> System Roth ClimaComfort® Panel		<input type="checkbox"/> Ø 16
<input type="checkbox"/> System Roth ClimaComfort® Compact	<input type="checkbox"/> Roth Alu-Laserplus	<input type="checkbox"/> Ø 17
<input type="checkbox"/> System ogrzewania przemysłowego Roth/		<input type="checkbox"/> Ø 20
<input type="checkbox"/> System Roth Rohrfix System ogrzewania wolnych powierzchni Roth	<input type="checkbox"/> Roth ClimaComfort® S5	<input type="checkbox"/> Ø 14
<input type="checkbox"/> System ogrzewania podłóg sportowych i elastycznych Roth	<input type="checkbox"/> Roth PERTEX® S5	<input type="checkbox"/> Ø 16
<input type="checkbox"/> System Roth Isocore®		<input type="checkbox"/> Ø 11
		<input type="checkbox"/> Ø 17

Próba szczelności może być wykonana przy użyciu wody, sprężonego powietrza bez oleju lub gazu obojętnego.

Przed wylaniem jastrychu obwody grzewcze są sprawdzane na szczelność instalacji.

Wszystkie odcinki przewodów rurowych zostały zaślepione poprzez metalowe korki. Urządzenia i zbiorniki ciśnieniowe znajdują się z dala od przewodów rurowych.

Temperatura otoczenia: \_\_\_\_\_°C

Temperatura cieczy kontrolnej: \_\_\_\_\_°C

Medium kontrolne sprężone powietrze bez oleju lub gaz obojętny:

☐ sprężone powietrze bez oleju      ☐ azot      ☐ dwutlenek węgla      ☐ \_\_\_\_\_

☐ Kontrola wzrokowa wszystkich połączeń została przeprowadzona pomyślnie

### 1. Próba szczelności

Ciśnienie kontrolne: 150 mbar  
Czas próby (przy pojemności przewodów do 100 l): 120 min  
Każde kolejne 100 l: + 20 min

Odczekano do osiągnięcia kompensacji temperatury i stabilnego stanu dla materiału z tworzyw sztucznych, następnie rozpoczyna się czas próby.

Pojemność przewodu: \_\_\_\_\_ l      Czas próby: \_\_\_\_\_ min

- ☐ Podczas próby nie stwierdzono spadków ciśnienia  
☐ Nieszczelności nie są widoczne  
☐ Kryteria próby zostały spełnione

### 2. Badanie wytrzymałościowe z zastosowaniem zwiększonego ciśnienia

Ciśnienie kontrolne  $\varnothing \leq 63$  mm: max 3 bar  
Czas próby: min 10 min  
Każde kolejne 100 l: + 10 min

Odczekano do osiągnięcia kompensacji temperatury i stabilnego stanu dla materiału z tworzyw sztucznych, następnie rozpoczyna się czas próby.

Pojemność instalacji: \_\_\_\_\_ l      Czas próby: \_\_\_\_\_ min

- ☐ Podczas próby nie stwierdzono spadków ciśnienia  
☐ Nieszczelności nie są widoczne  
☐ Kryteria próby zostały spełnione

Miejsce: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_\_

# Protokół z próby szczelności

Ciecz kontrolna woda:

Zgodnie z normą DIN EN 1264 ciśnienie próbne nie może być mniejsze niż 4 bary i nie większe niż 6 barów.

- ☐ Parametry wody do próby kontrolnej są zgodne z VDI 2035-2. Obwody grzewcze zostały odpowietrzone.
- ☐ Różnica temperatur pomiędzy wodą wypełniającą a otoczeniem nie jest większa niż 10 °C.

Próba główna dla małych instalacji (np. na jedno piętro) lub próba wstępna dla dużych obiektów

Czas próby: 60 min

## 1. Dopuszczone ciśnienie próby

$$P_{\text{próby}} = 1,5 \times P_{\text{pracy}}$$

$P_{\text{próby}}$  Zastosowane ciśnienie próbne: \_\_\_\_\_ bar

2 x  $P_{\text{próby}}$  w 30 min

Ciśnienie próbne jest powtarzane dwukrotnie w ciągu 30 min.  
Odstęp między próbami 10 min

## 2. Dopuszczony spadek ciśnienia w 30 min

max. 0,6 bar (0,1 bar/5 min)

$$P_{\text{min}} = P_{\text{próby}} - 0,6 \text{ bar}$$

$P_{\text{ist}} \geq P_{\text{min}}$  (po 30 min): \_\_\_\_\_ bar

- ☐ Nieszczelności nie są widoczne
- ☐ Kryteria próby zostały spełnione

Próba główna dla dużych obiektów (jeśli konieczne)

Czas próby 120 min

Dopuszczony spadek ciśnienia: max 0,2 bar

$$P_{\text{min}} = P_{\text{próby}} - 0,2 \text{ bar}$$

$P_{\text{ist}} \geq P_{\text{min}}$  (po 120 min): \_\_\_\_\_ bar

- ☐ Podczas próby nie wystąpił spadek ciśnienia, nie wykryto żadnych wycieków.
- ☐ Kryteria próby zostały spełnione

Jeśli istnieje ryzyko wystąpienia mrozu, wykonać odpowiednie czynności, np. zastosować środek zapobiegający zamarzaniu, kontrolować i utrzymać stałą temperaturę w budynku. Podczas normalnej pracy instalacji, można ją opróżnić ze środka przeciw zamarzaniu. Środek zutylizować zgodnie z obowiązującymi krajowymi przepisami bhp. Następnie system musi zostać trzykrotnie przepłukany czystą wodą.

Miejsce: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Zleceńodawca  
Podpis

\_\_\_\_\_  
Kierownik budowy  
Podpis

\_\_\_\_\_  
Instalator  
Podpis

# Protokół wygrzewania

## ■ Karta informacyjna dotycząca protokołu grzewczego dla przemysłowych systemów ogrzewania płaszczyznowego Roth

W trakcie badania funkcyjnego zgodnie z normą VOB DIN 18380 wygrzewana jest posadzka. Badanie to służy do termotechnicznej kontroli funkcji ogrzewania płaszczyznowego i betonu. W przypadku późniejszego zastosowania wykładzin podłogowych należy zwrócić uwagę na wilgotność, ponieważ wstępne ogrzewanie nie musi zapewnić, że beton jest gotowy do ułożenia wierzchniej warstwy. Gotowość do ułożenia wierzchniej warstwy posadzki musi być sprawdzona przez firmę układającą posadzki!

Możliwość najwcześniejszego rozpoczęcia procesu wygrzewania zależy od jakości i grubości betonu. **Dlatego rozpoczęcie ogrzewania i proces ogrzewania należy zawsze konsultować z firmą specjalizującą się w produkcji betonu!**

Dla konstrukcji betonowych można przyjąć następujący proces wygrzewania:

Proces wygrzewania rozpoczyna się od temperatury zasilania 25 °C po zatwierdzeniu powierzchni betonu przez kierownictwo budowy (z reguły po 28 dniu w dniu betonowania), którą należy utrzymać przez co najmniej jeden tydzień. Następnie temperatura zasilania jest stopniowo podnoszona o 5 K dziennie, aż do osiągnięcia temperatury projektowej i utrzymywana przez 1 dzień. Temperatura zasilania jest następnie obniżana o 10 K na dzień.

Stan pracy jest dokumentowany w trakcie i po zakończeniu procesu ogrzewania. Wszystkie szczeliny/dylatacje muszą być sprawdzone pod względem funkcjonalności. Usunąć elementy stałe ze szczelin dylatacyjnych. W zimie nie wolno wyłączać instalacji, jeżeli istnieje ryzyko zamarznięcia, chyba że zastosowano inne środki ochronne.

## Protokół wygrzewania dla instalacji ogrzewania przemysłowego Roth

(do wypełnienia przez wykonawcę instalacji grzewczej i dołączenia do dokumentacji zlecenia)

Adres inwestycji: \_\_\_\_\_

Zlecniodawca: \_\_\_\_\_

Kierownik budowy/Inspektor nadzoru: \_\_\_\_\_

Instalator: \_\_\_\_\_

Firma posadzkowa: \_\_\_\_\_

### Dane techniczne:

Ogrzewana powierzchnia: \_\_\_\_\_ m<sup>2</sup>

Prace betoniarskie zakończone w dniu: \_\_\_\_\_

Grubość betonu: \_\_\_\_\_ cm

Ogrzewana podłoga była wolna od wykładzin oraz innych materiałów budowlanych (tak/nie)

Data/godzina	Temperatura zasilania (°C)	Temperatura zewnętrzna (°C)	Temperatura czynnika grzewczego (°C)	Rysy w betonie Tak/nie	Podpis

### Przekazanie danych:

Przekazanie instalacji w dniu: \_\_\_\_\_

Ogrzewanie działa (tak/nie)

Temperatura zasilania: \_\_\_\_\_ °C

Temperatura zewnętrzna: \_\_\_\_\_ °C

Potwierdzenie notatki:

\_\_\_\_\_  
Zlecniodawca (podpis)

\_\_\_\_\_  
Kierownik budowy (podpis)

\_\_\_\_\_  
Instalator (podpis)

## Normy i zarządzenia

- > Energieeinsparungsgesetz (EnEG)
- > Energieeinsparverordnung (EnEV)
- > Heizkostenverordnung (HeizkostenV)
- > die einzelnen Verwaltungsanweisungen der Länder zum EnEG

### Normen, Richtlinien und VOB

- > DIN 1168 Baugipse
- > DIN 4108 Wärmeschutz und Energieeinsparung in Gebäuden
- > DIN 4109 Schallschutz im Hochbau
- > DIN 4701 Teil 10 Energetische Bewertung von heiz-, warmwasser- und lüftungstechnischen Anlagen
- > DIN 4726 Rohrleitungen aus Kunststoffen für die Warmwasser-Fußbodenheizung
- > DIN 18195 Bauwerksabdichtungen
- > DIN 18202 Toleranzen im Hochbau – Bauwerke
- > DIN 18336 VOB, Teil C: Abdichtarbeiten
- > DIN 18340 VOB, Teil C: Trockenbauarbeiten
- > DIN 18350 VOB, Teil C: Putz- und Stuckarbeiten
- > DIN 18352 VOB, Teil C: Fliesen- und Plattenarbeiten
- > DIN 18380 VOB, Teil C: Heizanlagen und zentrale Wassererwärmungsanlagen
- > DIN 18382 Elektrische Kabel- und Leitungsanlagen in Gebäuden
- > DIN 18560 Estriche im Bauwesen
- > DIN V 18599 Energetische Bewertung von Gebäuden – Berechnung des Nutz-, End- und Primärenergiebedarfs für Heizung, Kühlung, Lüftung, Trinkwarmwasser und Beleuchtung
- > DIN EN 1264 Raumflächenintegrierte Heiz- und Kühlsysteme mit Wasserdurchströmung
- > DIN EN 1991-1-1 Einwirkungen auf Tragwerke
- > DIN EN 12831 Heizanlagen in Gebäuden – Verfahren zur Berechnung der Normheizlast
- > DIN EN 13162 – DIN EN 13171 Werkmäßig hergestellte Wärmedämmstoffe für Gebäude
- > DIN EN 13501 Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten
- > DIN EN 13813 Estrichmörtel, Estrichmassen und Estriche; Estrichmörtel, Estrichmassen – Eigenschaften und Anforderungen
- > DIN EN 13914 Planung, Zubereitung und Ausführung von Innen- und Außenputzen
- > DIN EN 14336 Heizungsanlagen in Gebäuden – Installation und Abnahme der Warmwasser-Heizungsanlagen
- > VDI 2035 Teil 2 Vermeidung von Schäden in Warmwasserheizungsanlagen, wasserseitige Korrosion

## GWARANCJA

### Systemy ogrzewania podłogowego firmy Roth

#### Systemy instalacji rurowych firmy Roth

1. W ciągu 10 lat po zainstalowaniu, nie dłużej jednak niż 10 ½ roku po dostawie składników, gwarantujemy bezpłatną wymianę elementów systemu, z wyjątkiem elementów wymienionych w punkcie 3, jeżeli na odpowiednich elementach składowych systemów ogrzewania podłogowego lub systemu instalacji rurowych firmy Roth, wystąpią uszkodzenia, których przyczyną jest wada produkcyjna i które są zawinione przez nas.
2. W ciągu 10 lat po zainstalowaniu, nie dłużej jednak niż 10 ½ roku po dostawie składników, gwarantujemy zwrot: zawinionych szkód, które powstaną w rzeczach osób trzecich na skutek wady zgodnie z punktem 1; nakładów osób trzecich poniesionych na usunięcie tych szkód, montaż oraz ułożenie dostarczonych wyrobów bez wad, z wyjątkiem elementów wymienionych w punkcie 3;
3. W odróżnieniu od punktów 1 oraz 2 tej gwarancji okres gwarancji dla wszystkich mechanicznych, ruchomych części oraz wyrobów wynosi 2 lata, a dla wszystkich elektrycznie napędzanych części i wyrobów – jeden rok.
4. Jesteśmy zabezpieczeni przed roszczeniami z tytułu tego przyrzeczenia poprzez rozszerzone ubezpieczenie przedsiębiorstwa od obowiązku ponoszenia odpowiedzialności cywilnej oraz ubezpieczenie od obowiązku odpowiedzialności cywilnej za szkody powstałe w związku z wadliwością wyrobu na sumę w wysokości € 5.000.000,-- z tytułu uszczerbku na zdrowiu/życiu osoby oraz z tytułu szkód materialnych za każdy wypadek przewidziany w umowie ubezpieczenia. Jeżeli roszczenia wykraczają poza zakres ustawowych postanowień, przysługują one posiadaczowi tej gwarancji tylko w ramach naszego ubezpieczenia od odpowiedzialności cywilnej. W zakresie odpowiedzialności cywilnej istnieje ochrona ubezpieczeniowa - w ramach powyższego terminu przedawnienia – także jeszcze po wstrzymaniu produkcji lub po uchyleniu umowy ubezpieczeniowej.

Warunkiem tej gwarancji jest:

- a) wyłączenie stosowanie i montaż wszystkich składników należących do danego systemu ogrzewania podłogowego lub systemu instalacji rurowych firmy Roth;
- b) wykazanie przestrzeganie instrukcji w zakresie projektowania, instrukcji obsługi oraz montażu.
- c) przestrzeganie norm oraz rozporządzeń obowiązujących dla tego obiektu oraz dla wchodzących w rachubę obiektów sąsiadujących w związku z danym systemem ogrzewania podłogowego firmy Roth;
- d) to, żeby firma instalacyjna oraz firmy pracujące na obiektach, które mają być zbudowane/rozbudowane, były firmami autoryzowanymi przez firmę Roth oraz żeby firmy te złożyły potwierdzenie na tej gwarancji podając nazwę i składając podpis.
- e) to, żeby kopia kompletnie wypełnionej gwarancji została odwrotnie odesłana do nas.

Zgłoszenie szkody musi wpłynąć do nas natychmiast przy równoczesnym przesłaniu gwarancji.

W przypadkach gwarancyjnych pozostaje nam do wyboru spełnienie naszego przyrzeczenia gwarancyjnego w formie świadczenia odszkodowawczego lub naprawy przez nas lub przez osoby trzecie.

Powyższe oświadczenie gwarancyjne dotyczy:

Obiekt budowlany \_\_\_\_\_

System ogrzewania podłogowego

- ☐ System Roth Original-Tacker®
- ☐ System Roth Flipfix® Tacker
- ☐ System Roth Quick-Energy® Tacker
- ☐ System Roth Quick-Energy® Tacker z matą QE
- ☐ System Roth Noppen
- ☐ System Roth ClimaComfort® suchej zabudowy

- ☐ System Roth ClimaComfort® Panel
- ☐ System Roth ClimaComfort® Compact
- ☐ System Roth Rohrfix
- ☐ System Roth ogrzewania przemysłowego
- ☐ System Roth ogrzewania wolnych powierzchni
- ☐ System Roth ogrzewania sportowego i podłóg elastycznych
- ☐ System Roth Isocore

System instalacji rurowych Roth

- ☐ Instalacja grzejnikowa
- ☐ Instalacja wody użytkowej

Został dostarczony i zamontowany komplet składników systemu ogrzewania podłogowego lub rurowego firmy Roth:

Ogrzewanie/chłodzenie podłogowe: \_\_\_\_\_ m<sup>2</sup> ułożonej powierzchni

Instalacja grzewcza: \_\_\_\_\_ szt. połączeń do grzejników

Instalacja wody użytk.: \_\_\_\_\_ szt. punktów poboru wody

Firma instalacyjna:

Podpis \_\_\_\_\_ Pieczęć \_\_\_\_\_ data instalacji \_\_\_\_\_

Inspektor nadzoru:

Podpis \_\_\_\_\_ Pieczęć \_\_\_\_\_ data odbioru \_\_\_\_\_

Uruchomienie:

Podpis \_\_\_\_\_ Pieczęć \_\_\_\_\_ data \_\_\_\_\_



„ROTH POLSKA” Sp. z o. o.  
ul. Osadnicza 26 65-785 Zielona Góra Telefon 68 320 20 72  
E-Mail: [service@roth-polska.com](mailto:service@roth-polska.com), [www.roth-polska.com](http://www.roth-polska.com)

Roth





## Roth Eko-Obieg z energii i wody

### Wytwarzanie

Systemy solarne

### Gromadzenie

Systemy magazynowania

- > oleju opałowego
- > wody deszczowej

### Dystrybucja

Systemy ogrzewania podłogowego

Systemy rurowe

- > podłączenia grzejników
- > rozprowadzenia ciepłej i zimnej wody użytkowej



**ROTH POLSKA Sp. z o.o.**

ul. Osadnicza 26

65-785 Zielona Góra

tel. / fax +48 68 320 20 72

tel. / fax +48 68 453 91 02

e-mail: [service@roth-polska.com](mailto:service@roth-polska.com)

[www.roth-polska.com](http://www.roth-polska.com)

