



## INFORMACJA TECHNICZNA

Ogrzewanie i chłodzenie płaszczyznowe w budynkach mieszkalnych



Niniejsza informacja techniczna "Ogrzewanie i chłodzenie płaszczyznowe" obowiązuje od lutego 2021.

Wraz z jej ukazaniem się dotychczasowa informacja techniczna 864611 (stan – kwiecień 2016) traci swoją ważność.

Nasze aktualne informacje techniczne mogą Państwo znaleźć i pobrać na stronie [www.rehau.com/PL](http://www.rehau.com/PL).

Niniejszy dokument jest chroniony prawem autorskim. Powstałe w ten sposób prawa, w szczególności prawo do tłumaczenia, przedruku, pobierania rysunków, przesyłania drogą radiową, powielania na drodze fotomechanicznej lub podobnej, a także zapisywania danych w formie elektronicznej są zastrzeżone.

Wszystkie podane wymiary i masy są orientacyjne. Zastrzega się możliwość wprowadzania zmian oraz występowania pomyłek.



# INFORMACJA TECHNICZNA

1	Informacje i wskazówki dot. bezpieczeństwa	6
2	Wprowadzenie	8
3	Rury i technika łączenia	10
4	Podłogowe systemy instalacyjne	22
5	Systemy montażowe dla ścian	114
6	Systemy montażowe dla sufitów	130
7	Rozdzielacze	150
8	System regulacji Nea	168
9	System regulacji NEA SMART 2.0	178
10	projektowanie	200
11	Protokoły szczelności	202
12	Normy, przepisy i wytyczne	212

# SPIS TREŚCI

<b>1</b>	<b>Informacje i wskazówki dot. bezpieczeństwa</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>Systemy montażowe dla ścian</b>	<b>114</b>
<b>2</b>	<b>Wprowadzenie</b>	<b>8</b>	5.1	Ogrzewanie i chłodzenie ściennie REHAU w systemie suchej zabudowy	116
2.1	Ogrzewanie płaszczynowe	8	5.1.1	Instalacje ściennie w systemie suchej zabudowy	121
2.2	Chłodzenie płaszczynowe	9	5.2	Ogrzewanie i chłodzenie ściennie w technologii mokrej	122
<b>3</b>	<b>Rury i technika łączenia</b>	<b>10</b>	5.2.1	Podstawy do ogrzewania i chłodzenia ściennego w technologii mokrej	124
3.1	Rury	12	5.2.2	Tynki przeznaczone do ogrzewania i chłodzenia ściennego w technologii mokrej	125
3.1.1	Zakres zastosowania	12	5.2.3	Planowanie ogrzewania i chłodzenia ściennego w technologii mokrej	126
3.1.2	Komponenty	13	<b>6</b>	<b>Systemy montażowe dla sufitów</b>	<b>130</b>
3.1.3	Materiały	14	6.1	Sufity chłodzące REHAU w systemie suchej zabudowy	132
3.1.4	Ogólne warunki ramowe	15	6.1.1	Instalacja sufitowa w systemie suchej zabudowy	139
3.1.5	Typy rur	16	6.2	Ogrzewanie i chłodzenie sufitowe w technologii mokrej	141
3.2	Technika łączenia elementów	18	6.2.1	Podstawy do ogrzewania i chłodzenia ściennego w technologii mokrej	143
3.2.1	RAUTHERM SPEED, RAUTHERM SPEED K oraz RAUTHERM S	18	6.2.2	Tynki przeznaczone do ogrzewania i chłodzenia sufitowego w technologii mokrej	144
3.3	Narzędzia	19	6.2.3	Planowanie ogrzewania i chłodzenia sufitowego w technologii mokrej	145
3.4	Diagram straty ciśnienia	20	<b>7</b>	<b>Rozdzielacze</b>	<b>150</b>
3.5	Zastosowanie w systemach instalacyjnych REHAU	21	7.1	Rozdzielacz obwodów grzewczych	152
<b>4</b>	<b>Podłogowe systemy instalacyjne</b>	<b>22</b>	7.2	Rozdzielacz obwodów grzewczych HKV-D Easyflow GZ	154
4.1	Podstawy	25	7.3	Elementy dołączane do rozdzielaczy obwodów grzewczych REHAU	156
4.1.1	Normy i dyrektywy	25	7.3.1	Zawory kulowe	156
4.1.2	Wymagania budowlane	25	7.3.2	Osprzęt do równoważenia hydraulicznego	156
4.2	Projektowanie	25	7.3.3	Zestaw do montażu licznika ciepła	157
4.2.1	Izolacja cieplna i akustyczna	25	7.3.4	Zespół mieszająco-pompujący PMG-25, PMG-32 ErP	158
4.2.2	Wymagana izolacja akustyczna	26	7.3.5	Zestaw mieszająco-pompujący flex	159
4.2.3	Zabudowa mokra	28	7.4	Szafki rozdzielacza REHAU	161
4.2.4	Zabudowa sucha	28	7.4.1	Szafki rozdzielaczy natynkowe dla rozdzielaczy przemysłowych	164
4.2.5	Jastrychy i dylatacje	29	<b>8</b>	<b>System regulacji Nea</b>	<b>168</b>
4.2.6	Sposoby ułożenia	30	8.1	Budowa systemu	170
4.2.7	Formy układania obwodów grzewczych	30	8.2	System regulacji Nea	170
4.2.8	Uwagi dotyczące uruchamiania	31	8.2.1	Regulator pokojowy Nea	170
4.2.9	Okładziny podłogowe	32	8.2.2	Rozdzielacz regulacji	171
4.3	System RAUTHERM SPEED	33	8.2.3	Osprzęt uzupełniający dla regulatora pokojowego Nea	172
4.4	System RAUTHERM SPEED plus	38	8.3	Regulator temperatury E	173
4.5	System niskoprofilowy RAUTHERM SPEED plus	44	8.4	Siłowniki	174
4.6	System RAUTHERM SPEED plus renova	48	8.5	Wskazówki odnośnie projektowania	175
4.7	Płyta systemowa Varionova	55	8.6	Montaż i uruchomienie	176
4.8	Płyta systemowa Tacker	61			
4.9	System mocowania rur RAUTAC 10	67			
4.10	Siatka montażowa	76			
4.11	System RAUFIX	82			
4.11.1	System RAUTHERM isofix	88			
4.12	System suchej zabudowy	90			
4.13	Płyta bazowa TS-14	96			
4.14	System do renowacji 10	102			
4.15	Osprzęt uzupełniający	105			

<b>9</b>	<b>System regulacji NEA SMART 2.0</b>	<b>178</b>		
9.1	Zakres stosowania	180	11.2	Próby ciśnieniowe i szczelności instalacji ogrzewania i chłodzenia płaszczyznowego z wodą 203
9.2	Przegląd systemu	181	11.3	Próby szczelności instalacji ogrzewania i chłodzenia płaszczyznowego za pomocą sprężonego powietrza pozbawionego cząsteczek oleju lub gazu inercyjnego 203
9.3	Elementy systemu	182	11.4	Płukanie instalacji ogrzewania i chłodzenia płaszczyznowego 205
9.4	Funkcje i właściwości	185	<b>12</b>	<b>Normy, przepisy i wytyczne 212</b>
9.4.1	Regulacja temperatury w pomieszczeniu (ogrzewanie i chłodzenie płaszczyznowe)	185		
9.4.2	Funkcje optymalizacji regulacji temperatury w pomieszczeniu	185		
9.4.3	Technologia hybrydowa (magistrala / radio), przydzielanie regulatorów pokojowych	185		
9.4.4	Zintegrowana sieć WLAN / LAN, obsługa przez przeglądarkę lub aplikację	185		
9.4.5	Inteligentne funkcje	185		
9.4.6	Regulacja temperatury zasilania	186		
9.4.7	Osuszanie	186		
9.4.8	Aktualizacja bezprzewodowa	186		
9.5	Uruchomienie systemu	186		
9.5.1	Ogólna procedura	186		
9.5.2	Przypisanie regulatorów pokojowych (parowanie)	186		
9.5.3	Konfiguracja i obsługa za pomocą stron internetowych	186		
9.6	Obsługa, monitorowanie i serwis za pośrednictwem aplikacji	187		
9.7	System magistrali i okablowanie	188		
9.8	Ograniczenia systemowe	189		
9.9	Przykłady zastosowań	190		
9.9.1	Regulacja ogrzewania – radiowa i przewodowa, maksymalnie 8 pomieszczeń	190		
9.9.2	Regulacja ogrzewania i chłodzenia – radiowa i przewodowa z modułem rozszerzającym R, maksymalnie 12 pomieszczeń	191		
9.9.3	Regulacja ogrzewania i chłodzenia – radiowa i przewodowa z jednostką slave, maksymalnie 24 pomieszczenia	192		
9.9.4	Regulacja ogrzewania i chłodzenia – radiowa i przewodowa z uniwersalnym modułem rozszerzającym U do obiegu z podmieszaniem	193		
9.10	Dane techniczne	194		
9.10.1	Regulator pokojowy NEA SMART 2.0	194		
9.10.2	Czujnik pokojowy NEA SMART 2.0	195		
9.10.3	Baza 24 V NEA SMART 2.0	196		
9.10.4	Moduły rozszerzające	197		
9.10.5	Osprzęt	198		
<b>10</b>	<b>Projektowanie</b>	<b>200</b>		
10.1	Program REHAU Instal v5 stworzony przez firmę Instalsoft	200		
10.2	Przeglądarka CAD	200		
10.3	Portal CAD	200		
10.4	BIM – Building Information Modeling	200		
10.5	Usługi projektowe	201		
<b>11</b>	<b>Protokoły szczelności</b>	<b>202</b>		
11.1	Podstawy do przeprowadzania prób szczelności i prób ciśnieniowych	203		

# 1 INFORMACJE I WSKAZÓWKI DOT. BEZPIECZEŃSTWA

## Obszar obowiązywania

Niniejsza informacja techniczna obowiązuje na terenie Polski.

## Inne obowiązujące informacje techniczne

System instalacji grzewczych i wody pitnej RAUTITAN

## Układ dokumentu

Niniejsza informacja techniczna dzieli się na kilka rozdziałów tematycznych, które oznaczone są szarym indeksem znajdującym się na prawej krawędzi strony.

Na początku niniejszej Informacji Technicznej umieszczono szczegółowy spis treści, obejmujący nagłówki i odpowiadające im numery stron.

## Definicje

- **Rurociąg** składa się z rur oraz połączeń (np. tuleje zaciskowe, złączki, połączenia na gwint itp.)
- **Elementy połączeniowe** składają się ze złączek i odpowiadających im tulei zaciskowych oraz łączonych rur, jak również uszczelnień i śrubunków.

## Piktogramy i logotypy



Wskazówka bezpieczeństwa



Nota prawna



Ważna informacja, którą należy wziąć pod uwagę



Informacja w Internecie



Twoje korzyści

## Aktualność Informacji Technicznej

Dla własnego bezpieczeństwa i w celu właściwego stosowania naszych produktów należy w regularnych odstępach czasu sprawdzać, czy dostępna jest nowa wersja posiadanej przez Państwa Informacji Technicznej. Datę wydania Informacji Technicznej można znaleźć w prawym dolnym rogu ostatniej strony.

Aktualną Informację Techniczną można otrzymać w najbliższym Biurze Handlowo-Technicznym REHAU, w hurtowniach instalacyjnych lub pobrać ze strony internetowej [www.rehau.pl](http://www.rehau.pl) lub [www.rehau.com/TL](http://www.rehau.com/TL).

## Zastosowanie zgodne z przeznaczeniem

Systemy ogrzewania i chłodzenia płaszczyznowego REHAU należy instalować i eksploatować wyłącznie wg instrukcji zawartych w niniejszej Informacji Technicznej. Wszelkie inne zastosowania są niezgodne z przeznaczeniem i w związku z tym niedopuszczalne.

## Wskazówki dot. bezpieczeństwa i instrukcje montażu

- Przed rozpoczęciem montażu należy dla bezpieczeństwa własnego oraz osób postronnych przeczytać z uwagą wszystkie wskazówki bezpieczeństwa oraz instrukcję obsługi.
- Instrukcje obsługi należy przechowywać w łatwo dostępnym miejscu.
- Jeżeli wskazówki bezpieczeństwa lub poszczególne kroki montażowe są niezrozumiałe, a także w przypadku jakichkolwiek wątpliwości odnośnie ich znaczenia prosimy o kontakt z najbliższym Biurem Handlowo-Technicznym REHAU.
- **Nieprzestrzeganie wskazówek bezpieczeństwa może prowadzić do szkód materialnych lub urazów.**

Podczas instalacji systemu należy przestrzegać wszystkich obowiązujących krajowych i międzynarodowych wytycznych montażowych, instalacyjnych, norm budowlanych, przepisów BHP i bezpieczeństwa, jak również wskazówek zawartych w niniejszej Informacji Technicznej.

Ponadto, należy przestrzegać obowiązujących przepisów prawa, norm, wytycznych technicznych, przepisów (np. PN, EN, ISO, VDE), jak również przepisów ochrony środowiska, ustaleń stowarzyszeń technicznych oraz zarządzeń lokalnych przedsiębiorstw użyteczności publicznej.

Obszary zastosowań, które nie zostały objęte niniejszą Informacją Techniczną (zastosowania specjalne), należy każdorazowo omówić z Działem Technicznym REHAU.

W celu uzyskania szczegółowych porad należy zwrócić się do biura handlowo-technicznego REHAU.

## Wymogi personalne

- Montaż naszych systemów należy powierzyć wyłącznie autoryzowanym i wykwalifikowanym monterom.
- Prace przy instalacjach lub urządzeniach elektrycznych mogą być wykonywane wyłącznie przez przeszkolony w tym zakresie i autoryzowany personel.

## Ogólne środki ostrożności

- Miejsce pracy powinno być utrzymywane w czystości i pozbawione przedmiotów utrudniających pracę.
- Należy zapewnić wystarczające oświetlenie miejsca pracy.
- Nie należy dopuszczać dzieci, zwierząt domowych oraz osób nieupoważnionych do narzędzi i miejsc montażu. Dotyczy to w szczególności prac remontowych wykonywanych w obszarach mieszkalnych.
- Podczas instalacji poszczególnych systemów należy korzystać wyłącznie z komponentów przewidzianych przez REHAU. Używanie komponentów nieprzewidzianych przez REHAU lub zastosowanie narzędzi, które nie pochodzą z danego systemu instalacji, może prowadzić do wypadków lub innych zagrożeń.
- W miejscu montażu należy unikać stosowania źródeł otwartego ognia.

### Odzież robocza

- Należy korzystać z okularów ochronnych, właściwej odzieży roboczej, bezpiecznych butów oraz kasku ochronnego, a w przypadku osób z długimi włosami – siatki na włosy.
- Nie należy nosić szerokiej odzieży ani biżuterii, ponieważ mogą się one wkręcić w elementy ruchome.
- W przypadku prac montażowych wykonywanych na wysokości głowy lub wyżej należy korzystać z kasku ochronnego.

### Podczas montażu

- Podczas korzystania z narzędzi montażowych REHAU należy zawsze czytać i przestrzegać poszczególnych instrukcji montażowych.
- Nieprawidłowe posługiwanie się narzędziami może doprowadzić do ciężkich skaleczeń, a także zmiżdżenia lub odcięcia kończyn.
- Nieprawidłowe posługiwanie się narzędziami może doprowadzić do uszkodzeń komponentów oraz nieszczelności instalacji.
- Nożyce do rur REHAU są bardzo ostre. Należy je przechowywać i używać ich w taki sposób, aby nie spowodować urazu.
- Przy przycinaniu rur należy zachować bezpieczną odległość między dłonią a ostrzami.
- Podczas przycinania nigdy nie należy sięgać dłonią w strefę cięcia narzędzia ani w jego ruchomą część.
- Po skielichowaniu rury rozszerzona końcówka wraca do swojej

pierwotnej formy (efekt pamięci kształtu). W fazie po kielichowaniu rury nie wolno wkładać ciał obcych do jej wnętrza.

- Przy procesie zaciskania nigdy nie należy sięgać dłonią w strefę zaciskania narzędzia ani w jego ruchomą część.
- Aż do zakończenia procesu zaciskania może dojść do wypadnięcia złączki z rury. Ryzyko obrażeń!
- Podczas prac konserwacyjnych czy też modyfikacji oraz zmiany miejsca montażu należy całkiem wyciągnąć wtyczkę sieciową narzędzia i zabezpieczyć ją przed niezamierzonym włączeniem.

### Parametry robocze

Ciśnienie wyższe od dopuszczalnego może doprowadzić do przeciążenia, a w konsekwencji do uszkodzenia elementów systemu. Przekroczenie ciśnienia dopuszczalnego jest zatem niedozwolone.

Zbyt wysokiemu ciśnieniu można zapobiegać, stosując zawory bezpieczeństwa, ograniczniki ciśnienia lub rozdzielacze systemów.

### Ochrona przeciwpożarowa

Należy przestrzegać właściwych przepisów ochrony przeciwpożarowej oraz obowiązujących w danym czasie ustaw/przepisów budowlanych, szczególnie przy przeprowadzaniu rur przez części zamykające pomieszczenie (ściany, sufity) z wymaganiami dotyczącymi ognioodporności.

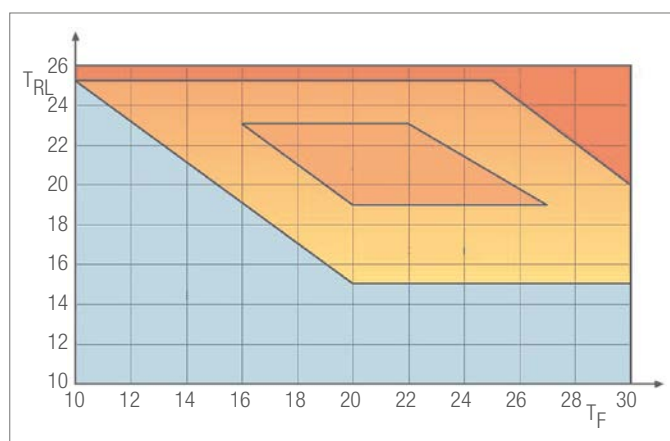


## 2 WPROWADZENIE

### 2.1 Ogrzewanie płaszczyznowe

#### Komfort cieplny

Systemy ogrzewania płaszczyznowego REHAU, w oparciu o niewielkie temperatury powierzchni i równomierne rozłożenie temperatury, ogrzewają przyjemnym ciepłem przekazywanym głównie przez promieniowanie. W odróżnieniu od statycznych systemów ogrzewania tworzy się równowaga promieniowania ciepłego między człowiekiem a powierzchnią pomieszczenia, dzięki czemu uzyskuje się optymalne poczucie komfortu.



Rys. 2-1 Komfort cieplny w zależności od temperatury pomieszczenia  $T_{RL}$  i temperatury powierzchni pomieszczenia  $T_F$

	gorąco		graniczny komfort cieplny
	pełen komfort cieplny		zimno

#### Energooszczędność

Ze względu na wysoki udział promieniowania ciepłego w systemach ogrzewania płaszczyznowego REHAU odczucie komfortu pojawia się przy włączonym ogrzewaniu już przy niskiej temperaturze pomieszczenia. Dzięki temu można ją obniżyć o 1 °C do 2 °C. Zapewnia to roczną oszczędność energii od 6% do 12%.

#### Przyjazny środowisku

Ze względu na wysoką moc grzewczą już przy niskiej temperaturze wody zasilającej systemy ogrzewania płaszczyznowego REHAU można w idealny sposób połączyć z gazowymi kotłami kondensacyjnymi, pompami ciepła lub kolektorami słonecznymi.

#### Przyjazny dla alergików

Dzięki niskiemu udziałowi energii konwekcyjnej w systemach ogrzewania płaszczyznowego REHAU zawirowania powietrza w pomieszczeniu są minimalne. W ten sposób cyrkulacja i przenoszenie kurzu należą już do przeszłości. Rozwiązanie to służy ochronie dróg oddechowych i jest idealne nie tylko dla alergików.

#### Swoboda architektoniczna w pomieszczeniu bez grzejników

Systemy ogrzewania płaszczyznowego REHAU:

- umożliwiają użytkownikowi dowolną aranżację wnętrza
- dają architektowi swobodę projektowania
- zmniejszają ryzyko odniesienia obrażeń, np. w przedszkolach, szkołach, szpitalach lub domach opieki

#### Temperatury pomieszczeń wg PN-EN 12831, aneks 1

- w pomieszczeniach mieszkalnych i gdzie przebywają ludzie: 20 °C
- w łazienkach: 24 °C

#### Wartości orientacyjne dyrektywy w sprawie miejsc pracy

- praca siedząca: 19-20 °C
- praca stojąca: 12-19 °C w zależności od intensywności pracy

#### Wytyczne EN ISO 7730

Wg EN ISO 7730 aby zadowolić jak najwięcej osób przebywających w pomieszczeniu, należy spełnić następujące kryteria:

Operacyjna temperatura pomieszczenia:

- lato: 23-26 °C
- zima: 20-24 °C

Operacyjna temperatura pomieszczenia jest wartością średnią z uśrednionych temperatur powietrza i przeciętnej temperatury powierzchni.

#### Temperatury powierzchni

Ze względów medycznych i fizjologicznych należy przestrzegać maksymalnej temperatury powierzchni, będącej płaszczyzną bezpośredniego kontaktu z człowiekiem:

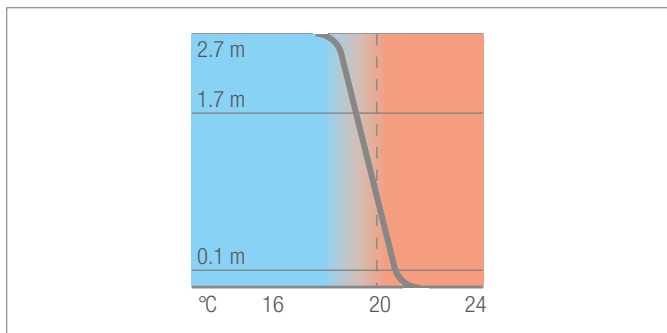
- podłoga:
  - strefa przebywania ludzi 29 °C
  - łazienka 33 °C
  - rzadko uczęszczane strefy (strefy brzegowe) 35 °C
- ściana: 35 °C

Maksymalna asymetria promieniowania leżących naprzeciw siebie powierzchni (wg EN ISO 7730):

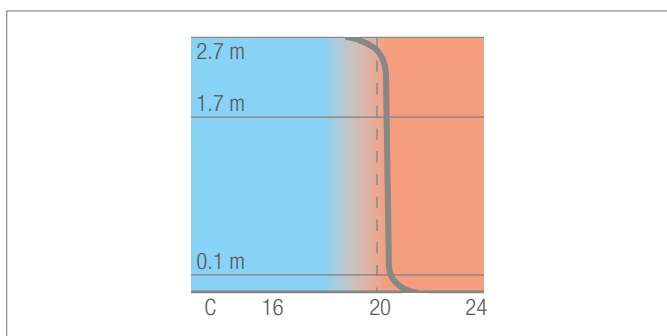
- ciepły sufit < 5 °C
- ciepła ściana < 23 °C
- chłodny sufit < 14 °C
- chłodna ściana < 10 °C



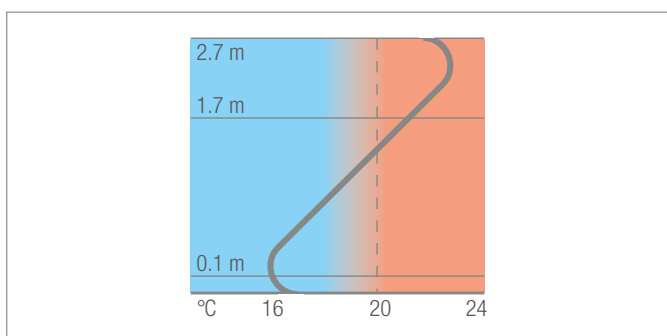
## Przykładowe profile temperatury w ogrzewanych pomieszczeniach



Rys. 2-2 Idealny profil cieplny



Rys. 2-3 Ogrzewanie płaszczyznowe



Rys. 2-4 Ogrzewanie za pomocą grzejników

## 2.2 Chłodzenie płaszczyznowe

### Komfort cieplny

Komfort cieplny odczuwany przez osobę w pomieszczeniu zależy od:

- wykonywanej czynności
- noszonej odzieży
- temperatury powietrza
- prędkości przepływającego powietrza
- wilgotności powietrza
- temperatury powierzchni

Utrata ciepła przez organizm człowieka zachodzi na skutek trzech zjawisk:

- promieniowania
- parowania
- konwekcji

Organizm człowieka odczuwa największy komfort, gdy oddawanie ciepła odbywa się w przynajmniej 50% poprzez promieniowanie.



W przypadku chłodzenia płaszczyznowego REHAU wymiana energii między człowiekiem a powierzchnią chłodzącą odbywa się na dużej powierzchni i w głównej mierze poprzez promieniowanie, co zapewnia optymalny komfort cieplny.

### Wydajność chłodnicza

W **praktyce** przy:

- temperaturze powierzchni 19-20 °C
  - temperaturze pomieszczenia 26 °C
- można uzyskać wydajność **60-70 W/m<sup>2</sup>**.

### Czynniki wpływające na wydajność chłodniczą

Maksymalna wydajność chłodnicza chłodzenia płaszczyznowego zależy od:

- rodzaju okładziny ściennej/podłogowej
- rozstawu rur
- średnicy rur
- konstrukcji podłogi/ściany
- rodzaju zastosowanego systemu

### 3 RURY I TECHNIKA ŁĄCZENIA



System RAUTHERM SPEED



System RAUTHERM SPEED K



System RAUTHERM S

# SPIS TREŚCI

<b>3</b>	<b>Rury i technika łączenia</b>	<b>10</b>
3.1	Rury	12
3.1.1	Zakres zastosowania	12
3.1.2	Komponenty	13
3.1.3	Materiały	14
3.1.4	Ogólne warunki ramowe	15
3.1.5	Typy rur	16
3.2	Technika łączenia elementów	18
3.2.1	RAUTHERM SPEED, RAUTHERM SPEED K oraz RAUTHERM S	18
3.3	Narzędzia	19
3.4	Diagram straty ciśnienia	20
3.5	Zastosowanie w systemach instalacyjnych REHAU	21

## 3.1 Rury

### 3.1.1 Zakres zastosowania

- Ogrzewanie i chłodzenie płaszczyznowe
- Przeznaczone do układania w jastrychu wg normy DIN 18560 oraz normy PN-EN 13813 w zastosowaniach ogrzewania i chłodzenia płaszczyznowego REHAU
- Instalacje grzewcze w budynkach. Wyposażenie generatora ciepła dotyczące bezpieczeństwa technicznego musi odpowiadać normie PN-EN 12828.

#### RAUTHERM SPEED



Rys. 3-1 RAUTHERM SPEED



- Rura z polietylenu sieciowanego nadtlenkowo (PE-Xa)
- Polietylen sieciowany nadtlenkowo (PE-Xa)
- Technika łączenia typu tuleja zaciskowa REHAU
- Bariera antydyfuzyjna
- Odporna na przenikanie tlenu zgodnie z DIN 4726
- Rury wg normy PN-EN ISO 15875

#### RAUTHERM SPEED K



Rys. 3-2 RAUTHERM SPEED K



- Rura z polietylenu sieciowanego nadtlenkowo (PE-Xa)
- Polietylen sieciowany nadtlenkowo (PE-Xa)
- Technika łączenia typu tuleja zaciskowa REHAU
- Bariera antydyfuzyjna
- Odporna na przenikanie tlenu zgodnie z DIN 4726
- Rury wg normy PN-EN ISO 15875
- Zwinięta w spiralę za pomocą taśmy na rzep

#### RAUTHERM S



Rys. 3-3 RAUTHERM S



- Rura z polietylenu sieciowanego nadtlenkowo (PE-Xa)
- Polietylen sieciowany nadtlenkowo (PE-Xa)
- Technika łączenia typu tuleja zaciskowa REHAU
- Z barierą antydyfuzyjną
- Odporna na przenikanie tlenu zgodnie z DIN 4726
- Rury wg normy PN-EN ISO 15875

## 3.1.2 Komponenty

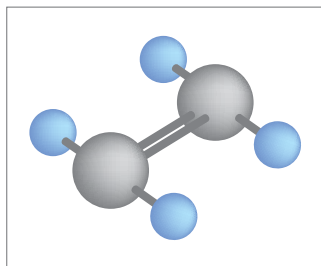
System	RAUTHERM SPEED / RAUTHERM SPEED K		RAUTHERM S	
Średnica	10-16		17-32	
Rura				
Śrubunek zaciskowy do rozdzielacza	Zaślepka z czerwonym oznaczeniem			
				
Złączka	Materiał: mosiądz; kolor powłoki: srebrny			
				
Tuleja zaciskowa	Materiał: mosiądz; kolor powłoki: srebrny			
				
Przycinanie na długość	Nożyce do rur 25 dla rur PE-Xa Ø 10-25	Nożyce do rur 40 dla rur PE-Xa Ø 10-40	Nożyce do rur 25 dla rur PE-Xa Ø 10-25	Nożyce do rur 40 dla rur PE-Xa Ø 10-40
				
Kielichowanie	Narzędzia wielofunkcyjne <sup>1)</sup> K10, K14, K16	Główce kielichujące 16-32 Pierścień z oznaczeniem: czerwony	Główce kielichujące 16-32 Pierścień z oznaczeniem: czerwony	
				
Zaciskanie	Narzędzia wielofunkcyjne <sup>1)</sup> K10, K14, K16	Główce widłowe 16-32	Główce widłowe 16-32	
				

Tab. 3-1 Przegląd komponentów

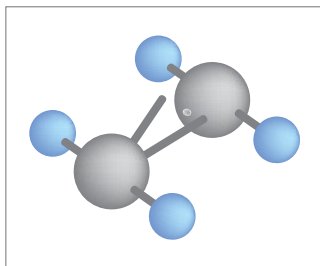
<sup>1)</sup> Narzędzie wielofunkcyjne z funkcją kielichowania oraz prasowania

### 3.1.3 Materiały

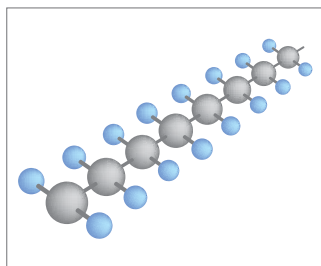
#### PE-Xa



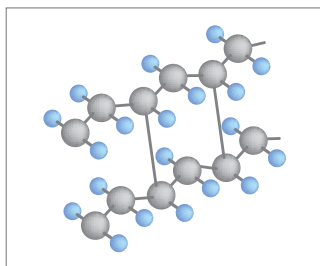
Rys. 3-4 Etylen



Rys. 3-5 Etylen, łączenie podwójne odpinane



Rys. 3-6 Polietylen



Rys. 3-7 Polietylen sieciowany (PE-X)

#### Polietylen sieciowany nadtlenukowo (PE-Xa)

Polietylen sieciowany nadtlenukowo określa się jako PE-Xa. Ten rodzaj sieciowania odbywa się przy wysokiej temperaturze i wysokim ciśnieniu oraz przy pomocy nadtlenuków. W związku z tym procesem pojedyncze cząsteczki polietylenu łączą się w trójwymiarową sieć. Charakterystyczne dla tego wykonywanego pod wysokim ciśnieniem sieciowania jest sieciowanie w stopie ciekłym, poza krystalicznymi punktami topnienia. Reakcja sieciowania następuje podczas kształtowania się rury w narzędziu. Ta metoda zapewnia równomierne i bardzo wysokie osieciowanie w całym przekroju rur, także tych z grubymi ściankami.



- Odporność na korozję: brak korozji wżerowej
- Brak skłonności do osadzania
- Materiał rur wytwarzany z polimerów zmniejsza przenoszenie dźwięków wzdłuż rury
- Wysoka odporność na ścieranie
- Doskonałe właściwości dotyczące układania w systemach ogrzewania i chłodzenia płaszczyznowego

### Budowa rury

#### RAUTHERM SPEED, RAUTHERM SPEED K, RAUTHERM S

Budowa/materiał	Rura
	RAUTHERM SPEED
- RAU-PE-Xa	RAUTHERM SPEED
- Środek polepszający przyczepność	RAUTHERM SPEED K
- Warstwa antydyfuzyjna	RAUTHERM SPEED K
	RAUTHERM S
	RAUTHERM S

Tab. 3-2 Budowa rury / materiał rury (budowa od wewnątrz do zewnątrz)

#### Obszary zastosowania rur

- Ogrzewanie i chłodzenie płaszczyznowe
- Podłączenie grzejników z podłogi
- Podłączenie grzejników ze ściany



Rur REHAU RAUTHERM SPEED K nie wolno stosować w instalacjach wody pitnej!



Rury REHAU do ogrzewania i chłodzenia płaszczyznowego nie są przeznaczone do stosowania z asfaltem lanym.

### 3.1.4 Ogólne warunki ramowe

#### Temperatury systemowe – ogrzewanie płaszczynowe

Warunki eksploatacji ogrzewania płaszczynowego regulują różne normy, takie jak: DIN EN 1264, DIN EN ISO 11855 czy DIN EN ISO 7730, określające np. warunki brzegowe komfortu termicznego. W przypadku wznoszenia budynków spełniających aktualnie obowiązującą technikę, w obecnych systemach ogrzewania płaszczynowego w nowych budynkach temperatury zasilania wynoszą zwykle od +25 °C do +35 °C.

Także wymagane temperatury zasilania w systemach ogrzewania płaszczynowego montowanych w modernizowanych budynkach są obecnie niewiele wyższe i zależą od standardu stosowanej izolacji. W przypadku chłodzenia należy wyjść od temperatur między 16 a 20 °C. Z myślą o takich zastosowaniach powstały rury RAUTHERM SPEED, RAUTHERM SPEED K, RAUTHERM S. W związku z ISO 15875 rury REHAU RAUTHERM SPEED, RAUTHERM SPEED K oraz REHAU RAUTHERM S wposzczególnych klasach zastosowań nie przepuszczają tlenu wg DIN 4726.

#### Woda grzewcza

Jakość wody grzewczej musi odpowiadać wymogom normy VDI 2035. Należy przestrzegać wytycznych producentów urządzeń grzewczych. W przypadku pomp ciepła zaleca się zapoznanie z wytycznymi PORT PC w zakresie jakości wody w instalacjach z pompami ciepła.

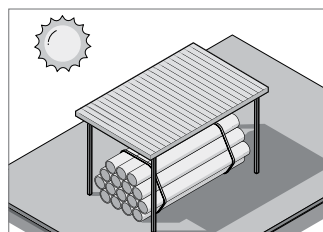
#### Dodatki do wody grzewczej

Dodatki do wody grzewczej nie mogą szkodzić systemom. Producent, wzgl. podmiot wprowadzający do obrotu dodatki do wody grzewczej, musi o to zadbać.

Producenci dodatków do wody grzewczej powinni również podać odniesienie do kategorii cieczy zgodnie z EN 1717 oraz informacje dotyczące minimalnej ilości dodawanej cieczy, rodzaju i częstotliwości przeprowadzanych kontroli oraz, w razie potrzeby, niezbędnej obróbki wstępnej do czyszczenia w przypadku istniejących osadów korozyjnych.

#### Składowanie

Dzięki opakowaniu rury są chronione przed uszkodzeniem mechanicznym. Oleje, tłuszcze i farby należy trzymać z daleka od rur.



Rys. 3-8 Rury należy chronić przed promieniami słonecznymi.



Rys. 3-9 Rury należy chronić przed uszkodzeniami mechanicznymi.

Rury należy składować na równej podkładce, która w żadnym wypadku nie może mieć ostrych kątów. Trzeba je również chronić przed brudem, kurzem powstającym podczas wiercenia, zaprawą, olejami,

tłuszczami, farbami oraz uszkodzeniami mechanicznymi. Podczas budowy rury należy chronić przed dłuższym nasłonecznieniem.

#### RAUTHERM SPEED, RAUTHERM SPEED K, RAUTHERM S – obciążenie zbiorowe klasa 5 wg ISO 10508

Poniżej przedstawiono przykładowe zakładane okresy eksploatacji dla różnych temperatur dla łącznego okresu eksploatacji wynoszącego 50 lat na przykładzie wysokotemperaturowego ogrzewania grzejnikowego (klasa zastosowania 5 wg ISO 10508).

Temperatura obliczeniowa $T_D$ [°C]	Ciśnienie [bar]	Okres eksploatacji czas $t_D$ [lata]
20	6	14
60	6	+ 25
80	6	+ 10
90	6	+ 1
Suma		50 lat

Tab. 3-3 Zestawienie temperatury i ciśnienia dla 50 lat eksploatacji w lecie i zimie (klasa zastosowań 5 wg ISO 10508) RAUTHERM SPEED 14 x 1,5 K

ISO 10508 uwzględnia następujące **maksymalne** wartości dla zmiennych warunków eksploatacji w lecie i zimie:

Maks. temperatura obliczeniowa  $T_{maks.}$ : 90 °C (rok w ciągu 50 lat)  
 Krótkotrwała temp. w przypadku awarii  $T_{mai.}$ : 100 °C (100 godzin w ciągu 50 lat)  
 Maks. ciśnienie robocze: 6 bar  
 Okres eksploatacji: 50 lat

### 3.1.5 Typy rur

#### RAUTHERM SPEED oraz RAUTHERM SPEED K



Rys. 3-10 Rura RAUTHERM SPEED REHAU



- Rura z RAU PE-Xa wg DIN 16892
- Z barierą antydyfuzyjną
- Odporna na przenikanie tlenu zgodnie z DIN 4726



Rys. 3-11 Rura RAUTHERM SPEED K REHAU



- Rura bazowa RAUTHERM SPEED zwinięta w spiralę za pomocą taśmy na rzep
- Właściwości umożliwiające szybkie ułożenie
- Dobre właściwości mocujące dzięki dobranym elementom z rzepami
- Łatwe korekty ułożenia

#### Zezwolenia i potwierdzenia dotyczące jakości

Rury grzewcze RAUTHERM SPEED oraz RAUTHERM SPEED K o średnicach 10, 14 oraz 16 wraz techniką łączenia typu tuleja zaciskowa są przetestowane przez DIN CERTCO.

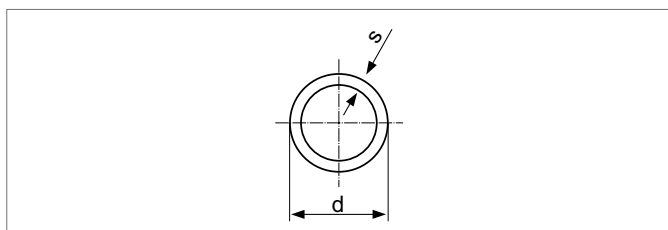


Rys. 3-12 Nr rejestru: 3V395 PE-Xa oraz 3V397 PE-Xa

#### Opakowanie RAUTHERM SPEED oraz RAUTHERM SPEED K

d	s	Zawartość	Sposób pakowania	Klasa wg ISO 10508	Ciśnienie
[mm]	[mm]	[l/m]	[m]		[bar]
10	1,1	0,049	120/240	4 i 5	6
14	1,5	0,095	120/240/600	4 i 5	6
16	1,5	0,133	120/240/500	4 i 5	6

Tab. 3-4 Opakowanie RAUTHERM SPEED oraz RAUTHERM SPEED K



Rys. 3-13 Średnica / grubość ściany

#### Dane techniczne RAUTHERM SPEED oraz RAUTHERM SPEED K

Budowa rury	PE-Xa / Warstwa antydyfuzyjna
Kolor rury	pomarańczowy
Chropowatość rury	0,007
Liniowy współczynnik rozszerzalności cieplnej [mm/(m*K)]	0,15
Współczynnik przewodzenia ciepła [W/(m*K)]	0,35
Min. promień gięcia bez pomocy przy zginaniu $T \geq 0 \text{ } ^\circ\text{C}$ [mm]	$5 \times d$
Min. średnica przekierowania $180^\circ T \geq 0 \text{ } ^\circ\text{C}$ [mm]	$10 \times d$
$16 \times 1,5$ min. promień gięcia bez pomocy przy zginaniu $T \geq 0 \text{ } ^\circ\text{C}$ [mm]	$6 \times d$
$16 \times 1,5$ min. średnica przekierowania $180^\circ T \geq 0 \text{ } ^\circ\text{C}$ [mm]	200 mm
Min. / maks. temperatura pracy z elementami	$-10 \text{ } ^\circ\text{C}/+45 \text{ } ^\circ\text{C}$
Klasa materiału budowlanego wg DIN 4102	B2
Klasa materiału budowlanego wg PN-EN 13501	E

Tab. 3-5 Dane techniczne RAUTHERM SPEED oraz RAUTHERM SPEED K



## RAUTHERM S



Rys. 3-14 Rura RAUTHERM S REHAU



- Rura z polietylenu sieciowanego nadtlenukowo (PE-Xa)
- Polietylen sieciowany nadtlenukowo (PE-Xa) wg  
DIN EN ISO 15875
- Z barierą antydyfuzyjną
- Odporna na przenikanie tlenu zgodnie z DIN 4726

### Zezwolenia i potwierdzenia dotyczące jakości

Rura grzewcza RAUTHERM S dla średnic 17/20 oraz 25 jest certyfikowana dla techniki łączenia typu tuleja zaciskowa przez DIN CERTCO.



Rys. 3-15 Nr rejestru: 3V226 PE-Xa oraz 3V227 PE-Xa

### Sposób dostawy rur REHAU RAUTHERM S

d	s	Zawartość	Sposób pakowania	Klasa wg ISO 10508	Ciśnienie
[mm]	[mm]	[l/m]	[m]		[bar]
17	2,0	0,133	5/120/240/500	5	6
20	2,0	0,201	5/120/240/500	5	6
25	2,3	0,327	5/120/300	5	6
32	2,9	0,539	5/50/100	5	6

Tab. 3-6 Sposób dostawy rury RAUTHERM S

### Dane techniczne rury RAUTHERM S

Budowa rury	PE-Xa / Warstwa antydyfuzyjna
Kolor rury	czerwony
Chropowatość rury	0,007
Liniowy współczynnik rozszerzalności cieplnej [mm/(m*K)]	0,15
Współczynnik przewodzenia ciepła [W/(m*K)]	0,35
Min. promień gięcia bez pomocy przy zginaniu $T \geq 0 \text{ } ^\circ\text{C}$ [mm]	5 x d
Min. średnica przekierowania $180^\circ T \geq 0 \text{ } ^\circ\text{C}$ [mm]	10 x d
Min. / maks. temperatura pracy z elementami	-10 $^\circ\text{C}$ /+45 $^\circ\text{C}$
Klasa materiału budowlanego wg DIN 4102	B2
Klasa materiału budowlanego wg PN-EN 13501	E

Tab. 3-7 Dane techniczne rury RAUTHERM S

## 3.2 Technika łączenia elementów

### 3.2.1 RAUTHERM SPEED, RAUTHERM SPEED K oraz RAUTHERM S



- Technika łączenia typu tuleja zaciskowa REHAU
- Trwale szczelne połączenie
- Brak o-ringów. Sam materiał rury służy jako uszczelnienie.
- Solidna technika łączenia, duża odporność na warunki panujące na budowie
- Łatwa kontrola optyczna
- Natychmiast po wykonaniu połączeń możliwe obciążanie instalacji ciśnieniem



- Złączki oraz tuleje zaciskowe dla rur grzewczych RAUTHERM SPEED, RAUTHERM SPEED K oraz RAUTHERM S (ogrzewanie i chłodzenie płaszczyznowe) nie mogą zostać zamienione ze złączkami i tulejami z systemu RAUTITAN (np. złączki przejściowe RAUTITAN SX lub kątowe garnitury przyłączeniowe do grzejników RAUTITAN).
- W przypadku złączek i tulei zaciskowych należy przestrzegać wytycznych dotyczących średnic.

### Złączki dla rur RAUTHERM SPEED, RAUTHERM SPEED K oraz RAUTHERM S



Rys. 3-16 Złączka prosta dla rur RAUTHERM SPEED, RAUTHERM SPEED K oraz RAUTHERM S

Złączki dla rur RAUTHERM SPEED, RAUTHERM SPEED K oraz RAUTHERM S			
Rura	Średnica [mm]	Materiał	Kolor
RAUTHERM SPEED RAUTHERM SPEED K	10,1 x 1,1	mosiądz	srebrny
	14 x 1,5	mosiądz	srebrny
	16 x 1,5	mosiądz	srebrny
RAUTHERM S	17 x 2,0	mosiądz	srebrny
	20 x 2,0	mosiądz	srebrny
	25 x 2,3	mosiądz	srebrny
	32 x 2,9	mosiądz	srebrny

Tab. 3-8 Złączki dla rur RAUTHERM SPEED, RAUTHERM SPEED K oraz RAUTHERM S



Zgodnie z DIN 18380 (VOB) trwale szczelna technika łączenia typu tuleja zaciskowa jest dozwolona dla instalacji w jastrychu i betonie oraz instalacji podtynkowych bez wjazdu serwisowego.



Złączki i tuleje zaciskowe należy chronić przeznaczoną do tego osłonką przed kontaktem z murem, wzgl. z jastrychem, cementem, gipsem i innymi materiałami wywołującymi korozję.

### Tuleje zaciskowe dla rur RAUTHERM SPEED, RAUTHERM SPEED K oraz RAUTHERM S



Rys. 3-17 Tuleje zaciskowe dla rur RAUTHERM SPEED, RAUTHERM SPEED K oraz RAUTHERM S

### Właściwości

Średnica [mm]	Materiał	Kolor	Właściwości
10,1 x 1,1	mosiądz	srebrny	wpust obiegowy
14 x 1,5	mosiądz	srebrny	dwa wpusty obiegowe
16 x 1,5	mosiądz	srebrny	wpust obiegowy + kołnierz
17 x 2,0	mosiądz	srebrny	dwa wpusty obiegowe
20 x 2,0	mosiądz	srebrny	dwa wpusty obiegowe
25 x 2,3	mosiądz	srebrny	dwa wpusty obiegowe
32 x 2,9	mosiądz	srebrny	dwa wpusty obiegowe

Tab. 3-9 Tuleje zaciskowe dla rur RAUTHERM SPEED, RAUTHERM SPEED K oraz RAUTHERM S



Tuleje zaciskowe przeznaczone do rur ogrzewania i chłodzenia płaszczyznowego RAUTHERM SPEED, RAUTHERM SPEED K i RAUTHERM S są rozsuwane na złączce tylko jednostronnie. Należy przestrzegać kierunku rozsuwania!



Rys. 3-18 Śrubunek zaciskowy dla rur RAUTHERM SPEED oraz RAUTHERM SPEED K średnica 10,1 x 1,1



Rys. 3-19 Śrubunek zaciskowy dla rur RAUTHERM SPEED, RAUTHERM SPEED K, RAUTHERM S o średnicach 14, 16, 17, 20



Innych kształtek, takich jak: kolanka, złączki przejściowe czy trójniki należy szukać w cenniku „Technika instalacyjna”.

### 3.3 Narzędzia

#### Rozszerzanie i zaciskanie



Rys. 3-20 RAUTOOL K narzędzia K10, K14 oraz K16

- Ręczne narzędzie zaciskające
- Narzędzia wielofunkcyjne do rozszerzania i zaciskania
- Średnice 10, 14, 16 mm



Rys. 3-23 RAUTOOL M1

- Ręczne narzędzie zaciskające
- Średnice 16-40 mm



Rys. 3-21 Ekspander z systemem szybkiej wymiany Quick Change (QC)

- Przeznaczony do głowic kielichujących systemu szybkiej wymiany Quick Change (QC) oraz systemu RO
- Średnice 16-40 mm



Rys. 3-24 Nożyce do rur dla PE-Xa

- Nożyce do rur PE-Xa 25, średnice 10-25 mm
- Nożyce do rur PE-Xa 40, średnice 10-40 mm



Rys. 3-22 RAUTOOL A-light2 Kombi

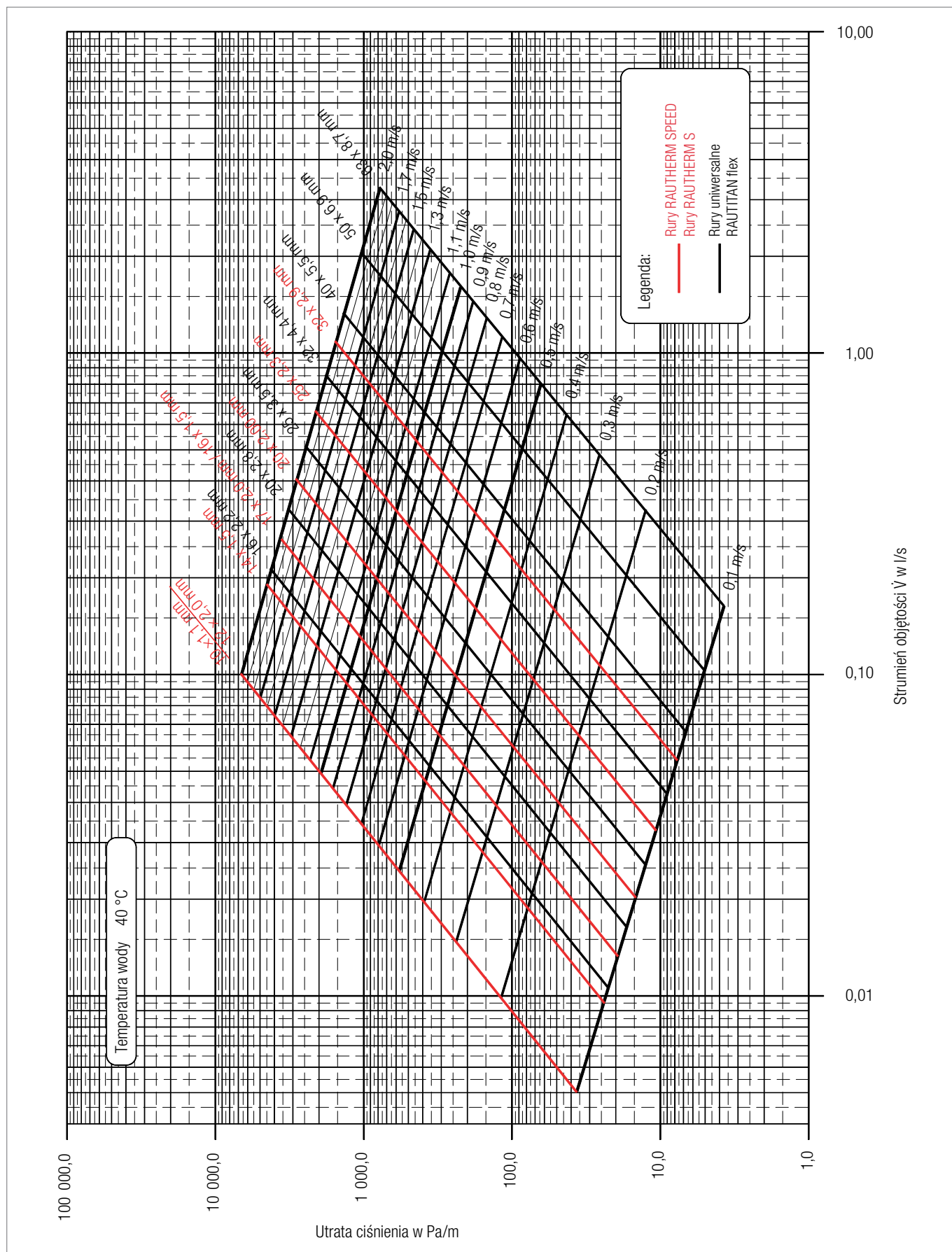
- Hydrauliczno-akumulatorowe narzędzie zaciskające
- Narzędzia wielofunkcyjne do rozszerzania i zaciskania
- Średnice 16-40 mm



Rys. 3-25 Nożyce do rur łączących

- Nożyce do rur RAUTHERM ML do RAUTHERM ML, RAUTITAN stabil oraz rur z PE-Xa, średnica 10-20 mm
- z okrągłym trzpieniem dla średnicy 16 x 2,0 mm

### 3.4 Diagram straty ciśnienia



Rys. 3-26 Diagram straty ciśnienia dla RAUTHERM SPEED, RAUTHERM SPEED K, RAUTHERM S oraz RAUTITAN flex

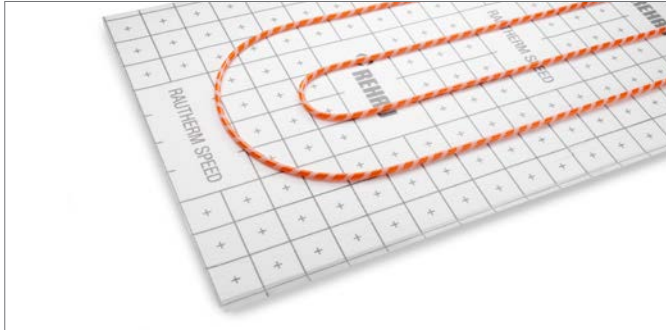
### 3.5 Zastosowanie w systemach instalacyjnych REHAU

#### Przegląd rur REHAU dla systemów instalacyjnych w ogrzewaniu i chłodzeniu płaszczyznowym

Systemy instalacyjne	RAUTHERM SPEED K			RAUTHERM SPEED			RAUTHERM S			
	10	14	16	10	14	16	17	20	25	32
<b>Podłoga</b>										
Płyta systemowa z rzepami RAUTHERM SPEED	✓	✓	✓							
Płyta systemowa z rzepami RAUTHERM SPEED	✓	✓	✓							
RAUTHERM SPEED plus renova	✓									
System niskoprofilowy RAUTHERM SPEED plus	✓	✓	✓							
Płyta systemowa RAUTHERM SPEED silent	✓	✓	✓							
Płyta systemowa Varionova					✓	✓	✓			
Płyta systemowa Tacker					✓	✓	✓	✓		
Płyta do mocowania rur RAUTAC 10				✓	✓	✓	✓			
Siatka montażowa z klipsem obrotowym quattro					✓	✓	✓	✓		
Listwa RAUFIX					✓	✓	✓	✓		
System suchej zabudowy						✓				
Płyta bazowa TS-14					✓					
System do renowacji 10				✓						
<b>Ściana</b>										
Ogrzewanie i chłodzenie ścian, zabudowa mokra				✓						
Ogrzewanie i chłodzenie ścian, zabudowa sucha				✓						
<b>Sufit</b>										
Sufit chłodzący, zabudowa sucha				✓						
Sufit chłodzący, zabudowa mokra				✓						
<b>Budowa obiektów</b>										
System przypowierzchniowych stropów aktywowanych termicznie					✓					
Stropy aktywowane termicznie							✓	✓		
Ogrzewanie hal przemysłowych								✓	✓	
Ogrzewanie terenów niezabudowanych								✓	✓	
Ogrzewanie podłóg elastycznych							✓	✓	✓	
Elastyczne podłogi sportowe						✓				

Tab. 3-10 Przegląd rur REHAU dla systemów instalacyjnych w ogrzewaniu i chłodzeniu płaszczyznowym

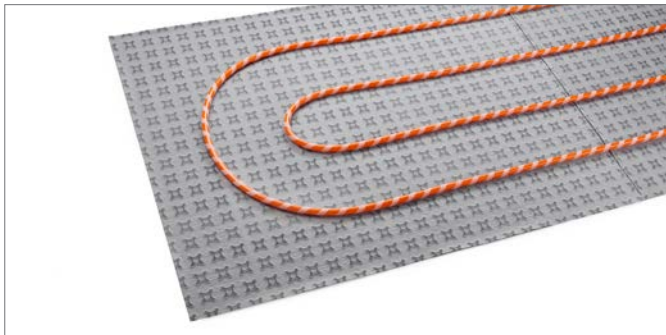
# 4 PODŁOGOWE SYSTEMY INSTALACYJNE



System RAUTHERM SPEED



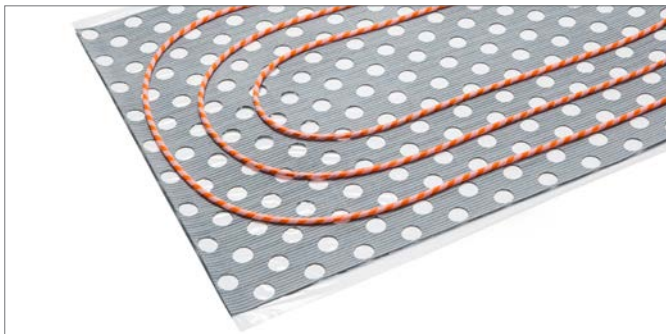
System niskoprofilowy RAUTHERM SPEED plus



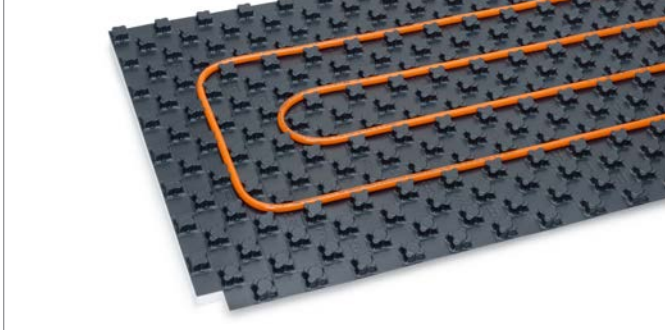
System RAUTHERM SPEED plus



System RAUTHERM isofix



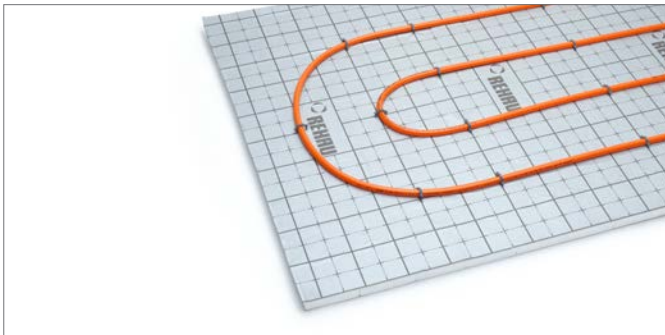
System RAUTHERM SPEED plus renova



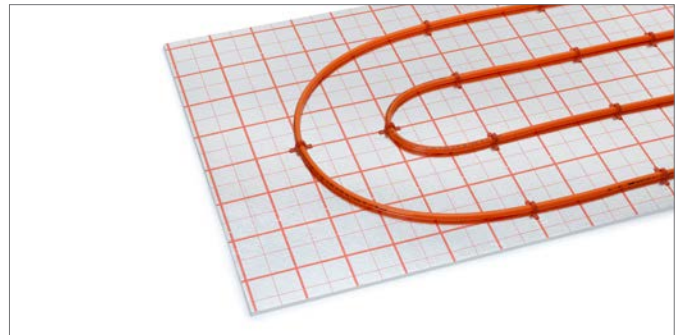
*Płyta systemowa Varionova*



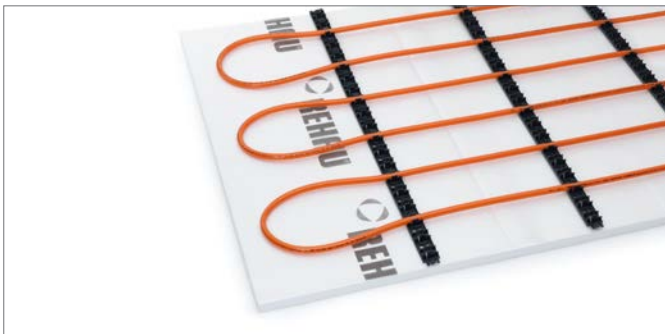
*Siatka montażowa REHAU*



*Płyta systemowa Tacker*



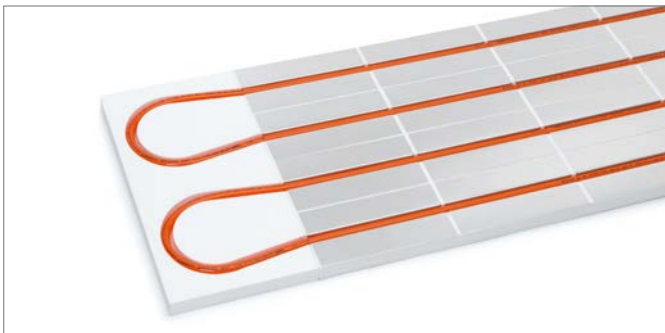
*Płyta do mocowania rur RAUTAC 10*



*Listwa montażowa RAUFIX*



*Listwa montażowa 10, system renowacji*



*System zabudowy na sucho REHAU*



*Płyta systemowa TS-14*

# SPIS TREŚCI

<b>4</b>	<b>Podłogowe systemy instalacyjne</b>	<b>22</b>
4.1	Podstawy	25
4.1.1	Normy i dyrektywy	25
4.1.2	Wymagania budowlane	25
4.2	Projektowanie	25
4.2.1	Izolacja cieplna i akustyczna	25
4.2.2	Wymagana izolacja akustyczna	26
4.2.3	Zabudowa mokra	28
4.2.4	Zabudowa sucha	28
4.2.5	Jastrychy i dylatacje	29
4.2.6	Sposoby ułożenia	30
4.2.7	Formy układania obwodów grzewczych	30
4.2.8	Uwagi dotyczące uruchamiania	31
4.2.9	Okładziny podłogowe	32
4.3	System RAUTHERM SPEED	33
4.4	System RAUTHERM SPEED plus	38
4.5	System niskoprofilowy RAUTHERM SPEED plus	44
4.6	System RAUTHERM SPEED plus renova	48
4.7	Płyta systemowa Varionova	56
4.8	Płyta systemowa Tacker	62
4.9	System mocowania rur RAUTAC 10	68
4.10	Siatka montażowa	78
4.11	System RAUFIX	84
4.11.1	System RAUTHERM isofix	90
4.12	System suchej zabudowy	92
4.13	Płyta bazowa TS-14	98
4.14	System do renowacji 10	104
4.15	Osprzęt uzupełniający	107



## 4.1 Podstawy

### 4.1.1 Normy i dyrektywy

Podczas projektowania i instalacji systemów ogrzewania i chłodzenia sufitowego i ściennego REHAU obowiązują następujące normy i wytyczne:

- DIN 18202, Tolerancje w budynkach
- DIN 18195, Izolacje przeciwwilgociowe budynków
- PN-EN 13163-13171, Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie
- DIN 4108, Ochrona cieplna w budownictwie lądowym
- DIN 4109, Ochrona akustyczna w budownictwie lądowym
- Norma VDI 4100, Ochrona akustyczna mieszkań
- DIN 18560, Jastrzychy w budownictwie
- PN-EN 1264, Płaszczynowe systemy ogrzewania
- DIN EN ISO 11855 Zintegrowane powierzchniowo systemy ogrzewania i chłodzenia na podczerwień
- PN-EN 15377 Instalacje ogrzewcze w budynkach
- Niemieckie rozporządzenie w sprawie oszczędzania energii (EnEV)
- VDI 2078, Obliczenia obciążenia chłodniczego
- Norma B 1991, Oddziaływanie na konstrukcje nośne
- DIN 4102, Ochrona przeciwpożarowa w budownictwie lądowym
- DIN 18534 Izolacja pomieszczeń wewnętrznych
- Aktualne Rozporządzenie w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie oraz ustawa Prawo Budowlane i Ustawa o Ochronie Przeciwpożarowej

### 4.1.2 Wymagania budowlane

- Pomieszczenia muszą być zadaszone, okna i drzwi muszą być zamontowane.
- Ściany muszą być otynkowane.
- Do montażu szafek rozdzielaczy obwodów grzewczych muszą być przygotowane nisze/wnęki w ścianach oraz przejścia w ścianach i suficie dla rur przyłączeniowych.
- Przyłącze prądu i wody musi być przygotowane (dla narzędzi montażowych i próby szczelności).
- Strop surowy musi być wystarczająco twardy, oczyszczony oraz suchy i musi spełniać wytyczne dotyczące poziomów, według DIN 18202.
- "Zwymiarowany plan" musi być przygotowany i sprawdzony.
- W przypadku elementów graniczących z gruntem musi być wykonana izolacja przeciwwilgociowa budynku wg DIN 18195.
- Do dyspozycji musi być plan montażu z informacją o dokładnym układzie obwodów grzewczych i wymaganej długości rury przypadającej na jeden obwód grzewczy.
- Dla ewentualnie wymaganych szczelin musi zostać sporządzony aktualny plan szczelin dylatacyjnych.

## 4.2 Projektowanie

### 4.2.1 Izolacja cieplna i akustyczna



Układanie więcej niż dwóch warstw izolacji akustycznej w jednej konstrukcji podłogi jest niedozwolone.

- Suma współczynników ściśliwości wszystkich zastosowanych warstw izolacji nie może przekraczać następujących wartości:
  - 5 mm przy obciążeniach powierzchniowych  $\leq 3 \text{ kN/m}^2$
  - 3 mm przy obciążeniach powierzchniowych  $\leq 5 \text{ kN/m}^2$
- Kanały i inne przewody rurowe należy układać w izolującej warstwie wyrównującej. Wysokość izolującej warstwy wyrównującej odpowiada wysokości kanałów lub innych przewodów rurowych.
- Kanały lub inne przewody nie mogą przecinać wymaganej warstwy izolacji akustycznej.
- W przypadku stosowania izolacji z polistyrenu na zawierającej rozpuszczalniki bitumicznej izolacji przeciwwilgociowej budynku lub izolacji przeciwwilgociowej budynku zawierającej kleje bitumiczne, konieczne jest oddzielenie obu warstw materiałów folią.
- Systemy instalacyjne REHAU należy składać w suchym miejscu.

### Wymogi dotyczące izolacji cieplnej wg rozporządzenia EnEV oraz normy PN-EN 1264

Wymogi dotyczące izolacyjności termicznej stawiane budynkom zostały określone w niemieckim rozporządzeniu w sprawie oszczędzania energii (EnEV) oraz udokumentowane w świadectwie energetycznym budynku.

Jeśli ogrzewanie płaszczynowe jest stosowane na gruncie, pod stropem występują temperatury zewnętrzne lub nieogrzewane pomieszczenia, to niezależnie od wartości udokumentowanych w świadectwie energetycznym budynku należy dodatkowo uwzględnić minimalny opór cieplny (patrz poniższa tabela).

Na podstawie wytycznych Niemieckiego Instytutu Techniki Budowlanej (DIBt) w przypadku izolacji cieplnej ze współczynnikiem oporu cieplnego co najmniej  $2,0 \text{ m}^2\text{K/W}$  między powierzchnią grzewczą a leżącym na zewnątrz elementem konstrukcyjnym lub elementem konstrukcyjnym sąsiadującym z nieogrzewanym pomieszczeniem, transmisyjne straty ciepła ogrzewania płaszczynowego można pominąć.

Zastosowanie	Minimalny opór cieplny	Ewentualna izolacja dodatkowa
D1: Pomieszczenie przyległe od dołu jest ogrzewane	$R \geq 0,75 \text{ m}^2\text{K/W}$	$R_{\text{izolac. dodatkowa}} = 0,75 - R_{\text{płyty systemowej}}$
D2: Strop położony na gruncie, sąsiaduje z pomieszczeniem nieogrzewanym lub ogrzewanym okresowo <sup>1)</sup>	$R \geq 1,25 \text{ m}^2\text{K/W}$	$R_{\text{izolac. dodatkowa}} = 1,25 - R_{\text{płyty systemowej}}$
D3: Strop sąsiaduje bezpośrednio z powietrzem zewnętrznym	$R \geq 1,25 \text{ m}^2\text{K/W}$ ( $T_a \geq 0^\circ\text{C}$ )	$R_{\text{izolac. dodatkowa}} = 1,25 - R_{\text{płyty systemowej}}$
	$R \geq 1,50 \text{ m}^2\text{K/W}$ ( $0^\circ\text{C} > T_d \geq -5^\circ\text{C}$ )	$R_{\text{izolac. dodatkowa}} = 1,50 - R_{\text{płyty systemowej}}$
	$R \geq 2,00 \text{ m}^2\text{K/W}$ ( $-5^\circ\text{C} > T_d \geq -15^\circ\text{C}$ )	$R_{\text{izolac. dodatkowa}} = 2,00 - R_{\text{płyty systemowej}}$
Okres eksploatacji	50 lat	50 lat

Tab. 4-1 Minimalne wymogi odnośnie wartości oporów cieplnych izolacji termicznej dla systemu ogrzewania i chłodzenia podłogowego wg PN-EN 1264

<sup>1)</sup> Przy poziomie wód gruntowych  $\leq 5 \text{ m}$  należy zwiększyć tę wartość.



Dla projektowania 3 wariantu izolacji (D3) należy uwzględnić wartość  $\geq 2,00 \text{ m}^2\text{K/W}$ .

W niniejszej Informacji Technicznej zostały przedstawione następujące warianty izolacji:

D1 z wartością  $R \geq 0,75 \text{ m}^2\text{K/W}$

D2 z wartością  $R \geq 1,25 \text{ m}^2\text{K/W}$

D3 z wartością  $R \geq 2,00 \text{ m}^2\text{K/W}$

## 4.2.2 Wymagana izolacja akustyczna

W normie DIN 4109 określono wymóg dotyczący minimalnej warstwy ochrony akustycznej. Jako dowód spełnienia podwyższonych poziomów ochrony akustycznej obowiązują wymogi zgodnie z VDI 4100.

Spełnienie wymagań dotyczących izolacji akustycznej według DIN 4109:

$$L'_{n,w} + u_{\text{prog}} \leq \text{zul. } L'_{n,w} \text{ (dB)}$$

gdzie

$L'_{n,w}$  normatywny i określony poziom hałasu w dB

$u_{\text{prog}}$  niepewność prognozy odnośnie wartości osiągniętej na budowie w dB, dla uproszczonego przekazania współczynnika niepewności:  $u_{\text{prog}} = 3 \text{ dB}$

zul.  $L'_{n,w}$  wymóg odnośnie izolacji akustycznej, w dB

Obliczanie normatywnego, szacowanego poziomu hałasu wg normy DIN 4109 dla stropów masywnych z podporami stropowymi.

Dla pomieszczeń znajdujących się jedno na drugim:

$$L'_{n,w} = L_{n,\text{eq},0,w} - \Delta L_w + K$$

Dla pomieszczeń nie znajdujących się jedno na drugim:

$$L'_{n,w} = L_{n,\text{eq},0,w} - \Delta L_w - K_T$$

gdzie:

$L'_{n,w}$  normatywny i określony poziom hałasu w dB

$L_{n,\text{eq},0,w}$  ekwiwalentny szacowany poziom hałasu stropu surowego w dB

$\Delta L_w$  szacowane zmniejszenie hałasu poprzez podporę stropową w dB

$K$  wartość korekty dla przenoszenia hałasu przez elementy konstrukcyjne z osłoną w dB

$K_T$  wartość korekty do uwzględnienia sytuacji przenoszenia hałasu między pomieszczeniem nadającym a odbierającym, w dB

Odpowiednia izolacja akustyczna jest decydującym czynnikiem ochrony przed hałasem w konstrukcji podłogi. Parametr izolacyjności akustycznej podłogi jest zależny od sztywności dynamicznej izolacji oraz zastosowanej masy jastrychowej.

Szacowane zmniejszenie hałasu  $\Delta L_w$  ogrzewania i chłodzenia płaszczyznowego REHAU w połączeniu z jastrychem jest obliczane wg DIN 4109-3-4 oraz DIN EN 12354-2 ze sztywności dynamicznej płyty systemowej  $s'$  oraz masy odnoszącej się do powierzchni  $m'$  płyty z jastrychu. W celu przekazania masy odnoszącej się do powierzchni jastrychów wiązanych mineralnie należy przestrzegać wytycznych zgodnych z DIN 4109-3-4.

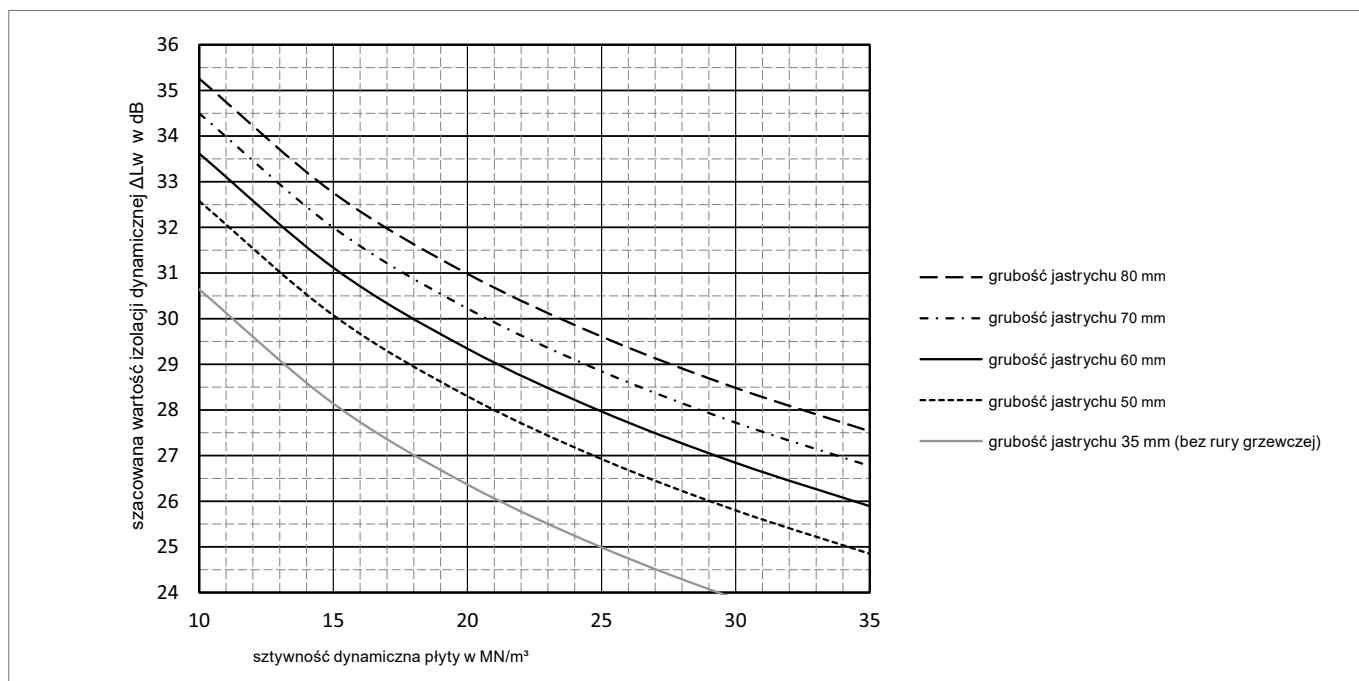
Dzięki większym grubościom całkowitym płyt z jastrychu przy zastosowaniu ogrzewania i chłodzenia podłogowego z jastrychami mokrymi poziom zmniejszenia hałasu jest większy niż bez systemów ogrzewania i chłodzenia.



Warstwa izolacji musi zostać ułożona na całej powierzchni a materiały izolacyjne muszą zostać szczelnie przytwierdzone. Jeśli do wbudowania jest kilka warstw izolacji cieplnej bądź akustycznej, należy pamiętać, aby układać je tak, by stopy były przesunięte względem siebie. Z materiałów izolacyjnych mogą składać się najwyżej dwie warstwy.

### Szacowane zmniejszenie poziomu hałasu $\Delta L_w$ w dB dla różnych grubości jastrychu

Z uwzględnieniem ogrzewania podłogowego z rurą RAUTHERM SPEED 16 x 1,5 mm z odstępem układania wynoszącym 15 cm.

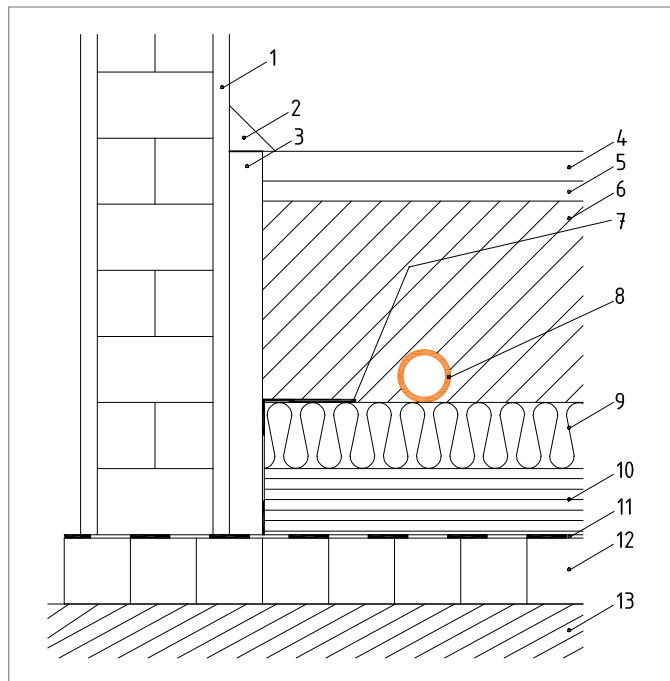


Rys. 4-1 Szacowane zmniejszenie poziomu hałasu  $\Delta L_w$  wg sztywności dynamicznej izolacji akustycznej dla różnych grubości jastrychu

#### 4.2.3 Zabudowa mokra

##### Konstrukcja podłogi

Przykładowa konstrukcja podłogi z systemem rurowego ogrzewania i chłodzenia podłogowego REHAU została przedstawiona na rysunku.



Rys. 4-2 Przykładowa budowa systemu ogrzewania i chłodzenia w surowej podłodze w zabudowie mokrej

- 1 Tynk wewnętrzny
- 2 Listwa przypodłogowa
- 3 Paski brzegowe
- 4 Wykładzina górna
- 5 Zaprawa murarska / klej
- 6 Jastrych wg DIN 18560
- 7 Stopka foliowa paska brzegowego
- 8 Rura grzewcza REHAU
- 9 Płyta systemowa REHAU
- 10 Izolacja akustyczna i cieplna
- 11 Blokada przeciw wilgoci (wg DIN 18195)
- 12 Strop surowy
- 13 Grunt

##### Zastosowanie jastrychu mokrego

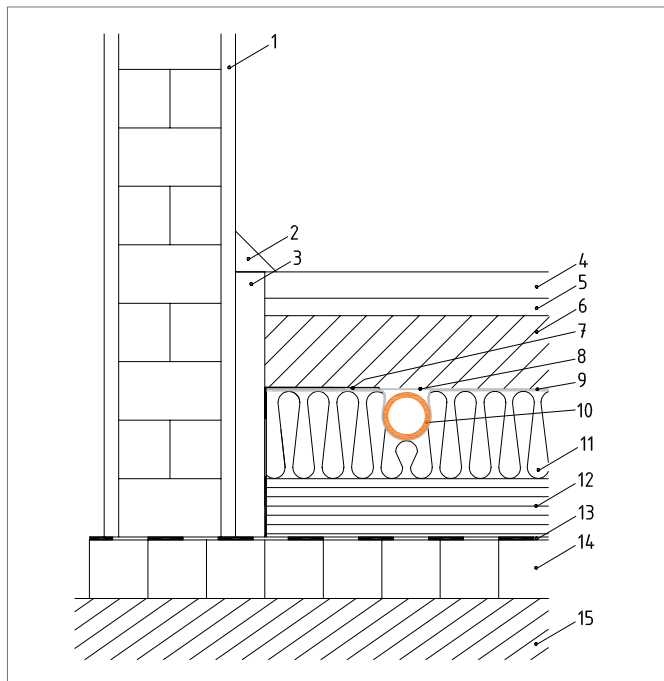
W przypadku stosowania jastrychu mokrego należy szczególnie przestrzegać następujących zasad:

- Cała powierzchnia musi być dokładnie uszczelniona i nie może posiadać luk (na kształt wanny)
- Temperatury pracy ciągłej nie mogą przekraczać 55°C. W przypadku jastrychów anhydrytowych temperatura pracy na ogół nie może przekraczać 45°C.
- Do wilgotnych pomieszczeń jastrychy anhydrytowe nadają się tylko w ograniczonym stopniu. Wcześniej należy zapoznać się z zaleceniami producenta.

#### 4.2.4 Zabudowa sucha

##### Konstrukcja podłogi

Przykładowa konstrukcja podłogi z systemem rurowego ogrzewania i chłodzenia podłogowego REHAU została przedstawiona na rysunku.



Rys. 4-3 Przykładowa budowa systemu ogrzewania i chłodzenia w zabudowie suchej

- 1 Tynk wewnętrzny
- 2 Listwa przypodłogowa
- 3 Paski brzegowe
- 4 Wykładzina górna
- 5 Zaprawa murarska / klej
- 6 Jastrych suchy
- 7 Stopka foliowa paska brzegowego
- 8 Folia ochronna lub papier bitumiczny
- 9 Blacha przekazująca ciepło
- 10 Rura grzewcza REHAU
- 11 Płyta systemowa do zabudowy suchej REHAU
- 12 Izolacja cieplna / akustyczna
- 13 Blokada przeciw wilgoci (według DIN 18195)
- 14 Strop surowy
- 15 Grunt

##### Zastosowanie jastrychów suchych

W przypadku stosowania jastrychu suchego należy szczególnie przestrzegać następujących zasad:

- Maksymalna temperatura, jaką mogą być obciążane suche jastrychy z włókien gipsowych, wynosi 45°C.
- Należy przestrzegać wytycznych producentów jastrychu suchego dotyczących zastosowanych izolacji akustycznych.
- Należy przestrzegać dopuszczalnych ciężarów powierzchniowych i miejscowych.
- Należy przestrzegać wymagań dotyczących podłoża.

#### 4.2.5 Jastrychy i dylatacje

**§** Dla projektowania i wykonywania jastrychów grzewczych obowiązują wytyczne normy DIN 18560. Ponadto obowiązują zasady obróbki i dopuszczalne obszary zastosowań przewidziane przez producentów jastrychu.

Już w fazie projektowania konieczne są następujące uzgodnienia między architektem, projektantem i wykonawcami (instalator ogrzewania, posadzkarz i specjalista od pokryć podłogi):

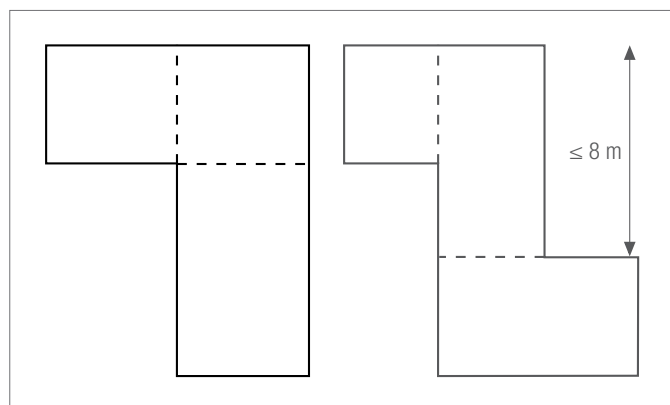
- Rodzaj i grubość jastrychu oraz okładzin podłogowych
- Podział powierzchni jastrychu oraz układ i wykonanie dylatacji
- Liczba punktów pomiaru wilgotności

#### Wymagania dotyczące dylatacji

**i** Niewłaściwy układ i niewłaściwe wykonanie dylatacji są najczęstszą przyczyną uszkodzeń jastrychu w konstrukcjach podłóg.

**§** Zgodnie z DIN 18560 oraz PN-EN 1264 obowiązują następujące zasady:

- Projektant powinien przewidzieć rozmieszczenie dylatacji i przedłożyć je wykonawcy jako integralną część projektu budowlanego
- Jastrychy grzewcze oprócz obwodowego podziału paskami brzegowymi należy rozdzielić dylatacjami według następującej zasady:
  - przy powierzchni jastrychu > 40 m<sup>2</sup> **lub**
  - przy długościach boków > 8 m **lub**
  - przy stosunku boków a/b > 1/2
  - ponad szczelinami dylatacyjnymi budynku
  - przy silnych uskokach pól grzewczych



Rys. 4-4 Rozkład dylatacji  
- - - Dylatacja

Zmiany długości płyty jastrychu spowodowane różnicą temperatur można obliczyć w następujący sposób:

$$\Delta l = l_0 \times \alpha \times \Delta T$$

$\Delta l$  = rozszerzalność liniowa (m)

$l_0$  = długość płyty (m)

$\alpha$  = współczynnik rozszerzalności liniowej (1/K)

$\Delta T$  = różnica temperatur (K)

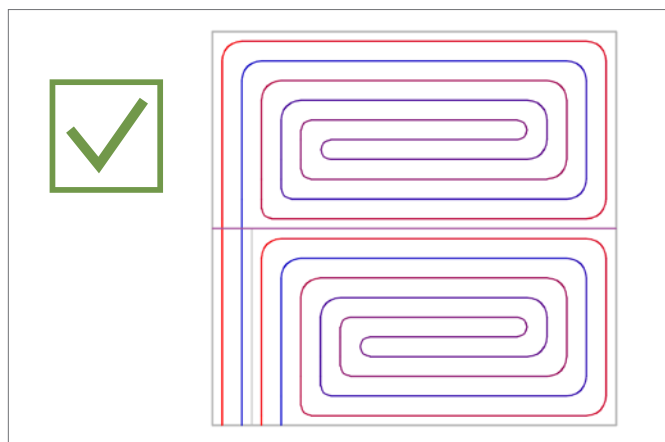
#### Okładziny podłogowe i dylatacje

W przypadku **twardych okładzin** (płytki ceramiczne, parkiet itp.) dylatacje muszą być poprowadzone aż do wierzchniej krawędzi okładziny. Taką samą zasadę zaleca się dla **miękkich okładzin** (okładziny z tworzywa sztucznego lub wykładziny dywanowe), aby uniknąć zmarszczeń lub wgłębień. W przypadku wszystkich okładzin konieczne są uzgodnienia z ich wykonawcą.

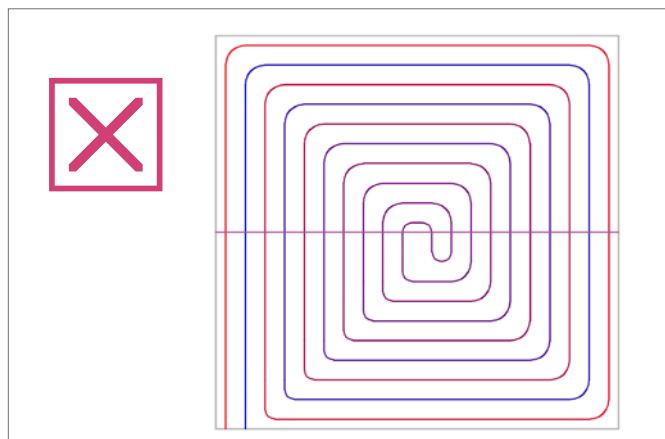
#### Układ obwodów grzewczych

Obwody grzewcze i dylatacje należy następująco dopasować:

- Obwody rur należy zaprojektować i ułożyć w taki sposób, aby w żadnym przypadku nie przebiegały przez szczeliny dylatacyjne.
- Jedynie przewody połączeniowe mogą przechodzić przez dylatację.
- W tych strefach rury grzewcze należy osłonić rurą ochronną po obu stronach szczeliny na długości ok. 15 cm (rura ochronna REHAU) przed ewentualnymi naprężeniami tnącymi.



Rys. 4-5 Prawidłowy układ obwodów grzewczych w stosunku do dylatacji



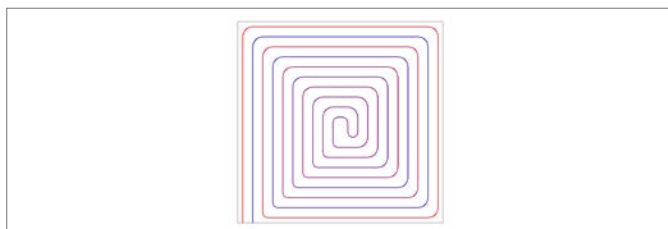
Rys. 4-6 Nieprawidłowy układ obwodów grzewczych w stosunku do dylatacji

## 4.2.6 Sposoby ułożenia

### Układ ślimakowy



- Równomierna temperatura powierzchni wzdłuż całego obwodu grzewczego.
- Łatwe układanie rury grzewczej na łukach o promieniu 90°

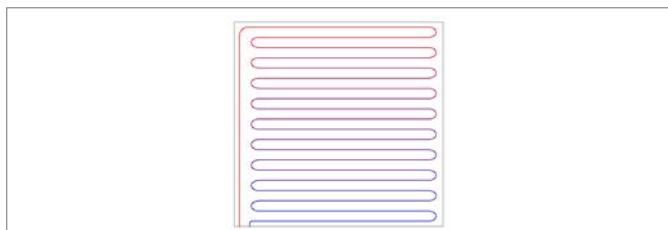


Rys. 4-7 Układ ślimakowy

### Pojedyncza wężownica meandrowa



- W przypadku pojedynczej wężownicy meandrowej w obszarze łuków 180° należy koniecznie zwracać uwagę na dopuszczalny promień gięcia rury grzewczej.



Rys. 4-8 Pojedyncza wężownica meandrowa

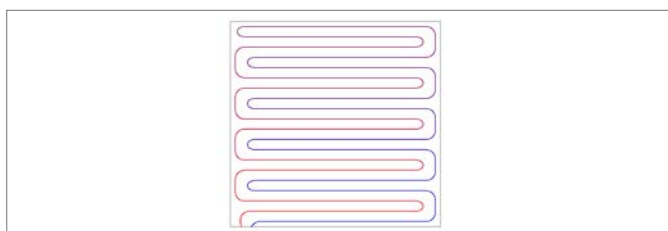
### Podwójna wężownica meandrowa



- Równomierna temperatura powierzchni wzdłuż całego obwodu grzewczego.



- W przypadku podwójnego meandra w obszarze łuków 180° należy koniecznie zwracać uwagę na dopuszczalny promień gięcia rury grzewczej.



Rys. 4-9 Podwójna wężownica meandrowa

## 4.2.7 Formy układania obwodów grzewczych

Zapotrzebowanie ciepłe pomieszczenia może zostać pokryte niezależnie od formy ułożenia obwodów grzewczych. Forma ułożenia rur ma wpływ jedynie na rozdział temperatury przy powierzchni podłogi i w pomieszczeniu. Zapotrzebowanie ciepłe pomieszczenia zmniejsza się w kierunku od ścian zewnętrznych do środka pomieszczenia. Dlatego rury grzewcze w obszarze większego zapotrzebowania ciepłego (strefa brzegowa) są z reguły układane z większym zagęszczeniem niż w strefie przebywania ludzi.

### Strefy brzegowe

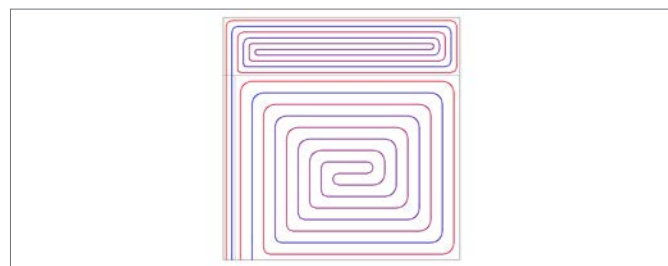
Konieczność zaprojektowania strefy brzegowej jest zależna od:

- rodzaju ściany zewnętrznej (współczynnika U przenikania ciepła ściany, udziału i jakości powierzchni przeszkleń)
- przeznaczenia pomieszczenia

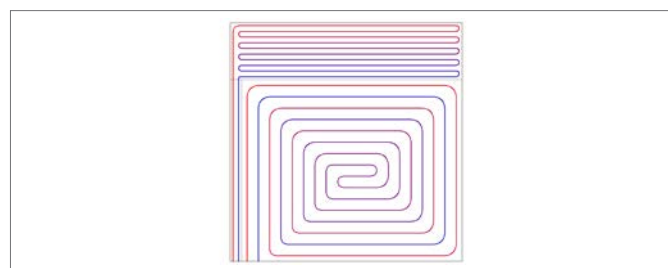
### Rozstaw rur

Dzięki mniejszemu rozstawowi rur w strefach brzegowych i większemu rozstawowi w strefach przebywania ludzi (możliwe w układzie ślimakowym lub podwójnego meandra) uzyskuje się:

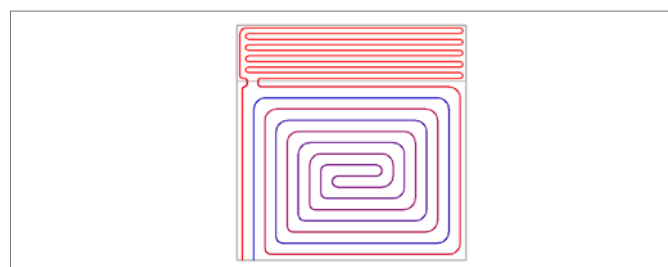
- wysokie odczucie komfortu w całym pomieszczeniu
- przyjemną temperaturę podłogi mimo wysokiej mocy grzewczej
- zmniejszenie niezbędnej temperatury zasilania, a przez to zmniejszenie zużycia energii



Rys. 4-10 Forma układania – układ ślimakowy z osobną strefą brzegową w kształcie ślimaka



Rys. 4-11 Forma układania – układ ślimakowy z osobną strefą brzegową w kształcie wężownicy meandrowej



Rys. 4-12 Układ ślimakowy ze zintegrowaną strefą brzegową w kształcie wężownicy meandrowej

#### 4.2.8 Uwagi dotyczące uruchamiania

Uruchamianie systemów ogrzewania i chłodzenia płaszczyznowego REHAU obejmuje następujące czynności:

- Przepłukanie, napełnienie i odpowietrzenie.
- Wykonanie próby szczelności.
- Nagrzewanie.
- W razie potrzeby należy przeprowadzić nagrzewanie wspomagające dojrzewanie jastrychu przed położeniem okładziny.

Należy przy tym przestrzegać następujących zasad:



Próby szczelności oraz nagrzewanie należy wykonać i udokumentować zgodnie z protokołem **próby szczelności systemu ogrzewania i chłodzenia płaszczyznowego REHAU** (patrz załącznik) oraz zgodnie z protokołem **nagrzewania ogrzewania i chłodzenia** płaszczyznowego REHAU (patrz załącznik).



##### **Nagrzewanie**

Między ułożeniem jastrychu a nagrzewaniem należy zachować następujący minimalny odstęp czasu:

- przy jastrychach cementowych 21 dni
- przy jastrychach płynnych anhydrytowych 7 dni
- lub zgodnie z wytycznymi producenta

Podczas wyłączania ogrzewania podłogowego po fazie nagrzewania jastrych należy chronić przed przeciągami i zbyt szybkim schłodzeniem.

W przypadku używania mas wyrównujących lub szpachlowych należy przestrzegać wytycznych podanych przez producenta danej masy.



##### **Nagrzewanie przed położeniem okładziny**

Niezbędna do ułożenia okładziny wilgotność jastrychu musi zostać zmierzona za pomocą odpowiedniej metody pomiarowej przez firmę zajmującą się okładzinami.

W razie potrzeby zlecniodawca musi zlecić usługę nagrzewania przed położeniem okładziny w celu uzyskania wymaganej wilgotności posadzki (nadzwyczajna wydajność wg VOB).

W przypadku używania mas wyrównujących lub szpachlowych należy przestrzegać wytycznych podanych przez producenta danej masy.

#### 4.2.9 Okładziny podłogowe



Należy dokładnie przestrzegać zaleceń producentów okładzin podłogowych odnośnie montażu, układania i eksploatacji oraz maksymalnej temperatury pracy ciągłej.

#### Kamień, klinkier, ceramika

Do eksploatacji z ogrzewaniem podłogowym najlepiej nadają się kamień, klinkier lub inne ceramiczne warstwy wierzchnie.

Okładziny te można układać bez ograniczeń typowymi metodami stosowanymi przez posadzkarzy:

- w cienkiej warstwie na utwardzonym jastrychu
- w grubej warstwie na utwardzonym jastrychu
- w podłożu z zaprawy na warstwie rozdzielającej.


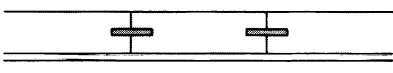
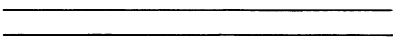
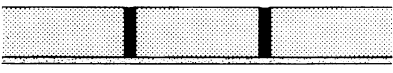
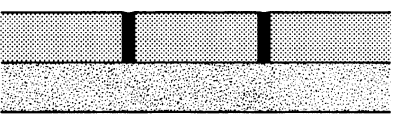
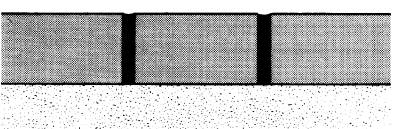
#### Określanie oporu cieplnego

W obliczeniach cieplnych ogrzewania podłogowego (ustalenie temperatury wody grzewczej oraz rozstawu rur) należy uwzględnić opór cieplny okładziny podłogowej.



Opór cieplny okładziny podłogowej nie może przekraczać wartości  $R_{\lambda,B} = 0,15 \text{ m}^2\text{K/W}$ .

Wartości oporu cieplnego okładzin podłogowych powinny być prawidłowo obliczone dla każdego projektu. Dla symulacji obliczeniowych można zastosować wartości podane w tabeli.

Okładzina podłogowa	Grubość d [mm]	Współczynnik przewodzenia ciepła $\lambda$ [W/mK]	Opór cieplny $R_{\lambda,B}$ [m <sup>2</sup> K/W]
Wykładzina tekstylna 	10	0,07	max. 0,15
Parkiet Masa klejąca 	8 2 raz. 10	0,2 0,2	0,04 0,01 łącznie 0,05
Wykładzina z tworzywa sztucznego, np. PVC 	5	0,23	0,022
Ceramiczne płytki podłogowe Cienka warstwa zaprawy 	10 2 łącznie 12	1,0 1,4	0,01 0,001 łącznie 0,011
Ceramiczne płytki podłogowe Podłoże z zaprawy 	10 10 łącznie 20	1,0 1,4	0,01 0,007 łącznie 0,017
Płyty z naturalnego lub sztucznego kamienia, Tutaj: marmur, podłoże z zaprawy 	15 10 łącznie 25	3,5 1,4	0,004 0,007 łącznie 0,011

Tab. 4-2 Współczynnik przewodzenia ciepła i opór cieplny powszechnie dostępnych okładzin podłogowych

#### Parkiet

Ogrzewanie podłogowe może być stosowane w połączeniu z parkietem. Należy jednak uwzględnić konieczność wykonania szczelin dylatacyjnych. Zaleca się zastosowanie kleju. Należy zwracać szczególną uwagę, aby wilgotność drewna i jastrychu w czasie układania odpowiadała dopuszczalnej przez normę wartości oraz aby klej na stałe zachował elastyczność.

#### Podłogi z tworzyw sztucznych

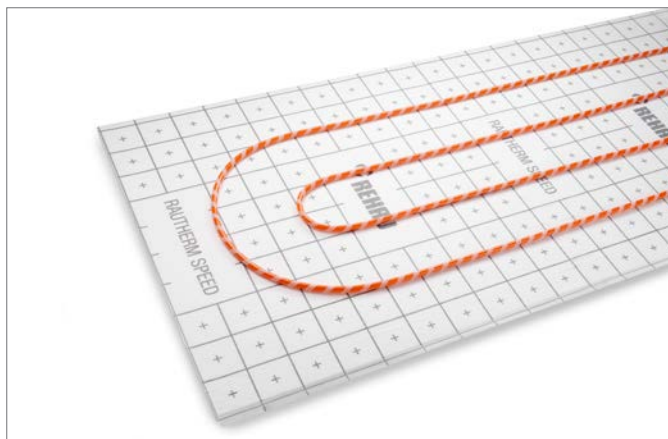
Wykładziny z tworzyw sztucznych zasadniczo także nadają się do zastosowania z ogrzewaniem podłogowym. Zaleca się klejenie płytek z tworzyw sztucznych lub wykładzin rulonowych z tworzyw sztucznych.

#### Wykładzina tekstylna

Wykładzina dywanowa powinna być generalnie przyklejana, aby uzyskać lepsze przewodzenie ciepła. **Grubość wykładziny dywanowej nie powinna przekraczać 10 mm.**



### 4.3 System RAUTHERM SPEED



Rys. 4-13 System RAUTHERM SPEED



Rys. 4-14 Płyta RAUTHERM SPEED



Rys. 4-15 Rura RAUTHERM SPEED K



- Bardzo szybki system układania
- Komfortowe, wpływające na oszczędność energii ułożenie rur
- Zdolny do przystosowania wybór kierunku ułożenia rur
- Instalacja bez narzędzi
- Brak przenikania przez barierę wilgoci
- Połączenie izolacji cieplnej i akustycznej
- Izolacja w rolce
- Duża elastyczność podczas układania
- Nadrukowany wzór
- Warstwa samoprzylepna nachodząca wzdłuż

#### Elementy systemu

- Płyta RAUTHERM SPEED
- Rura RAUTHERM SPEED K

#### Osprzęt uzupełniający

- Pasek brzegowy z folią REHAU
- Profil dylatacyjny
- Rozwijak z przewodnicą
- Przewodnica drzewiowa
- Łuki prowadzące
- Punkt pomiarowy wilgoci
- Taśma klejąca
- Rozwijacz taśmy klejącej
- Rękawice ochronne

#### Stosowane rodzaje rur

- RAUTHERM SPEED K 10,1 x 1,1 mm
- RAUTHERM SPEED K 14 x 1,5 mm
- RAUTHERM SPEED K 16 x 1,5 mm

## Opis

System instalacyjny RAUTHERM SPEED składa się z płyty RAUTHERM SPEED i rury RAUTHERM SPEED K. Montowanie rury do płyty montażowej następuje bez użycia narzędzi.

Płyta RAUTHERM SPEED jest płytą styropianową pokrytą włókniną rzepową zgodnie z normą DIN EN 13163 i spełnia wymagania w zakresie izolacji akustycznej i cieplnej zgodnie z normą PN-EN 1264 lub DIN 4109. W pełni laminowana folia rzepowa zabezpiecza przed działaniem wody zarobowej z jastrychu i wilgoci. Przebiegający z boku płyty zapas folii zapobiega powstawaniu mostków cieplnych i akustycznych.

Nadrukowany wzór umożliwia szybkie i precyzyjne ułożenie rur.

Rury RAUTHERM SPEED K są owijane w miejscu twardej części technologii Velcro w równych odstępach taśmą hakową.

System RAUTHERM SPEED odpowiada typowi A wg DIN 18560 i DIN EN 13813 i jest przeznaczony do stosowania z jastrychami wg DIN 18560 do rurowego systemu ogrzewania i chłodzenia.



Rys. 4-16 System RAUTHERM SPEED

## Montaż

1. Zamontować szafkę rozdzielacza REHAU.
2. Zamontować rozdzielacz REHAU.
3. Zamocować pasek brzegowy REHAU.
4. Ułożyć płytę RAUTHERM SPEED, rozpoczynając od paska brzegowego REHAU. Płyta RAUTHERM SPEED musi ściśle przylegać do paska brzegowego REHAU.
5. Nakleić samoprzylepną warstwę nachodzącą na podłużne krawędzie płyty. Poprzeczne krawędzie płyty obkleić taśmą klejącą.
6. Samoprzylepną stopę folii paska brzegowego REHAU nałożyć na płytę RAUTHERM SPEED i zamocować.
7. Podłączyć jeden koniec rury do rozdzielacza REHAU.
8. Wcisnąć rurę na płytę zgodnie z siatką układania.
9. Podłączyć drugi koniec rury do rozdzielacza REHAU.
10. Zamontować profil dylatacyjny.



Przy montażu rury RAUTHERM SPEED K do rozdzielacza REHAU oraz przy obróbce techniki łączenia typu tuleja zaciskowa REHAU ok. 5 cm od końca rury należy usunąć taśmę hakową.

## Dane techniczne

Płyta RAUTHERM SPEED		25-2	25-3	30-2	30-3	35-3	30-2	30-3	35-2
Wykonanie jako <b>biały</b> lub <b>szary</b> polistyren ekspandowany (EPS)		W	W	W	W	W	G	G	G
Materiał płyty podstawowej		EPS 040 DES sg	EPS 045 DES sm	EPS 040 DES sg	EPS 045 DES sm	EPS 045 DES sm	EPS 035 DES sg	EPS 035 DES sm	EPS 035 DES sg
Wymiary	Długość x szerokość [m]	12 x 1	12 x 1	12 x 1	12 x 1	12 x 1	12 x 1	12 x 1	12 x 1
	Grubość nominalna ( $d_N$ ) [mm]	25	25	30	30	35	30	30	35
	Powierzchnia [m <sup>2</sup> ]	12	12	12	12	12	12	12	12
Rozstaw rur [cm]	5 cm i wielokrotność								
Prześwit [mm]	≤ 5	≤ 5	≤ 5	≤ 5	≤ 5	≤ 5	≤ 5	≤ 5	≤ 5
System konstrukcji wg DIN 18560 i PN-EN 13813		A	A	A	A	A	A	A	A
Współczynnik przewodzenia ciepła $\lambda$ [W/mK]		≤ 0,040	≤ 0,045	≤ 0,040	≤ 0,045	≤ 0,045	≤ 0,035	≤ 0,035	≤ 0,035
Opór cieplny R [m <sup>2</sup> K/W]		≥ 0,60	≥ 0,55	≥ 0,75	≥ 0,65	≥ 0,75	≥ 0,85	≥ 0,85	≥ 1,00
Odporność ogniowa wg PN-EN 13501 <sup>1)</sup>		E	E	E	E	E	E	E	E
Klasa materiału budowlanego wg DIN 4102 <sup>1)</sup>		B2	B2	B2	B2	B2	B2	B2	B2
Maks. obciążenie powierzchniowe $q_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]		5,0	4,0	5,0	4,0	4,0	5,0	4,0	5,0
Szywność dynamiczna $s'$ [MN/m <sup>3</sup> ]		≤ 30	≤ 20	≤ 20	≤ 15	≤ 15	≤ 20	≤ 15	≤ 20
Szacowana wartość zmniejszenia poziomu hałasu $\Delta L_w$ [dB] <sup>2)</sup> przy pokryciu jastrychem wzgl. przy grubości jastrychu <sup>3)</sup> wynoszącej	35 mm wzgl. 51 mm	25,9	28,4	28,4	30,2	30,2	28,4	30,2	28,4
	40 mm wzgl. 56 mm	26,4	28,9	28,9	30,7	30,7	28,9	30,7	28,9
	45 mm wzgl. 61 mm	26,9	29,4	29,4	31,2	31,2	29,4	31,2	29,4

Tab. 4-3 Dane techniczne rury RAUTHERM SPEED

<sup>1)</sup> Informacja o klasie materiału budowlanego odnosi się do fabrycznego połączenia EPS oraz włókniny Velcro.

<sup>2)</sup> Szacowana wartość zmniejszenia poziomu hałasu wg DIN 4109-3-4:2016-07 oraz DIN EN ISO 12354-2:2017-11 dla jastrychów pływakowych wg DIN 18560 na materiałach dźwiękochłonnych wg DIN 4108-10.

<sup>3)</sup> Wartości odnoszą się do rury RAUTHERM SPEED 16x1,5 K; odstęp układania 15 cm (inne wartości są dostępne na zamówienie).

## Zalecane minimalne wysokości jastrychu wg DIN 18560-2

Obciąż. powierzchni. [kN/m <sup>2</sup> ]		RAUTHERM SPEED K 14 x 1,5	RAUTHERM SPEED K 16 x 1,5	Schemat zabudowy
≤ 2	Przykrycie	s <sub>u</sub> = 45 mm	s <sub>u</sub> = 45 mm	
	Wysokość	s = 59 mm	s = 61 mm	
≤ 3	Przykrycie	s <sub>u</sub> = 65 mm	s <sub>u</sub> = 65 mm	
	Wysokość	s = 79 mm	s = 81 mm	
≤ 4	Przykrycie	s <sub>u</sub> = 70 mm	s <sub>u</sub> = 70 mm	
	Wysokość	s = 84 mm	s = 86 mm	
≤ 5	Przykrycie	s <sub>u</sub> = 75 mm	s <sub>u</sub> = 75 mm	
	Wysokość	s = 89 mm	s = 91 mm	

Tab. 4-4 Wysokość jastrychu cementowego CT o klasie wytrzymałości na rozciąganie przy zginaniu F4 wg DIN 18560-2

Obciąż. powierzchni. [kN/m <sup>2</sup> ]		RAUTHERM SPEED K 14 x 1,5	RAUTHERM SPEED K 16 x 1,5	Schemat zabudowy
≤ 2	Przykrycie	s <sub>u</sub> = 40 mm	s <sub>u</sub> = 40 mm	
	Wysokość	s = 54 mm	s = 56 mm	
≤ 3	Przykrycie	s <sub>u</sub> = 55 mm	s <sub>u</sub> = 55 mm	
	Wysokość	s = 69 mm	s = 71 mm	
≤ 4	Przykrycie	s <sub>u</sub> = 60 mm	s <sub>u</sub> = 60 mm	
	Wysokość	s = 74 mm	s = 76 mm	
≤ 5	Przykrycie	s <sub>u</sub> = 65 mm	s <sub>u</sub> = 65 mm	
	Wysokość	s = 79 mm	s = 81 mm	

Tab. 4-5 Wysokość jastrychu cementowego CT o klasie wytrzymałości na rozciąganie przy zginaniu F5 wg DIN 18560-2

Obciąż. powierzchni. [kN/m <sup>2</sup> ]		RAUTHERM SPEED K 14 x 1,5	RAUTHERM SPEED K 16 x 1,5	Schemat zabudowy
≤ 2	Przykrycie	s <sub>u</sub> = 40 mm	s <sub>u</sub> = 40 mm	
	Wysokość	s = 54 mm	s = 56 mm	
≤ 3	Przykrycie	s <sub>u</sub> = 50 mm	s <sub>u</sub> = 50 mm	
	Wysokość	s = 64 mm	s = 66 mm	
≤ 4	Przykrycie	s <sub>u</sub> = 60 mm	s <sub>u</sub> = 60 mm	
	Wysokość	s = 74 mm	s = 76 mm	
≤ 5	Przykrycie	s <sub>u</sub> = 65 mm	s <sub>u</sub> = 65 mm	
	Wysokość	s = 79 mm	s = 81 mm	

Tab. 4-6 Wysokość jastrychu siarczanowo-wapniowego CAF o klasie wytrzymałości na rozciąganie przy zginaniu F4 wg DIN 18560-2

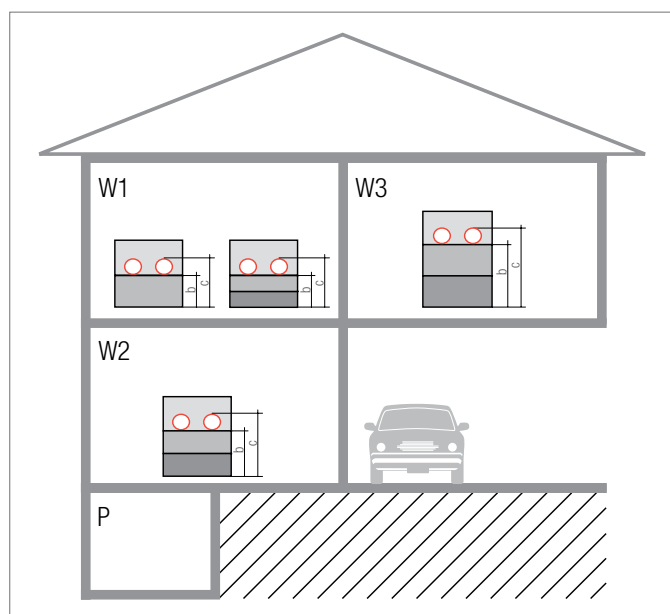
Obciąż. powierzchni. [kN/m <sup>2</sup> ]		RAUTHERM SPEED K 14 x 1,5	RAUTHERM SPEED K 16 x 1,5	Schemat zabudowy
≤ 2	Przykrycie	s <sub>u</sub> = 35 mm	s <sub>u</sub> = 35 mm	
	Wysokość	s = 49 mm	s = 51 mm	
≤ 3	Przykrycie	s <sub>u</sub> = 45 mm	s <sub>u</sub> = 45 mm	
	Wysokość	s = 59 mm	s = 61 mm	
≤ 4	Przykrycie	s <sub>u</sub> = 50 mm	s <sub>u</sub> = 50 mm	
	Wysokość	s = 64 mm	s = 66 mm	
≤ 5	Przykrycie	s <sub>u</sub> = 55 mm	s <sub>u</sub> = 55 mm	
	Wysokość	s = 69 mm	s = 71 mm	

Tab. 4-7 Wysokość jastrychu siarczanowo-wapniowego CAF o klasie wytrzymałości na rozciąganie przy zginaniu F5 wg DIN 18560-2

Obciąż. powierzchni. [kN/m <sup>2</sup> ]		RAUTHERM SPEED K 14 x 1,5	RAUTHERM SPEED K 16 x 1,5	Schemat zabudowy
≤ 2	Przykrycie	s <sub>u</sub> = 35 mm	s <sub>u</sub> = 35 mm	
	Wysokość	s = 49 mm	s = 51 mm	
≤ 3	Przykrycie	s <sub>u</sub> = 40 mm	s <sub>u</sub> = 40 mm	
	Wysokość	s = 54 mm	s = 56 mm	
≤ 4	Przykrycie	s <sub>u</sub> = 45 mm	s <sub>u</sub> = 45 mm	
	Wysokość	s = 59 mm	s = 61 mm	
≤ 5	Przykrycie	s <sub>u</sub> = 50 mm	s <sub>u</sub> = 50 mm	
	Wysokość	s = 64 mm	s = 66 mm	

Tab. 4-8 Wysokość jastrychu siarczanowo-wapniowego CAF o klasie wytrzymałości na rozciąganie przy zginaniu F7 wg DIN 18560-2

## Minimalne parametry izolacji wg PN-EN 1264-4



Rys. 4-17 Minimalne grubości warstwy izolacyjnej w systemie instalacyjnym RAUTHERM SPEED

W1 Wariant izolacji 1  
W2 Wariant izolacji 2  
W3 Wariant izolacji 3  
P Piwnica

W1 **Wariant izolacji 1:** Znajdujące się poniżej pomieszczenie jest ogrzewane  
 $R \geq 0,75 \text{ m}^2\text{K/W}$

W2 **Wariant izolacji 2:** Podłoga na gruncie lub znajdujące się poniżej pomieszczenie jest nieogrzewane lub ogrzewane okresowo  
 $R \geq 1,25 \text{ m}^2\text{K/W}$

(W przypadku poziomej wody gruntowej  $\leq 5 \text{ m}$  wartość należy zwiększyć).

W3 **Wariant izolacji 3:** Strop sąsiaduje bezpośrednio z powietrzem zewnętrznym

$-5 \text{ }^\circ\text{C} > T_a \geq -15 \text{ }^\circ\text{C}$

$R \geq 2,00 \text{ m}^2\text{K/W}$

**i** Podane wyżej minimalne parametry izolacji cieplnej należy zastosować niezależnie od wymagań zawartych w rozporządzeniu EnEV (patrz „Parametry izolacji cieplnej wg niemieckiego rozporządzenia EnEV oraz normy PN-EN 1264”).

**i** Zgodnie z DIN 18560-2, tabele 1-4, w przypadku warstwy izolacji  $\leq 40 \text{ mm}$  warstwa jastrychu cementowego może być zmniejszona o 5 mm.

**i** Grubość jastrychu wg DIN 18560 dla rur, które zostały wymienione w tabelach 1-4 dla jastrychu CT F4 i CT F5 można zredukować o 10 mm, jeśli:

- zastosowana jest kompensacja jastrychu NP „Mini” oraz
- receptura mieszanki została przeprowadzona według specyfikacji REHAU oraz
- nastąpiła profesjonalna instalacja wraz z mechaniczną obróbką powierzchni.

Płyta systemowa		25-2	25-3	30-2	30-3	35-3	30-2 G	30-3 G	35-2 G
Izolacja dodatkowa (ld)	[mm]	10	10	-	10	-	-	-	-
Przykładowa izolacja dodatkowa (ld)		EPS 035 DEO dh	EPS 035 DEO dh	-	EPS 035 DEO dh	-	-	-	-
Wysokość izolacji łącznie	h [mm]	33	32	28	37	32	28	27	33
Wys. warstwy do górnej rzędnej rury	H <sub>14</sub> [mm]	47	46	42	51	46	42	41	47
	H <sub>16</sub> [mm]	49	48	44	53	48	44	43	49

Tab. 4-9 Wariant izolacji 1:  $R \geq 0,75 \text{ m}^2\text{K/W}$

Płyta systemowa		25-2	25-3	30-2	30-3	35-3	30-2 G	30-3 G	35-2 G
Izolacja dodatkowa (ld)	[mm]	25	25	20	25	20	15	15	10
Przykładowa izolacja dodatkowa (ld)		EPS 035 DEO dh	EPS 035 DEO dh	EPS 035 DEO dh	EPS 035 DEO dh	EPS 035 DEO dh	EPS 035 DEO dh	EPS 035 DEO dh	EPS 035 DEO dh
Wysokość izolacji łącznie	h [mm]	48	47	48	52	52	43	42	43
Wys. warstwy do górnej rzędnej rury	H <sub>14</sub> [mm]	62	61	62	66	66	57	56	57
	H <sub>16</sub> [mm]	64	63	64	68	68	59	58	59

Tab. 4-10 Wariant izolacji 2:  $R \geq 1,25 \text{ m}^2\text{K/W}$

Płyta systemowa		25-2	25-3	30-2	30-3	35-3	30-2 G	30-3 G	35-2 G
Izolacja dodatkowa (ld)	[mm]	50	55	45	50	45	40	40	35
Przykładowa izolacja dodatkowa (ld)		EPS 035 DEO dh	EPS 035 DEO dh	EPS 035 DEO dh	EPS 035 DEO dh	EPS 035 DEO dh	EPS 035 DEO dh	EPS 035 DEO dh	EPS 035 DEO dh
Wysokość izolacji łącznie	h [mm]	73	77	73	77	77	68	67	68
Wys. warstwy do górnej rzędnej rury	H <sub>14</sub> [mm]	87	91	87	91	91	82	81	82
	H <sub>16</sub> [mm]	89	93	89	93	93	84	83	84

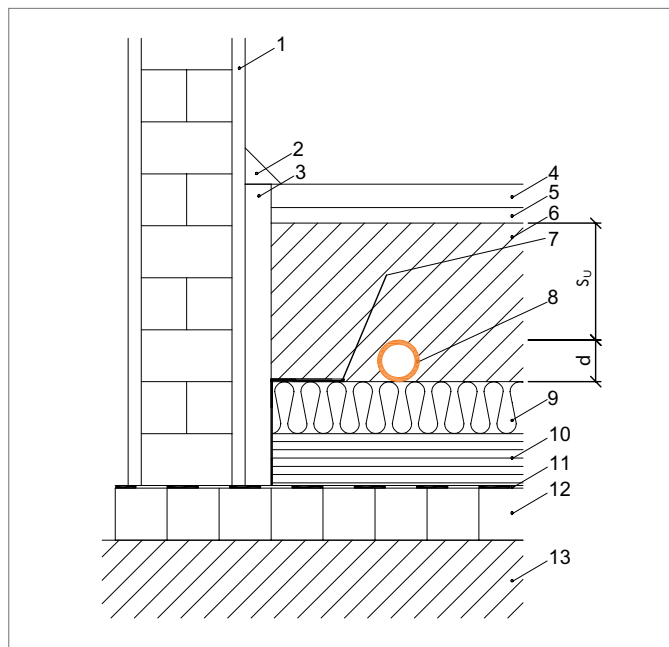
Tab. 4-11 Wariant izolacji 3:  $R \geq 2,00 \text{ m}^2\text{K/W}$

## Badania termotechniczne

System RAUTHERM SPEED został zbadany pod względem termotechnicznym i certyfikowany zgodnie z PN-EN 1264.



Numer rejestru	Średnica rur (d)	Warstwa jastrychu (s <sub>u</sub> )
7F446-F	16 x 1,5 mm	45 mm



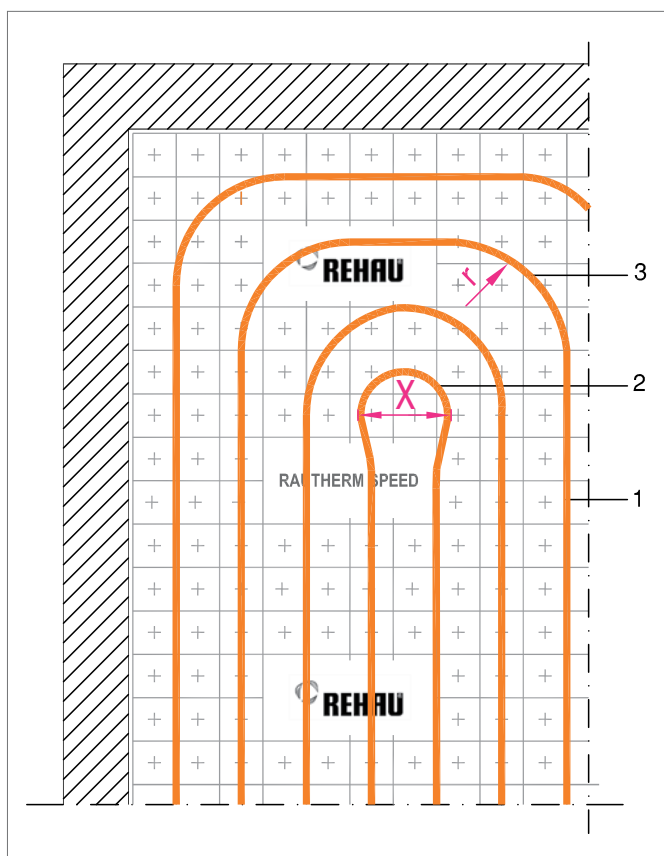
Rys. 4-18 Podstawowy schemat systemu RAUTHERM SPEED

- 1 Tynk wewnętrzny
- 2 Listwa przypodłogowa
- 3 Paski brzegowe
- 4 Płytki z naturalnego lub sztucznego kamienia
- 5 Zaprawa murarska
- 6 Jastrych wg DIN 18560
- 7 Stopka foliowa paska brzegowego
- 8 Rura grzewcza REHAU
- 9 Płyta RAUTHERM SPEED
- 10 Izolacja akustyczna i cieplna
- 11 Blokada przeciw wilgoci (wg DIN 18195)
- 12 Strop surowy
- 13 Grunt

§ Podczas projektowania i montażu systemu RAUTHERM SPEED należy przestrzegać wymagań normy PN-EN 1264, część 4.

Diagramy wydajności można znaleźć i pobrać na stronie [www.rehau.pl/ePaper](http://www.rehau.pl/ePaper).

## Promienie gięcia



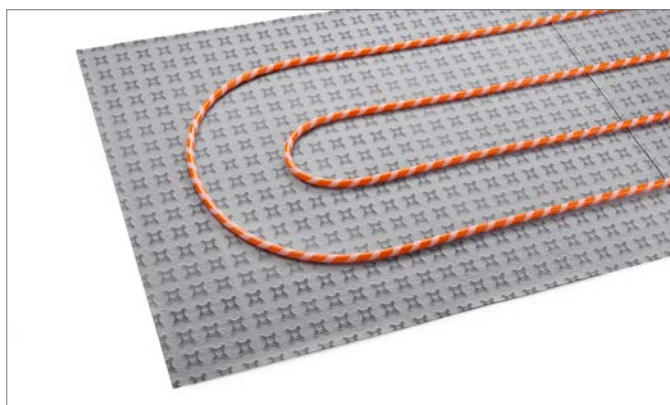
Rys. 4-19 Pętla powrotna i zmiana kierunku w obwodzie rur grzewczych  
Przykład ułożenia rury RAUTHERM SPEED K 16 x 1,5

- 1 Rura REHAU RAUTHERM SPEED K
- 2 Zmiana kierunku o 180° (pętla powrotna)
- 3 Zmiana kierunku o 90°

Typ rury	Minimalny promień gięcia r	Minimalny odstęp X
Średnica	(Zmiana kierunku ułożenia o 90°)	(Pętla powrotna 180°)
RAUTHERM SPEED K 14 x 1,5	≥ 5 x d ≥ 70 mm	≥ 140 mm
RAUTHERM SPEED K 16 x 1,5	≥ 6 x d ≥ 96 mm	≥ 200 mm

Tab. 4-12 Promień zmiany kierunku  
d Średnica zewnętrzna rury

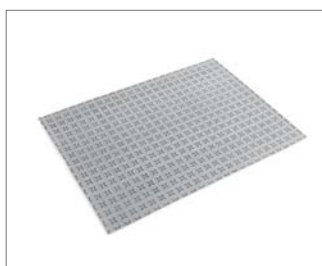
#### 4.4 System RAUTHERM SPEED plus



Rys. 4-20 System RAUTHERM SPEED plus



Rys. 4-21 RAUTHERM SPEED plus (rolka)



Rys. 4-22 Płyta RAUTHERM SPEED plus



Rys. 4-23 Dolna strona maty RAUTHERM SPEED plus



Rys. 4-24 Rura RAUTHERM SPEED K



- Niewielka wysokość zabudowy dzięki macie o grubości 3 mm

- Możliwość stosowania na różnych rodzajach izolacji i podłoża
- Brak konieczności dodatkowego klejenia na styku mat
- Żadnych uszkodzeń izolacji
- Dobra obróbka materiału (pozostałe resztki maty mogą zostać użyte ponownie)
- Proste cięcie płyt nożem montażowym
- Do 90% mniejsza objętość materiału podczas transportu i składowania
- Wyraźne rozdzielenie budownictwa naziemnego i usług budowlanych
- Bardzo szybki system układania
- Komfortowe, wpływające na oszczędność energii ułożenie rur
- Instalacja bez narzędzi

#### Elementy systemu

- Mata RAUTHERM SPEED plus jako:
  - RAUTHERM SPEED plus (rolka)
  - Płyta RAUTHERM SPEED plus
- Rury RAUTHERM SPEED K

#### Osprzęt uzupełniający

- Pasek brzegowy z folią REHAU
- Profil dylatacyjny
- Rozwijak z prowadnicą
- Prowadnica drzwiowa
- Łuki prowadzące
- Punkt pomiarowy wilgoci
- Taśma klejąca
- Rozwijacz taśmy klejącej
- Rękawice ochronne

#### Stosowane rodzaje rur

- RAUTHERM SPEED K 10,1 x 1,1 mm
- RAUTHERM SPEED K 14 x 1,5 mm
- RAUTHERM SPEED K 16 x 1,5 mm

#### Materiały przeznaczone jako podłoże:

- Polistyren spieniony (EPS) wg DIN EN 13163
- Izolacja z wełny mineralnej (WM) wg DIN EN 13162 z folią PE obróconą o 90 stopni w stosunku do kierunku układania maty jako warstwa rozdzielająca między matą z rzepami a izolacją z wełny mineralnej
- Samoutwardzające się podsypki wiązane na bazie cementu z folią PE obróconą o 90 stopni w stosunku do kierunku układania maty jako warstwa rozdzielająca między matą z rzepami a izolacją z wełny mineralnej
- Płyty izolacyjne z poliuretanu (PU) wg DIN EN 13165
- Płyty izolacyjne z włókien drzewnych wg DIN EN 13171

#### Odpowiednie, nośne, pozbawione pyłu podkłady:

- jastrychy cementowe
- jastrychy anhydrytowe
- wykładziny ceramiczne
- płyty gipsowo-włóknowe i cementowo-włóknowe
- płyty włóknowo-drewniane i płyty wiórowe

## Opis

System instalacyjny RAUTHERM SPEED plus składa się z maty RAUTHERM SPEED plus oraz rury RAUTHERM SPEED K. Montowanie rury do płyty montażowej następuje bez użycia narzędzi.

Matą REHAU RAUTHERM SPEED plus jest dostępna w opakowaniu dostawczym jako płyta do małych pomieszczeń, a także jako rolka. Włóknina Velcro jest nakładana fabrycznie na profilowany, polimerowy element instalacyjny.

Matą REHAU RAUTHERM SPEED plus może być montowana na różnych systemach izolacji termicznej i akustycznej wewnątrz budynków, ze względu na niewielką wysokość konstrukcyjną wynoszącą 3 mm i warstwę kleju na całej powierzchni od spodu. Wymagania w zakresie izolacji termicznej i akustycznej muszą być spełnione przez dostępne lub przez dodatkowe warstwy izolacji.

Przy układaniu mat rzepowych, z obwodowym nachodzeniem na siebie elementów o szerokości co najmniej 5 cm, otrzymana w ten sposób powierzchnia układania jest uszczelniana przed wodą zarobową jastrychu bez dodatkowego maskowania taśmami klejącymi i dlatego idealnie nadaje się do jastrychów przepływowych.

Specjalny kontur powierzchni maty RAUTHERM SPEED plus odpowiada wzorowi układania i umożliwia szybkie i precyzyjne układanie rur. Rury mogą być układane w odstępach 5 cm i wielokrotności tego odstęp. Rury RAUTHERM SPEED K są owijane w miejscu twardej części technologii Velcro w równych odstępach taśmą hakową. System RAUTHERM SPEED odpowiada typowi A wg DIN 18560 i DIN EN 13813 i jest przeznaczony do stosowania z jastrychami wg DIN 18560 do rurowego systemu ogrzewania i chłodzenia.

## Dane techniczne

REHAU RAUTHERM SPEED plus, mata na rzepy			
Wykonanie	Płyta	Rolka	
Materiał elementu nośnego	PE/PP	PE/PP	
Wymiary	Długość [m]	1,175	16,13
	Szerokość [m]	0,93	0,93
	Grubość nominalna (d <sub>n</sub> ) [mm]	3,0	3,0
Wym. zabudowy <sup>1)</sup>	Długość [m]	1,13	16,03
	Szerokość [m]	0,88	0,88
	Powierzchnia [m <sup>2</sup> ]	0,99	14,11
Rozstaw rur [cm]	5 cm i wielokrotność		
Prześwit [mm]	1,0	1,0	
System konstrukcji wg PN-EN 13813	A	A	
Klasa materiału budowlanego wg DIN 4102	B2	B2	
Klasa materiału budowlanego wg PN-EN 13501	E	E	

Tab. 4-14 Dane techniczne systemu RAUTHERM SPEED plus

<sup>1)</sup> Wymiar pomniejszony o zakładki (patrz ramka informacyjna)

**i** Płytę RAUTHERM SPEED plus ułożyć tak, aby nachodziła ona co najmniej 5 cm na krawędzie wzdłużne i poprzeczne. Matę RAUTHERM SPEED plus w rolce ułożyć tak, aby nachodziła ona co najmniej 5 cm na krawędzie wzdłużne i co najmniej 10 cm na krawędzie poprzeczne.



Rys. 4-25 System RAUTHERM SPEED plus

## Montaż

1. Zamontować szafkę rozdzielacza REHAU.
2. Zamontować rozdzielacz REHAU.
3. Zamocować pasek brzegowy REHAU.
4. Nałożyć foliową stopkę paska brzegowego na obecną w miejscu montażu izolację i w razie potrzeby złożyć ją tak, aby leżała płasko na izolacji maksymalnie 7 cm.
5. Ułożyć matę RAUTHERM SPEED plus, rozpoczynając od paska brzegowego REHAU. Zainstalować matę RAUTHERM SPEED plus w odległości ok. 2 cm od krawędzi paska brzegowego, tak aby 5 cm stopy folii zostało zaklejone.
6. Ułożyć matę RAUTHERM SPEED plus z minimalną zakładką (patrz ramka informacyjna).
7. Podłączyć jeden koniec rury do rozdzielacza REHAU.
8. Umieścić rurę zgodnie ze wzorem.
9. Podłączyć drugi koniec rury do rozdzielacza REHAU.
10. Zamontować profil dylatacyjny.

**i** Rurę RAUTHERM SPEED K należy wcisnąć w matę RAUTHERM SPEED plus w prostych odcinkach w odstępach ok. 50 cm każda. Tak samo rurę SPEED K należy wciskać w każdym obszarze zmiany kierunku.

**i** Rury RAUTHERM SPEED K należy instalować w prostych odcinkach między możliwym do rozpoznania konturem wzoru.

**i** Temperatura montażu maty RAUTHERM SPEED plus wynosi od ±0 do +35°C.

**i** Przy montażu rury RAUTHERM SPEED K do rozdzielacza REHAU oraz przy obróbce techniki łączenia typu tuleja zaciskowa REHAU około 5 cm od końca rury należy usunąć taśmę hakową.

## Zalecane minimalne wysokości jastrychu wg DIN 18560-2

Obciąż. powierzchni.		RAUTHERM SPEED K		RAUTHERM SPEED K		Schemat zabudowy
[kN/m <sup>2</sup> ]		14 x 1,5		16 x 1,5		
≤ 2	Przykrycie	$s_u = 45$ mm	$s_u = 45$ mm	$s_u = 45$ mm	$s_u = 45$ mm	
	Wysokość	$s = 62$ mm	$s = 62$ mm	$s = 64$ mm	$s = 64$ mm	
≤ 3	Przykrycie	$s_u = 65$ mm	$s_u = 65$ mm	$s_u = 65$ mm	$s_u = 65$ mm	
	Wysokość	$s = 82$ mm	$s = 82$ mm	$s = 84$ mm	$s = 84$ mm	
≤ 4	Przykrycie	$s_u = 70$ mm	$s_u = 70$ mm	$s_u = 70$ mm	$s_u = 70$ mm	
	Wysokość	$s = 87$ mm	$s = 87$ mm	$s = 89$ mm	$s = 89$ mm	
≤ 5	Przykrycie	$s_u = 75$ mm	$s_u = 75$ mm	$s_u = 75$ mm	$s_u = 75$ mm	
	Wysokość	$s = 92$ mm	$s = 92$ mm	$s = 94$ mm	$s = 94$ mm	

Tab. 4-15 Wysokość jastrychu cementowego CT o klasie wytrzymałości na rozciąganie przy zginaniu F4 wg DIN 18560-2

Obciąż. powierzchni.		RAUTHERM SPEED K		RAUTHERM SPEED K		Schemat zabudowy
[kN/m <sup>2</sup> ]		14 x 1,5		16 x 1,5		
≤ 2	Przykrycie	$s_u = 40$ mm	$s_u = 40$ mm	$s_u = 40$ mm	$s_u = 40$ mm	
	Wysokość	$s = 57$ mm	$s = 57$ mm	$s = 59$ mm	$s = 59$ mm	
≤ 3	Przykrycie	$s_u = 55$ mm	$s_u = 55$ mm	$s_u = 55$ mm	$s_u = 55$ mm	
	Wysokość	$s = 72$ mm	$s = 72$ mm	$s = 74$ mm	$s = 74$ mm	
≤ 4	Przykrycie	$s_u = 60$ mm	$s_u = 60$ mm	$s_u = 60$ mm	$s_u = 60$ mm	
	Wysokość	$s = 77$ mm	$s = 77$ mm	$s = 79$ mm	$s = 79$ mm	
≤ 5	Przykrycie	$s_u = 65$ mm	$s_u = 65$ mm	$s_u = 65$ mm	$s_u = 65$ mm	
	Wysokość	$s = 82$ mm	$s = 82$ mm	$s = 84$ mm	$s = 84$ mm	

Tab. 4-16 Wysokość jastrychu cementowego CT o klasie wytrzymałości na rozciąganie przy zginaniu F5 wg DIN 18560-2

Obciąż. powierzchni.		RAUTHERM SPEED K		RAUTHERM SPEED K		Schemat zabudowy
[kN/m <sup>2</sup> ]		14 x 1,5		16 x 1,5		
≤ 2	Przykrycie	$s_u = 40$ mm	$s_u = 40$ mm	$s_u = 40$ mm	$s_u = 40$ mm	
	Wysokość	$s = 57$ mm	$s = 57$ mm	$s = 59$ mm	$s = 59$ mm	
≤ 3	Przykrycie	$s_u = 50$ mm	$s_u = 50$ mm	$s_u = 50$ mm	$s_u = 50$ mm	
	Wysokość	$s = 67$ mm	$s = 67$ mm	$s = 69$ mm	$s = 69$ mm	
≤ 4	Przykrycie	$s_u = 60$ mm	$s_u = 60$ mm	$s_u = 60$ mm	$s_u = 60$ mm	
	Wysokość	$s = 77$ mm	$s = 77$ mm	$s = 79$ mm	$s = 79$ mm	
≤ 5	Przykrycie	$s_u = 65$ mm	$s_u = 65$ mm	$s_u = 65$ mm	$s_u = 65$ mm	
	Wysokość	$s = 82$ mm	$s = 82$ mm	$s = 84$ mm	$s = 84$ mm	

Tab. 4-17 Wysokość jastrychu siarczanowo-wapniowego CAF o klasie wytrzymałości na rozciąganie przy zginaniu F4 wg DIN 18560-2

Obciąż. powierzchni.		RAUTHERM SPEED K		RAUTHERM SPEED K		Schemat zabudowy
[kN/m <sup>2</sup> ]		14 x 1,5		16 x 1,5		
≤ 2	Przykrycie	$s_u = 35$ mm	$s_u = 35$ mm	$s_u = 35$ mm	$s_u = 35$ mm	
	Wysokość	$s = 52$ mm	$s = 52$ mm	$s = 54$ mm	$s = 54$ mm	
≤ 3	Przykrycie	$s_u = 45$ mm	$s_u = 45$ mm	$s_u = 45$ mm	$s_u = 45$ mm	
	Wysokość	$s = 62$ mm	$s = 62$ mm	$s = 64$ mm	$s = 64$ mm	
≤ 4	Przykrycie	$s_u = 50$ mm	$s_u = 50$ mm	$s_u = 50$ mm	$s_u = 50$ mm	
	Wysokość	$s = 67$ mm	$s = 67$ mm	$s = 69$ mm	$s = 69$ mm	
≤ 5	Przykrycie	$s_u = 55$ mm	$s_u = 55$ mm	$s_u = 55$ mm	$s_u = 55$ mm	
	Wysokość	$s = 72$ mm	$s = 72$ mm	$s = 74$ mm	$s = 74$ mm	

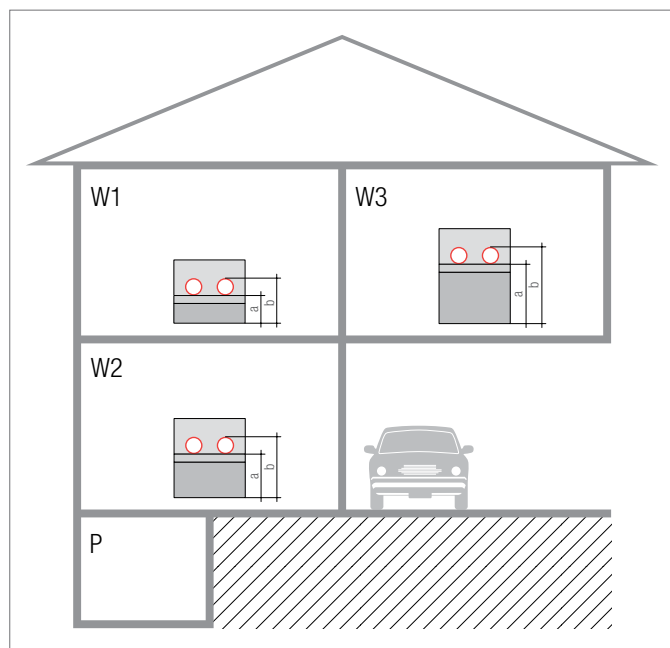
Tab. 4-18 Wysokość jastrychu siarczanowo-wapniowego CAF o klasie wytrzymałości na rozciąganie przy zginaniu F5 wg DIN 18560-2

Obciąż. powierzchni.		RAUTHERM SPEED K		RAUTHERM SPEED K		Schemat zabudowy
[kN/m <sup>2</sup> ]		14 x 1,5		16 x 1,5		
≤ 2	Przykrycie	$s_u = 35$ mm	$s_u = 35$ mm	$s_u = 35$ mm	$s_u = 35$ mm	
	Wysokość	$s = 52$ mm	$s = 52$ mm	$s = 54$ mm	$s = 54$ mm	
≤ 3	Przykrycie	$s_u = 40$ mm	$s_u = 40$ mm	$s_u = 40$ mm	$s_u = 40$ mm	
	Wysokość	$s = 57$ mm	$s = 57$ mm	$s = 59$ mm	$s = 59$ mm	
≤ 4	Przykrycie	$s_u = 45$ mm	$s_u = 45$ mm	$s_u = 45$ mm	$s_u = 45$ mm	
	Wysokość	$s = 62$ mm	$s = 62$ mm	$s = 64$ mm	$s = 64$ mm	
≤ 5	Przykrycie	$s_u = 50$ mm	$s_u = 50$ mm	$s_u = 50$ mm	$s_u = 50$ mm	
	Wysokość	$s = 67$ mm	$s = 67$ mm	$s = 69$ mm	$s = 69$ mm	

Tab. 4-19 Wysokość jastrychu siarczanowo-wapniowego CAF o klasie wytrzymałości na rozciąganie przy zginaniu F7 wg DIN 18560-2



## Minimalne parametry izolacji wg PN-EN 1264-4



Rys. 4-26 Minimalne grubości warstwy izolacyjnej w systemie instalacyjnym RAUTHERM SPEED plus z izolacją dodatkową  
 W1 Wariant izolacji 1  
 W2 Wariant izolacji 2  
 W3 Wariant izolacji 3  
 P Piwnica

W1 **Wariant izolacji 1:** Znajdujące się poniżej pomieszczenie jest ogrzewane  
 $R \geq 0,75 \text{ m}^2\text{K/W}$

W2 **Wariant izolacji 2:** Podłoga na gruncie lub znajdujące się poniżej pomieszczenie jest nieogrzewane lub ogrzewane okresowo  
 $R \geq 1,25 \text{ m}^2\text{K/W}$   
 (W przypadku poziomej wody gruntowej  $\leq 5 \text{ m}$  wartość należy zwiększyć).

W3 **Wariant izolacji 3:** Strop sąsiaduje bezpośrednio z powietrzem zewnętrznym  
 $-5 \text{ }^\circ\text{C} > T_a \geq -15 \text{ }^\circ\text{C}$   
 $R \geq 2,00 \text{ m}^2\text{K/W}$

**i** Podane wyżej minimalne parametry izolacji cieplnej należy zastosować niezależnie od wymagań zawartych w rozporządzeniu EnEV (patrz "Parametry izolacji cieplnej wg niemieckiego rozporządzenia EnEV oraz normy PN-EN 1264").

**i** Zgodnie z DIN 18560-2, tabele 1-4, w przypadku warstwy izolacji  $\leq 40 \text{ mm}$  warstwa jastrychu cementowego może być zmniejszona o 5 mm.

**i** Grubość jastrychu wg DIN 18560 dla rur, które zostały wymienione w tabelach 1-4, dla jastrychu CT F4 i CT F5 można zredukować o 10 mm, jeśli:

- zastosowana jest kompensacja jastrychu NP „Mini” oraz
- receptura mieszanki została przeprowadzona według naszej specyfikacji oraz
- nastąpiła profesjonalna instalacja wraz z mechaniczną obróbką powierzchni

Miara osłabienia hałasu uderzenia  $\Delta L_{w,R}$  (dB) zgodnie z DIN 4109 (stan: 11-1989) jastrychów pływających na stropach maszynowych

z twardą wykładziną podłogową z wykładziną lekko sprężystą

Jastrychy wg DIN 18560, część 2, z masą odnoszącą się do powierzchni  $m \geq 70 \text{ kg/m}^2$  na warstwach izolacji z materiałów izolacyjnych, DIN 18164 część 2 lub DIN 18165 część 2, z dynamicznym poziomem sztywności nie większym niż:

40 MN/m <sup>2</sup>	24	25
30 MN/m <sup>2</sup>	26	27
20 MN/m <sup>2</sup>	28	30
15 MN/m <sup>2</sup>	29	33
10 MN/m <sup>2</sup>	30	34

Tab. 4-20 Fragment z PN-EN 4109, dodatek 1

**i** W przypadku zastosowania izolacji dodatkowych należy wziąć pod uwagę wskazówki producenta dotyczące tych izolacji z uwzględnieniem obciążeń użytkowych, obciążeń równomiernie rozłożonych, obciążeń punktowych, jak również miarę osłabienia hałasu uderzenia.

## Przykładowe konstrukcje podłogowe zgodne z wymogami dotyczącymi izolacji akustycznej dla systemu RAUTHERM SPEED plus

	Wariant izolacji 1	Wariant izolacji 2	Wariant izolacji 3
Grubość nominalna ( $d_N$ ) RAUTHERM SPEED plus [mm]	3	3	3
Przykładowa izolacja akustyczna (Td)	Td = 30-2 EPS 040 DES-sg	Td = 50-2 EPS 040 DES-sg	Td = 80 - 2 EPS 040 DES-sg
Sztywność dynamiczna (Td) $s'$ [MN/m <sup>3</sup> ]	≤ 20	≤ 20	≤ 30
Obciążenie użytkowe na warstwie jastrychu [kN/m <sup>2</sup> ]	≤ 5	≤ 5	≤ 5
Wysokość warstwy izolacji z uwzględnieniem maty RAUTHERM SPEED plus <sup>1)</sup> [mm]	$h + d_N = 31$	$h + d_N = 51$	$h + d_N = 81$
Wys. warstwy do górnej rzędnej rury <sup>2)</sup> [mm]	$H_{14} = 48$	$H_{14} = 68$	$H_{14} = 98$
	$H_{16} = 50$	$H_{16} = 70$	$H_{16} = 100$

Tab. 4-21 Zalecane minimalne warstwy izolacji wraz z wymogami izolacji akustycznej dla polistyrenu ekspandowanego (EPS)

<sup>1)</sup> W wysokości całkowitej nie uwzględnia się nachodzenia na siebie krańców maty RAUTHERM SPEED plus.

<sup>2)</sup> Wys. warstwy do górnej rzędnej rury uwzględnia nachodzenie na siebie krańców maty RAUTHERM SPEED plus.

	Wariant izolacji 1	Wariant izolacji 2	Wariant izolacji 3
Grubość nominalna ( $d_N$ ) RAUTHERM SPEED plus [mm]	3	3	3
Przykładowa izolacja akustyczna (Td)	Td = 30-3 MW 035 DES-sm	Td = 50 - 3 MW 035 DES-sm	Td = 50-3 oraz Id = 30 MW 035 DES-sm oraz MW 040 DEO
Sztywność dynamiczna (Td) $s'$ [MN/m <sup>3</sup> ]	≤ 20	≤ 20	≤ 20
Obciążenie użytkowe na warstwie jastrychu [kN/m <sup>2</sup> ]	≤ 4	≤ 4	≤ 4
Wysokość warstwy izolacji z uwzględnieniem maty RAUTHERM SPEED plus <sup>1)</sup> [mm]	$h + d_N = 30$	$h + d_N = 50$	$h + d_N = 80$
Wys. warstwy do górnej rzędnej rury <sup>2)</sup> [mm]	$H_{14} = 47$	$H_{14} = 67$	$H_{14} = 97$
	$H_{16} = 49$	$H_{16} = 69$	$H_{16} = 99$

Tab. 4-22 Zalecana minimalna warstwa izolacji wraz z wymaganiami izolacji akustycznej dla wełny mineralnej (MW)

<sup>1)</sup> W wysokości izolacji nie uwzględnia się nachodzenia na siebie krańców maty RAUTHERM SPEED plus.

<sup>2)</sup> Wys. warstwy do górnej rzędnej rury uwzględnia nachodzenie na siebie krańców maty RAUTHERM SPEED plus.

## Przykładowe konstrukcje podłogowe bez wymogów dotyczących izolacji akustycznej odnośnie systemu RAUTHERM SPEED plus

	Wariant izolacji 1	Wariant izolacji 2	Wariant izolacji 3
Grubość nominalna ( $d_N$ ) RAUTHERM SPEED plus [mm]	3	3	3
Przykładowa izolacja dodatkowa (Id)	Id = 30 EPS 035 DEO-dh	Id=50 EPS 035 DEO-dh	Id = 70 EPS 035 DEO-dh
Wysokość warstwy izolacji z uwzględnieniem maty RAUTHERM SPEED plus <sup>1)</sup> [mm]	$h + d_N = 33$	$h + d_N = 53$	$h + d_N = 73$
Wys. warstwy do górnej rzędnej rury <sup>2)</sup> [mm]	$H_{14} = 50$	$H_{14} = 70$	$H_{14} = 90$
	$H_{16} = 52$	$H_{16} = 72$	$H_{16} = 92$

Tab. 4-23 Zalecane minimalne warstwy izolacji bez wymogów izolacji akustycznej dla polistyrenu ekspandowanego (EPS)

<sup>1)</sup> W wysokości całkowitej nie uwzględnia się nachodzenia na siebie krańców maty RAUTHERM SPEED plus.

<sup>2)</sup> Wys. warstwy do górnej rzędnej rury uwzględnia nachodzenie na siebie krańców maty RAUTHERM SPEED plus.

	Wariant izolacji 1	Wariant izolacji 2	Wariant izolacji 3
Grubość nominalna ( $d_N$ ) RAUTHERM SPEED plus [mm]	3	3	3
Przykładowa izolacja dodatkowa (Id)	Id = 20 PUR 024 DEO-dh	Id = 30 PUR 024 DEO-dh	Id=50 PUR 024 DEO-dh
Wysokość warstwy izolacji z uwzględnieniem maty RAUTHERM SPEED plus <sup>1)</sup> [mm]	$h + d_N = 23$	$h + d_N = 33$	$h + d_N = 53$
Wys. warstwy do górnej rzędnej rury <sup>2)</sup> [mm]	$H_{14} = 40$	$H_{14} = 50$	$H_{14} = 70$
	$H_{16} = 42$	$H_{16} = 52$	$H_{16} = 72$

Tab. 4-24 Zalecane minimalne warstwy izolacji bez wymogów izolacji akustycznej dla poliuretanu (PUR)

<sup>1)</sup> W wysokości całkowitej nie uwzględnia się nachodzenia na siebie krańców maty RAUTHERM SPEED plus.

<sup>2)</sup> Wys. warstwy do górnej rzędnej rury uwzględnia nachodzenie na siebie krańców maty RAUTHERM SPEED plus.



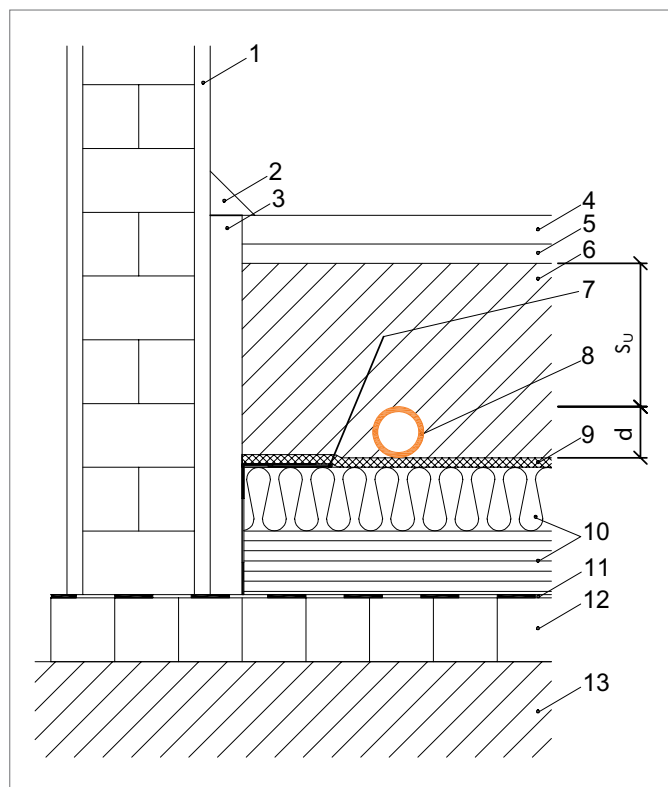
W przypadku zastosowania izolacji akustycznych (Td) oraz izolacji dodatkowych (Id) należy wziąć pod uwagę wskazówki producenta dotyczące tych izolacji z uwzględnieniem obciążeń użytkowych, obciążeń równomiernie rozłożonych, obciążeń punktowych, jak również sztywność dynamiczną oraz miarę osłabienia hałasu uderzenia.

## Badania termotechniczne

System RAUTHERM SPEED plus został zbadany pod względem termotechnicznym i jest certyfikowany zgodnie z PN-EN 1264.



Numer rejestru	Średnica rur (d)	Warstwa jastrychu (s <sub>u</sub> )
7F447-F	16 x 1,5 mm	45 mm



Rys. 4-27 Podstawowy schemat systemu RAUTHERM SPEED plus

- 1 Tynk wewnętrzny
- 2 Listwa przypodłogowa
- 3 Paski brzegowe
- 4 Płytki z naturalnego lub sztucznego kamienia
- 5 Zaprawa murarska
- 6 Jastrych wg DIN 18560
- 7 Stopka foliowa paska brzegowego
- 8 Rura grzewcza REHAU
- 9 Mata RAUTHERM SPEED plus
- 10 Izolacja akustyczna i ciepła na miejscu instalacji
- 11 Blokada przeciw wilgoci (wg DIN 18195)
- 12 Strop surowy
- 13 Grunt

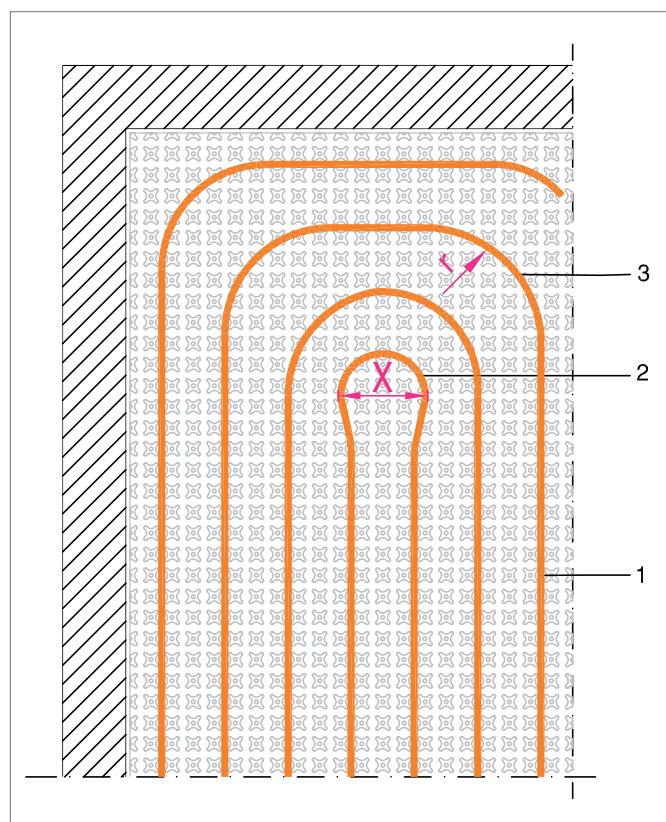


Podczas projektowania i montażu systemu RAUTHERM SPEED plus należy przestrzegać wymagań normy PN-EN 1264, część 4.



Diagramy wydajności można znaleźć i pobrać na stronie [www.rehau.pl/ePaper](http://www.rehau.pl/ePaper).

## Promienie gięcia



Rys. 4-28 Pętla powrotna i zmiana kierunku

Przykład ułożenia rury RAUTHERM SPEED K 16 x 1,5

- 1 Rura RAUTHERM SPEED K
- 2 Zmiana kierunku o 180° (pętla powrotna)
- 3 Zmiana kierunku o 90°

Typ rury	Minimalny promień gięcia r	Minimalny odstęp X
Średnica	(Zmiana kierunku ułożenia o 90°)	(Pętla powrotna 180°)
RAUTHERM SPEED K 14 x 1,5	≥ 5 x d ≥ 70 mm	≥ 140 mm
RAUTHERM SPEED K 16 x 1,5	≥ 6 x d ≥ 96 mm	≥ 200 mm

Tab. 4-25 Promienie zmiany kierunku

d Średnica zewnętrzna rury

## 4.5 System niskoprofilowy RAUTHERM SPEED plus

### Zastosowanie dla niskich konstrukcji nośnych z jastrychem niwelującym Knauf N 440



Rys. 4-29 System niskoprofilowy RAUTHERM SPEED plus



Rys. 4-30 RAUTHERM SPEED plus (rolka)



Rys. 4-31 Płyta RAUTHERM SPEED plus



Rys. 4-32 Dolna strona maty RAUTHERM SPEED plus



Rys. 4-33 Rura RAUTHERM SPEED K



- Niska wysokość konstrukcji od 41 mm
- Układanie na płycie izolacyjnej z włókna drzewnego WF
- Układanie bezpośrednio na nośnym i czystym podłożu
- Szybki i łatwy montaż
- Możliwość stosowania na różnych rodzajach izolacji

### Elementy systemu

- Mata RAUTHERM SPEED plus jako:
  - RAUTHERM SPEED plus (rolka)
  - Płyta RAUTHERM SPEED plus
- Rury RAUTHERM SPEED K

### Osprzęt uzupełniający

- Pasek brzegowy z folią REHAU
- Profil dylatacyjny
- Rozwijak z prowadnicą
- Prowadnica drzewiowa
- Łuki prowadzące
- Punkt pomiarowy wilgoci
- rękawice ochronne

### Stosowane rodzaje rur

Dla niewielkich wysokości instalacji używa się przede wszystkim rury:

- RAUTHERM SPEED K 10,1 x 1,1 mm

Poza tym można również zastosować następujące rury:

- RAUTHERM SPEED K 14 x 1,5 mm
- RAUTHERM SPEED K 16 x 1,5 mm

### Podłoże

Niskoprofilowy system RAUTHERM SPEED plus może być stosowany na następujących podłożach:

- nośne i pozbawione pęknięć podłoże jako warstwa rozdzielająca
- płyta izolacyjna z włókna drzewnego WF
- EPS wg PN-EN 131631<sup>1)</sup>
- 2) izolacyjna płyta z wełny mineralnej, izolacja Knauf TP-GP-12-1

<sup>1)</sup> Możliwe do użycia izolacje i połączenia izolacji podane są w poniższych tabelach przykładowych konstrukcji podłóg.



W przypadku kiedy mata RAUTHERM SPEED plus zostanie zastosowana jako warstwa rozdzielająca, należy pamiętać, żeby podłoże było wytrzymałe, czyste, pozbawione pyłu, jak również niezabrudzone tłuszczem ani pozostałościami po środku czystości. Podłoże należy wstępnie zagruntować odpowiednim podkładem.

## Opis

Niskoprofilowy system instalacyjny RAUTHERM SPEED plus składa się z maty RAUTHERM SPEED plus oraz rury RAUTHERM SPEED K. Montowanie rury do płyty montażowej następuje bez użycia narzędzi.

System niskoprofilowy jest przeznaczony przede wszystkim do renowacji w połączeniu z jastrychem niwelującym Knauf 440 do niskich konstrukcji nośnych. Zrealizowane mogą zostać wysokości od 41 mm.

Mata REHAU RAUTHERM SPEED plus jest dostępna w opakowaniu dostawczym jako płyta, a także jako rolka. Włóknina Velcro jest nakładana fabrycznie na profilowany, polimerowy element instalacyjny.

Przy układaniu mat rzepowych, z obwodowym nachodzeniem na siebie elementów o szerokości co najmniej 5 cm, otrzymana w ten sposób powierzchnia układania jest uszczelniana przed wodą zarobową jastrychu bez dodatkowego maskowania taśmami klejącymi i dlatego idealnie nadaje się do jastrychów przepływowych.

Specjalny kontur powierzchni maty RAUTHERM SPEED plus odpowiada wzorowi układania i umożliwia szybkie i precyzyjne układanie rur. Rury mogą być układane w odstępach 5 cm i wielokrotnościach tego odstęp.

Rury RAUTHERM SPEED K są owijane w miejscu twardej części technologii Velcro w równych odstępach taśmą hakową.

## Dane techniczne

Wykonanie		Płyta	Rolka
Materiał elementu nośnego		PE/PP	PE/PP
Wymiary	Długość [m]	1,175	16,13
	Szerokość [m]	0,93	0,93
	Grubość nominalna (d <sub>N</sub> ) [mm]	3,0	3,0
Wym. zabudowy <sup>1)</sup>	Długość [m]	1,13	16,03
	Szerokość [m]	0,88	0,88
	Powierzchnia [m <sup>2</sup> ]	0,99	14,11
Rozstaw rur [cm]	5 cm i wielokrotność		
Prześwit [mm]	1,0	1,0	
System konstrukcji wg PN-EN 13813	A	A	
Klasa materiału budowlanego wg DIN 4102	B2	B2	
Klasa materiału budowlanego wg. PN-EN 13501	E	E	

Tab. 4-26 Dane techniczne systemu RAUTHERM SPEED plus

<sup>1)</sup> Wymiar pomniejszony o zakładki (patrz ramka informacyjna)

**i** Płytę RAUTHERM SPEED plus ułożyć tak, aby nachodziła ona co najmniej 5 cm na krawędzie wzdłużne i poprzeczne. Matę RAUTHERM SPEED plus w rolce ułożyć tak, aby nachodziła ona co najmniej 5 cm na krawędzie wzdłużne i co najmniej 10 cm na krawędzie poprzeczne.

**i** Temperatura montażu maty RAUTHERM SPEED plus wynosi od ±0 do +35°C.



Rys. 4-34 System niskoprofilowy RAUTHERM SPEED plus na izolacji EPS DEO



Rys. 4-35 System niskoprofilowy RAUTHERM SPEED plus na płycie izolacyjnej z włókna drzewnego Knauf WF

## Montaż

1. Zamontować szafkę rozdzielacza REHAU.
2. Zamontować rozdzielacz REHAU.
3. Zadbać, aby podłoże było nośne i czyste.
4. Przy instalacji na warstwie rozdzielającej, ew. na podłożu zagruntować je odpowiednim podkładem.
5. Zamocować pasek brzegowy REHAU.
6. Stopkę foliową paska brzegowego przymocować na izolację, wzgl. na podłoże.
7. Ułożyć matę RAUTHERM SPEED plus, rozpoczynając od paska brzegowego REHAU i zakleić stopkę foliową.
8. Ułożyć matę RAUTHERM SPEED plus z minimalną zakładką (patrz ramka informacyjna).
9. Podłączyć jeden koniec rury do rozdzielacza REHAU.
10. Umieścić rurę zgodnie ze wzorem.
11. Podłączyć drugi koniec rury do rozdzielacza REHAU.
12. Zamontować profil dylatacyjny.

**i** Rurę RAUTHERM SPEED K należy wcisnąć zarówno w matę RAUTHERM SPEED plus w prostych odcinkach w odstępach ok. 50 cm każda, jak i w każdy obszar zmiany kierunku w macie.

**i** Rury RAUTHERM SPEED K należy instalować w prostych odcinkach między możliwym do rozpoznania konturem wzoru.

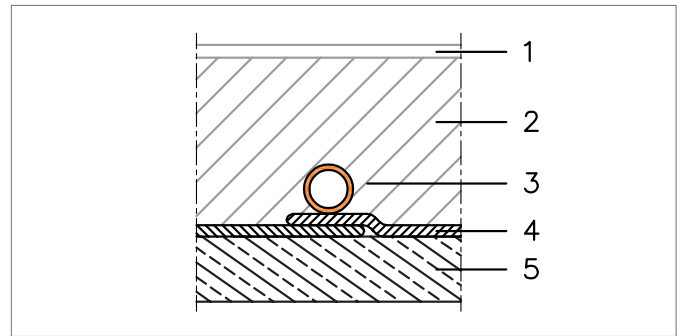
**i** Przy montażu rury RAUTHERM SPEED K do rozdzielacza REHAU oraz przy montażu techniki łączenia typu tuleja zaciskowa REHAU ok. 5 cm od końca rury należy usunąć taśmę hakową.

## Zalecane minimalne wysokości jastrychu wyrównującego Knauf N 440

### Przypadek 1: Bez izolacji jako warstwy rozdzielającej



Rys. 4-36 Struktura podłogi jako warstwa rozdzielająca



Rys. 4-37 Budowa podstawowa system niskoprofilowy RAUTHERM SPEED plus jako warstwa rozdzielająca bez dodatkowej izolacji

- 1 Wykładzina podłogowa
- 2 Jastrych niwelujący Knauf N 440
- 3 Rura RAUTHERM SPEED 10,1 x 1,1 K
- 4 Mata RAUTHERM SPEED plus (z uwzgl. zakładek)
- 5 Strop surowy

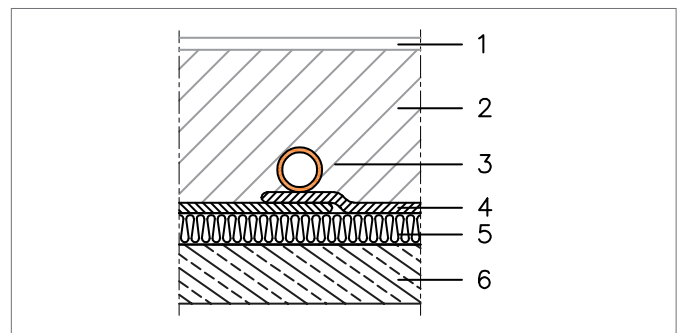
Przykład zabudowy podłogi	1	Schemat zabudowy
Obciążenie powierzchniowe $q_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]	≤ 3	
Obciążenie jednostkowe $Q_k$ [kN]	≤ 3	
Przykrycie rury grzewczej $s_v$ [mm]	25	
Rura RAUTHERM SPEED K 10,1x1,1	10	
Mata RAUTHERM SPEED plus, z uwzgl. zakładek [mm]	6	
Wysokość zabudowy w sumie [mm]	41	

Tab. 4-27 Wysokości jastrychu dla jastrychu niwelującego firmy Knauf N 440 bez izolacji dodatkowej

### Przypadek 2: Z izolacją cieplną



Rys. 4-38 Zabudowa podłogi z dodatkową izolacją cieplną



Rys. 4-39 Budowa podstawowa system niskoprofilowy RAUTHERM SPEED plus z dodatkową izolacją cieplną

- 1 Wykładzina podłogowa
- 2 Jastrych niwelujący Knauf N 440
- 3 Rura RAUTHERM SPEED 10,1 x 1,1 K
- 4 Mata RAUTHERM SPEED plus (z uwzgl. zakładek)
- 5 Dodatkowa izolacja cieplna
- 6 Strop surowy

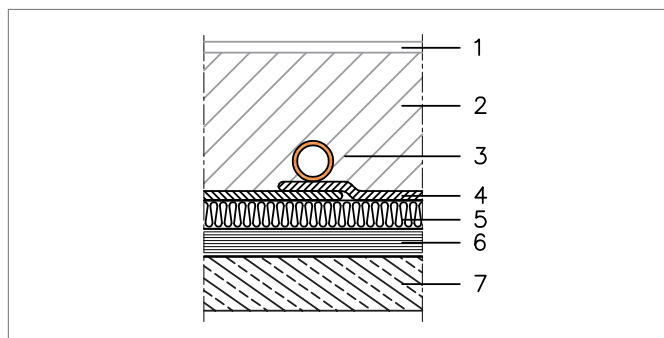
Przykład zabudowy podłogi	1	2	3	4	Schemat zabudowy
Obciążenie powierzchniowe $q_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]	≤ 3	≤ 3	≤ 3	≤ 3	
Obciążenie jednostkowe $Q_k$ [kN]	≤ 3	≤ 2	≤ 2	≤ 2	
Przykrycie rury grzewczej $s_v$ [mm]	25	25	25	25	
Rura RAUTHERM SPEED K 10,1x1,1	10	10	10	10	
Mata RAUTHERM SPEED plus, z uwzgl. zakładek [mm]	6	6	6	6	
Maks. wysokość izolacji dodatkowej	10	20	30	40	
Typ	EPS DEO dh (150 kPa)	EPS DEO dh (150 kPa)	EPS DEO dh (150 kPa)	EPS DEO ds (200 kPa)	
Wysokość zabudowy w sumie [mm]	51	61	71	81	

Tab. 4-28 Wysokości jastrychu dla jastrychu niwelującego firmy Knauf N 440 bez izolacji dodatkowej

### Przypadek 3: z izolacją akustyczną



Rys. 4-40 Zabudowa podłogi z dodatkową izolacją



Rys. 4-41 Podstawowa budowa system niskoprofilowy RAUTHERM SPEED plus z dodatkową izolacją

- 1 Wykładzina podłogowa
- 2 Jastyrych niwelujący Knauf N 440
- 3 Rura RAUTHERM SPEED 10,1 x 1,1 K
- 4 Mata RAUTHERM SPEED plus (z uwzgl. zakładki)
- 5 1. izolacja dodatkowa
- 6 2. izolacja dodatkowa
- 7 Strop surowy

Przykład zabudowy podłogi	1	2	3	4	5	Schemat zabudowy
Obciążenie powierzchniowe $q_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]	≤ 3	≤ 3	≤ 3	≤ 2	≤ 3	
Obciążenie jednostkowe $Q_k$ [kN]	≤ 3	≤ 2	≤ 3	≤ 1	≤ 2	
Przykrycie rury grzewczej $s_u$ [mm]	25	25	30	30	30	
Rura RAUTHERM SPEED K 10,1x1,1	10	10	10	10	10	
Mata RAUTHERM SPEED plus, z uwzgl. zakładki [mm]	6	6	6	6	6	
1. Izolacja dodatkowa	maks. wysokość	10	10	10	10	25
	Typ	Płyta izolacyjna z włókna drzewnego WF <sup>1)</sup>	EPS DEO dh (150 kPa)	EPS DEO dh (150 kPa)	EPS DEO dh (150 kPa)	EPS DES sg <sup>3)</sup>
2. Izolacja dodatkowa	maks. wysokość	bez	10	10	12	bez
	Typ	odpada	Płyta izolacyjna z włókna drzewnego WF <sup>1)</sup>	Płyta izolacyjna z włókna drzewnego WF <sup>1)</sup>	Wełna mineralna <sup>2)</sup>	odpada
Wysokość zabudowy w sumie [mm]	51	61	66	68	71	
Miara osłabienia hałasu uderzenia [dB]	18	18	18	18	24,6 <sup>4)</sup>	

Tab. 4-29 Wysokości jastyrychu dla jastyrychu niwelującego firmy Knauf 440 z izolacją akustyczną

<sup>1)</sup> Płyta izolacyjna z włókna drzewnego Knauf WF

<sup>2)</sup> Płyta z wełny mineralnej, izolacja Knauf TP-GP 12-1; ze sztywnością dynamiczną  $s' \leq 70$  MN/m<sup>3</sup>.

<sup>3)</sup> Płyta izolacyjna EPS typ DES sg, ze sztywnością dynamiczną  $\leq 30$  MN/m<sup>3</sup>.

<sup>4)</sup> Szacowana wartość osłabienia hałasu uderzenia wg DIN 4109-3-4:2016-07 oraz DIN EN ISO 12354-2:2017-11 dla jastyrychów pływających wg DIN 18560 na materiałach dźwiękochłonnych wg DIN 4108-10.

Wartość odnosi się do rury RAUTHERM SPEED 10 x 1,1; odstęp układania 10.

### Kategorie użytkowania

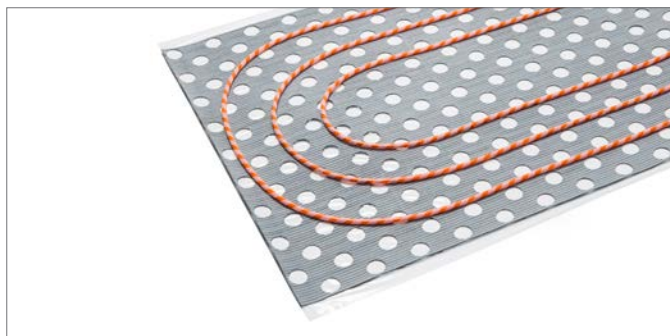
Podane wartości ciężarów jednostkowych/powierzchniowych odpowiadają kategoriom pomieszczeń wg PN-EN 1991-1-1/NA:

Ciężar jednostkowy 1 kN; ciężar powierzchniowy 2 kN/m<sup>2</sup>: kategorie A2, A3

Ciężar jednostkowy 2 kN; ciężar powierzchniowy 3 kN/m<sup>2</sup>: kategorie A2, A3, B1, D1

Ciężar jednostkowy 3 kN; ciężar powierzchniowy 3 kN/m<sup>2</sup>: kategorie A2, A3, B1, B2, D1

## 4.6 System RAUTHERM SPEED plus renova



Rys. 4-42 System RAUTHERM SPEED plus renova



Rys. 4-43 Mata RAUTHERM SPEED plus renova



Rys. 4-44 RAUTHERM SPEED plus (tylna strona maty)



Rys. 4-45 Rura RAUTHERM SPEED K



- Innowacyjny, wielofunkcyjny system rzepony dla złożonych instalacji

- Wysokość całkowita od 16 mm
- Niewielkie wysokości systemu wynoszące 13 mm
- Proste cięcie płyt nożem montażowym
- Resztki maty mogą zostać użyte ponownie (dobra obróbka materiału)
- Brak nachodzenia na siebie zakładek krańców płyty
- Możliwość stosowania na różnych rodzajach izolacji i podłoża
- Szybki system układania dzięki sprawdzonej technologii z rzepami
- Komfortowe, wpływające na oszczędność energii ułożenie rur
- Instalacja bez narzędzi
- Mniejsza objętość materiału podczas transportu i składowania

### Elementy systemu

- Mata RAUTHERM SPEED plus renova
- Rura RAUTHERM SPEED K

### Osprzęt uzupełniający

- Taśma mocująca RAUTHERM SPEED
- Pasek brzegowy 80 mm
- Profil dylatacyjny
- Rozwijak z przewodnicą
- Przewodnica drzewiowa
- Łuki prowadzące
- Punkt pomiarowy wilgoci
- Rękawice ochronne

### Stosowany rodzaj rur

- RAUTHERM SPEED K 10,1 x 1,1 mm



## Opis

Mata na rzepy RAUTHERM SPEED plus renova REHAU dla jastrychów wiążących łączy zalety klasycznego systemu instalacyjnego na rzepy z korzyściami systemu ogrzewania rurowego podłóg o cienkich warstwach w powiązaniu do zastosowania w renowacji budynków.

Dzięki niewielkiej wysokości wynoszącej 2 mm oraz spodniej warstwie kleju podziurkowana płyta na rzepy RAUTHERM SPEED plus renova REHAU może być układana na odpowiednich, nośnych i suchych podłożach, jak np. dostępny jastrych podłogowy, wykładziny ceramiczne lub podłogi drewniane w obrębie budynków.

Podziurkowana mata na rzepy REHAU RAUTHERM SPEED plus renova jest dostępna w opakowaniu dostawczym jako płyta. Włóknina Velcro jest nakładana fabrycznie na profilowany polimerowy element instalacyjny. Specjalna perforacja maty na rzepy RAUTHERM SPEED plus odpowiada wzorowi układania wynoszącemu 5 cm i jego wielokrotności i umożliwia szybkie i precyzyjne układanie rur.

Ułożenie rur odpowiada systemowi konstrukcji A wg DIN 18560 oraz PN-EN 13813.

System jest przeznaczony do zastosowania w rurowym ogrzewaniu i chłodzeniu płaszczyznowym w połączeniu z jastrychami cienkowarstwowymi w powiązaniu.

## Dane techniczne

Mata z rzepami RAUTHERM SPEED plus renova REHAU dla jastrychów wiążących		
Wykonanie	Płyta	
Materiał elementu nośnego	PE/PP	
Wymiary	Długość [m]	1,17
	Szerokość [m]	0,88
	Grubość nominalna (d <sub>N</sub> ) [mm]	2,0
	Powierzchnia [m <sup>2</sup> ]	1,03
Rozstaw rur [cm]	5 cm i wielokrotność	
Klasa materiału budowlanego wg DIN 4102	B2	
Odporność ogniowa wg PN-EN 13501	E	

Tab. 4-30 Dane techniczne



Rys. 4-46 Schemat 1-5 System RAUTHERM SPEED plus renova

## Montaż

1. Zamontować szafkę rozdzielacza REHAU.
2. Zamontować rozdzielacz REHAU.
3. Zadbać, aby podłoże było nośne i czyste.
4. Zabezpieczyć miejsca, którymi mogłyby wydostać się jastrychy płynny; zamknąć otwory w ścianie i suficie.
5. Posmarować całą powierzchnię podłoża przeznaczonym do tego zagruntowaniem zgodnie z kartą informacyjną/wytycznymi. Należy przy tym przestrzegać i dotrzymywać wymaganych okresów suszenia.
6. Zamocować pasek brzegowy REHAU.
7. Przymocować stopkę foliową paska brzegowego do podłogi.
8. Nakleić matę RAUTHERM SPEED plus renova na wytartej, zagruntowanej powierzchni obok siebie, bez nachodzących na siebie nakładek.
9. Zamontować rury na macie RAUTHERM SPEED plus renova, przede wszystkim między widoczną perforacją.
10. Ew. w miejscach koniecznych (np. obszar zmiany kierunku) dodatkowo zastosować taśmę mocującą RAUTHERM SPEED.
11. Podłączyć rury do rozdzielacza REHAU.
12. Przeprowadzić próbę szczelności zgodnie z PN-EN 1264-4
13. Bezpośrednio przed zgodnym z kartą informacyjną / wytycznymi położeniem jastrychu sprawdzić powierzchnię, aby ustalić, czy rura nie została przerwana, np. na skutek działań podczas następných faz montażu. Należy wtedy zastosować taśmę mocującą RAUTHERM SPEED.

**i** Instalacja rur odbywa się przede wszystkim między widoczną perforacją, aby osiągnąć jak największą równowagę między rurami. Rurę należy wcisnąć zarówno w matę RAUTHERM SPEED plus w prostych odcinkach w odstępie ok. 30 cm każda, jak i w każdy obszar zmiany kierunku w macie.

**i** Temperatura montażu maty RAUTHERM SPEED plus renova wynosi od  $\pm 0$  do  $+35^{\circ}\text{C}$ .

**i** Przy montażu rury RAUTHERM SPEED K do rozdzielacza REHAU oraz przy montażu techniki łączenia typu tuleja zaciskowa REHAU około 5 cm od końca rury należy usunąć taśmę hakową.

## Zastosowanie z masami szpachlowymi do podłóg firmy ARDEX

System instalacyjny RAUTHERM SPEED plus renova do renowacji jest połączeniem mas do podłóg firmy ARDEX do konstrukcji wiązanych z jak najmniejszą wysokością zabudowy od 16 mm.

Poniższe masy do podłóg firmy ARDEX mogą być używane w połączeniu z systemem RAUTHERM SPEED plus renova do maksymalnej temperatury zasilania wynoszącej +45°C:

- ARDEX K 22 F z maks. warstwą o grubości 30 mm wzgl. z rozcieńczoną zaprawą murarską z piaskiem maks. do 50 mm.
- ARDEX K 60 z maks. warstwą o grubości 16 mm wzgl. z rozcieńczoną zaprawą murarską z piaskiem maks. do 30 mm.

**i** Mata RAUTHERM SPEED plus renova może być instalowana na następujących podłożach: dostępny jastrych podłogowy (jastrych cementowy CT, jastrych siarczawo-wapniowy CAF), wykładziny ceramiczne i podłoża betonowe.

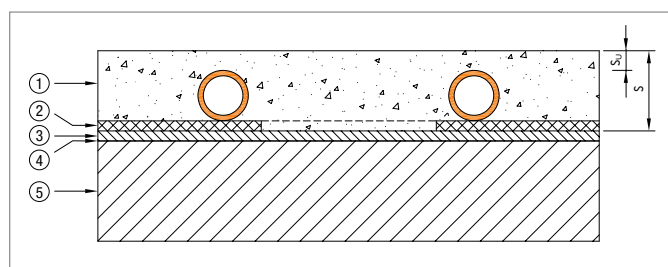
**i** Podłoże musi być nośne, suche i bez pęknięć, niezabrudzone pozostałościami po tłuszczu, jak również mieć stabilną i czystą powierzchnię. Zabezpiecz miejsca, którymi mógłby wydostać się jastrych płynny; otwory w ścianie i suficie należy zamknąć. Podłoże musi być wstępnie zagruntowane odpowiednim podkładem.

## Zalecane minimalne wysokości jastrychu

Obszar zastosowania wg DIN EN 1991-1-1/NA (tabela 6.1 DE - dla Niemiec). Pomieszczenia mieszkalne i miejsca, w których przebywają ludzie (kategoria A2 i A3); budynki biurowe, gabinety lekarskie (kategoria B1, B2); sale sprzedażowe do 50 m<sup>2</sup> powierzchni podstawowej (kategoria D1).

Obciążenie jednostkowe [kN]	Obciąż. powierzchni. [kN/m <sup>2</sup> ]	RAUTHERM SPEED	
≤ 2	≤ 3	Przykrycie	10,1 x 1,1 K s <sub>u</sub> ≥ 3 mm
		Wysokość całkowita <sup>1)</sup>	s = 16 mm

Tab. 4-31 Wysokości jastrychu dla mas szpachlowych podłogowych firmy ARDEX  
<sup>1)</sup> Wysokość całkowita s uwzględnia 2-milimetrową matę RAUTHERM SPEED plus renova oraz rurę 11 mm RAUTHERM SPEED K 10,1 x 1,1 zaw. 1 mm taśmy rzepowej.



Rys. 4-47 Podstawowa budowa systemu RAUTHERM SPEED plus renova  
1 Masa szpachlowa firmy ARDEX  
2 System RAUTHERM SPEED plus renova (mata i rura)  
3 Ew. masa wyrównująca firmy ARDEX do niwelowania podłoża  
4 Gruntowanie / wstępne przygotowanie podłoża  
5 Nośne, mocne podłoże  
s<sub>u</sub> Przykrycie powyżej wierzchołka rury  
s Wysokość całkowita (mata, rura, masa szpachlowa)

**i** Należy przy tym przestrzegać technicznych kart informacyjnych oraz wytycznych dot. montażu firmy ARDEX.

Jastrych podłogowy (Jastrych CT, jastrych CAF)	Podkład: dyspersja adhezyjno-gruntująca ARDEX P 51 rozcieńczana z wodą w stosunku 1:3 Wyrównanie: masa niwelująco-wygładzająca ARDEX K 15 DR
Płytki ceramiczne	Podkład: szybki, multifunkcyjny środek do gruntowania ARDEX P 4 wewnątrz i na zewnątrz Wyrównanie: masa niwelująco-wygładzająca ARDEX K 15 DR
Panel podłogowy / płyta OSB (o wiórach zorientowanych)	Brak zastosowania w połączeniu z ARDEX K 22 F ORAZ ARDEX K 60
Podłogi betonowe	Podkład: dyspersja adhezyjno-gruntująca ARDEX P 51 rozcieńczana z wodą w stosunku 1:1 Wyrównanie: masa niwelująco-wygładzająca ARDEX K 15 DR
Płyty z włókien gipsowych (trwale przykręcone do podłoża)	Podkład: dyspersja adhezyjno-gruntująca ARDEX P 51 rozcieńczana z wodą w stosunku 1:3 Wyrównanie: masa niwelująco-wygładzająca ARDEX K 15 DR

Tab. 4-32 Dopuszczalne typy podłoża i przygotowanie wstępne

Płytki ceramiczne	✓ <sup>1)</sup>
Wykładziny z naturalnego kamienia	✓ <sup>1)</sup>
Parkiet (jednowarstwowy) przyklejany	✓ <sup>2)</sup>
Parkiet (wielowarstwowy) przyklejany	✓
Parkiet lub laminat pływający	✓
Dywan, linoleum, PVC	✓

Tab. 4-33 Dopuszczalne nowe, górne wykładziny

### ARDEX K 22 F oraz ARDEX K 60:

Pomieszczenia do prywatnego lub przemysłowego użytku (np. pomieszczenia mieszkalne i miejsca, w których przebywają ludzie, pomieszczenia biurowe)

✓

### ARDEX K 22 F oraz ARDEX K 60:

Pomieszczenia zawierające wilgoć do użytku prywatnego z niewielką masową zawartością wilgoci (np. toaleta, łazienka)

✓<sup>3)</sup>

**ARDEX K 22 F:** Pomieszczenia zawierające wilgoć do użytku przemysłowego

✗

**ARDEX K 60 F:** Pomieszczenia zawierające wilgoć do użytku przemysłowego

✓<sup>4)</sup>

Tab. 4-34 Przydatność dla pomieszczeń

<sup>1)</sup> Maksymalnie dopuszczalny rozmiar wynosi 60 x 60 cm. Większe formaty muszą zostać zatwierdzone przez dział techniczny firmy ARDEX.

<sup>2)</sup> Do stosunku grubości/szerokości 1:8.

<sup>3)</sup> ARDEX K 22 F nie jest przeznaczony do stosowania w obszarze pryszniców bez brodzika. Obszary prysznicza muszą zawierać skuteczną ochronę przeciwwodporną (np. szklaną kabinę).

<sup>4)</sup> Zastosowanie tylko w połączeniu z uszczelnkami kompozytowymi pod płytkami i płytkami z kamienia naturalnego. Montaż musi zostać zatwierdzony przez dział techniczny firmy ARDEX. Zasadniczo brak zastosowania dla obszarów znajdujących się stale pod wodą.

## Zastosowanie z masami szpachlowymi do podłóg firmy Knauf

System instalacyjny RAUTHERM SPEED plus renova jest przeznaczony do połączenia z jastrychem niwelującym firmy Knauf dla instalacji zespolonych z jak najmniejszą wysokością zabudowy od 21 mm. Poniższy jastrych niwelujący do podłóg firmy Knauf może być używany w połączeniu z systemem RAUTHERM SPEED plus renova do maksymalnej temperatury zasilania wynoszącej +45°C:

- Jastrych niwelujący Knauf N 440 z maksymalną grubością warstwy wynoszącą 40 mm

**i** Mata RAUTHERM SPEED plus renova może być instalowana na następujących podłożach: dostępny jastrych podłogowy (jastrych cementowy CT, jastrych siarczawapniowy CAF, jastrych w gotowych częściach z włókien gipsowych), podłogi ceramiczne i panele drewniane.

**i** Podłoże musi być nośne, suche i bez pęknięć, niezabrudzone pozostałościami po tłuszczu, jak również mieć stabilną i czystą powierzchnię. Należy zabezpieczyć miejsca, którymi mógłby wydostać się jastrych płynny, otwory w ścianie i suficie należy zamknąć. Podłoże musi być wstępnie zagruntowane odpowiednim podkładem.

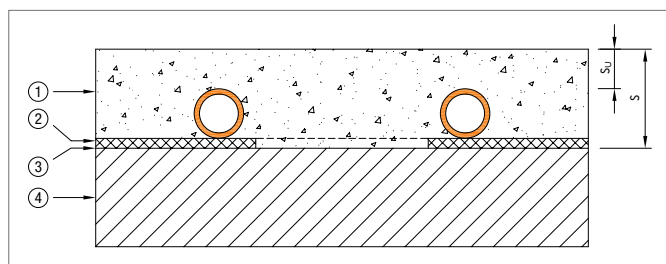
## Zalecane minimalne wysokości jastrychu

Obszar zastosowania wg DIN EN 1991-1-1/NA (tabela 6.1 DE – dla Niemiec). Pomieszczenia mieszkalne i miejsca, w których przebywają ludzie (kategoria A2 i A3); budynki biurowe, gabinety lekarskie (kategoria B1, B2); sale sprzedażowe do 50 m<sup>2</sup> powierzchni podstawowej (kategoria D1).

Obciążenie jednostkowe [kN]	Obciąż. powierzchni. [kN/m <sup>2</sup> ]	RAUTHERM SPEED
≤ 3	≤ 3	Przykrycie
		Wysokość całkowita <sup>1)</sup>
		10,1 x 1,1 K
		s <sub>u</sub> ≥ 8 mm
		s = 21 mm

Tab. 4-35 Wysokości jastrychu dla jastrychu niwelującego firmy Knauf

<sup>1)</sup> Wysokość całkowita s uwzględnia 2 milimetrową matę RAUTHERM SPEED plus renova oraz rurę 11 mm RAUTHERM SPEED K 10,1 x 1,1 zaw. 1 mm taśmy rzepowej.



Rys. 4-48 Podstawowa budowa systemu RAUTHERM SPEED plus renova

- 1 Jastrych niwelujący Knauf N 440
  - 2 System RAUTHERM SPEED plus renova (mata i rura)
  - 3 Gruntowanie / wstępne przygotowanie podłoża
  - 4 Nośne, trwałe podłoże
- s<sub>u</sub> Przykrycie nad wierzchołkiem rury  
s Wysokość całkowita (mata, rura, jastrych niwelujący)

**i** Należy przy tym przestrzegać technicznych kart informacyjnych oraz wytycznych dot. montażu firmy Knauf.

Jastrych podłogowy "zwyczajnie zasysający" (jastrych CT)	Dwukrotne nałożenie z podkładem z jastrychu Knauf (stosunek 1:1 z wodą) lub jedno- lub dwukrotne nałożenie szybkoschnącego podkładu Knauf (nierozcieńczony)
Płytki ceramiczne Jastrych podłogowy "mocno zasysający"	Dwukrotne nałożenie impregnacji Knauf FE 1. warstwa ok. 250 g/m <sup>2</sup> 2. warstwa ok. 100 g/m <sup>2</sup> i posypać ok. 1,5 kg/m <sup>2</sup> grubym, wysuszonym piaskiem (np. 0,5 do 1,2 mm).
Panele drewniane	Podłoże z drewna zagruntować podkładem o właściwościach adhezyjnych Knauf i zaszpachlować warstwą o grubości min. 2 mm środkiem Knauf N 320 Flex. Wysuszoną warstwę szpachli zagruntować dwa razy podkładem do jastrychów (rozcieńczony z wodą w stosunku 1:1) lub podkładem szybkoschnącym Knauf (nie rozcieńczać).
Płyty o włóknach zorientowanych (OSB)	brak zastosowania w połączeniu z jastrychem niwelującym Knauf N 440
Podłoga betonowa	dwukrotne pokrycie podkładem do jastrychów Knauf (stosunek z wodą 1:1) lub jedno- do dwukrotnego pokrycia podkładem szybkoschnącym (nie rozcieńczać).
Płyty z włókien gipsowych	Jednokrotne pokrycie podkładem do jastrychów Knauf (stosunek z wodą 1:1) lub jedno- do dwukrotnego pokrycia podkładem szybkoschnącym (nie rozcieńczać).

Tab. 4-36 Dopuszczalne typy podłoża i przygotowanie wstępne

Płytki ceramiczne	✓ <sup>1)</sup>
Płytki z kamieni naturalnych	✓ <sup>1)</sup>
Parkiet (jednowarstwowy) przyklejany	✓ <sup>1)</sup>
Parkiet (wielowarstwowy) przyklejany	✓
Parkiet lub laminat pływający	✓
Dywan, linoleum, PVC	✓

Tab. 4-37 Dopuszczalne nowe, górne wykładziny

### Jastrych niwelujący Knauf N 440:

Pomieszczenia do prywatnego lub przemysłowego użytku (np. pomieszczenia mieszkalne i miejsca, w których przebywają ludzie, pomieszczenia biurowe) ✓

### Jastrych niwelujący Knauf N 400:

Pomieszczenia z wilgocią do użytku prywatnego z niewielką masową zawartością wilgoci (np. toaleta, łazienka) ✓

### Jastrych niwelujący Knauf N 440:

Pomieszczenia zawierające wilgoć do użytku przemysłowego (np. sauna, pływalnia, prysznic dla kilku osób) ✗<sup>2)</sup>

Tab. 4-38 Przydatność dla pomieszczeń

<sup>1)</sup> Maksymalny rozmiar jest nieograniczony, o ile nie istnieje ograniczenie przez podłoże (np. drewno, jastrych w gotowych częściach itd.).

<sup>2)</sup> W tym przypadku zastosowania na podłożach z cementu może zostać zastosowany jastrych niwelujący Knauf N 340.

W przypadku pytań i wątpliwości odnośnie konstrukcji podłogowych oraz przygotowania podłoża należy skontaktować się z doradcą technicznym firmy Knauf.

## Zastosowanie z masami szpachlowymi do podłóg firmy PCI

System instalacyjny RAUTHERM SPEED plus renova jest przeznaczony do połączenia z masą szpachlową do podłóg firmy PCI dla instalacji zespolonych z jak najmniejszą wysokością zabudowy od 18 mm. Poniższe masy szpachlowe do podłóg firmy PCI mogą być używane w połączeniu z systemem RAUTHERM SPEED plus renova do maksymalnej temperatury zasilania wynoszącej +55°C:

- PCI Periplan Extra z warstwą o maksymalnej grubości wynoszącej 60 mm

**i** Mata RAUTHERM SPEED plus renova może być instalowana na następujących podłożach: dostępny jastrych podłogowy (jastrych cementowy CT, jastrych siarczanowo-wapniowy CAF), wykładziny ceramiczne i podłoża betonowe i drewniane.

**i** Podłoże musi być nośne, suche i bez pęknięć, niezabrudzone pozostałościami po tłuszczu, jak również mieć stabilną, czystą i równą powierzchnię. Należy zabezpieczyć miejsca, którymi mógłby się wydostać jastrych płynny; otwory w ścianie i suficie należy zamknąć. Podłoże musi być wstępnie zagruntowane odpowiednim podkładem.

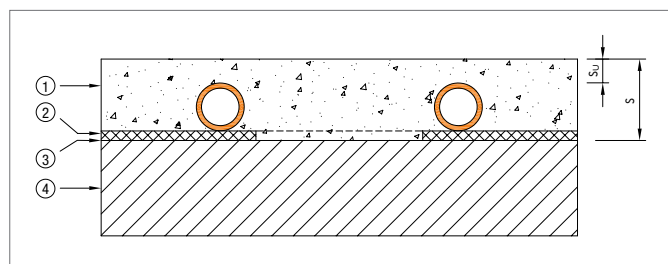
## Zalecane minimalne wysokości jastrychu

Obszar zastosowania wg DIN EN 1991-1-1/NA (tabela 6.1 DE – dla Niemiec). Pomieszczenia mieszkalne i miejsca, w których przebywają ludzie (kategoria A2 i A3); budynki biurowe, gabinety lekarskie (kategoria B1, B2); sale sprzedażowe do 50 m<sup>2</sup> powierzchni podstawowej (kategoria D1).

Obciążenie jednostkowe [kN]	Obciąż. powierzchni. [kN/m <sup>2</sup> ]	RAUTHERM SPEED
≤ 3	≤ 3	Przykrycie $s_u \geq 5$ mm
		Wysokość całkowita <sup>1)</sup> $s = 18$ mm

Tab. 4-39 Wysokości jastrychu dla mas szpachlowych firmy PCI

<sup>1)</sup> Wysokość całkowita s uwzględnia 2 milimetrową matę RAUTHERM SPEED plus renova oraz rurę 11 mm RAUTHERM SPEED K 10,1 x 1,1 zaw. 1 mm taśmy rzepowej.



Rys. 4-49 Budowa podstawowa systemu RAUTHERM SPEED plus renova

- 1 Specjalna masa szpachlowa PCI Periplan Extra
- 2 System RAUTHERM SPEED plus renova (mata i rura)
- 3 Gruntowanie / Wstępne przygotowanie podłoża
- 4 Nośne, trwałe podłoże
- $s_u$  Przykrycie nad wierzchołkiem rury
- $s$  Wysokość całkowita (mata, rura, masa szpachlowa)

**i** Należy przy tym przestrzegać technicznych kart informacyjnych oraz wytycznych dot. montażu firmy PCI.

Jastrych podłogowy (Jastrych CT, jastrych CAF)	Jastrych CT: Gisogrund 404 PCI - specjalny grunt, rozcieńczony z wodą w stosunku 1:3 Jastrych CAF: Gisogrund 404 PCI - specjalny grunt, rozcieńczony z wodą w stosunku 1:1
Płytki ceramiczne	Gisogrund 404 PCI - specjalny grunt, nierozcieńczony
Panele drewniane	Gisogrund 404 PCI - specjalny grunt, rozcieńczony z wodą w stosunku 1:1
Płyty o włóknach zorientowanych (OSB)	Gisogrund 404 PCI - specjalny grunt, rozcieńczony z wodą w stosunku 1:1
Podłoga betonowa	Gisogrund 404 PCI - specjalny grunt, rozcieńczony z wodą w stosunku 1:2
Płyty z włókien gipsowych	Gisogrund 404 PCI - specjalny grunt, rozcieńczony z wodą w stosunku 1:1

Tab. 4-40 Dopuszczalne typy podłoża i przygotowanie wstępne

Płytki ceramiczne	✓ <sup>1)</sup>
Płytki z kamieni naturalnych	✓ <sup>1)</sup>
Parkiet (jednowarstwowy) przyklejany	✓ <sup>1), 2)</sup>
Parkiet (wielowarstwowy) przyklejany	✓ <sup>1)</sup>
Parkiet lub laminat pływający	✓ <sup>1)</sup>
Dywan, linoleum, PVC	✓ <sup>1)</sup>

Tab. 4-41 Dopuszczalne nowe, górne wykładziny

### PCI Periplan Extra:

Pomieszczenia do prywatnego lub przemysłowego użytku (np. pomieszczenia mieszkalne i miejsca, w których przebywają ludzie, pomieszczenia biurowe) ✓

### PCI Periplan Extra:

Pomieszczenia z wilgocią do użytku prywatnego z niewielką masową zawartością wilgoci (np. toaleta, łazienka z prysznicem bez brodzika) ✓

### PCI Periplan Extra:

Pomieszczenia zawierające wilgoć do użytku przemysłowego (np. sauna, pływalnia, prysznice dla kilku osób) ✗<sup>3)</sup>

Tab. 4-42 Przydatność dla pomieszczeń

<sup>1)</sup> W systemie z materiałami przeznaczonymi do układania firmy PCI Augsburg GmbH.

<sup>2)</sup> Stosowane dla drzew o niskim poziomie ścinania, jak np. dąb.

<sup>3)</sup> Skontaktuj się z działem technicznym firmy PCI Augsburg Sp.z.o.o.

## Zastosowanie z masą niwelującą firmy Schönox

System instalacyjny RAUTHERM SPEED plus renova do renowacji w połączeniu z masą niwelującą firmy Schönox jest przeznaczony do instalacji zespolonych z jak najmniejszą wysokością zabudowy od 18 mm.

Poniższa masa niwelująca firmy Schönox może być używany w połączeniu z systemem RAUTHERM SPEED plus renova do maksymalnej temperatury zasilania wynoszącej +45°C:

- Schönox AM Plus z maksymalną grubością warstwy od 60 mm

**i** Mata RAUTHERM SPEED plus renova może być instalowana na następujących podłożach: dostępny jastrych podłogowy (jastrych cementowy CT, jastrych siarczanowo-wapniowy CAF), wykładziny ceramiczne i podłoża betonowe i drewniane.

**i** Podłoże musi być nośne, suche i bez pęknięć, niezabrudzone pozostałościami po tłuszczu, jak również mieć stabilną, czystą i równą powierzchnię. Należy zabezpieczyć miejsca, którymi mógłby się wydostać jastrych płynny; otwory w ścianie i suficie należy zamknąć. Podłoże musi być wstępnie zagruntowane odpowiednim podkładem.

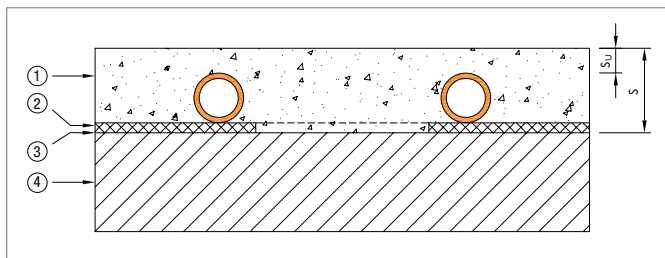
## Zalecane minimalne wysokości jastrychu

Obszar zastosowania wg DIN EN 1991-1-1/NA (tabela 6.1 DE – dla Niemiec). Pomieszczenia mieszkalne i miejsca, w których przebywają ludzie (kategoria A2 i A3); budynki biurowe, gabinety lekarskie (kategoria B1, B2); sale sprzedażowe do 50 m<sup>2</sup> powierzchni podstawowej (kategoria D1).

Obciążenie jednostkowe [kN]	Obciąż. powierzchni. [kN/m <sup>2</sup> ]	RAUTHERM SPEED
≤ 2	≤ 2	10,1 x 1,1 K
		Przykrycie $s_u \geq 5$ mm
		Wysokość całkowita <sup>1)</sup> $s = 18$ mm

Tab. 4-43 Wysokości jastrychu dla masy niwelującej firmy Schönox

<sup>1)</sup> Wysokość całkowita s uwzględnia 2 milimetrową matę RAUTHERM SPEED plus renova oraz rurę 11 mm RAUTHERM SPEED K 10,1 x 1,1 zaw. 1 mm taśmy rzepowej.



Rys. 4-50 Podstawowa budowa systemu RAUTHERM SPEED plus renova

- 1 Masa niwelująca Schönox AM PLUS
- 2 System RAUTHERM SPEED plus renova (mata i rura)
- 3 Gruntowanie / Wstępne przygotowanie podłoża
- 4 Nośne, trwałe podłoże
- $s_u$  Przykrycie nad wierzchołkiem rury
- $s$  Wysokość całkowita (mata, rura, masa niwelująca)

**i** Należy przy tym przestrzegać technicznych kart informacyjnych oraz wytycznych dot. montażu firmy Schönox.

Jastrych podłogowy "zwyczajnie zasysający" (jastrych CT, CAF)	Jastrych CT: SCHÖNOX VD/ KH rozcieńczony z wodą w stosunku 1:3 Jastrych CAF: SCHÖNOX VD/ KH rozcieńczony z wodą w stosunku 1:1 SCHÖNOX VD Fix / KH Fix
Płytki ceramiczne	SCHÖNOX SHP
Panele drewniane	SCHÖNOX VD pur Podkład musi być odporny na odkształcenia. Brak okładzin ceramicznych jako nowych wykładzin górnych
Płyty o wiórach zorientowanych (OSB)	SCHÖNOX VD pur Podkład musi być odporny na odkształcenia. Brak okładzin ceramicznych jako nowych wykładzin górnych
Podłoga betonowa	SCHÖNOX VD / KH rozcieńczony z wodą w stosunku 1:3 W przypadku gdy beton jest zbyt nierówny lub wykazuje chropowatość / głębokość profilu większą niż CSP 3, podłogę należy wygładzić za pomocą środka Schönox ZM/ Schönox XP.
Płyty z włókien gipsowych	SCHÖNOX VD rozcieńczony z wodą w stosunku 1:1 Brak wykładzin ceramicznych jako nowych wykładzin górnych.

Tab. 4-44 Dopuszczalne typy podłoża i przygotowanie wstępne

Płytki ceramiczne	✓ <sup>1)</sup> , <sup>3)</sup>
Płytki z kamieni naturalnych	✓ <sup>1)</sup> , <sup>3)</sup>
Parkiet (jednowarstwowy) przyklejany	✓ <sup>2)</sup>
Parkiet (wielowarstwowy) przyklejany	✓ <sup>2)</sup>
Parkiet lub laminat pływający	✓
Dywan, linoleum, PVC	✓

Tab. 4-45 Dopuszczalne nowe wykładziny górne

### Schönox AM PLUS:

Pomieszczenia do prywatnego lub przemysłowego użytku (np. pomieszczenia mieszkalne i gdzie przebywają ludzie, pomieszczenia biurowe) ✓

### Schönox AM PLUS:

Pomieszczenia z wilgocią do użytku prywatnego z niewielką masową zawartością wilgoci \*4 (np. toaleta, łazienka bez odpływu podłogowego) ✓

### Schönox AM PLUS:

Pomieszczenia zawierające wilgoć do użytku przemysłowego (np. sauna, pływalnia, prysznice dla kilku osób) ✗

Tab. 4-46 Przydatność dla pomieszczeń

<sup>1)</sup> Datenblatt SCHÖNOX AM PLUS – przestrzegać techniki układania płytek.

<sup>2)</sup> Przestrzegać systematyki zastosowania do parkietów firmy Schönox.

<sup>3)</sup> Nie w połączeniu z podkładami z paneli drewnianych, płyt OSB oraz płyt z włókien gipsowych.

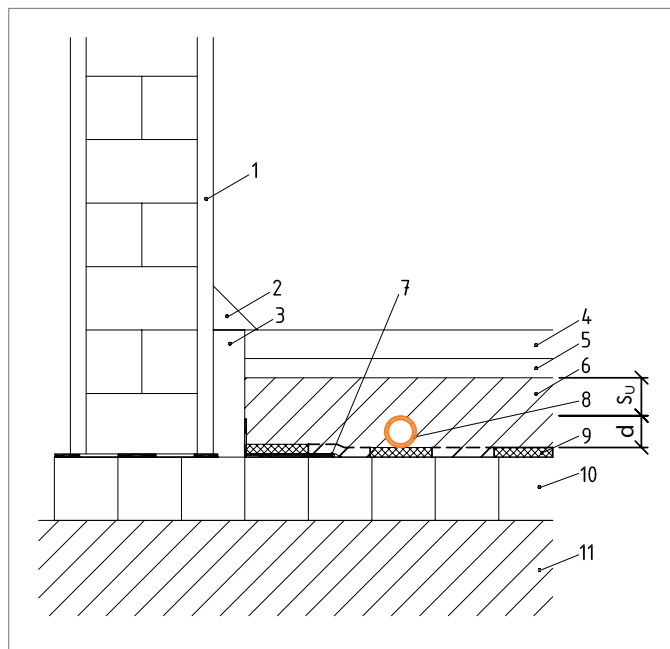
<sup>4)</sup> Przeciętne klasy oddziaływania wody W1-I wg DIN 18534 dla łazienek bez odpływu podłogowego.

## Badania termotechniczne

System RAUTHERM SPEED plus renova został sprawdzony pod względem termotechnicznym i jest certyfikowany wg PN-EN 1264.



Numer rejestru	Średnica rur (d)	Warstwa jastrychu (s <sub>u</sub> )
7F462-F	10,1 x 1,1 mm	45 mm



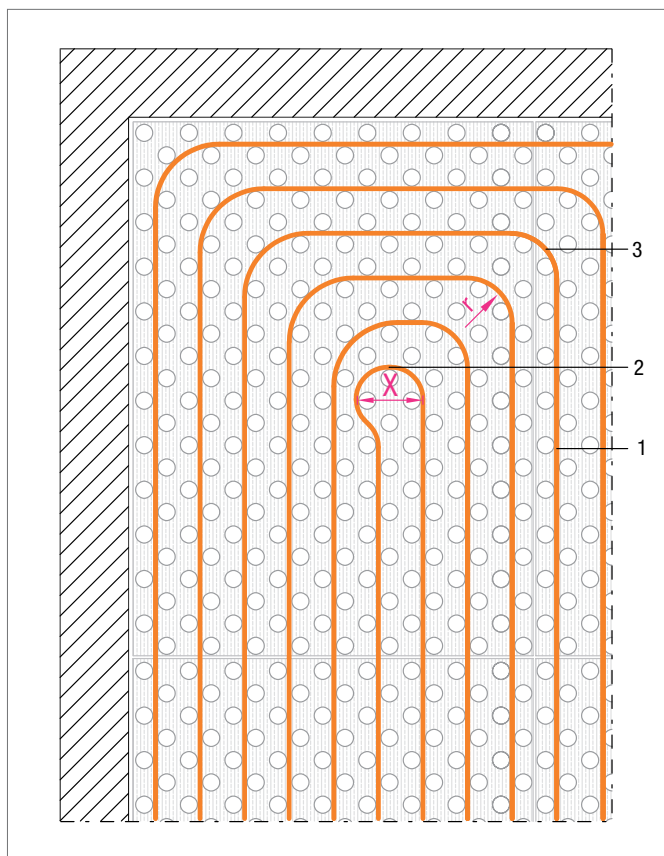
Rys. 4-51 Podstawowa budowa systemu RAUTHERM SPEED plus renova

- 1 Tynk wewnętrzny
- 2 Listwa przypodłogowa
- 3 Paski brzegowe
- 4 Płyty z kamieni naturalnych/sztucznych
- 5 Zaprawa murarska
- 6 Jastrych niwelujący, masa szpachlowa
- 7 Stopka foliowa paska brzegowego
- 8 Rura grzewcza REHAU
- 9 Mata RAUTHERM SPEED plus renova
- 10 Strop surowy
- 11 Grunt

§ Podczas projektowania i montażu systemu RAUTHERM SPEED plus renova należy przestrzegać wymagań normy PN-EN 1264, część 4.

Diagramy wydajności można znaleźć i pobrać na stronie [www.rehau.pl/ePaper](http://www.rehau.pl/ePaper).

## Promienie gięcia

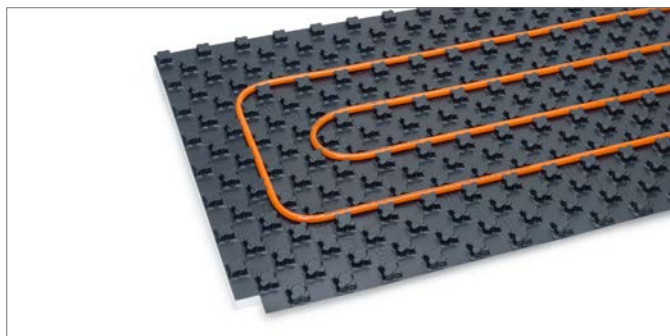


Rys. 4-52 Pętla powrotna i zmiana kierunku  
Przykład ułożenia rury RAUTHERM SPEED K 10,1 x 1,1

- 1 Rura REHAU RAUTHERM SPEED K
- 2 Zmiana kierunku o 180° X min. 150 mm
- 3 Zmiana kierunku o 90° r min. 60 mm

i Instalacja rur odbywa się przede wszystkim między widoczną perforacją, aby osiągnąć jak największą równowagę między rurami. Rurę należy wcisnąć w matę RAUTHERM SPEED plus w prostych odcinkach w odstępie ok. 0,30 m każda oraz w każdy obszar zmiany kierunku w macie.

## 4.7 Płyta systemowa Varionova



Rys. 4-53 Płyta systemowa Varionova



Rys. 4-54 Płyta systemowa Varionova



Rys. 4-55 Paski łączące



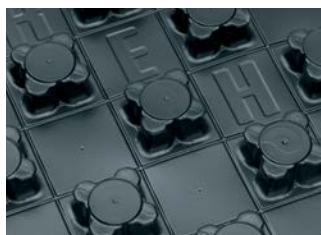
Rys. 4-56 Pasek podłączeniowy



Rys. 4-57 Dociskacz



Rys. 4-58 Łącznik zabezpieczający



Rys. 4-59 Część wierzchnia płyty Varionova ze spodnią izolacją cieplną i akustyczną



Rys. 4-60 Płyta systemowa Varionova bez spodniej izolacji



- Przeznaczona dla rur o średnicy 14-17 mm

- Łatwy i szybki montaż

- Możliwość chodzenia po płycie

- Pewne mocowanie rury

- Możliwość łatwego wykorzystania odciętych kawałków płyty

- 3 różne płyty

### Elementy systemu

- Płyta systemowa Varionova

- z izolacją cieplną i akustyczną 30-2

- z izolacją cieplną 11 mm

- bez spodniej izolacji

- Pasek łączący

- Pasek podłączeniowy

- Łącznik zabezpieczający

- Wkręcany uchwyt mocujący

### Osprzęt uzupełniający

- Pasek brzegowy z folią REHAU

- Profil dylatacyjny

- Rozwijak z przewodnicą

- Łuki prowadzące

- Punkt pomiarowy wilgoci

- Taśma klejąca

- Rozwijacz taśmy klejącej

### Stosowane rodzaje rur

- RAUTHERM SPEED 14 x 1,5 mm

- RAUTHERM SPEED 16 x 1,5 mm

- RAUTHERM S 17 x 2,0 mm

- RAUTITAN flex 16 x 2,2 mm

- RAUTITAN stabil 16,2 x 2,6 mm



Płyta systemowa Varionova bez spodniej izolacji jest przeznaczona do instalacji na następujących izolacjach stosowanych na miejscu budowy:

- EPS DEO oraz EPS DES typ -2 oraz typ -3

- Izolacja z wełny mineralnej (WM) ze sztywnością dynamiczną od  $> 15 \text{ MN/m}^3$

- Izolacja z włókna drzewnego

- Izolacja PUR

- Podosypki związane



Płytę systemową Varionova bez spodniej izolacji należy zabezpieczyć na spodniej izolacji za pomocą uchwytów mocujących. Na każdy  $1 \text{ m}^2$  potrzebne będą około 2 sztuki.

## Opis

Płyta systemowa Varionova jest dostępna w wersjach: ze spodnią izolacją cieplną oraz akustyczną 30-2, ze spodnią izolacją cieplną 11 mm oraz bez spodniej izolacji.

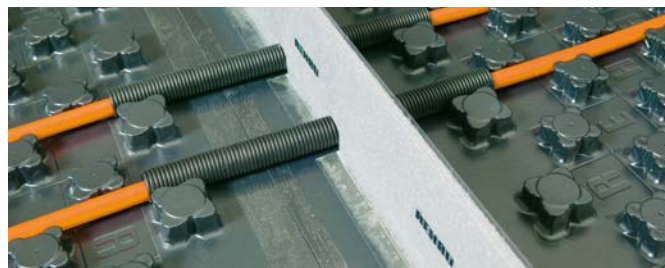
We wszystkich rozwiązaniach wielofunkcyjna folia przykrywająca z polistyrenu zapewnia doskonałe mocowanie rury, możliwość poruszania się po płycie oraz trwałe uszczelnienie zabezpieczające przed wodą zarobową z jastrychu i wilgocią.

W płytach z izolacją cieplną i akustyczną izolacje z kontrolowanej pod względem jakości pianki polistyrenowej spełniają wymagania wg PN-EN 13163 oraz wymagania odnośnie izolacji akustycznej i cieplnej wg PN-EN 1264 wzgl. PN-EN 4109. Wzór na spodniej stronie umożliwia szybkie i proste cięcie płyty.

Specjalny kształt wypustek umożliwia ułożenie rury z rozstawem 5 cm i wielokrotnością oraz pewne mocowanie rury w obszarze zmiany kierunku ułożenia.

Uformowane po dwóch stronach płyty wypustki łączące umożliwiają szybkie i pewne połączenie oraz eliminują możliwość powstania mostków akustycznych i cieplnych. Technika łączenia płyt umożliwia rozłączenie płyt bez ich uszkodzenia. Paski łączące, paski podłączeniowe oraz łączniki zabezpieczające są przeznaczone dla wszystkich rozwiązań płyty systemowej Varionova.

System płyty Varionova odpowiada typowi A wg DIN 18560 i DIN EN 13813 i jest przeznaczony do stosowania z jastrzchami wg DIN 18560 do rurowego systemu ogrzewania i chłodzenia.



Rys. 4-61 Pasek podłączeniowy i profil dylatacyjny na płycie Varionova

## Montaż

1. Zamontować szafkę rozdzielacza REHAU.
2. Zamontować rozdzielacz REHAU.
3. Zamocować pasek brzegowy REHAU.
4. Przyciąć płyty systemowe Varionova i ułożyć, rozpoczynając od pasków brzegowych REHAU.
5. Stopkę foliową paska brzegowego REHAU włożyć w szczelinę.
6. Podłączyć jeden koniec rury do rozdzielacza REHAU.
7. Ułożyć rurę między szczelinami prowadzącymi płyty systemowej Varionova.
8. Przy ułożeniu pod kątem 45° zabezpieczyć rurę łącznikiem zabezpieczającym
9. Podłączyć drugi koniec rury do rozdzielacza.
10. Zamontować profil dylatacyjny.



- Przejście folii płyty Varionova do pasków brzegowych należy obciąć.

- Stopkę foliową paska brzegowego REHAU należy przykleić bez naciągania do płyty systemowej Varionova.
- Pozostałe, proste kawałki płyty Varionova można dalej wykorzystywać, łącząc je za pomocą pasków łączących.

## Dane techniczne

Płyta systemowa		Płyta systemowa Varionova ze spodnią izolacją akustyczną 30-2	Płyta systemowa Varionova ze spodnią izolacją cieplną 11 mm	Płyta systemowa Varionova bez spodniej izolacji
Materiał izolacyjny		EPS 040 DES sg	EPS 035 DEO ds	
Materiał folii multifunkcyjnej		folia PS	folia PS	folia PS
Wymiary	Długość x szerokość [mm]	1450 x 850	1450 x 850	1450 x 850
	Wysokość całkowita [mm]	50	31	24
	Grubość nominalna ( $d_N$ ) [mm]	30	11	-
Wym. zabudowy	Długość x szerokość [mm]	1400 x 800	1400 x 800	1400 x 800
	Powierzchnia [m <sup>2</sup> ]	1,12	1,12	1,12
Rozstaw rur [cm]		5 cm i wielokrotność	5 cm i wielokrotność	5 cm i wielokrotność
Prześwit [mm]		-	-	3 mm
System konstrukcji wg DIN 18560 i PN-EN 13813		A	A	A
Współczynnik przewodzenia ciepła $\lambda$ [W/mK]		$\leq 0,040$	$\leq 0,035$	-
Opór cieplny R [m <sup>2</sup> K/W]		$\geq 0,75$	$\geq 0,30$	-
Odporność ogniowa wg PN-EN 13501		E	E	E
Klasa materiału budowlanego wg DIN 4102		B2	B2	B2
Maks. obciążenie powierzchniowe $q_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]		5,0	50	60 <sup>1)</sup>
Sztywność dynamiczna $s'$ [MN/m <sup>3</sup> ]		$\leq 20$	-	-
Szacowana wartość zmniejszenia poziomu hałasu $\Delta L_w$ [dB] <sup>2)</sup> przy pokryciu jastrzchem wzgl. przy grubości jastrzchu <sup>3)</sup> wynoszącej	35 mm wzgl. 51 mm	28,0	-	-
	40 mm wzgl. 56 mm	28,5	-	-
	45 mm wzgl. 61 mm	29,0	-	-

Tab. 4-47 Dane techniczne płyty systemowej Varionova

<sup>1)</sup> W zależności od zastosowanej izolacji

<sup>2)</sup> Szacowana wartość zmniejszenia poziomu hałasu wg DIN 4109-3-4:2016-07 oraz DIN EN ISO 12354-2:2017-11 dla jastrzchów pływających wg DIN 18560 na materiałach dźwiękochłonnych.

<sup>3)</sup> Wartość odnosi się do rury RAUTHERM SPEED 16x1,5 K; odstęp układania 15 cm (inne wartości są dostępne na zamówienie).



Zalecana minimalna wysokość montażu zgodnie z DIN 18560-2 dla płyty systemowej Varionova ze spodnią izolacją akustyczną 30-2 i ze spodnią izolacją cieplną 11 mm.

Obciąż. powierzchni. [kN/m <sup>2</sup> ]		RAUTHERM SPEED 14 x 1,5	RAUTHERM SPEED 16 x 1,5	RAUTHERM S 17 x 2,0	Schemat zabudowy
≤ 2	Przykrycie	s <sub>u</sub> = 45 mm	s <sub>u</sub> = 45 mm	s <sub>u</sub> = 45 mm	
	Wysokość	s = 59 mm	s = 61 mm	s = 62 mm	
≤ 3	Przykrycie	s <sub>u</sub> = 65 mm	s <sub>u</sub> = 65 mm	s <sub>u</sub> = 65 mm	
	Wysokość	s = 79 mm	s = 81 mm	s = 82 mm	
≤ 4	Przykrycie	s <sub>u</sub> = 70 mm	s <sub>u</sub> = 70 mm	s <sub>u</sub> = 70 mm	
	Wysokość	s = 84 mm	s = 86 mm	s = 87 mm	
≤ 5	Przykrycie	s <sub>u</sub> = 75 mm	s <sub>u</sub> = 75 mm	s <sub>u</sub> = 75 mm	
	Wysokość	s = 89 mm	s = 91 mm	s = 92 mm	

Tab. 4-48 Wysokość jastrychu cementowego CT o klasie wytrzymałości na rozciąganie przy zginaniu F4 wg DIN 18560-2

Obciąż. powierzchni. [kN/m <sup>2</sup> ]		RAUTHERM SPEED 14 x 1,5	RAUTHERM SPEED 16 x 1,5	RAUTHERM S 17 x 2,0	Schemat zabudowy
≤ 2	Przykrycie	s <sub>u</sub> = 40 mm	s <sub>u</sub> = 40 mm	s <sub>u</sub> = 40 mm	
	Wysokość	s = 54 mm	s = 56 mm	s = 57 mm	
≤ 3	Przykrycie	s <sub>u</sub> = 55 mm	s <sub>u</sub> = 55 mm	s <sub>u</sub> = 55 mm	
	Wysokość	s = 69 mm	s = 71 mm	s = 72 mm	
≤ 4	Przykrycie	s <sub>u</sub> = 60 mm	s <sub>u</sub> = 60 mm	s <sub>u</sub> = 60 mm	
	Wysokość	s = 74 mm	s = 76 mm	s = 77 mm	
≤ 5	Przykrycie	s <sub>u</sub> = 65 mm	s <sub>u</sub> = 65 mm	s <sub>u</sub> = 65 mm	
	Wysokość	s = 79 mm	s = 81 mm	s = 82 mm	

Tab. 4-49 Wysokość jastrychu cementowego CT o klasie wytrzymałości na rozciąganie przy zginaniu F5 wg DIN 18560-2

Obciąż. powierzchni. [kN/m <sup>2</sup> ]		RAUTHERM SPEED 14 x 1,5	RAUTHERM SPEED 16 x 1,5	RAUTHERM S 17 x 2,0	Schemat zabudowy
≤ 2	Przykrycie	s <sub>u</sub> = 40 mm	s <sub>u</sub> = 40 mm	s <sub>u</sub> = 40 mm	
	Wysokość	s = 54 mm	s = 56 mm	s = 57 mm	
≤ 3	Przykrycie	s <sub>u</sub> = 50 mm	s <sub>u</sub> = 50 mm	s <sub>u</sub> = 50 mm	
	Wysokość	s = 64 mm	s = 66 mm	s = 67 mm	
≤ 4	Przykrycie	s <sub>u</sub> = 60 mm	s <sub>u</sub> = 60 mm	s <sub>u</sub> = 60 mm	
	Wysokość	s = 74 mm	s = 76 mm	s = 77 mm	
≤ 5	Przykrycie	s <sub>u</sub> = 65 mm	s <sub>u</sub> = 65 mm	s <sub>u</sub> = 65 mm	
	Wysokość	s = 79 mm	s = 81 mm	s = 82 mm	

Tab. 4-50 Wysokość jastrychu siarczanowo-wapniowego CAF o klasie wytrzymałości na rozciąganie przy zginaniu F4 wg DIN 18560-2

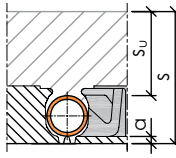
Obciąż. powierzchni. [kN/m <sup>2</sup> ]		RAUTHERM SPEED 14 x 1,5	RAUTHERM SPEED 16 x 1,5	RAUTHERM S 17 x 2,0	Schemat zabudowy
≤ 2	Przykrycie	s <sub>u</sub> = 35 mm	s <sub>u</sub> = 35 mm	s <sub>u</sub> = 35 mm	
	Wysokość	s = 49 mm	s = 51 mm	s = 52 mm	
≤ 3	Przykrycie	s <sub>u</sub> = 45 mm	s <sub>u</sub> = 45 mm	s <sub>u</sub> = 45 mm	
	Wysokość	s = 59 mm	s = 61 mm	s = 62 mm	
≤ 4	Przykrycie	s <sub>u</sub> = 50 mm	s <sub>u</sub> = 50 mm	s <sub>u</sub> = 50 mm	
	Wysokość	s = 64 mm	s = 66 mm	s = 67 mm	
≤ 5	Przykrycie	s <sub>u</sub> = 55 mm	s <sub>u</sub> = 55 mm	s <sub>u</sub> = 55 mm	
	Wysokość	s = 69 mm	s = 71 mm	s = 72 mm	

Tab. 4-51 Wysokość jastrychu siarczanowo-wapniowego CAF o klasie wytrzymałości na rozciąganie przy zginaniu F5 wg DIN 18560-2

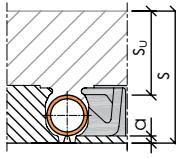
Obciąż. powierzchni. [kN/m <sup>2</sup> ]		RAUTHERM SPEED 14 x 1,5	RAUTHERM SPEED 16 x 1,5	RAUTHERM S 17 x 2,0	Schemat zabudowy
≤ 2	Przykrycie	s <sub>u</sub> = 35 mm	s <sub>u</sub> = 35 mm	s <sub>u</sub> = 35 mm	
	Wysokość	s = 49 mm	s = 51 mm	s = 52 mm	
≤ 3	Przykrycie	s <sub>u</sub> = 40 mm	s <sub>u</sub> = 40 mm	s <sub>u</sub> = 40 mm	
	Wysokość	s = 54 mm	s = 56 mm	s = 57 mm	
≤ 4	Przykrycie	s <sub>u</sub> = 45 mm	s <sub>u</sub> = 45 mm	s <sub>u</sub> = 45 mm	
	Wysokość	s = 59 mm	s = 61 mm	s = 62 mm	
≤ 5	Przykrycie	s <sub>u</sub> = 50 mm	s <sub>u</sub> = 50 mm	s <sub>u</sub> = 50 mm	
	Wysokość	s = 64 mm	s = 66 mm	s = 67 mm	

Tab. 4-52 Wysokość jastrychu siarczanowo-wapniowego CAF o klasie wytrzymałości na rozciąganie przy zginaniu F7 wg DIN 18560-2

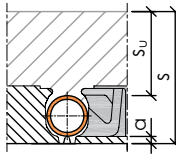
## Zalecana minimalna wysokość jastrychu wg DIN 18560-2 dla płyty Varionova bez spodniej izolacji

Obciąż. powierzchni. [kN/m <sup>2</sup> ]		RAUTHERM SPEED 14 x 1,5	RAUTHERM SPEED 16 x 1,5	RAUTHERM S 17 x 2,0	Schemat zabudowy
≤ 2	Przykrycie	s <sub>0</sub> = 45 mm	s <sub>0</sub> = 45 mm	s <sub>0</sub> = 45 mm	
	Wysokość	s = 62 mm	s = 64 mm	s = 65 mm	
≤ 3	Przykrycie	s <sub>0</sub> = 65 mm	s <sub>0</sub> = 65 mm	s <sub>0</sub> = 65 mm	
	Wysokość	s = 82 mm	s = 84 mm	s = 85 mm	
≤ 4	Przykrycie	s <sub>0</sub> = 70 mm	s <sub>0</sub> = 70 mm	s <sub>0</sub> = 70 mm	
	Wysokość	s = 87 mm	s = 89 mm	s = 90 mm	
≤ 5	Przykrycie	s <sub>0</sub> = 75 mm	s <sub>0</sub> = 75 mm	s <sub>0</sub> = 75 mm	
	Wysokość	s = 92 mm	s = 94 mm	s = 95 mm	

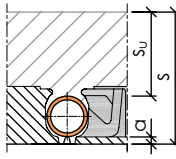
Tab. 4-53 Wysokość jastrychu cementowego CT o klasie wytrzymałości na rozciąganie przy zginaniu F4 wg DIN 18560-2

Obciąż. powierzchni. [kN/m <sup>2</sup> ]		RAUTHERM SPEED 14 x 1,5	RAUTHERM SPEED 16 x 1,5	RAUTHERM S 17 x 2,0	Schemat zabudowy
≤ 2	Przykrycie	s <sub>0</sub> = 40 mm	s <sub>0</sub> = 40 mm	s <sub>0</sub> = 40 mm	
	Wysokość	s = 57 mm	s = 59 mm	s = 60 mm	
≤ 3	Przykrycie	s <sub>0</sub> = 55 mm	s <sub>0</sub> = 55 mm	s <sub>0</sub> = 55 mm	
	Wysokość	s = 72 mm	s = 74 mm	s = 75 mm	
≤ 4	Przykrycie	s <sub>0</sub> = 60 mm	s <sub>0</sub> = 60 mm	s <sub>0</sub> = 60 mm	
	Wysokość	s = 77 mm	s = 79 mm	s = 80 mm	
≤ 5	Przykrycie	s <sub>0</sub> = 65 mm	s <sub>0</sub> = 65 mm	s <sub>0</sub> = 65 mm	
	Wysokość	s = 82 mm	s = 84 mm	s = 85 mm	

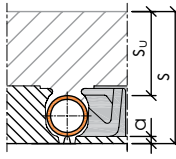
Tab. 4-54 Wysokość jastrychu cementowego CT o klasie wytrzymałości na rozciąganie przy zginaniu F5 wg DIN 18560-2

Obciąż. powierzchni. [kN/m <sup>2</sup> ]		RAUTHERM SPEED 14 x 1,5	RAUTHERM SPEED 16 x 1,5	RAUTHERM S 17 x 2,0	Schemat zabudowy
≤ 2	Przykrycie	s <sub>0</sub> = 40 mm	s <sub>0</sub> = 40 mm	s <sub>0</sub> = 40 mm	
	Wysokość	s = 57 mm	s = 59 mm	s = 60 mm	
≤ 3	Przykrycie	s <sub>0</sub> = 50 mm	s <sub>0</sub> = 50 mm	s <sub>0</sub> = 50 mm	
	Wysokość	s = 67 mm	s = 69 mm	s = 70 mm	
≤ 4	Przykrycie	s <sub>0</sub> = 60 mm	s <sub>0</sub> = 60 mm	s <sub>0</sub> = 60 mm	
	Wysokość	s = 77 mm	s = 79 mm	s = 80 mm	
≤ 5	Przykrycie	s <sub>0</sub> = 65 mm	s <sub>0</sub> = 65 mm	s <sub>0</sub> = 65 mm	
	Wysokość	s = 82 mm	s = 84 mm	s = 85 mm	

Tab. 4-55 Wysokość jastrychu siarczanowo-wapniowego CAF o klasie wytrzymałości na rozciąganie przy zginaniu F4 wg DIN 18560-2

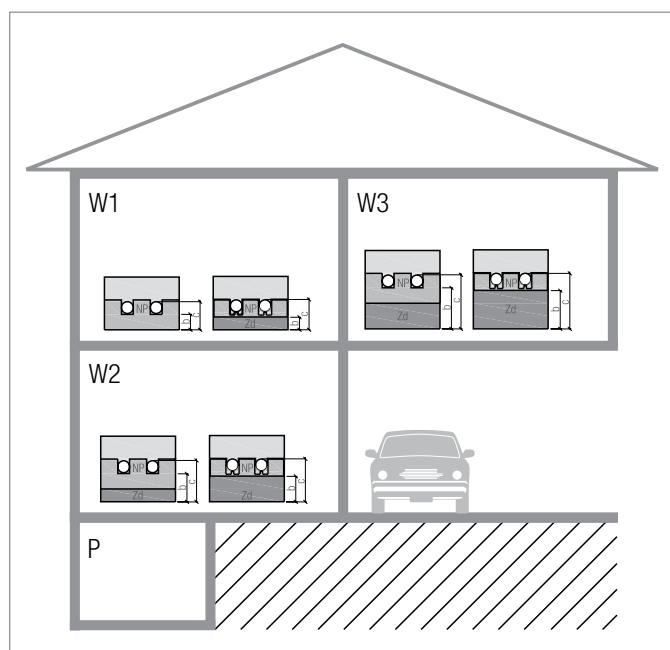
Obciąż. powierzchni. [kN/m <sup>2</sup> ]		RAUTHERM SPEED 14 x 1,5	RAUTHERM SPEED 16 x 1,5	RAUTHERM S 17 x 2,0	Schemat zabudowy
≤ 2	Przykrycie	s <sub>0</sub> = 35 mm	s <sub>0</sub> = 35 mm	s <sub>0</sub> = 35 mm	
	Wysokość	s = 52 mm	s = 54 mm	s = 55 mm	
≤ 3	Przykrycie	s <sub>0</sub> = 45 mm	s <sub>0</sub> = 45 mm	s <sub>0</sub> = 45 mm	
	Wysokość	s = 62 mm	s = 64 mm	s = 65 mm	
≤ 4	Przykrycie	s <sub>0</sub> = 50 mm	s <sub>0</sub> = 50 mm	s <sub>0</sub> = 50 mm	
	Wysokość	s = 67 mm	s = 69 mm	s = 70 mm	
≤ 5	Przykrycie	s <sub>0</sub> = 55 mm	s <sub>0</sub> = 55 mm	s <sub>0</sub> = 55 mm	
	Wysokość	s = 72 mm	s = 74 mm	s = 75 mm	

Tab. 4-56 Wysokość jastrychu siarczanowo-wapniowego CAF o klasie wytrzymałości na rozciąganie przy zginaniu F5 wg DIN 18560-2

Obciąż. powierzchni. [kN/m <sup>2</sup> ]		RAUTHERM SPEED 14 x 1,5	RAUTHERM SPEED 16 x 1,5	RAUTHERM S 17 x 2,0	Schemat zabudowy
≤ 2	Przykrycie	s <sub>0</sub> = 35 mm	s <sub>0</sub> = 35 mm	s <sub>0</sub> = 35 mm	
	Wysokość	s = 52 mm	s = 54 mm	s = 55 mm	
≤ 3	Przykrycie	s <sub>0</sub> = 40 mm	s <sub>0</sub> = 40 mm	s <sub>0</sub> = 40 mm	
	Wysokość	s = 57 mm	s = 59 mm	s = 60 mm	
≤ 4	Przykrycie	s <sub>0</sub> = 45 mm	s <sub>0</sub> = 45 mm	s <sub>0</sub> = 45 mm	
	Wysokość	s = 62 mm	s = 64 mm	s = 65 mm	
≤ 5	Przykrycie	s <sub>0</sub> = 50 mm	s <sub>0</sub> = 50 mm	s <sub>0</sub> = 50 mm	
	Wysokość	s = 67 mm	s = 69 mm	s = 70 mm	

Tab. 4-57 Wysokość jastrychu siarczanowo-wapniowego CAF o klasie wytrzymałości na rozciąganie przy zginaniu F7 wg DIN 18560-2

## Minimalne parametry izolacji wg PN-EN 1264-4



Rys. 4-62 Minimalne grubości warstwy izolacyjnej w systemie płyty Varionova

- W1 Wariant izolacji 1
- W2 Wariant izolacji 2
- W3 Wariant izolacji 3
- P Piwnica

W1 **Wariant izolacji 1:** Znajdujące się poniżej pomieszczenie jest ogrzewane

$$R \geq 0,75 \text{ m}^2\text{K/W}$$

W2 **Wariant izolacji 2:** Podłoga na gruncie lub znajdujące się poniżej pomieszczenie jest nieogrzewane lub ogrzewane okresowo

$$R \geq 1,25 \text{ m}^2\text{K/W}$$

(W przypadku poziomej wody gruntowej  $\leq 5$  m wartość należy zwiększyć).

W3 **Wariant izolacji 3:** Strop sąsiaduje bezpośrednio z powietrzem zewnętrznym

$$-5 \text{ }^\circ\text{C} > T_a \geq -15 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$R \geq 2,00 \text{ m}^2\text{K/W}$$

**i** Podane wyżej minimalne parametry izolacji cieplnej należy zastosować niezależnie od wymagań zawartych w rozporządzeniu EnEV (patrz „Parametry izolacji cieplnej według niemieckiego rozporządzenia EnEV oraz normy PN-EN 1264”).

**i** Zgodnie z DIN 18560-2, tabele 1-4, w przypadku warstwy izolacji  $\leq 40$  mm warstwa jastrychu cementowego może być zmniejszona o 5 mm.

**i** Grubość jastrychu wg DIN 18560 dla rur, które zostały wymienione w tabelach 1-4, dla jastrychu CT F4 i CT F5 można zredukować o 10 mm, jeśli:

- zastosowana jest kompensacja jastrychu NP „Mini” oraz
- receptura mieszanki została przeprowadzona według naszej specyfikacji oraz
- nastąpiła profesjonalna instalacja wraz z mechaniczną obróbką powierzchni

Płyta systemowa		Płyta systemowa 30-2		Płyta systemowa 11 mm		Płyta systemowa bez izolacji	
		z izol. akust.	bez izol. akust.	z izol. akust.	bez izol. akust.	z izol. akust.	bez izol. akust.
Izolacja dodatkowa (ld)		-	-	20-3	20	30-2	30
Wysokość izolacji dodatkowej (ld)	[mm]	-	-	20-3	20	30-2	30
Przykładowa izolacja dodatkowa		-	-	EPS 045 DES sm	EPS 035 DEO dh	EPS 040 DES sg	EPS 035 DEO dh
Wysokość izolacji łącznie	h [mm]	28	28	28	31	31	33
Wys. warstwy	H <sub>14</sub> [mm]	42	42	42	45	45	47
do górnej rzędnej rury	H <sub>16</sub> [mm]	44	44	44	47	47	49

Tab. 4-58 Wariant izolacji 1:  $R \geq 0,75 \text{ m}^2\text{K/W}$

Płyta systemowa		Płyta systemowa 30-2		Płyta systemowa 11 mm		Płyta systemowa bez izolacji	
		z izol. akust.	bez izol. akust.	z izol. akust.	bez izol. akust.	z izol. akust.	bez izol. akust.
Izolacja dodatkowa (ld)		-	20	40-2	35	50-2	45
Wysokość izolacji dodatkowej (ld)	[mm]	-	20	40-2	35	50-2	45
Przykładowa izolacja dodatkowa		-	EPS 035 DEO dh	EPS 040 DES sg	EPS 035 DEO dh	EPS 040 DES sg	EPS 035 DEO dh
Wysokość izolacji łącznie	h [mm]	-	48	49	46	51	48
Wys. warstwy	H <sub>14</sub> [mm]	-	62	63	60	65	62
do górnej rzędnej rury	H <sub>16</sub> [mm]	-	64	65	62	67	65

Tab. 4-59 Wariant izolacji 2:  $R \geq 1,25 \text{ m}^2\text{K/W}$

Płyta systemowa		Płyta systemowa 30-2		Płyta systemowa 11 mm		Płyta systemowa bez izolacji	
		z izol. akust.	bez izol. akust.	z izol. akust.	bez izol. akust.	z izol. akust.	bez izol. akust.
Izolacja dodatkowa (ld)		-	45	70-2	60	70-2	70
Wysokość izolacji dodatkowej (ld)	[mm]	-	45	70-2	60	70-2	70
Przykładowa izolacja dodatkowa		-	EPS 035 DEO dh	EPS 035 DEO dh	EPS 035 DEO dh	G-EPS 035 DES sg	EPS 040 DES sg
Wysokość izolacji łącznie	h [mm]	-	73	79	71	71	73
Wys. warstwy	H <sub>14</sub> [mm]	-	87	93	85	85	87
do górnej rzędnej rury	H <sub>16</sub> [mm]	-	89	95	87	87	89

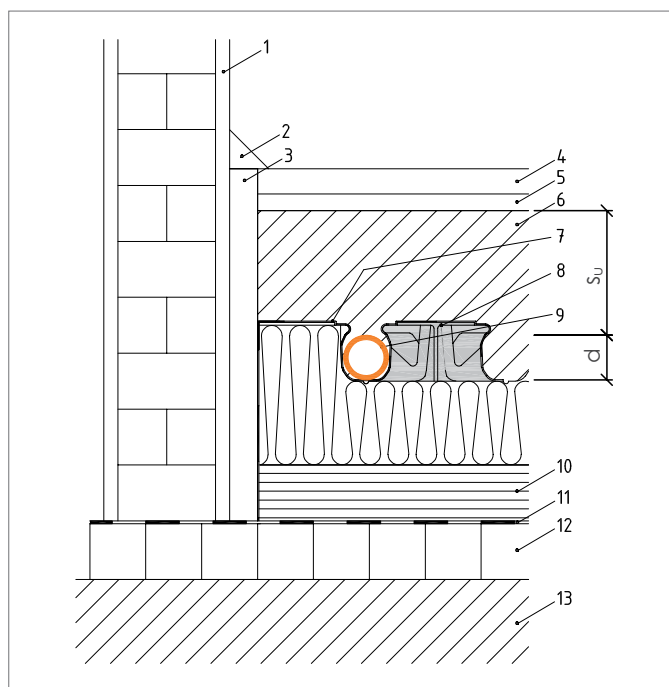
Tab. 4-60 Wariant izolacji 3:  $R \geq 2,00 \text{ m}^2\text{K/W}$

## Badania termotechniczne

System płyty Varionova został zbadany pod względem termotechnicznym i jest certyfikowany zgodnie z PN-EN 1264.



Numer rejestru	Średnica rury (d)	Warstwa jastrychu (s <sub>w</sub> )
7F218-F	14 x 1,5 mm	45 mm
7F449-F	16 x 1,5 mm	45 mm
7F494-F	16 x 2,0 mm	45 mm
7F224-F	16 x 2,2 mm	45 mm
7F226-F	17 x 2,0 mm	45 mm



Rys. 4-63 Podstawowa budowa systemu Varionova REHAU

- 1 Tynk wewnętrzny
- 2 Listwa przypodłogowa
- 3 Paski brzegowe
- 4 Płytki z naturalnych / sztucznych kamieni
- 5 Zaprawa murarska
- 6 Jastrych wg DIN 18560
- 7 Stopka foliowa paska brzegowego
- 8 Płyta systemowa Varionova REHAU
- 9 Rura grzewcza REHAU
- 10 Izolacja cieplna i akustyczna
- 11 Blokada przeciw wilgoci (wg DIN 18195)
- 12 Strop surowy
- 13 Grunt

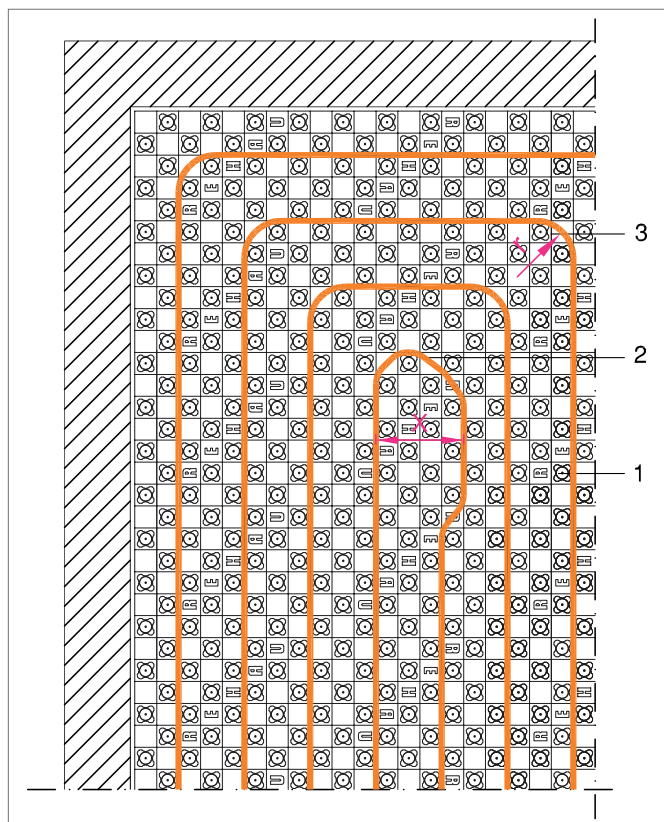


Podczas projektowania i montażu płyty systemowej Varionova należy przestrzegać wymagań normy PN-EN 1264, część 4.



Diagramy wydajności można znaleźć i pobrać na stronie [www.rehau.pl/ePaper](http://www.rehau.pl/ePaper).

## Promienie gięcia

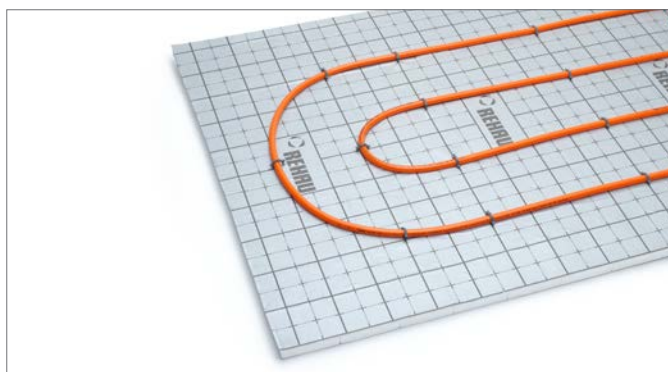


Rys. 4-64 Pętla powrotna i zmiana kierunku  
Przykład ułożenia rury RAUTHERM SPEED 16 x 1,5  
1 Rura REHAU RAUTHERM SPEED  
2 Zmiana kierunku o 180° (pętla powrotna)  
3 Zmiana kierunku o 90°

Typ rury	Minimalny promień gięcia r	Minimalny odstęp X
Średnica	(Zmiana kierunku ułożenia o 90°)	(Pętla powrotna 180°)
RAUTHERM SPEED 14 x 1,5	≥ 5 x d ≥ 70 mm	≥ 140 mm
RAUTHERM SPEED 16 x 1,5	≥ 6 x d ≥ 96 mm	≥ 200 mm
RAUTHERM ML 16 x 2,0	≥ 5 x d ≥ 80 mm	≥ 160 mm
RAUTHERM S 17 x 2,0	≥ 5 x d ≥ 85 mm	≥ 170 mm

Tab. 4-61 Promień zmiany kierunku  
d Średnica zewnętrzna rury

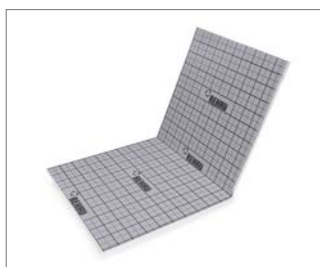
## 4.8 Płyta systemowa Tacker



Rys. 4-65 Płyta systemowa Tacker



Rys. 4-66 Płyta Tacker  
(izolacja w rolce)



Rys. 4-67 Płyta systemowa Tacker  
(płyta zsuwana)



Rys. 4-68 Przyrząd Tacker multi



Rys. 4-69 Szpilka Tacker RAUTAC



Rys. 4-70 Szpilka Tacker



- Połączenie izolacji cieplnej i akustycznej
- Izolacja w rolce i płyta zsuwana
- Przeznaczona dla rur o średnicy 14-20 mm
- Nachodząca warstwa samoprzylepna
- Szybkie układanie
- Zdolny do przystosowania wybór kierunku ułożenia rur
- Duża elastyczność podczas układania
- Możliwość pokrycia płynnym jastychem

### Elementy systemu

Płyta systemowa Tacker

- Izolacja w rolce
- Izolacja składana/rolowana
- Szpilka Tacker RAUTAC (kolor: szary)
- Szpilka Tacker (kolor: czarny)
- Przyrząd Tacker Multi

### Osprzęt uzupełniający

- Pasek brzegowy z folię REHAU
- Profil dylatacyjny
- Rozwijak z przewodnicą
- Łuki prowadzące
- Punkt pomiarowy wilgoci
- Taśma klejąca
- Rozwijacz taśmy klejącej

### Stosowane rodzaje rur

Ze szpilką Tacker RAUTAC:

- RAUTHERM SPEED 14 x 1,5 mm
- RAUTHERM SPEED 16 x 1,5 mm
- RAUTHERM S 17 x 2,0 mm
- RAUTITAN flex 16 x 2,2 mm
- RAUTITAN stabil 16,2 x 2,6 mm

Ze szpilką Tacker:

- RAUTHERM S 20 x 2,0 mm
- RAUTITAN flex 20 x 2,8 mm
- RAUTITAN stabil 20 x 2,9 mm

## Opis

System instalacyjny Tacker składa się z płyty Tacker oraz rur REHAU RAUTHERM SPEED i RAUTHERM S. Mocowanie rury następuje za pomocą szpilki Tacker, którą zakłada się przy pomocy przyrządu Tacker multi.

Płyta Tacker jest płytą styropianową pokrytą włókniną zgodnie z normą DIN EN 13163 i spełnia wymagania w zakresie izolacji akustycznej i cieplnej zgodnie z normą PN-EN 1264 lub DIN 4109.

W pełni laminowana, odporna na rozerwanie oraz wzmocniona włóknami folia warstwowa zabezpiecza przed działaniem wody zarobowej z jastrychu i wilgoci. Przebiegający z boku płyty zapas folii zapobiega powstawaniu mostków cieplnych i akustycznych. Nadrukowany wzór układania w odstępie 5 cm i wielokrotności umożliwia szybkie i precyzyjne ułożenie rur.

System Tacker odpowiada typowi A wg DIN 18560 i DIN EN 13813 i jest przeznaczony do stosowania z jastrychami wg DIN 18560 do rurowego systemu ogrzewania i chłodzenia.



Rys. 4-71 Płyta systemowa Tacker

## Montaż

1. Zamontować szafkę rozdzielacza REHAU.
2. Zamontować rozdzielacz REHAU.
3. Zamocować pasek brzegowy REHAU.
4. Ułożyć płytę Tacker, rozpoczynając od paska brzegowego REHAU. Płyta Tacker musi ściśle przylegać do paska brzegowego REHAU.
5. Nakleić samoprzylepną warstwę nachodzącą na podłużne krawędzie płyty. Poprzeczne krawędzie płyty obkleić taśmą klejącą.
6. Stopkę folii paska brzegowego REHAU nałożyć na płytę Tacker i zakleić.
7. Podłączyć jeden koniec rury do rozdzielacza REHAU.
8. Ułożyć rurę zgodnie z wzorem układania i zamocować w odstępie ok. 50 cm za pomocą szpilki Tacker. Przyrząd Tacker multi trzymać na płycie Tacker zawsze pionowo nad rurami.
9. Podłączyć drugi koniec rury do rozdzielacza REHAU.
10. Zamontować profil dylatacyjny.

## Dane techniczne

Płyta systemowa Tacker		20-2	20-3	25-2	25-3	30-2	30-3	35-3	50-2	70-2
Wykonanie (Rolka/Płyta zsuwana)		R	R	R	R/P	R/P	R	R	P	P
Materiał płyty podstawowej		EPS 040 DES sg	EPS 045 DES sm	EPS 040 DES sg	EPS 045 DES sm	EPS 040 DES sg	EPS 045 DES sm	EPS 035 DES sm	EPS 040 DES sg	EPS 035 DES sg
Wymiary	Rolka: długość x szerokość [m]	12 x 1	12 x 1	12 x 1	12 x 1	12 x 1	12 x 1	12 x 1	-	-
	Płyta zsuwana: długość x szerokość [m]	-	-	-	2 x 1	2 x 1	-	-	2 x 1	2 x 1
	Powierzchnia R/P [m <sup>2</sup> ]	12 / -	12 / -	12 / -	12 / 2	12 / 2	12 / -	12 / -	- / 2	- / 2
	Grubość nominalna (d <sub>N</sub> ) [mm]	20	20	25	25	30	30	35	50	70
Rozstawy rur [cm]		5 cm i wielokrotność								
Prześwit [mm]		≤ 5	≤ 5	≤ 5	≤ 5	≤ 5	≤ 5	≤ 5	≤ 5	≤ 5
System konstrukcji wg DIN 18560 i PN-EN 13813		A	A	A	A	A	A	A	A	A
Współczynnik przewodzenia ciepła λ [W/mK]		≤ 0,040	≤ 0,045	≤ 0,040	≤ 0,045	≤ 0,040	≤ 0,045	≤ 0,045	≤ 0,040	≤ 0,035
Opór cieplny R [m <sup>2</sup> K/W]		≥ 0,50	≥ 0,40	≥ 0,60	≥ 0,56	≥ 0,75	≥ 0,65	≥ 0,75	≥ 1,25	≥ 2,00
Odporność ogniowa wg PN-EN 13501 <sup>1)</sup>		E	E	E	E	E	E	E	E	E
Klasa materiału budowlanego wg DIN 4102 <sup>1)</sup>		B2	B2	B2	B2	B2	B2	B2	B2	B2
Maks. obciążenie powierzchniowe q <sub>k</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]		5,0	4,0	5,0	4,0	5,0	4,0	4,0	5,0	10,0
Sztywność dynamiczna s' [MN/m <sup>3</sup> ]		≤ 30	≤ 20	≤ 30	≤ 20	≤ 20	≤ 15	≤ 15	≤ 15	≤ 30
Szacowana wartość zmniejszenia poziomu hałasu	35 mm wzgl. 51 mm	25,9	28,4	25,9	28,4	28,4	30,2	30,2	30,2	25,9
	40 mm wzgl. 56 mm	26,4	28,9	26,4	28,9	28,9	30,7	30,7	30,7	26,4
	45 mm wzgl. 61 mm	26,9	29,4	26,9	29,4	29,4	31,2	31,2	31,2	26,9
ΔL <sub>w</sub> [dB] <sup>2)</sup> przy pokryciu jastrychem wzgl. przy grubości jastrychu <sup>3)</sup> wynoszącej										

Tab. 4-62 Dane techniczne płyty Tacker

<sup>1)</sup> Informacja o ochronie przeciwpożarowej i klasie materiału budowlanego odnosi się do fabrycznego połączenia EPS oraz folii Tacker.

<sup>2)</sup> Szacowana wartość zmniejszenia poziomu hałasu wg DIN 4109-3-4:2016-07 oraz DIN EN ISO 12354-2:2017-11 dla jastrychów pływających na materiałach dźwiękochłonnych wg DIN 18560.

<sup>3)</sup> Wartości odnoszą się do rury RAUTHERM SPEED 16x1,5 K; odstęp układania 15 cm (inne wartości są dostępne na zamówienie).

## Szpilki Tacker RAUTAC i Tacker



Szpilki są zgrzane termicznie tworząc magazynki po 30 sztuk. Możliwość nieprawidłowego wbijania szpilek w wyniku sklejenia resztkami taśmy mocującej jest dzięki temu wykluczona.

### Szpilki Tacker RAUTAC



Rys. 4-72 Szpilka Tacker RAUTAC (kolor: szary)

#### Stosowane rodzaje rur

- RAUTHERM SPEED 14 x 1,5 mm
- RAUTHERM SPEED 16 x 1,5 mm
- RAUTHERM S 17 x 2,0 mm
- RAUTITAN flex 16 x 2,2 mm
- RAUTITAN stabil 16,2 x 2,6 mm

#### Opis

Szpilki Tacker RAUTAC dzięki specjalnie ukształtowanym końcówkom mocującym wykluczają możliwość poślizgu rur i zapewniają ich pewne mocowanie.

### Szpilki Tacker



Rys. 4-73 Szpilka Tacker (kolor: czarny)

#### Stosowane rodzaje rur

- RAUTHERM S 20 x 2,0 mm
- RAUTITAN flex 20 x 2,8 mm
- RAUTITAN stabil 20 x 2,9 mm

#### Opis

Szpilki Tacker dzięki specjalnie ukształtowanym końcówkom mocującym wykluczają możliwość poślizgu rur i zapewniają ich pewne mocowanie.

## Przyrząd Tacker multi



Rys. 4-74 Przyrząd Tacker multi

#### Stosowane szpilki

- Szpilka Tacker RAUTAC (kolor: szary)
- Szpilka Tacker (kolor: czarny)

#### Opis

Przyrząd Tacker multi jest przeznaczony do osadzania szpilek Tacker RAUTAC lub szpilek Tacker w płytach Tacker. W ten sposób do stosowania obu typów szpilek konieczny jest tylko jeden przyrząd montażowy.

Szpilki zespolone w magazynki umieszcza się w prowadnicy drążka magazynków.

Popychacz zwiększa nacisk na szpilki i zapewnia bezproblemowe osadzanie szpilek, a dzięki temu krótki czas układania rur.

Poprzez równomierne dociskanie ergonomicznego uchwytu szpilki wciskane są w folię płyt Tacker. Odciążenie uchwytu powoduje, że powraca on pod siłą sprężyny do położenia wyjściowego, a osadzanie szpilek może być natychmiast powtórzone.

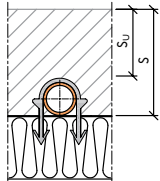


Podczas wbijania szpilek naciskać równomiernie uchwyt, a następnie całkowicie wyciągnąć go do góry. Gwarantuje to prawidłowe osadzenie szpilki.

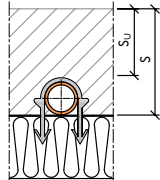


Dla instalacji rur na płycie Tacker potrzebne będzie około 17 sztuk szpilek Tacker RAUTAC, wzgl. szpilek Tacker na każdy m<sup>2</sup> przy rozstawie rur 15 cm.

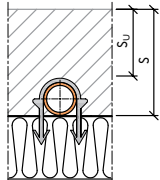
## Zalecane minimalne wysokości jastrychu wg DIN 18560-2

Obciąż. powierzchni. [kN/m <sup>2</sup> ]		RAUTHERM SPEED 14 x 1,5	RAUTHERM SPEED 16 x 1,5	RAUTHERM S 17 x 2,0	RAUTHERM S 20 x 2,0	Schemat zabudowy
≤ 2	Przykrycie	s <sub>u</sub> = 45 mm	s <sub>u</sub> = 45 mm	s <sub>u</sub> = 45 mm	s <sub>u</sub> = 45 mm	
	Wysokość	s = 59 mm	s = 61 mm	s = 62 mm	s = 65 mm	
≤ 3	Przykrycie	s <sub>u</sub> = 65 mm	s <sub>u</sub> = 65 mm	s <sub>u</sub> = 65 mm	s <sub>u</sub> = 65 mm	
	Wysokość	s = 79 mm	s = 81 mm	s = 82 mm	s = 85 mm	
≤ 4	Przykrycie	s <sub>u</sub> = 70 mm	s <sub>u</sub> = 70 mm	s <sub>u</sub> = 70 mm	s <sub>u</sub> = 70 mm	
	Wysokość	s = 84 mm	s = 86 mm	s = 87 mm	s = 90 mm	
≤ 5	Przykrycie	s <sub>u</sub> = 75 mm	s <sub>u</sub> = 75 mm	s <sub>u</sub> = 75 mm	s <sub>u</sub> = 75 mm	
	Wysokość	s = 89 mm	s = 91 mm	s = 92 mm	s = 95 mm	

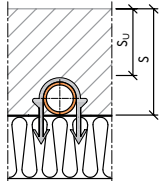
Tab. 4-63 Wysokość jastrychu cementowego CT o klasie wytrzymałości na rozciąganie przy zginaniu F4 wg DIN 18560-2

Obciąż. powierzchni. [kN/m <sup>2</sup> ]		RAUTHERM SPEED 14 x 1,5	RAUTHERM SPEED 16 x 1,5	RAUTHERM S 17 x 2,0	RAUTHERM S 20 x 2,0	Schemat zabudowy
≤ 2	Przykrycie	s <sub>u</sub> = 40 mm	s <sub>u</sub> = 40 mm	s <sub>u</sub> = 40 mm	s <sub>u</sub> = 40 mm	
	Wysokość	s = 54 mm	s = 56 mm	s = 57 mm	s = 60 mm	
≤ 3	Przykrycie	s <sub>u</sub> = 55 mm	s <sub>u</sub> = 55 mm	s <sub>u</sub> = 55 mm	s <sub>u</sub> = 55 mm	
	Wysokość	s = 69 mm	s = 71 mm	s = 72 mm	s = 75 mm	
≤ 4	Przykrycie	s <sub>u</sub> = 60 mm	s <sub>u</sub> = 60 mm	s <sub>u</sub> = 60 mm	s <sub>u</sub> = 60 mm	
	Wysokość	s = 74 mm	s = 76 mm	s = 77 mm	s = 80 mm	
≤ 5	Przykrycie	s <sub>u</sub> = 65 mm	s <sub>u</sub> = 65 mm	s <sub>u</sub> = 65 mm	s <sub>u</sub> = 65 mm	
	Wysokość	s = 79 mm	s = 81 mm	s = 82 mm	s = 85 mm	

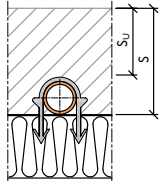
Tab. 4-64 Wysokość jastrychu cementowego CT o klasie wytrzymałości na rozciąganie przy zginaniu F5 wg DIN 18560-2

Obciąż. powierzchni. [kN/m <sup>2</sup> ]		RAUTHERM SPEED 14 x 1,5	RAUTHERM SPEED 16 x 1,5	RAUTHERM S 17 x 2,0	RAUTHERM S 20 x 2,0	Schemat zabudowy
≤ 2	Przykrycie	s <sub>u</sub> = 40 mm	s <sub>u</sub> = 40 mm	s <sub>u</sub> = 40 mm	s <sub>u</sub> = 40 mm	
	Wysokość	s = 54 mm	s = 56 mm	s = 57 mm	s = 60 mm	
≤ 3	Przykrycie	s <sub>u</sub> = 50 mm	s <sub>u</sub> = 50 mm	s <sub>u</sub> = 50 mm	s <sub>u</sub> = 50 mm	
	Wysokość	s = 64 mm	s = 66 mm	s = 67 mm	s = 70 mm	
≤ 4	Przykrycie	s <sub>u</sub> = 60 mm	s <sub>u</sub> = 60 mm	s <sub>u</sub> = 60 mm	s <sub>u</sub> = 60 mm	
	Wysokość	s = 74 mm	s = 76 mm	s = 77 mm	s = 80 mm	
≤ 5	Przykrycie	s <sub>u</sub> = 65 mm	s <sub>u</sub> = 65 mm	s <sub>u</sub> = 65 mm	s <sub>u</sub> = 65 mm	
	Wysokość	s = 79 mm	s = 81 mm	s = 82 mm	s = 85 mm	

Tab. 4-65 Wysokość jastrychu siarczanowo-wapniowego CAF o klasie wytrzymałości na rozciąganie przy zginaniu F4 wg DIN 18560-2

Obciąż. powierzchni. [kN/m <sup>2</sup> ]		RAUTHERM SPEED 14 x 1,5	RAUTHERM SPEED 16 x 1,5	RAUTHERM S 17 x 2,0	RAUTHERM S 20 x 2,0	Schemat zabudowy
≤ 2	Przykrycie	s <sub>u</sub> = 35 mm	s <sub>u</sub> = 35 mm	s <sub>u</sub> = 35 mm	s <sub>u</sub> = 35 mm	
	Wysokość	s = 49 mm	s = 51 mm	s = 52 mm	s = 55 mm	
≤ 3	Przykrycie	s <sub>u</sub> = 45 mm	s <sub>u</sub> = 45 mm	s <sub>u</sub> = 45 mm	s <sub>u</sub> = 45 mm	
	Wysokość	s = 59 mm	s = 61 mm	s = 62 mm	s = 65 mm	
≤ 4	Przykrycie	s <sub>u</sub> = 50 mm	s <sub>u</sub> = 50 mm	s <sub>u</sub> = 50 mm	s <sub>u</sub> = 50 mm	
	Wysokość	s = 64 mm	s = 66 mm	s = 67 mm	s = 70 mm	
≤ 5	Przykrycie	s <sub>u</sub> = 55 mm	s <sub>u</sub> = 55 mm	s <sub>u</sub> = 55 mm	s <sub>u</sub> = 55 mm	
	Wysokość	s = 69 mm	s = 71 mm	s = 72 mm	s = 75 mm	

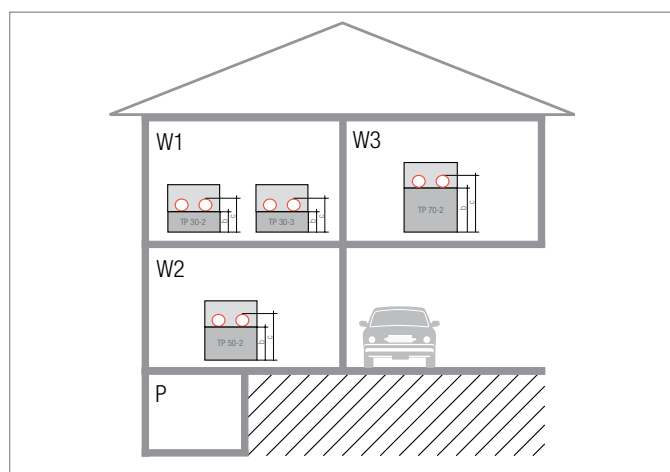
Tab. 4-66 Wysokość jastrychu siarczanowo-wapniowego CAF o klasie wytrzymałości na rozciąganie przy zginaniu F5 wg DIN 18560-2

Obciąż. powierzchni. [kN/m <sup>2</sup> ]		RAUTHERM SPEED 14 x 1,5	RAUTHERM SPEED 16 x 1,5	RAUTHERM S 17 x 2,0	RAUTHERM S 20 x 2,0	Schemat zabudowy
≤ 2	Przykrycie	s <sub>u</sub> = 35 mm	s <sub>u</sub> = 35 mm	s <sub>u</sub> = 35 mm	s <sub>u</sub> = 35 mm	
	Wysokość	s = 49 mm	s = 51 mm	s = 52 mm	s = 55 mm	
≤ 3	Przykrycie	s <sub>u</sub> = 40 mm	s <sub>u</sub> = 40 mm	s <sub>u</sub> = 40 mm	s <sub>u</sub> = 40 mm	
	Wysokość	s = 54 mm	s = 56 mm	s = 57 mm	s = 60 mm	
≤ 4	Przykrycie	s <sub>u</sub> = 45 mm	s <sub>u</sub> = 45 mm	s <sub>u</sub> = 45 mm	s <sub>u</sub> = 45 mm	
	Wysokość	s = 59 mm	s = 61 mm	s = 62 mm	s = 65 mm	
≤ 5	Przykrycie	s <sub>u</sub> = 50 mm	s <sub>u</sub> = 50 mm	s <sub>u</sub> = 50 mm	s <sub>u</sub> = 50 mm	
	Wysokość	s = 64 mm	s = 66 mm	s = 67 mm	s = 70 mm	

Tab. 4-67 Wysokość jastrychu siarczanowo-wapniowego CAF o klasie wytrzymałości na rozciąganie przy zginaniu F7 wg DIN 18560-2



## Minimalne parametry izolacji wg PN-EN 1264-4



Rys. 4-75 Minimalna warstwa izolacji w systemie Tacker  
P Piwnica

**W1** **Wariant izolacji 1:** Znajdujące się poniżej pomieszczenie jest ogrzewane

$$R \geq 0,75 \text{ m}^2\text{K/W}$$

**W2** **Wariant izolacji 2:** Podłoga na gruncie lub znajdujące się poniżej pomieszczenie jest nieogrzewane lub ogrzewane okresowo

$$R \geq 1,25 \text{ m}^2\text{K/W}$$

(W przypadku poziomu wody gruntowej  $\leq 5$  m wartość należy zwiększyć).

**W3** **Wariant izolacji 3:** Strop sąsiaduje bezpośrednio z powietrzem zewnętrznym

$$-5 \text{ }^\circ\text{C} > T_a \geq -15 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$R \geq 2,00 \text{ m}^2\text{K/W}$$

**i** Podane wyżej minimalne parametry izolacji cieplnej należy zastosować niezależnie od wymagań zawartych w rozporządzeniu EnEV (patrz „Parametry izolacji cieplnej według niemieckiego rozporządzenia EnEV oraz normy PN-EN 1264”).

**i** Zgodnie z DIN 18560-2, tabele 1-4, w przypadku warstwy izolacji  $\leq 40$  mm warstwa jastrychu cementowego może być zmniejszona o 5 mm.

**i** Grubość jastrychu wg DIN 18560 dla rur, które zostały wymienione w tabelach 1-4 dla jastrychu CT F4 i CT F5 można zredukować o 10 mm, jeśli:

- zastosowana jest kompensacja jastrychu NP „Mini” oraz
- receptura mieszanki została przeprowadzona według naszej specyfikacji oraz
- nastąpiła profesjonalna instalacja wraz z mechaniczną obróbką powierzchni

Płyta systemowa		20-2	20-3	25-2	25-3	30-2	30-3	35-3	50-2	70-2
Wysokość izolacji dodatkowej (ld)	[mm]	10	15	10	10	-	10	-	-	-
Przykładowa izolacja dodatkowa (ld)		EPS 035 DEO dh	EPS 035 DEO dh	EPS 035 DEO dh	EPS 035 DEO dh	-	EPS 035 DEO dh	-	-	-
Wysokość izolacji łącznie	h [mm]	28	32	33	32	28	37	32	48	68
	H <sub>14</sub> [mm]	42	46	47	46	42	51	46	62	82
Wys. warstwy do górnej rzędnej rury	H <sub>16</sub> [mm]	44	48	49	48	44	53	48	64	84
	H <sub>17</sub> [mm]	45	49	50	49	45	54	49	65	85
	H <sub>20</sub> [mm]	48	52	53	52	48	57	52	68	88

Tab. 4-68 Wariant izolacji 1:  $R \geq 0,75 \text{ m}^2\text{K/W}$

Płyta systemowa		20-2	20-3	25-2	25-3	30-2	30-3	35-3	50-2	70-2
Wysokość izolacji dodatkowej (ld)	[mm]	30	30	25	25	20	25	20	-	-
Przykładowa izolacja dodatkowa (ld)		EPS 035 DEO dh	EPS 035 DEO dh	EPS 035 DEO dh	EPS 035 DEO dh	EPS 035 DEO dh	EPS 035 DEO dh	EPS 035 DEO dh	-	-
Wysokość izolacji łącznie	h [mm]	48	47	48	47	48	52	52	48	68
	H <sub>14</sub> [mm]	62	61	62	61	62	66	66	62	82
Wys. warstwy do górnej rzędnej rury	H <sub>16</sub> [mm]	64	63	64	63	64	68	68	64	84
	H <sub>17</sub> [mm]	65	64	65	64	65	69	69	65	85
	H <sub>20</sub> [mm]	68	67	68	67	68	72	72	68	88

Tab. 4-69 Wariant izolacji 2:  $R \geq 1,25 \text{ m}^2\text{K/W}$

Płyta systemowa		20-2	20-3	25-2	25-3	30-2	30-3	35-3	50-2	70-2
Wysokość izolacji dodatkowej (ld)	[mm]	55	55	50	55	45	50	45	30	-
Przykładowa izolacja dodatkowa (ld)		EPS 035 DEO dh	EPS 035 DEO dh	EPS 035 DEO dh	EPS 035 DEO dh	EPS 035 DEO dh	EPS 035 DEO dh	EPS 035 DEO dh	EPS 035 DEO dh	-
Wysokość izolacji łącznie	h [mm]	73	72	73	77	73	77	77	78	68
	H <sub>14</sub> [mm]	87	86	87	91	87	91	91	92	82
Wys. warstwy do górnej rzędnej rury	H <sub>16</sub> [mm]	89	88	89	93	89	93	93	94	84
	H <sub>17</sub> [mm]	90	89	90	94	90	94	94	95	85
	H <sub>20</sub> [mm]	93	92	93	97	93	97	97	98	88

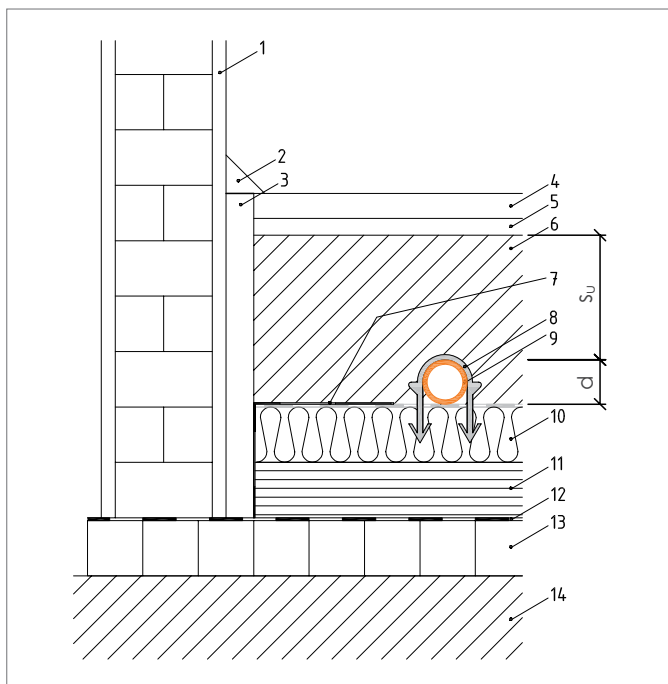
Tab. 4-70 Wariant izolacji 3:  $R \geq 2,00 \text{ m}^2\text{K/W}$

## Badania termotechniczne

System płyty Tacker został zbadany pod względem termotechnicznym i jest certyfikowany zgodnie z PN-EN 1264.



Numer rejestru	Średnica rur (d)	Warstwa jastrychu (S <sub>u</sub> )
7F454-F	16 x 1,5 mm	45 mm
7F496-F	16 x 2,0 mm	45 mm
7F027-F	17 x 2,0 mm	45 mm



Rys. 4-76 Płyta systemowa Tacker REHAU

- 1 Tynk wewnętrzna
- 2 Listwa przypodłogowa
- 3 Paski brzegowe
- 4 Płytki z naturalnych / sztucznych kamieni
- 5 Zaprawa murarska
- 6 Jastrych wg DIN 18560
- 7 Stopka foliowa paska brzegowego
- 8 Szpilka Tacker
- 9 Rura grzewcza REHAU
- 10 Płyta Tacker
- 11 Izolacja cieplna / akustyczna
- 12 Bloka przeciw wilgoci (wg DIN 18195)
- 13 Strop surowy
- 14 Grunt

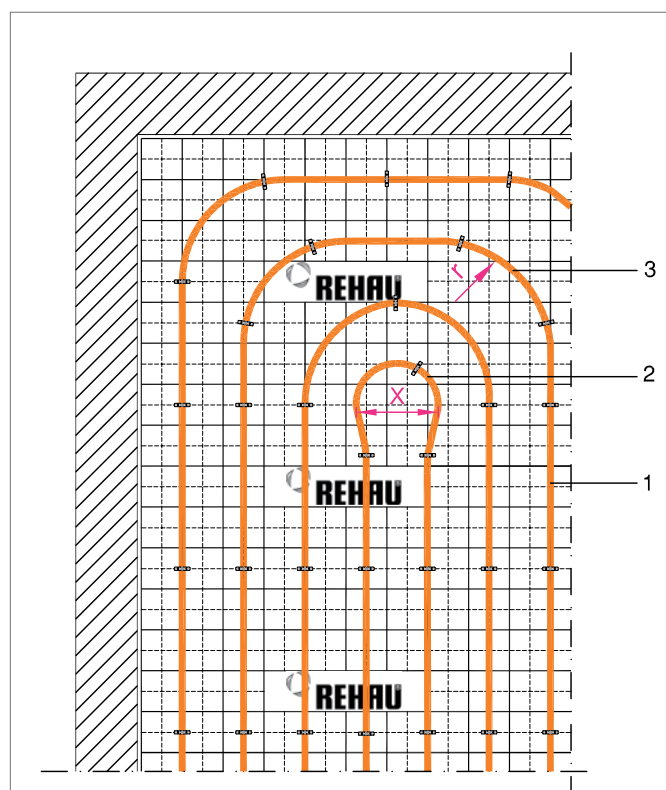


Podczas projektowania i montażu płyty systemowej Tacker należy przestrzegać wymagań normy PN-EN 1264, część 4.



Diagramy wydajności można znaleźć i pobrać na stronie [www.rehau.pl/ePaper](http://www.rehau.pl/ePaper).

## Promienie gięcia



Rys. 4-77 Pętla powrotna i zmiana kierunku

Przykład ułożenia rury RAUTHERM SPEED 16 x 1,5

- 1 Rura REHAU RAUTHERM SPEED
- 2 Zmiana kierunku o 180° (pętla powrotna)
- 3 Zmiana kierunku o 90°

Typ rury	Minimalny promień gięcia r	Minimalny odstęp X
Średnica	(Zmiana kierunku ułożenia o 90°)	(Pętla powrotna 180°)
RAUTHERM SPEED 14 x 1,5	≥ 5 x d ≥ 70 mm	≥ 140 mm
RAUTHERM SPEED 16 x 1,5	≥ 6 x d ≥ 96 mm	≥ 200 mm
RAUTHERM ML 16 x 2,0	≥ 5 x d ≥ 80 mm	≥ 160 mm
RAUTHERM S 17 x 2,0	≥ 5 x d ≥ 85 mm	≥ 170 mm
RAUTHERM S 20 x 2,0 mm	≥ 5 x d ≥ 100 mm	≥ 200 mm

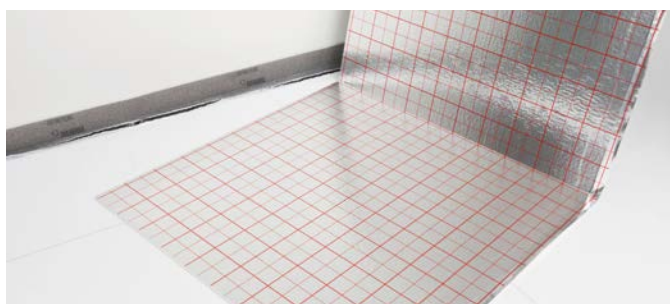
Tab. 4-71 Promienie zmiany kierunku

d Średnica zewnętrzna rury

## 4.9 System mocowania rur RAUTAC 10



Rys. 4-78 System mocowania rur RAUTAC 10



Rys. 4-79 Płyta do mocowania rur RAUTAC 10



Rys. 4-80 Płyta do mocowania rur RAUTAC 10



Rys. 4-81 Szpilka mocująca RAUTAC 10 oraz szpilka mocująca RAUTAC 14-17



Rys. 4-82 Przyrząd do osadzania szpilek mocujących RAUTAC

## Opis systemu



- Niewielka wysokość zabudowy dzięki macie o grubości 10 mm
- Niskoprofilowy system z jastrychem niwelującym Knauf N 440
- Płyta zsuwana, samoprzylepna lub niesamoprzylepna
- Możliwość zastosowania na izolacji bezpośrednio na budowie
- Możliwość połączenia powszechnie stosowanych izolacji cieplnych i akustycznych
- Szybki i łatwy montaż
- Stabilna i solidna płyta dzięki wysokiej warstwie styropianu
- Bardzo trwałe przymocowanie szpilek mocujących
- Brak przenikania szpilek mocujących przez płytę mocującą
- Łatwa logistyka dzięki płycie zsuwanej w europaletach

## Elementy systemu

- Płyta do mocowania rur RAUTAC 10
- Szpilki mocujące RAUTAC 10
- Szpilki mocujące RAUTAC 14-17
- Przyrząd do osadzania szpilek mocujących

## Osprzęt uzupełniający

- Przyrząd do osadzania szpilek mocujących RAUTAC
- Szpilka mocująca RAUTAC
- Pasek brzegowy
- Profil dylatacyjny
- Taśma klejąca
- Rozwijacz taśmy klejącej

## Stosowane rodzaje rur

- RAUTHERM SPEED 10,1 x 1,1 mm
- RAUTHERM SPEED 14,0 x 1,5 mm
- RAUTHERM SPEED 16 x 1,5 mm
- RAUTHERM S 17 x 2,0 mm
- RAUTITAN flex 16 x 2,2 mm
- RAUTITAN stabil 16,2 x 2,6 mm

## Opis

Płyta do mocowania rur RAUTAC 10 dzięki swojej niewielkiej wysokości zabudowy idealnie nadaje się do renowacji budynków. Tak samo może być ona zastosowana w nowym budownictwie na izolacji w miejscu budowy. Płyta do mocowania rur RAUTAC 10 jest samoprzylepną lub niesamoprzylepną płytą zsuwaną z 10 mm warstwą mocnego, dobrze kontrolowanego, rozprężonego styropianu DEO z wysoką gęstością.

Do tego płyta systemowa Tacker jest pokryta nieprzepuszczającą wody i wytrzymałą na zerwanie folią polietylenową, która stanowi uszczelnienie zabezpieczające przed wodą zarobową z jastrychu oraz wilgocią. Samoprzylepna, wystająca na podłużnej stronie folia powstrzymuje przedostawanie się wilgoci.

Nadrukowany wzór umożliwia szybkie i precyzyjne ułożenie rur. Rury mogą być układane w odstępach 5 cm i wielokrotności tego odstępów.

Ze względu na niewielkie grubości materiału wynoszące 10 mm wymagania w zakresie izolacji termicznej i akustycznej muszą być spełnione przez istniejące lub przez dodatkowe warstwy izolacji. Ułożenie rur odpowiada systemowi konstrukcji A wg DIN 18560 oraz PN-EN 13813.

System jest przewidziany do zastosowania z jastrychami wg DIN 18560 lub możliwy do zastosowania z jastrychem niwelującym Knauf N 440 w celu osiągnięcia jak najniższej konstrukcji podłogi w renowacji.

## Dane techniczne

Płyta do mocowania rur RAUTAC 10		
Materiał płyty podstawowej	EPS 035 DEO	
Wymiary	Długość [m]	1,6
	Szerokość [m]	1,2
	Grubość nominalna ( $d_n$ ) [mm]	10
	Powierzchnia [m <sup>2</sup> ]	1,92
Rozstaw rur [cm]	5 cm i wielokrotność	
Prześwit [mm]	≤ 5	
System konstrukcji wg DIN 18560 i PN-EN 13813	A	
Współczynnik przewodzenia ciepła [W/mK]	≤ 0,035	
Opór cieplny [m <sup>2</sup> K/W]	0,30	
Klasa materiału budowlanego wg DIN 4102 <sup>1)</sup>	B2	
Odporność ogniowa wg PN-EN 13501	E	
Maks. obciążenie powierzchniowe [kN/m <sup>2</sup> ]	45	

Tab. 4-72 Dane techniczne płyty do mocowania rur RAUTAC 10

<sup>1)</sup> Informacja o klasie materiału budowlanego odnosi się do fabrycznego połączenia płyty podstawowej PS oraz folii PE.

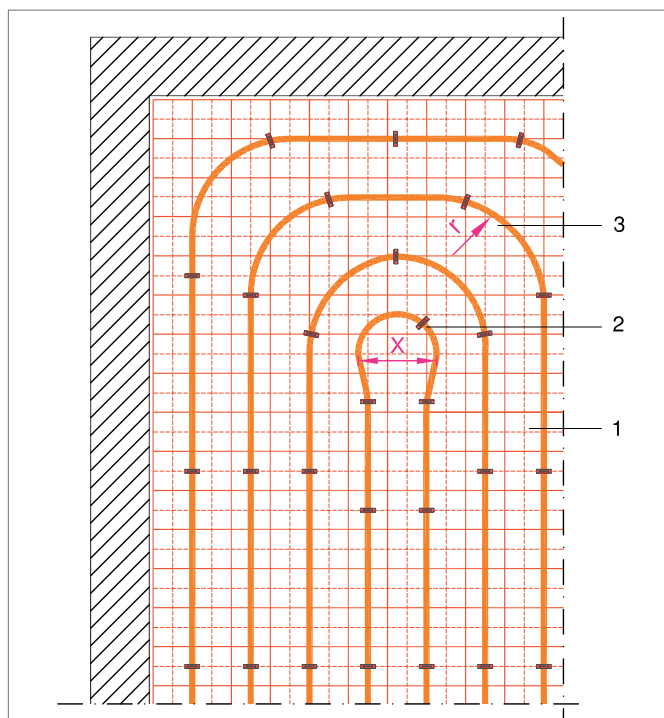


Rys. 4-83 Przyrząd do osadzania szpilek mocujących RAUTAC

## Montaż

- Zadbać, aby podłoże było nośne i czyste.
- Przycocować paski brzegowe.
- W miarę potrzeby ułożyć dodatkową izolację.
- Ułożyć płytę do mocowania rur RAUTAC 10 z lub bez samoprzylepnej warstwy spodniej.
- Uciąć płytę RAUTAC 10 za pomocą noża do cięcia.
- Miejsca stykania się płyt zakleić taśmą, aby nie przedostała się taśma.
- Na płycie do mocowania RAUTAC 10 za pomocą przyrządu oraz szpilek mocujących zamocować rury.
- Rozstaw szpilek mocujących:
  - Średnica rury 10: maks. 30 cm
  - Średnica rury 14: maks. 40 cm
  - Średnica rury 16: maks. 50 cm
  - Średnica rury 17: maks. 50 cm

## Promień gięcia

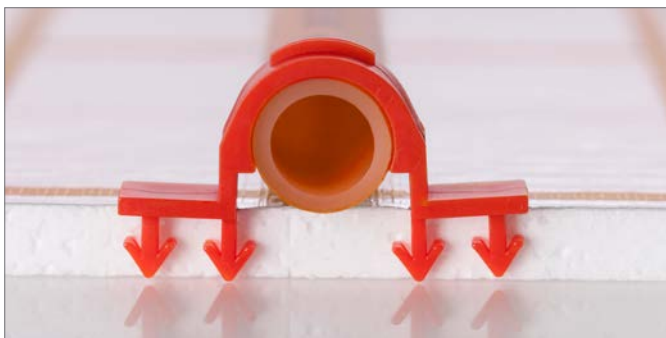


Rys. 4-84 Pętla powrotna oraz zmiana kierunku  
Przykład ułożenia rury RAUTHERM SPEED 16 x 1,5  
1 Rura RAUTHERM SPEED REHAU  
2 Zmiana kierunku o 180° (pętla powrotna)  
3 Zmiana kierunku o 90°

Typ rury	Minimalny promień gięcia r (Zmiana kierunku ułożenia o 90°)	Minimalny odstęp X (Pętla powrotna 180°)
RAUTHERM SPEED 10,1 x 1,1 mm	≥ 6 x d ≥ 60 mm	≥ 150 mm
RAUTHERM SPEED 14 x 1,5	≥ 5 x d ≥ 70 mm	≥ 140 mm
RAUTHERM SPEED 16 x 1,5	≥ 6 x d ≥ 96 mm	≥ 200 mm
RAUTHERM ML 16 x 2,0	≥ 5 x d ≥ 80 mm	≥ 160 mm
RAUTHERM S 17 x 2,0	≥ 5 x d ≥ 85 mm	≥ 170 mm

Tab. 4-73 Promień zmiany kierunku  
d Średnica zewnętrzna rury

## Szpilka mocująca



Rys. 4-85 Miejsce zamocowania szpilki mocującej RAUTAC

**i** Dzięki specjalnie ukształtowanym szpicom szpilki mocujące RAUTAC 10 zapewniają odporne na przesunięcie mocowanie rur bez przebijania płyty.

## Szpilki mocujące RAUTAC 10



Rys. 4-86 Szpilki mocujące RAUTAC 10

## Stosowany rodzaj rur

- RAUTHERM SPEED 10,1 x 1,1 mm

**i** Do instalacji rury RAUTHERM SPEED 10,1 x 1,1 mm na płycie do mocowania RAUTAC 10 potrzebnych jest ok. 33 sztuk szpilek mocujących RAUTAC 10 na każdy 1 m<sup>2</sup> przy rozstawie 10 cm.

## Szpilki mocujące RAUTAC 14-17



Rys. 4-87 Szpilki mocujące RAUTAC 14-17

## Stosowane rodzaje rur

- RAUTHERM SPEED 14 x 1,5 mm
- RAUTHERM SPEED 16 x 1,5 mm
- RAUTHERM ML 16 x 2,0 mm
- RAUTHERM S 17 x 2,0 mm
- RAUTITAN flex 16 x 2,2 mm
- RAUTITAN stabil 16,2 x 2,6 mm

**i** Do instalacji rur na płycie do mocowania RAUTAC 10 potrzebne są następujące ilości szpilek mocujących RAUTAC 14-17 na każdy 1 m<sup>2</sup> przy rozstawie 15 cm:

- Średnica 14 mm: ok. 17 sztuk
- Średnica 16-17 mm: ok. 14 sztuk

## Przyrząd do osadzania szpilek mocujących



Rys. 4-88 Przyrząd do osadzania szpilek mocujących RAUTAC

## Stosowane szpilki

- Szpilki mocujące RAUTAC 10
- Szpilki mocujące RAUTAC 14-17

## Opis

Przyrząd do osadzania szpilek mocujących może być wyposażony zarówno w szpilki mocujące RAUTAC 10, jak i szpilki mocujące RAUTAC 14-17. Dzięki temu do zastosowania obu typów szpilek wystarcza tylko jeden przyrząd montażowy.

**i** Szpilki mocujące RAUTAC są przechowywane z taśmą klejącą. Po rozsunięciu na przyrządzie taśma ta musi zostać usunięta, aby wykluczyć zaklinowanie się szpilek w szachcie.

**i** Podczas osadzania szpilek należy równomiernie naciskać uchwyt, a następnie całkowicie wyciągnąć go do góry. Gwarantuje to prawidłowe osadzenie szpilki.

## Zastosowanie z jastrychem cementowym i anhydrytowym



Rys. 4-89 System mocowania rur RAUTAC 10, układanie na izolacji bezpośrednio na miejscu instalacji



- Warstwa rozdzielająca poszczególne fazy montażu i element nośny

- Na istniejącej na budowie izolacji
- Ochrona izolacji istniejącej na budowie podczas fazy budowy
- Możliwość połączenia powszechnie stosowanych izolacji cieplnych i akustycznych
- Możliwość układania na istniejących podkładach

### Elementy systemu

- Płyta do mocowania rur RAUTAC 10
- Szpilki mocujące RAUTAC 10
- Szpilki mocujące RAUTAC 14-17
- Przyrząd do osadzania szpilek mocujących RAUTAC

### Osprzęt uzupełniający

- Przyrząd do osadzania szpilek mocujących RAUTAC
- Szpilka mocująca RAUTAC
- Pasek brzegowy
- Profil dylatacyjny
- Taśma klejąca
- Rozwijacz taśmy klejącej

### Stosowane rodzaje rur

Do tego rodzaju zastosowania używa się przede wszystkim następujących rur:

- RAUTHERM SPEED 10,1 x 1,1 mm
- RAUTHERM SPEED 14 x 1,5 mm
- RAUTHERM SPEED 16 x 1,5 mm
- RAUTHERM S 17 x 2,0 mm
- RAUTITAN flex 16 x 2,2 mm
- RAUTITAN stabil 16,2 x 2,6 mm

### Opis

System do mocowania rur RAUTAC 10 nadaje się zarówno do renowacji jak i do nowego budownictwa w połączeniu z jastrychem cementowym lub anhydrytowym wg DIN 18560-2. Może być układany albo bezpośrednio na nośnym i pozbawionym pęknięć podłożu lub bezpośrednio już na istniejącej na budowie izolacji, która zazwyczaj jest izolacją cieplną lub akustyczną ze styropianu, włókna mineralnego lub poliuretanu.



W przypadku kiedy stosuje się samoprzylepną płytę do mocowania rur RAUTAC 10, należy dopilnować, aby podłoże było mocne, czyste, pozbawione kurzu oraz innych zabrudzeń, takich jak resztki po tłuszczu oraz pozostałości po środkach czystości.



Rys. 4-90 Przyrząd do osadzania szpilek mocujących RAUTAC

### Wskazówki dotyczące instalacji

#### Podłoże

Podłoże musi być nośne, suche i bez pęknięć. Musi mieć również stabilną czystą powierzchnię. Płyta podtrzymująca rurę musi spoczywać na całej powierzchni.

#### Odstępy rur od elementów podnoszących

Rury należy położyć w odstępie większym niż 50 mm od elementów podnoszących.

#### Badania termotechniczne

System płyty RAUTAC 10 został zbadany pod kątem termotechnicznym i jest certyfikowany zgodnie z PN-EN 1264.



Numer rejestru	Średnica rur (d)	Warstwa jastrychu (s <sub>u</sub> )
7F426-F	14 x 1,5 mm	45 mm
7F495-F	16 x 2,0 mm	45 mm

## Zalecane minimalne wysokości jastrychu wg DIN 18560-2

Obciąż. powierzchni. [kN/m <sup>2</sup> ]		RAUTHERM SPEED 10,1 x 1,1	RAUTHERM SPEED 14 x 1,5	RAUTHERM SPEED 16 x 1,5	RAUTHERM S 17 x 2,0	Schemat zabudowy
≤ 2	Przykrycie	s <sub>u</sub> = 45 mm	s <sub>u</sub> = 45 mm	s <sub>u</sub> = 45 mm	s <sub>u</sub> = 45 mm	
	Wysokość	s = 55 mm	s = 59 mm	s = 61 mm	s = 62 mm	
≤ 3	Przykrycie	s <sub>u</sub> = 65 mm	s <sub>u</sub> = 65 mm	s <sub>u</sub> = 65 mm	s <sub>u</sub> = 65 mm	
	Wysokość	s = 75 mm	s = 79 mm	s = 81 mm	s = 82 mm	
≤ 4	Przykrycie	s <sub>u</sub> = 70 mm	s <sub>u</sub> = 70 mm	s <sub>u</sub> = 70 mm	s <sub>u</sub> = 70 mm	
	Wysokość	s = 80 mm	s = 84 mm	s = 86 mm	s = 87 mm	
≤ 5	Przykrycie	s <sub>u</sub> = 75 mm	s <sub>u</sub> = 75 mm	s <sub>u</sub> = 75 mm	s <sub>u</sub> = 75 mm	
	Wysokość	s = 85 mm	s = 89 mm	s = 91 mm	s = 92 mm	

Tab. 4-74 Wysokość jastrychu cementowego CT o klasie wytrzymałości na rozciąganie przy zginaniu F4 wg DIN 18560-2

Obciąż. powierzchni. [kN/m <sup>2</sup> ]		RAUTHERM SPEED 10,1 x 1,1	RAUTHERM SPEED 14 x 1,5	RAUTHERM SPEED 16 x 1,5	RAUTHERM S 17 x 2,0	Schemat zabudowy
≤ 2	Przykrycie	s <sub>u</sub> = 40 mm	s <sub>u</sub> = 40 mm	s <sub>u</sub> = 40 mm	s <sub>u</sub> = 40 mm	
	Wysokość	s = 50 mm	s = 54 mm	s = 56 mm	s = 57 mm	
≤ 3	Przykrycie	s <sub>u</sub> = 55 mm	s <sub>u</sub> = 55 mm	s <sub>u</sub> = 55 mm	s <sub>u</sub> = 55 mm	
	Wysokość	s = 65 mm	s = 69 mm	s = 71 mm	s = 72 mm	
≤ 4	Przykrycie	s <sub>u</sub> = 60 mm	s <sub>u</sub> = 60 mm	s <sub>u</sub> = 60 mm	s <sub>u</sub> = 60 mm	
	Wysokość	s = 70 mm	s = 74 mm	s = 76 mm	s = 77 mm	
≤ 5	Przykrycie	s <sub>u</sub> = 65 mm	s <sub>u</sub> = 65 mm	s <sub>u</sub> = 65 mm	s <sub>u</sub> = 65 mm	
	Wysokość	s = 75 mm	s = 79 mm	s = 81 mm	s = 82 mm	

Tab. 4-75 Wysokość jastrychu cementowego CT o klasie wytrzymałości na rozciąganie przy zginaniu F5 wg DIN 18560-2

Obciąż. powierzchni. [kN/m <sup>2</sup> ]		RAUTHERM SPEED 10,1 x 1,1	RAUTHERM SPEED 14 x 1,5	RAUTHERM SPEED 16 x 1,5	RAUTHERM S 17 x 2,0	Schemat zabudowy
≤ 2	Przykrycie	s <sub>u</sub> = 40 mm	s <sub>u</sub> = 40 mm	s <sub>u</sub> = 40 mm	s <sub>u</sub> = 40 mm	
	Wysokość	s = 50 mm	s = 54 mm	s = 56 mm	s = 57 mm	
≤ 3	Przykrycie	s <sub>u</sub> = 50 mm	s <sub>u</sub> = 50 mm	s <sub>u</sub> = 50 mm	s <sub>u</sub> = 50 mm	
	Wysokość	s = 60 mm	s = 64 mm	s = 66 mm	s = 67 mm	
≤ 4	Przykrycie	s <sub>u</sub> = 60 mm	s <sub>u</sub> = 60 mm	s <sub>u</sub> = 60 mm	s <sub>u</sub> = 60 mm	
	Wysokość	s = 70 mm	s = 74 mm	s = 76 mm	s = 77 mm	
≤ 5	Przykrycie	s <sub>u</sub> = 65 mm	s <sub>u</sub> = 65 mm	s <sub>u</sub> = 65 mm	s <sub>u</sub> = 65 mm	
	Wysokość	s = 75 mm	s = 79 mm	s = 81 mm	s = 82 mm	

Tab. 4-76 Wysokość jastrychu siarczanowo-wapniowego CAF o klasie wytrzymałości na rozciąganie przy zginaniu F4 wg DIN 18560-2

Obciąż. powierzchni. [kN/m <sup>2</sup> ]		RAUTHERM SPEED 10,1 x 1,1	RAUTHERM SPEED 14 x 1,5	RAUTHERM SPEED 16 x 1,5	RAUTHERM S 17 x 2,0	Schemat zabudowy
≤ 2	Przykrycie	s <sub>u</sub> = 35 mm	s <sub>u</sub> = 35 mm	s <sub>u</sub> = 35 mm	s <sub>u</sub> = 35 mm	
	Wysokość	s = 45 mm	s = 49 mm	s = 51 mm	s = 52 mm	
≤ 3	Przykrycie	s <sub>u</sub> = 45 mm	s <sub>u</sub> = 45 mm	s <sub>u</sub> = 45 mm	s <sub>u</sub> = 45 mm	
	Wysokość	s = 55 mm	s = 59 mm	s = 61 mm	s = 62 mm	
≤ 4	Przykrycie	s <sub>u</sub> = 50 mm	s <sub>u</sub> = 50 mm	s <sub>u</sub> = 50 mm	s <sub>u</sub> = 50 mm	
	Wysokość	s = 60 mm	s = 64 mm	s = 66 mm	s = 67 mm	
≤ 5	Przykrycie	s <sub>u</sub> = 55 mm	s <sub>u</sub> = 55 mm	s <sub>u</sub> = 55 mm	s <sub>u</sub> = 55 mm	
	Wysokość	s = 65 mm	s = 69 mm	s = 71 mm	s = 72 mm	

Tab. 4-77 Wysokość jastrychu siarczanowo-wapniowego CAF o klasie wytrzymałości na rozciąganie przy zginaniu F5 wg DIN 18560-2

Obciąż. powierzchni. [kN/m <sup>2</sup> ]		RAUTHERM SPEED 10,1 x 1,1	RAUTHERM SPEED 14 x 1,5	RAUTHERM SPEED 16 x 1,5	RAUTHERM S 17 x 2,0	Schemat zabudowy
≤ 2	Przykrycie	s <sub>u</sub> = 35 mm	s <sub>u</sub> = 35 mm	s <sub>u</sub> = 35 mm	s <sub>u</sub> = 35 mm	
	Wysokość	s = 45 mm	s = 49 mm	s = 51 mm	s = 52 mm	
≤ 3	Przykrycie	s <sub>u</sub> = 40 mm	s <sub>u</sub> = 40 mm	s <sub>u</sub> = 40 mm	s <sub>u</sub> = 40 mm	
	Wysokość	s = 50 mm	s = 54 mm	s = 56 mm	s = 57 mm	
≤ 4	Przykrycie	s <sub>u</sub> = 45 mm	s <sub>u</sub> = 45 mm	s <sub>u</sub> = 45 mm	s <sub>u</sub> = 45 mm	
	Wysokość	s = 55 mm	s = 59 mm	s = 61 mm	s = 62 mm	
≤ 5	Przykrycie	s <sub>u</sub> = 50 mm	s <sub>u</sub> = 50 mm	s <sub>u</sub> = 50 mm	s <sub>u</sub> = 50 mm	
	Wysokość	s = 60 mm	s = 64 mm	s = 66 mm	s = 67 mm	

Tab. 4-78 Wysokość jastrychu siarczanowo-wapniowego CAF o klasie wytrzymałości na rozciąganie przy zginaniu F7 wg DIN 18560-2

## Jastrych niwelujący Knauf N 440:



Rys. 4-91 Płyta do mocowania rur RAUTAC 10, układanie na istniejącym podłożu



- Niewielkie wysokości zabudowy, od 40 mm dla budynków mieszkalnych

- Układanie bezpośrednio na nośnym i czystym podłożu
- Układanie na płycie izolacyjnej z włókna drzewnego WF firmy Knauf
- Szybki i łatwy montaż
- Łatwe klejenie płyt na suchych i czystych, istniejących podłogach

### Elementy systemu

- Płyta do mocowania rur RAUTAC 10
- Szpilka mocująca 10
- Szpilki mocujące RAUTAC 14-17
- Przyrząd do osadzania szpilek mocujących

### Osprzęt uzupełniający

- Przyrząd do osadzania szpilek mocujących RAUTAC
- Szpilka mocująca RAUTAC
- Pasek brzegowy 80 mm
- Profil dylatacyjny
- Taśma klejąca
- Rozwijacz taśmy klejącej

### Stosowane rodzaje rur

Dla niewielkich wysokości instalacji używa się przede wszystkim poniżej wymienionej rury:

- RAUTHERM SPEED 10,1 x 1,1 mm

Poza tym można również zastosować następujące rury:

- RAUTHERM SPEED 14 x 1,5 mm
- RAUTHERM SPEED 16 x 1,5 mm
- RAUTHERM ML 16 x 2,0 mm
- RAUTHERM S 17 x 2,0 mm
- RAUTITAN flex 16 x 2,2 mm
- RAUTITAN stabil 16,2 x 2,6 mm

### Opis

System do mocowania rur RAUTAC 10 jest przeznaczony przede wszystkim do renowacji w połączeniu z jastrychem niwelującym Knauf N 440 dla konstrukcji o cienkich warstwach z możliwie jak najmniejszą wysokością zabudowy wynoszącą 40 mm. W związku z tym płytę do mocowania rur układa się lub przykleja na nośnym i pozbawionym pęknięć podłożu. Płyta izolacyjna z włókna drzewnego WF firmy Knauf może być stosowana jako dodatkowa izolacja cieplna i akustyczna pod płytą do mocowania rur RAUTAC 10.



W przypadku kiedy zastosuje się samoprzylepną płytę do mocowania rur RAUTAC 10, należy dopilnować, aby podłoże było mocne, czyste, pozbawione kurzu oraz innych zabrudzeń, takich jak resztki po tłuszczu oraz pozostałości po środkach czystości.



Rys. 4-92 Przyrząd do osadzania szpilek mocujących RAUTAC

### Wskazówki dotyczące instalacji

#### Podłoże

Podłoże musi być nośne, suche i bez pęknięć. Musi mieć również stabilną i czystą powierzchnię. Płyta podtrzymująca rurę musi spoczywać na całej powierzchni.

#### Odstępy rur od elementów podnoszących

Rury należy położyć w odstępnie większym niż 50 mm od elementów podnoszących.



Należy przestrzegać wytycznych dotyczących montażu i karty charakterystyki produktu dla jastrychu niwelującego firmy Knauf 440 oraz płyty izolacyjnej z włókien drewnianych WF.

### Badania termotechniczne

System płyty RAUTAC 10 został zbadany pod kątem termotechnicznym i jest certyfikowany zgodnie z PN-EN 1264.

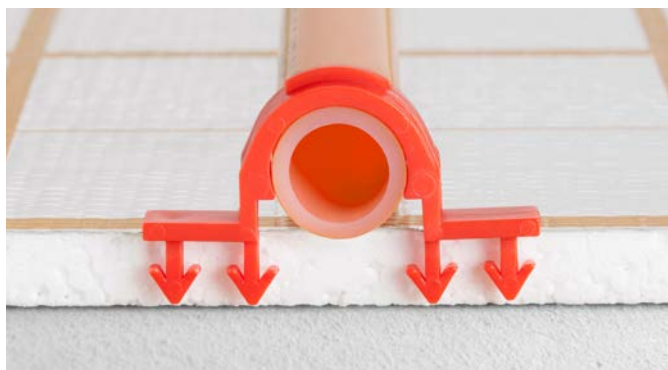


Numer rejestru	Średnica rur (d)	Warstwa jastrychu (s <sub>u</sub> )
7F427-F	10,1 x 1,1 mm	20 mm

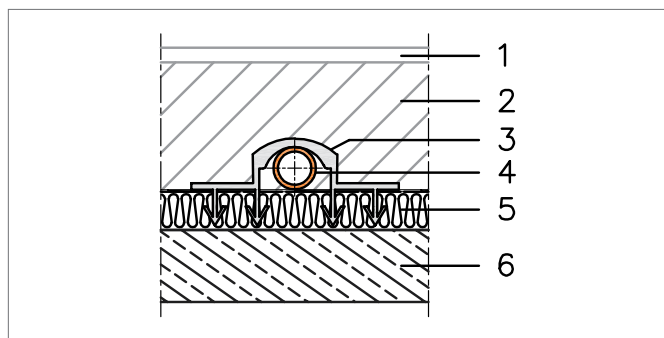


## Zalecane minimalne wysokości jastrychu wyrównującego Knauf N 440

### Zabudowa bez dodatkowej izolacji



Rys. 4-93 System mocowania rur RAUTAC 10 na podłożu surowej



Rys. 4-94 Podstawowa zabudowa systemu RAUTAC 10 jako warstwa rozdzielająca bez dodatkowej izolacji

- 1 Wykładzina podłogowa
- 2 Jastrych niwelujący Knauf N 440
- 3 Szpilka mocująca RAUTAC
- 4 Rura grzewcza, np. RAUTHERM SPEED
- 5 Płyta do mocowania rur RAUTAC 10
- 6 Strop surowy

Obciąż. powierzchni. [kN/m <sup>2</sup> ]	Obciążenie jednostkowe [kN]		RAUTHERM SPEED 10,1 x 1,1	RAUTHERM SPEED 14 x 1,5	RAUTHERM SPEED 16 x 1,5	RAUTHERM S 17 x 2,0	Schemat zabudowy
≤ 2	≤ 2	Przykrycie	s <sub>u</sub> = 20 mm	s <sub>u</sub> = 20 mm	s <sub>u</sub> = 20 mm	s <sub>u</sub> = 20 mm	
		Wysokość	s = 30 mm	s = 34 mm	s = 36 mm	s = 37 mm	
≤ 3	≤ 3	Przykrycie	s <sub>u</sub> = 20 mm	s <sub>u</sub> = 20 mm	s <sub>u</sub> = 20 mm	s <sub>u</sub> = 20 mm	
		Wysokość	s = 30 mm	s = 34 mm	s = 36 mm	s = 37 mm	

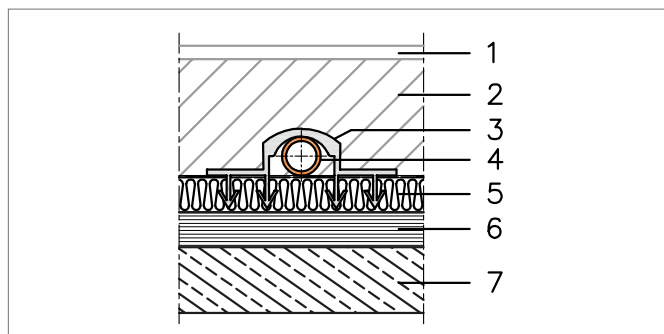
Tab. 4-79 Wysokości jastrychu dla jastrychu niwelującego firmy Knauf N 440 bez izolacji dodatkowej

### Zabudowa z płytą izolacyjną z włókna drzewnego Knauf WF<sup>1)</sup>



Rys. 4-95 System mocowania rur RAUTAC 10 na płycie z włókna drzewnego Knauf WF<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Pozostałe rodzaje izolacji i konstrukcje izolacyjne są dostępne na zamówienie



Rys. 4-96 Podstawowa zabudowa systemu RAUTAC 10 z izolacją dodatkową

- 1 Wykładzina podłogowa
- 2 Jastrych niwelujący Knauf N 440
- 3 Szpilka mocująca RAUTAC
- 4 Rura grzewcza, np. RAUTHERM SPEED
- 5 Płyta do mocowania RAUTAC 10
- 6 Płyta izolacyjna z włókna drzewnego Knauf WF
- 7 Strop surowy

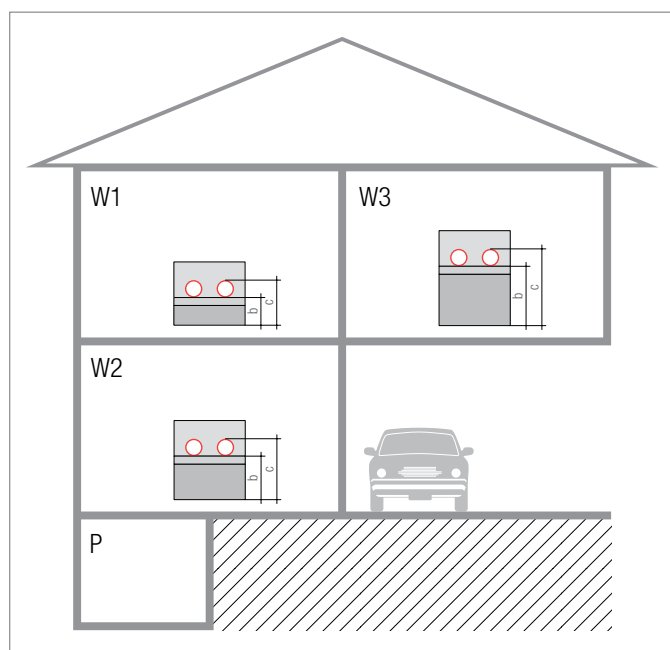
Obciąż. powierzchni. [kN/m <sup>2</sup> ]	Obciążenie jednostkowe [kN]		RAUTHERM SPEED 10,1 x 1,1	RAUTHERM SPEED 14 x 1,5	RAUTHERM SPEED 16 x 1,5	RAUTHERM S 17 x 2,0	Schemat zabudowy
≤ 2 <sup>1)</sup>	≤ 2 <sup>1)</sup>	Przykrycie	s <sub>u</sub> = 20 mm	s <sub>u</sub> = 20 mm	s <sub>u</sub> = 20 mm	s <sub>u</sub> = 20 mm	
		Wysokość	s = 30 mm	s = 34 mm	s = 36 mm	s = 37 mm	
≤ 3 <sup>1)</sup>	≤ 2 <sup>1)</sup>	Przykrycie	s <sub>u</sub> = 20 mm	s <sub>u</sub> = 20 mm	s <sub>u</sub> = 20 mm	s <sub>u</sub> = 20 mm	
		Wysokość	s = 30 mm	s = 34 mm	s = 36 mm	s = 37 mm	
≤ 3 <sup>2)</sup>	≤ 3 <sup>2)</sup>	Przykrycie	s <sub>u</sub> = 25 mm	s <sub>u</sub> = 25 mm	s <sub>u</sub> = 25 mm	s <sub>u</sub> = 25 mm	
		Wysokość	s = 35 mm	s = 39 mm	s = 41 mm	s = 42 mm	

Tab. 4-80 Wysokości jastrychu dla jastrychu niwelującego firmy Knauf 440 z płytą izolacyjną z włókna drzewnego WF

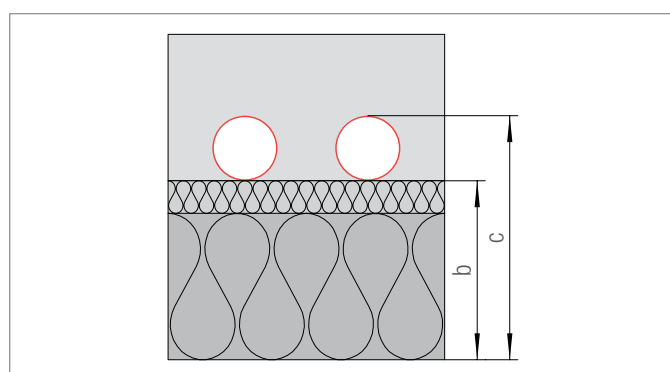
<sup>1)</sup> Spełnia warunki dla pomieszczeń wg DIN 1991-1-1/NA o kategoriach A2, A3, B1 oraz D1.

<sup>2)</sup> Spełnia warunki dla pomieszczeń wg DIN 1991-1-1/NA o kategoriach A2, A3, B1, B2 oraz D1.

## Minimalne parametry izolacji wg PN-EN 1264-4



Rys. 4-97 Minimalna warstwa izolacji w systemie Tacker  
P Piwnica



Rys. 4-98 Płyta do mocowania rur RAUTAC 10 z dodatkową izolacją

W1 **Wariant izolacji 1:** Znajdujące się poniżej pomieszczenie jest ogrzewane

$$R \geq 0,75 \text{ m}^2\text{K/W}$$

W2 **Wariant izolacji 2:** Podłoga na gruncie lub znajdujące się poniżej pomieszczenie jest nieogrzewane lub ogrzewane okresowo

$$R \geq 1,25 \text{ m}^2\text{K/W}$$

(W przypadku poziomej wody gruntowej  $\leq 5$  m wartość należy zwiększyć).

W3 **Wariant izolacji 3:** Strop sąsiaduje bezpośrednio z powietrzem zewnętrznym

$$-5 \text{ }^\circ\text{C} > T_a \geq -15 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$R \geq 2,00 \text{ m}^2\text{K/W}$$

**i** Podane wyżej minimalne parametry izolacji cieplnej należy zastosować niezależnie od wymagań zawartych w rozporządzeniu EnEV (patrz: „Parametry izolacji cieplnej według niemieckiego rozporządzenia EnEV oraz normy PN-EN 1264”).

**i** Zgodnie z DIN 18560-2, tabele 1-4, w przypadku warstwy izolacji  $\leq 40$  mm warstwa jastrychu cementowego może być zmniejszona o 5 mm.

**i** Grubość jastrychu zgodnie z DIN 18560 nad rurą, która została określona dla jastrychu CT F4 oraz CT F5 w tabelach 1-4, może być zredukowana o 10 mm, jeśli

- zastosowana jest kompensacja jastrychu NP „Mini” oraz
- receptura mieszanki została przeprowadzona według naszej specyfikacji oraz
- nastąpiła profesjonalna instalacja wraz z mechaniczną obróbką powierzchni.

### Miara osłabienia hałasu uderzenia $\Delta L_{w,R}$ (dB) zgodnie z DIN 4109 (stan: 11-1989) jastrychów pływających na stropach masywnych

z twardą wykładziną podłogową

z wykładziną lekko sprężystą

Jastrychy wg DIN 18560, część 2 z masą odnoszącą się do powierzchni  $m \geq 70 \text{ kg/m}^2$  na warstwach izolacji z materiałów izolacyjnych, DIN 18164 część 2 lub DIN 18165 część 2 z dynamicznym poziomem sztywności nie większym niż:

40 MN/m <sup>3</sup>	24	25
30 MN/m <sup>3</sup>	26	27
20 MN/m <sup>3</sup>	28	30
15 MN/m <sup>3</sup>	29	33
10 MN/m <sup>3</sup>	30	34

Tab. 4-81 Fragment z PN-EN 4109

**i** W przypadku zastosowania izolacji akustycznych ( $T_d$ ) oraz izolacji dodatkowych ( $I_d$ ) należy brać pod uwagę wskazówki producenta dotyczące tych izolacji odnośnie obciążeń użytkowych, obciążeń równomiernie rozłożonych, obciążeń punktowych, jak również sztywność dynamiczną oraz miarę osłabienia hałasu uderzenia.

## Przykładowe konstrukcje podłogowe z wymogami dotyczącymi izolacji akustycznej z jastrychem wg DIN 18560

	Wariant izolacji 1	Wariant izolacji 2	Wariant izolacji 3
Płyta do mocowania rur RAUTAC 10 [mm]	10	10	10
Izolacja akustyczna (Td) [mm]	Td = 20-5 MW DES-sh	Td = 40-5 MW DES-sh	Td = 25 + 40-5 MW DES-sg + MW DES-sh
Sztywność dynamiczna (Td) s' [MN/m <sup>3</sup> ]	≤ 10	≤ 10	≤ 40 + ≤ 10
Obciążenie użytkowe na warstwie jastrychu [kN/m <sup>2</sup> ]	≤ 2	≤ 2	≤ 2
Wysokość całkowita izolacji [mm]	h = 25	h = 45	h = 70
Wys. warstwy do górnej rzędnej rury [mm]	H <sub>10</sub> = 35	H <sub>10</sub> = 55	H <sub>10</sub> = 80
	H <sub>14</sub> = 39	H <sub>14</sub> = 59	H <sub>14</sub> = 84
	H <sub>16</sub> = 41	H <sub>16</sub> = 61	H <sub>16</sub> = 86
	H <sub>17</sub> = 42	H <sub>17</sub> = 62	H <sub>17</sub> = 87

Tab. 4-82 Zalecana minimalna warstwa izolacji wraz z wymaganiami izolacji akustycznej dla wełny mineralnej (WM)

	Wariant izolacji 1	Wariant izolacji 2	Wariant izolacji 3
Płyta do mocowania rur RAUTAC 10 [mm]	10	10	10
Izolacja akustyczna (Td) [mm]	Td = 20-2 EPS 040 DES-sg	Td = 40-2 EPS 040 DES-sg	Td = 70-2 EPS 040 DES-sg
Sztywność dynamiczna (Td) s' [MN/m <sup>3</sup> ]	≤ 20	≤ 20	≤ 30
Obciążenie użytkowe na warstwie jastrychu [kN/m <sup>2</sup> ]	≤ 5	≤ 5	≤ 5
Wysokość całkowita izolacji [mm]	h = 28	h = 48	h = 78
Wys. warstwy do górnej rzędnej rury [mm]	H <sub>10</sub> = 38	H <sub>10</sub> = 58	H <sub>10</sub> = 88
	H <sub>14</sub> = 42	H <sub>14</sub> = 62	H <sub>14</sub> = 92
	H <sub>16</sub> = 44	H <sub>16</sub> = 64	H <sub>16</sub> = 94
	H <sub>17</sub> = 45	H <sub>17</sub> = 65	H <sub>17</sub> = 95

Tab. 4-83 Zalecane minimalne warstwy izolacji wraz z wymogami izolacji akustycznej dla polistyrenu ekspandowanego (EPS)

## Przykładowe konstrukcje podłogowe bez wymogów dotyczących izolacji akustycznej

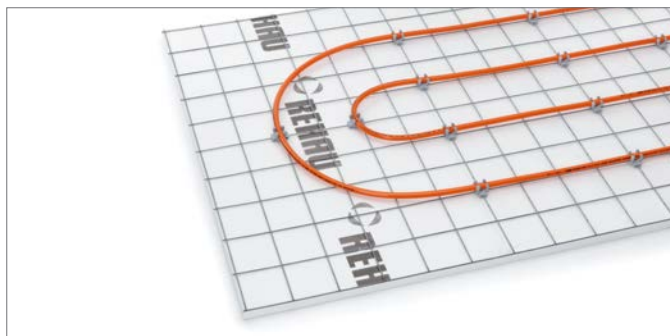
	Wariant izolacji 1	Wariant izolacji 2	Wariant izolacji 3
Płyta do mocowania rur RAUTAC 10 [mm]	10	10	10
Izolacja dodatkowa ld [mm]	ld = 20 EPS 035 DEO-dh	ld = 35 EPS 035 DEO-dh	ld = 60 EPS 035 DEO-dh
Wysokość całkowita izolacji [mm]	h = 30	h = 45	h = 70
Wys. warstwy do górnej rzędnej rury [mm]	H <sub>10</sub> = 40	H <sub>10</sub> = 55	H <sub>10</sub> = 80
	H <sub>14</sub> = 44	H <sub>14</sub> = 59	H <sub>14</sub> = 84
	H <sub>16</sub> = 46	H <sub>16</sub> = 61	H <sub>16</sub> = 86
	H <sub>17</sub> = 47	H <sub>17</sub> = 62	H <sub>17</sub> = 87

Tab. 4-84 Zalecane minimalne warstwy izolacji bez wymogów izolacji akustycznej dla polistyrenu ekspandowanego (EPS)

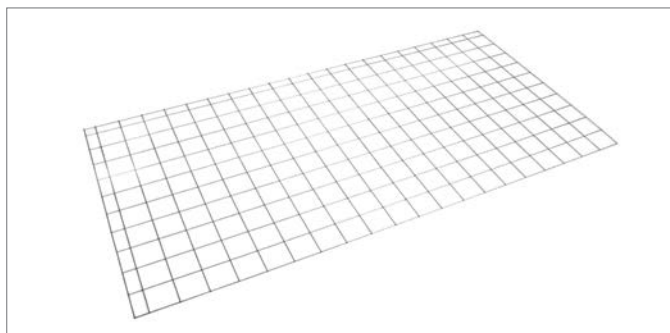
	Wariant izolacji 1	Wariant izolacji 2	Wariant izolacji 3
Płyta do mocowania rur RAUTAC 10 [mm]	10	10	10
Izolacja dodatkowa ld [mm]	ld = 15 PUR 024 DEO-dh	ld = 25 PUR 024 DEO-dh	ld = 45 PUR 024 DEO-dh
Wysokość całkowita izolacji [mm]	h = 25	h = 35	h = 55
Wys. warstwy do górnej rzędnej rury [mm]	H <sub>10</sub> = 35	H <sub>10</sub> = 45	H <sub>10</sub> = 65
	H <sub>14</sub> = 39	H <sub>14</sub> = 49	H <sub>14</sub> = 69
	H <sub>16</sub> = 41	H <sub>16</sub> = 51	H <sub>16</sub> = 71
	H <sub>17</sub> = 42	H <sub>17</sub> = 52	H <sub>17</sub> = 72

Tab. 4-85 Zalecane minimalne warstwy izolacji bez wymogów izolacji akustycznej dla poliuretanu (PUR)

## 4.10 Siatka montażowa



Rys. 4-99 Siatka montażowa



Rys. 4-100 Siatka montażowa RM 100



Rys. 4-101 Klips obrotowy quattro



Rys. 4-102 Przyrząd montażowy do klipsa obrotowego quattro



Rys. 4-103 Magazynek klipsów obrotowych quattro



Rys. 4-104 Folia przykrywająca



Rys. 4-105 Szpilki mocujące



- Rozstaw rur niezależny od wzoru siatki montażowej
- Szybkie montowanie klipsów dzięki magazynkowi
- Ten sam klips do rur grzewczych o średnicach zewnętrznych od 14 do 20 mm
- Tylko jeden klips przed i za zakrętem rury
- Montaż na siatce zarówno wzdłuż, w poprzek, jak i w miejscach krzyżowania się drutów
- Pewne i trwałe umocowanie klipsa na siatce montażowej
- Solidne mocowanie rury grzewczej w klipsie
- Możliwość uniwersalnego zastosowania, niezależnie od wybranej izolacji
- Nadaje się do zastosowania na izolacji w obszarach dużych obciążeń
- Możliwość pokrycia płynnym jastrychem

### Elementy systemu

- Klips obrotowy quattro
- Przyrząd montażowy do klipsa obrotowego quattro
- Siatka montażowa RM 100
- Siatka montażowa RM 150
- Drut wiązałkowy
- Wiązałka do drutu
- Dybel łańcuchowy
- Folia przykrywająca

### Osprzęt uzupełniający

- Pasek brzegowy
- Profil dylatacyjny
- Taśma klejąca
- Rozwijacz taśmy klejącej
- Systemowe materiały izolacyjne

### Stosowane rodzaje rur

- RAUTHERM SPEED 14 x 1,5 mm
- RAUTHERM SPEED 16 x 1,5 mm
- RAUTHERM S 17 x 2,0 mm
- RAUTHERM S 20 x 2,0 mm
- RAUTITAN flex 16 x 2,2 mm
- RAUTITAN flex 20 x 2,8 mm
- RAUTITAN stabil 16,2 x 2,6 mm
- RAUTITAN stabil 20 x 2,9 mm



Nie dopuszcza się stosowania powszechnie dostępnych stalowych siatek budowlanych w połączeniu z rurowym ogrzewaniem i chłodzeniem podłogowym REHAU.

## Opis

System siatki montażowej jest przeznaczony do jastrychów zgodnie z DIN 18560.

Dostępne w magazynkach klipsy obrotowe quattro mają na spodniej stronie uformowane specjalne zapięcie z haczykiem, za pomocą którego klips dobrze się trzyma na drutach siatki montażowej. Na górnej stronie klipsa znajduje się uchwyt, w który łatwo wcisnąć rurę, a mocowanie jest pewne.

## Dane techniczne

	Siatka montażowa RTM 100	Siatka montażowa RTM 150
Materiał	Drut stalowy ocynkowany	Drut stalowy ocynkowany
Grubość drutu [mm]	3	3
Długość włącznie z oczkami brzegowymi [mm]	2050	1950
Szerokość włącznie z oczkami brzegowymi [mm]	1050	900
Szerokość oczek brzegowych na jednym długim i jednym krótkim boku [mm]	50	-
Efektywna powierzchnia ułożenia [m <sup>2</sup> ]	2	1,75
Wymiar oczka [mm]	100	150
Rozstaw rur dla rur ze średnicą 14-17 mm	dowolny	dowolny
Rozstaw rur dla rur ze średnicą 20 mm	10 cm i wielokrotność	15 cm i wielokrotność

Tab. 4-86 Dane techniczne siatki montażowej

## Montaż

1. Zamontować szafkę rozdzielacza REHAU.
2. Zamontować rozdzielacz REHAU.
3. Zamocować pasek brzegowy REHAU.
4. W razie potrzeby ułożyć systemowy materiał izolacyjny REHAU.
5. Folię przykrywającą REHAU rozłożyć tak, aby na łączeniach zachodziła na siebie na szerokość przynajmniej 8 cm.
6. Łączenia pasów folii przykrywającej REHAU całkowicie zakleić taśmą klejącą REHAU.

**i** Otwory lub pęknięcia w folii całkowicie zakleić taśmą klejącą REHAU.

7. Przykleić foliową stopę paska brzegowego bez naciągania do folii przykrywającej REHAU.
8. Siatki montażowe przyłożyć do paska brzegowego bokiem z mniejszymi oczkami brzegowymi.
9. Ułożyć siatki montażowe i związać oczka brzegowe drutami wiązałkowymi.

**i** W przypadku zastosowania płynnych jastrychów siatkę montażową należy zabezpieczyć szpilkami mocującymi REHAU (ok. 5 szt./m<sup>2</sup>)



W obszarze szczelin dylatacyjnych przebiegających przez konstrukcję podłogi siatka montażowa musi być rozdzielona.



Rys. 4-106 Siatka montażowa

10. Zamocować klipsy obrotowe REHAU za pomocą przyrządu montażowego REHAU na siatce montażowej zgodnie z zaprojektowanym ułożeniem rury.

Należy przy tym przestrzegać następujących zasad:



- Przestrzegać kierunku klipsa obrotowego do kierunku układania rury.

- Odstęp klipsów obrotowych powinien na prostych odcinkach wynosić ok. 50 cm. W przypadku jastrychów płynnych może być wymagany mniejszy odstęp, aby zapobiec wypłynięciu rury.

- W obszarze zmiany kierunku rur klips obrotowy powinien być umieszczony na skrzyżowaniu drutów siatki montażowej.

Klips obrotowy należy umieścić po przekątnej nad drutem siatki i zamocować go na miejscu prostym, obrotowym ruchem, zgodnym z kierunkiem wskazówek zegara.



Rys. 4-107 Ustawić przyrząd montażowy z założonym magazynkiem klipsów

11. Podłączyć jeden koniec rury do rozdzielacza REHAU.
12. Ułożyć rurę w klipsach obrotowych REHAU.
13. Podłączyć drugi koniec rury do rozdzielacza REHAU.
14. Zamontować profil dylatacyjny REHAU.

### Klips obrotowy quattro

Rurę można wkładać do klipsa obrotowego quattro w dwóch kierunkach:

- w poprzek stopki klipsa: rury o średnicy zewnętrznej 14-17 mm
- wzdłuż stopki klipsa: rury o średnicy zewnętrznej 20 mm



Rys. 4-108 Mocowanie rur 14-17 mm w poprzek stopki klipsa



Rys. 4-109 Mocowanie rur 20 mm wzdłuż stopki klipsa

Klips obrotowy quattro może być mocowany zarówno w miejscu krzyżowania się drutów, jak również na pojedynczym drucie siatki.

Dla rur o średnicy zewnętrznej wynoszącej 14-17 mm rozstaw układania nie jest związany z oczkiem siatki montażowej.

### Przyrząd montażowy

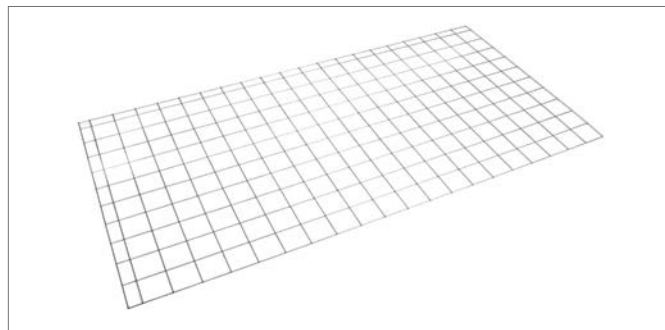
Do przyrządu montażowego wkłada się całe magazynki klipsów, co usprawnia montaż. Klips obrotowy quattro montuje się łatwym ruchem obrotowym.



Rys. 4-110 Przyrząd montażowy do klipsa obrotowego quattro

### Siatka montażowa

Siatka montażowa RM 100 z oczkami 100 mm ma na jednym krótszym boku i na jednym dłuższym boku oczka brzegowe o szerokości 50 mm i jest układana w ten sposób, aby sąsiednie siatki nakładały się jedna na drugą.



Rys. 4-111 siatka montażowa RM 100

### Folia przykrywająca

Folia przykrywająca z odpornego na rozerwanie polietylenu odpowiada wymaganiom norm DIN 18560 i PN-EN 1264. Stanowi ona uszczelnienie zabezpieczające przed wodą zarobową z jastrychu. Zapobiega również powstawaniu mostków akustycznych i cieplnych.



Rys. 4-112 Folia przykrywająca



Folia przykrywająca nie zastąpi wymaganej w niektórych warunkach paroizolacji.

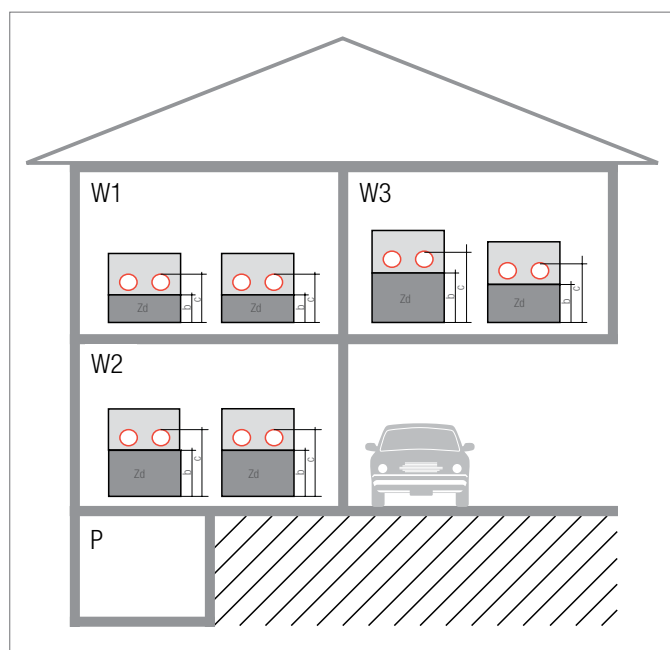
### Szpilki mocujące

Szpilki mocujące zabezpieczają siatkę montażową przed wypłynięciem podczas wylewania płynnego jastrychu.



Rys. 4-113 szpilki mocujące

## Minimalne parametry izolacji wg PN-EN 1264-4



Rys. 4-114 Minimalne wysokości izolacji przy systemie siatki montażowej

- 1 z izolacją akustyczną (TSD)
- 2 bez izolacji akustycznej (TSD)
- P Piwnica

**W1** **Wariant izolacji 1:** Znajdujące się poniżej pomieszczenie jest ogrzewane  
 $R \geq 0,75 \text{ m}^2\text{K/W}$

**W2** **Wariant izolacji 2:** Podłoga na gruncie lub znajdujące się poniżej pomieszczenie jest nieogrzewane lub ogrzewane okresowo  
 $R \geq 1,25 \text{ m}^2\text{K/W}$   
 (W przypadku poziomej wody gruntowej  $\leq 5 \text{ m}$  wartość należy zwiększyć).

**W3** **Wariant izolacji 3:** Strop sąsiaduje bezpośrednio z powietrzem zewnętrznym  
 $-5 \text{ }^\circ\text{C} > T_a \geq -15 \text{ }^\circ\text{C}$   
 $R \geq 2,00 \text{ m}^2\text{K/W}$

**i** Podane wyżej minimalne parametry izolacji cieplnej należy zastosować niezależnie od wymagań zawartych w rozporządzeniu EnEV (patrz "Parametry izolacji cieplnej wg niemieckiego rozporządzenia EnEV oraz normy PN-EN 1264").

**i** Zgodnie z DIN 18560-2, tabele 1-4, w przypadku warstwy izolacji  $\leq 40 \text{ mm}$  warstwa jastrychu cementowego może być zmniejszona o 5 mm.

**i** Grubość jastrychu wg DIN 18560 dla rur, które zostały wymienione w tabelach 1-4, dla jastrychu CT F4 i CT F5 można zredukować o 10 mm, jeśli:

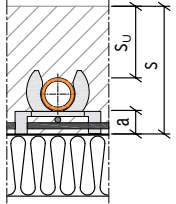
- zastosowana jest kompensacja jastrychu NP „Mini” oraz
- receptura mieszanki została przeprowadzona według naszej specyfikacji oraz
- nastąpiła profesjonalna instalacja wraz z mechaniczną obróbką powierzchni

	Wariant izolacji 1		Wariant izolacji 2		Wariant izolacji 3	
	z izol. akust.	bez izol. akust.	z izol. akust.	bez izol. akust.	z izol. akust.	bez izol. akust.
<b>Izolacja dodatkowa (Id) / Izolacja akustyczna (Td)</b> [mm]	Td = 30-2 EPS 040 DES sg	Id = 30 EPS 040 DEO dm	Td = 50-2 EPS 040 DES sg	Id=50 EPS 040 DEO dm	Td = 70-2 EPS 035 DES sg	Id=50 PUR 024 DEO dh
<b>Wys. izolacji</b> [mm]	h = 28	h = 30	h = 48	h = 50	h = 68	h = 50
<b>Wys. warstwy do górnej rzędnej rury</b> [mm]	H <sub>14</sub> = 53	H <sub>14</sub> = 55	H <sub>14</sub> = 73	H <sub>14</sub> = 75	H <sub>14</sub> = 93	H <sub>14</sub> = 75
	H <sub>16</sub> = 55	H <sub>16</sub> = 57	H <sub>16</sub> = 75	H <sub>16</sub> = 77	H <sub>16</sub> = 95	H <sub>16</sub> = 77
	H <sub>17</sub> = 56	H <sub>17</sub> = 58	H <sub>17</sub> = 76	H <sub>17</sub> = 78	H <sub>17</sub> = 96	H <sub>17</sub> = 78
	H <sub>20</sub> = 59	H <sub>20</sub> = 61	H <sub>20</sub> = 79	H <sub>20</sub> = 81	H <sub>20</sub> = 99	H <sub>20</sub> = 81

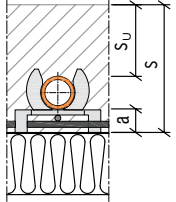
Tab. 4-87 Zalecane minimalne warstwy izolacji

**i** W przypadku zastosowania izolacji akustycznych (Td) oraz izolacji dodatkowych (Id) należy brać pod uwagę informacje producenta dotyczące tych izolacji odnośnie obciążeń użytkowych, obciążeń równomiernie rozłożonych, obciążeń punktowych, jak również sztywność dynamiczną oraz miarę osłabienia hałasu uderzenia.

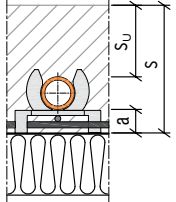
## Zalecane minimalne wysokości jastrychu wg DIN 18560-2

Obciąż. powierzchni.		RAUTHERM SPEED	RAUTHERM SPEED	RAUTHERM S	RAUTHERM S	Schemat zabudowy
[kN/m <sup>2</sup> ]		14 x 1,5	16 x 1,5	17 x 2,0	20 x 2,0	
≤ 2	Przykrycie	$s_u = 45$ mm	$s_u = 45$ mm	$s_u = 45$ mm	$s_u = 45$ mm	 <p>a = 11 mm</p>
	Wysokość	s = 70 mm	s = 72 mm	s = 73 mm	s = 76 mm	
≤ 3	Przykrycie	$s_u = 65$ mm	$s_u = 65$ mm	$s_u = 65$ mm	$s_u = 65$ mm	
	Wysokość	s = 90 mm	s = 92 mm	h = 93 mm	h = 96 mm	
≤ 4	Przykrycie	$s_u = 70$ mm	$s_u = 70$ mm	$s_u = 70$ mm	$s_u = 70$ mm	
	Wysokość	s = 95 mm	h = 97 mm	h = 98 mm	h = 101 mm	
≤ 5	Przykrycie	$s_u = 75$ mm	$s_u = 75$ mm	$s_u = 75$ mm	$s_u = 75$ mm	
	Wysokość	h = 100 mm	h = 102 mm	h = 103 mm	h = 106 mm	

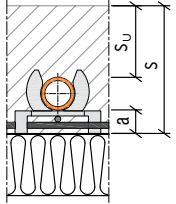
Tab. 4-88 Wysokość jastrychu cementowego CT o klasie wytrzymałości na rozciąganie przy zginaniu F4 wg DIN 18560-2

Obciąż. powierzchni.		RAUTHERM SPEED	RAUTHERM SPEED	RAUTHERM S	RAUTHERM S	Schemat zabudowy
[kN/m <sup>2</sup> ]		14 x 1,5	16 x 1,5	17 x 2,0	20 x 2,0	
≤ 2	Przykrycie	$s_u = 40$ mm	$s_u = 40$ mm	$s_u = 40$ mm	$s_u = 40$ mm	 <p>a = 11 mm</p>
	Wysokość	s = 65 mm	s = 67 mm	s = 68 mm	s = 71 mm	
≤ 3	Przykrycie	$s_u = 55$ mm	$s_u = 55$ mm	$s_u = 55$ mm	$s_u = 55$ mm	
	Wysokość	s = 80 mm	s = 82 mm	s = 83 mm	s = 86 mm	
≤ 4	Przykrycie	$s_u = 60$ mm	$s_u = 60$ mm	$s_u = 60$ mm	$s_u = 60$ mm	
	Wysokość	s = 85 mm	s = 87 mm	s = 88 mm	s = 91 mm	
≤ 5	Przykrycie	$s_u = 65$ mm	$s_u = 65$ mm	$s_u = 65$ mm	$s_u = 65$ mm	
	Wysokość	s = 90 mm	s = 92 mm	s = 93 mm	s = 96 mm	

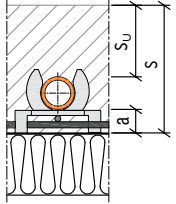
Tab. 4-89 Wysokość jastrychu cementowego CT o klasie wytrzymałości na rozciąganie przy zginaniu F5 wg DIN 18560-2

Obciąż. powierzchni.		RAUTHERM SPEED	RAUTHERM SPEED	RAUTHERM S	RAUTHERM S	Schemat zabudowy
[kN/m <sup>2</sup> ]		14 x 1,5	16 x 1,5	17 x 2,0	20 x 2,0	
≤ 2	Przykrycie	$s_u = 40$ mm	$s_u = 40$ mm	$s_u = 40$ mm	$s_u = 40$ mm	 <p>a = 11 mm</p>
	Wysokość	s = 65 mm	s = 67 mm	s = 68 mm	s = 71 mm	
≤ 3	Przykrycie	$s_u = 50$ mm	$s_u = 50$ mm	$s_u = 50$ mm	$s_u = 50$ mm	
	Wysokość	s = 75 mm	s = 77 mm	s = 78 mm	s = 81 mm	
≤ 4	Przykrycie	$s_u = 60$ mm	$s_u = 60$ mm	$s_u = 60$ mm	$s_u = 60$ mm	
	Wysokość	s = 85 mm	s = 87 mm	s = 88 mm	s = 91 mm	
≤ 5	Przykrycie	$s_u = 65$ mm	$s_u = 65$ mm	$s_u = 65$ mm	$s_u = 65$ mm	
	Wysokość	s = 90 mm	s = 92 mm	s = 93 mm	s = 96 mm	

Tab. 4-90 Wysokość jastrychu siarczanowo-wapniowego CAF o klasie wytrzymałości na rozciąganie przy zginaniu F4 wg DIN 18560-2

Obciąż. powierzchni.		RAUTHERM SPEED	RAUTHERM SPEED	RAUTHERM S	RAUTHERM S	Schemat zabudowy
[kN/m <sup>2</sup> ]		14 x 1,5	16 x 1,5	17 x 2,0	20 x 2,0	
≤ 2	Przykrycie	$s_u = 35$ mm	$s_u = 35$ mm	$s_u = 35$ mm	$s_u = 35$ mm	 <p>a = 11 mm</p>
	Wysokość	s = 60 mm	s = 62 mm	s = 63 mm	s = 66 mm	
≤ 3	Przykrycie	$s_u = 45$ mm	$s_u = 45$ mm	$s_u = 45$ mm	$s_u = 45$ mm	
	Wysokość	s = 70 mm	s = 72 mm	s = 73 mm	s = 76 mm	
≤ 4	Przykrycie	$s_u = 50$ mm	$s_u = 50$ mm	$s_u = 50$ mm	$s_u = 50$ mm	
	Wysokość	s = 75 mm	s = 77 mm	s = 78 mm	s = 81 mm	
≤ 5	Przykrycie	$s_u = 55$ mm	$s_u = 55$ mm	$s_u = 55$ mm	$s_u = 55$ mm	
	Wysokość	s = 80 mm	s = 82 mm	s = 83 mm	s = 86 mm	

Tab. 4-91 Wysokość jastrychu siarczanowo-wapniowego CAF o klasie wytrzymałości na rozciąganie przy zginaniu F5 wg DIN 18560-2

Obciąż. powierzchni.		RAUTHERM SPEED	RAUTHERM SPEED	RAUTHERM S	RAUTHERM S	Schemat zabudowy
[kN/m <sup>2</sup> ]		14 x 1,5	16 x 1,5	17 x 2,0	20 x 2,0	
≤ 2	Przykrycie	$s_u = 35$ mm	$s_u = 35$ mm	$s_u = 35$ mm	$s_u = 35$ mm	 <p>a = 11 mm</p>
	Wysokość	s = 60 mm	s = 62 mm	s = 63 mm	s = 66 mm	
≤ 3	Przykrycie	$s_u = 40$ mm	$s_u = 40$ mm	$s_u = 40$ mm	$s_u = 40$ mm	
	Wysokość	s = 65 mm	s = 67 mm	s = 68 mm	s = 71 mm	
≤ 4	Przykrycie	$s_u = 45$ mm	$s_u = 45$ mm	$s_u = 45$ mm	$s_u = 45$ mm	
	Wysokość	s = 70 mm	s = 72 mm	s = 73 mm	s = 76 mm	
≤ 5	Przykrycie	$s_u = 50$ mm	$s_u = 50$ mm	$s_u = 50$ mm	$s_u = 50$ mm	
	Wysokość	s = 75 mm	s = 77 mm	s = 78 mm	s = 81 mm	

Tab. 4-92 Wysokość jastrychu siarczanowo-wapniowego CAF o klasie wytrzymałości na rozciąganie przy zginaniu F7 wg DIN 18560-2

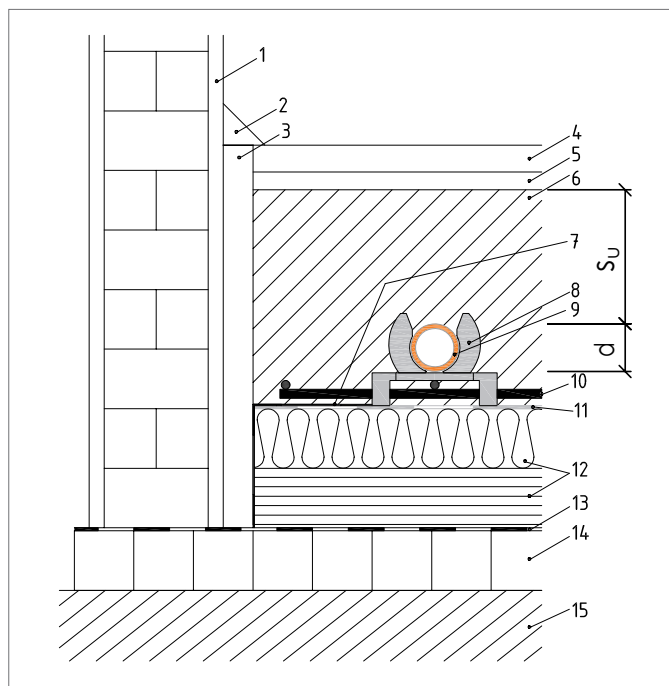


## Badania termotechniczne

System siatki montażowej został zbadany pod względem termotechnicznym i jest certyfikowany zgodnie z PN-EN 1264.



Numer rejestru	Średnica rur (d)	Warstwa jastrychu (s <sub>u</sub> )
7F451-F	16 x 1,5 mm	45 mm
7F497-F	16 x 2,0 mm	45 mm
7F025-F	17 x 2,0 mm	45 mm



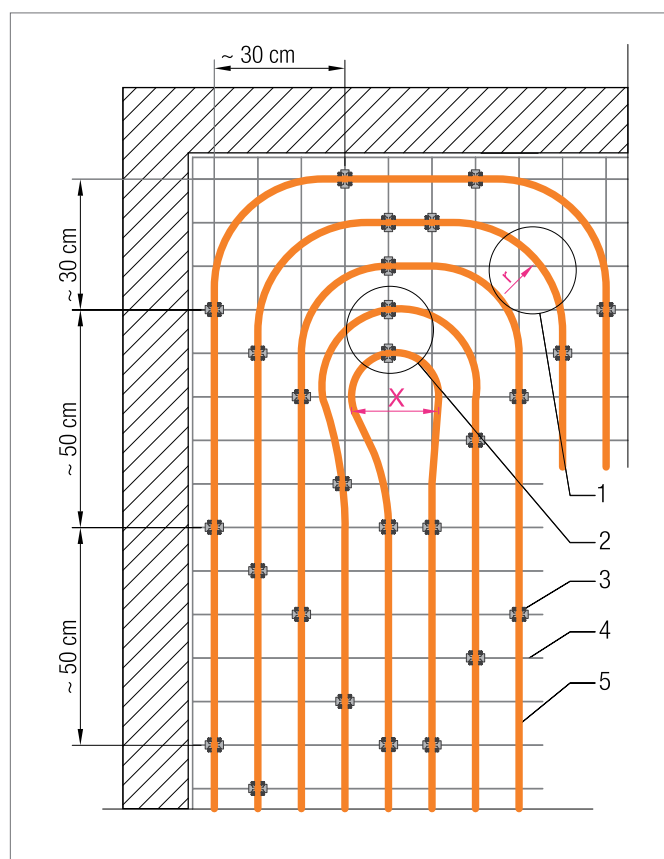
Rys. 4-115 Podstawowy schemat systemu siatki montażowej REHAU z klipsem obrotowym quattro

- 1 Tynk wewnętrzny
- 2 Listwa przypodłogowa
- 3 Pasek brzegowy
- 4 Płytki z kamieni naturalnych/sztucznych
- 5 Zaprawa murarska
- 6 Jastrych wg DIN 18560
- 7 Stopka foliowa paska brzegowego
- 8 Klips obrotowy quattro
- 9 Rura grzewcza REHAU
- 10 Siatka montażowa z ocynkowanego drutu stalowego
- 11 Folia przykrywająca wg DIN 18560, PN-EN 1264
- 12 Izolacja akustyczna i ciepła
- 13 Blokada przeciw wilgoci (wg DIN 18195)
- 14 Strop surowy
- 15 Grunt

Podczas projektowania i montażu systemu siatki montażowej należy przestrzegać wymagań normy PN-EN 1264, część 4.

Diagramy wydajności można znaleźć i pobrać na stronie [www.rehau.pl/ePaper](http://www.rehau.pl/ePaper).

## Promienie gięcia



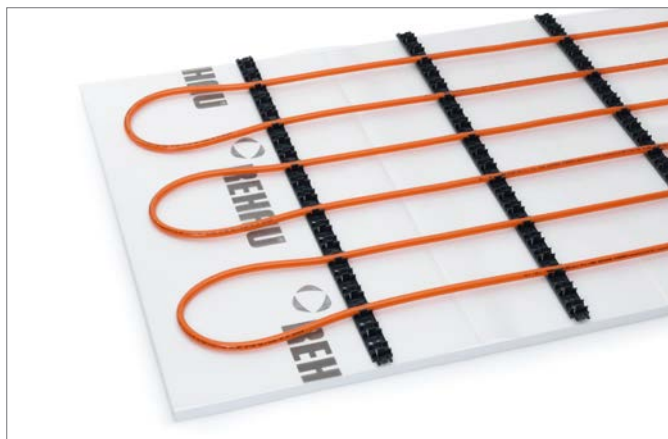
Rys. 4-116 Pętla powrotna i zmiana kierunku  
Przykład ułożenia rury RAUTHERM SPEED 16 x 1,5 na siatce mont. 100

- 1 Zmiana kierunku o 90°
- 2 Zakres wierzchołków
- 3 Klips obrotowy
- 4 Siatka montażowa
- 5 Rura

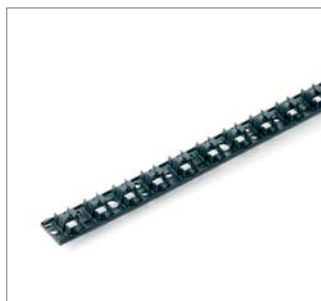
Typ rury	Minimalny promień gięcia r	Minimalny odstęp X
Średnica	(Zmiana kierunku ułożenia o 90°)	(Pętla powrotna 180°)
RAUTHERM SPEED 14 x 1,5	≥ 5 x d ≥ 70 mm	≥ 140 mm
RAUTHERM SPEED 16 x 1,5	≥ 6 x d ≥ 96 mm	≥ 200 mm
RAUTHERM ML 16 x 2,0	≥ 5 x d ≥ 80 mm	≥ 160 mm
RAUTHERM S 17 x 2,0	≥ 5 x d ≥ 85 mm	≥ 170 mm
RAUTHERM S 20 x 2,0 mm	≥ 5 x d ≥ 100 mm	≥ 200 mm

Tab. 4-93 Promień zmiany kierunku  
d Średnica zewnętrzna rury

## 4.11 System RAUFIX



Rys. 4-117 System RAUFIX



Rys. 4-118 Listwa RAUFIX



Rys. 4-119 Szpilki mocujące



Rys. 4-120 Folia przykrywająca

## Opis



- Pewne mocowanie rury
- Montaż listwy bez specjalistycznych narzędzi
- Precyzyjne mocowanie listwy
- Prosta konstrukcja systemu

### Elementy systemu

- Listwa RAUFIX 12/14
- Listwa RAUFIX 16/17/20
- Szpilki mocujące
- Folia przykrywająca

### Osprzęt uzupełniający

- Taśma klejąca
- Rozwijacz taśmy klejącej
- Pasek brzegowy
- Profil dylatacyjny

### Stosowane rodzaje rur

Z listwą RAUFIX 12/14:

- RAUTHERM SPEED 14 x 1,5 mm

Z listwą RAUFIX 16/17/20:

- RAUTHERM SPEED 16 x 1,5 mm
- RAUTHERM S 17 x 2,0 mm
- RAUTHERM S 20 x 2,0 mm
- RAUTITAN flex 16 x 2,2 mm
- RAUTITAN flex 20 x 2,8 mm
- RAUTITAN stabil 16,2 x 2,6 mm
- RAUTITAN stabil 20 x 2,9 mm

## Opis

Listwa montażowa RAUFIX z polipropylenu z podniesieniem rury o 5 mm odpowiada systemowi konstrukcji A wg DIN 18560 oraz PN-EN 13813.

W ułożeniu rury w kształcie pojedynczej lub podwójnej węzownicy meandrowej możliwe jest uzyskanie rozstawu rur 5 cm i jego wielokrotności.

Uformowane na listwie RAUFIX połączenie zatrzaskowe umożliwia szybkie łączenie 1-metrowych listew bez użycia narzędzi. Znajdujący się na wierzchu klips mocujący zapewnia mocowanie rury uniemożliwiające jej przemieszczanie się. Haki na górnych klipsach listwy RAUFIX gwarantują prawidłowe osadzenie rur. Połączenie zatrzaskowe umożliwia pewne i szybkie łączenie 1-metrowych listew RAUFIX. Listwa RAUFIX jest dostępna w dwóch wariantach, do wyboru – z zaczepami na spodniej stronie lub bez. Zaczepy na spodzie listwy RAUFIX służą do precyzyjnego mocowania w izolacji dodatkowej REHAU.

System RAUFIX jest przeznaczony do zastosowania z jastrychami wykonanymi wg DIN 18560.

Listwa RAUFIX ma otwory służące do mocowania szpilek mocujących. Specjalnie ukształtowane końcówki szpilki mocującej zapewniają prawidłowe zamocowanie listwy RAUFIX w konstrukcji podłogi.

Folia przykrywająca z polietylenu odpowiada wymaganiom norm DIN 18560 i PN-EN 1264. Stanowi ona uszczelnienie zabezpieczające przed wodą zarobową z jastrychu. Zapobiega również powstawaniu mostków akustycznych i ciepłych. Wytrzymałe przykrycie zapewnia optymalne mocowanie szpilek.



Folia przykrywająca nie zastąpi wymaganej w niektórych warunkach paroizolacji.



Rys. 4-121 System RAUFIX

## Dane techniczne

Listwa RAUFIX	
Materiał listwy	polipropylen
Długość listwy	1 m
Wysokość listwy (bez spodnich zaczepów)	
Listwa 12/14	
Listwa 16/17/20	24 mm 27 mm
Szerokość listwy	
Listwa 12/14	40 mm
Listwa 16/17/20	50 mm
Prześwit	5 mm
Rozstaw rur	5 cm i wielokrotność

Tab. 4-94 Dane techniczne listew montażowych RAUFIX

## Dane techniczne

szpilki mocujące	
Materiał szpilki mocującej	polipropylen
Długość szpilki mocującej	50 mm
Rozstaw końcówek	20 mm

Tab. 4-95 Dane techniczne szpilki mocującej

## Montaż

1. Zamontować szafkę rozdzielacza REHAU.
2. Zamontować rozdzielacz REHAU.
3. Zamocować pasek brzegowy REHAU.
4. W razie potrzeby ułożyć systemowy materiał izolacyjny REHAU.

**i** Uszkodzenia folii przykrywającej mają negatywny wpływ na jej funkcję.

- Podczas układania należy uważać, aby nie uszkodzić folii przykrywającej.
- W razie potrzeby otwory lub pęknięcia w folii całkowicie zakleić taśmą klejącą REHAU.

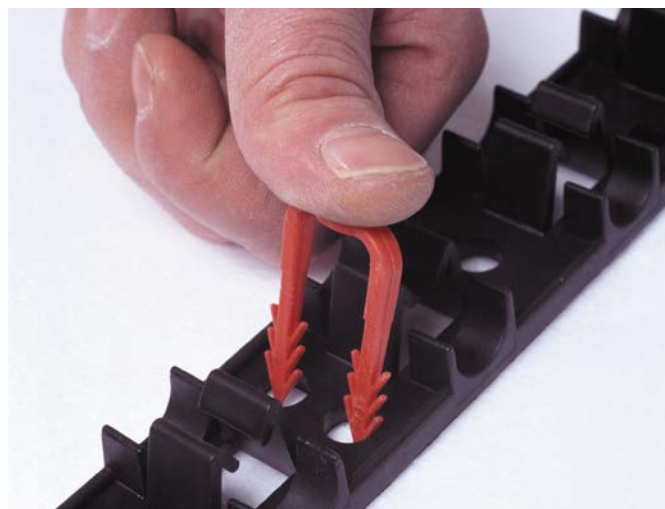
5. Folię przykrywającą REHAU rozłożyć tak, aby na łączeniach zachodziła na siebie na szerokość przynajmniej 8 cm.
6. Łączenia pasów folii przykrywającej REHAU całkowicie zakleić taśmą klejącą REHAU.
7. Przykleić samoprzylepną foliową stopę paska brzegowego REHAU bez naciągania do folii przykrywającej REHAU.
8. Połączyć listwy RAUFIX, aby uzyskać wymaganą długość i wcisnąć w odstępie 1 m równoległe w konstrukcję podłogi.

**i** W przypadku stosowania jastrychów płynnych należy w razie potrzeby zmniejszyć odstęp między listwami montażowymi RAUFIX.



Rys. 4-122 Wcisnięcie listwy RAUFIX w konstrukcję podłogi

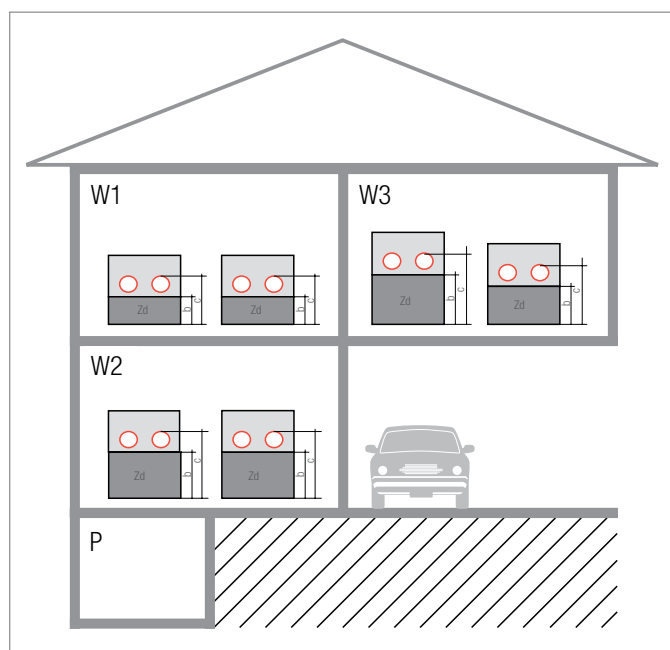
9. Listwę RAUFIX zabezpieczyć szpilką mocującą w odstępie co 40 cm.
10. Wcisnąć szpilkę mocującą przez listwy RAUFIX w konstrukcję podłogi.



Rys. 4-123 Wcisnięcie szpilki mocującej w konstrukcję podłogi

11. Podłączyć jeden koniec rury do rozdzielacza REHAU.
12. Ułożyć rurę w listwach mocujących.
13. Podłączyć drugi koniec rury do rozdzielacza REHAU.
14. Rurę w obszarze zmiany kierunku prowadzenia zamocować dodatkowymi szpilkami RAUTAC Tacker lub szpilkami Tacker.
15. Zamontować profil dylatacyjny REHAU.

## Minimalne parametry izolacji wg PN-EN 1264-4



Rys. 4-124 Minimalne wysokości izolacji przy systemie RAUFIX

- 1 z izolacją akustyczną (TSD)
- 2 bez izolacji akustycznej (TSD)
- P Piwnica

**W1** **Wariant izolacji 1:** Znajdujące się poniżej pomieszczenie jest ogrzewane  
 $R \geq 0,75 \text{ m}^2\text{K/W}$

**W2** **Wariant izolacji 2:** Podłoga na gruncie lub znajdujące się poniżej pomieszczenie jest nieogrzewane lub ogrzewane okresowo  
 $R \geq 1,25 \text{ m}^2\text{K/W}$   
 (W przypadku poziomej wody gruntowej  $\leq 5 \text{ m}$  wartość należy zwiększyć).

**W3** **Wariant izolacji 3:** Strop sąsiaduje bezpośrednio z powietrzem zewnętrznym  
 $-5 \text{ }^\circ\text{C} > T_a \geq -15 \text{ }^\circ\text{C}$   
 $R \geq 2,00 \text{ m}^2\text{K/W}$

**i** Podane wyżej minimalne parametry izolacji cieplnej należy zastosować niezależnie od wymagań zawartych w rozporządzeniu EnEV patrz „Parametry izolacji cieplnej według niemieckiego rozporządzenia EnEV i raz normy PN-EN 1264”).

**i** Zgodnie z DIN 18560-2, tabele 1-4, w przypadku warstwy izolacji  $\leq 40 \text{ mm}$  warstwa jastrychu cementowego może być zmniejszona o 5 mm.

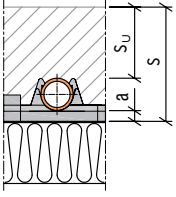
**i** Grubość jastrychu wg DIN 18560 dla rur, które zostały wymienione w tabelach 1-4, dla jastrychu CT F4 i CT F5 można zredukować o 10 mm, jeśli:

- zastosowana jest kompensacja jastrychu NP „Mini” oraz
- receptura mieszanki została przeprowadzona według naszej specyfikacji oraz
- nastąpiła profesjonalna instalacja wraz z mechaniczną obróbką powierzchni

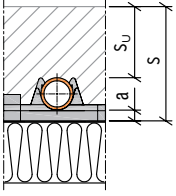
	Wariant izolacji 1		Wariant izolacji 2		Wariant izolacji 3	
	z izol. akust.	bez izol. akust.	z izol. akust.	bez izol. akust.	z izol. akust.	bez izol. akust.
<b>Izolacja dodatkowa (ld) / Izolacja akustyczna (Td)</b> [mm]	Td = 30-2 EPS 040 DES sg	ld = 30 EPS 040 DEO dm	Td = 50-2 EPS 040 DES sg	ld=50 EPS 040 DEO dm	Td = 70-2 EPS 035 DES sg	ld=50 PUR 024 DEO dh
<b>Wys. izolacji</b> [mm]	h = 28	h = 30	h = 48	h = 50	h = 68	h = 50
<b>Wys. warstwy do górnej rzędnej rury</b> [mm]	H <sub>14</sub> = 47	H <sub>14</sub> = 49	H <sub>14</sub> = 67	H <sub>14</sub> = 69	H <sub>14</sub> = 87	H <sub>14</sub> = 69
	H <sub>16</sub> = 49	H <sub>16</sub> = 51	H <sub>16</sub> = 69	H <sub>16</sub> = 71	H <sub>16</sub> = 89	H <sub>16</sub> = 71
	H <sub>17</sub> = 50	H <sub>17</sub> = 52	H <sub>17</sub> = 70	H <sub>17</sub> = 72	H <sub>17</sub> = 90	H <sub>17</sub> = 72
	H <sub>20</sub> = 53	H <sub>20</sub> = 55	H <sub>20</sub> = 73	H <sub>20</sub> = 75	H <sub>20</sub> = 93	H <sub>20</sub> = 75

Tab. 4-96 Zalecane minimalne warstwy izolacji

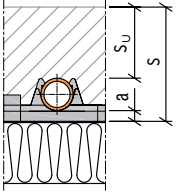
## Zalecane minimalne wysokości jastrychu wg DIN 18560-2

Obciąż. powierzchni. [kN/m <sup>2</sup> ]		RAUTHERM SPEED 14 x 1,5	RAUTHERM SPEED 16 x 1,5	RAUTHERM S 17 x 2,0	RAUTHERM S 20 x 2,0	Schemat zabudowy
≤ 2	Przykrycie	$s_u = 45$ mm	$s_u = 45$ mm	$s_u = 45$ mm	$s_u = 45$ mm	
	Wysokość	$s = 64$ mm	$s = 66$ mm	$s = 67$ mm	$s = 70$ mm	
≤ 3	Przykrycie	$s_u = 65$ mm	$s_u = 65$ mm	$s_u = 65$ mm	$s_u = 65$ mm	
	Wysokość	$s = 84$ mm	$s = 86$ mm	$s = 87$ mm	$s = 90$ mm	
≤ 4	Przykrycie	$s_u = 70$ mm	$s_u = 70$ mm	$s_u = 70$ mm	$s_u = 70$ mm	
	Wysokość	$s = 89$ mm	$s = 91$ mm	$s = 92$ mm	$s = 95$ mm	
≤ 5	Przykrycie	$s_u = 75$ mm	$s_u = 75$ mm	$s_u = 75$ mm	$s_u = 75$ mm	
	Wysokość	$s = 94$ mm	$s = 96$ mm	$s = 97$ mm	$s = 100$ mm	

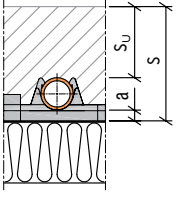
Tab. 4-97 Wysokość jastrychu cementowego CT o klasie wytrzymałości na rozciąganie przy zginaniu F4 wg DIN 18560-2

Obciąż. powierzchni. [kN/m <sup>2</sup> ]		RAUTHERM SPEED 14 x 1,5	RAUTHERM SPEED 16 x 1,5	RAUTHERM S 17 x 2,0	RAUTHERM S 20 x 2,0	Schemat zabudowy
≤ 2	Przykrycie	$s_u = 40$ mm	$s_u = 40$ mm	$s_u = 40$ mm	$s_u = 40$ mm	
	Wysokość	$s = 59$ mm	$s = 61$ mm	$s = 62$ mm	$s = 65$ mm	
≤ 3	Przykrycie	$s_u = 55$ mm	$s_u = 55$ mm	$s_u = 55$ mm	$s_u = 55$ mm	
	Wysokość	$s = 74$ mm	$s = 76$ mm	$s = 77$ mm	$s = 80$ mm	
≤ 4	Przykrycie	$s_u = 60$ mm	$s_u = 60$ mm	$s_u = 60$ mm	$s_u = 60$ mm	
	Wysokość	$s = 79$ mm	$s = 81$ mm	$s = 82$ mm	$s = 85$ mm	
≤ 5	Przykrycie	$s_u = 65$ mm	$s_u = 65$ mm	$s_u = 65$ mm	$s_u = 65$ mm	
	Wysokość	$s = 84$ mm	$s = 86$ mm	$s = 87$ mm	$s = 90$ mm	

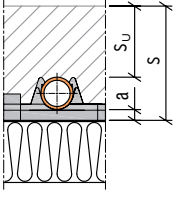
Tab. 4-98 Wysokość jastrychu cementowego CT o klasie wytrzymałości na rozciąganie przy zginaniu F5 wg DIN 18560-2

Obciąż. powierzchni. [kN/m <sup>2</sup> ]		RAUTHERM SPEED 14 x 1,5	RAUTHERM SPEED 16 x 1,5	RAUTHERM S 17 x 2,0	RAUTHERM S 20 x 2,0	Schemat zabudowy
≤ 2	Przykrycie	$s_u = 40$ mm	$s_u = 40$ mm	$s_u = 40$ mm	$s_u = 40$ mm	
	Wysokość	$s = 59$ mm	$s = 61$ mm	$s = 62$ mm	$s = 65$ mm	
≤ 3	Przykrycie	$s_u = 50$ mm	$s_u = 50$ mm	$s_u = 50$ mm	$s_u = 50$ mm	
	Wysokość	$s = 69$ mm	$s = 71$ mm	$s = 72$ mm	$s = 75$ mm	
≤ 4	Przykrycie	$s_u = 60$ mm	$s_u = 60$ mm	$s_u = 60$ mm	$s_u = 60$ mm	
	Wysokość	$s = 79$ mm	$s = 81$ mm	$s = 82$ mm	$s = 85$ mm	
≤ 5	Przykrycie	$s_u = 65$ mm	$s_u = 65$ mm	$s_u = 65$ mm	$s_u = 65$ mm	
	Wysokość	$s = 84$ mm	$s = 86$ mm	$s = 87$ mm	$s = 90$ mm	

Tab. 4-99 Wysokość jastrychu siarczanowo-wapniowego CAF o klasie wytrzymałości na rozciąganie przy zginaniu F4 wg DIN 18560-2

Obciąż. powierzchni. [kN/m <sup>2</sup> ]		RAUTHERM SPEED 14 x 1,5	RAUTHERM SPEED 16 x 1,5	RAUTHERM S 17 x 2,0	RAUTHERM S 20 x 2,0	Schemat zabudowy
≤ 2	Przykrycie	$s_u = 35$ mm	$s_u = 35$ mm	$s_u = 35$ mm	$s_u = 35$ mm	
	Wysokość	$s = 54$ mm	$s = 56$ mm	$s = 57$ mm	$s = 60$ mm	
≤ 3	Przykrycie	$s_u = 45$ mm	$s_u = 45$ mm	$s_u = 45$ mm	$s_u = 45$ mm	
	Wysokość	$s = 64$ mm	$s = 66$ mm	$s = 67$ mm	$s = 70$ mm	
≤ 4	Przykrycie	$s_u = 50$ mm	$s_u = 50$ mm	$s_u = 50$ mm	$s_u = 50$ mm	
	Wysokość	$s = 69$ mm	$s = 71$ mm	$s = 72$ mm	$s = 75$ mm	
≤ 5	Przykrycie	$s_u = 55$ mm	$s_u = 55$ mm	$s_u = 55$ mm	$s_u = 55$ mm	
	Wysokość	$s = 74$ mm	$s = 76$ mm	$s = 77$ mm	$s = 80$ mm	

Tab. 4-100 Wysokość jastrychu siarczanowo-wapniowego CAF o klasie wytrzymałości na rozciąganie przy zginaniu F5 wg DIN 18560-2

Obciąż. powierzchni. [kN/m <sup>2</sup> ]		RAUTHERM SPEED 14 x 1,5	RAUTHERM SPEED 16 x 1,5	RAUTHERM S 17 x 2,0	RAUTHERM S 20 x 2,0	Schemat zabudowy
≤ 2	Przykrycie	$s_u = 35$ mm	$s_u = 35$ mm	$s_u = 35$ mm	$s_u = 35$ mm	
	Wysokość	$s = 54$ mm	$s = 56$ mm	$s = 57$ mm	$s = 60$ mm	
≤ 3	Przykrycie	$s_u = 40$ mm	$s_u = 40$ mm	$s_u = 40$ mm	$s_u = 40$ mm	
	Wysokość	$s = 59$ mm	$s = 61$ mm	$s = 62$ mm	$s = 65$ mm	
≤ 4	Przykrycie	$s_u = 45$ mm	$s_u = 45$ mm	$s_u = 45$ mm	$s_u = 45$ mm	
	Wysokość	$s = 64$ mm	$s = 66$ mm	$s = 67$ mm	$s = 70$ mm	
≤ 5	Przykrycie	$s_u = 50$ mm	$s_u = 50$ mm	$s_u = 50$ mm	$s_u = 50$ mm	
	Wysokość	$s = 69$ mm	$s = 71$ mm	$s = 72$ mm	$s = 75$ mm	

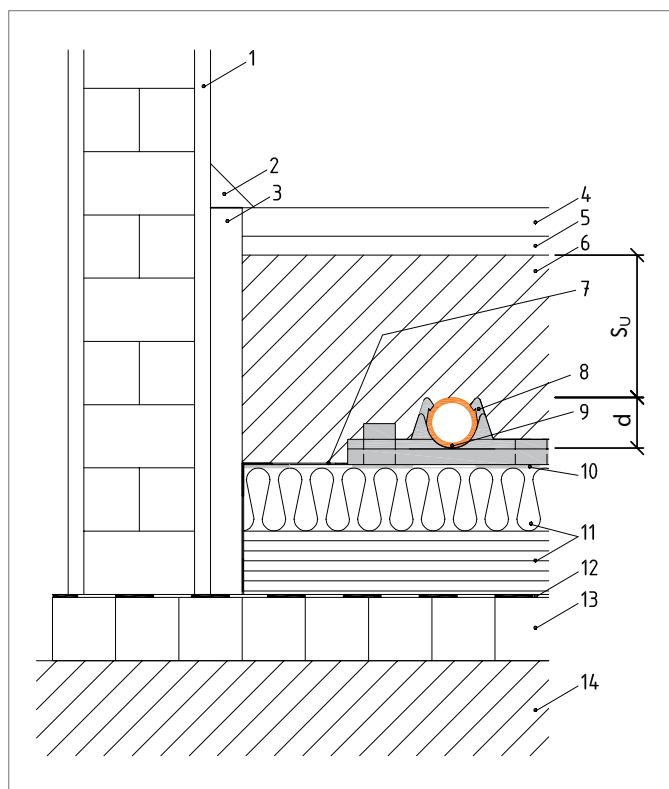
Tab. 4-101 Wysokość jastrychu siarczanowo-wapniowego CAF o klasie wytrzymałości na rozciąganie przy zginaniu F7 wg DIN 18560-2

## Badania termotechniczne

System RAUFIX został zbadany pod względem termotechnicznym i jest certyfikowany zgodnie z PN-EN 1264.



Numer rejestru	Średnica rur (d)	Warstwa jastrychu (s <sub>u</sub> )
7F450-F	16 x 1,5 mm	45 mm
7F498-F	16 x 2,0 mm	45 mm
7F026-F	17 x 2,0 mm	45 mm



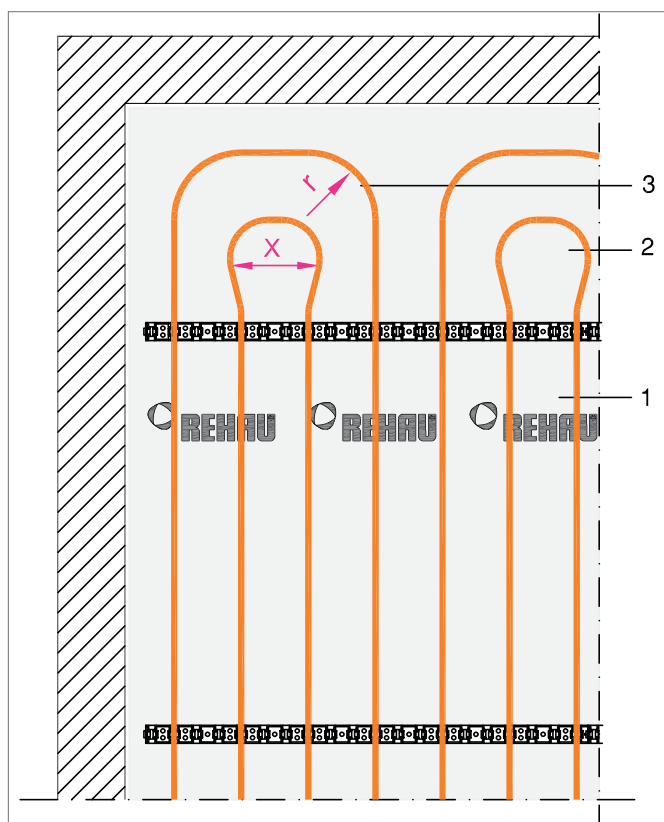
Rys. 4-125 Podstawowy schemat systemu RAUFIX

- 1 Tynk wewnętrzny
- 2 Listwa przypodłogowa
- 3 Paski brzegowe
- 4 Płytki z naturalnego lub sztucznego kamienia
- 5 Zaprawa murarska
- 6 Jastrych wg DIN 18560
- 7 Stopka foliowa paska brzegowego
- 8 Listwa RAUFIX
- 9 Rura grzewcza REHAU
- 10 Folia przykrywająca wg DIN 18560, folia z PE lub z papieru bitumicznego
- 11 Izolacja cieplna/akustyczna
- 12 Blokada przeciw wilgoci (wg DIN 18195)
- 13 Strop surowy
- 14 Grunt

§ Podczas projektowania i montażu systemu RAUFIX należy przestrzegać wymagań normy PN-EN 1264, część 4.

Diagramy wydajności można znaleźć i pobrać na stronie [www.rehau.pl/ePaper](http://www.rehau.pl/ePaper).

## Promienie gięcia



Rys. 4-126 Pętla powrotna oraz zmiana kierunku  
Przykład ułożenia rury RAUTHERM SPEED  
1 Rura RAUTHERM SPEED REHAU  
2 Zmiana kierunku o 180° (pętla powrotna)  
3 Zmiana kierunku o 90°

Typ rury	Minimalny promień gięcia r (Zmiana kierunku ułożenia o 90°)	Minimalny odstęp X (Pętla powrotna 180°)
RAUTHERM SPEED 14 x 1,5	≥ 5 x d ≥ 70 mm	≥ 140 mm
RAUTHERM SPEED 16 x 1,5	≥ 6 x d ≥ 96 mm	≥ 200 mm
RAUTHERM ML 16 x 2,0	≥ 5 x d ≥ 80 mm	≥ 160 mm
RAUTHERM S 17 x 2,0	≥ 5 x d ≥ 85 mm	≥ 170 mm
RAUTHERM S 20 x 2,0 mm	≥ 5 x d ≥ 100 mm	≥ 200 mm

Tab. 4-102 Promienie zmiany kierunku  
d Średnica zewnętrzna rury

#### 4.11.1 System RAUTHERM isofix



Rys. 4-127 RAUTHERM isofix



Rys. 4-128 RAUTHERM isofix adapter



Rys. 4-129 Szpilki Tacker 14-17



Rys. 4-130 Przyrząd Tacker Multi



- Projektowanie i realizacja przedpokojów zgodne z rozporządzeniem EnEV

- Redukcja strat ciepła na odcinkach zasilających
- Szybki montaż
- Montaż na już położonych rurach
- Instalacja powyżej strefy tłumienia akustycznego
- Łatwe mocowanie za pomocą szpilek i urządzenia Tacker
- Zacisk do kontrolowanego rozwijania paska izolacyjnego

#### Elementy systemu

- RAUTHERM isofix
- RAUTHERM adapter isofix
- Przyrząd Tacker multi
- Szpilki Tacker do przyrządu Tacker multi

#### Nadaje się do rur

- RAUTHERM SPEED 14 x 1,5 mm
- RAUTHERM SPEED K 14 x 1,5 mm
- RAUTHERM SPEED 16 x 1,5 mm
- RAUTHERM SPEED K 16 x 1,5 mm
- RAUTHERM S 17 x 2,0 mm
- RAUTITAN flex 16 x 2,2 mm
- RAUTITAN stabil 16,2 x 2,6 mm

#### Nadaje się do systemów instalacyjnych

- Płyta systemowa Tacker
- RAUTHERM SPEED
- RAUTHERM SPEED silent
- RAUTHERM SPEED plus
- Siatka montażowa
- Listwa RAUFIX



## Opis

System RAUTHERM isofix składa się z zestawu RAUTHERM isofix i adaptera RAUTHERM isofix. System przeznaczony jest do izolowania termicznego pojedynczych obwodów grzewczych w ogrzewaniu płaszczyznowym w zabudowie mokrej. Mocowanie taśmy izolacyjnej odbywa się za pomocą szpilek Tacker.

Zestaw adapterów RAUTHERM isofix składa się z adapterów do montażu przy podstawie przyrządu Tacker multi oraz przy uchwycie mocującym w celu kontrolowanego rozwijania i prowadzenia taśmy izolacyjnej RAUTHERM isofix.

Taśma izolacyjna o szerokości 50 mm otacza rurę, zmniejszając w ten sposób straty ciepła z rur nawet o 60%.

Dzięki prostemu montażowi na już ułożonej rurze możliwa jest szybka instalacja. Montaż nad izolacją akustyczną w warstwie jastrychu, nie wpływa na parametry akustyczne i nie wymaga dodatkowej koordynacji na budowie.

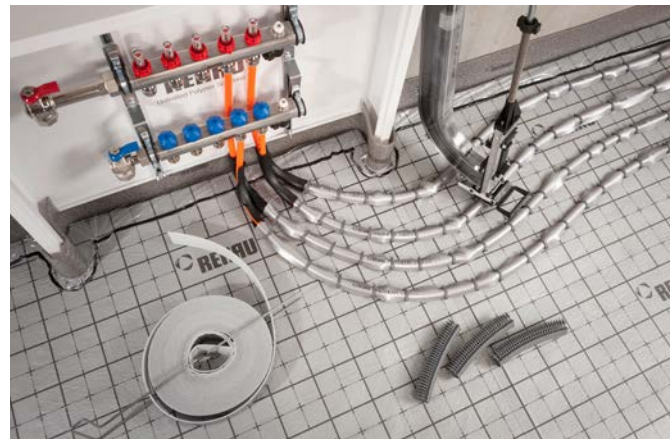
Wymaganą wg EnEV 2014 §14, akapit 2 możliwość regulacji temperatury pomieszczeń o powierzchni użytkowej większej niż 6 m<sup>2</sup> za pomocą samoczynnie działających środków można osiągnąć dzięki zastosowaniu taśmy izolacyjnej RAUTHERM isofix.

Poprzez użycie taśmy izolacyjnej RAUTHERM isofix można uniknąć niekontrolowanego przegrzania pomieszczeń takich jak np.: korytarz lub pomieszczenie gospodarcze.

## Dane techniczne

RAUTHERM isofix		
Wykonanie		Rolka
Materiał		Pianka PE komórkowo zamknięta
Kolor		szary
Wymiary	Długość [m]	25
	Szerokość [mm]	50
	Grubość nominalna (d <sub>n</sub> ) [mm]	4,0
Współczynnik przewodzenia ciepła [W/(m*K)]		≤ 0,045
Klasa materiału budowlanego wg DIN 4102		B2
Odporność ogniowa wg PN-EN 13501		E

Tab. 4-103 Dane tech. RAUTHERM isofix



Rys. 4-131 Rury doprowadzające izolowane

## Montaż

- Nasunąć adapter RAUTHERM isofix na podstawę przyrządu Tacker multi
- Pozycję adaptera zabezpieczyć za pomocą nakładki
- Zamontować RAUTHERM isofix w uchwycie mocującym
- RAUTHERM isofix poprowadzić od przodu poprzez otwarcie adaptera pod przyrząd Tacker.
- Taśmę izolacyjną wypozycjonować nad rurą za pomocą przyrządu Tacker.
- Zamocować taśmę izolacyjną na rurze za pomocą szpilek Tacker.



Maks. odstęp układania szpilek Tacker:

- w prostych odcinkach: 10 cm
- w łukach i zmianach kierunku: 5 cm

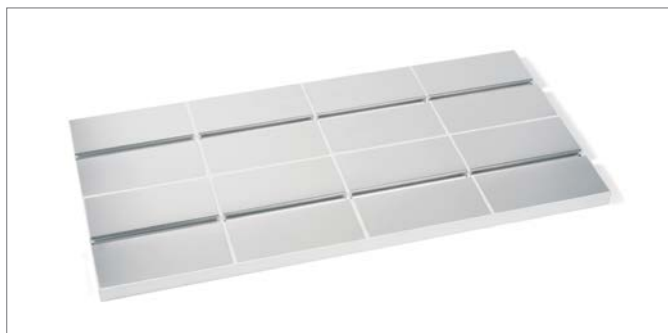


Nad wierzchołkiem izolacji powstałe zagniecenia należy zamocować dodatkowymi szpilkami Tacker do rury.

## 4.12 System suchej zabudowy



Rys. 4-132 Plyta bazowa VA 12,5



Rys. 4-133 Plyta bazowa VA 25



Rys. 4-134 Plyta zmiany kierunku układania 12,5



Rys. 4-135 Plyta zmiany kierunku układania 25



Rys. 4-136 Plyta przejściowa



Rys. 4-137 Blacha przykrywająca



Rys. 4-138 Plyta wypełniająca



- Szybkie i nie skutkujące urazem układanie dzięki fabrycznie laminowanej blaszce przewodzącej ciepło
- Łatwe i szybkie skracanie dzięki nacięciom wewnętrznym
- Brak podnoszenia blaszki przewodzącej ciepło przy układaniu rur grzewczych
- Wysoka odporność przy obchodzeniu ułożonej powierzchni
- Niska wysokość zabudowy

### Elementy systemu

- Plyta bazowa
  - Odstęp układania 12,5 (dla stref brzegowych i stref przebywania)
  - Odstęp układania 25 (dla stref przebywania)
- Plyta zmiany kierunku, odstęp układania
  - Odstęp układania 12,5 (dla stref brzegowych i stref przebywania)
  - Odstęp układania 25 (dla stref przebywania)
- Plyta przejściowa
- Plyta wypełniająca
- Blacha przykrywająca

### Osprzęt uzupełniający

- Pasek brzegowy z folią REHAU
- Profil dylatacyjny
- Folia przykrywająca z PE
- Wycinak do izolacji
- Taśma klejąca
- Rozwijacz taśmy klejącej

### Stosowane rodzaje rur

- RAUTHERM SPEED 16 x 1,5 mm
- RAUTITAN flex 16 x 2,2 mm
- RAUTITAN stabil 16,2 x 2,6 mm



System suchej zabudowy jest przewidziany do zastosowania z elementami z jastrychu suchego. Możliwe jest również zastosowanie z jastrychemi mokrymi wg DIN 18560.



Jeżeli system suchej zabudowy będzie stosowany do chłodzenia w połączeniu z jastrychem suchym, może dojść do skraplania się pary wodnej na rurze albo na przedniej lub tylnej stronie płyty gipsowo-wiórowej. Aby zapobiec powstawaniu skroplin, należy zastosować czujnik punktu rosy lub inne odpowiednie urządzenia regulujące i zabezpieczające. Dodatkowe informacje w tym zakresie można znaleźć w rozdziale „Technika regulacji”.

**i** Stosując system suchej zabudowy w połączeniu z jastrychami mokrymi na płytach systemowych, należy rozłożyć folię przykrywającą, tworząc zakładki. Miejsca zachodzenia folii oraz foliową stopkę paska brzegowego należy starannie przykleić.

Wymagania podane w przypadku stosowania elementów z jastrychu suchego i odnoszące się do dodatkowej izolacji cieplnej i/lub akustycznej w tym przypadku nie obowiązują. Dla odpowiedniego ułożenia maksymalna ściśliwość izolacji cieplnej i/lub akustycznej w połączeniu z jastrychami mokrymi nie może przekraczać 3 mm.

### Opis

System suchej zabudowy umożliwia budowę ogrzewania podłogowego w konstrukcji typu B wg DIN 18560 oraz PN-EN 1264 na stropach masywnych oraz drewnianych. Wszystkie płyty w systemie suchej zabudowy składają się z rozprężonego polistyrenu EPS i spełniają wymogi normy PN-EN 13163.

Płyty instalacyjne są dodatkowo wyposażone w fabrycznie montowane aluminiowe profile przewodzące ciepło do mocowania rur grzewczych i poprzecznego rozprowadzania ciepła. Zintegrowane miejsca łamania się płyt gwarantują bezproblemowe i szybkie docinanie płyt instalacyjnych na budowie. Płyty zmiany kierunku stosuje się do zmiany kierunku rur grzewczych w obszarze graniczących z nimi ścian.

Do przejścia z rozstawu rur 12,5 cm na rozstaw 25 cm stosuje się płytę przejściową.

Dla lepszego rozprowadzania ciepła poprzecznego w obszarach płyty wypełniającej, zmiany kierunku i przejściowej są one wyposażone w blachę przykrywającą.

Płyty wypełniające są przewidziane do zastosowania w następujących miejscach:

- przed rozdzielaczem (w promieniu ok. 1 m)
- w obszarze uskoków, słupów, wylotów wentylacyjnych itp.
- do wypełniania pustych powierzchni

### Montaż

1. Zamontować szafkę rozdzielacza REHAU.
2. Zamontować rozdzielacz REHAU.
3. Zamocować pasek brzegowy REHAU.
4. W razie potrzeby ułożyć systemowy materiał izolacyjny REHAU.
5. Ułożyć płyty wypełniające bez szczelin, zgodnie ze schematem układania. W razie potrzeby wyciąć w płytach wypełniających za pomocą wycinaka do izolacji dowolne prowadnice rury.
6. Podłączyć jeden koniec rury do rozdzielacza REHAU.
7. Rurę ułożyć bez napięcia w rowkach prowadzących w płytach systemowych.
8. Podłączyć drugi koniec rury do rozdzielacza REHAU.
9. W razie potrzeby należy ustawić wymagane połączenia tulei zaciskowych w obszarze płyt montażowych, przycinając blachę przewodzącą ciepło za pomocą szlifierki do cięcia.

10. Płyty zmiany kierunku, przejściowe - i tam, gdzie jest to potrzebne - także wypełniające wyposażyć w blachy przykrywające.
11. Folię przykrywającą REHAU ułożyć na systemie suchej zabudowy powyżej rury, tak aby na siebie nachodziła.
12. Folię przykrywającą, wzgl. inną ochronę zapobiegającą przedostawaniu się jastrychu przykleić za pomocą stopki foliowej paska brzegowego REHAU.



Rys. 4-139 System suchej zabudowy

**i** W przypadku zastosowania suchego jastrychu nie wolno układać izolacji akustycznej z EPS w połączeniu z systemem suchej zabudowy.

- W połączeniu izolacji akustycznej z izolacją cieplną z polistyrenu spienionego EPS najpierw ułożyć izolację cieplną.
- W kombinacji izolacji akustycznej z izolacją cieplną PUR najpierw ułożyć izolację akustyczną.
- Należy przestrzegać szczególnych wytycznych producentów suchego jastrychu dotyczących stosowanych izolacji akustycznych.

**! OSTRZEŻENIE: Podczas korzystania z wycinaka do izolacji**

**Niebezpieczeństwo poparzenia i spowodowania pożaru!**

- Nie dotykać gorącego ostrza wycinaka do izolacji.
- Nie pozostawiać włączonego wycinaka do izolacji bez nadzoru.
- Nie kłaść wycinaka do izolacji na palne podłoże.

**i** Na stropach drewnianych, ze względu na niebezpieczeństwo tworzenia się pleśni, należy stosować tylko oddychającą ochronę (np. sodę oczyszczoną lub papier bitumizowany).

**i** Wszystkie dodatkowe akcesoria, włącznie z posypką, muszą być dopuszczone przez producenta suchego jastrychu do zastosowania w połączeniu z systemem suchej zabudowy.

## Dane techniczne

Płyty systemowe / nazwa	Płyta bazowa, odstęp układania 12,5 i 25	Płyty zmiany kierunku, odstęp układania 12,5 i 25 / Płyta przejściowa	Płyta wypełniająca	Blacha przykrywająca
	EPS 035 DE0 dh z laminowanymi profilami aluminiowymi przewodzącymi ciepło	EPS 035 DE0 dh	EPS 035 DE0 dh	Aluminium z paskami samoprzylepnymi
Długość [mm]	1000	500	1000	242
Szerokość [mm]	500	1000/375	500	500
Grubość [mm]	30	30	30	0,5
Współczynnik przewodzenia ciepła [W/mK]	0,035	0,035	0,035	210
Opór cieplny [m <sup>2</sup> K/W]	0,78/0,82	0,76/0,81/0,73	0,85	-
Napężenie ściskające przy 2% [kPa]	70	70	70	-
Napężenie ściskające przy 10% [kPa]	240	240	240	-
Klasa materiału budowlanego wg DIN 4102	B2	B2	B1	-
Odporność ogniowa wg PN-EN 13501	E	E	E	-

Tab. 4-104 Dane techniczne systemu suchej zabudowy

## Jastrychy wykonane w technologii suchej

### Obciążenia i obszar zastosowania

Dla obciążeń całej konstrukcji podłogi oraz obszaru zastosowania systemu suchej zabudowy na stropach masywnych i drewnianych, miarodajne są obciążenia skupione i płaszczynowe gwarantowane przez producenta elementów z suchego jastrychu.



Suche jastrychy gipsowo-włóknowe mogą być obciążane temperaturą maksymalną 45°C.

## Klasy zastosowań

Obszar zastosowania (z obciążeniem powierzchniowym $q_k$ [kN/m <sup>2</sup> ])	Fermacell 2E22 Element z jastrychu (grubość = 25 mm) <sup>1)</sup>	Fermacell 2E22 + 10,0 mm Element z jastrychu (grubość = 35 mm) <sup>1)</sup>	Knauf-Brio 18 Element z jastrychu (grubość = 18 mm) <sup>2)</sup>	Knauf-Brio 23 Element z jastrychu (grubość = 23 mm) <sup>2)</sup>	Knauf-Brio 18 + Knauf-Brio 18 Element z jastrychu (grubość = 36 mm) <sup>2)</sup>	Knauf-Brio 23 + Knauf-Brio 23 Element z jastrychu (grubość = 46 mm) <sup>2)</sup>
- pomieszczenia mieszkalne, korytarze i poddasza w budynkach mieszkalnych, pokoje hotelowe wraz z należącymi do nich łazienkami A1 (1,0) + A2 (1,5) + A3 (2,0)	✓	✓	✓	✓	✓	✓
- pomieszczenia biurowe, korytarze i poddasza w budynkach biurowych, gabinety lekarskie, poczekalnie w gabinetach lekarskich wraz z korytarzami B1 (2,0)	✓	✓	✓	✓	✓	✓
- pomieszczenia handlowe do 50 m <sup>2</sup> powierzchni podłogi w budynkach mieszkalnych i biurowych D1 (2,0)	✓	✓	✓	✓	✓	✓
- korytarze w hotelach, domach opieki, internatach itp., gabinety zabiegowe wraz z salami operacyjnymi bez sprzętu ciężkiego B2 (3,0)	✓	✓	-	-	✓	✓
- powierzchnie ze stołami, np. poczekalnie, sale wykładowe, klasy szkolne, pomieszczenia szkolne, stołówki, kawiarnie, restauracje, pomieszczenia na przyjęcia C1 (3,0)	✓	✓	-	-	✓	✓
- korytarze w szpitalach, domach opieki itp., gabinety zabiegowe wraz z salami operacyjnymi ze sprzętem ciężkim B3 (5,0)	-	✓	-	-	-	✓
- powierzchnie dla dużych skupisk ludzi, np. korytarze przed salami wykładowymi i klasami szkolnymi, kościoły, teatry lub kina C2 (4,0)	-	✓	-	-	-	✓
- sale kongresowe, sale zebrań, poczekalnie, sale koncertowe C5 (5,0)	-	✓	-	-	-	✓
- powierzchnie o różnym stopniu uczęszczania, np. powierzchnie muzealne, wystawowe itp. oraz wejścia do budynków publicznych i hoteli C3 (5,0)	-	✓	-	-	-	✓
- powierzchnie sportowe i zabawowe, np. sale taneczne, hale sportowe, sale gimnastyczne i siłownie, sceny C4 (5,0)	-	✓	-	-	-	✓
- powierzchnie handlu detalicznego i domów handlowych D2 (5,0)	-	✓	-	-	-	✓

Tab. 4-105 Obszary zastosowania płyty podstawowej wg DIN EN 1991-1-1/NA w połączeniu z elementami z jastrychu suchego Fermacell i Knauf

<sup>1)</sup> Należy przestrzegać aktualnych wytycznych dotyczących układania firmy Fermacell.

<sup>2)</sup> Należy przestrzegać aktualnych wytycznych dotyczących układania firmy Knauf.

## Wymagania dotyczące podłoża

Podłoże musi być wytrzymałe, suche i czyste. Ze względu na to, że płyty z suchego jastrychu jako warstwy rozdzielające ciężar, umieszczone nad systemem suchej zabudowy nie posiadają własności samopoziomujących, podłoże dla systemu suchej zabudowy musi być całkowicie równe. Dlatego przed rozpoczęciem układania należy sprawdzić poziomą podłoże, a w razie potrzeby wyrównać nierówności odpowiednimi środkami.

Właściwe sposoby postępowania to:

- nierówności 0-10 mm:
  - małe powierzchnie: nanieść masę szpachlową (Knauf + Fermacell)
  - duże powierzchnie: nanieść samopoziomującą masę szpachlową (Knauf + Fermacell)
- głębsze nierówności:
  - wysypać podsypkę niewymagającą zagęszczania i przykryć płytami gipsowo-włóknowymi (Fermacell) o grubości min. 10 mm
  - wylać związaną zaprawę wyrównującą o grubości od 15 mm do maks. 80 mm.

Należy przestrzegać zaleceń producentów suchych jastrychów do wbudowania.

## Stropy drewniane

Zastosowanie systemu suchej zabudowy jest możliwe na stropach o konstrukcji drewnianej zgodnie z wytycznymi producentów jastrychu do suchej zabudowy. Przed rozpoczęciem układania należy sprawdzić stan konstrukcji stropu drewnianego. Podłoże nie może się ugiąć lub sprężynować. W razie potrzeby należy dokręcić luźne elementy. Odnośnie wymaganej grubości poszycia należy przestrzegać wymagań dotyczących poszycia/deskiowania. W razie wątpliwości należy uzyskać zaświadczenie nośności statycznej stropu surowego.

## Jastrychy cementowe i płynne

Stosując system suchej zabudowy w połączeniu z jastrychami mokrymi na płytach systemowych należy rozłożyć folię przykrywającą, tworząc zakładki. Miejsca zachodzenia folii oraz foliową stopkę paska brzegowego należy starannie przykleić.

Wymagania podane w przypadku stosowania elementów z jastrychu suchego i odnoszące się do dodatkowej izolacji cieplnej i/lub akustycznej w tym przypadku nie obowiązują.

## Zalecane minimalne wysokości jastrychu wg DIN 18560-2

Obciąż. powierzchn. [kN/m <sup>2</sup> ]	Jastrych cementowy CT Klasa wytrzymałości na rozciąganie przy zginaniu		Płynny jastrych siarczanowo-wapniowy CAF Klasa wytrzymałości na rozciąganie przy zginaniu			Schemat zabudowy
	F4	F5	F4	F5	F7	
≤ 2	s <sub>u</sub> = 45 mm	s <sub>u</sub> = 40 mm	s <sub>u</sub> = 40 mm	s <sub>u</sub> = 35 mm	s <sub>u</sub> = 35 mm	
≤ 3	s <sub>u</sub> = 65 mm	s <sub>u</sub> = 55 mm	s <sub>u</sub> = 50 mm	s <sub>u</sub> = 45 mm	s <sub>u</sub> = 40 mm	
≤ 4	s <sub>u</sub> = 70 mm	s <sub>u</sub> = 60 mm	s <sub>u</sub> = 60 mm	s <sub>u</sub> = 50 mm	s <sub>u</sub> = 45 mm	
≤ 5	s <sub>u</sub> = 75 mm	s <sub>u</sub> = 65 mm	s <sub>u</sub> = 65 mm	s <sub>u</sub> = 55 mm	s <sub>u</sub> = 50 mm	

Tab. 4-106 Zalecane minimalne wysokości jastrychu wg DIN 18560-2

Dla odpowiedniego ułożenia maksymalna ściśliwość izolacji cieplnej i/lub akustycznej w połączeniu z jastrychami mokrymi nie może przekraczać 3 mm.

## Izolacja cieplna

Dodatkowe płyty izolacyjne muszą spełniać następujące wymagania:

- polistyren spieniony (EPS):
  - gęstość: min 30 kg/m<sup>3</sup>
  - grubość: maks. 60 mm
- sztywna pianka poliuretanowa (PUR):
  - gęstość: min. 33 kg/m<sup>3</sup>
  - grubość: maks. 90 mm

Układać maks. 2 dodatkowe warstwy płyt izolacyjnych przesunięte względem systemu suchej zabudowy.

## Izolacja akustyczna

Jako dodatkowa izolacja akustyczna dopuszczalne są wyłącznie następujące materiały:

- elementy do jastrychu firmy Knauf:
  - płyta izolacyjna z włókna celulozowego
- elementy do jastrychu firmy Fermacell:
  - płyta izolacyjna z włókna celulozowego
  - płyta izolacyjna z wełny mineralnej

W przypadku stosowania płyt izolacyjnych z wełny mineralnej pod ogrzewaniem płaszczyznowym między płytę izolacyjną z wełny mineralnej a ogrzewanie płaszczyznowe należy luźno położyć płytę gipsową o grubości 10 mm.

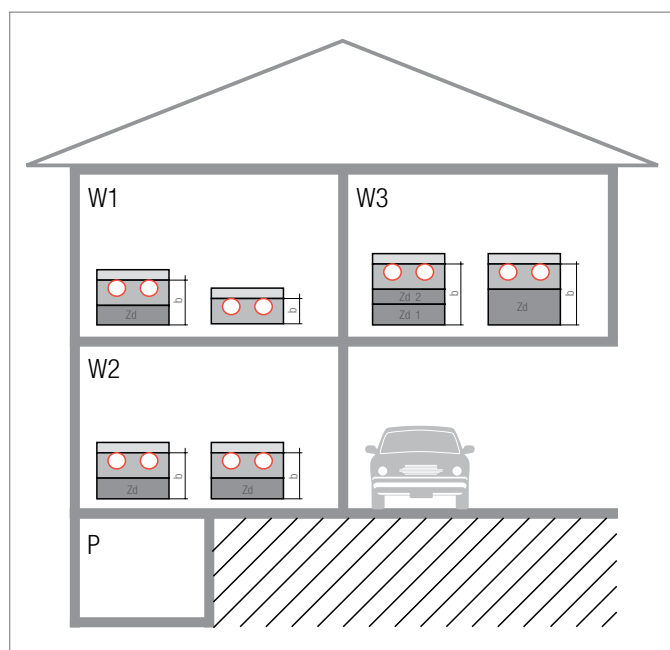
## Dopuszczalne warianty zabudowy

Dopuszczalne warianty układania systemu suchej zabudowy są uzależnione od wymagań cieplnych i akustycznych stawianych przez projektanta budynku oraz od wypoziomowania surowej podłogi.



System suchej zabudowy wg DIN 18560 nadaje się do zastosowania z jastrychami cementowymi i płynnymi.

## Minimalne parametry izolacji wg PN-EN 1264-4



Rys. 4-140 Minimalne wysokości izolacji przy systemie suchej zabudowy

- 1 z izolacją akustyczną (TSD)
- 2 bez izolacji akustycznej (TSD)
- P Piwnica

**W1** **Wariant izolacji 1:** Znajdujące się poniżej pomieszczenie jest ogrzewane  
 $R \geq 0,75 \text{ m}^2\text{K/W}$

**W2** **Wariant izolacji 2:** Podłoga na gruncie lub znajdujące się poniżej pomieszczenie jest nieogrzewane lub ogrzewane okresowo  
 $R \geq 1,25 \text{ m}^2\text{K/W}$   
 (W przypadku poziomu wody gruntowej  $\leq 5 \text{ m}$  wartość należy zwiększyć).

**W3** **Wariant izolacji 3:** Strop sąsiaduje bezpośrednio z powietrzem zewnętrznym  
 $-5 \text{ }^\circ\text{C} > T_a \geq -15 \text{ }^\circ\text{C}$   
 $R \geq 2,00 \text{ m}^2\text{K/W}$

**i** Podane wyżej minimalne parametry izolacji cieplnej należy zastosować niezależnie od wymagań zawartych w rozporządzeniu EnEV patrz „Parametry izolacji cieplnej według niemieckiego rozporządzenia EnEV i raz normy PN-EN 1264”).

**i** Zgodnie z DIN 18560-2, tabele 1- 4, w przypadku warstwy izolacji  $\leq 40 \text{ mm}$  warstwa jastrychu cementowego może być zmniejszona o 5 mm.

**i** Grubość jastrychu wg DIN 18560 dla rur, które zostały wymienione w tabelach 1-4, dla jastrychu CT F4 i CT F5 można zredukować o 10 mm, jeśli:

- zastosowana jest kompensacja jastrychu NP „Mini” oraz
- receptura mieszanki została przeprowadzona według naszej specyfikacji oraz
- nastąpiła profesjonalna instalacja wraz z mechaniczną obróbką powierzchni.

	Wariant izolacji 1		Wariant izolacji 2		Wariant izolacji 3	
	z izol. akust.	bez izol. akust.	z izol. akust.	bez izol. akust.	z izol. akust.	bez izol. akust.
<b>Izolacja dodatkowa (ld) / [mm]</b>	Td = 20-2	–	Td = 20-2	ld = 20	ld 2 = 20-2	ld = 50
<b>Izolacja akustyczna (Td)</b>	Izolacja z włókna celulozowego / wełny mineralnej WLG 040		Izolacja z włókna celulozowego / wełny mineralnej WLG 040	EPS 035 DEO dh	Izolacja z włókna celulozowego / wełny mineralnej WLG 040 ld 1 = 30 EPS 040 DEO dm	EPS 040 DEO dm
<b>Wys. izolacji / Wys. warstwy do górnej rzędnej rury [mm]</b>	h = 48	h = 30	h = 48	h = 50	h = 78	h = 80

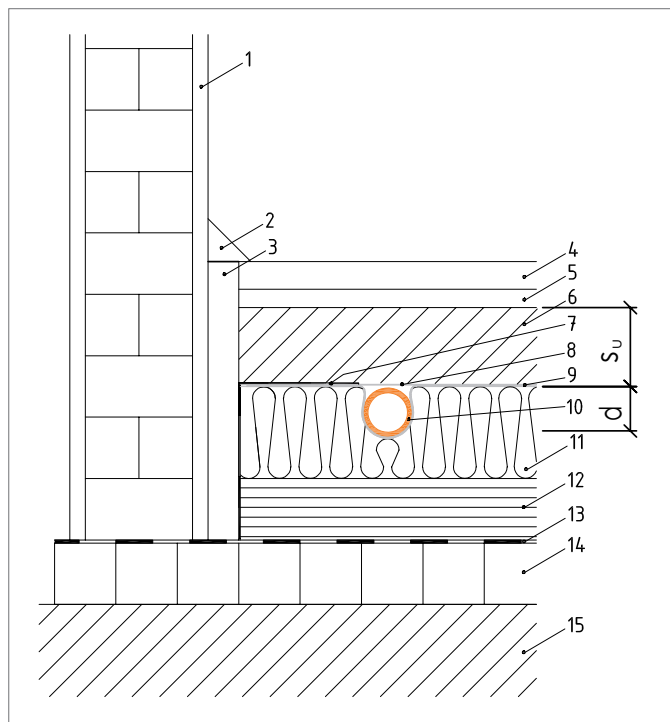
Tab. 4-107 Zalecane minimalne warstwy izolacji

## Badania termotechniczne

System suchej zabudowy REHAU został zbadany pod względem termotechnicznym i jest certyfikowany zgodnie z PN-EN 1264.



Numer rejestru	Średnica rur (d)	Warstwa jastrychu (s <sub>u</sub> )
7F455-F	16 x 1,5 mm	25 mm
7F106-F	16 x 2,0 mm	25 mm



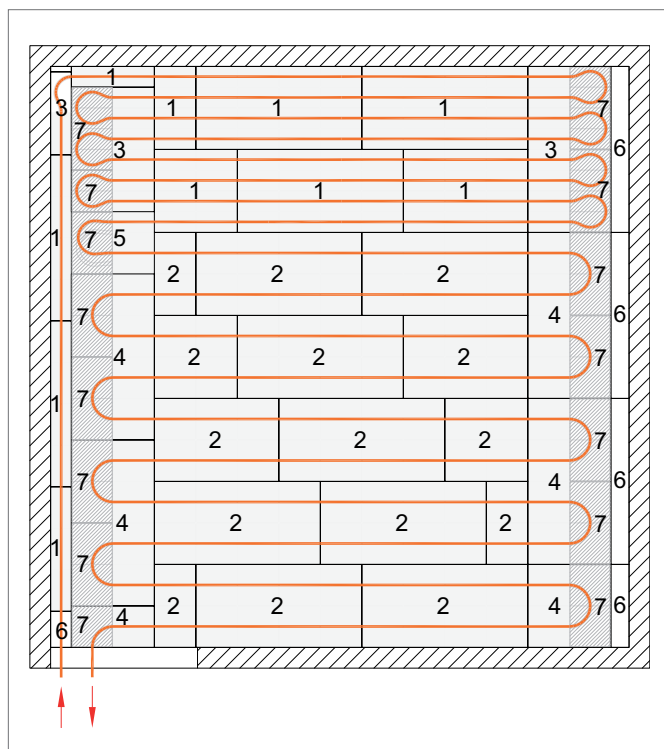
Rys. 4-141 Podstawowa budowa systemu suchej zabudowy REHAU

- 1 Tynk wewnętrzny
- 2 Listwa przypodłogowa
- 3 Pasek brzegowy
- 4 Płytki z kamienia naturalnego/sztucznego
- 5 Zaprawa murarska
- 6 Jastrych suchy
- 7 Stopka foliowa paska brzegowego
- 8 Folia przykrywająca wg DIN 18560, folia PE lub papier bitumizowany
- 9 Blacha przewodząca ciepło
- 10 Rura grzewcza REHAU
- 11 Płyta systemowa do suchej zabudowy REHAU/ płyta montażowa z EPS
- 12 Izolacja akustyczna i cieplna
- 13 Blokada przeciw wilgoci (wg DIN 18195)
- 14 Strop surowy
- 15 Grunt

**§** Podczas projektowania i montażu systemu suchej zabudowy należy przestrzegać wymagań normy PN-EN 1264, część 4.

Diagramy wydajności można znaleźć i pobrać na stronie [www.rehau.pl/ePaper](http://www.rehau.pl/ePaper).

## System suchej zabudowy, przykład instalacji



Rys. 4-142 Przykład planu ułożenia dla systemu suchej zabudowy REHAU

- 1 Płyta instalacyjna, odstęp układania 12,5
- 2 Płyta instalacyjna, odstęp układania 25
- 3 Płyta zmiany kierunku, odstęp układania 12,5
- 4 Płyta zmiany kierunku, odstęp układania 25
- 5 Płyta przejściowa
- 6 Płyta wypełniająca
- 7 Blacha przykrywająca

#### 4.13 Płyta bazowa TS-14



Rys. 4-143 System suchej zabudowy TS-14



Rys. 4-144 Płyta bazowa TS-14



Rys. 4-145 Lamela przewodząca TS-14



Rys. 4-146 Lamela skrętu TS-14



Rys. 4-147 Blacha przykrywająca TS-14



Rys. 4-148 Płyta wypełniająca TS-14



- Niewielka wysokość zabudowy
- Łatwe i szybkie skracanie lameli prowadzących dzięki nacięciom wewnętrznym
- Optymalna skuteczność zaciskania rur w lamelach skrętu TS-14 dzięki ściętym kolcom mocującym

#### Elementy systemu

- Płyta bazowa TS-14
- Lamela przewodząca TS-14
- Lamela skrętu TS-14
- Blacha przykrywająca
- Płyta wypełniająca

#### Osprzęt uzupełniający

- Folia przykrywająca z PE
- Pasek brzegowy z folią REHAU
- Profil dylatacyjny
- Wycinak do izolacji

#### Stosowany rodzaj rur

- RAUTHERM SPEED 14 x 1,5 mm



Płyta bazowa TS-14 jest przewidziana do zastosowania z elementami z jastrychu suchego. Możliwe jest również zastosowanie z jastrychami mokrymi wg DIN 18560.



Jeżeli system płyty bazowej TS-14 będzie stosowany do chłodzenia w połączeniu z jastrychem suchym, może dojść do skraplania się pary wodnej na rurze albo na przedniej lub tylnej stronie płyty gipsowo-wiórowej. Aby zapobiec powstawaniu skroplin, należy zastosować czujnik punktu rosy lub inne odpowiednie urządzenia regulujące i zabezpieczające. Więcej informacji w tym zakresie można znaleźć w rozdziale „Technika regulacji”.



**i** Stosując system suchej zabudowy w połączeniu z jastrychami mokrymi na płytach systemowych, należy rozłożyć folię przykrywającą, tworząc zakładki. Miejsca zachodzenia folii oraz foliową stopkę paska brzegowego należy starannie przykleić.

Wymagania podane w przypadku stosowania elementów z jastrychu suchego i odnoszące się do dodatkowej izolacji cieplnej i/lub akustycznej w tym przypadku nie obowiązują. Dla odpowiedniego ułożenia maksymalna ściśliwość izolacji cieplnej i/lub akustycznej w połączeniu z jastrychami mokrymi nie może przekraczać 3 mm.

### Opis

Płyta bazowa TS-14 umożliwia budowę ogrzewania podłogowego w konstrukcji typu B wg DIN 18560 oraz PN-EN 13813 na stropach masywnych oraz drewnianych. Płyta bazowa TS-14 i płyta wypełniająca TS-14 są wykonane z polistyrenu spienionego EPS i spełniają wymagania normy PN-EN 13163.

Płyta podstawowa TS-14 umożliwia ułożenie rur w formie pojedynczej wężownicy meandrowej w odstępach 12,5 cm.

Ciepło jest równomiernie rozprowadzane powierzchnią lameli prowadzących TS-14 i przez lamele zmiany kierunku TS-14. Nacięcia w lamelach prowadzących TS-14 zapewniają łatwe i szybkie skracanie ich długości na budowie. Lamele prowadzące OMEGA-kształtne są mocowane na płycie bazowej na wcisk.

W obszarze zmiany kierunku prowadzenia rury układa się lamele skrętu TS-14. Są one stosowane do zmiany kierunku rur grzewczych w obszarze graniczących z nimi ścian.

W celu wyrównania powstałych różnic wysokości w obszarach płyt wypełniających stosuje się blachę przykrywającą.

Płyty wypełniające są przewidziane do zastosowania w następujących miejscach:

- przed rozdzielaczem (w promieniu ok. 1 m)
- w obszarze uskoków, słupów, wylotów wentylacyjnych itp.
- do wypełniania pustych powierzchni

### Montaż

1. Zamontować szafkę rozdzielacza REHAU.
2. Zamontować rozdzielacz REHAU.
3. Zamocować pasek brzegowy REHAU.
4. W razie potrzeby ułożyć inne materiały izolacyjne REHAU.
5. Ułożyć płytę bazową TS-14 bez szczelin, zgodnie ze schematem układania. W razie potrzeby wyciąć w płytach wypełniających za pomocą wycinaka do izolacji dowolne przewodnice rury.
6. Zamocować lamele prowadzące TS-14 oraz lamele zmiany kierunku TS-14 w płytach bazowych TS-14.
7. Podłączyć jeden koniec rury do rozdzielacza REHAU.
8. Rurę zamocować bez napinania w OMEGA-kształtnych lamelach prowadzących i w lamelach skrętu TS-14.
9. Podłączyć drugi koniec rury do rozdzielacza REHAU.
10. Jeśli są potrzebne połączenia typu tuleja zaciskowa, to nie

umieszczać ich w lamelach skrętu TS-14 ani w lamelach prowadzących TS-14.

11. Zamontować konieczną blachę przykrywającą.
12. Ułożyć folię przykrywającą REHAU na płycie bazowej TS-14 powyżej rury tak, aby na siebie nachodziła.
13. Folię przykrywającą REHAU lub inną ochronę przykleić do foliowej stopy paska brzegowego REHAU.



Rys. 4-149 System suchej zabudowy TS-14

**i** W przypadku zastosowania suchego jastrychu nie wolno układać izolacji akustycznej z EPS w połączeniu z systemem suchej zabudowy TS-14.

W kombinacji izolacji akustycznej z izolacją cieplną z polistyrenu spienionego EPS najpierw ułożyć izolację cieplną.

W kombinacji izolacji akustycznej z izolacją cieplną PUR najpierw ułożyć izolację akustyczną.

Należy przestrzegać szczególnych wytycznych producentów suchego jastrychu dotyczących używanych izolacji akustycznych.

**!** **OSTRZEŻENIE przy korzystaniu z wycinaka do izolacji**  
**Niebezpieczeństwo poparzenia i spowodowania pożaru!**

- Nie dotykać gorącego ostrza wycinaka do izolacji.
- Nie pozostawiać włączonego wycinaka do izolacji bez nadzoru.
- Nie kłaść wycinaka do izolacji na palne podłoża.

**i** Na stropach drewnianych, ze względu na niebezpieczeństwo tworzenia się pleśni, stosować tylko oddychającą ochronę (np. sodę oczyszczoną lub papier bitumizowany).

**i** Wszystkie dodatkowe akcesoria, włącznie z posypką, muszą być dopuszczone przez producenta suchego jastrychu do zastosowania w połączeniu z systemem suchej zabudowy.

## Dane techniczne

Rodzaj płyty	Płyta bazowa TS-14, rozstaw rur 12,5 cm	Płyta wypełniająca TS-14	Lamela prowadząca TS-14	Lamela skrętu TS-14	Blacha przykrywająca TS-14
Materiał	EPS 035 DE0 dh	EPS 035 DE0 dh	ocynkowana blacha stalowa	ocynkowana blacha stalowa	ocynkowana blacha stalowa
Długość [mm]	1000	1000	998	245	490
Szerokość [mm]	500	500	123	110	490
Profil [mm]	25	25	0,4	0,4	0,4
Współczynnik przewodzenia ciepła $\lambda$ [W/mK]	$\leq 0,035$	$\leq 0,035$	ok. 52	ok. 52	ok. 52
Opór cieplny R [ $m^2K/W$ ]	$\geq 0,50$	$\geq 0,70$	-	-	-
Napężenie ściskające przy 2% [kPa]	60,0	60,0	-	-	-
Klasa materiału budowlanego wg DIN 4102	B1	B1	-	-	-
Odporność ogniowa wg PN-EN 13501	E	E	-	-	-

Tab. 4-108 Dane techniczne płyty bazowej TS-14

## Jastrychy wykonane w technologii suchej Obciążenia i obszar zastosowania

Dla obciążenia całej konstrukcji podłogi oraz obszaru zastosowania systemu suchej zabudowy na stropach masywnych i drewnianych obciążenia miejscowe i powierzchniowe gwarantowane przez producenta suchego jastrychu są decydujące.



Suche jastrychy gipsowo-włóknowe mogą być obciążane temperaturą maksymalną 45°C.

## Klasy zastosowań

Obszar zastosowania (z obciążeniem powierzchniowym $q_k$ [kN/m <sup>2</sup> ])	Fermacell 2E22 Element z jastrychu (grubość = 25 mm) <sup>1)</sup>	Fermacell 2E22 + 10,0 mm Element z jastrychu (grubość = 35 mm) <sup>1)</sup>	Knauf-Brio 18 Element z jastrychu (grubość = 18 mm) <sup>2)</sup>	Knauf-Brio 23 Element z jastrychu (grubość = 23 mm) <sup>2)</sup>	Knauf-Brio 18 + Knauf-Brio 18 Element z jastrychu (grubość = 36 mm) <sup>2)</sup>	Knauf-Brio 23 + Knauf-Brio 23 Element z jastrychu (grubość = 46 mm) <sup>2)</sup>
- pomieszczenia mieszkalne, korytarze i poddasza w budynkach mieszkalnych, pokoje hotelowe wraz z należącymi do nich łazienkami A1 (1,0) + A2 (1,5) + A3 (2,0)	✓	✓	✓	✓	✓	✓
- pomieszczenia biurowe, korytarze i poddasza w budynkach biurowych, gabinety lekarskie, poczekalnie w gabinetach lekarskich wraz z korytarzami B1 (2,0)	✓	✓	-	✓	✓	✓
- pomieszczenia handlowe do 50 m <sup>2</sup> powierzchni podłogi w budynkach mieszkalnych i biurowych D1 (2,0)	✓	✓	-	✓	✓	✓
- korytarze w hotelach, domach opieki, internatach itp., gabinety zabiegowe wraz z salami operacyjnymi bez sprzętu ciężkiego B2 (3,0)	✓	✓	-	-	✓	✓
- powierzchnie ze stołami, np. poczekalnie, sale wykładowe, klasy szkolne, pomieszczenia szkolne, stołówki, kawiarnie, restauracje, pomieszczenia na przyjęcia C1 (3,0)	✓	✓	-	-	✓	✓
- korytarze w szpitalach, domach opieki itp., gabinety zabiegowe wraz z salami operacyjnymi ze sprzętem ciężkim B3 (5,0)	-	✓	-	-	-	✓
- powierzchnie dla dużych skupisk ludzi, np. korytarze przed salami wykładowymi i klasami szkolnymi, kościoły, teatry lub kina C2 (4,0)	-	✓	-	-	-	✓
- sale kongresowe, sale zebrań, poczekalnie, sale koncertowe C5 (5,0)	-	✓	-	-	-	✓
- powierzchnie o różnym stopniu uczęszczania, np. powierzchnie muzealne, powierzchnie wystawowe itp. oraz wejścia do budynków publicznych i hoteli C3 (5,0)	-	✓	-	-	-	✓
- powierzchnie sportowe i zabawowe, np. sale taneczne, hale sportowe, sale gimnastyczne i siłownie, sceny C4 (5,0)	-	✓	-	-	-	✓
- powierzchnie handlu detalicznego i domów handlowych D2 (5,0)	-	✓	-	-	-	✓

Tab. 4-109 Obszary zastosowania płyty podstawowej wg DIN EN 1991-1-1/NA w połączeniu z jastrychu suchego Fermacell i Knauf

<sup>1)</sup> Należy przestrzegać aktualnych wytycznych dotyczących układania firmy Fermacell.

<sup>2)</sup> Należy przestrzegać aktualnych wytycznych dotyczących układania firmy Knauf.

## Wymagania dotyczące podłoża

Podłoże musi być wytrzymałe, suche i czyste. Ze względu na to, że płyty z suchego jastrychu jako warstwy rozdzielające ciężar, umieszczone nad systemem suchej zabudowy nie posiadają własności samopoziomujących, podłoże dla systemu suchej zabudowy musi być całkowicie równe. Dlatego przed rozpoczęciem układania należy sprawdzić poziomą podłoże, a w razie potrzeby wyrównać nierówności odpowiednimi środkami.

Właściwe sposoby postępowania to:

- nierówności 0-10 mm:
  - małe powierzchnie: nanieść masę szpachlową (Knauf + Fermacell)
  - duże powierzchnie: nanieść samopoziomującą masę szpachlową (Knauf + Fermacell)
- głębsze nierówności:
  - wysypać podsypkę niewymagającą zagęszczania i przykryć płytami gipsowo-włóknowymi (Fermacell) o grubości min. 10 mm
  - wylać związaną zaprawę wyrównującą o grubości od 15 mm do maks. 80 mm.

Należy przestrzegać zaleceń producentów suchych jastrychów do wbudowania.

## Stropy drewniane

Zastosowanie systemu suchej zabudowy jest możliwe na stropach o konstrukcji drewnianej zgodnie z wytycznymi producentów jastrychu do suchej zabudowy. Przed rozpoczęciem układania należy sprawdzić stan konstrukcji stropu drewnianego. Podłoże nie może się ugiąć lub sprężynować. W razie potrzeby należy dokręcić luźne elementy. Odnośnie wymaganej grubości poszycia należy przestrzegać wymagań dotyczących poszycia/deskiowania. W razie wątpliwości należy uzyskać zaświadczenie nośności statycznej stropu surowego.

## Jastrychy cementowe i płynne

Stosując płytę bazową TS-14 w połączeniu z jastrychami mokrymi na płytach systemowych należy rozłożyć na zakładkę folię przykrywającą. Miejsca zachodzenia folii oraz foliową stopę paska brzegowego należy starannie przykleić.

Wymagania podane w przypadku stosowania elementów z jastrychu suchego i odnoszące się do dodatkowej izolacji cieplnej i/lub akustycznej w tym przypadku nie obowiązują.

Dla odpowiedniego ułożenia maksymalna ścisłość izolacji cieplnej i/lub akustycznej w połączeniu z jastrychami mokrymi nie może przekraczać 3 mm.

## Zalecane minimalne wysokości jastrychu wg DIN 18560-2

Obciąż. powierzchni. [kN/m <sup>2</sup> ]	Jastrych cementowy CT Klasa wytrzymałości na rozciąganie przy zginaniu		Płynny jastrych siarczanowo-wapniowy CAF Klasa wytrzymałości na rozciąganie przy zginaniu			Schemat zabudowy
	F4	F5	F4	F5	F7	
≤ 2	s <sub>u</sub> = 45 mm	s <sub>u</sub> = 40 mm	s <sub>u</sub> = 40 mm	s <sub>u</sub> = 35 mm	s <sub>u</sub> = 35 mm	
≤ 3	s <sub>u</sub> = 65 mm	s <sub>u</sub> = 55 mm	s <sub>u</sub> = 50 mm	s <sub>u</sub> = 45 mm	s <sub>u</sub> = 40 mm	
≤ 4	s <sub>u</sub> = 70 mm	s <sub>u</sub> = 60 mm	s <sub>u</sub> = 60 mm	s <sub>u</sub> = 50 mm	s <sub>u</sub> = 45 mm	
≤ 5	s <sub>u</sub> = 75 mm	s <sub>u</sub> = 65 mm	s <sub>u</sub> = 65 mm	s <sub>u</sub> = 55 mm	s <sub>u</sub> = 50 mm	

Tab. 4-110 Wysokość jastrychu wg DIN 18560-2 z rurą RAUTHERM S 14 x 1,5 mm

## Izolacja cieplna

Dodatkowe płyty izolacyjne muszą spełniać następujące wymagania:

- polistyren spieniony (EPS):
  - gęstość: min 30 kg/m<sup>3</sup>
  - grubość: maks. 60 mm
- sztywna pianka poliuretanowa (PUR):
  - gęstość: min. 33 kg/m<sup>3</sup>
  - grubość: maks. 90 mm

Układać maks. 2 dodatkowe warstwy płyt izolacyjnych przesunięte względem systemu suchej zabudowy.

## Izolacja akustyczna

Jako dodatkowa izolacja akustyczna dopuszczalne są wyłącznie następujące materiały:

- elementy do jastrychu firmy Knauf:
  - płyta izolacyjna z włókna celulozowego
- elementy do jastrychu firmy Fermacell:
  - płyta izolacyjna z włókna celulozowego
  - płyta izolacyjna z wełny mineralnej

W przypadku stosowania płyt izolacyjnych z wełny mineralnej pod ogrzewaniem płaszczyznowym między płytę izolacyjną z wełny mineralnej a ogrzewanie płaszczyznowe należy luźno położyć płytę gipsową o grubości 10 mm.

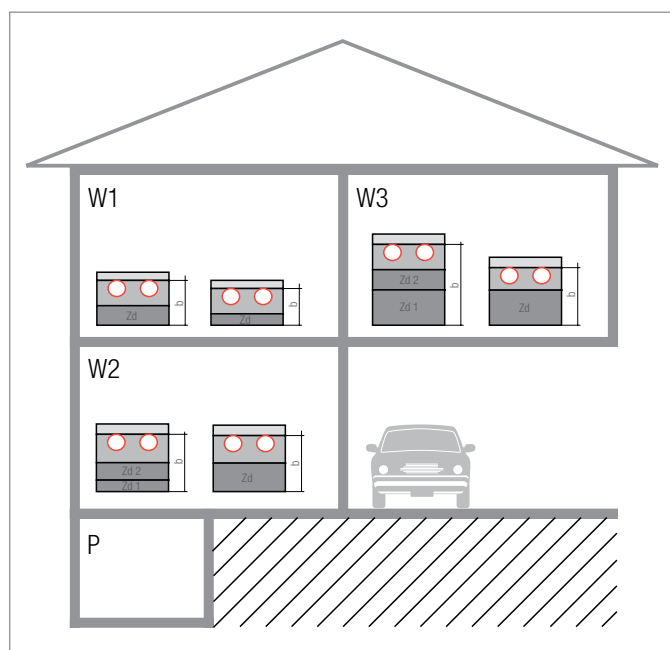
## Dopuszczalne warianty zabudowy

Dopuszczalne warianty układania systemu suchej zabudowy są uzależnione od wymagań cieplnych i akustycznych stawianych przez projektanta budynku oraz od wypoziomowania surowej podłogi.



System płyty bazowej TS-14 wg DIN 18560 nadaje się do zastosowania z jastrychami cementowymi i płynnymi.

## Minimalne parametry izolacji wg PN-EN 1264-4



Rys. 4-150 Minimalne wysokości izolacji przy systemie RAUFIX

- 1 z izolacją akustyczną (TSD)
- 2 bez izolacji akustycznej (TSD)
- P Piwnica

### W1 Wariant izolacji 1:

$$R \geq 0,75 \text{ m}^2\text{K/W}$$

Znajdujące się poniżej pomieszczenie jest ogrzewane

### W2 Wariant izolacji 2:

$$R \geq 1,25 \text{ m}^2\text{K/W}$$

(W przypadku poziomu wody gruntowej  $\leq 5$  m wartość należy zwiększyć).

Podłoga na gruncie lub znajdujące się poniżej pomieszczenie jest nieogrzewane lub ogrzewane okresowo.

### W3 Wariant izolacji 3:

$$R \geq 2,00 \text{ m}^2\text{K/W}$$

Strop sąsiaduje bezpośrednio z powietrzem zewnętrznym:

$$-5^\circ\text{C} > T_a \geq -15^\circ\text{C}$$



Podane wyżej minimalne parametry izolacji cieplnej należy zastosować niezależnie od wymagań zawartych w rozporządzeniu EnEV (patrz „Parametry izolacji cieplnej według niemieckiego rozporządzenia EnEV i raz normy PN-EN 1264”).



Grubość jastrychu wg DIN 18560 dla rur, które zostały wymienione w tabelach, dla jastrychu CT F4 i CT F5 można zredukować o 10 mm, jeśli:

- zastosowana jest kompensacja jastrychu NP „Mini” oraz
- receptura mieszanki została przeprowadzona według naszej specyfikacji oraz
- nastąpiła profesjonalna instalacja wraz z mechaniczną obróbką powierzchni

	Wariant izolacji 1		Wariant izolacji 2		Wariant izolacji 3	
	z izol. akust.	bez izol. akust.	z izol. akust.	bez izol. akust.	z izol. akust.	bez izol. akust.
<b>Izolacja dodatkowa (Id) / Izolacja akustyczna (Td)</b> [mm]	Td = 20-2 Izolacja z włókna celulozowego/ wełny mineralnej WLG 040	Id = 10 EPS 040 DEO dm	Id 2 = 20-2 Izolacja z włókna celulozowego/ wełny mineralnej WLG 040 Id 1 = 10 EPS 035 DEO dh	Id = 30 EPS 035 DEO dh	Id 2 = 20-2 Izolacja z włókna celulozowego/ wełny mineralnej WLG 040 Id 1 = 30 EPS 035 DEO dh	Id = 40 PUR 024 DEO dh
<b>Wys. izolacji / Wys. warstwy do górnej rzędnej rury</b> [mm]	h = 43	h = 35	h = 53	h = 55	h = 73	h = 65

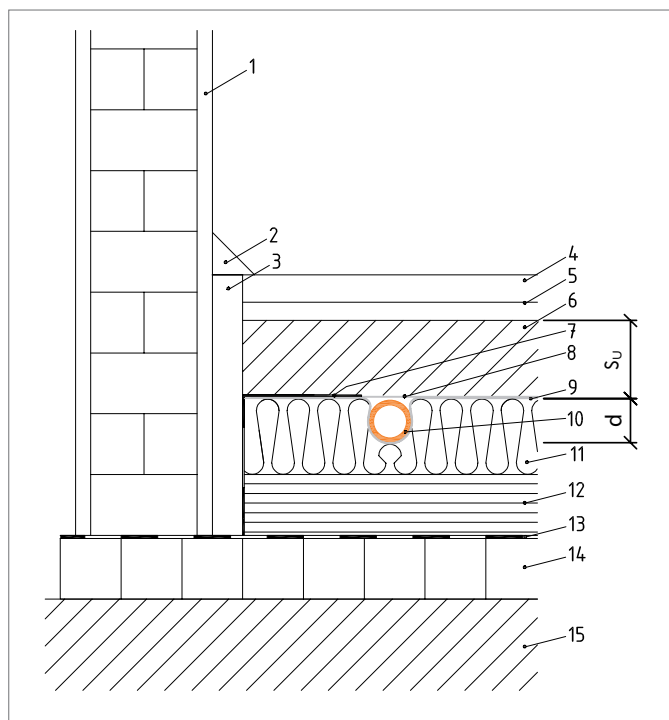
Tab. 4-111 Zalecane minimalne warstwy izolacji

## Badania termotechniczne

System płyty bazowej TS-14 został zbadany pod względem termotechnicznym i jest certyfikowany zgodnie z PN-EN 1264.



Numer rejestru	Średnica rur (d)	Warstwa jastrychu (s <sub>u</sub> )
7F186-F	14 x 1,5 mm	25 mm



Rys. 4-151 Podstawowa budowa systemu płyty bazowej TS-14

- 1 Tynk wewnętrzny
- 2 Listwa przypodłogowa
- 3 Pasek brzegowy
- 4 Płytki z kamienia naturalnego lub sztucznego
- 5 Zaprawa murarska
- 6 Jastrych suchy
- 7 Stopka foliowa paska brzegowego
- 8 Folia przykrywająca wg DIN 18560, folia PE lub papier bitumizowany
- 9 Blacha przewodząca ciepło, zaciśnięta w poz. 9
- 10 Rura grzewcza REHAU
- 11 Płyta montażowa REHAU z piany polistyrenu PS
- 12 Izolacja cieplna i akustyczna
- 13 Blokada przeciw wilgoci (wg DIN 18195)
- 14 Strop surowy
- 15 Grunt

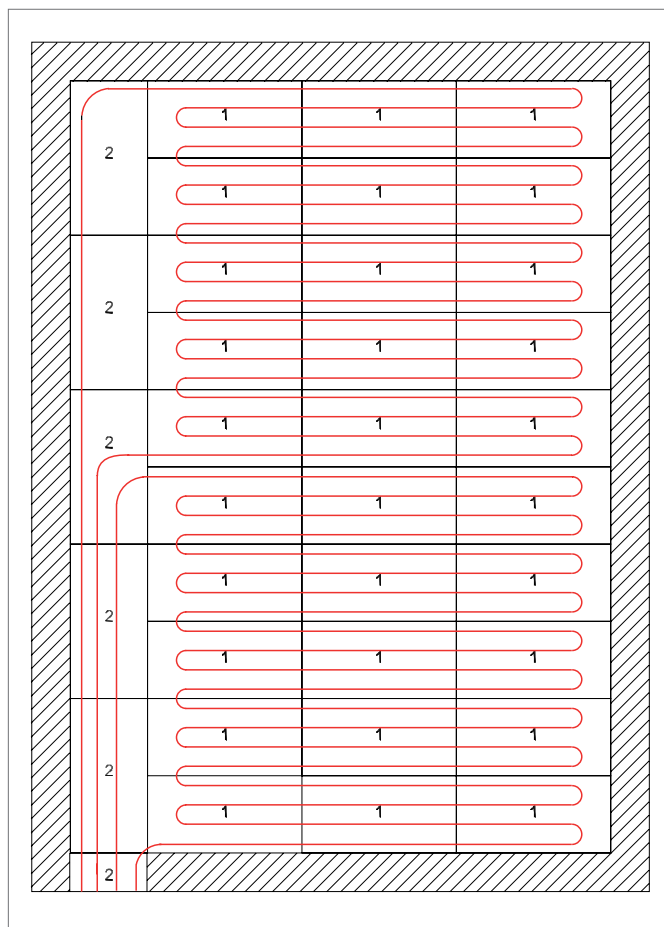


Podczas projektowania i montażu systemu płyty bazowej TS-14 należy przestrzegać wymagań normy PN-EN 1264, część 4.



Diagramy wydajności można znaleźć i pobrać na stronie [www.rehau.pl/ePaper](http://www.rehau.pl/ePaper).

## Płyta bazowa TS-14 – przykład instalacji



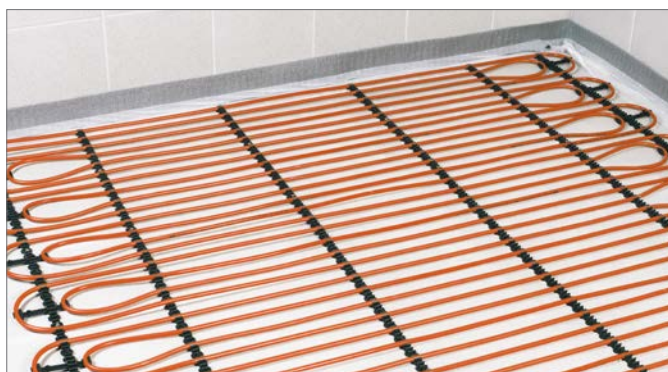
Rys. 4-152 Przykład planu układania dla płyty bazowej TS-14 REHAU

- 1 Płyta bazowa TS-14 z zaciśniętymi lamelami przewodzącymi ciepło i zmiany kierunku TS-14
- 2 Płyta wypełniająca REHAU

#### 4.14 System do renowacji 10



Rys. 4-153 Listwa montażowa zaciskowa 10



Rys. 4-154 Montaż w technologii mokrej na listwie zaciskowej



Rys. 4-155 Listwa montażowa zaciskowa 10



Rys. 4-156 Uchwyt podwójny 10



- Szybkie i elastyczne układanie rur
- Dowlone podłączanie stref grzewczych
- Niewielka wysokość zabudowy
- Pewne mocowanie rury

#### Opis

Listwa zaciskowa 10 wykonana jest z odpornego na uderzenia i wysoce stabilnego polipropylenu. Listwa służy do mocowania rur, w których przepływa czynnik, na powierzchniach nośnych, np. płytkach i jastrychach. Rozstaw rur wynosi 2,5 cm i wielokrotność tej wartości.

Sztywna, przylegająca do podłoża płytka listwy ma wysokość całkowitą 13 mm.

Do mocowania rury w miejscach jej nawrotu służy uchwyt podwójny 10.

Pola grzewcze lub chłodzące są tworzone za pomocą rury RAUTHERM SPEED o średnicy znamionowej 10,1 x 1,1 mm.

Za pomocą trójników można łączyć kilka pól grzewczych i chłodzących w systemie Tichelmana w jeden obieg grzewczy i podłączyć do jednego podejścia do rozdzielacza obiegów grzewczych.

Pasek brzegowy służy do niwelowania rozprężeń zastosowanej masy szpachlowej. Pasek brzegowy należy zamocować naokoło pomieszczenia zgodnie z wytycznymi producenta masy szpachlowej.

Aby zapobiec uszkodzeniu przewodów podłączeniowych, są one wyprowadzane z masy szpachlowej do szafki rozdzielacza w rurach ochronnych.

#### Obszar zastosowania

Renowacja budynków mieszkalnych, szczególnie w małych pomieszczeniach na istniejących posadzkach ceramicznych łazienek i kuchni lub na jastrychu. System polecany do zastosowania z wodnistą masą szpachlową i samopoziomującą do budowy niskich konstrukcji.

#### Elementy systemu

- Listwa montażowa zaciskowa 10
- Uchwyt podwójny 10

#### osprzęt uzupełniający

- Pasek brzegowy 80 mm
- Rura ochronna 12/14
- Rura ochronna 17
- Rura ochronna 20
- Profil dylatacyjny

#### Stosowane rodzaje rur

- RAUTHERM SPEED 10,1 x 1,1 mm
- RAUTHERM S 17 x 2,0 mm jako rura podłączeniowa
- RAUTHERM S 20 x 2,0 mm jako przewód podłączeniowy

## Montaż podłogowy - wskazówki

**i** Rura jest układana pojedynczą lub podwójną węzownicą meandrową.

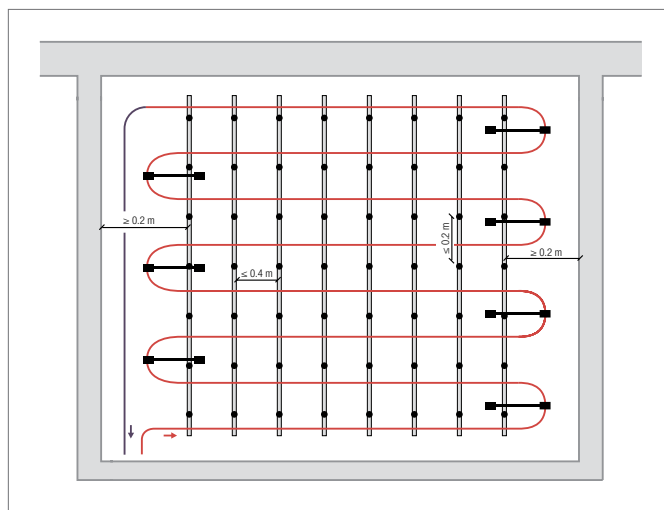
1. Zamontować szafkę rozdzielacza REHAU.
2. Zamontować rozdzielacz obwodów grzewczych REHAU.
3. Zamocować naokoło pomieszczenia pasek brzegowy REHAU.

**i** Do mocowania listew zaciskowych 10 i uchwytów podwójnych 10 można stosować dostępne w handlu kołki rozporowe 6 x 40 lub inne nadające się do tego elementy mocujące.

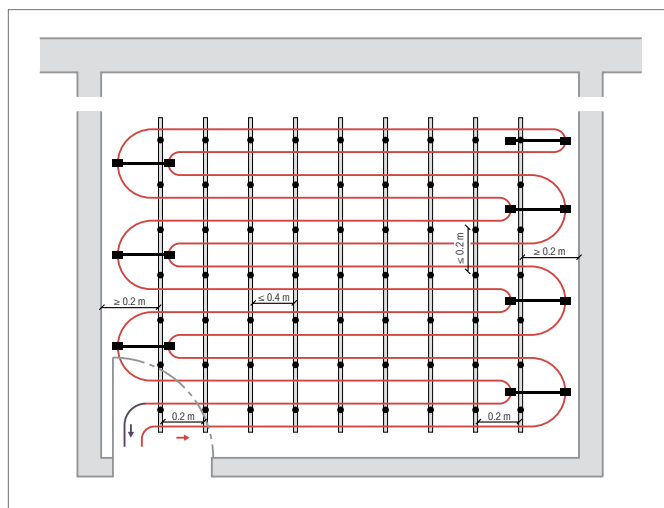
4. Przygotować podłoże wolne od kurzu.
5. Na podłożu zamocować listwy zaciskowe. Zachować przy tym następujące odstępy:
  - między dwiema listwami:  $\leq 40$  cm
  - między listwą a narożnikiem pomieszczenia lub początkiem pola grzewczego:  $\geq 20$  cm
  - między punktami mocowania listew:  $\leq 20$  cm
6. W razie potrzeby zamontować osobne przewody podłączeniowe w odcinkach listew zaciskowych 10.
7. Na podłożu zamocować podwójne uchwyty.
8. Ułożyć pole grzewcze i chłodzące z zaplanowanym rozstawem rur.
9. Zamocować rurę RAUTHERM SPEED w listwie 10 oraz w uchwycie podwójnym 10.
10. W razie potrzeby zaizolować przewody podłączeniowe zgodnie z obowiązującymi przepisami.
11. Podłączyć przewody podłączeniowe do rozdzielacza.

**i** Jeżeli masa szpachlowa jest wodnista, należy szczególnie uważać na równe ułożenie rur. Rury powinny być ułożone w miarę możliwości bez skręcania.

**i** Aby nie dopuścić do podnoszenia się rur w obszarze zgięcia, należy w tych miejscach mocno przymocować uchwyty do podłoża.



Rys. 4-157 Układ pojedynczej węzownicy meandrowej, rozstaw rur 10 cm (widok z góry na powierzchnię podłogi)



Rys. 4-158 Układ podwójnej węzownicy meandrowej, rozstaw rur 5 cm (widok z góry na powierzchnię podłogi)

### Projektowanie i koordynacja prac

- Na wstępnym etapie prac należy uwzględnić następujące punkty:
- koordynacja terminów prac instalatora i wykonawcy wierzchniej warstwy podłogi oraz przygotowanie powierzchni, na której będzie ułożona instalacja
  - uwzględnienie czasu na schnięcie masy szpachlowej

### Wymagania dotyczące podłoża

**i** Podłoga musi spełniać wymagania normy DIN 18202.

Podłoże pod tynk musi spełniać następujące warunki:

- musi być równe, nieelastyczne
- musi być trwałe, o odpowiedniej nośności
- musi być stabilne, szorstkie
- musi niezabrudzone rozpuszczalnikami

- musi być czyste
- zużyte podłóże należy usunąć
- stare okładziny, np. dywany, panele, linoleum itp. należy usunąć, nie pozostawiając po nich resztek
- musi być równomiernie chłonne
- musi być chropowate, suche i bez kurzu
- minimalna temperatura podłogi od 5 do 15°C zgodnie z wytycznymi producenta masy szpachlowej
- minimalna temperatura pomieszczenia od 5 do 18°C zgodnie z wytycznymi producenta masy szpachlowej

### Przygotowanie podłóža

Podłóże musi być odpowiednio przygotowane do trwałego połączenia go z masą szpachlową/samopoziomującą. Wcześniej musi to jednak zostać omówione przez instalatora oraz wykonawcę górnej warstwy podłogi.

Należy uzgodnić następujące punkty:

- kucie i wiercenie muszą być zakończone przed nałożeniem warstwy gruntowej
- należy sprawdzić podłóże
- nieprawidłowe miejsca i rysy należy naprawić
- części metalowe zagrożone korozją należy usunąć lub ochronić
- wszystko należy odkurzyć
- nałożyć warstwę gruntową/podkład/podłóże z jastrychu zgodnie z zaleceniami producenta.



Obowiązują zalecenia producentów mas szpachlowych dotyczące zastosowania, wymogów odnośnie podłóža i obróbki ich produktów.

### Temperatury powierzchni

Należy przestrzegać zgodnej z PN-EN 1264 maksymalnej temperatury powierzchni:

- Ogrzewanie podłogowe:
  - strefa pobytowa 29°C
  - łazienka 33°C
  - strefy brzegowe 35°C
- Chłodzenie podłogowe:
  - temperatura powierzchni  $\geq 19^\circ\text{C}$



Przy projektowaniu i montażu należy uwzględnić minimalne i maksymalne dopuszczalne temperatury robocze podane przez producentów mas szpachlowych.

### Izolacja cieplna i akustyczna



Generalnie dla izolacji cieplnej obowiązują wymagania zgodne z EnEV, a dla izolacji akustycznej zgodne z DIN 4109, DIN 4100, a także aktualna informacja techniczna.

System jest zaprojektowany do zastosowania na podłóżach nośnych spełniających wymogi tych norm.

### Wydajność systemu



Diagramy wydajności można znaleźć i pobrać na stronie [www.rehau.pl/ePaper](http://www.rehau.pl/ePaper).

### Regulacja

Stosuje się automatykę do systemów ogrzewania i chłodzenia płaszczyznowego REHAU.

### Uwagi dotyczące rozruchu

Uruchamianie systemu opartego na listwie zaciskowej 10 w technologii mokrej obejmuje następujące czynności:

- przepłukanie, napełnienie i odpowietrzenie
- wykonanie próby szczelności
- nagrzewanie

Tak jak w przypadku ogrzewania i chłodzenia ściennego REHAU w technologii mokrej należy uwzględnić specjalne wskazówki dotyczące masy szpachlowej.

### Masy szpachlowe



Należy przestrzegać podanych przez producenta masy szpachlowej wytycznych dotyczących sposobów i zakresów zastosowania tej masy.



Należy przestrzegać maksymalnie dopuszczalnych temperatur

Gipsowe masy szpachlowe mają ograniczone zastosowanie w pomieszczeniach wilgotnych.

Masy szpachlowe mają także ograniczone zastosowanie na podłóżu drewnianym. Należy tu ściśle przestrzegać wytycznych producenta masy.

Temperatura pracy ciągłej dla cementowych mas szpachlowych i samopoziomujących wynosi od +45°C do +50°C. Masy gipsowe mogą być ogrzewane tylko do maksymalnej temperatury pracy ciągłej +45°C.

### Okładziny podłogowe

W przypadku twardych okładzin szczeliny dylatacyjne muszą sięgać górnego kantu okładziny. Zaleca się to także dla miękkich okładzin. Zawsze trzeba się skonsultować z wykonawcą górnej warstwy podłogi.



## 4.15 Osprzęt uzupełniający

### Profilowany samoprzylepny pasek brzegowy 8/150



Rys. 4-159 Profilowany samoprzylepny pasek brzegowy 8/150



- Profilowanie dla optymalnego wykonania narożnika
- Pasek samoprzylepny od strony ściany
- Długa stopka foliowa
- Możliwość pokrycia płynnym jastrychem

#### Obszar zastosowania

- Płyta systemowa Varionova
- System Tacker
- Listwa RAUFIX
- Siatka montażowa
- System suchej zabudowy
- Płyta bazowa TS-14

#### Dane techniczne

Materiał paska izolacyjnego	PE
Materiał stopki foliowej	PE
Klasa materiału budowlanego wg DIN 4102	B2
Odporność ogniowa wg PN-EN 13501	E
Profil [mm]	150
Grubość nominalna [mm]	8
Długość nominalna stopki foliowej [mm]	230
pasek samoprzylepny od strony ściany	tak
stopka foliowa z paskiem klejącym	nie

Tab. 4-112 Dane techniczne profilowanego samoprzylepnego paska brzegowego 8/150

#### Opis

Profilowana strona wierzchnia paska brzegowego wykonana z PE zapewnia precyzyjne ułożenie przy narożnikach ścian i uskokach. Laminowane paski klejące na stronie przyścienniej gwarantują najwyższą przyczepność i szybki montaż.

Wytrzymała na zerwanie stopka foliowa zapobiega przenikaniu wilgoci i wody zarobowej z jastrychu.

Zapobiega również powstawaniu mostków akustycznych i ciepłych. Pasek brzegowy umożliwia wymagany 5-milimetrowy ruch jastrychów grzewczych wg DIN 18560.

## Montaż



W obszarze miejsc styku pasek brzegowy REHAU należy ułożyć z zakładką o szerokości co najmniej 5 cm.

12. Odkleić osłonę paska samoprzylepnego
13. Ułożyć pasek brzegowy stopką foliową w kierunku środka pomieszczenia. Napis REHAU powinien być zwrócony do góry.
14. Luźno nałożyć stopkę foliową na rurowe ogrzewanie i chłodzenie podłogowe REHAU.
15. Taśmą klejącą przykleić luźno stopkę foliową do płyty systemowej.

### Paski brzegowe RAUTHERM SPEED



Rys. 4-160 Paski brzegowe RAUTHERM SPEED



- Pasek samoprzylepny od strony ściany
- Stopka foliowa z paskiem klejącym
- Długość stopki foliowej zoptymalizowana dla systemu z rzepami
- Możliwość pokrycia płynnym jastrychem

#### Obszary zastosowania

- RAUTHERM SPEED
- RAUTHERM SPEED plus
- RAUTHERM SPEED silent
- Płyta systemowa Varionova
- System Tacker

#### Opis

Laminowane paski klejące na stronie przyścienniej i stopce foliowej gwarantują najwyższą przyczepność i szybki montaż.

Wytrzymała na zerwanie stopka foliowa zapobiega przenikaniu wilgoci i wody zarobowej z jastrychu w warstwę izolacji akustycznej.

Zapobiega również powstawaniu mostków akustycznych i ciepłych.

Pasek brzegowy umożliwia wymagany 5-milimetrowy ruch jastrychów grzewczych wg DIN 18560.

## Montaż



W obszarze miejsc styku pasek brzegowy REHAU należy ułożyć z zakładką o szerokości co najmniej 5 cm.

1. Odkleić osłonę paska samoprzylepnego.
2. Ułożyć pasek brzegowy stopką foliową w kierunku środka pomieszczenia. Napis REHAU powinien być zwrócony do góry.
3. Nałożyć stopkę foliową luźno na rurowe ogrzewanie i chłodzenie podłogowe REHAU.
4. Odkleić osłonę paska samoprzylepnego na foliowej stopce.
5. Taśmą klejącą przykleić luźno stopkę foliową do płyty systemowej.

#### Dane techniczne




Materiał paska izolacyjnego	PE
Materiał stopki foliowej	PE
Klasa materiału budowlanego wg DIN 4102	B2
Odporność ogniowa wg PN-EN 13501	E
Profil [mm]	150
Grubość nominalna [mm]	8
Długość nominalna stopki foliowej [mm]	100
Pasek samoprzylepny od strony ściany	tak
Stopka foliowa z paskiem klejącym	tak

Tab. 4-113 Dane techniczne paska brzegowego RAUTHERM SPEED

#### Pasek brzegowy z folią



Rys. 4-161 Pasek brzegowy z folią

-  - Paski brzegowe z PE z rozcięciami do oderwania
-  - Długa stopka foliowa
-  - Możliwość pokrycia płynnym jastrychem

#### Obszar zastosowania

- Płyta systemowa Varionova
- System Tacker
- Listwa RAUFIX
- Siatka montażowa
- System suchej zabudowy
- Płyta bazowa TS-14

#### Dane techniczne

Materiał paska izolacyjnego	PE
Materiał stopki foliowej	PE
Klasa materiału budowlanego wg DIN 4102	B2
Odporność ogniowa wg PN-EN 13501	E
Profil [mm]	150

Grubość nominalna [mm]	8
Długość nominalna stopki foliowej [mm]	165
Pasek samoprzylepny od strony ściany	nie
Stopka foliowa z paskiem klejącym	nie

Tab. 4-114 Dane techniczne paska brzegowego z folią

#### Opis

Gładszy pasek brzegowy z PE z rozcięciami do oderwania do szybkiego, łatwego skracania wysokości paska.

Wytrzymała na zerwanie stopka foliowa zapobiega przenikaniu wilgoci i wody zarobowej z jastrychu.

Zapobiega również powstawaniu mostków akustycznych i cieplnych.

Pasek brzegowy umożliwia wymagany 5-milimetrowy ruch jastrychów grzewczych wg DIN 18560.

#### Montaż



W obszarze miejsc styku pasek brzegowy REHAU należy ułożyć z zakładką o szerokości co najmniej 5 cm.





1. Ułożyć pasek brzegowy stopką foliową w kierunku środka pomieszczenia. Napis REHAU powinien być zwrócony do góry.
2. Luźno nałożyć stopkę foliową na rurowe ogrzewanie i chłodzenie podłogowe REHAU.
3. Taśmą klejącą przykleić luźno stopkę foliową do płyty systemowej.

#### Pasek brzegowy 80 mm



Rys. 4-162 Pasek brzegowy 80 mm



-  - Pasek samoprzylepny od strony ściany
-  - Samoprzylepna stopka foliowa
-  - Możliwość pokrycia płynnym jastrychem
-  - Optymalne wykonanie narożnika

#### Obszar zastosowania

- RAUTHERM SPEED plus renova
- RAUTAC 10
- System do renowacji 10
- Płyta bazowa TS-14

## Dane techniczne

Materiał profilu izolacyjnego/stopki foliowej	PE
Klasa materiału budowlanego wg DIN 4102	B2
Odporność ogniowa wg PN-EN 13501	E
Profil [mm]	80
Grubość nominalna [mm]	8
Długość nominalna stopki foliowej [mm]	50
Pasek samoprzylepny od strony ściany	tak
Stopka foliowa z paskiem klejącym	tak

Tab. 4-115 Dane techniczne paska brzegowego z folią 80 mm

## Opis

Laminowane paski klejące na stronie przyściennej i stopce foliowej gwarantują najwyższą przyczepność i szybki montaż. Wytrzymała na zerwanie stopka foliowa zapobiega przenikaniu wilgoci i wody zarobowej z jastrychu. Zapobiega również powstawaniu mostków akustycznych i cieplnych. Pasek brzegowy umożliwia wymagany 5-milimetrowy ruch jastrychów grzewczych wg DIN 18560.

## Montaż



W obszarze miejsc styku pasek brzegowy REHAU należy ułożyć z zakładką o szerokości co najmniej 5 cm.

1. Odkleić osłonę paska samoprzylepnego.
2. Ułożyć pasek brzegowy stopką foliową w kierunku środka pomieszczenia. Napis REHAU powinien być zwrócony do góry.
3. Luźno nałożyć stopkę foliową na rurowe ogrzewanie i chłodzenie podłogowe REHAU.
4. Odkleić osłonę paska samoprzylepnego na foliowej stopce.
5. Taśmą klejącą przykleić luźno stopkę foliową do płyty systemowej.

## Folia przykrywająca



Rys. 4-163 Folia przykrywająca z polietylenu (PE)

Folia przykrywająca z PE do izolacji cieplnej i akustycznej.

## Dane techniczne

Długość [m]	100
Szerokość [mm]	1.200
Grubość nominalna [mm]	0,2

Tab. 4-116 Dane techniczne - folia przykrywająca

## Profil dylatacyjny



Rys. 4-164 Profil dylatacyjny



- Samoprzylepny
- Elastyczny
- Szybki montaż

## Obszar zastosowania

- Rurowe systemy ogrzewania i chłodzenia podłogowego REHAU

## Dane techniczne

Długość [mm]	1200
Szerokość [mm]	10
Wysokość [mm]	100
Rodzaj stopki	samoprzylepna

Tab. 4-117 Dane techniczne - profil dylatacyjny

## Opis

Profil dylatacyjny służy do wykonywania trwale elastycznych szczelin w jastrychach grzewczych i do rozdzielenia pól grzewczych jastrychu. Samoprzylepna stopka profilu dylatacyjnego gwarantuje pewne mocowanie na systemach ogrzewania podłogowego REHAU.

## Montaż

1. Wykonać zabezpieczenie o długości ok. 30 cm z rury ochronnej REHAU i osłonić nim przewody przyłączeniowe w obszarze dylatacji.
2. W profilu wyciąć otwory pod rury zasilające pętle grzewcze
3. Odkleić pasek ochronny od stopy profilu dylatacyjnego.
4. Nakleić profil dylatacyjny.



Rys. 4-165 Profil dylatacyjny na płycie Varionova z prowadzeniem rury

## Rura ochronna i rura ochronna rozcięta



Rys. 4-166 Rura ochronna

Rura ochronna oraz rura ochronna fabrycznie rozcięta do łatwego i szybkiego montażu są wykonane z PE i wchodzą do zastosowania w obszarze szczelin dylatacyjnych. Można ją również stosować do wyprowadzenia przewodów łączących ze stropu żelbetowego.

### Dane techniczne



Właściwości	Rura ochronna	Rura ochronna rozcięta
Materiał	PE	PE
Średnica wewnętrzna [mm]	17/19/23	19/23
Średnica zewnętrzna [mm]	21/24/28	24/28
Długość [m]	50	50
Kolor	czarny	czarny

Tab. 4-118 Dane techniczne – rura ochronna i rura ochronna rozcięta

## Opaska RAUTHERM iso



Rys. 4-167 Opaska RAUTHERM iso

-  - Bardzo odporna dzięki zamontowanej na odwrócie folii PE.
-  - Samoprzylepny margines na długości

### Opis

Opaski RAUTHERM iso do zastosowania w obszarze jastrychu i dylatacji (według DIN 18560) oraz do zastosowania w przypadku zmiany poziomów w systemach RAUTHERM iso SPEED K oraz RAUTHERM iso TAC 10.

## Montaż

1. Umieścić opaski RAUTHERM iso pod rurą grzewczą.
2. Nawinąć opaski ciasno na rury i przykleić za pomocą samoprzylepnych marginesów.

## Dane techniczne

Materiał	pianka PE
Strona niewidoczna	folia PE na całej powierzchni warstwa samoprzylepna nachodząca wzdłuż
Długość [mm]	300
Szerokość [mm]	80
Grubość nominalna [mm]	5

Tab. 4-119 Dane techniczne dot. opasek RAUTHERM iso




## Taśma klejąca / rozwijarka taśmy klejącej



Rys. 4-168 Taśma klejąca



Rys. 4-169 Rozwijarka taśmy klejącej

-  - Duża przyczepność
-  - Duża odporność na zerwanie
-  - Wyjątkowo lekkie urządzenie do rozwijania

## Obszar zastosowania

- Do uszczelnienia przeciw wodzie zarobowej z jastrychu
- Do absolutnie koniecznego zaklejenia zakładki foliowych we wszystkich systemach instalacyjnych, przy których zakładki nie są ukształtowane jako szczelne przeciw wodzie zarobowej z jastrychu.

## Dane techniczne

Szerokość rolki [mm]	50
Długość rolki [m]	66
Odporność na zrywanie [N/mm <sup>2</sup> ]	przyn. 10

Tab. 4-120 Dane techniczne – taśma klejąca

## Taśma ochronna BKT



Rys. 4-170 Taśma ochronna BKT



- Elastyczna taśma klejąca
- Uszczelnienie połączeń typu tuleja zaciskowa przeciw betonowi i wodzie zarobowej z jastrychu

## Obszar zastosowania

Do ochrony połączenia wykonanego za pomocą tulei zaciskowej przed bezpośrednim kontaktem z betonem zgodnie z DIN 18560.

## Dane techniczne

Materiał	miękki PVC
Kolor	czerwony
Szerokość [mm]	50
Długość [m]	33

Tab. 4-121 Dane techniczne - taśma ochronna BKT

## Taśma mocująca RAUTHERM SPEED



Rys. 4-171 Taśma mocująca RAUTHERM SPEED



- Dodatkowa taśma mocująca do widocznie niezbędnych miejsc
- Pre-perforowana taśma do lekkiego odrywania małych kawałków taśmy

## Opis

Taśma mocująca RAUTHERM SPEED jest z jednej strony wyposażona w haki i znajduje zastosowanie w widocznie niezbędnych miejscach, gdzie rura musi zostać dodatkowo zamocowana.

## Montaż

1. Oderwać kawałek taśmy przy perforacji.
2. Położyć taśmę przy (lub na) rurze i wcisnąć mocno na rzepę izolacji.

## Dodatek do jastrychu cementowego P



Rys. 4-172 Dodatek do jastrychu cementowego P



- Poprawa płynności i łatwiejsze urabianie masy jastrychu
- Homogenizacja struktury jastrychu
- Zwiększenie wytrzymałości na zginanie i ściskanie
- Poprawa własności cieplnych

## Obszar zastosowania

Dodatek do jastrychu cementowego P jest przeznaczony do zastosowania z jastrychami cementowymi wg DIN 18560.

## Zużycie w zależności od powierzchni

Ogólnie: 0,035 kg dodatku do jastrychu P na centymetr grubości jastrychu i m<sup>2</sup> powierzchni.

## Dane techniczne

Jednostka dostawy	pojemnik 10 kg
Gęstość	1,1 g/cm <sup>3</sup>
Wartość pH	8
Właściwości palne	niepalny
Składowanie	w miejscu chłodnym i suchym, nie mniej niż 0°C
Trwałość	patrz ulotka
Ekologiczność	nieszkodliwy

Tab. 4-122 Dodatek do jastrychu cementowego P

## Dodatek do jastrychu "Mini"



Rys. 4-173 Dodatek do jastrychu "Mini"



- Wykonywanie cienkich warstw jastrychów modyfikowanych tworzywem sztucznym
- Znaczne zwiększenie wytrzymałości na zginanie i ściskanie
- Oszczędność wody zarobowej
- Łatwiejsze urabianie masy jastrychu

Cienkowarstwowe jastrychy grzewcze zgodnie z DIN 18560, część 2, muszą być wykonywane w taki sposób, aby zachowane było przykrycie rury o grubości co najmniej 30 mm. Dodatek do jastrychu "Mini" umożliwia spełnienie tych wymagań przy jednoczesnym zwiększeniu zawartości cementu.

### Obszar zastosowania

- dla jastrychów cementowych wg DIN 18560
- dla wszystkich systemów rurowego ogrzewania i chłodzenia podłogowego REHAU

### Dane techniczne dodatku do jastrychu "Mini"

Jednostka dostawy	pojemnik 25 kg
Gęstość	1,05 g/cm <sup>3</sup>
Wartość pH	8
Odporność ogniowa	trudno palny
Składowanie	w miejscu suchym, nie mniej niż 0°C
Trwałość	patrz ulotka
Ekologiczność	biodegradowalny

Tab. 4-123 Dane techniczne dodatku do jastrychu "Mini"

### Opis

Poprzez dodanie do jastrychu komponentu "Mini", włókien z tworzywa sztucznego i zwiększenie zawartości cementu:

- można zmniejszyć grubość jastrychów grzewczych wg DIN 18560 w zależności od obciążenia użytkowego do minimalnie 30-milimetrowego przykrycia nad górną rzędną rury
- zwiększa się klasa wytrzymałości jastrychu cementowego
- tworzenie się pęknięć podczas procesu wysychania i utwardzania zostaje ograniczone do minimum.

### Dodatek do jastrychu "Mini" i włókna z tworzywa sztucznego



Rys. 4-174 Włókna z tworzywa sztucznego

### Zużycie w zależności od powierzchni

- Ogólnie: 0,2 kg dodatku do jastrychu "Mini" na centymetr grubości jastrychu i m<sup>2</sup> powierzchni.
- Ogólnie: 10 g włókien z tworzywa sztucznego na centymetr grubości jastrychu i m<sup>2</sup> powierzchni.

### Dane techniczne włókna z tworzywa sztucznego

Jednostka dostawy	worek 1 kg
Materiał włókien	polipropylen
Forma dostawy	fibryla włókienna
Długość włókien [mm]	19-20
Masa	ok. 0,9 g/cm <sup>3</sup>

Rys. 4-175 Dane techniczne włókna z tworzywa sztucznego

### Opis

Do redukcji tworzenia się pęknięć podczas procesu wysychania i utwardzania.

### Punkt pomiarowy wilgoci



Rys. 4-176 Punkt pomiarowy wilgoci

### Opis

Do określenia poziomu wilgotności w jastrychu poprzez badania metodą CM muszą zostać pobrane próbki z jastrychu. Podczas kontroli wilgotności w nieoznaczonych miejscach pomiarowych może dojść do uszkodzeń systemu ogrzewania. Dlatego do oznaczenia newralgicznych obszarów wykorzystuje się punkty pomiaru wilgotności. Punkty pomiaru wilgotności ustawia się na czterech stopach przed nałożeniem jastrychu na powierzchni systemu ogrzewania. Liczbę i umiejscowienie punktów pomiarowych ustala architekt lub projektant. W każdym pomieszczeniu montuje się przynajmniej jeden punkt pomiarowy.

### Rozpórka drzewiowa z prowadzeniem rur

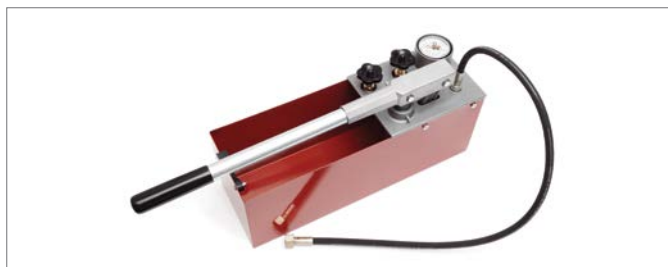


Rys. 4-177 Rozpórka drzewiowa z prowadzeniem rur



- Do prowadzenia rur grzewczych podczas układania
- Pozycjonowanie w otworach drzewiowych
- Możliwość ustawienia średnicy rozporowej bezpoziomowo 570-960 mm
- Otwarte prowadzenie zwojów

## Pompa tłokowa



Rys. 4-178 Pompa tłokowa



- Precyzyjna pompa kontrolna do dokładnego i szybkiego sprawdzania ciśnienia i szczelności
- Umożliwia próbę ciśnienia z udziałem wody i środka przeciwzamarzaniu
- Napełnianie i próba ciśnienia za jednym razem

## Obszar zastosowania

Za pomocą pompy tłokowej przeprowadza się wymagane zgodnie z normą PN-EN 1264, część 4, próby ciśnienia i kontrole szczelności systemów rurowego ogrzewania i chłodzenia podłogowego.

## Dane techniczne

Średnica [mm]	720 x 170 x 260 mm
Pojemność zbiornika	12
Zakres ciśnienia: 0-10 bar	0 – 60
Objętość zasysana	ok. 45 ml / skok
Przyłącze	R 1/2"
Masa [kg]	ok. 8

Tab. 4-124 Dane techniczne, pompa tłokowa

## Łuki prowadzące



Rys. 4-179 Średnica łuków prowadzących 10, 14, 16/17, 20, 25

Do precyzyjnej zmiany kierunku ułożenia rury grzewczej przy podłączaniu do rozdzielacza.

## Dane techniczne

Materiał	poliamid
Kolor	czarny
Średnica	10, 14, 16/17, 20, 25

Tab. 4-125 Dane techniczne, łuki prowadzące

## Wycinak do izolacji



Rys. 4-180 Wycinak do izolacji

## Opis

Wycinak do izolacji umożliwia wykonanie przewodnicy rur o dowolnym kształcie i długości w płytach izolacji cieplnej i akustycznej.



Zadbaj o wystarczającą wentylację podczas procesu przycinania za pomocą wycinaka do izolacji.



**UWAGA: Niebezpieczeństwo poparzenia i spowodowania pożaru!**

- Nie dotykać gorącego ostrza wycinaka do izolacji.
- Nie pozostawiać włączonego wycinaka do izolacji bez nadzoru.
- Nie kłaść wycinaka do izolacji na palne podłoża.

## Dane techniczne

Napięcie sieci	230 V
Moc wejściowa	60 W
Waga	ok. 1 kg
Rozcięcie średnicy rury	14 mm
	16 mm

Tab. 4-126 Dane techniczne, wycinak do izolacji

## Rękawice ochronne



Rys. 4-181 Rękawice ochronne

Rękawice ochronne chronią powierzchnie dłoni przed obrażeniami mogącymi powstać przy użyciu taśmy rzepowej wykończonej haczykami podczas montażu rury RAUTHERM SPEED K.

## Kołowrót



Rys. 4-182 Kołowrót



- Prowadnica rury z regulowaną wysokością
- Sprężyny skręcające i ramiona poprzeczne do prowadzenia rur
- Szybka i łatwa obsługa
- Łatwe i ekonomiczne czasowo układanie rur RAUTHERM SPEED, RAUTHERM S, RAUTHERM ML, RAUTITAN stabil i RAUTITAN flex
- Umożliwia układanie przez jedną osobę

### Obszar zastosowania

- Rury RAUTHERM SPEED
- Rury RAUTHERM SPEED K
- Rury RAUTHERM S
- Rury RAUTITAN flex
- Rury RAUTITAN stabil

W grubościach nominalnych do 20 mm i zwojach rur o długościach do 600 m.

### Opis

Za pomocą kołowrotu rury REHAU prowadzące medium można ułożyć szybko i w prosty sposób.

### Montaż

1. Poluzować śrubę zabezpieczającą.
2. Rozłożyć ruchome stopy.
3. Wysunąć przedłużenie stopy.
4. Rozłożyć i wyjąć ruchome ramię.
5. Podnieść ramiona mocujące.
6. Wysunąć przedłużenia do maks. wysokości/szerokości zwoju.

### Dane techniczne

Średnica całkowita [m]	1,40
Wysokość rozłożonego kołowrotu (maks.) [cm]	ok. 86
Materiał	stal ocynkowana
Masa bez zwoju rury [kg]	ok. 12,5

Tab. 4-127 Dane techniczne, kołowrót

## Kołowrót do układania na ciepło



Rys. 4-183 Kołowrót do układania na ciepło



- Ułatwione układanie rur z czynnikiem grzewczym przy:
  - niskiej temperaturze zewnętrznej i w nieogrzewanych pomieszczeniach
  - małych odstępach rur
  - układaniu dużych zwojów rur (do długości 600 m)

### Zakres zastosowania

Przeznaczony dla zwojów rur:

- do długości 600 m przy zewnętrznej średnicy rury do 17 mm
- do długości 500 m przy zewnętrznej średnicy rury 20 mm
- do długości 350 m przy zewnętrznej średnicy rury 25 mm
- do długości 200 m przy zewnętrznej średnicy rury 32 mm.

### Warunki zastosowania

- Dostępne przyłącze wody
- Zainstalowany rozdzielacz obwodów grzewczych w przewidzianym miejscu
- Ew. konieczne urządzenie grzewcze

### Opis

Kołowrót do układania na ciepło składa się z przyrządu odwijającego, do którego można podłączyć urządzenie grzewcze z pompą cyrkulacyjną. Dzięki obiegowi wody o temperaturze od 50°C do 60°C układane rury stają się miękkie i elastyczne także w niesprzyjających warunkach, a ich montaż odbywa się w prosty i szybki sposób.

### Montaż

1. Połączyć zasilanie/powrót ogrzewacza z zasilaniem/powrotem rozdzielacza obwodów grzewczych REHAU.
2. Nawinąć rury na kołowrót.
3. Podłączyć zasilanie do odpowiedniego odejścia z rozdzielacza.
4. Powrót podłączyć do lancy bębna kołowrotu, stamtąd poprowadzić do rozdzielacza obwodów grzewczych.
5. Napełnić rury i urządzenie grzewcze wodą, a następnie rozpocząć rozwijanie.

### Dane techniczne

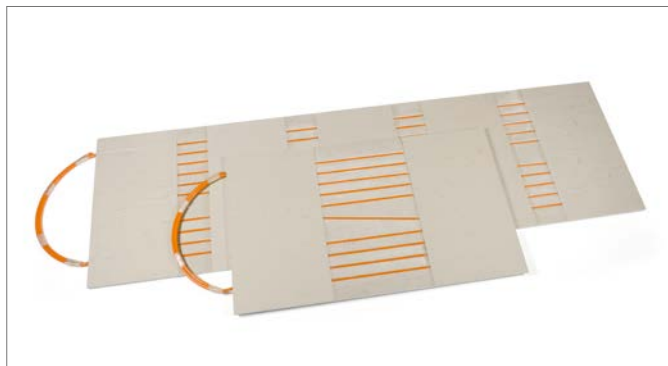
Długość [m]	1,20
Szerokość [m]	0,78
Wysokość [m]	0,93
Masa bez zwoju rury [kg]	ok. 37

Tab. 4-128 Dane techniczne, kołowrót do układania na ciepło





## 5 SYSTEMY MONTAŻOWE DLA ŚCIAN



*Ogrzewanie i chłodzenie ścienne w systemie suchej zabudowy*

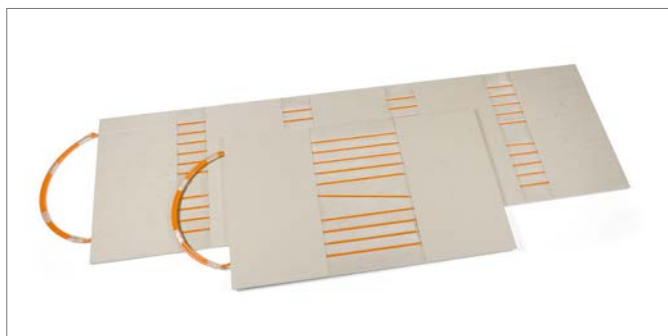


*Ogrzewanie i chłodzenie ścienne w technologii mokrej*

# SPIS TREŚCI

<b>5</b>	<b>Systemy montażowe dla ścian</b>	<b>114</b>
5.1	Ogrzewanie i chłodzenie ściennie REHAU w systemie suchej zabudowy	116
5.1.1	Instalacje ściennie w systemie suchej zabudowy	121
5.2	Ogrzewanie i chłodzenie ściennie w technologii mokrej	122
5.2.1	Podstawy do ogrzewania i chłodzenia ściennego w technologii mokrej	124
5.2.2	Tynki przeznaczone do ogrzewania i chłodzenia ściennego w technologii mokrej	125
5.2.3	Planowanie ogrzewania i chłodzenia ściennego w technologii mokrej	126

## 5.1 Ogrzewanie i chłodzenie ścienne REHAU w systemie suchej zabudowy



Rys. 5-1 Ogrzewanie i chłodzenie ścienne w systemie suchej zabudowy



Rys. 5-2 Złączka



Rys. 5-3 Tuleja zaciskowa



Rys. 5-4 Trójnik



Rys. 5-5 Rura RAUTHERM SPEED REHAU



- Wysoka moc grzewcza
- Krótki czas nagrzewania
- Niewielki koszt szpachlowania
- Prosty montaż
- Siatka punktów mocowania

### Elementy systemu

- Płyta ścienna 2000 x 625 mm / 1,25m<sup>2</sup>
- Płyta ścienna 1000 x 625 mm / 0,625m<sup>2</sup>
- Śrubunek zaciskowy 10
- Złączka przejściowa z nakrętką 10
- Złączka prosta 10
- Tuleja zaciskowa 10
- Złączka przejściowa z gwintem zewnętrznym 10-R ½
- Formatki dla złączki przejściowej przy rurach przyłączających

### Stosowane rodzaje rur

- RAUTHERM SPEED 10,1 x 1,1 mm

### Rury przyłączające

- RAUTHERM SPEED 16 x 1,5 mm
- RAUTHERM S 17 x 2,0 mm
- RAUTHERM S 20 x 2,0 mm
- RAUTHERM S 25 x 2,3 mm
- RAUTHERM S 32 x 2,9 mm

### Osprzęt uzupełniający

- folia termiczna

## Opis

Podstawowym elementem systemu płyt ściennych grzewczo-chłodzących REHAU w systemie suchej zabudowy są płyty gipsowe produkowane zgodnie z normą DIN 18180/PN-EN 520. Wzmocniona włóknem i poddana impregnacji płyta gipsowa jest wyjątkowo odporna na uderzenia i bardzo sztywna. Płyty nie zawierają żadnych substancji szkodliwych dla zdrowia i mają neutralny zapach. Płyta ścienna grzewczo-chłodząca REHAU w systemie suchej zabudowy to płyta gipsowa z wyfrezowanymi rowkami i umieszczonymi wewnątrz

rurami RAUTHERM S 10,1 x 1,1 mm w odstępach 45 mm w formie ślimaka.

Płyty ścienne dostępne są w dwóch wielkościach, co umożliwia osiągnięcie wysokiego stopnia pokrycia aktywnej powierzchni grzewczej nawet na ścianach o wielu kątach. Nieaktywne obszary sufitu można zamknąć dostępnymi na rynku płytami gipsowo-kartonowymi o grubości 15 mm. Skos krawędzi 45° przy dłuższych bokach płyt ściennych umożliwia proste wykonanie powierzchni licowej ściany.

	Jednostka	Element ścienny	
Normatywna wydajność chłodnicza wg PN-EN 14240 (8 K) <sup>1)</sup>	W/m <sup>2</sup>	33,3	
Normatywna wydajność chłodnicza wg PN-EN 14240 (10 K) <sup>1)</sup>	W/m <sup>2</sup>	43,2	
Normatywna wydajność grzewcza w odniesieniu do PN-EN 14037 (10 K) <sup>1)</sup>	W/m <sup>2</sup>	42,1	
Normatywna wydajność grzewcza w odniesieniu do PN-EN 14037 (15 K) <sup>1)</sup>	W/m <sup>2</sup>	67,8	
Klasyfikacja ogniowa klasa zgodnie z PN-EN 13501	-	E	
Klasa materiału budowlanego wg DIN 4102	-	B2	
Powierzchnia płyty	m <sup>2</sup>	1,25	0,625
Długość <sup>2)</sup> (krawędź podłużna)	mm	2000	1000
Szerokość <sup>2)</sup> (krawędź poprzeczna)	mm	625	625
Grubość <sup>2)</sup>	mm	15	15
Ciężar własny	kg	20	10
Długość rury	m	20,0	10,0
Strata ciśnienia dla $\dot{m} = 25 \text{ kg/m}^2 \cdot \text{h}$	Pa (mbar)	2.310 (23)	370 (3,7)
Wydajność chłodnicza (8 K) <sup>3)</sup>	W	41,7	20,8
Wydajność chłodnicza (10 K) <sup>3)</sup>	W	53,9	27,0
Wydajność grzewcza (10 K) <sup>3)</sup>	W	52,7	26,3
Wydajność grzewcza (15 K) <sup>3)</sup>	W	84,8	42,4

Tab. 5-1 Ogrzewanie i chłodzenie ściennie w systemie suchej zabudowy

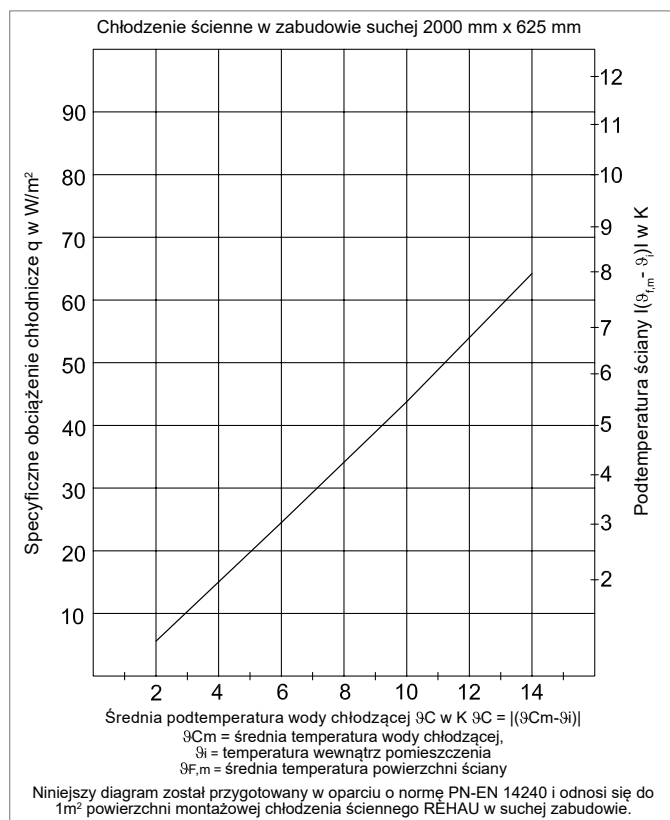
<sup>1)</sup> Informacja o wydajności odpowiada powierzchni aktywnej.

<sup>2)</sup> Podane wymiary i tolerancje odpowiadają wymaganiom normy PN EN 520.

<sup>3)</sup> Wydajność ogrzewania i chłodzenia oparta na całej powierzchni.

## Wydajność chłodnicza na podstawie normy PN-EN 14240

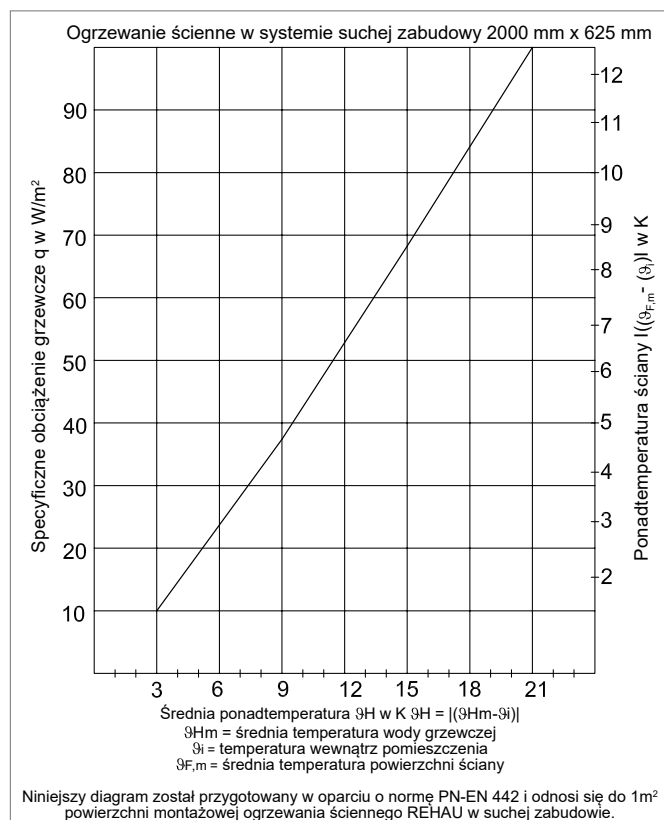
Wydajność chłodnicza odnosi się do 1 m<sup>2</sup> aktywnej powierzchni chłodniczej.



Rys. 5-6 Wydajność chłodnicza na podstawie normy PN-EN 14240

## Wydajność grzewcza na podstawie normy PN-EN 442


Wydajność grzewcza w odniesieniu do 1 m<sup>2</sup> powierzchni aktywnej grzewczej.



Rys. 5-7 Wydajność grzewcza na podstawie normy PN-EN 442


## Obszary zastosowania

Płyty ściennie grzewczo-chłodzące REHAU w systemie suchej zabudowy są przeznaczone do wykonywania okładzin ściennych wewnątrz budynków. Istnieje możliwość zamontowania płyt ściennych na suficie.

 Zastosowanie jest możliwe w ramach klasy oddziaływania wody WO-1 wg DIN 18534-1 - Uszczelnienie pomieszczeń wewnętrznych - część 1: wymagania, normy dotyczące projektowania i realizacji. Zastosowaniami wg klasy oddziaływania wody WO-1 są np. obszary powierzchni ścian powyżej umywalk i zlewów w łazienkach i kuchniach domowych.


## Składowanie


Płyty ściennie grzewczo-chłodzące REHAU w systemie suchej zabudowy i osprzęt należy chronić przed działaniem wilgoci. Produkty gipsowe należy przechowywać w suchym miejscu. W celu uniknięcia zniekształceń i pęknięć płyty ściennie grzewczo-chłodzące należy przechowywać na płaskiej powierzchni, np. na paletach lub legarach rozmieszczonych w odstępie ok. 35 cm. Nieprawidłowe przechowywanie płyt, np. stawianie płyt w pionie, prowadzi do zniekształceń, które utrudniają prawidłowy montaż.

 W przypadku przechowywania płyt w budynku należy zwrócić uwagę na nośność stropu. 20 płyt ściennych grzewczo-chłodzących o wymiarach 2000 x 625 mm ma ciężar wynoszący ok. 400 kg.

## Przebieg montażu

1. Instalacja przewodów przyłączeniowych
2. Wykonanie konstrukcji nośnej
3. Montaż aktywnych płyt ściennych na konstrukcji nośnej
4. Podłączenie płyt ściennych do przewodów rozdzielczych
5. Przepłukanie i przeprowadzenie próby szczelności
6. Wykonanie kompletnej izolacji przewodów rozdzielczych i przyłączeniowych
7. Montaż nieaktywnych elementów sufitowych
8. Szpachlowanie ścian
9. Wykończenie powierzchni ścian

 Przy montażu ściennym profile w konstrukcji nośnej wykonanej z drewna lub metalu powinny być oddalone od siebie o 31,3 cm (odległość osi) zgodnie z normą DIN 18181.

 Podczas montowania konstrukcji nośnej do ściany konstrukcja ta powinna przebiegać równolegle do podłużnej krawędzi płyty ściennej. Płyty ściennie grzewczo-chłodzące REHAU można montować również na suficie. Rozstaw osi profili nośnych powinien wynosić 40 cm.


W przypadku gdy przy montażu sufitowym profile nośne przebiegają równolegle do podłużnej krawędzi płyty, może dojść do ugięcia płyty podczas eksploatacji instalacji.

## Nieaktywne obszary ściennie

Nieaktywne obszary ściennie można wykończyć za pomocą jednej warstwy dostępnych na rynku płyt gipsowo-kartonowych o grubości 15 mm.

## Budowlane warunki klimatyczne

Z wieloletnich doświadczeń wynika, że najkorzystniejsze warunki klimatyczne dla obróbki płyt gipsowych stanowi względna wilgotność powietrza wynosząca 40% - 80% przy temperaturze pomieszczenia powyżej +10 °C.

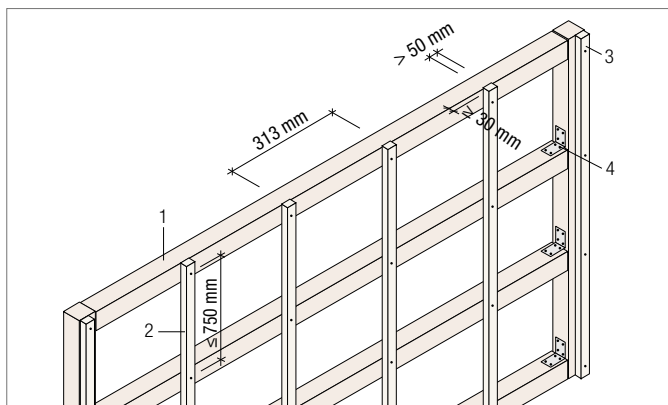
 Nie należy wykonywać prac przy zastosowaniu płyt gipsowych, jeżeli względna wilgotność powietrza w budynku wynosi przez dłuższy czas więcej niż 80%.

Po wykonanym montażu grzewczo-chłodzące płyty ściennie należy chronić przed długotrwałym działaniem wilgoci. Z tego względu po zakończeniu prac montażowych należy zapewnić wystarczającą wentylację wewnątrz budynku. Należy unikać bezpośredniego nadmuchu gorącego lub ciepłego powietrza na powierzchnię płyt. Jeżeli jako jastrych przewidziany jest asfalt walcowany na gorąco, prace szpachlarskie można wykonać dopiero po wystygnięciu jastrychu. Należy unikać szybkiego, gwałtownego nagrzewania pomieszczeń w okresie zimowym, ponieważ wskutek zmian długości mogą powstać pęknięcia naprężeniowe lub wyrzuszenia na ścianach.

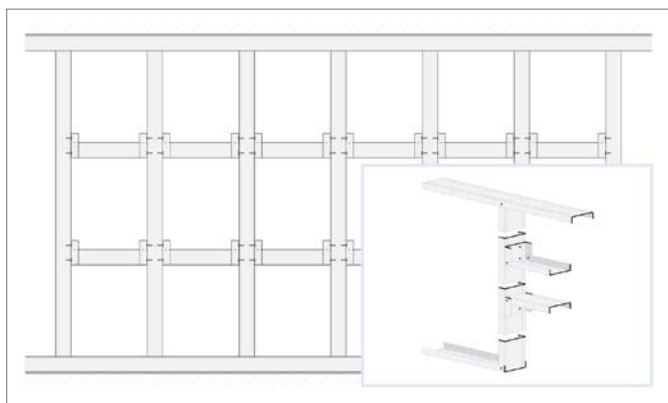
## Konstrukcja nośna

Płyty ściennie grzewczo-chłodzące REHAU w systemie suchej zabudowy nadają się do montażu z konstrukcją nośną wykonaną z drewna lub metalu zgodnie z normą DIN 18181.

Dla drewnianej konstrukcji nośnej należy stosować profile drewniane (zgodnie z normą DIN 4074-1). Profile drewniane powinny posiadać przynajmniej klasę sortowania S 10 i mieć ostre krawędzie. W momencie montażu zawartość wilgoci w drewnie nie powinna przekraczać 20 %. Zgodnie z normą DIN 68 800-3 zabronione jest stosowanie środków ochronnych do drewna zawierających oleje.



Rys. 5-8 Przykład konstrukcji nośnej wykonanej z drewna



Rys. 5-9 Przykład konstrukcji nośnej wykonanej z metalu

W przypadku zastosowania drewnianej konstrukcji nośnej dla płyt ściennych grzewczo-chłodzących REHAU w systemie suchej zabudowy należy przestrzegać poniższych zaleceń:

- Zastosowane drewno powinno nadawać się do wykonywania konstrukcji drewnianych i powinno być suche w momencie montażu.
- Minimalny przekrój zastosowanych łat powinien wynosić 30 x 50 mm.
- Konstrukcja drewnianej ramy nie powinna sprężynować.
- Rozstaw osi konstrukcji nośnej nie powinien wynosić więcej niż 750 mm.

W przypadku zastosowania metalowej konstrukcji nośnej dla płyt ściennych grzewczo-chłodzących REHAU w systemie suchej zabudowy należy przestrzegać poniższych zaleceń:

- Wszystkie profile metalowe i elementy mocujące powinny być zabezpieczone przed korozją.

- Wykonanie ramy powinno być zgodne z normą DIN 18182.
- Grubość blachy, z której wykonane są metalowe profile, powinna wynosić 0,6 mm - 0,7 mm.
- Profile C i U należy zamocować do ściany pionowo i do lica.

Szczegóły dotyczące wykonania konstrukcji zawarte są w dokumentacjach technicznych producentów profili.

## Mocowanie płyt ściennych grzewczo-chłodzących

Montaż płyt ściennych przy skosach dachu i ścianach może być przeprowadzony przez jednego monterka. Przy montażu płyt ściennych grzewczo-chłodzących REHAU na suficie zaleca się zastosowanie mechanicznego podnośnika do płyt.

Wykonywanie połączeń śrubowych poza wyznaczonymi punktami mocowania może doprowadzić do uszkodzenia znajdujących się wewnątrz płyty rur RAUTHERM SPEED 10,1 x 1,1 mm. Płyty ściennie montowane są stroną z widocznymi punktami mocowania do wnętrza pomieszczenia.



Przy montażu płyt ściennych grzewczo-chłodzących REHAU nie można wykonywać szczelin krzyżowych. Należy zachować przesunięcie boczne wynoszące przynajmniej 30 cm.

## Szpachlowanie

1. Pierwszy etap szpachlowania przy użyciu masy szpachlowej LaFillfresh B45/B90
2. Montaż papierowej taśmy wzmacniającej
3. Pierwszy etap szpachlowania przy użyciu masy szpachlowej LaFillfresh B45/B90
4. W razie potrzeby - szpachlowanie przy użyciu masy szpachlowej La-Finish

## Wykończenie powierzchni ścian



Farby na bazie mineralnej, takie jak np. farby wapienne, farby na bazie szkła wodnego i farby krzemianowe, nie nadają się do zastosowania w tym przypadku.



Należy przestrzegać zaleceń wykonawczych dotyczących stopnia jakości Q3 lub Q4.

## Podłoże

Podłoże, to znaczy strona płyt sufitowych zwrócona do wnętrza pomieszczenia wraz z fugami, musi spełniać wymagania dotyczące równości powierzchni zawarte w normie DIN 18202. Ponadto podłoże powinno być suche, nośne, wolne od kurzu i brudu.

Przed malowaniem lub położeniem tapety na płyty ściennie grzewczo-chłodzące REHAU i powierzchnie zaspachlowane należy nanieść odpowiedni środek głęboko gruntujący. Dzięki zastosowaniu środka głęboko gruntującego zostanie wyrównana zróżnicowana chłonność kartonu i masy szpachlowej. W przypadku gdy płyty gipsowo-kartonowe zostaną pomalowane bezpośrednio farbą dyspersyjną do ścian wewnętrznych, w skutek zróżnicowanej chłonności może dojść do zniekształcenia koloru i powstania różnych odcieni. W przypadku kilkukrotnego malowania może dojść do odpryskiwania farby.

## Farby i lakiery

Na płyty ściennie grzewczo-chłodzące REHAU można nanosić dekoracyjne syntetyczne tynki strukturalne. Należy stosować odpowiednie środki gruntujące lub podkłady zgodnie z zaleceniami producenta. Do zastosowania nadaje się większość dostępnych w handlu farb dyspersyjnych. Farbę można nanieść pędzlem, rolką lub pistoletem natryskowym po naniesieniu środka głęboko gruntującego.

Włókna kartonu, które nie zostały związane przez środek gruntujący, należy przed naniesieniem farby usunąć. W przypadku lakierowania zaleca się wykonanie 2-warstwowej powłoki. Należy przestrzegać wskazówek dotyczących szpachlowania specjalnego przy stopniu jakości Q4.

## Tapety i tynki

Przed naniesieniem tapety zaleca się wykonanie gruntującej powłoki malarskiej pod tapety. Ułatwia to podczas późniejszej renowacji usunięcie tapety.



Podczas tapetowania należy stosować wyłącznie kleje na bazie czystej celulozy metylowej.

## Szczeliny i połączenia

Szczeliny i połączenia należy uwzględnić już na etapie projektu. W tym celu należy przestrzegać następujących zasad dotyczących konstrukcji i projektowania:

- Szczeliny dylatacyjne w budowlach powinny mieć kontynuację w suficie poprzez wykonanie szczelin dylatacyjnych o tej samej możliwości ruchu.
- Powierzchnie ścian należy ograniczać co 10 m zgodnie z normą DIN 18181 zarówno w kierunku podłużnym jak i poprzecznym przez wykonanie szczelin dylatacyjnych.
- Połączenia z sufitem i ścianami należy wykonać w formie połączenia ślizgowego.

## Połączenie ślizgowe ze ścianą

Połączenie płyt ściennych grzewczo-chłodzących REHAU z powierzchniami otaczającymi należy wykonać w formie połączenia ślizgowego. Uzależnione od temperatury poziome wydłużanie się elementów ściennych zostanie skompensowane w miejscach połączeń ślizgowych. Profil połączeniowy jest widoczny w obszarze spoiny ślizgowej. Krawędź czołowa płyt ściennych grzewczo-chłodzących REHAU może być przykryta profilem krawędziowym.

## Szczelina otwarta

Szczelinę otwartą można zastosować do oddzielenia pokrycia w celach dekoracyjnych lub do odgradzenia zwężeń. Powstałą szczelinę w ścianie można przykryć profilem pokrywającym.

## Szczelina dylatacyjna

W obszarze szczeliny dylatacyjnej wymagane jest oddzielenie całej konstrukcji ściany. Stosowane jest to w przypadku pokrycia szczelin konstrukcyjnych budowli lub gdy długość ściany wymaga podziału na odcinki. W przypadku płyt ściennych grzewczo-chłodzących REHAU w systemie suchej zabudowy takie oddzielenie należy wykonać przynajmniej co 10 m.



## 5.1.1 Instalacje ściennie w systemie suchej zabudowy

### Podstawowe zasady planowania

W celu zapewnienia prawidłowego wykonania konstrukcji z płyt ściennych grzewczo-chłodzących REHAU w systemie suchej zabudowy należy sporządzić projekt w oparciu o uzgodniony z architektem i projektantem plan wykonawczy. W projekcie należy uwzględnić wyposażenie ścian, np. obrazy, aby móc określić wymagane aktywne obszary ścian. Wymagane jest zapewnienie wczesnej koordynacji obejmującej całość robót. Należy uwzględnić powszechnie obowiązujące wskazówki dotyczące projektowania zawarte w rozdziale „Ogrzewanie i chłodzenie ściennie REHAU w technologii mokrej”.

### Wydajność grzewcza / chłodnicza (montaż ścienny)

Wydajność grzewcza i chłodnicza płyt ściennych grzewczo-chłodzących REHAU w systemie suchej zabudowy została określona pomiarowo dla trybu ogrzewania w oparciu o normę DIN EN 442, a dla trybu chłodzenia o normę EN 14240 w niezależnym certyfikowanym instytucie badawczym.

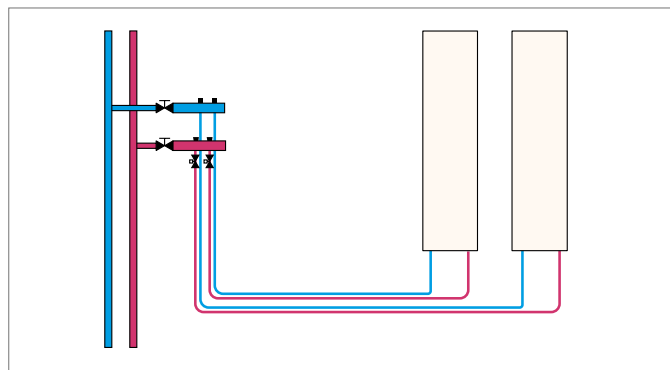
**i** Maksymalna dopuszczalna temperatura płyt ściennych grzewczo-chłodzących REHAU dla pracy ciągłej w trybie grzewczym wynosi  $+45\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Wyższe temperatury powodują uszkodzenie płyt ściennych.

### Podłączenie hydrauliczne

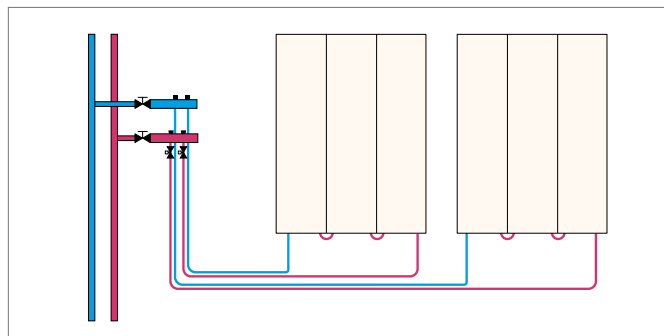
Płyty ściennie grzewczo-chłodzące REHAU w systemie suchej zabudowy można podłączyć hydraulicznie w następujący sposób:

- oddzielnie
- szeregowo

**i** Aby w przypadku chłodzenia zapobiec tworzeniu się wody kondensacyjnej na przewodach podłączeniowych, należy je zaopatrzyć w izolację szczelną na dyfuzję pary wodnej.



Rys. 5-10 Schemat podłączenia oddzielnego



Rys. 5-11 Schemat podłączenia szeregowego

### Technika regulacji

Przy eksploatacji płyt ściennych grzewczo-chłodzących REHAU w systemie suchej zabudowy konieczne jest zastosowanie regulatorów pokojowych. Aby w przypadku chłodzenia zapobiec tworzeniu się wody kondensacyjnej na powierzchni ściany zwróconej do wnętrza pomieszczenia, należy kontrolować temperaturę punktu rosy powietrza w pomieszczeniu. W przypadku chłodzenia konieczne jest, aby temperatura na zasilaniu dla płyt ściennych grzewczo-chłodzących REHAU miała w stosunku do temperatury punktu rosy zakres bezpieczeństwa wynoszący  $+2\text{ K}$ :

$$T_{\text{zasilania}} = T_{\text{punktu rosy}} + 2\text{ K}$$

Tworzenie się kondensatu na powierzchni płyt ściennych grzewczo-chłodzących REHAU może prowadzić do powstania nierówności powierzchni płyt. W przypadku częstego przewilgocenia ścian może dojść nawet do zniszczenia płyt ściennych grzewczo-chłodzących.

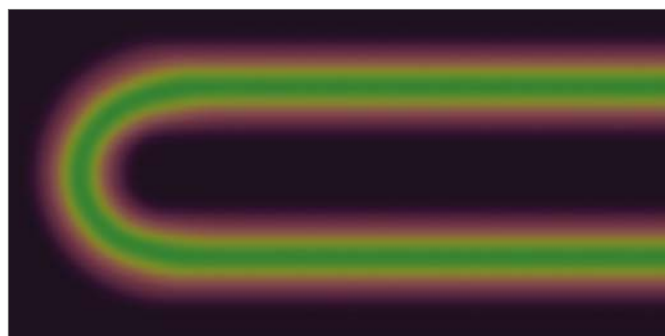
### Komfort termiczny

W celu zapewnienia komfortowego klimatu w pomieszczeniu podczas ogrzewania przy zastosowaniu płyt ściennych grzewczo-chłodzących REHAU, przy projektowaniu należy uwzględnić temperatury powierzchni elementów ściennych.

**i** Projektowanie należy przeprowadzić w taki sposób, aby nie została przekroczona temperatura powierzchni ściany wynosząca  $+35\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

### Określenie położenia rur grzewczych

Położenie rur grzewczych można określić za pomocą folii termicznej podczas procesu nagrzewania. W tym celu należy umieścić folię na badanym obszarze i włączyć ogrzewanie ściennie. Folie termiczne nadają się do wielokrotnego użytku.



Rys. 5-12 Określanie położenia rur grzewczych za pomocą folii termicznej

## 5.2 Ogrzewanie i chłodzenie ścienne w technologii mokrej



Rys. 5-13 Ogrzewanie i chłodzenie ścienne w technologii mokrej



Rys. 5-14 Listwa montażowa zaciskowa 10



Rys. 5-15 Uchwyt podwójny 10



Rys. 5-16 Łuk prowadzący 10 90°

### Elementy systemu

- listwa montażowa zaciskowa 10
- uchwyt podwójny 10
- łuk prowadzący 10 90°
- złączka prosta równoprzelotowa 10
- złączka przejściowa z gwintem zewnętrznym 10 x R 1/2"
- tuleja zaciskowa 10
- formatki dla złączki przejściowej przy przewodach podłączeniowych

### Osprzęt uzupełniający

- rura ochronna 12/14
- rury ochronne dla rur przyłączeniowych
- łuki prowadzące dla rur przyłączeniowych

### Stosowane rodzaje rur

- RAUTHERM SPEED 10,1 x 1,1 mm
- RAUTHERM SPEED 16 x 1,5 mm jako przewód podłączeniowy
- RAUTHERM S 17 x 2,0 mm jako przewód podłączeniowy
- RAUTHERM S 20 x 2,0 mm jako przewód podłączeniowy



- Szybkie i elastyczne układanie rur
- Wiele możliwości podłączania płaszczyzn grzewczych
- Niewielka grubość warstwy tynku
- Pewne mocowanie rury



Rys. 5-17 Ogrzewanie i chłodzenie ścienne w technologii mokrej

### Opis

Listwa montażowa 10 wykonana jest z odpornego na uderzenia i wysoce stabilnego polipropylenu. Służy ona do mocowania na nieotynkowanej ścianie lub suficie rur z medium grzewczym lub chłodzącym. Rozstaw rur wynosi 2,5 cm i wielokrotność tej wartości. Listwa montażowa powoduje odsunięcie rury od ściany o 4 mm przy całkowitej wysokości mocowania rzędu 13 mm.

W obszarze zmiany kierunku prowadzenia rury wykorzystuje się uchwyt podwójny do rur grzewczych umożliwiając pewne zamocowanie rury.

Pola grzewcze lub chłodzące są tworzone za pomocą rury RAUTHERM SPEED o średnicy znamionowej 10,1 x 1,1 mm. Obwody grzewcze podłącza się bezpośrednio do rozdzielacza obwodów grzewczych REHAU. Opcjonalnie przewody podłączeniowe do rozdzielacza obwodów grzewczych REHAU mogą zostać utworzone przy pomocy rury RAUTHERM SPEED 16 x 1,5 mm lub z rurami RAUTHERM S o średnicy 17 x 2,0 mm lub 20 x 2,0 mm. Za pomocą trójników można podłączyć wiele powierzchni grzewczych i chłodzących sufitu lub ściany w układzie Tichelmana w jeden obwód grzewczy i podłączyć do jednego podejścia rozdzielacza REHAU.

Łuk prowadzący 90° ze zbrojonego włóknem szklanym poliamidu zapewnia optymalną zmianę kierunku prowadzenia rury z powierzchni grzewczej/chłodzącej do powierzchni rur zasilających bez tworzenia zagięć.

Za pomocą rury ochronnej rury podłączeniowe prowadzi się z jastrychu do szafki rozdzielacza w sposób bezpieczny i wykluczający możliwości uszkodzenia rury.

W zależności od tynku należy wykonać dylatacje, zastosować listwę przyłączną lub pasek brzegowy do kompensowania rozszerzalności cieplnej.

## Montaż

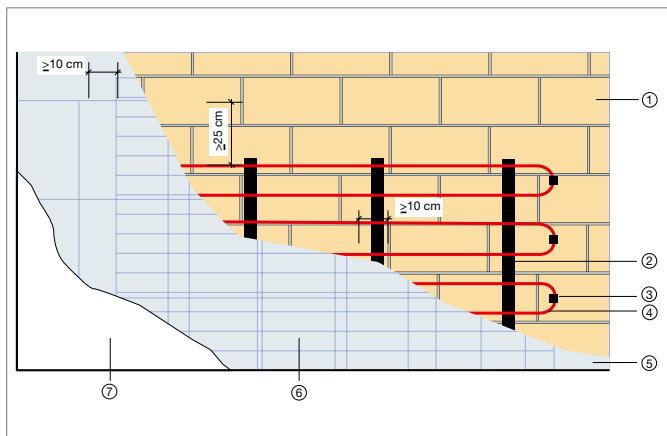
Przed montażem listwy zaciskowej 10 musi zostać zakończony wstępny proces przygotowania ściany.

1. Zamontować szafkę rozdzielacza REHAU.
2. Zamontować rozdzielacz obwodów grzewczych REHAU.
3. Listwy zaciskowe 10 zamocować równoległe do ściany. Zachować przy tym następujące odstępy:
  - między dwoma listwami:  $\leq 0,50$  cm
  - między listwą a narożnikiem lub początkiem pola  $\geq 0,2$  m
  - między punktami mocowania listw:  $\leq 0,2$  m
4. Uchwyt podwójny 10 wcisnąć w listwę 10 w odpowiednich odstępach i zamocować na ścianie.
5. Zamocować rurę RAUTHERM SPEED w listwie 10 oraz w uchwycie podwójnym 10.
6. Ułożyć obwód grzewczy/chłodzący w zaplanowanym odstępie.
7. W razie potrzeby zamontować osobne przewody podłączeniowe w odcinkach listw zaciskowych 10.
8. Zamocować łuki prowadzące  $90^\circ$  w przejściu z powierzchni ściany lub sufitu na powierzchnię przewodów podłączeniowych.
9. W razie potrzeby zaizolować rury zasilające.
10. Podłączyć rury zasilające do rozdzielacza.



Rurę układa się w formie pojedynczego lub podwójnego meandra:

- w poziomie
- rozpoczynając od zasilania
- od dołu do góry

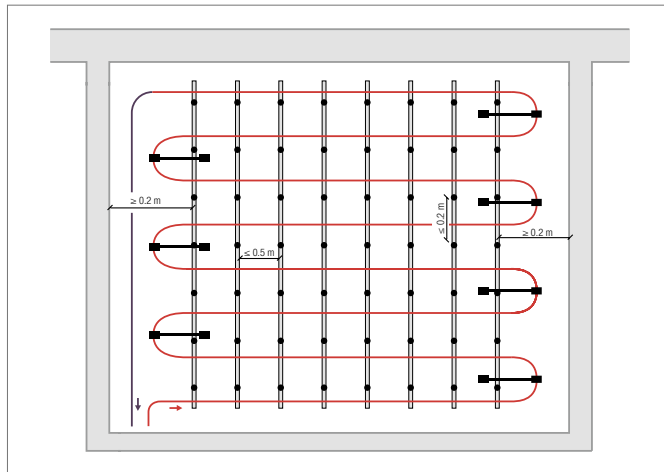


Rys. 5-18 Schematyczne przedstawienie zabudowy ogrzewania i chłodzenia ściennego w zabudowie mokrej

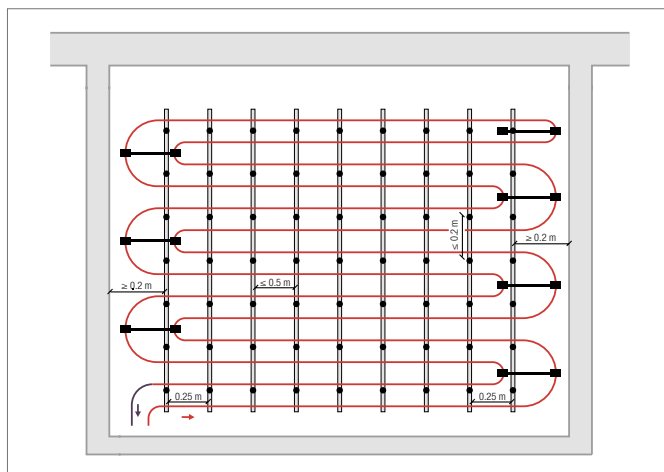
- |                                |                                  |
|--------------------------------|----------------------------------|
| 1 Nieotynkowana, surowa ściana | 2 Listwa zaciskowa 10            |
| 3 Uchwyt podwójny 10           | 4 Rura RAUTHERM SPEED 10,1 x 1,1 |
| 5 Pierwsza warstwa tynku       | 6 Zbrojenie tynku                |
| 7 Druga warstwa tynku          |                                  |



Do mocowania listw zaciskowych 10 i uchwytów podwójnych 10 można stosować dostępne na rynku kołki rozporowe 6 x 40 lub inne nadające się do tego elementu mocujące.



Rys. 5-19 Wykonanie w formie pojedynczego meandra, z rozstawem rur 10 (widok ściany)



Rys. 5-20 Wykonanie w formie podwójnego meandra z rozstawem rur 5 cm (widok ściany)



Z reguły w górnej warstwie tynku lub w warstwie szpachli należy położyć zbrojenie także na obszarze nieogrzewanym (tak, aby na siebie nachodziło). W zależności od wymogu producenta tynku, konieczny jest montaż listw podtynkowych.



Można wykonać jednowarstwowy tynk gipsowy metodą mokre na mokre lub tynk dwuwarstwowy, np. wapienno-cementowy.

## 5.2.1 Podstawy do ogrzewania i chłodzenia ściennego w technologii mokrej

### Normy i wytyczne

Podczas projektowania i instalacji systemów ogrzewania i chłodzenia ściennego REHAU obowiązują następujące normy i wytyczne:

- DIN 1186 Gipsy budowlane
- DIN 4102 Ochrona przeciwpożarowa w budownictwie lądowym
- DIN 4108 Ochrona przed ciepłem w budownictwie lądowym
- DIN 4109 Ochrona akustyczna w budownictwie lądowym
- DIN 4726 Przewody rurowe z tworzywa sztucznego
- DIN 18180 Płyty gipsowo-kartonowe
- PN-EN 520 Płyty gipsowe
- DIN 18181 Płyty gipsowe w budownictwie lądowym
- DIN 18182 Akcesoria do montażu płyt gipsowo-kartonowych
- DIN 18195 Izolacje przeciwwilgociowe budynków
- DIN 18202 Tolerancje w budynkach
- DIN 18350 Prace tynkarskie i sztukarskie
- DIN 18557 Zaprawy
- PN-EN 1264 Płaszczyznowe systemy ogrzewania
- EN ISO 11855 Zintegrowane powierzchniowo systemy ogrzewania i chłodzenia na podczerwień
- EN ISO 7730 Ergonomia środowiska termicznego
- PN-EN 13162-13171 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie
- Niemieckie rozporządzenie w sprawie oszczędzania energii (EnEV)
- Niemieckie rozporządzenie VOB
- Wytyczne Federalnego Stowarzyszenia Systemów Ogrzewania i Chłodzenia Płaszczyznowego e.V.

### Wymagania budowlane

Przed rozpoczęciem montażu systemów ogrzewania i chłodzenia sufitowego i ściennego REHAU muszą być spełnione poniższe warunki:

- budynek, w którym będzie montowany system ogrzewania i chłodzenia ściennego REHAU, musi być w stanie surowym
- okna i drzwi muszą być zamontowane
- jeżeli systemy ogrzewania i chłodzenia ściennego REHAU będą montowane na ścianach graniczących z gruntem, prace związane z uszczelnieniem wg DIN 18195 muszą być zakończone
- tolerancje płaskości, prostokątności i kątów prostych wg DIN 18202 muszą być sprawdzone
- we wszystkich pomieszczeniach musi być naniesiony zwymiarowany plan jako informacja o wysokości "1 m nad gotowym poziomem posadzki"

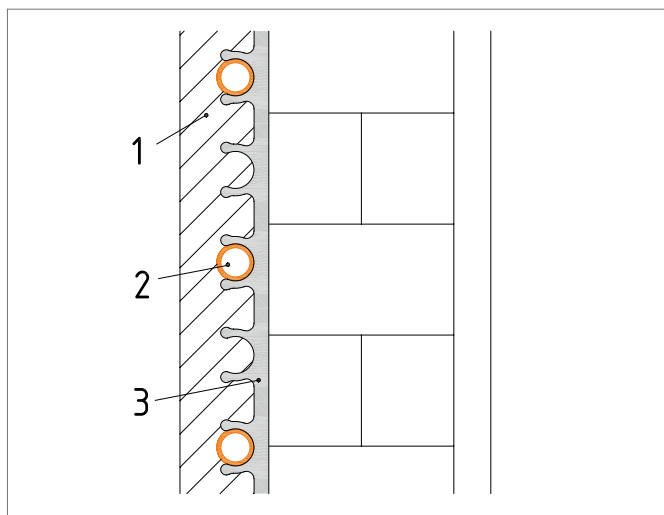
### Obszary zastosowania

Ogrzewanie i chłodzenie ściennie REHAU w technologii mokrej może być stosowane w prawie wszystkich rodzajach budynków i obszarach zastosowań w obrębie budynku. Bez względu na to, czy będzie to jedyne ogrzewanie, czy też dodatkowe.

### Główne obszary zastosowania ogrzewania i chłodzenia sufitowego i ściennego w technologii mokrej REHAU

- nowe budynki i renowacja budynków mieszkalnych, osobno i w połączeniu z systemami rurowego ogrzewania i chłodzenia podłogowego REHAU
- reprezentacyjne halle budynków

- łazienki, sauny i tepidaria jako uzupełnienie systemów rurowego ogrzewania i chłodzenia podłogowego REHAU
- chłodzenie pasywne z lub bez wspomagających urządzeń wentylacyjnych lub klimatyzujących



Rys. 5-21 Ogrzewanie i chłodzenie ściennie REHAU – przekrój systemu

- 1 Tynk ścienny
- 2 Rura RAUTHERM SPEED 10,1 x 1,1 mm
- 3 Listwa zaciskowa 10

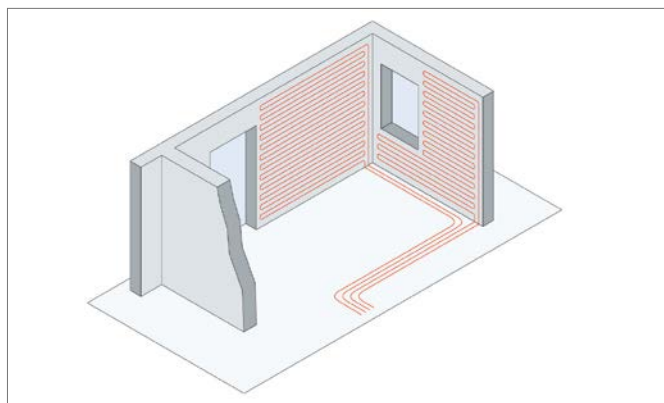
### Warianty budowy instalacji

Systemy ogrzewania i chłodzenia sufitowego i ściennego REHAU mogą być stosowane jako:

- ogrzewanie i chłodzenie podstawowe pokrywające całe zapotrzebowanie
- w połączeniu z systemami rurowego ogrzewania i chłodzenia podłogowego REHAU
- jako wspomaganie ogrzewania grzejnikowego
- jako chłodzenie dodatkowe do urządzeń wentylujących i klimatyzujących

### Systemy ogrzewania i chłodzenia sufitowego i ściennego jako ogrzewanie i chłodzenie podstawowe pokrywające całe zapotrzebowanie

Ze względu na zwiększone wymagania względem izolacyjności budynków obecnie możliwe jest pokrycie zapotrzebowania cieplnego budynków za pomocą samych tylko systemów ogrzewania i chłodzenia ściennego REHAU. Szczególnie domy pasywne spełniają warunki do zastosowania tych systemów.



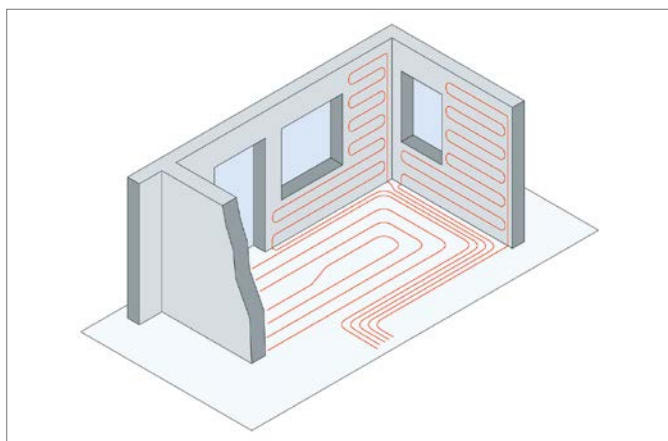
Rys. 5-22 Ogrzewanie i chłodzenie płaszczyznowe pokrywające całe zapotrzebowanie

## Systemy ogrzewania i chłodzenia ściennego REHAU w połączeniu z systemami rurowego, podłogowego lub sufitowego ogrzewania lub chłodzenia REHAU

Zaleca się zastosowanie takiej kombinacji w obszarach, gdzie duży nacisk kładzie się na komfort cieplny:

- strefy stałego przebywania ludzi w mieszkaniu
- budynki biurowe, wystawy
- łazienki, sauny, tepidaria
- lub inne strefy o dużej wilgotności powietrza.

Możliwa jest eksploatacja systemu ogrzewania i chłodzenia ściennego z taką samą temperaturą zasilania jak w przypadku systemu ogrzewania i chłodzenia podłogowego lub sufitowego.



Rys. 5-23 Systemy ogrzewania i chłodzenia sufitowego lub ściennego REHAU w połączeniu z systemami rurowego ogrzewania i chłodzenia podłogowego REHAU

## Systemy ogrzewania i chłodzenia sufitowego lub ściennosufitowego jako ogrzewanie dodatkowe do ogrzewania grzejnikowego

W przypadku takiej kombinacji obciążenia podstawowe przejmują system ogrzewania i chłodzenia ściennego REHAU, natomiast obciążenia maksymalne przejmowane są za pomocą ogrzewania grzejnikowego. Ta opcja jest szczególnie sensowna do zastosowania w obszarze renowacji budynków oraz przy ogrzewaniu z niewielką temperaturą zasilania, kiedy obciążenie grzewcze nie może zostać przejęte całkowicie przez ogrzewanie ścienne.

## System ogrzewania i chłodzenia ściennego REHAU jako chłodzenie dodatkowe do urządzeń wentylujących i klimatyzujących

W tym połączeniu jedna część obciążenia chłodniczego zostaje przejęta przez chłodzenie ścienne REHAU. Mechaniczna wymiana powietrza może zostać obniżona do higienicznie wymaganej minimalnej stopy wymiany powietrza. Wysoka w porównaniu do klimatyzatora temperatura zasilania umożliwia ekonomiczną eksploatację chłodzenia w budynkach.

## 5.2.2 Tynki przeznaczone do ogrzewania i chłodzenia ściennego w technologii mokrej

Profesjonalne wykonanie tynków ścian grzewczych jest warunkiem bezawaryjnej eksploatacji ogrzewania i chłodzenia ściennego.

§ W każdym przypadku należy przestrzegać wytycznych danych producentów tynków odnośnie zastosowania i przetwarzania ich produktów, szczególnie z uwagi na przygotowanie podłoża tynkowego oraz wykonywane później prace, takie jak tapetowanie lub układanie glazury.

### Rodzaje tynków

Tynki przeznaczone dla systemów ogrzewania i chłodzenia ścian i sufitów muszą wykazywać dobrą przewodność cieplną. Dlatego też lekkie tynki podkładowe i izolacyjne nie nadają się do tego typu zastosowań.

Ogólne zastosowanie tynków do sufitów i ścian grzewczych zależy od:

- przeznaczenia pomieszczenia
- wilgotności pomieszczenia
- temperatury pracy ciągłej
- wykończenia i dalszej obróbki powierzchni sufitowej lub ściennej
- możliwej wilgotności pomieszczenia w trybie chłodzenia

Obszar zastosowania	Tynki
Pomieszczenia wewnętrzne w części mieszkalnej z niewielkim poziomem lub brakiem wilgotności	Gliniane Giposowe/wapienne Wapienne Wapienne/cementowe Cementowe
Pomieszczenia wilgotne w domach, takie jak kuchnie, łazienki z okresowym obciążeniem wilgocią i chłodzeniem ścian	Wapienne/cementowe Cementowe
Pomieszczenia mokre, takie jak publiczne pomieszczenia z dużą wilgotnością i chłodzeniem ścian	Cementowe Specjalne

Tab. 5-2 Obszary zastosowania tynków

Dostępność oraz skład tynków lokalnie jest bardzo zróżnicowany. Tynk musi być dopuszczony do obszaru zastosowania w połączeniu z ogrzewaniem i chłodzeniem ściennym w technologii mokrej.

### Wymagania względem podłoża pod tynk

§ Należy przestrzegać dopuszczalnych tolerancji dotyczących równości, prostokątności i dokładności kątów zgodnie z normą DIN 18202.

Podłoże pod tynk musi spełniać następujące warunki:

- równe
- nośne, nie może zmieniać kształtu
- stabilność kształtu
- niehydrofobowe
- jednorodne
- równomiernie nasiąkliwe
- szorstkie i suche
- odpylone
- wolne od zanieczyszczeń
- nieoblodzone
- o temperaturze powyżej +5°C

### Przygotowanie podłoża pod tynk

Przygotowanie podłoża pod tynk ma na celu utworzenie mocnego i trwałego połączenia między tynkiem a podłożem. Sposób jego wykonania musi zostać uzgodniony z tynkarzem przed rozpoczęciem montażu. Należy przy tym między innymi ustalić następujące punkty:

- wyrównanie nierówności
- usunięcie/ochrona zagrożonych korozją elementów metalowych
- odpylenie
- zamknięcie szczelin, przepustów i rowków
- naniesienie szpachłówki w przypadku różnych podkładów i/lub podkładów o różnym stopniu absorpcji (np. beton porowaty)
- naniesienie warstwy spajającej na szczelne podłoża i/lub podłoża o niskim stopniu absorpcji wilgoci (np. izolacja cieplna po wewnętrznej stronie ścian zewnętrznych i sufitów)
- naniesienie warstwy chroniącej przed zapaleniem, o ile producent tynku tego wymaga

Przed montażem listwy zaciskowej 10 musi zostać zakończony wstępny proces przygotowania ściany.

### Listwa podtynkowa

W zależności od podłoża tynkowego oraz rodzaju i grubości tynku producent tynku może wymagać zastosowania listw podtynkowych. Dotyczy to zarówno obszarów, gdzie zainstalowane będzie ogrzewanie i chłodzenie ściennie w technologii mokrej, jak i obszarów granicznych bez ogrzewania i chłodzenia ściennego.

Montaż listw podtynkowych następuje po montażu ogrzewania i chłodzenia ściennego przez tynkarza.

### Zbrojenie tynku

Zbrojenie tynku siatką z włókna szklanego ogranicza powstawanie rys i jest obowiązkowe w przypadku ogrzewanych/chłodzonych powierzchni sufitowych i ściennych.



Producenci oferują dopasowane do siebie tynki i zbrojenia tynków. Należy przestrzegać zaleceń producentów tynku.

Siatki z włókna szklanego muszą spełniać następujące warunki:

- dopuszczenie jako zbrojenie tynku
- odporność na rozierwanie powyżej 1500 N/5 cm
- odporność na odczyn pH tynków do sufitów i ścian grzewczych (wartość pH 8 do 11)

- wielkość oczka 7 x 7 mm lub 8 x 8 przy założonej siatce z włókna szklanego
- wielkość oczka 4 x 4 mm lub 5 x 5 przy zaszpachlowanej siatce z włókna szklanego



Sposób obróbki należy uzgodnić z tynkarzem przed rozpoczęciem prac tynkarskich.

- Należy przestrzegać zaleceń producentów tynku.
- Zbrojenie z siatki z włókna szklanego musi być umieszczone w zewnętrznej trzeciej części tynku nad wierzchołkiem rurociągu.

Istnieją dwie metody montażu siatki z włókna szklanego:

### Zakładanie siatki z włókna szklanego w tynk

W przypadku tej metody siatka z włókna szklanego zostaje umieszczona w wilgotnym tynku zazwyczaj na środku lub w zewnętrznej trzeciej części ostatniej warstwy tynku. Siatka z włókna szklanego musi być włożona w sposób napięty, z co najmniej 10 cm zakładką. Do obszarów niechłodzonych lub nieogrzewanych zakładka musi wynosić minimum 20 cm. W podłączeniu „mokra na mokro” powstaje całkowita wysokość tynku.

### Zaszpachlowanie siatki z włókna szklanego

Ta metoda stosowana jest w przypadku wykonania tynku wielowarstwowego. Po całkowitym wysuszeniu wcześniejszych warstw tynku zostaje nałożona warstwa zbrojeniowa jak warstwa szpachlująca. Siatka z włókna szklanego o szerokości oczek np. 4 mm x 4 mm zostaje umieszczona w jeszcze wilgotnej masie szpachlującej z zakładką wynoszącą min. 10 cm, w pomieszczeniach nieogrzewanych min. 20 cm.

Następnie siatka z włókna szklanego zostaje ze wszystkich stron pokryta masą szpachlującą. Warstwa zbrojeniowa może być ostatnią warstwą z późniejszym przygotowaniem powierzchni lub warstwą przed naniesieniem tynku wierzchniego.

### 5.2.3 Planowanie ogrzewania i chłodzenia ściennego w technologii mokrej

#### Dodatkowe ustalenia

Oprócz typowych ustaleń dotyczących inwestycji architekt i projektant muszą uwzględnić następujące punkty:

- ustalenie z właścicielem budowy wolnych powierzchni na meble, zabudowy ścian, możliwe obszary do wiercenia itd.
- odpowiednio wcześnie uzgodnienia między instalatorem ogrzewania a tynkarzem harmonogramu prac, a w razie potrzeby niezbędna obróbka wstępna powierzchni, na której zamontowane będzie ogrzewanie i chłodzenie sufitowe lub ściennie
- określenie czasu schnięcia tynków w celu uniknięcia ich uszkodzenia.

### Wymagania dotyczące ochrony przeciwpożarowej i ochrony przed hałasem

Jeżeli systemy ogrzewania i chłodzenia ściennego REHAU będą stosowane w połączeniu z konstrukcjami i zabudowami, które muszą spełniać wymagania dotyczące ochrony przeciwpożarowej i ochrony przed hałasem, wymagania te musi spełniać konstrukcja ściany. Wynikające z tego decyzje podejmuje architekt lub projektant.

## Termiczne warunki brzegowe

**i** Dla systemów ściennych temperatura powierzchni wg PN-EN 1264 nie powinna przekraczać 40 °C, wzgl. różnica temperatur między powierzchnią grzewczą a pomieszczeniem nie powinna przekraczać 20 K.

**i** Wg PN-EN 1264 systemy chłodzące muszą pracować w obszarze temperatur powyżej temperatury punktu rosy. Może zostać przyjęte, że spełnienie ograniczenia odnośnie punktu rosy wystarczy także przy ograniczeniach fizjologicznych.

Dla wyższych temperatur powierzchni w przypadku ogrzewania lub niższych temperatur w przypadku chłodzenia musi zostać wykazane dotrzymanie ograniczeń fizjologicznych, patrz DIN EN ISO 7730.

Podczas projektowania ogrzewania i chłodzenia sufitowego lub ściennego REHAU w technologii mokrej należy przestrzegać minimalnych i maksymalnych temperatur eksploatacyjnych zgodnie z danymi producenta tynku.

Jako wytyczne można przyjąć:

- dla tynków gipsowych i glinianych max. temperatura zasilania wynosi 40°C.
- dla tynków wapiennych oraz cementowych lub wapienno-cementowych max. temperatura zasilania wynosi 50°C.

## Izolacja cieplna

### Profil cieplny ściany zewnętrznej

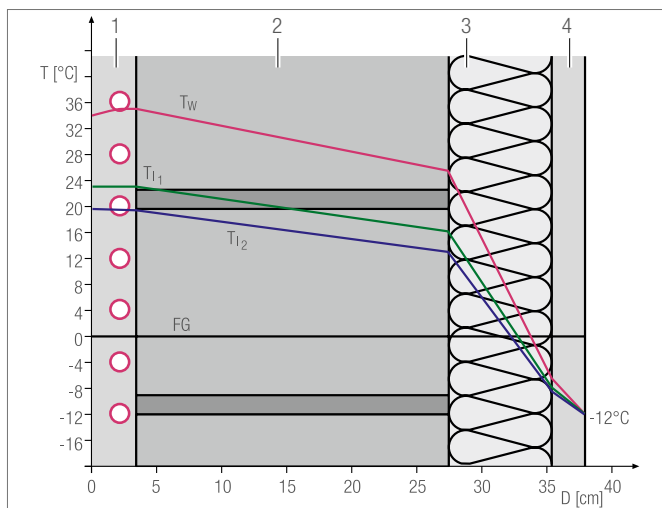
Dzięki systemom ogrzewania i chłodzenia sufitowego i ściennego REHAU rozkład temperatury przez przekrój sufitu i ściany jest przesuwany w kierunku wyższych wartości. W ten sposób punkt zamarzania przesuwa się w kierunku zewnętrznej strony sufitu lub ściany. Dlatego niebezpieczeństwo powstania lodu w konstrukcji sufitu lub ściany jest niemal wykluczone przy istnieniu zewnętrznej izolacji cieplnej.

Ponadto przy zewnętrznej izolacji cieplnej możliwe jest wykorzystanie całej masywnej ściany jako akumulatora ciepła.

**§** Współczynnik przenikania ciepła warstw elementów między ogrzewaniem i chłodzeniem ściennym a powietrzem zewnętrznym lub elementami budynku o wyraźnie niższej temperaturze należy dobrać zgodnie z aktualnym rozporządzeniem w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. W razie potrzeby należy uwzględnić wymagania podane w audycie energetycznym. Ogrzewanie i chłodzenie zamontowane na sufitach lub ścianach graniczących z obcymi obszarami należy wykonać w taki sposób, aby opór całej konstrukcji nie był mniejszy niż  $R = 0,75 \text{ (m}^2\text{K)/W}$ . Obliczeń dokonuje się od poziomu rury grzewczej.

**i** Podczas montażu izolacji należy uwzględnić możliwe przesunięcie punktu rosy.

Wymagane izolacje cieplne w miarę możliwości powinny być zakładane po zewnętrznej stronie ściany zewnętrznej sufitu lub dachu. Należy zaprojektować odpowiednie i powszechnie dostępne systemy izolacji wielowarstwowej.



Rys. 5-24 Porównanie przebiegów temperatury w wielowarstwowej ścianie zewnętrznej z wartością  $U < 0,35 \text{ W/m}^2\text{K}$

- 1 Tynk
  - 2 Pustak
  - 3 Izolacja cieplna
  - 4 Tynk izolacji cieplnej
- TW Temperatura ściany = 35 °C  
TI 1 Temperatura wewnętrzna = 24 °C  
TI 2 Temperatura wewnętrzna = 20 °C  
FG Granica zamarzania

## Wielkości pól grzewczych

**i** Dla ogrzewania i chłodzenia ściennego w technologii mokrej REHAU obowiązują następujące wielkości: maksymalna szerokość pola grzewczego: do 4 m w zależności od rozstawu rur maksymalna wysokość pola grzewczego: 2 m.

Powierzchnie ścian o szerokości większej od 4 m należy podzielić na kilka pól grzewczych o maksymalnej szerokości 4 m. Ze względu na właściwości termicznego rozszerzania tynku należy, w zależności od wytycznych producenta tynku, zaprojektować dylatacje między polami grzewczymi.

Tabela przedstawia maksymalną wielkość pól grzewczych ogrzewania i chłodzenia sufitowego i ściennego REHAU w zabudowie mokrej zależną od rozstawu rur i rodzaju podłączenia pól grzewczych. Podstawą jest dążenie do unikania obwodów grzewczych ze stratami ciśnienia większymi od 300 mbar. Optymalnie dobrane pompy cyrkulacyjne umożliwiają zaoszczędzenie energii.

Korzystne rozstawy rur wynoszą:

- rozstaw rur 5 cm (podwójny meander)
- rozstaw rur 10 cm (pojedynczy meander)
- rozstaw rur 15 cm (pojedynczy meander)

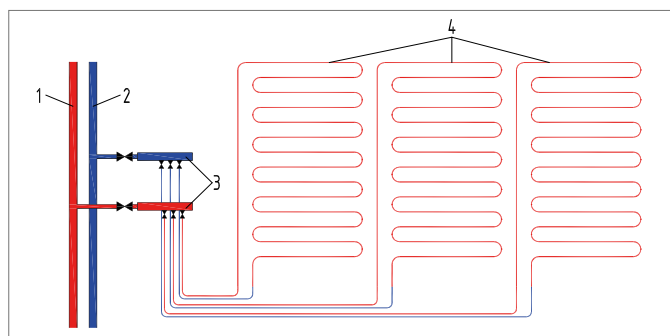
Rozstaw rur	Sposób ułożenia	Maksymalna wielkość obwodu grzewczego
5 cm	podwójna węzownica meandrowa	5,0 m <sup>2</sup>
10 cm	węzownica meandrowa pojedyncza	6,5 m <sup>2</sup>
15 cm	węzownica meandrowa pojedyncza	7,5 m <sup>2</sup>

Tab. 5-3 Wielkości wskazane dla obwodów grzewczych w ogrzewaniu i chłodzeniu ściennym REHAU w technologii mokrej dla typowego przepływu masowego wynoszącego 10 kg / (h m<sup>2</sup>) i maksymalnej stracie ciśnienia wynoszącej 300 mbar

### Podłączenie hydrauliczne

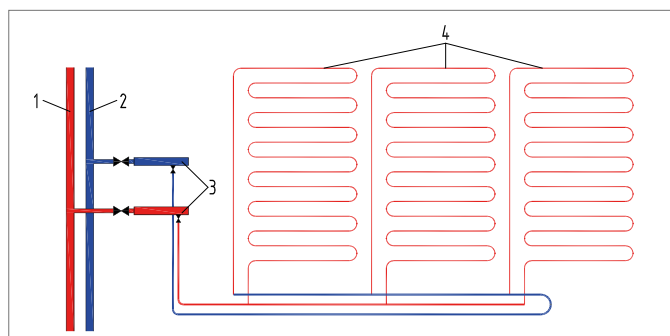
Systemy ściennego ogrzewania i chłodzenia REHAU można podłączyć w następujący sposób:

- oddzielnie
- szeregowo
- połączenie wielu obiegów do jednego rozdzielacza rurowego z układem Tichelmanna, należy uwzględnić wysokości i przykrycie tynku



Rys. 5-25 Schematyczne przedstawienie oddzielnego podłączenia każdego, pojedynczego obwodu ściennego grzewczego/chłodzącego

- 1 Zasilanie
- 2 Powrót
- 3 Rozdzielacz obiegów grzewczych REHAU
- 4 Obwody ścienne grzewcze/chłodzące



Rys. 5-26 Schematyczne przedstawienie podłączenia kilku obwodów ściennych grzewczych/chłodzących do jednego rozdzielacza rurowego z układem Tichelmanna

- 1 Zasilanie
- 2 Powrót
- 3 Rozdzielacz obwodów grzewczych REHAU
- 4 Obwody ścienne grzewcze/chłodzące

### Diagramy wydajności

Zdolność przewodzenia ciepła tynków sufitowych zmienia się bardzo mocno w zależności od producenta i rodzaju tynku oraz lokalnej dostępności.



Diagramy wydajności można pobrać ze strony [www.rehau.pl/ePaper](http://www.rehau.pl/ePaper).

### Regulacja

Do regulacji ogrzewania i chłodzenia ściennego REHAU stosuje się tę samą automatykę jak dla systemów ogrzewania i chłodzenia płaszczyznowego REHAU.

### Straty ciśnienia

Straty ciśnienia w rurach dla ogrzewania i chłodzenia ściennego REHAU w technologii mokrej przedstawione są na wykresie.

### Uwagi dotyczące rozruchu

Rozruch systemów ogrzewania i chłodzenia ściennego REHAU obejmuje następujące czynności:

- przepłukanie, napełnienie i odpowietrzenie
- wykonanie próby szczelności
- pierwsze nagrzewanie

Należy przy tym przestrzegać następujących zasad:

### przepłukanie, napełnienie i odpowietrzenie



Aby usunąć wszystkie pęcherzyki powietrza, konieczne jest zapewnienie minimalnej wartości strumienia objętości. Wynosi on: 0,8 l/min, co odpowiada prędkości przepływu 0,2 m/s.

Na zakończenie napełniania instalacji należy zgodnie z wynikami obliczeń hydraulicznych wyregulować obwody grzewcze między sobą.



**i** Próbę szczelności należy przeprowadzić zgodnie z protokołem próby szczelności ogrzewania i chłodzenia płaszczyznowego REHAU i odpowiednio zaprotokołować.

- Próbę szczelności należy zakończyć przed rozpoczęciem prac tynkarskich.
- W przypadku ryzyka zamarznięcia należy zastosować odpowiednie środki, np.:
  - regulację temperatury budynku,
  - używanie środków zabezpieczających przed zamarznięciem (jak tylko użycie środka przeciw zamarzaniu przestanie być konieczne, należy go usunąć poprzez opróżnienie i późniejsze ponowne wypełnienie instalacji z przynajmniej trzykrotną wymianą wody)
- Ciśnienie kontrolne należy wytworzyć dwie godziny po pierwszym napełnieniu.
- Próba szczelności jest zakończona powodzeniem, jeśli po 12 godzinach w żadnym miejscu ogrzewania i chłodzenia ściennego, przewodu podłączeniowego lub rozdzielacza nie wydobywa się woda, a ciśnienie kontrolne nie spadło więcej niż o 0,1 bar na godzinę.

### Nagrzewanie

Niemieckie Stowarzyszenie Systemów Ogrzewania i Chłodzenia Powierzchniowego e.V. określa w dyrektywie 7 ze stycznia 2017 następujące informacje odnośnie początku procesu nagrzewania:

- Dla tynku wiązanego, cementowego lub masy szpachlującej: najwcześniej 21 dni po położeniu tynku lub masy szpachlującej
- Dla tynku wiązanego, gipsowego lub masy szpachlującej: nagrzewanie może zostać rozpoczęte po jednym dniu po położeniu tynku lub masy szpachlującej.
- Przy tynku glinianym: najwcześniej 7 dni po położeniu tynku lub wg informacji producenta.

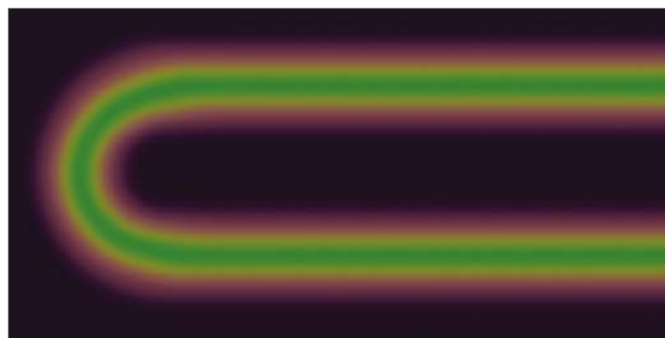
Odchodząc od tych wytycznych, są jeszcze indywidualne przepisy producentów tynku od kiedy po zakończeniu prac tynkarskich można zacząć nagrzewanie.

**i** Pierwsze nagrzewanie należy wykonać i udokumentować zgodnie z protokołem uruchomienia ogrzewania i chłodzenia ściennego REHAU.

Dla pierwszego nagrzewania, w czasie oraz po tynkowaniu obowiązują w zależności od producenta tynku różne wymagania. Należy zawsze przestrzegać wytycznych producenta tynku.

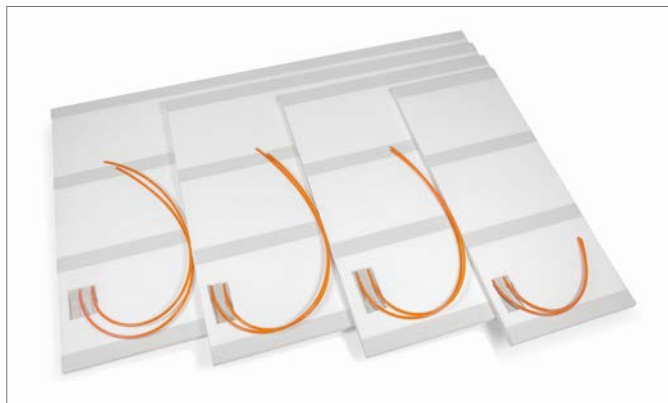
### Określenie położenia rur grzewczych

Położenie rur grzewczych można określić za pomocą folii termicznej podczas procesu nagrzewania. W tym celu należy umieścić folię na badanym obszarze i włączyć ogrzewanie ścienne. Fole termiczne nadają się do wielokrotnego użytku.



Rys. 5-27 Określanie położenia rur grzewczych za pomocą folii termoczułej

## 6 SYSTEMY MONTAŻOWE DLA SUFITÓW



*Ogrzewanie i chłodzenie sufitowe w systemie suchej zabudowy*



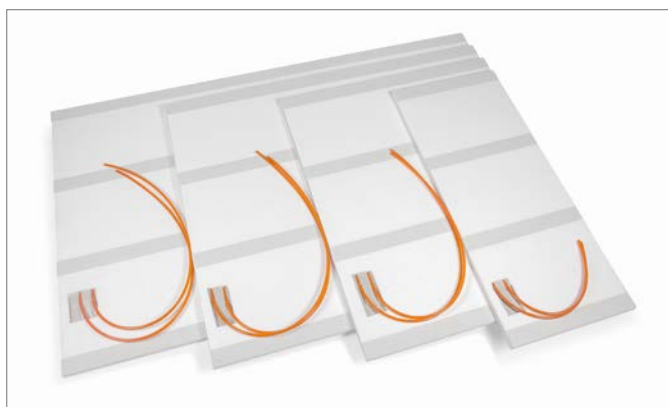
*Ogrzewanie i chłodzenie sufitowe w technologii mokrej*

# SPIS TREŚCI

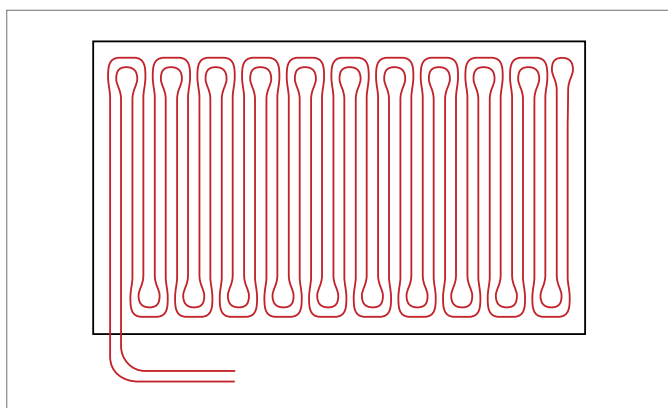
<b>6</b>	<b>Systemy montażowe dla sufitów</b>	<b>130</b>
6.1	Sufity chłodzące REHAU w systemie suchej zabudowy	132
6.1.1	Instalacja sufitowa w systemie suchej zabudowy	139
6.2	Ogrzewanie i chłodzenie sufitowe w technologii mokrej	141
6.2.1	Podstawy do ogrzewania i chłodzenia ściennego w technologii mokrej	143
6.2.2	Tynki przeznaczone do ogrzewania i chłodzenia sufitowego w technologii mokrej	144
6.2.3	Planowanie ogrzewania i chłodzenia sufitowego w technologii mokrej	145

## 6.1 Sufity chłodzące REHAU w systemie suchej zabudowy

## Opis systemu



Rys. 6-1 Płyty sufitowe chłodzące w systemie suchej zabudowy



Rys. 6-2 Płyty sufitowe chłodzące w systemie suchej zabudowy



Rys. 6-3 Złączka



Rys. 6-4 Tuleja zaciskowa



Rys. 6-5 Trójnik



Rys. 6-6 Rura RAUTHERM SPEED



- Wysoka moc chłodnicza do 66 W/m<sup>2</sup>
- Przeznaczone do grzania i chłodzenia
- Duży stopień pokrycia dzięki czterem wymiarom płyt
- Pewna obróbka dzięki budowie warstwowej
- Łatwe mocowanie dzięki siatce punktów mocowania
- Krótki czas montażu dzięki konfekcjonowanej płycie sufitowej

### Elementy systemu

- Płyta sufitowa 2000 × 1250 × 30 mm/2,5 m<sup>2</sup>
- Płyta sufitowa 1500 × 1250 × 30 mm/1,88 m<sup>2</sup>
- Płyta sufitowa 1000 × 1250 × 30 mm/1,25 m<sup>2</sup>
- Płyta sufitowa 500 × 1250 × 30 mm/0,63 m<sup>2</sup>
- Śrubunek zaciskowy 10
- Złączka przejściowa z nakrętką 10
- Złączka prosta 10
- Tuleja zaciskowa 10
- Złączka zredukowana 17-10, 20-10, 25-10, 32-10
- Złączka przejściowa z gwintem zewnętrznym 10-R ½
- Trójnik 17-10-17/20-10-20/25-10-25/32-10-32
- Półłupina wciskowa 16/17/20/25/32

### Stosowane rodzaje rur

- RAUTHERM SPEED 10 x 1,1 mm

### Rury przyłączające

- RAUTHERM SPEED 16 x 1,5 mm
- RAUTHERM S 17 x 2,0 mm
- RAUTHERM S 20 x 2,0 mm
- RAUTHERM S 25 x 2,3 mm
- RAUTHERM S 32 x 2,9 mm

### Osprzęt uzupełniający

- Folia termiczna

## Opis

Podstawowym elementem płyt sufitowych chłodzących są płyty gipsowe zgodne z DIN 18180/PN-EN 520. Płyta sufitowa grzewczo-chłodząca to płyta gipsowa z wyfrezowanymi rowkami i umieszczonymi wewnątrz rurami RAUTHERM SPEED 10,1 × 1,1 mm ułożonymi w rozstawie 45 mm w podwójnej węzownicy meandrowej. Umieszczona na górnej powierzchni izolacja z polistyrenu EPS 035 i taśmy wzmacniające na gipskartonie zapewniają prosty montaż. Cztery

elementy sufitowe różnych wielkości umożliwiają wysoki stopień pokrycia aktywną powierzchnią chłodzącą. Nieaktywne obszary sufitu można zamknąć dostępnymi w handlu płytami gipsowo-kartonowymi o grubości 15 mm w wykonaniu podwójnego pokrycia. Półokrągła, spłaszczona krawędź HRAK po bokach przebiegających równoległe do zamontowanych taśm wzmacniających umożliwia proste wykonanie sufitu.

## Dane techniczne

	Jednostka	Sufit chłodzący			
Normatywna wydajność chłodnicza wg PN-EN 14240 (8 K) <sup>1)</sup>	W/m <sup>2</sup>	51,7			
Normatywna wydajność chłodnicza wg PN-EN 14240 (10 K) <sup>1)</sup>	W/m <sup>2</sup>	66,0			
Normatywna wydajność grzewcza w oparciu o PN-EN 14037 (10 K) <sup>1)</sup>	W/m <sup>2</sup>	53,3			
Normatywna wydajność grzewcza w oparciu o PN-EN 14037 (15 K) <sup>1)</sup>	W/m <sup>2</sup>	82,6			
Klasyfikacja ogniowa, klasy zgodnie z PN-EN 13501	-	B-s1, d0			
Powierzchnia płyty	m <sup>2</sup>	2,50	1,88	1,25	0,63
Powierzchnia aktywna termicznie	m <sup>2</sup>	2,10	1,60	1,00	0,50
Długość <sup>2)</sup> (dłuższa krawędź)	mm	2000	1500	1000	500
Szerokość <sup>2)</sup> (krawędź podstawy)	mm	1250	1250	1250	1250
Grubość <sup>2)</sup>	mm	30	30	30	30
Ciężar własny	kg	42,5	32,0	21,0	10,7
Długość rury	m	48	37	23	11
Strata ciśnienia dla $\dot{m} = 25 \text{ kg/m}^2\cdot\text{h}$	Pa (mbar)	17.800 (178)	8.500 (85)	2.700 (27)	415 (4)
Wydajność chłodnicza (8 K) <sup>3)</sup>	W	108	83	52	26
Wydajność chłodnicza (10 K) <sup>3)</sup>	W	138	105	66	33
Wydajność grzewcza (10 K) <sup>3)</sup>	W	112	85	53	27
Wydajność grzewcza (15 K) <sup>3)</sup>	W	173	132	82	41

Tab. 6-1 Dane techniczne - sufit chłodzący

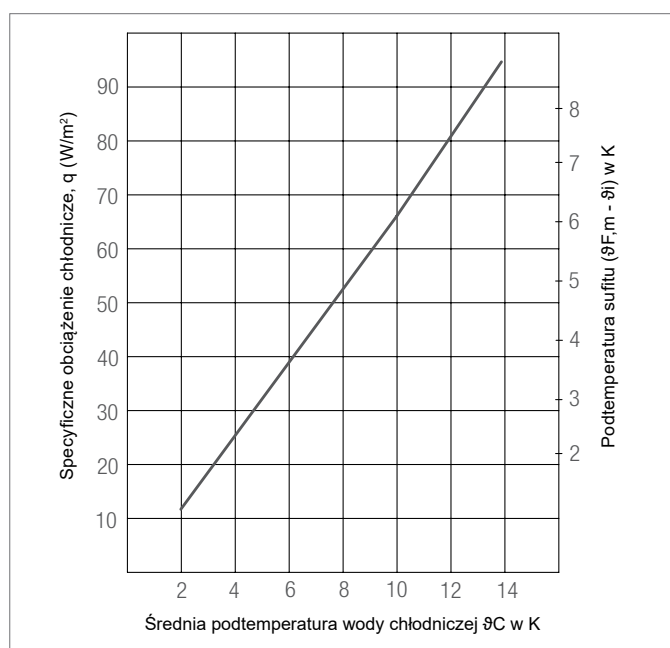
<sup>1)</sup>Zgodnie z normą na wydajność grzewczą i chłodniczą, wartości odnoszą się do 1 m<sup>2</sup> aktywnej powierzchni.

<sup>2)</sup>Podane wymiary i tolerancje odpowiadają wymaganiom normy PN-EN 520.

<sup>3)</sup>Wydajność ogrzewania i chłodzenia całej powierzchni płyty.

## Wydajność chłodnicza zgodnie z PN-EN 14240

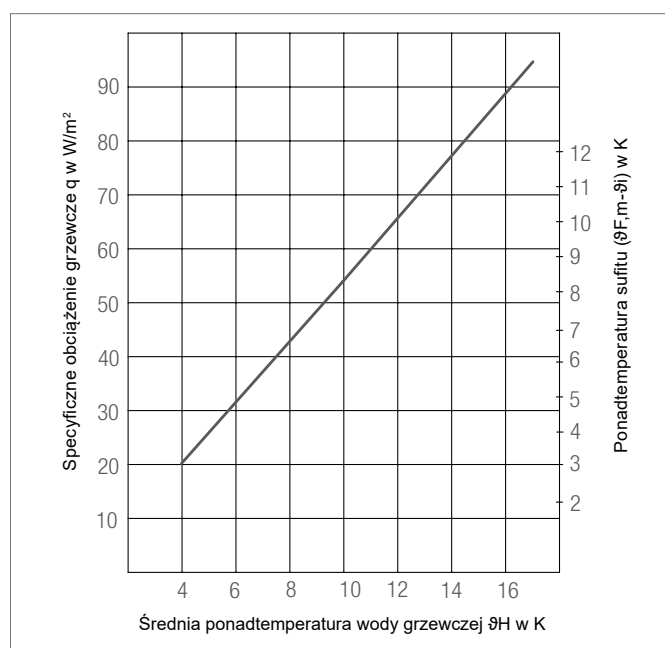
Wydajność chłodnicza w odniesieniu do 1 m<sup>2</sup> powierzchni aktywnej.



Rys. 6-7 Diagram wydajności chłodniczej zgodnie z PN-EN 14240

## Wydajność grzewcza wg PN-EN 14037

Wydajność grzewcza w odniesieniu do 1 m<sup>2</sup> powierzchni aktywnej.



Rys. 6-8 Diagram wydajności grzewczej wg PN-EN 14037

## Obszary zastosowania

Chłodzące płyty sufitowe REHAU są przeznaczone do wykonywania dolnych warstw sufitu podwieszanego wewnątrz budynków.



Chłodzące płyty sufitowe zaliczane są pod kątem palności do klasy materiałów B-s1, d0 według PN-EN 13501. Produkt **nie** nadaje się do tworzenia sufitów przeciwpożarowych o wymaganiach w zakresie ochrony przeciwpożarowej (F30 zgodnie z DIN 4102-2) i wyższych! Należy przestrzegać wymagań w zakresie ochrony przeciwpożarowej na drogach ewakuacyjnych!



Zastosowanie jest możliwe w ramach klasy oddziaływania wody WO-1 wg DIN 18534-1 - Uszczelnienie pomieszczeń wewnętrznych - część 1: wymogi, normy dotyczące projektowania i realizacji. Zastosowaniami wg klasy oddziaływania wody WO-1 są np. obszary powierzchni ścian powyżej umywalk i zlewów w łazienkach i kuchniach domowych.

Płyty sufitowe można stosować w lokalach mieszkalnych i usługowych np. budynki biurowe, w których nie ma obciążenia wilgocią. System nie nadaje się do użytku w wilgotnych pomieszczeniach, takich jak pomieszczenia mokre w obiektach komercyjnych, saunach i basenach. Wyjątek stanowią WC, pomieszczenia toalet bez pryszniców, jak również zastosowanie w łazienkach domowych.

## Składowanie

Chłodzące płyty ściennie REHAU w systemie suchej zabudowy i osprzęt należy chronić przed działaniem wilgoci. Produkty gipsowe należy przechowywać w suchym miejscu. W celu uniknięcia zniekształceń i pęknięć płyty ściennie grzewczo-chłodzące należy przechowywać na płaskiej powierzchni, np. na paletach lub legarach rozmieszczonych w odstępach ok. 35 cm. Nieprawidłowe przechowywanie płyt, np. stawianie płyt w pionie, prowadzi do zniekształceń, które utrudniają prawidłowy montaż.



W przypadku przechowywania płyt w budynku należy zwrócić uwagę na nośność stropu. Dwadzieścia płyt sufitowych o wymiarach 2.000 × 1.250 mm mają ciężar ok. 850 kg.

## Transport

Płyty sufitowe dostarczane są na palecie. Na placu budowy płyty muszą być przenoszone pionowo lub transportowane odpowiednimi środkami transportu.



Należy unikać przenoszenia płyt z izolacją z polistyrolu odwróconych w dół.

## Przebieg montażu

1. Przymocowanie rur układu rozdzielczego do surowego stropu
2. Wykonanie konstrukcji nośnej
3. Przymocowanie aktywnych płyt sufitowych do konstrukcji
4. Podłączenie płyt sufitowych do układu rozdzielczego
5. Przepłukanie i przeprowadzenie próby szczelności
6. W razie potrzeby wykonanie kompletnej izolacji przewodów rozdzielczych i przyłączeniowych
7. Montaż nieaktywnych elementów sufitowych
8. Szpachlowanie sufitu
9. Wykończenie powierzchni sufitu

## Budowlane warunki klimatyczne

Z wieloletnich doświadczeń wynika, że najkorzystniejsze warunki klimatyczne dla obróbki płyt gipsowych stanowi względna wilgotność powietrza wynosząca między 40% a 80% przy temperaturze pomieszczenia powyżej +10 °C.



Nie należy wykonywać prac przy zastosowaniu płyt gipsowych, jeżeli wilgotność względna powietrza w budynku wynosi przez dłuższy czas więcej niż 80%.

Po wykonanym montażu płyty sufitowe należy chronić przed długotrwałym działaniem wilgoci. Z tego względu po zakończeniu prac montażowych należy zapewnić wystarczającą wentylację wewnątrz budynku. Należy unikać bezpośredniego nadmuchu gorącego lub ciepłego powietrza na powierzchnię płyt. Jeżeli jako jastrych przewidziany jest asfalt walcowany na gorąco, prace szpachlarskie można wykonać dopiero po wystygnięciu jastrychu. Należy unikać szybkiego, gwałtownego nagrzewania pomieszczeń w okresie zimowym, ponieważ wskutek zmian długości mogą powstać pęknięcia naprężeniowe lub wybrzuszenia na ścianach.



Prace tynkarskie i jastrychowe prowadzą do drastycznego wzrostu względnej wilgotności powietrza i muszą zostać zakończone przed rozpoczęciem prac przy systemie suchej zabudowy.

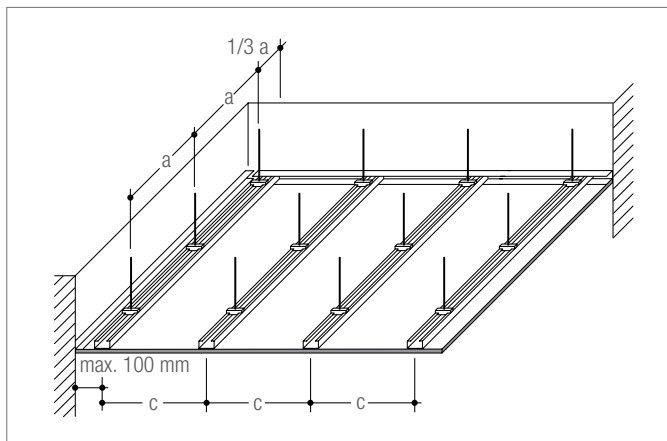
## Konstrukcja nośna

Płyty sufitowe nadają się do montażu na konstrukcji metalowej zgodnej z DIN 18181. Konstrukcja nośna z profili metalowych może być wykonana w dwóch różnych wariantach jako:

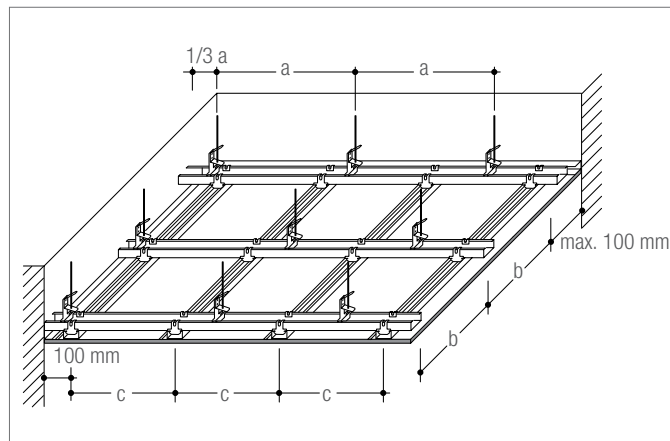
- metalowa konstrukcja nośna mocowana bezpośrednio
- metalowa konstrukcja nośna podwieszona



Metalowa konstrukcja nośna powinna posiadać odpowiednią nośność, tak aby przyjąć ciężar powierzchniowy chłodzącej płyty sufitowej wynoszący ok. 17 kg/m<sup>2</sup>.



Rys. 6-9 Metalowa konstrukcja nośna mocowana bezpośrednio wg DIN 18181



Rys. 6-10 Metalowa konstrukcja nośna podwieszona wg DIN 18181

Warianty konstrukcji nośnych	Metalowa konstrukcja nośna mocowana bezpośrednio	Metalowa konstrukcja nośna podwieszona
Wieszak	a	1000 mm
Profil główny	b	odpada
Profil nośny	c	417 mm
		równoległe do dłuższej krawędzi płyty

Tab. 6-2 Profile i rozstaw osi w metalowych konstrukcjach nośnych dla powierzchni poziomych oraz dachów o kącie 10–50°

Do wykonania metalowej konstrukcji nośnej zalecane są profile CD o wymiarach 60 × 27 × 0,6 mm.

W przypadku konstrukcji podwieszanej można zastosować dostępne na rynku wieszaki zgodnie z normą DIN 18181, takie jak wieszaki noniuszowe, bednarka z otworami lub szczelinami, wieszaki drutowe lub wieszaki bezpośrednie. W celu zamocowania konstrukcji nośnej do masywnego stropu należy użyć - odpowiednio do zastosowanego obciążenia - odpowiednie kołki i elementy mocujące.

Połączenia metalowych profili głównych z profilami nośnymi należy wykonać za pomocą odpowiednich elementów producenta profili CD. Szczegóły dotyczące wykonania konstrukcji zawarte są w dokumentacjach technicznych producentów profili CD.




Rys. 6-11 Zamontowana płyta sufitowa

**i** Profile nośne powinny przebiegać zawsze równoległe do zamontowanych taśm wzmacniających płyt sufitowych grzewczo-chłodzących REHAU. Mocowanie do profili nośnych można przeprowadzić wyłącznie w miejscu przebiegu pasów o laminowanej powierzchni.


## Mocowanie płyt sufitowych grzewczo-chłodzących

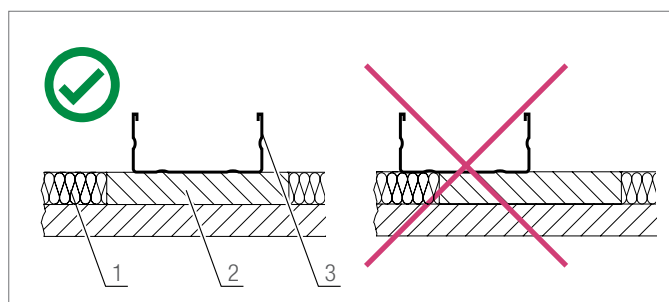
Przy montażu płyt sufitowych grzewczo-chłodzących REHAU zaleca się zastosowanie mechanicznego podnośnika do płyt. Umożliwia on montaż płyt sufitowych przez jednego monterza.

-  Montaż sufitu chłodzącego może być wykonywany tylko za pomocą standardowych wkrętów do suchej zabudowy z następującymi cechami w nawierconych otworach znajdujących się po widocznej stronie płyty:
- Długość wkrętów: 55 mm
  - Średnica: 3,9 mm
  - Rodzaj gwintu: gwint zwykły

Zalecane jest użycie wkrętarki do suchej zabudowy z ogranicznikiem głębokości.

Wykonywanie śrubunków poza wyznaczonymi punktami mocowania może doprowadzić do uszkodzenia znajdujących się wewnątrz płyty rur RAUTHERM SPEED 10,1 x 1,1 mm. Płyty sufitowe montowane są stroną z widocznymi punktami mocowania do wnętrza pomieszczenia przy użyciu wkrętów. Płyty sufitowe należy mocować za pomocą standardowych wkrętów do szybkiego montażu wyłącznie w obszarze przebiegu pasów o laminowanej powierzchni. Wykonywanie połączeń w obszarach izolacji polistyrenowej może doprowadzić do pęknięcia płyty.

-  Przy montażu płyt sufitowych grzewczo-chłodzących nie można wykonywać szczelin krzyżowych. Należy zachować przesunięcia boczne wynoszące przynajmniej 400 mm.





Rys. 6-12 Poprawne zamocowanie płyt sufitowych

- 1 Izolacja
- 2 Taśmy wzmacniające
- 3 Profil CD

## Nieaktywne obszary sufitowe

Nieaktywne obszary sufitowe można wykończyć za pomocą podwójnej warstwy dostępnych na rynku płyt gipsowo-kartonowych o grubości 15 mm. Konstrukcja nośna powinna w tych miejscach posiadać odpowiednią nośność.

-  Przewidziane do wbudowania elementy, takie jak oprawy oświetleniowe, wyloty wentylacyjne lub tryskacze, mogą być umieszczone jedynie w termicznie nieaktywnych obszarach sufitowych. Należy to uwzględnić w projekcie sufitu.

-  Przy planowaniu rozmieszczenia elementów przewidzianych do wbudowania należy zachować odpowiednie odstępy bezpieczeństwa między nimi a płytami sufitowymi grzewczo-chłodzącymi. Należy przestrzegać zaleceń producentów elementów do wbudowania.

## Szpachlowanie

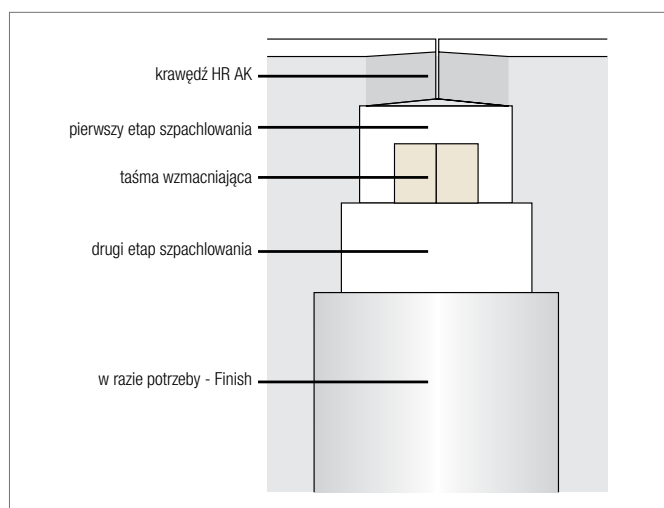
Podłużne krawędzie płyt ściennych grzewczo-chłodzących REHAU i gwinty śrub należy szpachlować. Poprzeczne krawędzie płyt należy wyfazyzować i oczyścić przed szpachlowaniem za pomocą wilgotnego pędzla lub gąbki. Wszystkie szczeliny między płytami powinny być wolne od pyłu.

Podstawą sufitu chłodzącego REHAU jest płyta gipsowa "LaPlura" firmy Siniat. Poniższa tabela pokazuje materiały, które mają być używane na każdym etapie pracy.

Kolejność prac	Materiał
1. Pierwsze szpachlowanie	LaFillfresh B45/B90
2. Montaż taśmy wzmacniającej	Papierowa taśma wzmacniająca <sup>1)</sup>
3. Drugi etap szpachlowania	LaFillfresh B45/B90
4. W razie potrzeby Finish	LaFinish

Tab. 6-3 Materiały do zastosowania

<sup>1)</sup>Aby uniknąć powstawania pęcherzyków, należy przed dalszą obróbką zwilżyć papierową taśmę wzmacniającą.




Rys. 6-13 Szpachlowanie przy zastosowaniu taśmy wzmacniającej




## Płukanie, napełnienie i odpowietrzenie


Proces przepłukiwania należy przeprowadzić bezpośrednio po zamontowaniu aktywnych, chłodzących płyt sufitowych. Na zakończenie procesu napełniania należy przeprowadzić hydrauliczne wyrównanie poszczególnych ciągów zasilających w układzie Tichelmanna lub oddzielnych obiegów grzewczych przy bezpośrednim podłączeniu do rozdzielacza układu grzewczego.

 W celu usunięcia pęcherzyków powietrza należy zapewnić podczas procesu odpowietrzania minimalną wartość strumienia objętości. Wartość ta wynosi 0,8 l/min, co odpowiada prędkości przepływu 0,2 m/s.

## Próba szczelności

Próbę szczelności należy przeprowadzić po odpowietrzeniu instalacji. Należy sporządzić protokół z przeprowadzonej próby szczelności zgodnie z protokołem próby szczelności firmy REHAU dla ogrzewania i chłodzenia płaszczyznowego. W przypadku niebezpieczeństwa wystąpienia mrozu należy podjąć odpowiednie środki, aby zapobiec uszkodzeniu systemu w skutek zamarznięcia. Można w tym przypadku ogrzewać pomieszczenie lub zastosować środki chroniące przed zamarzaniem.


 Diagramy wydajności można pobrać ze strony [www.rehau.pl/ePaper](http://www.rehau.pl/ePaper).


 Odpowietrzenie przewodów i przeprowadzenie próby szczelności to konieczne warunki, które trzeba spełnić przed uruchomieniem systemu płyt sufitowych chłodzących REHAU.

## Wykończenie powierzchni sufitu

### Podłoże

Podłoże, to znaczy strona płyt sufitowych zwrócona do wnętrza pomieszczenia wraz z fugami, musi spełniać wymagania dotyczące równości powierzchni zawarte w normie DIN 18202. Ponadto podłoże powinno być suche, nośne, wolne od kurzu i brudu.

 W przypadku stosowania specjalnych tapet, błyszczących powłok, oświetlenia odbitego lub smugowego mamy do czynienia ze szczególnymi wymaganiami dotyczącymi równości podłoża. W takich przypadkach wymagane jest zaszpachlowanie całej powierzchni sufitu.


 Należy przestrzegać zaleceń wykonawczych dotyczących stopnia jakości Q3 lub Q4.

### Środki głęboko gruntujące

Przed malowaniem lub położeniem tapety na płyty sufitowe grzewczo-chłodzące REHAU i powierzchnie zaszpachlowane należy nanieść odpowiedni środek głęboko gruntujący. Dzięki zastosowaniu środka głęboko gruntującego zostanie wyrównana różnicowana chłonność kartonu i masy szpachlowej. W przypadku gdy płyty gipsowo-kartonowe zostaną pomalowane bezpośrednio farbą dyspersyjną do ścian wewnętrznych, w skutek różnicowanej chłonności może dojść do zniekształcenia koloru i powstania różnych odcieni. W przypadku kilkukrotnego malowania może dojść do odpryskiwania farby.

### Tapety i tynki

Przed naniesieniem tapety zaleca się wykonanie gruntującej powłoki malarskiej pod tapety. Ułatwia to podczas późniejszej renowacji usunięcie tapety.

 Podczas tapetowania należy stosować wyłącznie kleje na bazie czystej celulozy metylowej.

## Farby i lakiery

Na płyty sufitowe grzewczo-chłodzące REHAU można nanosić dekoracyjne syntetyczne tynki strukturalne. Należy stosować odpowiednie środki gruntujące lub podkłady zgodnie z zaleceniami producenta.

Do zastosowania nadaje się większość dostępnych w handlu farb dyspersyjnych. Farbę można nanieść pędzlem, rolką lub pistoletem natryskowym po naniesieniu środka głęboko gruntującego.



Farby na bazie mineralnej, takie jak np. farby wapienne, farby na bazie szkła wodnego i farby krzemianowe, nie nadają się do zastosowania w tym przypadku.

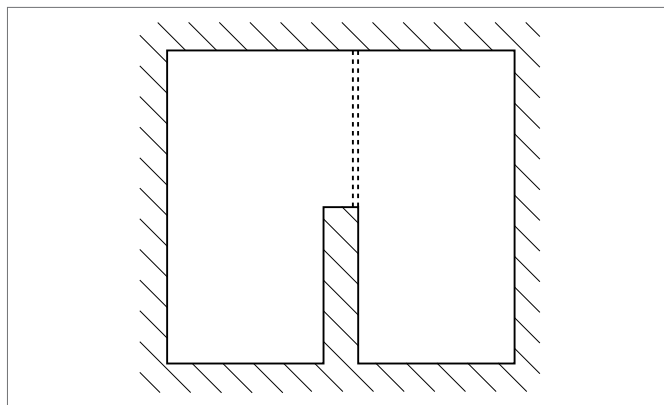
Włókna kartonu, które nie zostały związane przez środek gruntujący, należy przed naniesieniem farby usunąć. W przypadku lakierowania zaleca się wykonanie 2-warstwowej powłoki. Należy przestrzegać wskazówek dotyczących szpachlowania specjalnego przy stopniu jakości Q4.

## Szczeliny i połączenia

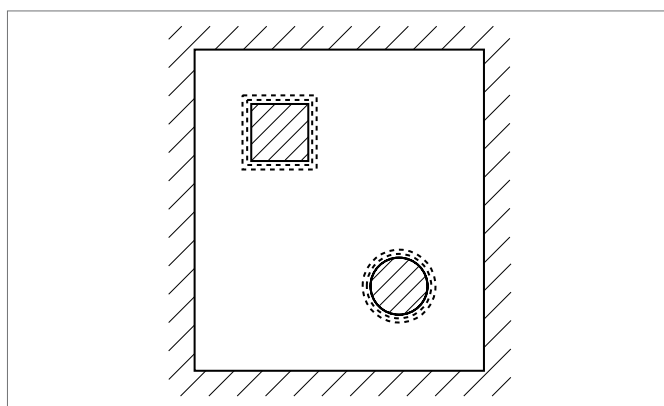
Szczeliny i połączenia należy uwzględnić już na etapie projektu. W tym celu należy przestrzegać następujących zasad dotyczących konstrukcji i projektowania:

- Szczeliny dylatacyjne w budowlu powinny mieć kontynuację w suficie poprzez wykonanie szczelin dylatacyjnych o tej samej możliwości ruchu.
- Powierzchnie sufitowe należy ograniczać co 10 m zgodnie z normą DIN 18181 zarówno w kierunku podłużnym jak i poprzecznym przez wykonanie szczelin dylatacyjnych.
- Podwieszane elementy sufitu należy oddzielić konstrukcyjnie od podpór i elementów wbudowanych, takich jak np. oprawy oświetleniowe.
- Należy przewidzieć szczeliny w przypadku widocznych zmian przekroju poprzecznego sufitu, np. w przypadku rozszerzeń korytarza lub ścianek działowych.

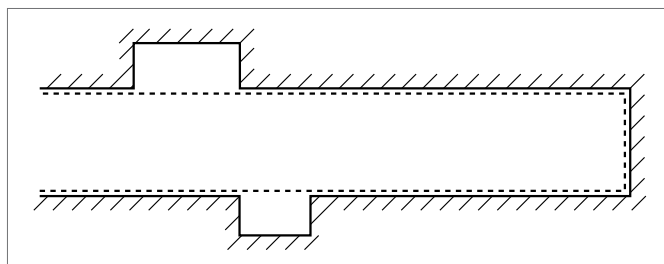
Przy montażu płyt sufitowych chłodzących REHAU można zastosować następujące rodzaje spoin lub połączeń:



Rys. 6-14 Ścianka działowa



Rys. 6-15 Sufit z podporami



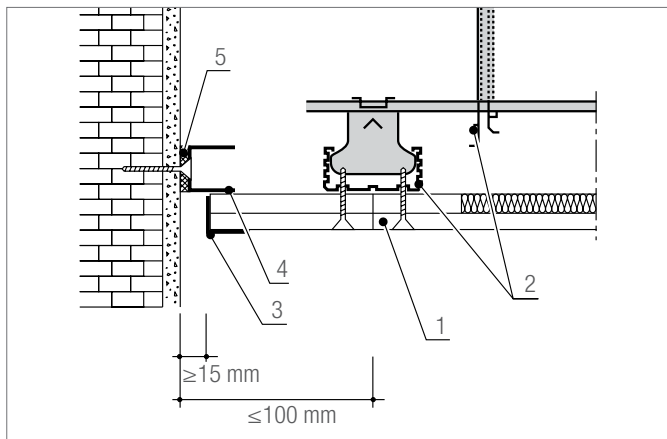
Rys. 6-16 Sufit korytarza z wnękami

## Połączenie ślizgowe ze ścianą

Połączenie płyt sufitowych REHAU z powierzchniami otaczającymi należy koniecznie wykonać w formie połączenia ślizgowego. Uzależnione od temperatury poziome wydłużanie się elementów sufitowych zostanie skompensowane w miejscach połączeń ślizgowych. Profil połączeniowy jest widoczny w obszarze spoiny ślizgowej. Krawędź czołowa płyt sufitowych grzewczo-chłodzących REHAU może być przykryta profilem krawędziowym.



Profile nośne mogą być oddalone od graniczącej powierzchni ściany maksymalnie o 10 cm.

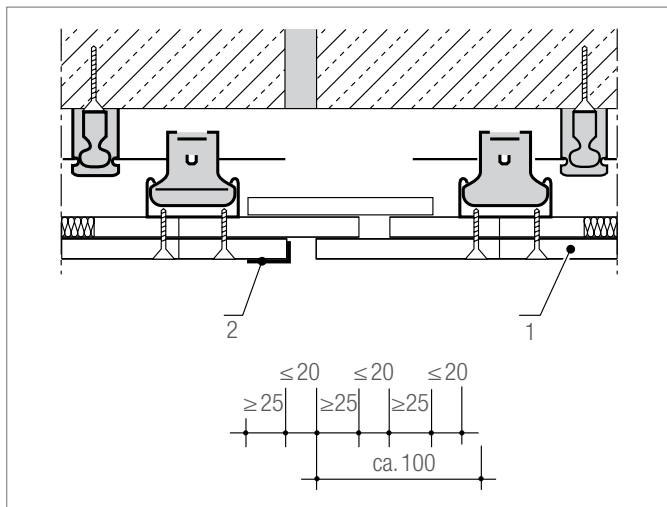


Rys. 6-17 Połączenie ślizgowe ze ścianą

- 1 Sufit chłodzący
- 2 Konstrukcja metalowa
- 3 Profil krawędziowy
- 4 Profil połączeniowy
- 5 Uszczelnienie połączenia Szczelina dylatacyjna

### Szczelina dylatacyjna

W obszarze szczeliny dylatacyjnej wymagane jest oddzielenie całej konstrukcji sufitu podwieszanego. Stosowane jest to w przypadku pokrycia szczelin konstrukcyjnych budowli lub gdy długość sufitu wymaga podziału na odcinki. W przypadku płyt sufitowych REHAU takie oddzielenie należy wykonać przynajmniej co 10 m.



Rys. 6-18 Szczelina dylatacyjna (dane w mm)

- 1 Sufit chłodzący
- 2 Profil krawędziowy

## 6.1.1 Instalacja sufitowa w systemie suchej zabudowy

### Podstawowe zasady planowania

W celu zapewnienia prawidłowego wykonania sufitu z chłodzących płyt sufitowych REHAU należy sporządzić projekt w oparciu o uzgodniony z architektem i projektantem plan sufitu. W projekcie należy uwzględnić wyposażenie sufitów, np. oprawy oświetleniowe, wyloty powietrza lub tryskacze, aby móc określić wymagane aktywne obszary. Wymagane jest zapewnienie wczesnej koordynacji obejmującej całość robót. Obliczenia obciążenia ogrzewania i chłodzenia muszą być dostępne.

### Wydajność grzewcza i chłodnicza

Wydajność chłodzenia i grzania sufitu zostały określone dla trybu ogrzewania w oparciu o normę PN-EN 14037, a dla trybu chłodzenia o normę PN-EN 14240 w niezależnym certyfikowanym instytucji badawczym.

**i** Maksymalna dopuszczalna temperatura płyt sufitowych REHAU dla pracy ciągłej w trybie grzewczym wynosi +45°C. Wyższe temperatury powodują uszkodzenie płyt ściennych.

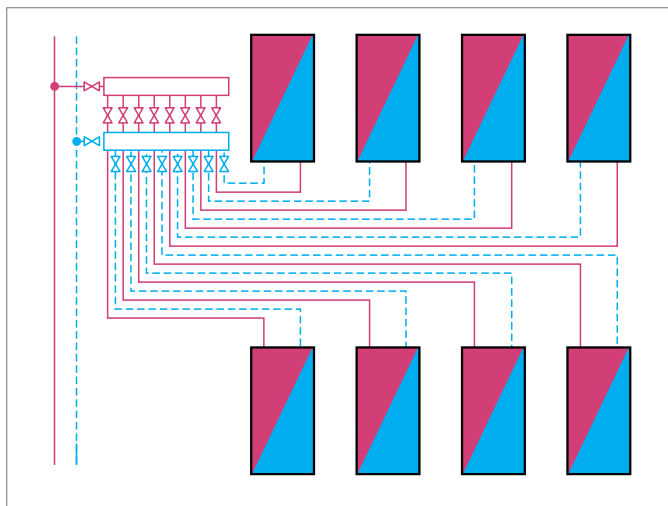
### Wskazówki odnośnie projektowania

Pozycje chłodzących płyt sufitowych muszą zostać uwzględnione podczas projektowania w taki sposób, żeby później była możliwa łatwa, szybka, profesjonalna i bezproblemowa instalacja na budowie. Z tego powodu należy brać pod uwagę następujące zasady odnośnie planowania.

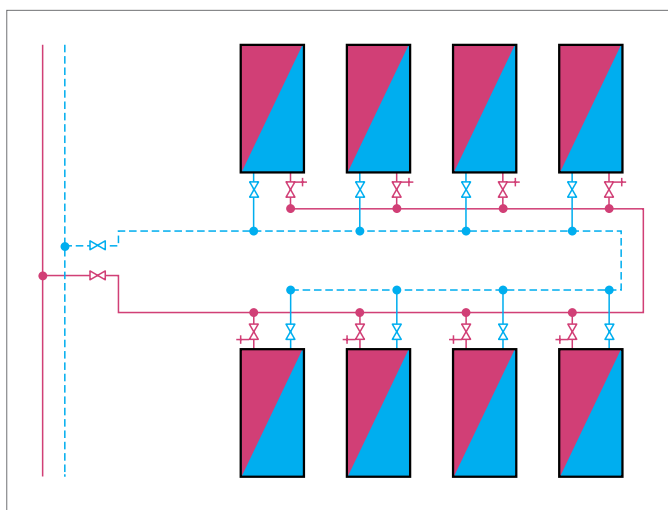
**i** Korzystnie jest stosować możliwie największe rozmiary płyt, ponieważ w ten sposób można zmniejszyć uzyskaną liczbę połączeń i związane z tym zużycie masy szpachlowej.

**i** Jeśli chodzi o koordynację w zakresie technologii płyt kartonowo-gipsowych i technologii budowlanych, należy wziąć pod uwagę układ elementów sufitów chłodzących i rozmieszczenie sieci rur zasilających w aktywnym polu sufitu.

## Podłączenie hydrauliczne



Rys. 6-19 Schemat podłączenia oddzielnego



Rys. 6-20 Schemat podłączenia w układzie Tichelmana

Płyty sufitowe grzewczo-chłodzące REHAU podłączone są zazwyczaj w układzie Tichelmana.

Oddzielne podłączenie poszczególnych płyt sufitowych do rozdzielacza obiegu grzewczego ma miejsce tylko w przypadku bardzo małych aktywnych pól chłodzących.



Podłączenie w układzie Tichelmana zakłada stosowanie jedynie płyt sufitowych o tej samej wielkości lub pola o tej samej długości rur.

## Regulacja

Przy eksploatacji chłodzących płyt ściennych REHAU w systemie suchej zabudowy konieczne jest zastosowanie regulatorów pokojowych. Aby w przypadku chłodzenia zapobiec tworzeniu się wody kondensacyjnej na powierzchni sufitu zwróconej do wnętrza pomieszczenia, należy kontrolować temperaturę punktu rosy powietrza w pomieszczeniu. W przypadku chłodzenia konieczne jest, aby temperatura na zasilaniu dla płyt sufitowych grzewczo-chłodzących REHAU miała w stosunku do temperatury punktu rosy zakres bezpieczeństwa wynoszący + 2 K:

$$T_{\text{zasilania}} = T_{\text{punktu rosy}} + 2 \text{ K}$$

Tworzenie się kondensatu na powierzchni płyt sufitowych może prowadzić do powstania nierówności powierzchni płyt. W przypadku częstego zawilgocenia sufitu może dojść nawet do zniszczenia płyt sufitowych grzewczo-chłodzących.

## Komfort termiczny

W celu zapewnienia komfortowego klimatu w pomieszczeniu w trybie ogrzewania przy zastosowaniu płyt sufitowych grzewczo-chłodzących REHAU, należy przy projektowaniu uwzględnić temperatury powierzchni elementów sufitowych.

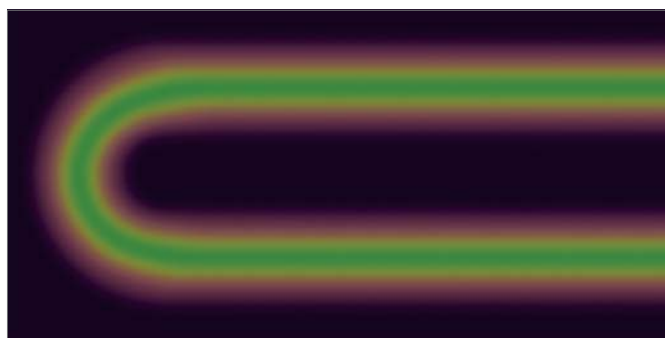
W pomieszczeniach o wysokości  $\leq 2,6$  m konieczne jest ograniczenie temperatury powierzchni płyt sufitowych grzewczo-chłodzących w trybie grzewczym do +29 °C.

## Odpowietrzenie

Polecane jest zastosowanie urządzeń odpowietrzających, aby pozbyć się resztek powietrza z instalacji.

## Określenie położenia rur grzewczych

Położenie rur grzewczych można określić za pomocą folii termicznej podczas procesu nagrzewania. W tym celu należy umieścić folię na badanym obszarze i włączyć ogrzewanie. Folie termiczne nadają się do wielokrotnego użytku.



Rys. 6-21 Określanie położenia rur grzewczych za pomocą folii termoczułej

## 6.2 Ogrzewanie i chłodzenie sufitowe w technologii mokrej



Rys. 6-22 Ogrzewanie i chłodzenie sufitowe w technologii mokrej



Rys. 6-23 Listwa montażowa zaciskowa 10



Rys. 6-24 Uchwyt podwójny 10



Rys. 6-25 Łuk prowadzący 90°

### Elementy systemu

- listwa montażowa zaciskowa 10
- uchwyt podwójny 10
- łuk prowadzący 10 90°
- złączka prosta równoprzelotowa 10
- złączka przejściowa z gwintem zewnętrznym 10 x R 1/2"
- tuleja zaciskowa 10
- formatki dla złączki przejściowej przy przewodach podłączeniowych

### Osprzęt uzupełniający

- rura ochronna 12/14
- rury ochronne dla przewodów podłączeniowych
- łuki prowadzące dla przewodów podłączeniowych

### Stosowane rodzaje rur

- RAUTHERM SPEED 10,1 x 1,1 mm
- RAUTHERM SPEED 16 x 1,5 mm jako przewód podłączeniowy
- RAUTHERM S 17 x 2,0 mm jako przewód podłączeniowy
- RAUTHERM S 20 x 2,0 mm jako przewód podłączeniowy



- Szybkie i elastyczne układanie rur
- Dowlone podłączanie stref grzewczych
- Niewielka grubość warstwy tynku
- Pewne mocowanie rury



Rys. 6-26 Ogrzewanie i chłodzenie sufitowe w technologii mokrej

### Opis

Listwa montażowa 10 wykonana jest z odpornego na uderzenia i wysoce stabilnego polipropylenu. Służy ona do mocowania na nieotytnkowanej ścianie lub suficie rur z medium grzewczym lub chłodzącym. Rozstaw rur wynosi 2,5 cm i wielokrotność tej wartości. Sztywna, przylegająca do podłoża płytka listwy ma grubość nominalną 4 mm przy wysokości całkowitej 13 mm.

W obszarze zmiany kierunku prowadzenia rury wykorzystuje się uchwyt podwójny do rur grzewczych umożliwiając pewne zamocowanie rury.

Pola grzewcze lub chłodzące są tworzone za pomocą rury RAUTHERM SPEED o średnicy znamionowej 10,1 x 1,1 mm.

Obwody grzewcze podłącza się bezpośrednio do rozdzielacza obwodów grzewczych REHAU. Opcjonalnie przewody podłączeniowe do rozdzielacza obwodów grzewczych REHAU mogą zostać utworzone przy pomocy rury RAUTHERM SPEED 16 x 1,5 mm lub z rurami RAUTHERM S o średnicy 17 x 2,0 mm lub 20 x 2,0 mm.

Za pomocą trójników można podłączyć wiele powierzchni grzewczych i chłodzących sufitu lub ściany w układzie Tichelmanna w jeden obwód grzewczy i podłączyć do jednego podejścia rozdzielacza REHAU.

Łuk prowadzący 90° ze zbrojonego włóknem szklanym poliamidu zapewnia optymalną zmianę kierunku prowadzenia rury z powierzchni grzewczej i chłodzącej do powierzchni rur zasilających bez tworzenia zagięć.

Za pomocą rury ochronnej rury podłączeniowe prowadzi się z jastrychu do szafki rozdzielacza w sposób bezpieczny i wykluczający możliwości uszkodzenia rury.

W zależności od istniejących spoin budowlanych i tynku grzewczego sufitu, do pochłaniania rozszerzalności cieplnej należy stosować nacięcie kielnią, profile tynkarskie lub pasek brzegowy do kompensowania rozszerzalności cieplnej.

## Montaż

Przed montażem listwy zaciskowej 10 musi zostać zakończony wstępny proces przygotowania ściany.

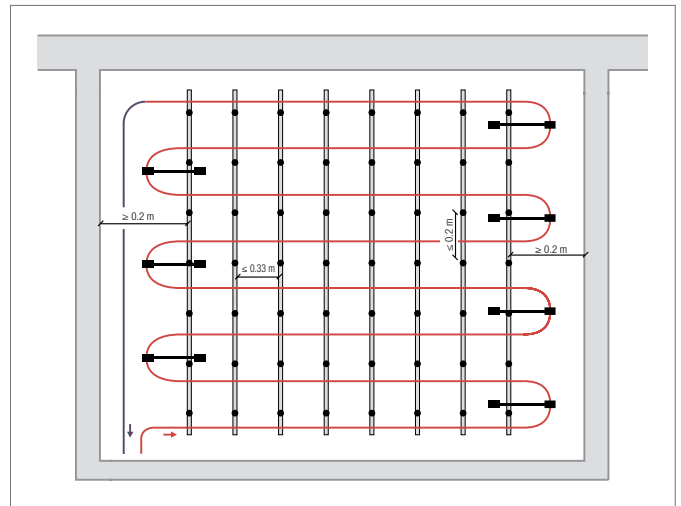
1. Zamontować szafkę rozdzielacza REHAU.
2. Zamontować rozdzielacz obwodów grzewczych REHAU.
3. Zamocować listwy montażowe pionowo na stropie surowym.  
Zachować przy tym następujące odstępki:
  - między dwoma listwami:  $\leq 0,33$  m
  - między listwą a narożnikiem lub początkiem pola  $\geq 0,2$  m
  - między punktami mocowania listw:  $\leq 0,2$  m
4. Uchwyt podwójny 10 wcisnąć w listwę 10 w odpowiednich odstępach i zamocować na ścianie.
5. Zamocować rurę RAUTHERM SPEED 10,1 x 1,1 mm w listwie 10 oraz w uchwycie podwójnym 10.
6. Ułożyć obwód grzewczy i chłodzący w zaplanowanym odstępku.
7. W razie potrzeby zamontować osobne przewody podłączeniowe w odcinkach listw zaciskowych 10.
8. Zamocować łuki prowadzące 90° w przejściu z powierzchni ściany lub sufitu na powierzchnię przewodów podłączeniowych.
9. W razie potrzeby zaizolować rury zasilające.
10. Podłączyć przewody podłączeniowe do rozdzielacza.



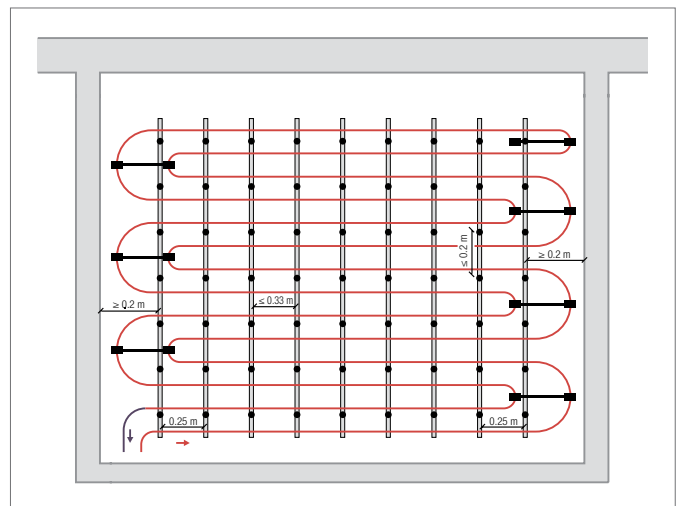
Rura jest układana pojedynczą lub podwójną węzownicą meandrową.



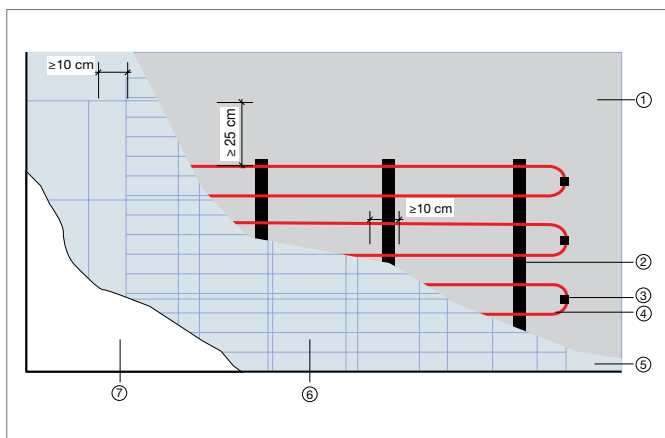
Do mocowania listw zaciskowych 10 i uchwytów podwójnych 10 można stosować dostępne na rynku kołki rozporowe 6 x 40 lub inne nadające się do tego elementy mocujące.



Rys. 6-28 Wykonanie w formie pojedynczego meandra, z rozstawem rur 10



Rys. 6-29 Wykonanie w formie podwójnego meandra z rozstawem rur 5 cm



Rys. 6-27 Schematyczne przedstawienie zabudowy ogrzewania i chłodzenia sufitowego w technologii mokrej

- |                             |                          |
|-----------------------------|--------------------------|
| 1 Strop surowy              | 5 Pierwsza warstwa tynku |
| 2 Listwa zaciskowa          | 6 Zbrojenie tynku        |
| 3 Uchwyt podwójny           | 7 Druga warstwa tynku    |
| 4 RAUTHERM SPEED 10,1 x 1,1 |                          |



Z reguły w górnej warstwie tynku lub w warstwie szpachli należy położyć zbrojenie także na obszarze nieogrzewanym (tak, aby na siebie nachodziło). W zależności od wymogu producenta tynku, konieczny jest montaż listw podtynkowych.



Można wykonać jednowarstwowy tynk gipsowy metodą mokre na mokre lub tynk dwuwarstwowy, np. wapienno-cementowy.

## 6.2.1 Podstawy do ogrzewania i chłodzenia ściennego w technologii mokrej

### Normy i wytyczne

Podczas projektowania i instalacji systemów ogrzewania i chłodzenia ściennego REHAU obowiązują następujące normy i wytyczne:

- DIN 1186 Gipsy budowlane
- DIN 4102 Ochrona przeciwpożarowa w budownictwie lądowym
- DIN 4108 Ochrona przed ciepłem w budownictwie lądowym
- DIN 4109 Ochrona akustyczna w budownictwie lądowym
- DIN 4726 Przewody rurowe z tworzywa sztucznego
- DIN 18180 Płyty gipsowo-kartonowe
- DIN EN 520 Płyty gipsowe
- DIN 18181 Płyty gipsowe w budownictwie naziemnym
- DIN 18182 Akcesoria do montażu płyt gipsowo-kartonowych
- DIN 18195 Izolacje przeciwwilgociowe budynków
- DIN 18202 Tolerancje w budynkach
- DIN 18350 Prace tynkarskie i sztukatorskie
- DIN 18557 Zaprawy
- PN-EN 1264 Płaszczynowe systemy ogrzewania
- DIN EN ISO 11855 Zintegrowane powierzchniowo systemy ogrzewania i chłodzenia na podczerwień
- DIN EN ISO 7730 Ergonomia środowiska termicznego
- DIN EN 13162-13171 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie
- Niemieckie rozporządzenie w sprawie oszczędzania energii (EnEV)
- Niemieckie rozporządzenie VOB
- Wytyczne Federalnego Stowarzyszenia Systemów Ogrzewania i Chłodzenia Płaszczynowego e.V.

### Wymagania budowlane

Przed rozpoczęciem montażu systemów ogrzewania i chłodzenia sufitowego i ściennego REHAU muszą być spełnione poniższe warunki:

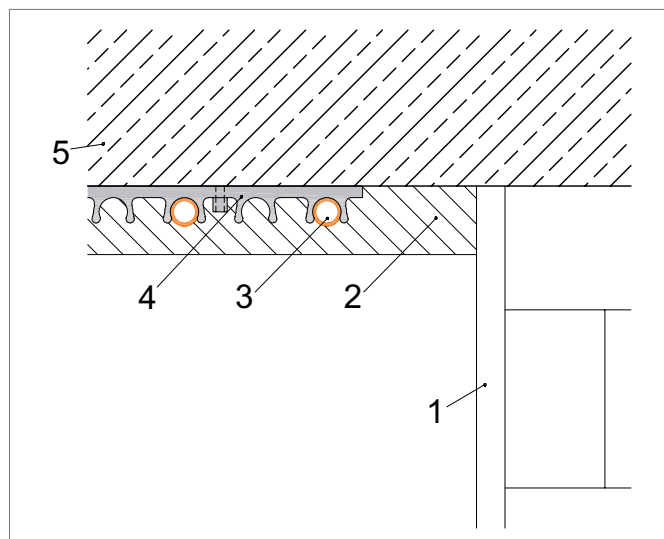
- budynek, w którym będzie montowany system ogrzewania i chłodzenia sufitowego lub ściennego REHAU, musi być w stanie surowym
- okna i drzwi muszą być zamontowane
- jeżeli systemy ogrzewania i chłodzenia ściennego REHAU będą montowane na ścianach graniczących z gruntem, prace związane z uszczelnieniem wg DIN 18195 muszą być zakończone
- tolerancje płaskości, prostokątności i kątów prostych wg DIN 18202 muszą być sprawdzone

### Obszary zastosowania

Ogrzewanie i chłodzenie sufitowe w technologii mokrej może być stosowane w prawie wszystkich rodzajach budynków i obszarach zastosowań w obrębie budynku:

- nowe budynki i renowacja budynków mieszkalnych, osobno i w połączeniu z systemami rurowego ogrzewania i chłodzenia podłogowego REHAU
- reprezentacyjne halle budynków
- łazienki, sauny i tepidaria

Głównym obszarem zastosowania ogrzewania i chłodzenia sufitowego i ściennego w technologii mokrej REHAU jest chłodzenie pasywne nad powierzchnią sufitu z lub bez wspomagających urządzeń wentylujących i klimatyzujących.



Rys. 6-30 Budowa podstawowa: chłodzenie i ogrzewanie sufitowe w technologii mokrej

- |   |                              |
|---|------------------------------|
| 1 | Tynk ścienny                 |
| 2 | Tynk sufitowy                |
| 3 | RAUTHERM SPEED 10,1 x 1,1 mm |
| 4 | Listwa zaciskająca 10        |
| 5 | Strop surowy                 |

### Warianty budowy instalacji

Systemy ogrzewania i chłodzenia sufitowego i ściennego REHAU mogą być stosowane jako:

- ogrzewanie i chłodzenie podstawowe pokrywające całe zapotrzebowanie
- w połączeniu z systemami rurowego ogrzewania i chłodzenia podłogowego REHAU
- jako wspomaganie ogrzewania grzejnikowego
- jako chłodzenie dodatkowe do urządzeń wentylujących i klimatyzujących

### System ogrzewania i chłodzenia sufitowego REHAU jako system pokrywający całe zapotrzebowanie

Ze względu na zwiększone wymagania względem izolacyjności budynków obecnie możliwe jest pokrycie zapotrzebowania cieplnego budynków za pomocą samych tylko systemów ogrzewania i chłodzenia ściennego REHAU. Szczególnie domy pasywne spełniają warunki do zastosowania tych systemów.

### Systemy ogrzewania i chłodzenia sufitowego REHAU w połączeniu z systemami rurowego, podłogowego lub ściennego ogrzewania lub chłodzenia REHAU

Zaleca się zastosowanie takiej kombinacji w obszarach, gdzie duży nacisk kładzie się na komfort cieplny:

- strefy stałego przebywania ludzi w mieszkaniu
- budynki biurowe, wystawy
- łazienki, pomieszczenia z saunami i tepidaria

Możliwa jest eksploatacja systemu ogrzewania i chłodzenia ściennego z taką samą temperaturą zasilania jak w przypadku systemu ogrzewania i chłodzenia podłogowego lub ściennego.

### Systemy ogrzewania i chłodzenia sufitowego jako ogrzewanie dodatkowe do ogrzewania grzejnikowego

W przypadku takiej kombinacji obciążenia podstawowe przejmuje system ogrzewania i chłodzenia sufitowego REHAU, natomiast obciążenia maksymalne przejmowane są za pomocą ogrzewania grzejnikowego. Ta opcja jest szczególnie sensowna do zastosowania w obszarze renowacji budynków oraz przy ogrzewaniu z niewielką temperaturą zasilania, kiedy obciążenie grzewcze nie może zostać przejęte całkowicie przez ogrzewanie sufitowe.

### System ogrzewania i chłodzenia sufitowego REHAU jako chłodzenie dodatkowe do urządzeń wentylujących i klimatyzujących

W tym połączeniu jedna część obciążenia chłodniczego zostaje przejęta przez chłodzenie sufitowe REHAU. Mechaniczna wymiana powietrza może zostać obniżona do higienicznie wymaganej minimalnej stopy wymiany powietrza. Wysoka w porównaniu do klimatyzatora temperatura zasilania umożliwia ekonomiczną eksploatację chłodzenia w budynkach.

#### 6.2.2 Tynki przeznaczone do ogrzewania i chłodzenia sufitowego w technologii mokrej

Prawidłowe wykonanie tynków sufitów i ścian grzewczych jest warunkiem bezawaryjnej eksploatacji ogrzewania i chłodzenia sufitowego.

§ W każdym przypadku należy przestrzegać wytycznych danych producentów tynków odnośnie zastosowania i przetwarzania ich produktów, szczególnie z uwagi na przygotowanie podłoża tynkowego oraz wykonywane później prace, takie jak tapetowanie lub układanie glazury.

#### Rodzaje tynków

Tynki przeznaczone dla systemów ogrzewania i chłodzenia sufitów muszą wykazywać dobrą przewodność cieplną. Dlatego lekkie tynki podkładowe i izolacyjne nie nadają się do tego typu zastosowań.

Ogólne zastosowanie tynków do sufitów i ścian grzewczych zależy od:

- przeznaczenia pomieszczenia
- wilgotności pomieszczenia
- temperatury pracy ciągłej
- wykończenia i dalszej obróbki powierzchni sufitowej lub ściennej
- możliwej wilgotności pomieszczenia w trybie chłodzenia

Obszar zastosowania	Tynki
Pomieszczenia wewnętrzne w części mieszkalnej z niewielkim obciążeniem wilgocią lub jej brakiem	Gliniane Gipsowe/wapienne Wapienne Wapienne/cementowe Cementowe
Pomieszczenia wilgotne w domach, takie jak kuchnie, łazienki z okresowym obciążeniem wilgocią i chłodzeniem ścian	Wapienne/cementowe Cementowe
Pomieszczenia mokre, jak również publiczne pomieszczenia z dużym obciążeniem wilgocią i chłodzeniem sufitowym	Cementowe Specjalne

Tab. 6-4 Obszary zastosowania tynków

Dostępność oraz skład tynków lokalnie jest bardzo różnicowany. Tynk musi być dopuszczony do obszaru zastosowania w połączeniu z ogrzewaniem i chłodzeniem sufitowym w technologii mokrej.

#### Wymagania względem podłoża pod tynk

§ Należy przestrzegać dopuszczalnych tolerancji dotyczących równości, prostokątności i dokładności kątów zgodnie z normą DIN 18202.

Podłoże pod tynk musi spełniać następujące warunki:

- równe
- nośne, nie może zmieniać kształtu
- stabilność kształtu
- niehydrofobowe
- jednorodne
- równomiernie nasiąkliwe
- szorstkie i suche
- odpylone
- wolne od zanieczyszczeń
- niezamarznięte
- o temperaturze powyżej +5°C

#### Przygotowanie podłoża pod tynk

Przygotowanie podłoża pod tynk ma na celu utworzenie mocnego i trwałego połączenia między tynkiem a podłożem. Sposób jego wykonania należy uzgodnić z tynkarzem przed rozpoczęciem montażu. Należy przy tym między innymi ustalić następujące punkty:

- wyrównanie nierówności
- usunięcie/ochrona zagrożonych korozją elementów metalowych
- odpylenie
- zamknięcie szczelin, przepustów i rowków
- naniesienie szpachlówki w przypadku różnych podkładów i/lub podkładów o różnym stopniu absorpcji (np. beton porowaty)
- naniesienie warstwy spajającej na szczelne podłoża i/lub podłoża o niskim stopniu absorpcji wilgoci (np. izolacja cieplna po wewnętrznej stronie ścian zewnętrznych i sufitów)
- naniesienie warstwy chroniącej przed zapaleniem, o ile producent tynku tego wymaga

Wstępny proces przygotowania ściany musi zostać zakończony przed montażem listwy zaciskowej 10.



### Listwa podtynkowa

W zależności od podłoża tynkowego oraz rodzaju i grubości tynku producent tynku może wymagać zastosowania listw podtynkowych. Dotyczy to zarówno obszarów, gdzie zainstalowane będzie ogrzewanie i chłodzenie sufitowe w technologii mokrej, jak i obszarów graniczących bez ogrzewania i chłodzenia sufitowego.

Montaż listw podtynkowych następuje po montażu ogrzewania i chłodzenia sufitowego przez tynkarza.

### Zbrojenie tynku

Zbrojenie tynku siatką z włókna szklanego ogranicza powstawanie rys i jest obowiązkowe w przypadku ogrzewanych i chłodzonych powierzchni sufitowych i ściennych.



Producenci oferują dopasowane do siebie tynki i zbrojenia tynków. Należy przestrzegać zaleceń producentów tynku.

Siatki z włókna szklanego muszą spełniać następujące warunki ramowe:

- dopuszczenie jako zbrojenie tynku
- odporność na rozprzestrzenianie się rys na długości i szerokości powyżej 1500 N/5 cm
- odporność na odczyn pH tynków do sufitów i ścian grzewczych (wartość pH 8 do 11)
- wielkość oczka 7 x 7 mm lub 8 x 8 przy założonej siatce z włókna szklanego
- wielkość oczka 4 x 4 mm lub 5 x 5 przy zaszpachlowanej siatce z włókna szklanego



Sposób obróbki należy uzgodnić z tynkarzem przed rozpoczęciem prac tynkarskich.

- Należy przestrzegać zaleceń producentów tynku.
- Zbrojenie z siatki z włókna szklanego musi być umieszczone w zewnętrznej trzeciej części tynku nad wierzchołkiem rurociągu.

Istnieją dwie metody montażu siatki z włókna szklanego:

### Zakładanie siatki z włókna szklanego w tynk

W przypadku tej metody siatka z włókna szklanego zostaje umieszczona w wilgotnym tynku zazwyczaj na środku lub w zewnętrznej trzeciej części ostatniej warstwy tynku. Siatka z włókna szklanego musi być włożona w sposób napięty, z co najmniej 10 cm zakładką. Do obszarów niechłodzonych lub nieogrzewanych zakładka musi wynosić minimum 20 cm. W podłączeniu „mokra na mokro” powstaje całkowita wysokość tynku.

### Zaszpachlowanie siatki z włókna szklanego

Ta metoda stosowana jest w przypadku tynku wielowarstwowego. Po całkowitym wysuszeniu wcześniejszych warstw tynku zostaje nałożona warstwa zbrojeniowa jako warstwa szpachlująca. Siatka

z włókna szklanego o szerokości oczek np. 4 mm x 4 mm zostaje umieszczona w jeszcze wilgotnej masie szpachlującej z zakładką wynoszącą min. 10 cm, w pomieszczeniach nieogrzewanych min. 20 cm. Następnie siatka z włókna szklanego zostaje ze wszystkich stron pokryta masą szpachlującą. Warstwa zbrojeniowa może być ostatnią warstwą z późniejszym przygotowaniem powierzchni lub warstwą przed naniesieniem tynku wierzchniego.

### 6.2.3 Planowanie ogrzewania i chłodzenia sufitowego w technologii mokrej

#### Dodatkowe ustalenia

Oprócz typowych ustaleń dotyczących inwestycji architekt i projektant muszą uwzględnić następujące punkty:

- wyznaczenie ze zleceniodawcą wolnych powierzchni przeznaczonych na szafy, regały lub obrazy jak również wszystkie instalacje sufitowe takie jak instalacja PPOŻ, wentylacja mechaniczna.
- odpowiednio wczesne uzgodnienia między instalatorem ogrzewania a tynkarzem harmonogramu prac, a w razie potrzeby niezbędna obróbka wstępna powierzchni, na której zamontowane będzie ogrzewanie i chłodzenie sufitowe
- określenie czasu schnięcia tynków w celu uniknięcia ich uszkodzenia.

#### Wymagania dotyczące ochrony przeciwpożarowej i ochrony przed hałasem

Jeżeli systemy ogrzewania i chłodzenia sufitowego REHAU będą stosowane w połączeniu z konstrukcjami i zabudowami, które muszą spełniać wymagania dotyczące ochrony przeciwpożarowej i ochrony przed hałasem, wymagania te musi spełniać konstrukcja sufitu. Wynikające z tego decyzje podejmuje architekt lub projektant.

#### Termiczne warunki brzegowe



Wg PN-EN 1264 w przypadku zwykłych wysokości pomieszczeń temperatura powierzchni sufitu może wynosić maks. 29°C. W przypadku tylko częściowego wyłożenia sufitem z chłodzeniem i ogrzewaniem sufitowym, powinno być one zamontowane w pobliżu okna i ścian zewnętrznych, aby z powodów zachowania przyjemnej atmosfery przeciwdziałać symetrii promieniowania.



Wg PN-EN 1264 systemy chłodzące muszą pracować w obszarze temperatur powyżej temperatury punktu rosy. Może zostać przyjęte, że spełnienie ograniczenia odnośnie punktu rosy wystarczy także przy ograniczeniach fizjologicznych.

Dla wyższych temperatur powierzchni w przypadku ogrzewania lub niższych temperatur w przypadku chłodzenia musi zostać wykazane dotrzymanie ograniczeń fizjologicznych, patrz DIN EN ISO 7730.

## Izolacja cieplna

### Przesunięcie temperatury w przypadku ogrzewania

Dzięki systemom ogrzewania i chłodzenia sufitowego REHAU rozkład temperatury przez przekrój sufitu jest przesuwany w kierunku wyższych wartości. W ten sposób punkt zamarzania przesuwa się w kierunku zewnętrznej strony sufitu. Dlatego niebezpieczeństwo powstania lodu w konstrukcji sufitu jest niemal wykluczone przy istnieniu zewnętrznej izolacji cieplnej. Ponadto przy zewnętrznej izolacji cieplnej możliwe jest wykorzystanie całej masywnej ściany jako akumulatora ciepła.

**§** Współczynnik przenikania ciepła warstw elementów między ogrzewaniem i chłodzeniem sufitowym a powietrzem zewnętrznym lub elementami budynku o wyraźnie niższej temperaturze należy dobrać zgodnie z aktualnym rozporządzeniem w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. W razie potrzeby należy uwzględnić wymagania podane w audycie energetycznym. Ogrzewanie i chłodzenie zamontowane na sufitach graniczących z obcymi obszarami wg PN-EN 1264 należy wykonać w taki sposób, aby opór całej konstrukcji nie był mniejszy niż  $R = 0,75 \text{ (m}^2\text{K)/W}$ . Obliczeń dokonuje się od poziomu rury grzewczej.

**i** Podczas montażu izolacji należy uwzględnić możliwe przesunięcie punktu rosy. Wymagane izolacje cieplne w miarę możliwości powinny być zakładane po zewnętrznej stronie ściany zewnętrznej sufitu lub dachu. Należy zaprojektować odpowiednie i powszechnie dostępne systemy izolacji wielowarstwowej.

### Wielkości pól grzewczych

Powierzchnie sufitów o szerokości lub długości większej niż 4 m należy podzielić na kilka pól grzewczych o maksymalnej szerokości lub też długości 4 m. Ze względu na właściwości termicznego rozszerzania tynku należy, w zależności od wytycznych producenta tynku, zaprojektować dylatacje między polami grzewczymi.

Tabela przedstawia maksymalną wielkość pól grzewczych ogrzewania i chłodzenia sufitowego i ściennego REHAU w zabudowie mokrej zależną od rozstawu rur i rodzaju podłączenia pól grzewczych. Podstawą jest unikanie obwodów grzewczych ze stratami ciśnienia większymi od 300 mbar. Optymalnie dobrane pompy cyrkulacyjne umożliwiają zaoszczędzenie energii.

Korzystne rozstawy rur wynoszą:

- rozstaw rur 5 cm (podwójny meander)
- rozstaw rur 10 cm (pojedynczy meander)
- rozstaw rur 15 cm (pojedynczy meander)

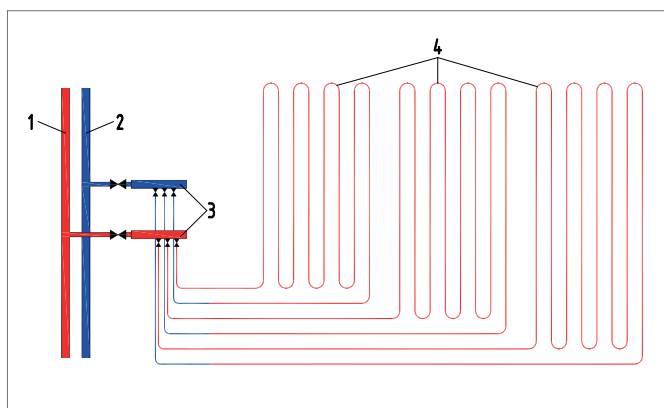
Rozstaw rur	Sposób ułożenia	Maksymalna wielkość obwodu grzewczego
5 cm	podwójna węzownica meandrowa	5,0 m <sup>2</sup>
10 cm	węzownica meandrowa pojedyncza	6,5 m <sup>2</sup>
15 cm	węzownica meandrowa pojedyncza	7,5 m <sup>2</sup>

Tab. 6-5 Wielkości wskazane dla obwodów grzewczych w ogrzewaniu i chłodzeniu ściennym REHAU w technologii mokrej dla typowego przepływu masowego wynoszącego 10 kg/(h m<sup>2</sup>) i maksymalnej stracie ciśnienia wynoszącej 300 mbar

### Podłączenie hydrauliczne

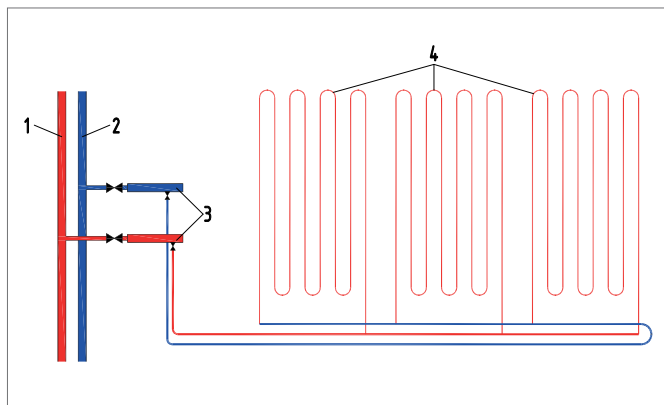
Systemy sufitowego ogrzewania i chłodzenia REHAU można podłączyć w następujący sposób:

- oddzielnie
- połączenie wielu obiegów do jednego rozdzielacza rurowego z układem Tichelmana, należy uwzględnić wysokości i przykrycie tynku



Rys. 6-31 Schematyczne przedstawienie oddzielnego podłączenia każdego, pojedynczego obwodu sufitowego grzewczego i chłodzącego

- 1 Zasilanie
- 2 Powrót
- 3 Rozdzielacz obiegów grzewczych REHAU
- 4 Obwody sufitowe grzewcze i chłodzące



Rys. 6-32 Schematyczne przedstawienie podłączenia kilku obwodów sufitowych grzewczych i chłodzących do jednego rozdzielacza rurowego z układem Tichelmana

- 1 Zasilanie
- 2 Powrót
- 3 Rozdzielacz obwodów grzewczych REHAU
- 4 Obwody sufitowe grzewcze i chłodzące

## Diagramy wydajności

Zdolność przewodzenia ciepła tynków sufitowych zmienia się bardzo mocno w zależności od producenta i rodzaju tynku.



Diagramy wydajności można pobrać ze strony [www.rehau.com/pl-pl/services/download/106046](http://www.rehau.com/pl-pl/services/download/106046)

## Regulacja

Do regulacji ogrzewania i chłodzenia sufitowego REHAU stosuje się tę samą automatykę jak dla systemów ogrzewania i chłodzenia płaszczyznowego REHAU.

## Straty ciśnienia

Straty ciśnienia w rurach z VPE dla ogrzewania i chłodzenia sufitowego REHAU w technologii mokrej przedstawione są na wykresie.

## Uwagi dotyczące rozruchu

Rozruch systemów ogrzewania i chłodzenia sufitowego REHAU obejmuje następujące czynności:

- przepłukanie, napełnienie i odpowietrzenie
- wykonanie próby szczelności
- pierwsze nagrzewanie

Należy przy tym przestrzegać następujących zasad:

## Przepłukanie, napełnienie i odpowietrzenie



Aby usunąć wszystkie pęcherzyki powietrza, konieczne jest zapewnienie minimalnej wartości strumienia objętości. Wynosi on: 0,8 l/min, co odpowiada prędkości przepływu 0,2 m/s.

- na zakończenie napełniania instalacji należy zgodnie z wynikami obliczeń hydraulicznych wyregulować obwody grzewcze między sobą.



Należy sporządzić protokół z przeprowadzonej próby szczelności zgodnie z protokołem próby szczelności firmy REHAU dla ogrzewania i chłodzenia płaszczyznowego (patrz załącznik).

- Próba szczelności musi odbyć się przed rozpoczęciem prac tynkarskich.
- W razie niebezpieczeństwa zamarznięcia instalacji należy przedsięwziąć odpowiednie kroki, np.
  - zwiększyć temperaturę budynku
  - zastosować środki przeciw zamarzaniu (jeżeli stosowanie środków przeciw zamarzaniu nie jest już konieczne, należy usunąć środki z instalacji poprzez trzykrotną wymianę wody i ponownie napełnienie.)
- Ciśnienie kontrolne należy ponownie wytworzyć po dwóch godzinach.
- Próba szczelności kończy się wynikiem pozytywnym, jeżeli w ciągu 12 godzin z żadnego punktu ogrzewania i chłodzenia sufitowego oraz ściennego, przewodu łączącego lub rozdzielacza nie wydostanie się woda, a ciśnienie kontrolne nie obniży się o więcej niż 0,1 bara na godzinę.

## Nagrzewanie

Federalne Stowarzyszenie Systemów Ogrzewania i Chłodzenia Powierzchniowego e.V. określa w dyrektywie 7 ze stycznia 2017 następujące informacje odnośnie początku procesu nagrzewania:

- dla tynku wiązanego, cementowego lub masy szpachlującej: najwcześniej 21 dni po położeniu tynku lub masy szpachlującej
- dla tynku wiązanego, gipsowego lub masy szpachlującej: nagrzewanie może zostać rozpoczęte po jednym dniu po położeniu tynku lub masy szpachlującej.
- przy tynku glinianym: najwcześniej 7 dni po położeniu tynku lub wg informacji producenta.

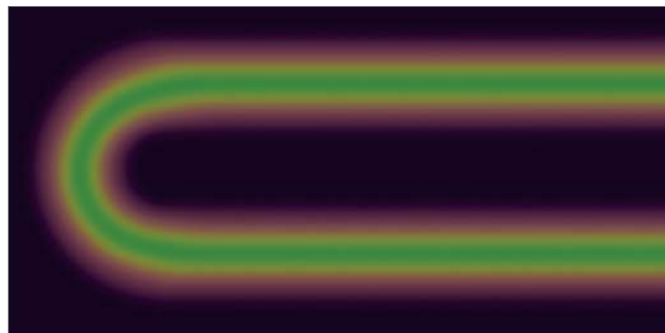
Oprócz tych wytycznych są jeszcze indywidualne przepisy producentów tynku od kiedy po zakończeniu prac tynkarskich można rozpocząć nagrzewanie.



Pierwsze nagrzewanie należy wykonać i udokumentować zgodnie z protokołem uruchomienia ogrzewania i chłodzenia sufitowego REHAU (patrz załącznik). Dla pierwszego nagrzewania, w czasie oraz po tynkowaniu obowiązują różne wymagania (w zależności od producenta tynku). Należy zawsze przestrzegać i dotrzymywać wytycznych producenta tynku.

## Określenie położenia rur grzewczych

Położenie rur grzewczych można określić za pomocą folii termicznej podczas procesu nagrzewania. W tym celu należy umieścić folię na badanym obszarze i włączyć ogrzewanie sufitowe. Folie termiczne nadają się do wielokrotnego użytku.



Rys. 6-33 Określanie położenia rur grzewczych za pomocą folii termoczułej



# 7 ROZDZIELACZE



Rozdzielacze obwodów grzewczych EHKV-P



Rozdzielacz obwodów grzewczych HKV-D Easyflow



Elementy dołączane do rozdzielaczy



Szafki rozdzielaczy

# SPIS TREŚCI

<b>7</b>	<b>Rozdzielacze</b>	<b>150</b>
7.1	Rozdzielacz obwodów grzewczych	152
7.2	Rozdzielacz obwodów grzewczych HKV-D Easyflow GZ	154
7.3	Elementy dołączane do rozdzielaczy obwodów grzewczych REHAU	156
7.3.1	Zawory kulowe	156
7.3.2	Osprzęt do równoważenia hydraulicznego	156
7.3.3	Zestaw do montażu licznika ciepła	157
7.3.4	Zespół mieszająco-pompujący PMG-25, PMG-32 ErP	158
7.3.5	Zestaw mieszająco-pompujący flex	159
7.4	Szafki rozdzielacza REHAU	161
7.4.1	Szafki rozdzielaczy natynkowe dla rozdzielaczy przemysłowych	164

## 7.1 Rozdzielacz obwodów grzewczych



- wysokiej jakości stal nierdzewna
- możliwe obustronne podłączenie rozdzielacza - zamontowany na uchwytach
- duża średnica wewnętrzna belki
- nowe przepływomierze 0-5 l/min

### Warianty:

- rozdzielacz obwodów grzewczych EHKV-A
- rozdzielacz obwodów grzewczych EHKV-P (z przepływomierzami)

### Przeznaczenie

Rozdzielacze obwodów grzewczych EHKV-A/EHKV-P są wykorzystywane do rozdzielania i regulacji strumienia objętości w niskotemperaturowych ogrzewaniach płaszczyznowych lub chłodzeniach płaszczyznowych. Rozdzielacze obwodów grzewczych EHKV-A/EHKV-P są przeznaczone do eksploatacji z wodą grzewczą wg VDI 2035. W instalacjach grzewczych z cząstkami rdzy lub zanieczyszczeniami wody grzewczej w celu ochrony urządzeń pomiarowych i regulacyjnych muszą zostać zamontowane osadniki zanieczyszczeń lub filtry o wielkości oczka nie większej niż 0,8 mm. Dopuszczalne maksymalne ciśnienie podczas pracy ciągłej wynosi 6 barów przy 80°C. Maksymalne dopuszczalne ciśnienie kontrolne wynosi 8 barów przy 20°C.

### Osprzęt uzupełniający:

- szafki rozdzielacza podtynkowe lub natynkowe
- zestaw do montażu licznika ciepła
- zespół mieszająco-pompujący 1"
- zestaw nypli do podłączenia zestawu mieszająco-pompującego FWRS

### EHKV-A



Rys. 7-1 Rozdzielacz obwodów grzewczych EHKV-A

- zawory precyzyjnej regulacji w dopływie
- zawory dla siłowników termicznych REHAU na belce powrotu
- końcówka rozdzielacza z zaworem odpowietrzająco-spustowym
- ocynkowane uchwyty z izolacją akustyczną
- 2 nyple podwójne GZ 1"/GZ 1". Montować o-ringiem w stronę rozdzielacza.

### EHKV-P



Rys. 7-2 Rozdzielacz obwodów grzewczych EHKV-P

Taki jak EHKV-A, ale zamiast zaworów precyzyjnej regulacji wyposażony w przepływomierze na zasilaniu.



## Dane techniczne

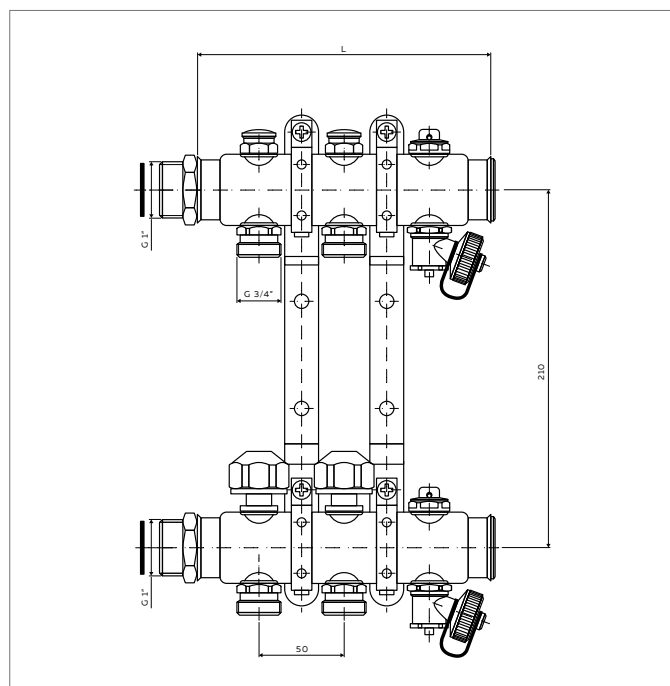
Materiał	stal nierdzewna
Belka zasilania/ powrotu	zbudowana z osobnej rury ze stali nierdzewnej o średnicy 42,4 x 1,6 mm
Obwody grzewcze	od 2 do 12 obwodów grzewczych (grup)
EHKV-A	1 zawór precyzyjnej regulacji dla każdego obwodu grzewczego na belce zasilania, 1 termostat dla każdego obwodu grzewczego na belce powrotu
EHKV-P	1 przepływomierz dla każdego obwodu grzewczego na belce zasilania, 1 termostat dla każdego obwodu grzewczego na belce powrotu
Przepływomierze taconova	0-5 l/min
Zawór powrotny	M30 x 1,5 mm
Zestaw zaworów	z zaworem odpowietrzającym i spustowym
Odstęp zaworów powrotnych	50 mm
Łączniki z gwintem Gz 3/4" (Eurokonus)	do podłączenia pętli grzewczych
Uchwyt tłumiący	do montażu na ścianie i w szafkach akustycznie

Tab. 7-1 Dane techniczne, rozdzielacz obwodów grzewczych V2A HKV-D

Wymiary rozdzielacza	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Długość w mm	162	212	262	312	362	412	462	512	562	612	662

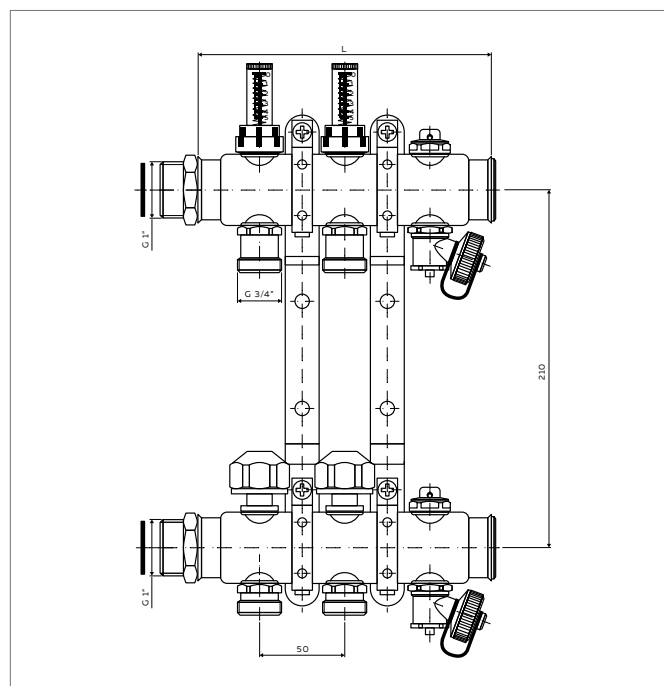
Tab. 7-2 Wymiary główne rozdzielaczy obwodów grzewczych (mm)

### Wymiary przyłączeniowe rozdzielacza obwodów grzewczych EHKV-A



Rys. 7-3 Wymiary przyłączeniowe rozdzielacza obwodów grzewczych EHKV-A

### Wymiary przyłączeniowe rozdzielacza obwodów grzewczych EHKV-P



Rys. 7-4 Wymiary przyłączeniowe rozdzielacza obwodów grzewczych EHKV-P

## 7.2 Rozdzielacz obwodów grzewczych HKV-D Easyflow GZ



Rys. 7-5 HKV-D Easyflow GZ ze stali nierdzewnej



- Automatykzna hydrauliczna regulacja przepływu na każdej pętli z możliwością blokady na zasilaniu
- Wysokiej jakości stal nierdzewna
- Możliwe obustronne podłączenie rozdzielacza
- Zawory do siłowników termicznych REHAU na belce powrotu
- Zamontowany na ocynkowanym uchwycie z izolacją akustyczną

### Obszar zastosowania

Rozdzielacze obwodów grzewczych HKV-D Easyflow GZ wykorzystywane są do rozdzielania i regulacji strumienia objętości w zamkniętych, niskotemperaturowych instalacjach ogrzewania lub chłodzenia płaszczynowego w obrębie zamkniętych budynków. Montaż rozdzielaczy obwodów grzewczych HKV-D Easyflow GZ firmy REHAU należy wykonywać wewnątrz budynku, aby chronić rozdzielacze przed działaniem warunków atmosferycznych.

### Opis techniczny

Rozdzielacze obwodów grzewczych HKV-D Easyflow GZ służą do utrzymania zadanego przepływu masowego na poszczególnych obiegach grzewczych. Skutkiem tego jest stała automatyczna kompensacja hydrauliczna każdej z pętli obiegów grzewczych.



Rozdzielacze ze stali nierdzewnej HKV-D GZ przeznaczone są do eksploatacji z wodą grzewczą wg VDI 2035 oraz wg norm PN-EN 12828 i H 5195-1. W instalacjach z cząstkami rdzy lub zanieczyszczeniami wody grzewczej w celu ochrony urządzeń pomiarowych i regulacyjnych muszą zostać zamontowane osadniki zanieczyszczeń lub filtry o wielkości oczka nie większej niż  $\leq 0,8$  mm.



W trybie chłodzenia należy zapobiec tworzeniu się kondensatu na powierzchni rozdzielacza. Można to osiągnąć monitorując punkt rosy, np. za pomocą czujnika punktu rosy zamontowanego na belce w połączeniu z izolacją rozdzielacza.

## Dane techniczne

Materiał	Stal nierdzewna / mosiądz niklowany
Rozdzielacz/kolektor	Rura ze stali nierdzewnej DN32
Obwody grzewcze	od 2 do 15 obwodów grzewczych (grup)
HKV-D Easyflow GZ Stal szlachetna	1 zawór regulacyjny dla każdego obwodu na zasilaniu 1 wkładka zaworowa Easyflow dla każdego obwodu na belce powrotu
Gniazdo siłownika	M30 x 1,5 mm
Zaślepki rozdzielacza	DN 25
Odstęp łączników	50 mm środek - środek
Łącznik do Eurokonus	dla śrubunku zaciskowego REHAU G 3/4" A
Uchwyt montażowy/wspornik	izolowany akustycznie, do montażu na ścianie lub w skrzynce rozdzielacza
Maks. przepływ masowy	5,1 m <sup>3</sup> /h
Maks. dopuszczalny udział glikolu w wodzie	25%

Tab. 7-3 Dane techniczne, rozdzielacz HKV-D Easyflow GZ ze stali nierdzewnej

### Obliczenia hydrauliczne

Przy podanych przepływach objętościowych na zaworze Easyflow musi występować co najmniej następująca różnica ciśnień, nie licząc strat ciśnień na elementach montażowych oraz straty ciśnienia instalacji rurowej.

Minimalna różnica ciśnień $\Delta p$ 20-340 l/h	20 kPa
Maksymalne ciśnienie występujące na zaworze	50 kPa
Dopuszczalne maksymalne ciśnienie podczas pracy ciągłej wynosi	10 bar przy 75 °C
Maksymalne dopuszczalne ciśnienie kontrolne wynosi	10 bar przy 80 °C

### Próba szczelności

Próbę szczelności należy przeprowadzić po montażu i podczas układania jastrychu. Ciśnienie kontrolne może wynosić maks. 10 bar. Należy sporządzić protokół próby szczelności.



Maksymalna ilość wody do płukania nie może być wyższa niż 340 l/h przy całkowicie otwartych zaworach na zasilaniu i powrocie rozdzielacza. Występujące ciśnienie do płukania nie może być większe niż 1 bar.

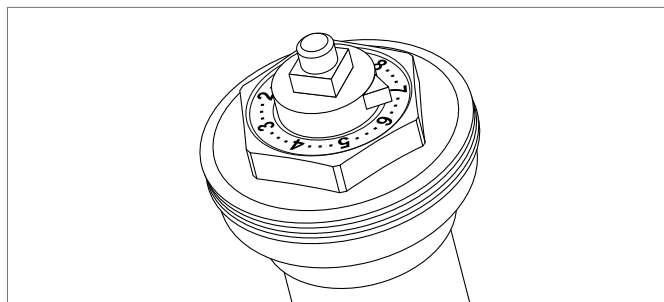
### Wypożyczenie dodatkowe

- Zestaw zaworów kulowych DN25 poziomy lub pionowy
- Zestaw zaworów kulowych G1 z filtrem
- Zestaw zaworów regulacyjnych HKV lub wiązkowy zestaw zaworów regulacyjnych
- Zestaw do montażu licznika ciepła
- Szafka rozdzielacza do montażu podtynkowego i natynkowego
- Zestaw mieszająco-pompujący flex

## Montaż

Podczas montażu należy przestrzegać wytycznych zawartych w załączonej instrukcji.

- W szafce rozdzielacza REHAU:  
zamocować wsporniki rozdzielacza obwodów grzewczych na celowniku. Mocowanie rozdzielacza można przesuwac w pionie i poziomie.
- Na ścianie:  
zamocować rozdzielacz obwodów grzewczych w konsoli rozdzielającej.

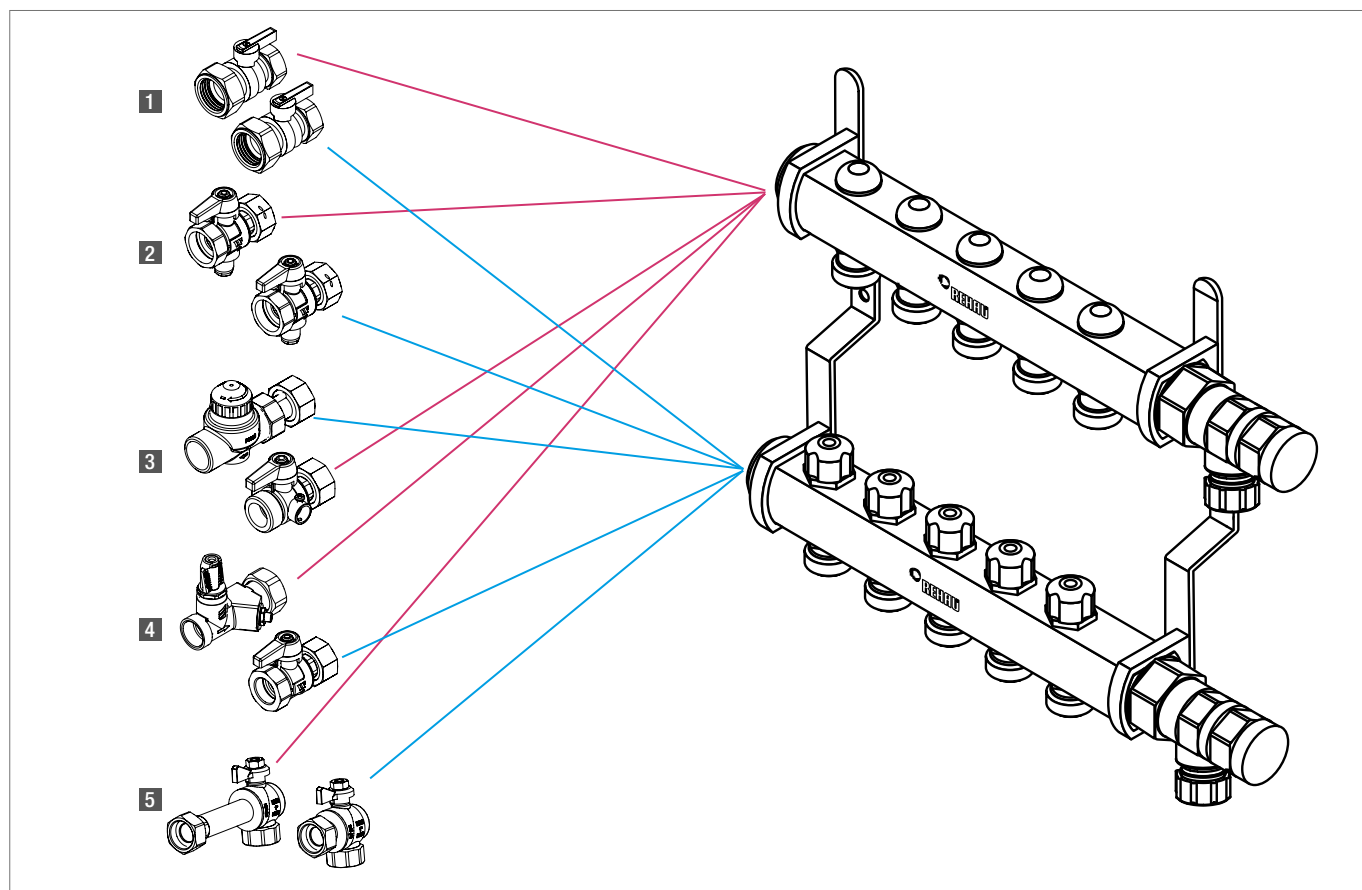


Rys. 7-6 Zawór do montażu siłownika i regulacji Easyflow



Nie używane odejścia przy rozdzielaczu należy zaizolować przeznaczonymi do tego elementami, np. zaślepkami.

## Wymiary montażowe rozdzielacza V2A HKV-D Easyflow GZ



Rys. 7-7 Wymiary montażowe rozdzielacza V2A HKV-D Easyflow GZ

Ilość odejść		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
	Długość, wymiar zewnętrzny	[mm]	201	251	301	351	401	451	501	551	601	651	701	751	801	851
<b>1</b>	Całkowity wymiar, zestaw zaworów kulowych	[mm]	263	313	362	413	462	513	562	613	662	713	762	813	862	911
<b>2</b>	Całkowity wymiar, zestaw zaworów kulowych, możliwy montaż czujnika	[mm]	263	313	362	413	462	513	562	613	662	713	762	813	862	911
<b>3</b>	Całkowity wymiar, zestaw regulacyjny HKV	[mm]	311	361	411	451	511	551	611	661	711	761	811	861	911	961
<b>4</b>	Całkowity wymiar, wiązkowy zestaw zaworów regulacyjnych	[mm]	287	337	387	437	487	537	587	637	687	737	787	837	887	937
<b>5</b>	Całkowity wymiar, zestaw zaworów kulowych kątowych	[mm]	358	408	458	508	558	608	658	708	758	808	858	908	958	1008

Tab. 7-4 Wymiary rozdzielacza obwodów grzewczych HKV-D Easyflow GZ (w mm)

## 7.3 Elementy dołączane do rozdzielaczy obwodów grzewczych REHAU

### 7.3.1 Zawory kulowe

#### Zestaw zaworów kulowych kątowych



Rys. 7-8 Zestaw zaworów kulowych kątowych

#### Obszar zastosowania

Do instalacji przy rozdzielaczu obwodów grzewczych i blokady przewodu przyłączeniowego.

#### Dane techniczne

Materiał	mosiądz niklowany
Przyłącze	zawór kulowy G1 z przeciwnakrętką i uszczelką

Tab. 7-5 Dane techniczne, zestaw zaworów kulowych kątowych

#### Zestaw zaworów kulowych



Rys. 7-9 Zestaw zaworów kulowych

#### Obszar zastosowania

Do instalacji przy rozdzielaczu obwodów grzewczych i blokady przewodu przyłączeniowego.

#### Właściwości techniczne

Materiał	mosiądz niklowany
Przyłącze	zawór kulowy G1 z przeciwnakrętką i uszczelką

Tab. 7-6 Dane techniczne, zestaw zaworów kulowych

## 7.3.2 Osprzęt do równoważenia hydraulicznego

### Obszar zastosowania

Zarówno w rozporządzeniu w sprawie oszczędzania energii (ENEV 2009), jak i do przyznania dofinansowań KfW wymagana jest hydrauliczna regulacja instalacji ogrzewania płaszczyznowego przez wykwalifikowanego instalatora. Prawidłowe wykonanie równoważenia hydraulicznego musi być potwierdzone pisemnie przez wykonawcę. Rozdzielacze obwodów grzewczych muszą być wzajemnie zrównoważone. Należy zapewnić równomierne i niezależne od odbiorcy zaopatrzenie wszystkich odbiorników podłączonych do źródła ciepła.

Następujące elementy są kompatybilne z rozdzielaczami obiegów grzewczych REHAU z 1 "GZ zgodnie z ISO 228, połączenie gwintowe płasko uszczelniane.

#### Zestaw zaworów regulacyjnych HKV

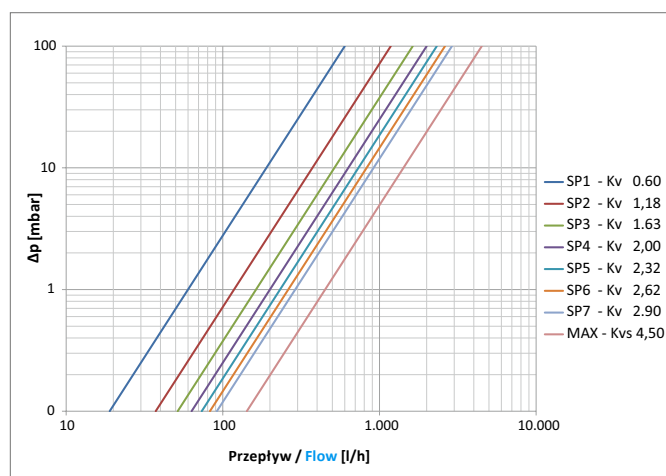


Rys. 7-10 Zestaw zaworów regulacyjnych HKV

#### Dane techniczne

Materiał	Mosiądz
Gniazdo siłownika	M30 x 1,5
Średnica nominalna	DN 25
Dopuszczalna temperatura pracy ciągłej	80°C
Dopuszczalne ciśnienie pracy ciągłej	10 bar

Tab. 7-7 Dane techniczne, zestaw zaworów regulacyjnych HKV



Rys. 7-11 Zawór hydrauliczny regulacyjny HKV

Liczba obrotów	Współczynnik Kv m <sup>3</sup> /h
0,5	0,7
1	1,0
1,5	1,3
2	1,6
2,5	1,9
3	2,3
3,5	2,7
4	2,9
4,5	3,0
5	3,1
5,5	3,2
6	3,3
7	3,5

Tab. 7-8 Ustawienie hydrauliczne zaworu regulującego

### 7.3.3 Zestaw do montażu licznika ciepła



Rys. 7-12 Zestaw do montażu licznika ciepła pionowy



Rys. 7-13 Zestaw do montażu licznika ciepła poziomy



- Możliwe podłączenie od dołu (standard) lub z boku
- Przyłącze z płaskim uszczelnieniem do rozdzielacza obwodów grzewczych
  - Możliwy montaż z lewej lub prawej strony rozdzielacza
  - Możliwość podłączenia wszystkich popularnych czujników zanurzalnych

licznika ciepła. Zestaw do montażu licznika ciepła można montować z lewej lub prawej strony rozdzielacza.

Zespół przyłączeniowy zawiera następujące zawory odcinające:

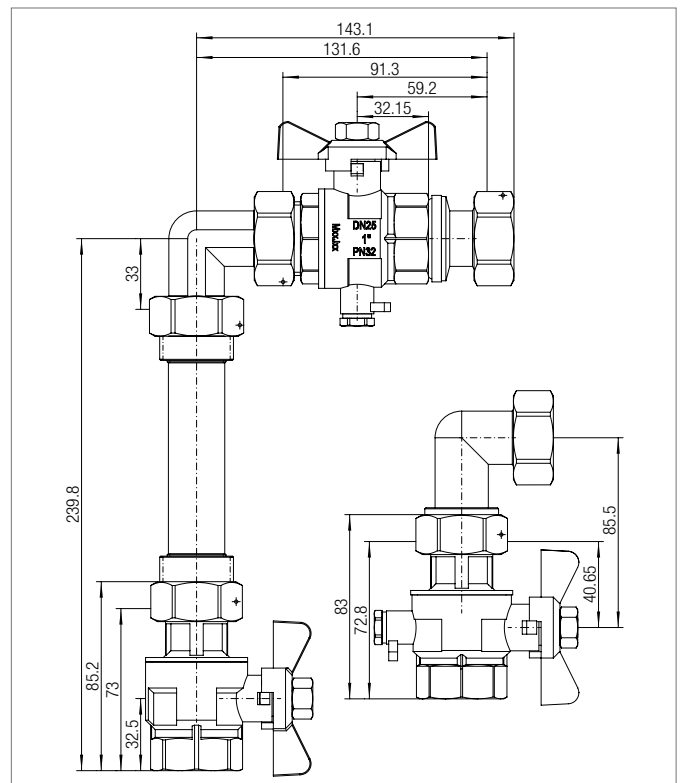
- Zawór kulowy powrót (niebieski)
- Zawór kulowy powrót (niebieski) z przyłączem M 10 x 1 dla czujników zanurzalnych
- Zawór kulowy zasilanie (czerwony) z przyłączem M 10 x 1 dla czujników zanurzalnych

Zestawy do montażu liczników ciepła są do wyboru w wykonaniu pionowym (przyłącze od dołu, nr art. 12197571001) lub poziomo (przyłącze z boku, nr art. 12197581001). Do instalacji licznika ciepła o długości zabudowy od 110 mm (G $\frac{3}{4}$ ) do 130 mm (G1).

- Możliwość podłączenia bezpośrednio do medium czujnika zanurzalnego w zaworze kulowym na zasilaniu
- Możliwość podłączenia bezpośrednio do medium czujnika zanurzalnego w zaworze kulowym na powrocie

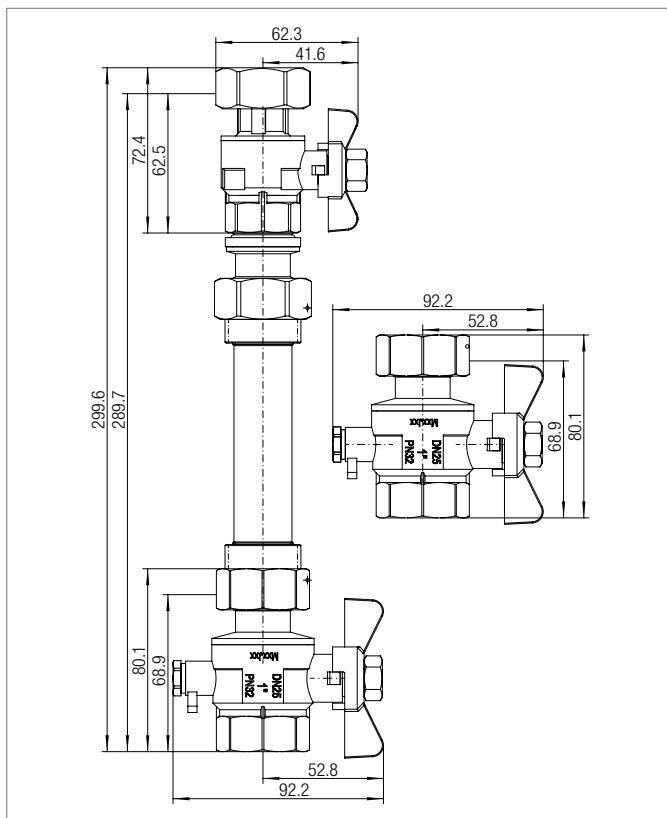


Korzystając z szafek rozdzielaczy, należy wziąć pod uwagę głębokość montażu licznika ciepła. Ze względu na różne głębokości montażu mechanizmów licznika ciepła zaleca się instalację oddzielnie montowanego mechanizmu pomiarowego.



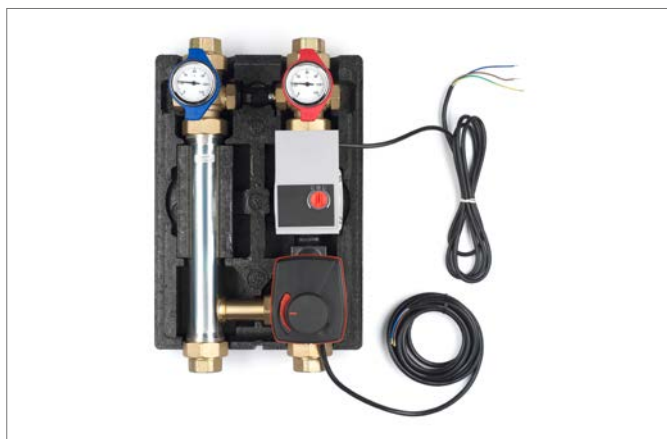
Rys. 7-14 Wymiary licznika ciepła pionowego

Zestaw do montażu licznika ciepła składa się z jednostki przyłączeniowej G1 z przyłączem do licznika ciepła do instalowania dostępnego w handlu





Rys. 7-15 Wymiary licznika ciepła poziomego

### 7.3.4 Zespół mieszająco-pompujący PMG-25, PMG-32 ErP



Rys. 7-16 Zespół mieszająco-pompujący PMG-32 ErP

-  - Kompaktowe, gotowe do montażu jednostki
-  - Wszystkie miejsca łączenia z płaskim uszczelnieniem
- Oszczędność prądu przez elektronicznie regulowaną pompę o wysokiej wydajności
- Obudowa z izolacją cieplną z EPP

#### Elementy systemu

- Mieszacz 3 drogowy DN 25 wzgl. DN 32 z siłownikiem termicznym 3-punktowym, 230 V
- Wysokowydajna pompa Wilo Yonos Para Red Knob 25/6 (PMG 25) wzgl. 30/6 (PMG 32)
- Termometr w zasilaniu i powrocie

#### Obszary zastosowania

Stacja mieszająco-pompująca dla ogrzewania podłogowego do montażu w położeniu centralnym lub przy kotle grzewczym.

#### Opis

Moduł montuje się na mocującym wsporniku ściennym.

Możliwość rozszerzenia przez zestaw regulacji temperatury zasilania REHAU do samodzielnej stacji regulującej.



#### Uwaga!

**Elektrycznej instalacji systemu mogą dokonywać tylko przeszkoleni elektrycy.**

Należy przestrzegać:

- obowiązujących norm i przepisów
- wytycznych zawartych w załączonej instrukcji montażu

#### Dane techniczne

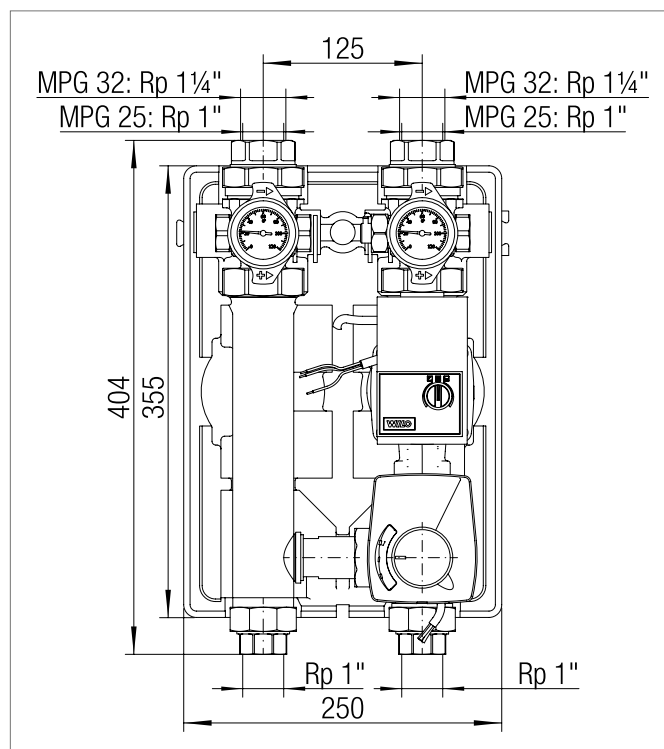
Szerokość	250 mm
Wysokość	404 mm
Głębokość	230 mm

Tab. 7-9 Dane techniczne

#### Mieszacz 3 drogowy

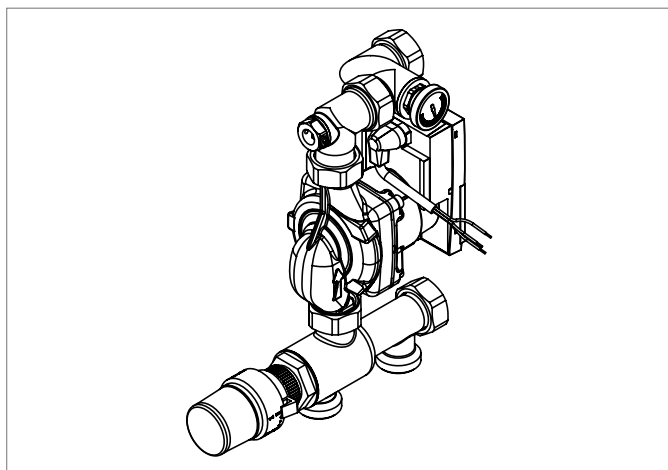
Współczynnik przepływu KvS	8,0 m <sup>3</sup> /h wzgl. 18,0 m <sup>3</sup> /h
Średnica nominalna	DN 25 wzgl. DN 32
Obudowa	brąz, poniklowany na matowo

Tab. 7-10



Rys. 7-17 Zespół mieszająco-pompujący PMG-25/32 ErP

### 7.3.5 Zestaw mieszająco-pompujący flex



Rys. 7-18 Zestaw mieszająco-pompujący flex



Doposażenie / rozbudowa istniejącej instalacji grzejnikowej na potrzeby systemu ogrzewania podłogowego REHAU

- Regulacja żądanej temperatury zasilania
- Podłączenie do rozdzielaczy obwodów grzewczych REHAU z uszczelnieniem płaskim
- Możliwość montażu z prawej lub lewej strony rozdzielacza
- Możliwość modyfikacji i wykorzystania jako stacji grzewczo-chłodzącej

#### Zakres zastosowania

Zespół mieszająco-pompujący flex firmy REHAU wykorzystuje się do rozbudowy istniejącej instalacji grzejnikowej o system ogrzewania płaszczyznowego. Pozwala on uzyskać stałą regulację temperatury zasilania.

Kompaktowy zespół mieszająco-pompujący może być podłączony bezpośrednio do 1-calowego rozdzielacza obwodów grzewczych REHAU, wykonanego ze stali nierdzewnej lub mosiądzu. Urządzenie jest wstępnie zmontowane i sprawdzone. Elektroniczna pompa wysokowydajna jest zgodna z wymogami dyrektywy ErP 2013 i 2015.

Możliwa jest modyfikacja zespołu poprzez wymianę głowicy termostatu z rurką kapilarną na sprzedawany oddzielnie siłownik 230 V lub siłownik GLT 24 V z sygnałem sterującym 0-10 V i wykorzystanie urządzenia jako stacji regulacji temperatury. Zespół mieszająco-pompujący może wówczas być sterowany przez zewnętrzny regulator.

#### Opis

W wyniku kontrolowanego dopływu z instalacji grzejnikowej wody grzewczej o wysokiej temperaturze (np. 70 °C) z obiegu pierwotnego oraz po domieszanii schłodzonej wody z powrotu układu ogrzewania płaszczyznowego uzyskujemy temperaturę zasilania obniżoną do poziomu właściwego dla układu ogrzewania płaszczyznowego. Układ hydrauliczny stanowi układ mieszający. Wartość zadana temperatury zasilania dla systemu ogrzewania podłogowego ustawiana jest na głowicy zaworu termostatycznego. Temperatura zasilania

obiegu pierwotnego powinna być w zależności od wielkości rozdzielacza o przynajmniej 10-15 K wyższa od żądanej temperatury zasilania dla systemu ogrzewania podłogowego. Ogranicznik temperatury wyłącza pompę cyrkulacyjną po przekroczeniu ustawionej temperatury bezpiecznej (np. 55°C).

#### Sterowanie pompą

W celu dostosowania sterowania pompą obiegową do indywidualnych potrzeb przy stosowaniu siłowników termicznych, zasilanie zespołu mieszająco-pompującego flex (faza L) odbywa się poprzez moduł sterowania pompą, umieszczony w rozdzielaczu regulacji Nea (patrz instrukcja montażu rozdzielacza regulacji Nea).

#### Maksymalna moc grzewcza

Poniższa tabela zawiera informacje na temat możliwej do uzyskania mocy grzewczej w zależności od temperatury zasilania w obiegu pierwotnym:

T <sub>zasilania</sub>	Max. moc grzewcza
50 °C	3,3 kW
55 °C	4,7 kW
60 °C	5,9 kW
65 °C	7,2 kW
70 °C	8,5 kW
75 °C	10 kW

Tab. 7-11 Maksymalna moc grzewcza

#### Dane techniczne

Przyłącze pierwotne	G 1 GZ, z uszczelnieniem płaskim
Przyłącze wtórne	G 1 GW złączka z przeciwnakrętką i uszczelnieniem płaskim
Odstęp między zasilaniem i powrotem	210 mm
Moc możliwa do przeniesienia	do 10 kW zależnie od Δt
Regulowana temp. zasilania	między 20 °C a 70 °C
Współczynnik przepływu KvS	3,5
Wysokość podnoszenia pompy	62 kPa
Maks. wydajność przepływu	1,65 m <sup>3</sup> /h
Maks. temp. pracy	90 °C
Maks. temp. zasilania obieg wtórny	70°C
Maks. temp. powrotu	55 °C
Maks. ciśnienie robocze	6 bar
Napięcie zasilające	230 V AC
Długość	230 mm
Wysokość	300 mm
Głębokości profili	95 mm

Tab. 7-12 Dane techniczne

#### Elementy systemu


- Pompa Wilo Yonos Para 25/6 o długości 130 mm połączona przewodem z ogranicznikiem temperatury, termostat wpięty elektrycznie
- Pomiar temperatury czujnikiem zanurzeniowym
- Głowica termostatu z zakresem regulacji 20-70 °C; ustawienie fabryczne maks. 50 °C
- Kolanko połączeniowe z termometrem zanurzeniowym do montażu z prawej lub lewej strony rozdzielacza

## Montaż

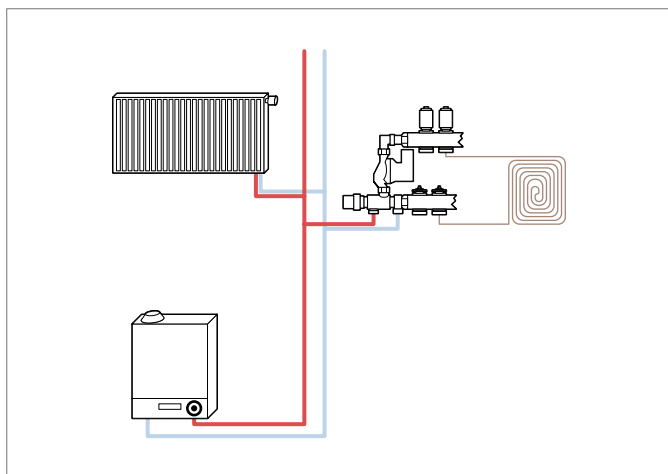
### Elektrycznej instalacji systemu mogą dokonywać tylko przeszkoleni elektrycy.

Podczas instalacji zestawów z pompami obiegowymi o klasie ochronności I elektryk musi zapewnić prawidłowe podłączenie urządzeń i przestrzeganie środków bezpieczeństwa. Obejmują one, zależnie od sytuacji montażowej, podłączenie we właściwy sposób rozdzielacza obwodów grzewczych i metalowych elementów rur do żyły ochronnej PE w instalacji zasilającej. Wszystkie przewody przyłączeniowe należy wyposażyć w zabezpieczenie przed wyrwaniem. Należy przestrzegać:

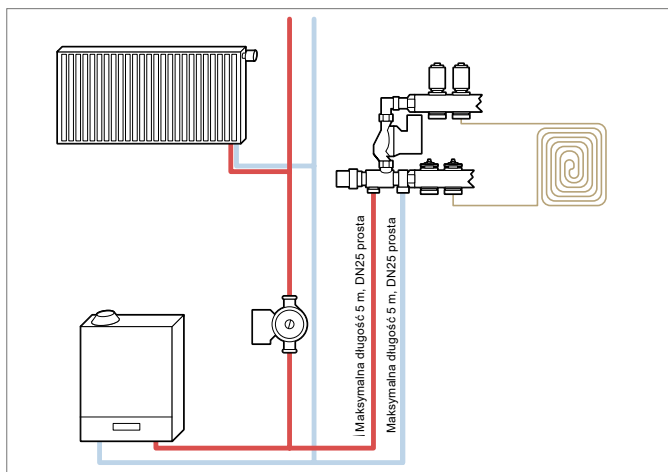
- obowiązujących norm i przepisów
- wytycznych zawartych w załączonej instrukcji montażu

 Nie należy zginać rurki kapilarnej czujnika temperatury.


1. Zainstalować zgodnie ze schematem systemowym.

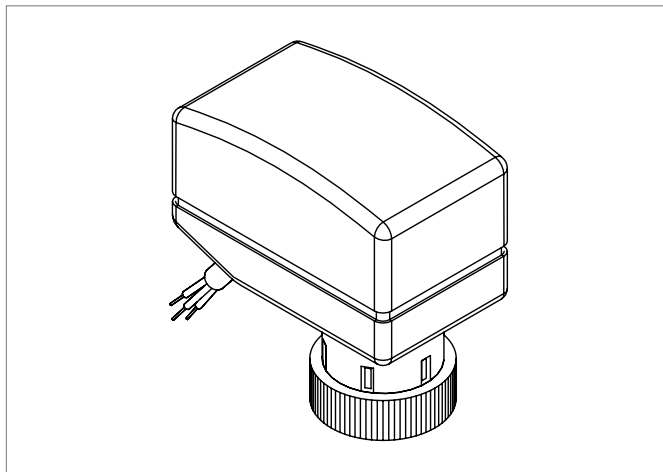


Rys. 7-19 Schemat instalacji z główną pompą obiegową w generatorze ciepła



Rys. 7-20 Schemat instalacji z główną pompą obiegową na zewnątrz

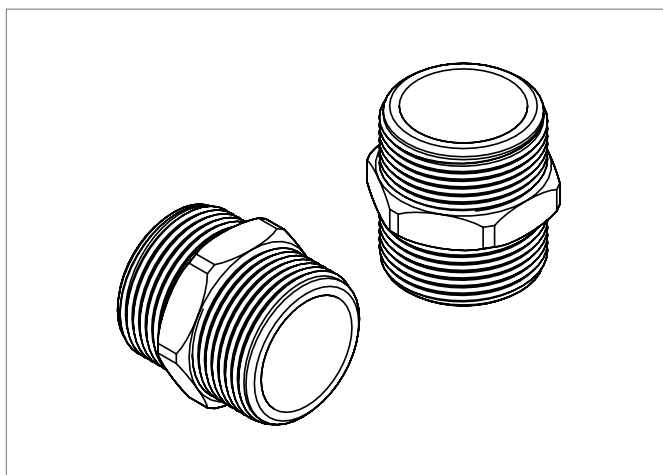
 W instalacjach z zaworami przełączającymi do przygotowania ciepłej wody użytkowej mogą się pojawić problemy z układem hydraulicznym, ze względu na zamykanie pierwotnego zasilania i powrotu. Należy najpierw sprawdzić możliwość zastosowania w danym układzie hydraulicznym!



Rys. 7-21 Opcjonalny siłownik

Zespół mieszająco-pompujący może być sterowany regulatorem zewnętrznym:

- wersja 230 V AC (napęd: sygnał 3-punktowy)
- wersja 24 V AC (napęd: sygnał 0-10 V)



Rys. 7-22 Komplet nypli podłączeniowych do rozdzielacza

Do połączenia rozdzielacza z licznikiem ciepła i zaworem podpionowym.



## 7.4 Szafki rozdzielacza REHAU

### Podtynkowa szafka rozdzielacza SWP



Rys. 7-23 Podtynkowa szafka rozdzielacza

Szafka rozdzielacza SWP REHAU jest przystosowana do montażu pod-tynkowego. Wykonana jest z blachy stalowej ocynkowanej, posiada możliwości regulacji wysokości i głębokości. Ściany boczne posiadają wytłoczenia do montażu przewodów zasilania i powrotu, do wyboru prawo- lub lewostronne. Prowadnicę, która umożliwia pewne prowadzenie rury w obrębie przyłącza, można przestawiać i wyjmować. Ponadto przestawiana maskownica dolna gwarantuje odpowiednie dopasowanie do powierzchni jastrychu.

W górnej części szafka rozdzielacza jest wyposażona w znormalizowaną szynę do mocowania sprzętu regulacyjnego REHAU.

Jak przedstawia poniższa tabela, dostępnych jest 5 szafek o różnej wielkości.

Materiał: blacha stalowa

malowana proszkowo na biały kolor (zbliżony do RAL 9016)

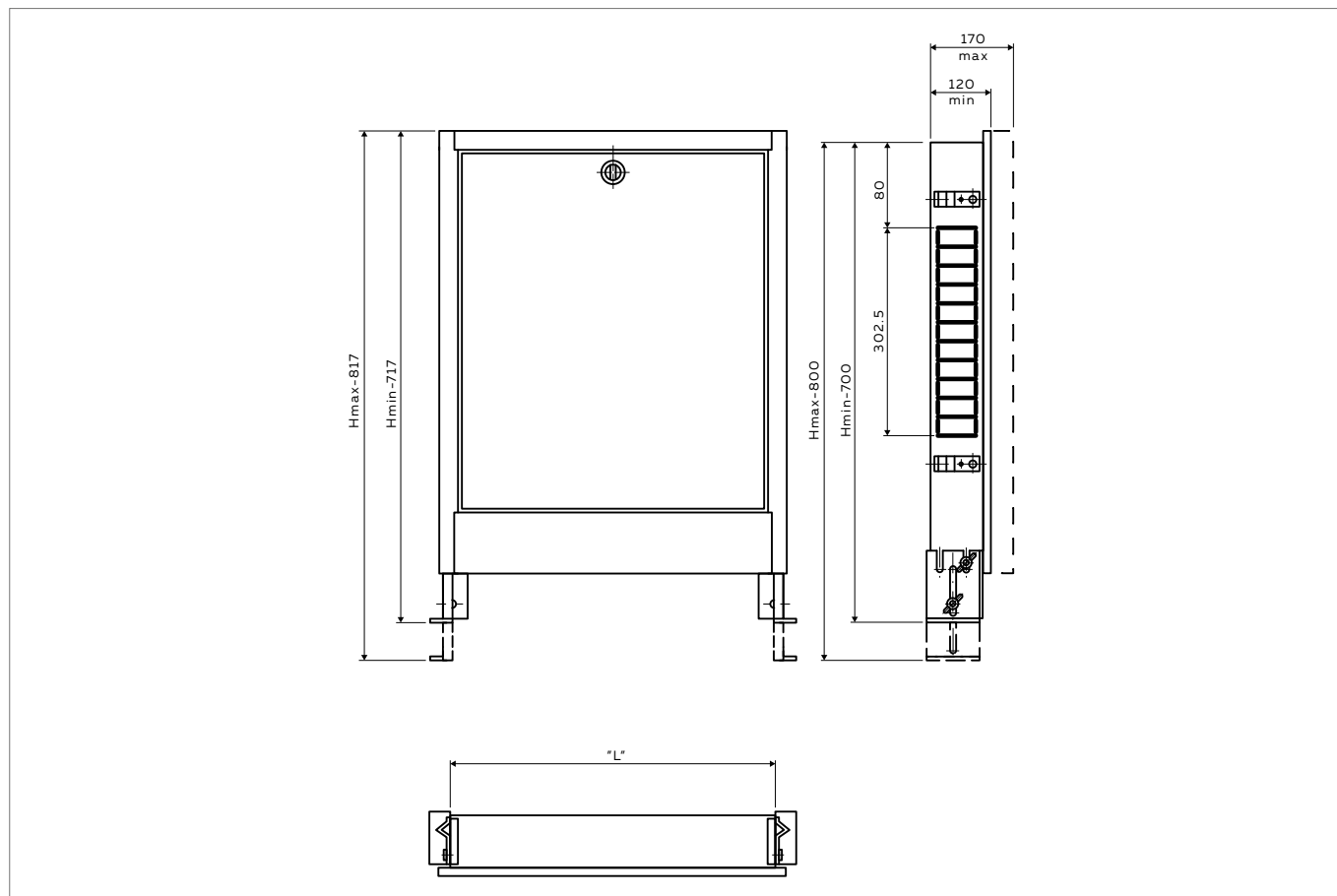
### Wymiary podtynkowej szafki rozdzielacza 110

Typ szafki	SWP 1/R	SWP 2/R	SWP 3/R	SWP 4/R	SWP 5/R
Wysokość zabudowy szafki [mm] <sup>1)</sup> , bez ramy	700-800	700-800	700-800	700-800	700-800
Całkowita szerokość zewnętrzna szafki „L” (mm), bez ramy	430	560	790	960	1130
Całkowita głębokość zewnętrzna szafki <sup>2)</sup> [mm]	120-170	120-170	120-170	120-170	120-170
Masa szafki [kg]	10,5	12,5	15,7	18,5	21,2

<sup>1)</sup> Wysokość można płynnie regulować w zakresie od 700 do 800 mm dzięki regulowanym stopom obudowy

<sup>2)</sup> Dzięki możliwości płynnego przestawiania ramy maskownicy w zakresie od 120 do 170 mm szafkę można zabudować we wnękach o różnej głębokości

Tab. 7-13 Wymiary podtynkowej szafki rozdzielacza 110



Rys. 7-24 Wymiary przyłączeniowe podtynkowej szafki rozdzielacza SWP

L Szerokość

## Natynkowa szafka rozdzielacza SW



Rys. 7-25 Natynkowa szafka rozdzielacza SW

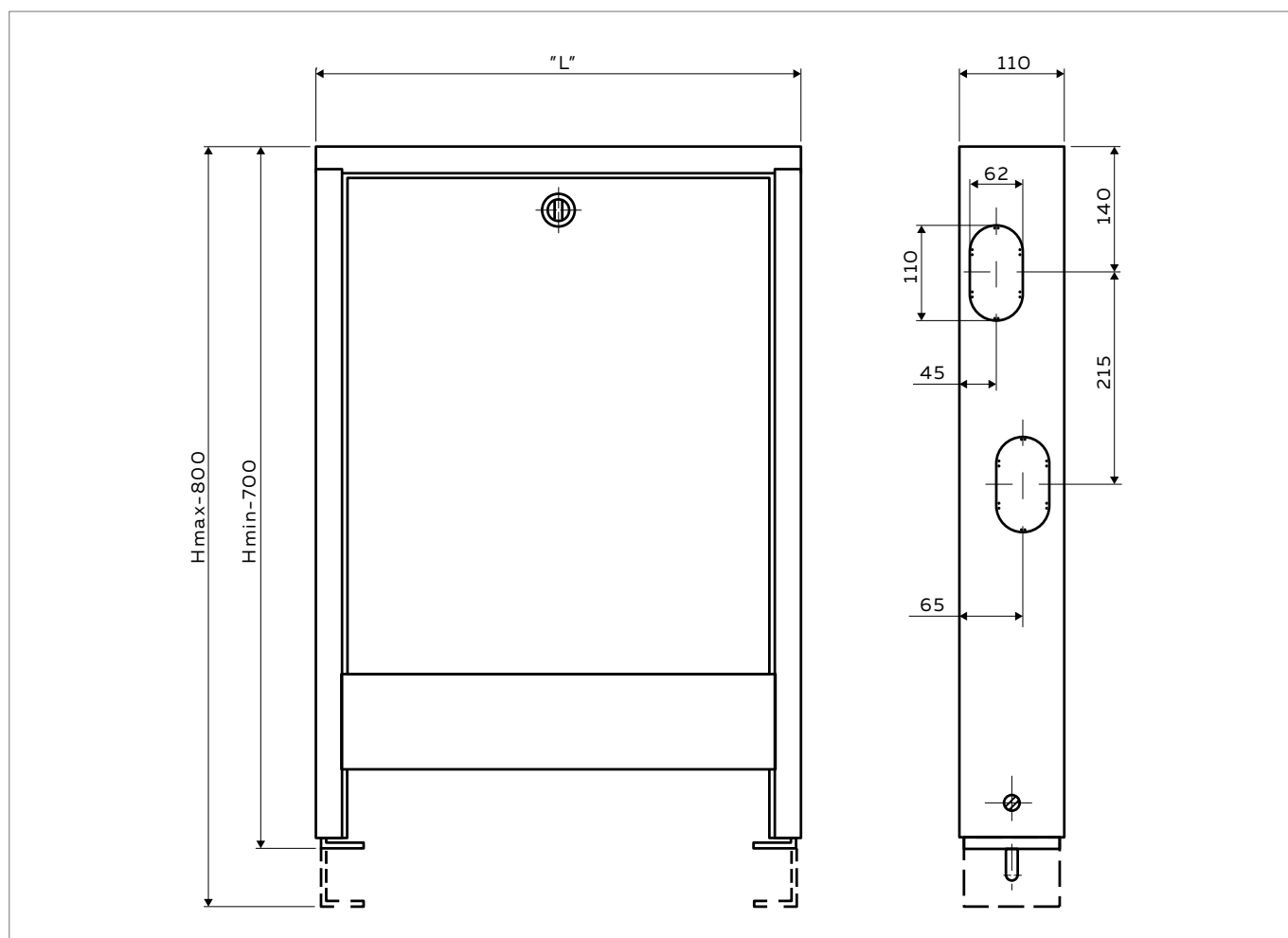
W ofercie znajduje się również szafka natynkowa, której obudowa jest wykonana z blachy stalowej ocynkowanej. Maskownicę dolną można wyjąć. Szafka posiada uchwyt uniwersalny do montażu rozdzielaczy i znormalizowaną szynę do zamocowania sprzętu regulacyjnego REHAU.

Materiał: blacha stalowa  
malowana proszkowo na biały kolor (zbliżony do RAL 9016)

## Wymiary podtynkowej szafki rozdzielacza 110

Typ szafki	SW 1/R	SW 2/R	SW 3/R	SW 4/R	SW 5/R
Wysokość zabudowy szafki [mm]	700-800	700-800	700-800	700-800	700-800
Całkowita szerokość zewnętrzna szafki [mm]	420	550	780	950	1120
Całkowita głębokość zewnętrzna szafki [mm]	110	110	110	110	110
Masa szafki [kg]	8,5	10,0	13,4	16,0	18,0

Tab. 7-14 Wymiary natynkowej szafki rozdzielacza



Rys. 7-26 Wymiary przyłączeniowe natynkowej szafki rozdzielacza SW  
L Szerokość

Liczba odgałęzień rozdzielacza HKV-A/HKV-P	Wyposażenie	Wariant podtynkowy SWP				Wariant natynkowy SW				
		WMZ*	○	○	●	●	○	○	●	●
		FWRS**	○	●	○	●	○	●	○	●
2		1/R	2/R	1/R	2/R	1/R	3/R	1/R	2/R	
3		1/R	3/R	2/R	3/R	1/R	3/R	2/R	3/R	
4		1/R	3/R	2/R	3/R	1/R	3/R	2/R	3/R	
5		1/R	3/R	2/R	3/R	2/R	3/R	3/R	3/R	
6		2/R	3/R	3/R	3/R	2/R	3/R	3/R	4/R	
7		2/R	4/R	3/R	4/R	2/R	4/R	3/R	4/R	
8		3/R	4/R	4/R	4/R	3/R	4/R	4/R	4/R	
9		3/R	4/R	4/R	4/R	3/R	4/R	4/R	4/R	
10		3/R	5/R	4/R	4/R	3/R	5/R	4/R	5/R	
11		3/R	5/R	4/R	5/R	3/R	5/R	4/R	5/R	
12		4/R	5/R	4/R	5/R	4/R	5/R	5/R	5/R	

\*zestaw do montażu licznika ciepła

\*\*zespół mieszająco-pompujący

Proszę wybrać w następującej kolejności:

1. Liczba odgałęzień rozdzielacza HKV-A/HKV-P
2. Wariant:
  - podtynkowa
  - natynkowa
3. Wyposażenie: z (●) / bez (○):
  - zestaw do montażu licznika ciepła (WMZ)
  - zespół mieszająco-pompujący (FWRS)

#### 7.4.1 Szafki rozdzielaczy natynkowe dla rozdzielaczy przemysłowych

Szafki rozdzielaczy natynkowe nie posiadają tylnej ściany i mogą przez to zostać nałożone na gotowe, zamontowane rozdzielacze przemysłowe. Szafki rozdzielacza stykają się ściśle z podłogą. Między podłogą a warstwą jastyrychu nie ma żadnej przerwy. Montaż odbywa się wewnątrz budynku. Szafki rozdzielaczy należy chronić przed wpływem warunków atmosferycznych.

Materiał: ocynkowana blacha stalowa

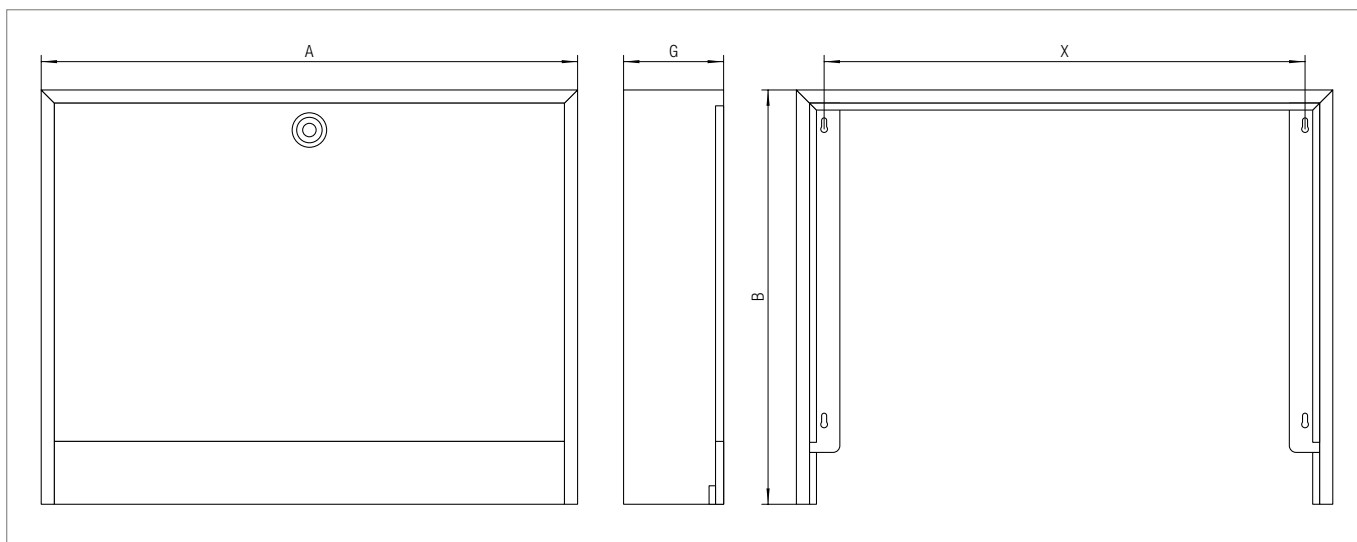
#### Szafka rozdzielacza przemysłowego natynkowa 180



Rys. 7-27 Natynkowa szafka rozdzielacza 180, głębokość szafki 180 mm

Typ szafki	Natynkowa 180		
Całkowita szerokość szafki [mm]	A	950	1300
Wysokość zabudowy szafki [mm]	B	730	730
Całkowita głębokość zewnętrzna szafki [mm]	G	180	180
Rozstaw dziur [mm]	x	845	1195
Masa szafki [kg]		26,5	33,0

Tab. 7-15 Wymiary natynkowej szafki rozdzielacza przemysłowego 180



Rys. 7-28 Szafka rozdzielacza przemysłowego natynkowa 180

## Klasyfikacja wariantów szafek natynkowych od wersji natynkowej 180 do wariantów rozdzielaczy obwodów grzewczych

Legenda: ● z / ○ bez

Liczba odejść obwodów grzewczych	Wyposażenie szczegółowe	Warianty natynkowe 180			
		IM S 32, zaw. zestaw zaworów kulowych	●	○	○
	DN32 (1 ¼") IVK, zaw. zestaw zaworów kulowych	○	●	○	○
	DN40 (1 ½") IVKE, zaw. zestaw zaworów kulowych	○	○	●	○
	DN40 (1 ½") IVKK, zaw. zestaw zaworów kulowych	○	○	○	●
2		950	950	950	950
3		950	950	950	950
4		950	950	950	950
5		950	950	950	950
6		950	950	950	950
7		950	950	950	950
8		950	950	950	950
9		950	950	950	1300
10		950	950	950	1300
11		950	950	950	1300
12		1300	950	950	1300

Tab. 7-16 Warianty rozdzielaczy obwodów grzewczych natynkowych 180, wyposażenie szczegółowe

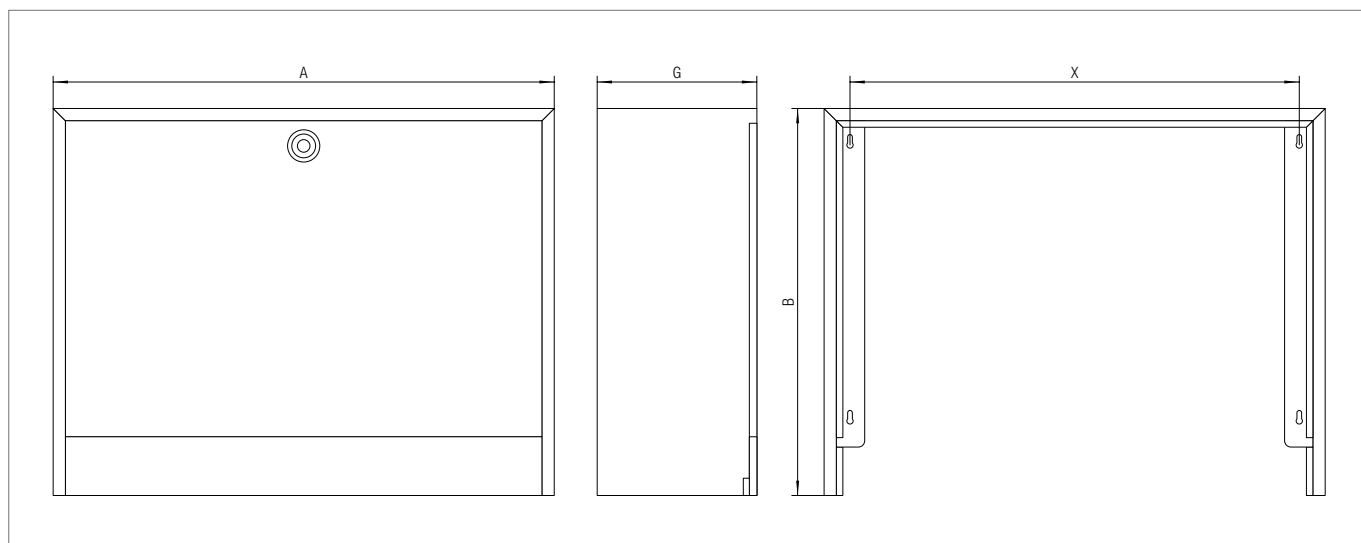
## Wymiary natynkowej szafki rozdzielacza przemysłowego 305



Rys. 7-29 Podtynkowa szafka rozdzielacza 110, głębokość szafki 305 mm

Typ szafki	Natynkowa, 305		
Całkowita szerokość szafki	[mm]	A	950 1300 1850
Wysokość zabudowy szafki	[mm]	B	730 730 730
Całkowita głębokość zewnętrzna szafki	[mm]	G	305 305 305
Rozstaw dziur	[mm]	x	845 1195 1745
Masa szafki	[kg]		45,0 56,0 79,0

Tab. 7-17 Wymiary natynkowej szafki rozdzielacza przemysłowego 305



Rys. 7-30 Szafka rozdzielacza przemysłowego natynkowa 305

## Klasyfikacja wariantów szafek natynkowych od szafki rozdzielacza 305 do wariantów rozdzielaczy obwodów grzewczych

Legenda: ● z / ○ bez

Liczba odejść obwodów grzewczych	Wyposażenie szczegółowe	Warianty natynkowe Szafka natynkowa, 305	
		DN40 (1 ½") IVKK, zaw. zestaw zaworów kulowych	●
	DN50 (2") IVKK, zaw. zestaw zaworów kulowych	○	●
2		950	950
3		950	950
4		950	950
5		950	950
6		950	950
7		950	950
8		950	950
9		1300	1300
10		1300	1300
11		1300	1300
12		1300	1300
13		1300	1300
14		1300	1300
15		1300	1300
16		1300	1300
17		1300	1300
18		1300	1300
19		1300	1300
20		1300	1300

Tab. 7-18 Warianty rozdzielaczy obwodów grzewczych natynkowych 305, wyposażenie szczegółowe



## 8 SYSTEM REGULACJI NEA



*Regulator pokojowy Nea*



*Regulator temperatury E*



*Rozdzielacz regulacji Nea*



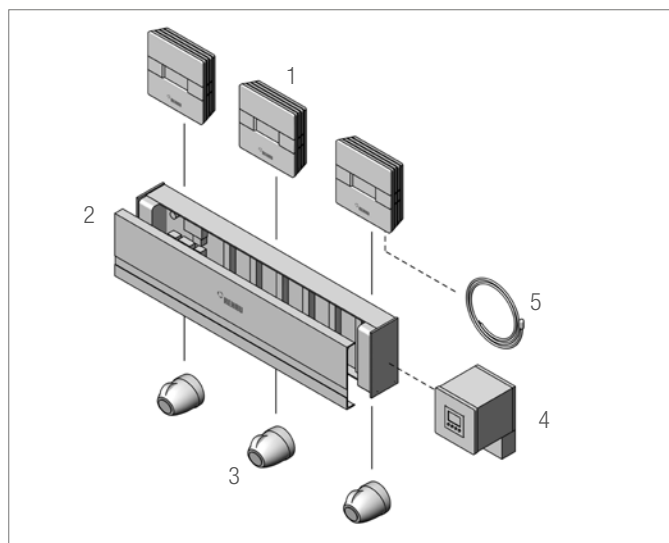
*Śłownik termiczny*



# SPIS TREŚCI

<b>8</b>	<b>System regulacji Nea</b>	<b>168</b>
8.1	Budowa systemu	170
8.2	System regulacji Nea	170
8.2.1	Regulator pokojowy Nea	170
8.2.2	Rozdzielacz regulacji	171
8.2.3	Osprzęt uzupełniający dla regulatora pokojowego Nea	172
8.3	Regulator temperatury E	173
8.4	Siłowniki	174
8.5	Wskazówki odnośnie projektowania	175
8.6	Montaż i uruchomienie	176

## 8.1 Budowa systemu



Rys. 8-1 Budowa systemu regulacji Nea 230 V<sup>1)</sup>

- 1 Regulator pokojowy Nea
- 2 Rozdzielacz regulacji Nea
- 3 Siłowniki UNI
- 4 Programator czasowy Nea
- 5 Czujnik zdalny Nea

<sup>1)</sup> W przypadku realizacji z 24 V konieczny jest dodatkowo transformator SELV 50 VA.

Regulatory pokojowe Nea i siłowniki termiczne podłącza się do rozdzielaczy regulacji Nea, jednak można ich używać także bez rozdzielaczy. Rozdzielacz regulacji Nea daje możliwość bezpiecznego i przejrzystego okablowania systemu w szafce rozdzielaczy obiegów grzewczych.

Do jednego rozdzielacza regulacji można podłączyć do 6 regulatorów pokojowych i maksymalnie 12 siłowników.

Do celów centralnego sterowania czasami w trybie zredukowanym można opcjonalnie wykorzystać zewnętrzny programator czasowy Nea.



### Obszar zastosowania

Komponenty systemu Nea przeznaczone są do regulowania temperatury pokojowej w systemach ogrzewania, wzgl. ogrzewania i chłodzenia płaszczyznowego w zamkniętych budynkach.

## 8.2 System regulacji Nea

### 8.2.1 Regulator pokojowy Nea



Rys. 8-2 Regulator pokojowy Nea



- Atrakcyjne wzornictwo
- Podświetlany wyświetlacz LCD

- Łatwa obsługa
- Łatwy montaż
- Wysoki komfort dzięki samooptrymalizacji<sup>1)</sup>
- Dostępny w systemie 24 V i 230 V

<sup>1)</sup> Samooptrymalizacja:

Dzięki zintegrowanemu układowi samooptrymalizacji regulatory z rodziny Nea stopniowo i nieprzerwanie polepszają swoją charakterystykę regulacyjną. W tym celu ciągle analizowane są zmiany temperatury pomieszczenia występujące w ciągu dnia. W przypadku złego dostosowania mocy – np. wskutek niestarannie przeprowadzonego równoważenia hydraulicznego lub nieprawidłowo ustawionej krzywej grzewczej – występuje trwałe odchylenie od żądanej wartości zadanej. W takim przypadku regulator dostosowuje swoje parametry stopniowo w taki sposób, aby temperatura pomieszczenia w ciągu kilku dni osiągnęła poziom maksymalnie zbliżony do żądanej wartości zadanej.

### Komponenty systemu Nea

- Regulator pokojowy Nea H, Nea HT, Nea HCT
- Czujnik temperatury podłogi Nea
- Czujnik temperatury podłogi 24 V
- Rozdzielacz regulacji Nea H i Nea HC
- Programator czasowy Nea
- Siłownik termiczny UNI
- Transformator 50 VA

### Opis komponentów

- Płaska obudowa z możliwością montażu na puszcze podtynkowej lub bezpośrednio na ścianie
- Podświetlany na biało wyświetlacz
- Przejrzysta informacja o statusie z wykorzystaniem zrozumiałej symboliki
- Obsługa przy pomocy 3 przycisków
- Ustawianie temperatury zadanej co 0,5 stopnia
- Zakres regulacji od 6 do 37 stopni, możliwość ustawiania redukcji temperatury
- Możliwość obsługi maksymalnie 5 siłowników
- Możliwość wyboru różnych trybów pracy: automatycznego, standardowego, zredukowanego oraz opcjonalnie WYŁ.
- Możliwość blokady przycisków
- Zintegrowany układ samooptrymalizacji redukuje wpływ błędów popełnionych podczas równoważenia hydraulicznego lub doboru krzywej grzewczej.

## Przegląd funkcji regulatora pokojowego Nea

	Nea H	Nea HT	Nea HCT
Ogrzewanie	✓	✓	✓
Chłodzenie	–	–	✓
Redukcja temperatury poprzez zintegrowany program sterowania czasowego	–	✓	✓
Wskazania aktualnej temperatury	✓	✓	✓
Samooptymalizacja	✓	✓	✓
Wskazania aktualnego czasu i dnia tygodnia	–	✓	✓
Możliwość ustawiania 3 programów czasowych dla każdego dnia	–	✓	✓
Tryb party i tryb urlopowy	–	✓	✓
Zintegrowana funkcja ochrony przed zamarzaniem i ochrony zaworów	✓	✓	✓
Możliwość przełączania trybu pracy ogrzewanie i chłodzenie ręcznie lub przez sygnał zewnętrzny	–	–	✓
Możliwość podłączenia czujnika temperatury podłogi	–	–	✓

Tab. 8-1 Przegląd funkcji

## Dane techniczne regulatora pokojowego Nea

	Nea 230 V	Nea 24 V <sup>2)</sup>
Kolor	przednia obudowa: zbliżony do białego beskidzkiego tylna obudowa: zbliżony do szarego antracytowego	
Napięcie robocze	230 V AC ±10 %	24 V AC -10 % / +20 %
Prąd załączenia maks.	0,2 A (obciążenie rezystancyjne)	1 A (obciążenie rezystancyjne)
Zabezpieczenie	0,63 A T	1 A T
Klasa ochrony <sup>1)</sup>	Klasa II	Klasa III
Maks. liczba siłowników termicznych UNI REHAU termicznych siłowniki	5 siłowników termicznych UNI REHAU wzgl. 5 x 3 W	
Stopień ochrony	IP30	
Sposób działania	1.Y	
Stopień zanieczyszczenia	2	
Napięcie udarowe pomiarowe	4 kV	
Tryb ochrony przed mrozem	5 °C	
Funkcja ochrony zaworu	5 min. / tydzień	
Wymiary z przodu	88 x 88 mm	
Wymiary z tyłu	75 x 75 mm	
Głębokość	26 mm	
Wartości robocze	+6 ... +37°C	
Temperatura przechowywania	-20 ... +60°C	
Temperatura otoczenia	0 ... +50°C	
Względna wilgotność powietrza	maks. 80 %, brak kondensacji	
Zakres zastosowania	w pomieszczeniach zamkniętych	

Tab. 8-2 Dane techniczne

<sup>1)</sup> Wymagania klasy ochrony są spełnione w przypadku fachowego montażu.

<sup>2)</sup> Napięcie zasilające musi być podawane poprzez transformator typu SELV.

## 8.2.2 Rozdzielacz regulacji

## Rozdzielacz regulacji Nea



Rys. 8-3 Rozdzielacz regulacji Nea H 230 V



- Do podłączenia maksymalnie 6 rozdzielaczy regulacji oraz 12 siłowników termicznych UNI w 230 V AC lub też 24 V AC.

- Zintegrowane wejście change over przy rodzaju eksploatacji ogrzewanie i chłodzenie
- Bezśrubowa technika łączenia przez zaciskowe łącza wtykowe
- Przeznaczony do montażu na standardowych szynach lub na ścianie w szafce rozdzielacza
- Rozdzielacz regulacji ze zintegrowanym sterowaniem pompy
- Automatyczne obniżenie temperatury dla 2 programów grzewczych możliwe poprzez zewnętrzny, cyfrowy programator czasowy
- Zintegrowane odciążenie przewodów kablowych
- Przejrzyste ułożone przyłącza

## Wykonanie

Typ	Tryb pracy	Zintegrowany bezpiecznik
Rozdzielacz regulacji Nea H 230 V	Ogrzewanie	T 4 A H
Rozdzielacz regulacji Nea HC 230V	Ogrzewanie i chłodzenie	T 4 A H
Rozdzielacz regulacji Nea H 24 V	Ogrzewanie	T 2 A
Rozdzielacz regulacji Nea HC 24V	Ogrzewanie i chłodzenie	T 2 A

Tab. 8-3 Wykonanie

Rozdzielacze regulacji Nea 24 V muszą być stosowane z transformatorem typu SELV 50 VA.

Kolor dolnej obudowy i części górnych	szaroczarny, podobny do RAL 7021
Kolor pokrywy obudowy	jasnoszary, podobny do RAL 7035

## Rozdzielacz regulacji Nea flex



Rys. 8-4 Nea flex



### Obszar zastosowania

Rozdzielacz regulacji Nea flex nadaje się do własnej, indywidualnej klasyfikacji stref / siłowników do regulatorów pokojowych Nea H 230 V, Nea HT 230 V oraz Nea HCT 230 V.

## Wykonanie

Typ	Tryb pracy	Zintegrowany bezpiecznik
Rozdzielacz regulacji Nea flex	Ogrzewanie i chłodzenie	T 4 A H



- Do podłączenia maksymalnie 8 regulatorów pokojowych oraz 12 siłowników termicznych UNI
- Klasyfikacja obwodów grzewczych do regulatorów pokojowych przez przełącznik wyboru
- Zatrzymanie trybu ogrzewania lub chłodzenia przez zewnętrzny ogranicznik temperatury bezpieczeństwa (STB) lub przez czujnik punktu rosy (TPW)
- Rozdzielacz regulacji ze zintegrowanym sterowaniem pompy
- Podłączenie za pomocą zaciskanych złączy wtykowych bez konieczności przykręcania
- Zintegrowane odciążenie przewodów kablowych
- Przeznaczony do montażu na standardowych szynach lub na ścianie

Kolor dolnej obudowy	jasnoszary, podobny do RAL 7035
Kolor pokrywy obudowy	transparentny

## 8.2.3 Osprzęt uzupełniający dla regulatora pokojowego Nea

### Czujnik temperatury podłogi Nea



Rys. 8-5 Czujnik temperatury podłogi 24 V



Rys. 8-6 Czujnik temperatury podłogi 230 V

Do regulatora pokojowego Nea HCT można opcjonalnie podłączyć czujnik temperatury służący do odczytu temperatury podłogi oraz – w specjalnych zastosowaniach – do pomiaru temperatury w pomieszczeniu.

Stosowanie czujnika temperatury podłogi pozwala na:

- w trybie chłodzenia – utrzymywanie minimalnej temperatury podłogi
- w trybie ogrzewania – utrzymywanie maksymalnej lub minimalnej temperatury podłogi

W powyższych przypadkach regulator pokojowy Nea HCT pracuje jako regulator temperatury pokojowej, a kontrolowana dodatkowo temperatura podłogi ogranicza oddawaną moc grzewczą i chłodzenia. W przypadku, gdy w trybie ogrzewania wymagane jest utrzymanie minimalnej temperatury podłogi, np. w łazience, moc grzewcza zostaje dostosowana w taki sposób, aby temperatura podłogi nie spadła poniżej pożądanego poziomu.

Istnieje jednak także możliwość regulowania jedynie samej temperatury podłogi, niezależnie od temperatury panującej w pomieszczeniu.

W przypadku instalacji czujnika temperatury podłogi w pomieszczeniu może być on stosowany także zamiast zintegrowanego z regulatorem czujnika do regulacji temperatury pomieszczenia.

### Dane techniczne czujnika temperatury podłogi Nea 24 V

Typ czujnika	NTC 10K (10 kΩ, 1 % przy 25 °C)
Zakres roboczy	-40 ... +120 °C
Długość przewodu	4 m
Stopień ochrony	IP67
Kolor	biały

Tab. 8-4 Dane techniczne czujnika temperatury podłogi Nea 24 V



Czujnik temperatury podłogi Nea 24 V jest przeznaczony tylko do regulatora pokojowego Nea HCT 24 V.

### Dane techniczne czujnika temperatury podłogi Nea 230 V

Typ czujnika	NTC 10K (10 kΩ, 1 % przy 25 °C)
Zakres roboczy	-10 +70 °C
Przewód czujnika	H03V V - F
Długość przewodu	4 m
Stopień ochrony	IP67
Kolor	czarny

Tab. 8-5 Dane techniczne czujnika temperatury podłogi Nea 230 V



Czujnik temperatury podłogi Nea 230 V jest przeznaczony tylko do regulatora pokojowego Nea HCT 230 V.



Zgodnie z normą DIN EN 60730 czujnik temperatury podłogi Nea po podłączeniu do regulatora pokojowego Nea HCT 230 V musi spełniać wymagania klasy ochrony II. W tym celu czujnik i przewód czujnika Nea muszą zostać zainstalowane w rurze ochronnej.

### Programator czasowy Nea



Rys. 8-7 Programator czasowy Nea

Cyfrowy 2-kanalowy programator czasowy z programem tygodniowym przeznaczony do podłączenia do rozdzielacza regulacyjnego Nea.

W przypadku regulatorów typu Nea HT i Nea HCT wewnętrzny program sterowania czasowego jest już zintegrowany w każdym z tych urządzeń. Regulatory typu Nea H, Nea HT i Nea HCT mogą być sterowane dodatkowo przy pomocy zewnętrznego programatora czasowego. W takim przypadku wewnętrzny program sterowania czasowego regulatora Nea zostaje nadpisany.

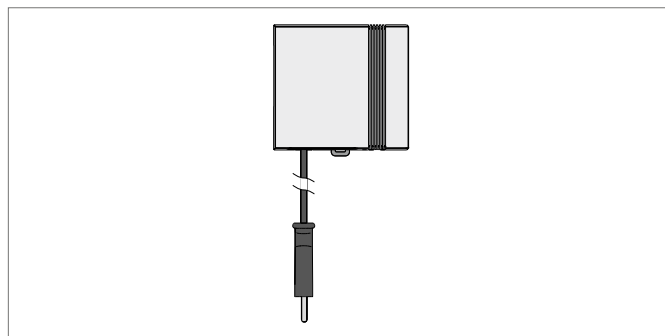
Zewnętrzny programator czasowy oferuje możliwość **centralnego** sterowania pracą wszystkich podłączonych regulatorów pokojowych w trybie zredukowanym.

Każdy regulator pokojowy Nea może zostać przypisany do jednego z dwóch programów tygodniowych programatora czasowego.

### Dane techniczne programatora czasowego Nea

Napięcie robocze	230 V AC
Ilość miejsc w pamięci	84
Rezerwa chodu	10 lat

### Transformator typu SELV, 50 VA



Rys. 8-8 Transformator typu SELV, 50 VA

Transformatora typu SELV 50 VA używa się w przypadku rozdzielaczy regulacji Nea zasilanych prądem o napięciu 24 V.

Transformator bezpieczeństwa 230 V AC/24 V AC zgodny z PN-EN 61558, moc 50 VA.

- Koniecznie odporny na zwarcie, z zabezpieczeniem przeciw zbyt wysokiej temperaturze
- Przewód zasilający z odlewana wtyczką, długość 100 cm, podłączenie do drugiej strony ok. 30 cm
- Zawiera płytę montażową do zamocowania, z klipsami montażowymi do szyny montażowej
- Wymiary (szer. x wys. x głęb.): 68 x 70 x 75 mm

### 8.3 Regulator temperatury E



Rys. 8-9 Regulator temperatury E



- Wzornictwo najwyższej jakości
- Niska wysokość zabudowy

- Do systemów ogrzewania podłogowego
- Bimetalowy regulator temperatury z termicznym sprzężeniem zwrotnym
- Duża dokładność regulacji
- Wejście dla obniżania temperatury
- Regulowany zakres temperatur 5 - 30°C
- Możliwość ograniczenia zakresu wartości zadanych
- Montaż bezpośrednio na ścianie lub na puszcze podtynkowej z odstępem śruby 60 mm
- Podłączenie poprzez zaciski śrubowe
- Kompatybilny z komponentami regulatora pokojowego Nea (230V)



Nie można stosować w trybie chłodzenia.

### Dane techniczne

Styk przełączający	zestyk rozwierny dla siłowników termicznych 230 V bezprądowo zamknięty
Przyłącze do obniżania temperatury poprzez zegar sterujący lub przełącznik ręczny	
Skala dokładności	ok. 0,5 K, termiczne sprzężenie zwrotne
Obniżenie	ok. 3 K
Zakres temperatur	0 °C ... 30 °C
Dopuszczalna wilgotność powietrza	maks. 95%r.H., brak kondensacji
Temperatura przechowywania	-20 °C ... +70 °C
Materiał obudowy	tworzywo ABS
Szerokość	78 mm
Wysokość	78,5 mm
Głębokość	13,9 mm
Kolor obudowy	biały (podobny do RAL 9010)
Napięcie robocze	230 V
Zdolność przełączania	2(1) A, 250 VAC
Stopień ochrony	IP30
Klasa ochrony	II, przy fachowym montażu
Bezpiecznik i EMV	zgodnie z DIN EN 60730
Obszar zastosowania	suche, zamknięte pomieszczenia

Tab. 8-6 Dane techniczne

## 8.4 Siłowniki

### Siłownik termiczny UNI



Rys. 8-10 Siłownik termiczny UNI



- Siłownik termiczny bezprądowo zamknięty
- Energooszczędny – tylko 1 W poboru mocy
- Jednoznaczne wskazania stanu
- Łatwy montaż
- Możliwy montaż w pozycji odwróconej, do góry nogami
- Funkcja „first-open” umożliwiająca pracę systemu ogrzewania płaszczyznowego na etapie budowy (przed zamontowaniem regulatorów)
- Możliwość dostosowania do różnych zaworów i rozdzielaczy
- Stopień ochrony IP54
- Dostępny w wersji 24 V lub 230 V

### Siłownik termiczny UNI GLT



Rys. 8-11 Siłownik termiczny UNI GLT



- Siłownik termiczny UNI GLT, bezprądowo zamknięty
- Do bezpośredniego podłączenia do systemu zarządzania budynkiem
- Przetwarzanie sygnału sterującego metodą proporcjonalnego zachowania impulsów
- Napięcie sterujące 0-10 V DC
- Samokalibrujący, przekazywanie punktu zamykającego
- Wskaźnik skoku z kontrolą adaptacji
- Funkcja „first-open” umożliwiająca pracę systemu ogrzewania płaszczyznowego na etapie budowy (przed zamontowaniem regulatorów)
- Wariant 24 V
- Długość kabla podłączeniowego: 1 m

### Dane techniczne

- Korpus zaworu z brązu z gwintem zewnętrznym
- Niklowany korpus zaworu
- Trzpień zaworu ze stali nierdzewnej z międko uszczelnionym grzybkim zaworu
- Dławiki z podwójnym uszczelnieniem o-ring
- Ciśnienie nominalne PN 16
- Dostawa z napędem zaworu oraz pasującym zestawem tulejek gwintowanych, przeciwnakrętką i uszczelką

Zawór	Średnica nominalna	Współczynnik kvs
MV 15	DN 15	2,5 m <sup>3</sup> /h
MV 20	DN 20	5,0 m <sup>3</sup> /h
MV 25 <sup>1)</sup>	DN 25	6,5 m <sup>3</sup> /h

Tab. 8-7 Zawory trójdrożne

<sup>1)</sup>korpus zaworu nieniklowany

Siłownik termiczny dla zaworu trójdrożnego:

- Zintegrowane światła LED do kontrolowania stanu pracy
- Czas pracy 60 s
- Skok 4,5 mm
- Ciąg 120 N
- Napięcie robocze: 24 V DC/AC
- Pobór mocy 5 VA
- Obudowa: tworzywo sztuczne, kolor: jasnoszary
- Kabel podłączeniowy: 1,5 m
- Stopień ochrony: IP40, wg PN-EN 60529

## Czujnik punktu rosy



Rys. 8-12 Czujnik punktu rosy

Czujniki punktu rosy są ważnym elementem bezpieczeństwa, który wkracza także w przypadku nieprawidłowych zachowań instalacji. Zastosowanie czujników punktów rosy jest dlatego przewidziane w najzimniejszych punktach rurociągów. W przypadku rozpoczynającej się kondensacji zostaje nadany sygnał do urządzenia regulującego. Temperatura zasilania zostaje wtedy podwyższona, a przyporządkowany osuszacz, o ile jest dostępny, zaczyna pracować. Alternatywnie napięcie robocze regulatorów pojedynczych lub zaworów przejściowych może zostać usunięte, aby dzięki temu zatrzymać przepływ cieczy chłodzącej.

To działanie, prawidłowo zastosowane, wyklucza:

- ryzyko poślizgu na schłodzonych powierzchniach
- szkody w elementach budowlanych mogące powstać na skutek kondensacji.

Dlatego w każdym odrębnym przypadku należy sprawdzić, w jakich miejscach instalacji należy zamontować czujniki punktu rosy.

### Dane techniczne

- Do ochrony przed kondensacją – mocowanie za pomocą opaski zaciskowej, średnica 15...60 mm.
- Styk przełącznikowy 1 A, 24 V (odpowiednio przy 95 %  $\pm$  4 %) oraz sygnał wyjściowy 0...10 V do 70 %...85 % rF
- Obudowa z jasnoszarego ognioodpornego termoplastu z zamontowanym na sprężynie czujnikiem punktu rosy
- Kabel podłączeniowy ze śrubunkiem PG, długość 1,5 m, 5 x 0,5 mm<sup>2</sup>
- Napięcie robocze: 24 V AC/DC  $\pm$ 20 %
- Pobór mocy: maks. 1 VA
- Zakres pomiarowy 70 - 85 % rF
- Stopień ochrony: IP 40, wg PN-EN 60529

## 8.5 Wskazówki odnośnie projektowania

**i** W zależności od typu regulatora i wymagań dotyczących funkcjonowania należy zastosować przewody zasilające o następującej minimalnej ilości żył:

	Ogrzewanie		Ogrzewanie i chłodzenie
	H	HT	HCT
Bez zewn. sterowania czasowego	3	3	4 <sup>1)</sup>
Z zewn. sterowaniem czasowym	4	4	5 <sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Podana ilość nie uwzględnia żył do obsługi czujnika temperatury podłogi. Przewód zasilający czujnika temperatury podłogi nie może być przedłużany.

**Uwaga:** Przy podłączaniu regulatora pokojowego Nea nie wolno wykorzystywać przewodu PE (żółto-zielony). Przewód PE przewidziany jest wyłącznie do celów ochronnych.

Do podłączenia regulatora pokojowego Nea H i Nea HT zalecamy zastosowanie przewodu 4-żyłowego (z czego jedna żyła przeznaczona jest do podłączenia zewnętrznego programatora czasowego).

### Zalecane przewody

	Nea H / Nea HT	Nea HCT
24 V / 230 V	NYM-O 4 x 1,5	NYM-O 5 x 1,5
	NYM-J 5 x 1,5	NYM-J 7 x 1,5
Alternatywnie dla 24 V <sup>1)</sup>	przewód 4-żyłowy	przewód 5-żyłowy
	przewody o długości do 40 m: min. 1 mm <sup>2</sup>	przewody o długości do 70 m: min. 1,5 mm <sup>2</sup>

Tab. 8-8 Zalecane przewody Nea H, Nea HT, Nea HCT

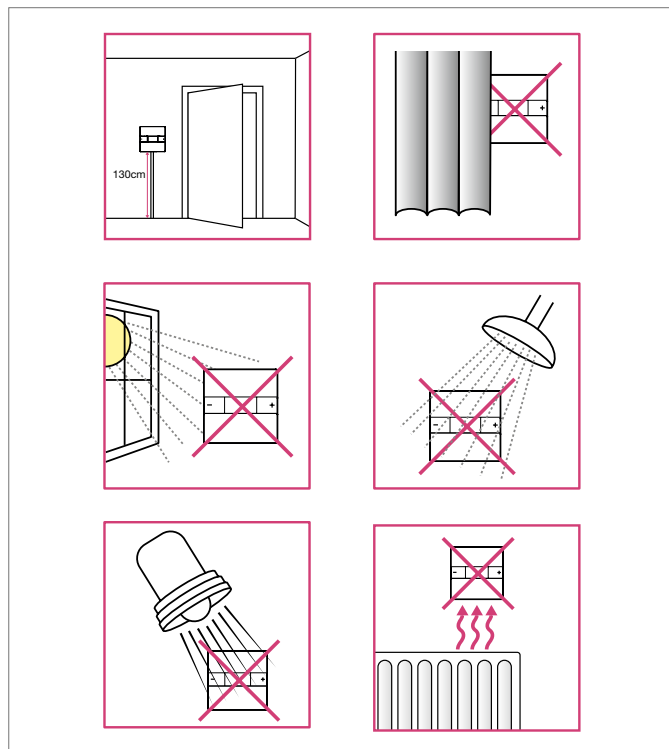
<sup>1)</sup> Zaleca się, aby również w przypadku systemu 24V stosować przewody sztywne, gdyż dają się one łatwo wprowadzić do zacisków bez tulejek końcowych na żyłach.

- Regulatory montuje się na puszkach podtynkowych ogólnodostępnych na rynku zgodnie z DIN 49073 lub bezpośrednio na ścianie.
- Obwód zasilający rozdzielaczy regulacyjnych powinien posiadać własne zabezpieczenie.
- W przypadku montażu regulatora w łazience (patrz norma DIN VDE 100 część 701) należy zastosować system 24 V.

**i** W celu wykrywania kondensatu w przypadku chłodzenia należy przewidzieć zastosowanie w krytycznych miejscach instalacji czujników punktu rosy.

## Umiejscowienie

W celu zapewnienia bezawaryjnej eksploatacji oraz skuteczności działania systemu sterowania regulatory pokojowe Nea należy montować w strefach, w których nie występują przeciągi oraz w odległości 130 cm od poziomu podłogi.



Rys. 8-13 Umiejscowienie regulatora pokojowego Nea

Regulatora **nie należy** montować:

- za zasłonami
- w miejscach narażonych na bezpośrednie działanie promieni słonecznych
- w strefach o wysokiej wilgotności powietrza
- w sąsiedztwie źródeł ciepła
- w miejscach, w których występują przeciągi

Regulatora **nie należy** umieszczać na ścianie zewnętrznej.

Aby podłączyć czujnik temperatury podłogi, należy zastosować odpowiednią rurkę. Końcówkę czujnika należy umieścić w taki sposób, aby zapewnić dobry przepływ temperatury do elementu pomiarowego.

**i** W przypadku montażu regulatora bez użycia puszeki podtynkowej należy uwzględnić, że przewód przyłączeniowy powinien wychodzić ze ściany na wysokości 19 mm powyżej środkowego punktu regulatora.

## 8.6 Montaż i uruchomienie

**!** Instalacja elektryczna musi zostać wykonana zgodnie z przepisami obowiązującymi w Polsce. Poniższe instrukcje zakładają posiadanie wiedzy fachowej, potwierdzonej oficjalnie uznawanym dyplomem ukończenia szkoły oraz odpowiednimi uprawnieniami jednego z następujących zawodów:  
Zgodnie z regulacjami międzynarodowymi oraz porównywalnymi zawodami określonymi w ramach danego ustawodawstwa krajowego.  
Przed zdjęciem **osłony** regulator należy odłączyć od zasilania. Na czas trwania montażu należy odłączyć napięcie w całym systemie regulacji temperatury poszczególnych pomieszczeń.

**i** Wskazówki dotyczące montażu regulatora pokojowego Nea oraz rozdzielacza regulacji Nea znajdują Państwo w instrukcjach obsługi dołączonych do poszczególnych produktów.

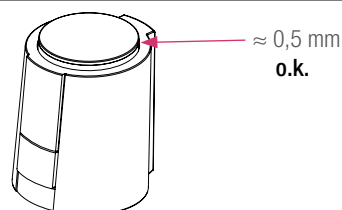
### Kontrola prawidłowego funkcjonowania

Po zakończeniu prac montażowych należy sprawdzić, czy poszczególne komponenty funkcjonują w prawidłowy sposób i czy regulatory zostały poprawnie przypisane do określonych siłowników na zaworach.

1. Włączyć zasilanie w sieci zasilającej.
2. Ustawić regulator na maksymalną wartość zadaną.

Po upływie 4-5 minut muszą się całkowicie otworzyć odpowiednie siłowniki. Można to będzie stwierdzić po wysunięciu się guzika w górnej części siłownika.

3. Pozostawić regulator przez co najmniej 15 minut na najwyższym poziomie ustawień wartości zadanej, aby zapewnić, że odblokowana zostanie funkcja first-open siłowników.
4. Powtórzyć tę samą procedurę w odniesieniu do pozostałych regulatorów pokojowych.
5. Ustawić wszystkie regulatory na minimalną wartość zadaną.
6. Po upływie ok. 5 minut sprawdzić, czy siłowniki się zamknęły. Należy również sprawdzić, czy siłowniki zostały zamontowane właściwie, oraz czy dopasowanie do zaworów rozdzielacza jest prawidłowe. Okrągły guzik w górnej części siłownika musi być wysunięty na odległość ok. 0,5 mm.



Rys. 8-14 Dopasowanie zaworu

Ustawić regulatory na żądaną wartość i wybrać żądany tryb pracy.

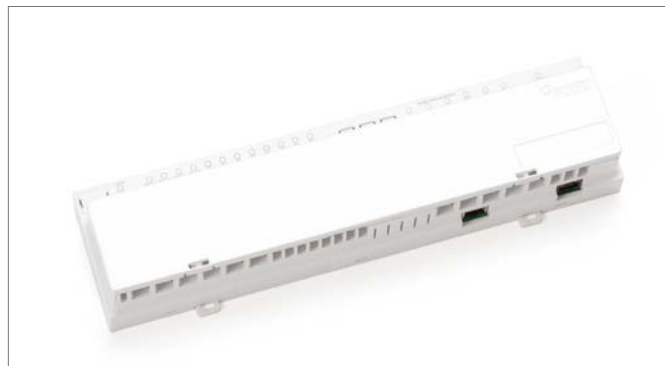




## 9 SYSTEM REGULACJI NEA SMART 2.0



*Regulator pokojowy NEA SMART 2.0*



*Baza NEA SMART 2.0*



*Moduł NEA SMART 2.0*



*Słowniki*

# SPIS TREŚCI

<b>9</b>	<b>System regulacji NEA SMART 2.0</b>	<b>178</b>
9.1	Zakres stosowania	180
9.2	Przegląd systemu	181
9.3	Elementy systemu	182
9.4	Funkcje i właściwości	185
9.4.1	Regulacja temperatury w pomieszczeniu (ogrzewanie i chłodzenie płaszczyznowe)	185
9.4.2	Funkcje optymalizacji regulacji temperatury w pomieszczeniu	185
9.4.3	Technologia hybrydowa (magistrala / radio), przydzielanie regulatorów pokojowych	185
9.4.4	Zintegrowana sieć WLAN / LAN, obsługa przez przeglądarkę lub aplikację	185
9.4.5	Inteligentne funkcje	185
9.4.6	Regulacja temperatury zasilania	186
9.4.7	Osuszanie	186
9.4.8	Aktualizacja bezprzewodowa	186
9.5	Uruchomienie systemu	186
9.5.1	Ogólna procedura	186
9.5.2	Przypisanie regulatorów pokojowych (parowanie)	186
9.5.3	Konfiguracja i obsługa za pomocą stron internetowych	186
9.6	Obsługa, monitorowanie i serwis za pośrednictwem aplikacji	187
9.7	System magistrali i okablowanie	188
9.8	Ograniczenia systemowe	189
9.9	Przykłady zastosowań	190
9.9.1	Regulacja ogrzewania – radiowa i przewodowa, maksymalnie 8 pomieszczeń	190
9.9.2	Regulacja ogrzewania i chłodzenia – radiowa i przewodowa z modułem rozszerzającym R, maksymalnie 12 pomieszczeń	191
9.9.3	Regulacja ogrzewania i chłodzenia – radiowa i przewodowa z jednostką slave, maksymalnie 24 pomieszczenia	192
9.9.4	Regulacja ogrzewania i chłodzenia – radiowa i przewodowa z uniwersalnym modułem rozszerzającym U do obiegu z podmieszaniem	193
9.10	Dane techniczne	194
9.10.1	Regulator pokojowy NEA SMART 2.0	194
9.10.2	Czujnik pokojowy NEA SMART 2.0	195
9.10.3	Baza 24 V NEA SMART 2.0	196
9.10.4	Moduły rozszerzające	197
9.10.5	Osprzęt	198

## 9.1 Zakres stosowania

System regulacji NEA SMART 2.0 to modułowe rozwiązanie, które można skonfigurować pod kątem różnych wymagań dotyczących systemów ogrzewania i chłodzenia płaszczyznowego.

Przejrzysty i wysokiej jakości design regulatora pokojowego wtapia się dyskretnie w przestrzeń mieszkalną i biurową.

Ze względu na modułową budowę system doskonale nadaje się zarówno do samej regulacji temperatury pomieszczenia, jak i do wykorzystania w złożonych rozwiązaniach obejmujących nawet 60 pomieszczeń, w tym do regulacji temperatury zasilania oraz zintegrowania systemu osuszania. Modułową budowę systemu osiąga się poprzez integrację dodatkowej bazy NEA SMART 2.0 oraz modułów R i U. Elementy te są opisane na kolejnych stronach.

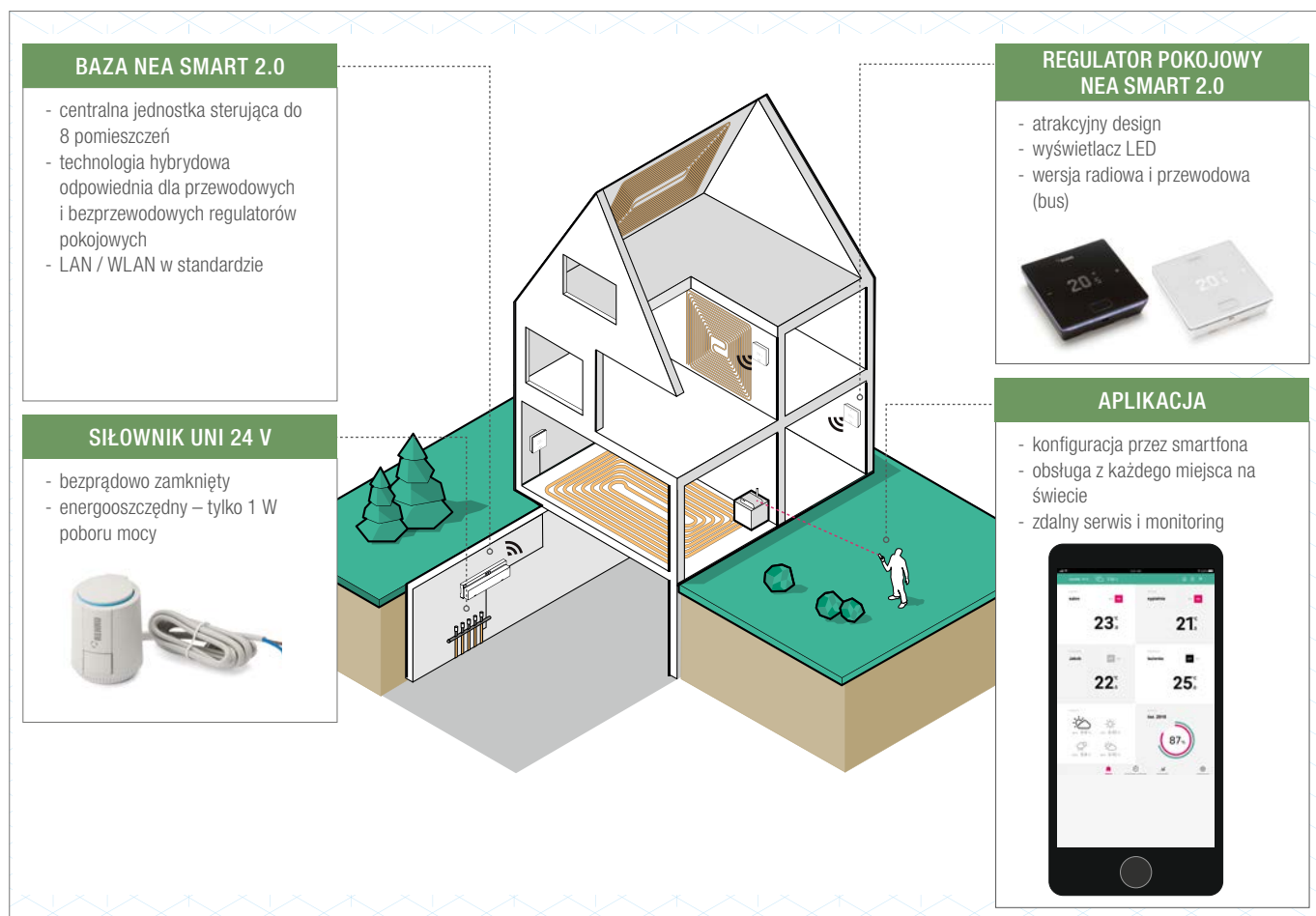
Dzięki standardowemu zintegrowanemu interfejsowi LAN / WLAN centralnych jednostek sterujących system można wygodnie

obsługiwać za pomocą smartfona, tabletu lub komputera w domu lub w podróży.

Połączenie systemu z chmurą umożliwia zdalny serwis, optymalizację i analizę.

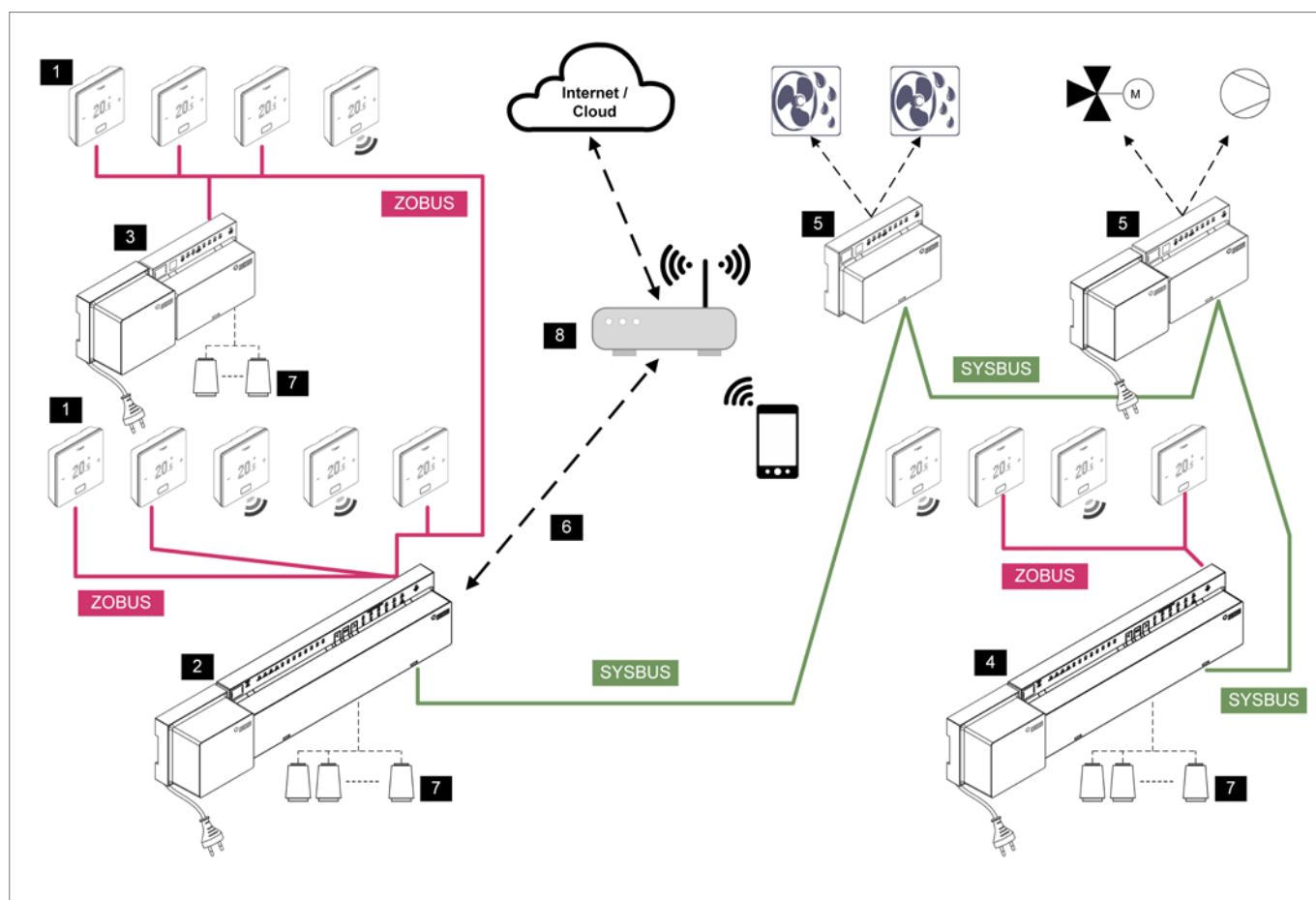
**i** Regulatory pokojowe temperatury są dostępne w wersji bezprzewodowej lub przewodowej (magistrali komunikacyjnej). **Technologia hybrydowa** centralnej jednostki sterowania umożliwia połączenie obu wariantów do bazy bez dodatkowych elementów. Można także dowolnie łączyć oba rozwiązania.

W związku z tym, że technologia przewodowa używana do regulatorów pokojowych nie stawia specjalnych wymagań co do rodzaju i topologii zainstalowanych przewodów, w przypadku modernizacji można stosować poza standardową technologią bezprzewodową także rozwiązanie magistralne.



Rys. 9-1 System NEA SMART 2.0

## 9.2 Przegląd systemu



Rys. 9-2 Przegląd systemu

**SYSBUS** SY: Magistrala systemowa (4-żyłowa magistrala, ekranowany kabel)

2: Baza 24 V NEA SMART 2.0, centralna jednostka sterująca (master) z transformatorem, do maks. 8 pomieszczeń

5: Moduł U 24 V NEA SMART 2.0 – uniwersalny moduł rozszerzający do obiegu z podmieszaniem, osuszacza (z transformatorem do zasilania siłownika zaworu mieszającego)

**ZOBUS** ZO: Magistrala strefowa (ZOBUS, dwuprzewodowa magistrala, typ kabla i topologia są w dużej mierze dowolne, polaryzacja nie musi być brana pod uwagę)

3: Moduł R 24 V NEA SMART 2.0 – moduł rozszerzający do 4 dodatkowych pomieszczeń (z transformatorem do zasilania siłowników)

6: Interfejs LAN / WLAN do połączenia systemu z routerem i chmurą

1: Regulator pokojowy NEA SMART 2.0 przewodowy i radiowy

4: Baza 24 V NEA SMART 2.0 – centralna jednostka sterująca (slave) z transformatorem, do dodatkowych 8 pomieszczeń

7: Siłowniki UNI 24 V do sterowania zaworami rozdzielaczy obwodów grzewczych

8: Router

## 9.3 Elementy systemu

### Regulator pokojowy NEA SMART 2.0



Rys. 9-3 Regulator pokojowy NEA SMART 2.0 z wyświetlaczem

Regulator pokojowy z wyświetlaczem LED do montażu na puszcze podtynkowej lub bezpośrednio na ścianie.

- obsługa za pomocą przycisku centralnego i przycisków pojemnościowych plus / minus, a także za pośrednictwem aplikacji
- możliwość podłączenia zdalnego czujnika do monitorowania temperatury podłogi lub sterowania temperaturą w pomieszczeniu
- ramka świetlna do sygnalizacji i podświetlenia w wersji przewodowej, chromowany pierścień dla wersji radiowej
- płaska obudowa, do montażu bezpośrednio na ścianie lub na puszcze podtynkowej

#### Warianty:

- technologia przewodowa lub radiowa
- z czujnikiem temperatury lub temperatury i wilgotności
- kolor obudowy biały lub czarny

### Czujnik pokojowy NEA SMART 2.0



Rys. 9-4 Czujnik pokojowy NEA SMART 2.0

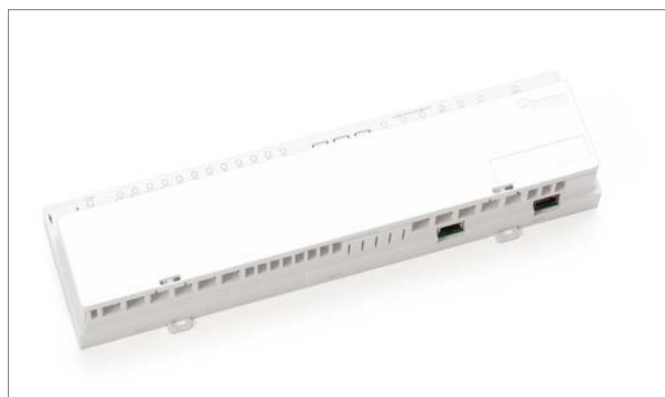
Czujnik pokojowy do montażu na puszcze podtynkowej lub bezpośrednio na ścianie.

- możliwość podłączenia zdalnego czujnika do monitorowania temperatury podłogi lub sterowania temperaturą w pomieszczeniu
- płaska obudowa, do montażu bezpośrednio na ścianie lub na puszcze podtynkowej

#### Warianty:

- technologia przewodowa lub radiowa z czujnikiem temperatury lub temperatury i wilgotności
- kolor obudowy: biały

### Baza 24 V NEA SMART 2.0



Rys. 9-5 Baza 24 V NEA SMART 2.0

Centralna jednostka sterująca dla systemów ogrzewania i chłodzenia płaszczyznowego do montażu w szafce rozdzielacza obwodów grzewczych.

- technologia hybrydowa do sprzęgania maksymalnie 8 regulatorów pokojowych NEA SMART 2.0 w technologii przewodowej lub radiowej
- rozszerzenie o 4 pomieszczenia przez moduł R NEA SMART 2.0
- możliwość rozbudowy systemu o maksymalnie 4 dodatkowe bazy NEA SMART 2.0., co pozwala na regulację maks. 60 pomieszczeń
- sterowanie 12 siłownikami termicznymi UNI 24 V
- interfejs LAN / WLAN do integracji systemu z siecią domową w wyposażeniu seryjnym
- 4 wyjścia przełącznikowe do sterowania pompą, generatorem ciepła i zimna, osuszaczem lub innymi urządzeniami zewnętrznymi
- 4 wejścia cyfrowe do podłączenia czujników punktu rosy lub do przełączania trybu pracy
- zintegrowane diody LED stanu
- bezrębowa technika łączenia przez zaciskowe łącza wtykowe
- montaż na ścianie i na szynie montażowej
- napięcie robocze przez transformator NEA SMART 2.0

### Transformator NEA SMART 2.0



Rys. 9-6 Transformator NEA SMART 2.0

Transformator 24 V do zasilania bazy 24 V NEA SMART 2.0. Montaż na ścianie i na szynie montażowej.

### Moduł R 24 V NEA SMART 2.0



Rys. 9-7 Moduł R 24 V NEA SMART 2.0

Moduł rozszerzający do bazy 24 V NEA SMART 2.0 do sterowania 4 dodatkowymi pomieszczeniami.

- podłączenie do bazy 24 V NEA SMART 2.0 za pośrednictwem 2-żyłowej magistrali strefowej (ZOBUS), zabezpieczone przed odwrotną polaryzacją
- możliwość podłączenia 8 siłowników termicznych UNI 24 V
- 2 wyjścia przekaźnikowe do sterowania pompą, generatorem ciepła i zimna, osuszaczem lub innymi urządzeniami zewnętrznymi
- wejście cyfrowe do podłączenia czujników punktu rosy lub do przełączania trybu pracy
- zintegrowane diody LED stanu
- montaż na ścianie i na szynie montażowej

### Moduł U 24 V NEA SMART 2.0



Rys. 9-8 Moduł U 24 V NEA SMART 2.0

Uniwersalny moduł rozszerzający do bazy 24 V NEA SMART 2.0:

- regulacja temperatury zasilania
- sterowanie maksymalnie 2 osuszaczami
- podłączenie do bazy 24 V NEA SMART 2.0 za pośrednictwem 4-żyłowej magistrali systemowej
- 4 wejścia analogowe
- 4 wyjścia przekaźnikowe
- 4 wejścia cyfrowe
- zintegrowane diody LED stanu
- montaż na ścianie i na szynie montażowej

### Czujnik temperatury podłogi NEA SMART 2.0



Rys. 9-9 Czujnik temperatury podłogi NEA SMART 2.0

Czujnik temperatury podłączany do regulatora pokojowego NEA SMART 2.0, konfigurowalny do:

- monitorowania temperatury podłogi w trybie ogrzewania i chłodzenia
- pomiaru temperatury w pomieszczeniu

### Czujnik zewnętrzny NEA SMART 2.0



Rys. 9-10 Czujnik zewnętrzny NEA SMART 2.0

Bezprzewodowy czujnik temperatury zewnętrznej, przyporządkowany do bazy 24 V NEA SMART 2.0. Montaż na ścianie.

### Czujnik VL/RL NEA SMART 2.0



Rys. 9-11 Czujnik VL/RL NEA SMART 2.0

Czujnik temperatury podłączany do modułu U NEA SMART 2.0 w celu pomiaru temperatury zasilania lub powrotu obiegu z podmieszaniem.

### Antena NEA SMART 2.0



Rys. 9-12 Antena NEA SMART 2.0

Antena podłączana opcjonalnie do bazy NEA SMART 2.0 w celu zwiększenia zasięgu sygnału radiowego do regulatorów pokojowych NEA SMART 2.0.

Montaż anteny na zewnątrz szafki rozdzielacza obwodów grzewczych.

### Siłownik UNI 24 V



Rys. 9-13 Siłownik UNI 24 V

Siłownik termiczny do sterowania zaworami rozdzielacza obwodów grzewczych.

- bezprądowo zamknięty
- energooszczędny – tylko 1 W poboru mocy
- dobrze widoczny stan otwarty lub zamknięty
- możliwy montaż w pozycji odwróconej, do góry nogami
- funkcja „first-open” umożliwiająca pracę systemu ogrzewania płaszczyznowego na etapie budowy (przed zamontowaniem regulatorów)
- możliwość dostosowania do różnych zaworów i rozdzielaczy
- stopień ochrony IP54




## 9.4 Funkcje i właściwości

### 9.4.1 Regulacja temperatury w pomieszczeniu (ogrzewanie i chłodzenie płaszczyznowe)

Temperatura w pomieszczeniu jest regulowana przez zdefiniowane w czasie otwarcie zaworów rozdzielacza obwodów grzewczych w zależności od temperatury mierzonej przez regulatory pokojowe i żądaną temperaturę (metoda modulacji szerokości impulsu, PWM). W zależności od wybranego systemu ogrzewania i chłodzenia (ogrzewanie podłogowe, ogrzewanie sufitowe, chłodzenie sufitowe etc.) dobierany jest odpowiedni zestaw parametrów.

Możliwe jest jednoczesne stosowanie w pomieszczeniu różnych systemów ogrzewania i chłodzenia, bez dodatkowych elementów, takich jak obwody przekaźnikowe lub zawory przed rozdzielaczami.

### 9.4.2 Funkcje optymalizacji regulacji temperatury w pomieszczeniu

 System regulacji NEA SMART 2.0 stale analizuje profile temperatur w poszczególnych pomieszczeniach, a następnie optymalizuje pracę regulacji. Ta optymalizacja zapewnia maksymalny komfort przy możliwie najwyższej efektywności energetycznej.

- automatyczna kompensacja niewystarczającego wyważenia hydraulicznego
- wykrywanie spadku temperatury w trybie ogrzewania, np. przy otwartym oknie
- możliwie dokładne przestrzeganie wartości zadanych poprzez automatyczne dostosowanie parametrów sterowania
- funkcja autostartu do szybkiego powrotu z obniżonego trybu pracy

### 9.4.3 Technologia hybrydowa (magistrala / radio), przydzielanie regulatorów pokojowych

Domyślnie baza NEA SMART 2.0 umożliwia komunikację zarówno z przewodowymi regulatorami pokojowymi bus, jak i z bezprzewodowymi. Parowanie regulatorów pokojowych na poszczególnych kanałach bazy jest proste i bezpieczne, proces jest identyczny dla obu technologii.

### 9.4.4 Zintegrowana sieć WLAN / LAN, obsługa przez przeglądarkę lub aplikację

Baza NEA SMART 2.0 jest seryjnie wyposażona we WLAN / LAN i serwer www.

Systemy służące jedynie do regulacji temperatury w pomieszczeniach (z jedną bazą) można skonfigurować i obsługiwać za pomocą standardowej przeglądarki internetowej.

Dla użytkownika dostępna jest funkcjonalna aplikacja, za pomocą której można sterować systemem, zarówno będąc w domu, jak i poza nim. Ta aplikacja oferuje również w specjalnym obszarze informacje dla instalatora dotyczące analizy i serwisu.

### 9.4.5 Inteligentne funkcje

Algorytmy zaimplementowane w regulatorach pokojowych i jednostkach bazowych, a także możliwość oceny przebiegu temperatury i zachowania regulatora w chmurze umożliwiają szereg inteligentnych funkcji:

- dostosowanie temperatury w pomieszczeniu za pomocą Amazon Alexa
- automatyczne wykrywanie obecności lub nieobecności użytkowników przez geofencing
- wykrywanie spadku temperatury w trybie ogrzewania, np. przy otwartym oknie
- tryb energooszczędny, gdy użytkownicy są krótkotrwale lub dłużej nieobecni
- analiza temperatury w pomieszczeniu, automatyczne uruchamianie środków w celu poprawy pracy regulacji
- wskazówki dotyczące poprawy efektywności energetycznej

Powyższe inteligentne funkcje są stale rozszerzane i ulepszone.

#### 9.4.6 Regulacja temperatury zasilania

Temperaturę zasilania powierzchni grzewczych i chłodzących można regulować za pomocą modułu U NEA SMART 2.0. W systemie można zrealizować do 3 obiegów z podmieszaniem. Parametryzacja regulacji temperatury zasilania przebiega przez zdefiniowany wcześniej zestaw parametrów, które są automatycznie wybierane na podstawie określonego systemu chłodzenia (podłogowe, sufitowe etc.).

Temperatury zasilania regulowane są według potrzeb. Poza charakterystycznymi wartościami temperatury zewnętrznej zapotrzebowanie energetyczne poszczególnych pomieszczeń jest określone przez tryb pracy (normalny, zmniejszony lub tryb nieobecności) i rzeczywiste temperatury w pomieszczeniach.

W przypadku chłodzenia decydującą rolę odgrywa wilgotność w pomieszczeniu, określona przez regulatory pokojowe i obliczony punkt rosy.

#### 9.4.7 Osuszanie

Do poszczególnych obszarów instalacji, w których jeden obszar może się składać z kilku pomieszczeń, można przypisać osuszacze uruchamiane przez urządzenia NEA SMART 2.0 po osiągnięciu wartości granicznych wilgotności względnej lub punktu rosy.

W systemie można zintegrować do 9 osuszaczy.

#### 9.4.8 Aktualizacja bezprzewodowa

Systemy podłączone do chmury internetowej otrzymują najnowszą wersję oprogramowania bez konieczności ingerencji.

### 9.5 Uruchomienie systemu

Uruchomienie systemu odbywa się wygodnie za pośrednictwem smartfona, tabletu lub komputera. W tym celu ustanawia się bezpośrednie połączenie WLAN (tryb punktu dostępowego) między bazą NEA SMART 2.0 a urządzeniem (smartfonem, tabletem lub komputerem).



Nie jest potrzebny router ani połączenie z internetem!

### 9.5.1 Ogólna procedura

Uruchomienie systemu odbywa się w następujących etapach:

1. montaż komponentów, wykonanie wszystkich połączeń, testowanie
2. przypisanie regulatorów pokojowych do kanałów bazy lub jednostek bazowych (parowanie)
3. ustawianie wartości specyficznych dla systemu: wartości zadanych, programów czasowych, parametrów.

### 9.5.2 Przypisanie regulatorów pokojowych (parowanie)

Regulatory pokojowe są przyporządkowane do jednego lub kilku kanałów bazy albo do modułu R. Zastosowanie wielu kanałów może być konieczne, jeżeli możliwości podłączenia dla siłowników są wyczerpane lub w pomieszczeniu istnieją różne systemy (np. ogrzewanie podłogowe, chłodzenie sufitowe).

Pomyślne sparowanie jest sygnalizowane na regulatorach pokojowych oraz bazie.

### 9.5.3 Konfiguracja i obsługa za pomocą stron internetowych

W systemach składających się z tylko jednej bazy NEA SMART 2.0 i opcjonalnie modułu R (klasyczny przypadek kontroli temperatury w pomieszczeniu), dostosowanie systemu do preferencji użytkownika i obsługa są możliwe za pomocą przeglądarki internetowej smartfona, tabletu lub laptopa.



Taka możliwość istnieje jednak tylko lokalnie, w bezpośrednim połączeniu urządzenia obsługującego przeglądarkę z bazą.

W kompleksowych systemach przeprowadzane są następujące czynności:

- wprowadzanie danych specyficznych dla obiektu (liczba rozdzielaczy, liczba obiegów z podmieszaniem etc.)
- definiowanie struktury hydraulicznej systemu (podłączenie rozdzielaczy do obiegów z podmieszaniem)
- wykrywanie wszystkich modułów R podłączonych do baz (magistrala strefowa)
- wykrywanie wszystkich baz (jednostek slave) i modułów U podłączonych do magistrali systemowej
- wyświetlanie wszystkich regulatorów pokojowych przypisanych do kanałów sterujących jednostek bazowych
- przyporządkowanie kanałów sterujących baz do istniejących systemów ogrzewania i chłodzenia w pomieszczeniach
- przyporządkowanie osuszaczy do pomieszczeń oraz określenie połączeń elektrycznych
- test wszystkich podłączonych urządzeń
- przypisanie lub adaptacja nazw pomieszczeń, wartości zadanych, programów czasowych
- dostosowanie parametrów



Wszystkie dane urządzenia są przechowywane w jednostce bazowej oraz – po połączeniu z internetem – w chmurze.

## 9.6 Obsługa, monitorowanie i serwis za pośrednictwem aplikacji

Aplikacji można używać tylko wtedy, gdy system sterowania jest połączony z internetem za pomocą routera, a użytkownik – zalogowany do chmury. Komunikacja z aplikacją odbywa się wyłącznie w chmurze, więc nie ma znaczenia, czy jesteś w domu, czy poza nim.

Aplikacja użytkownika to wygodne narzędzie do:

- ustawiania żądanej temperatury w pomieszczeniu
- tworzenia i modyfikacji programów czasowych
- aktywowania krótkich lub długich (urlopowych) nieobecności
- analizy temperatury w pomieszczeniach

W obszarze eksperckim aplikacji instalator lub autoryzowana firma serwisowa:

- mogą sprawdzać i zmieniać wszystkie ustawienia
- otrzymują komunikaty systemowe dotyczące wymaganego serwisu
- analizują zachowania systemu

Zwłaszcza w przypadku większych instalacji lub instalacji znajdujących się w dużej odległości od siedziby instalatora, opcje te znacznie upraszczają serwis i naprawę.

Najnowszą wersję aplikacji można pobrać z Appstore (iOS) lub Google Playstore (Android).



Rys. 9-14 Aplikacja

## 9.7 System magistrali i okablowanie

W celu połączenia komponentów systemu ze sobą, używane są tylko dwa systemy: magistrali strefowej (ZOBUS) i magistrali systemowej.

- **ZOBUS:** System magistrali bazy NEA SMART 2.0, dla regulatorów pokojowych i maksymalnie jednego modułu R:
  - 2-żyłowy,
  - spolaryzowany
  - z dowolną topologią
  - brak wymagań dla rodzaju przewodu
- **Magistrala systemowa:** system magistrali między bazami a modułami U:
  - musi być ułożony w linii,
  - wymaga ekranowanego przewodu „twisted pair“

W poniższej tabeli znajdują się dane dotyczące zalecanych przewodów.

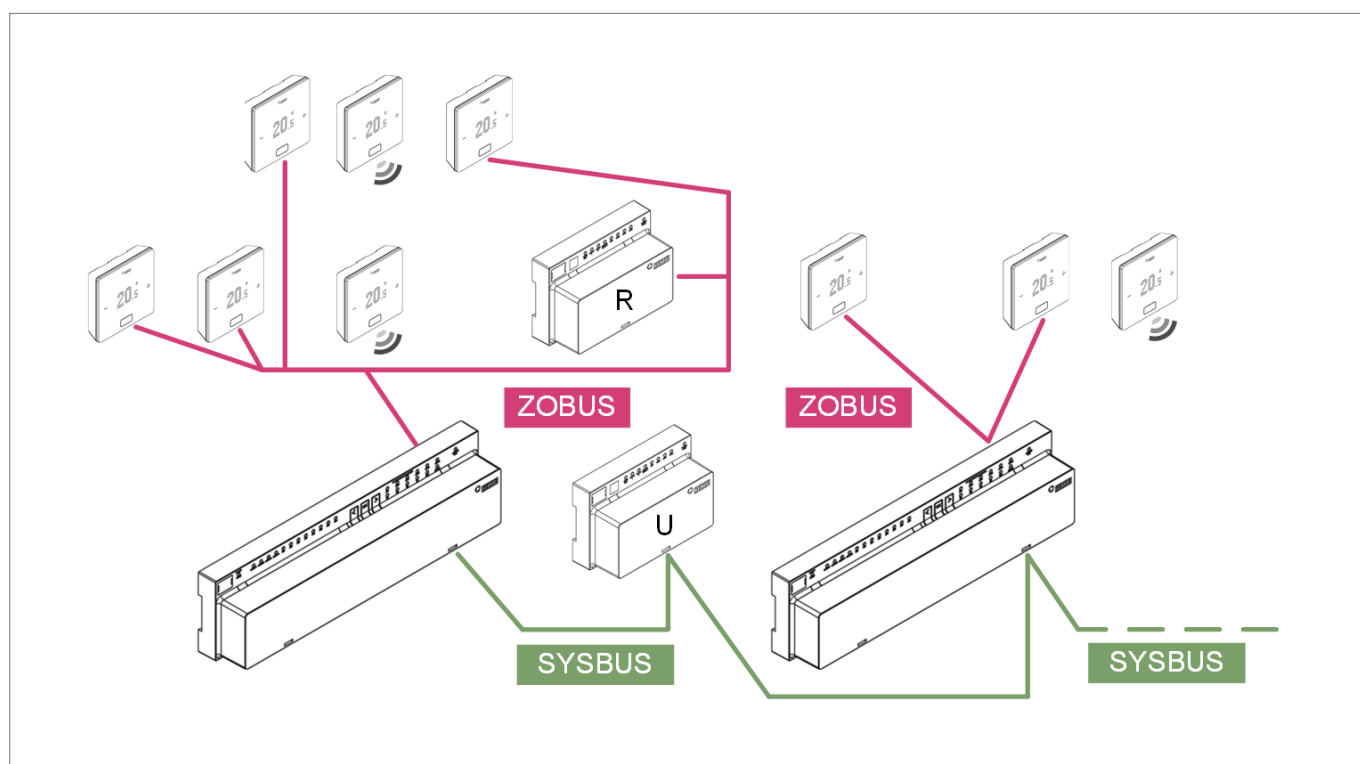
### Wykorzystanie istniejących przewodów (przebudowa)



Jeśli używane jest istniejące wcześniej okablowanie zainstalowanych 24 termostatów pokojowych, bardzo ważne jest, aby istniejące przewody zostały konsekwentnie odłączone od sieci.

Prowadzenie napięcia zasilającego 230 V i napięcia 24 V w jednym przewodzie jest zabronione.

**Zawsze należy przestrzegać obowiązujących w danym kraju norm i przepisów!**



Rys. 9-15 Magistrala strefowa (ZOBUS) i magistrala systemowa

Urządzenie 1	Urządzenie 2	Linia komunikacyjna	Typ kabla zalecany / alternatywny	Topologia / maksymalna długość
Baza	Regulator pokojowy (bus)	<b>ZOBUS</b> Magistrala strefowa	I (Y) St Y 2x2x0,8 mm / istniejący kabel 2-żyłowy	dowolna / 100 m
Regulator pokojowy (bus)	Regulator pokojowy (bus)	<b>ZOBUS</b> Magistrala strefowa	I (Y) St Y 2x2x0,8 mm / istniejący kabel 2-żyłowy	dowolna / 100 m
Baza	Moduł R	<b>ZOBUS</b> Magistrala strefowa	I (Y) St Y 2x2x0,8 mm / istniejący kabel 2-żyłowy	dowolna / 100 m
Baza	Baza	<b>SYSBUS</b> Magistrala systemowa	I (Y) St Y 2x2x0,8 mm	linia / 500 m
Baza	Moduł U	<b>SYSBUS</b> Magistrala systemowa	I (Y) St Y 2x2x0,8 mm	linia / 500 m

Tab. 9-1 Zalecane przewody

## 9.8 Ograniczenia systemowe

Maksymalna konfiguracja systemu NEA SMART 2.0 składa się z:

- 1 x baza 24 V NEA SMART 2.0 (master)
- 4 x baza 24 V NEA SMART 2.0 (slave)
- 5 x moduł R NEA SMART 2.0 – na każdą bazę możliwy jest jeden moduł rozszerzający regulatorów pokojowych
- 9 x moduł U NEA SMART 2.0

Tak skonfigurowany system obejmuje maksymalnie:

- 60 pomieszczeń
- 3 obiegi z podmieszaniem
- 9 osuszaczy (5 osuszaczy przy bazach lub modułach R, 4 osuszacze przy 2 modułach U).



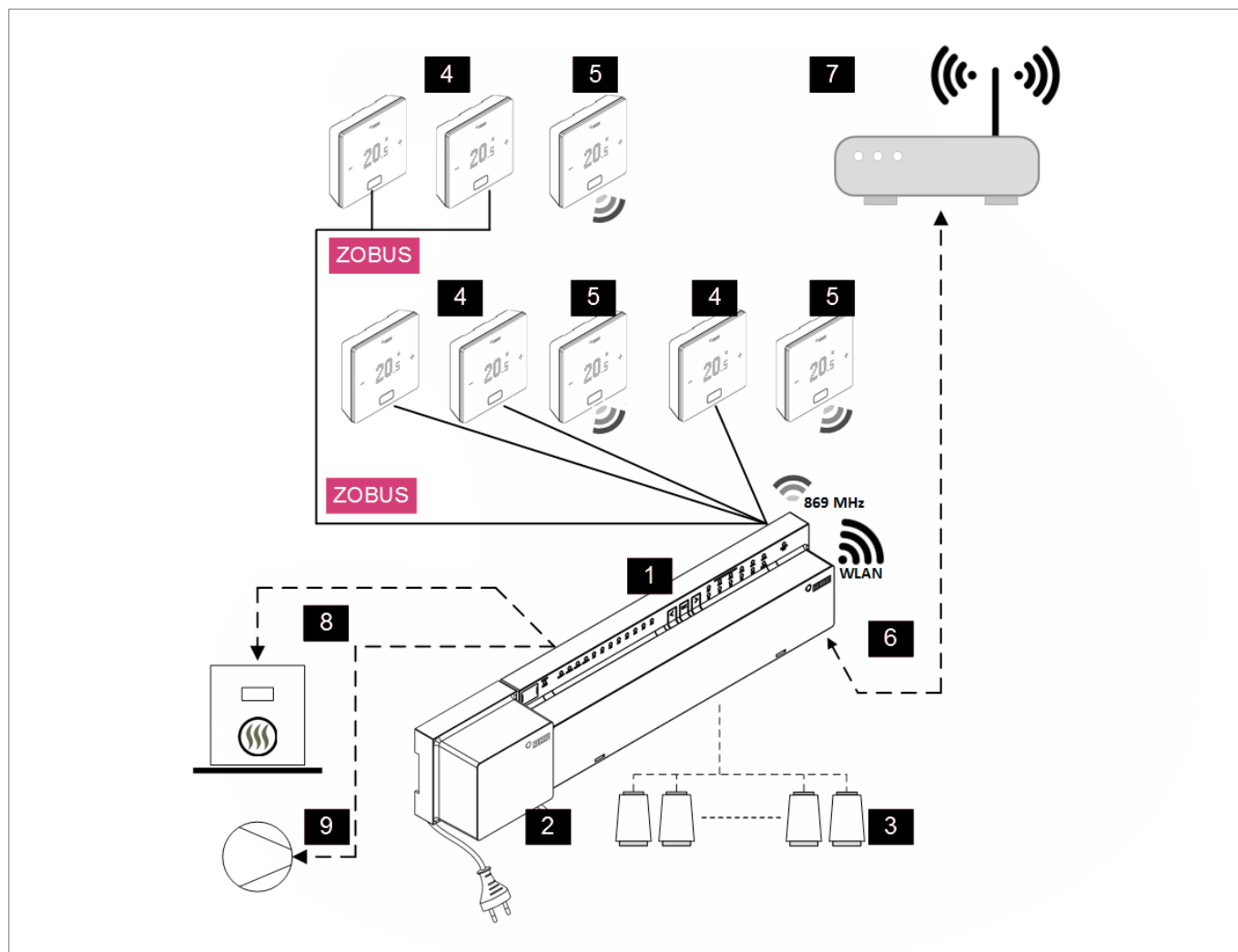
Wyjścia przekaźnikowe komponentów NEA SMART 2.0 są częściowo przypisane do określonych funkcji.

To ustawienie domyślne można zmienić podczas konfigurowania systemu.

Umożliwia to kontrolowanie osuszaczy za pośrednictwem bazy NEA SMART 2.0 lub modułów rozszerzających regulatorów pokojowych NEA SMART 2.0.

## 9.9 Przykłady zastosowań

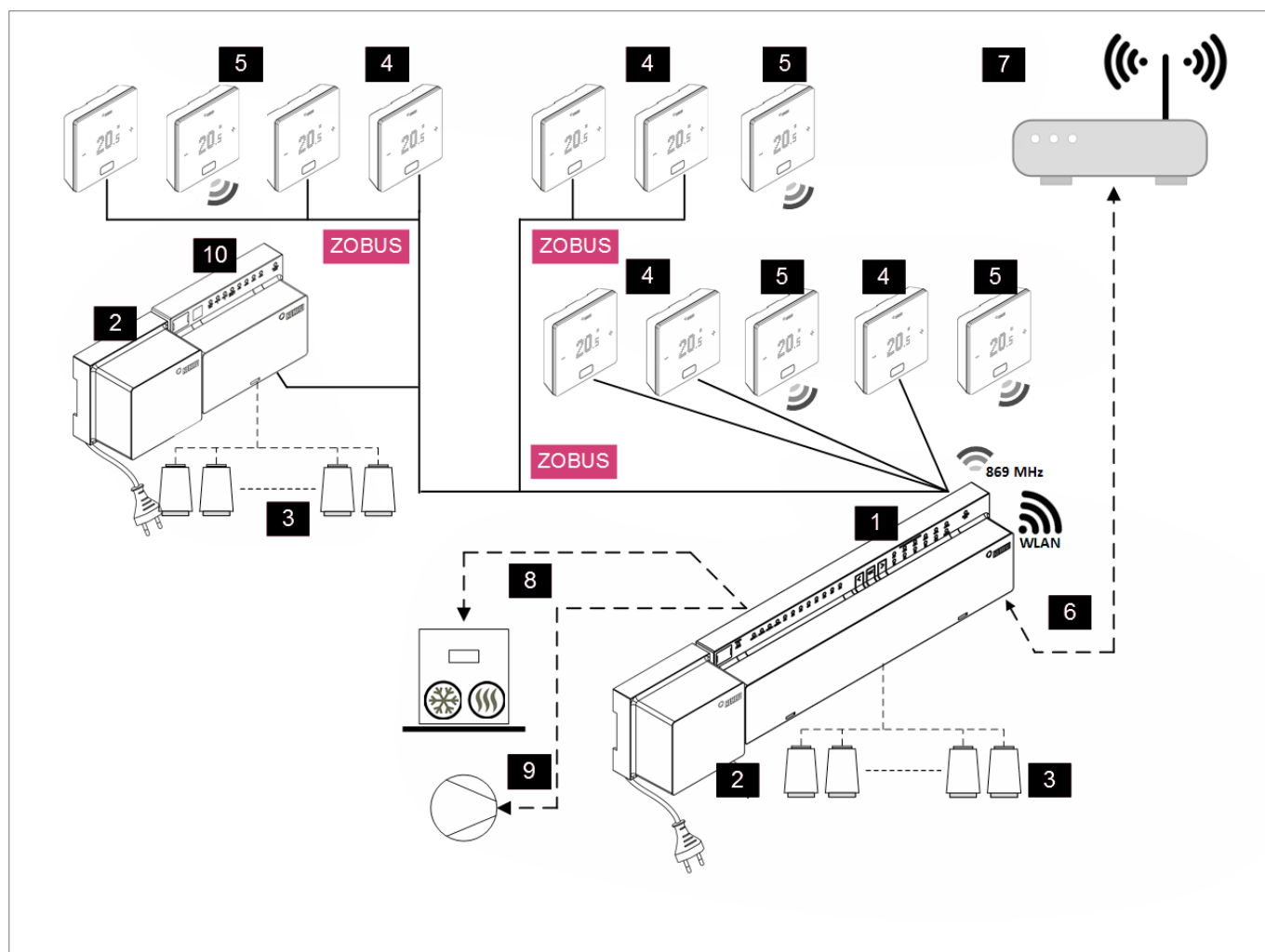
### 9.9.1 Regulacja ogrzewania – radiowa i przewodowa, maksymalnie 8 pomieszczeń



Rys. 9-16 System NEA SMART 2.0 - regulacja ogrzewania w pomieszczeniach

<b>ZOBUS</b>	Magistrala strefowa (ZOBUS) do przyłączenia regulatorów pokojowych	5	Regulator pokojowy TRW NEA SMART 2.0, biały, wersja radiowa, z czujnikiem temperatury
1	Baza 24 V NEA SMART 2.0 centralna jednostka sterująca (master) do maks. 8 pomieszczeń	6	Interfejs LAN / WLAN do połączenia systemu z routerem i chmurą
2	Transformator 24 V NEA SMART 2.0	7	Router dla sieci WLAN / LAN w domu i połączenia z chmurą
3	Siłowniki UNI 24 V na rozdzielaczu obwodów grzewczych	8	Sygnal żądania bazy do generatora ciepła
4	Regulator pokojowy TBW NEA SMART 2.0, biały, bus, z czujnikiem temperatury	9	Sygnal żądania bazy do pompy

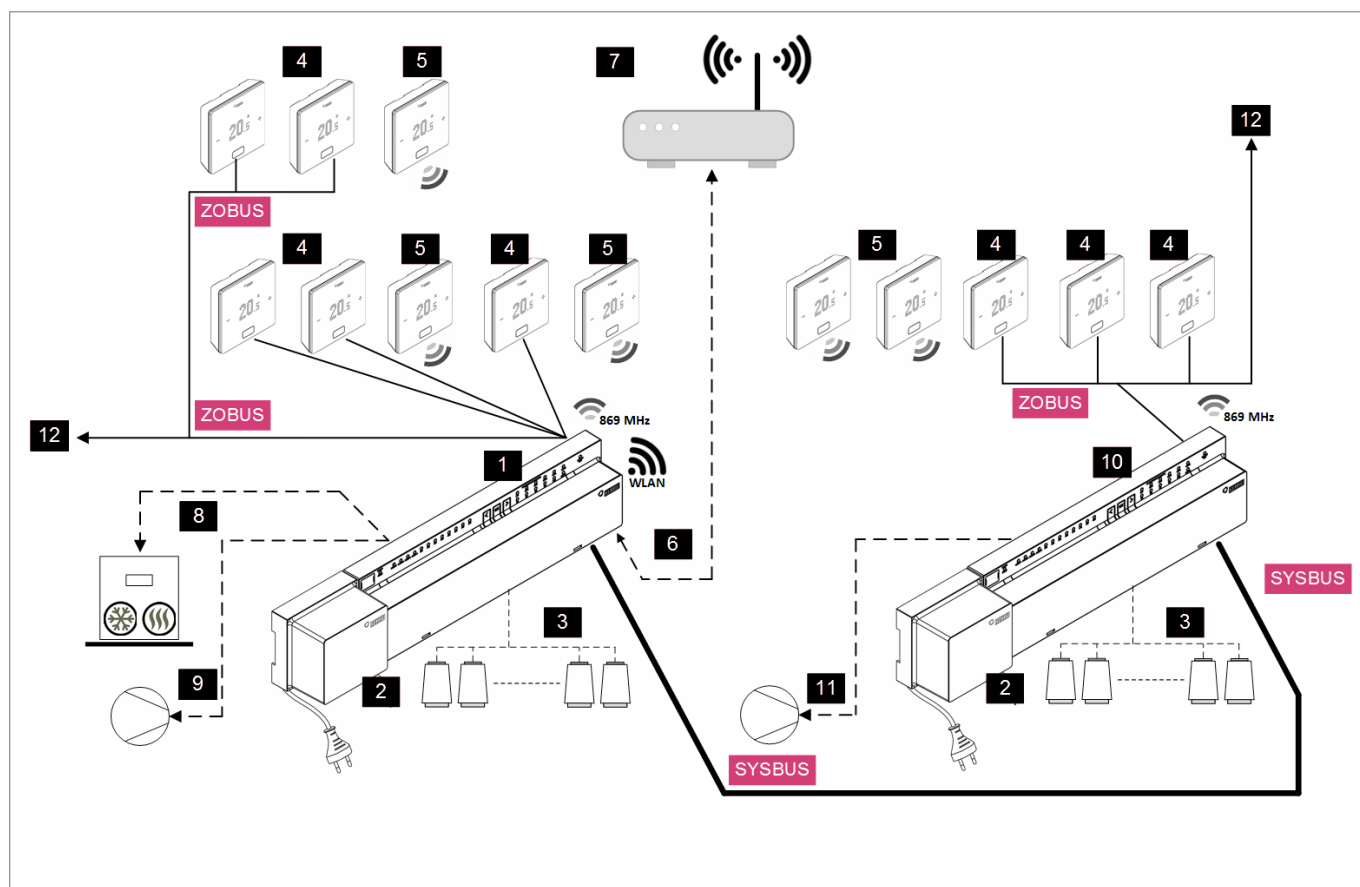
## 9.9.2 Regulacja ogrzewania i chłodzenia – radiowa i przewodowa z modułem rozszerzającym R, maksymalnie 12 pomieszczeń



Rys. 9-17 System NEA SMART 2.0 - regulacja ogrzewania i chłodzenia maks. 12 pomieszczeń

<b>ZOBUS</b>	Magistrala strefowa (ZOBUS) do przyłączenia regulatorów pokojowych i modułu rozszerzającego pomieszczeń	5	Regulator pokojowy HRW NEA SMART 2.0, biały, wersja radiowa, z czujnikiem temperatury i wilgotności
1	Baza 24 V NEA SMART 2.0 centralna jednostka sterująca (master) do maks. 8 pomieszczeń	6	Interfejs LAN / WLAN do połączenia systemu z routerem i chmurą
2	Transformator 24 V NEA SMART 2.0	7	Router dla sieci WLAN / LAN w domu i połączenia z chmurą
3	Siłowniki UNI 24 V na rozdzielaczu obwodów grzewczych	8	Sygnal żądania bazy do źródła ciepła i chłodu
4	Regulator pokojowy HBW NEA SMART 2.0, biały, bus, z czujnikiem temperatury i wilgotności	9	Sygnal żądania bazy do pompy
		10	Moduł R 24 V NEA SMART 2.0, rozszerzający do 4 kolejnych pomieszczeń

### 9.9.3 Regulacja ogrzewania i chłodzenia – radiowa i przewodowa z jednostką slave, maksymalnie 24 pomieszczenia

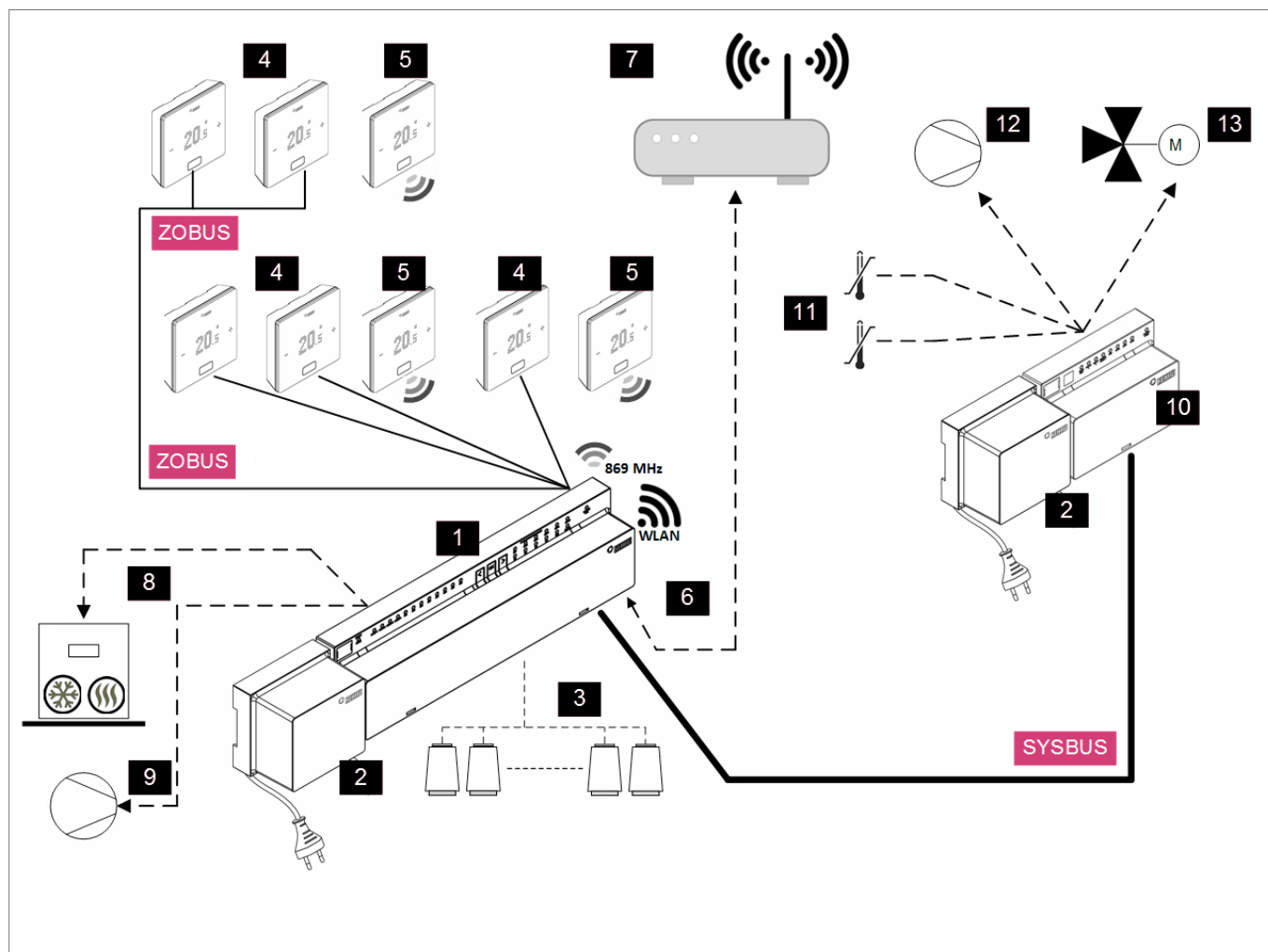


Rys. 9-18 System NEA SMART 2.0 - regulacja ogrzewania i chłodzenia do 24 pomieszczeń

<b>ZOBUS</b>	Magistrala strefowa (ZOBUS) do przyłączenia regulatorów pokojowych	6	Interfejs LAN / WLAN do połączenia systemu z routerem i chmurą
<b>SYSBUS</b>	Magistrala systemowa do łączenia jednostek slave lub modułów uniwersalnych	7	Router dla sieci WLAN / LAN w domu i połączenia z chmurą
1	Baza 24 V NEA SMART 2.0 centralna jednostka sterująca (master) do maks. 8 pomieszczeń	8	Sygnal żądania bazy do źródła ciepła i chłodu
2	Transformator 24 V NEA SMART 2.0	9	Sygnal żądania bazy do (centralnej) pompy
3	Siłowniki UNI 24 V na rozdzielaczu obwodów grzewczych	10	Baza 24 V NEA SMART 2.0 centralna jednostka sterująca (slave) do 8 pomieszczeń
4	Regulator pokojowy HBW NEA SMART 2.0, biały, bus, z czujnikiem temperatury i wilgotności	11	Sygnal żądania bazy (slave) do lokalnej pompy
5	Regulator pokojowy HRW NEA SMART 2.0, biały, wersja radiowa, z czujnikiem temperatury i wilgotności	12	Kontynuacja ZOBUSa do dalszych regulatorów pokojowych lub modułu R NEA SMART 2.0



### 9.9.4 Regulacja ogrzewania i chłodzenia – radiowa i przewodowa z uniwersalnym modułem rozszerzającym U do obiegu z podmieszaniem



Rys. 9-19 System NEA SMART 2.0 - regulacja ogrzewania i chłodzenia pomieszczenia z regulacją obiegu z podmieszaniem

<b>ZOBUS</b>	Magistrala strefowa (ZOBUS) do przyłączenia regulatorów pokojowych	7	Router dla sieci WLAN / LAN w domu i połączenia z chmurą
<b>SYSBUS</b>	Magistrala systemowa do łączenia jednostek slave lub modułów uniwersalnych	8	Sygnal żądania bazy do źródła ciepła i chłodu
1	Baza 24 V NEA SMART 2.0 centralna jednostka sterująca (master) do maks. 8 pomieszczeń	9	Sygnal żądania bazy do (centralnej) pompy
2	Transformator 24 V NEA SMART 2.0	10	Moduł uniwersalny U 24 V NEA SMART 2.0 do obiegu z podmieszaniem
3	Siłowniki UNI 24 V na rozdzielaczu obwodów grzewczych	11	Czujniki temperatury zasilania i powrotu
4	Regulator pokojowy HBW NEA SMART 2.0, biały, bus, do pomiaru temperatury i wilgotności w pomieszczeniu	12	Pompa do obiegu grzewczego z podmieszaniem
5	Regulator pokojowy HRW NEA SMART 2.0, biały, wersja radiowa, do pomiaru temperatury i wilgotności w pomieszczeniu	13	3-drożny zawór mieszający z siłownikiem (24 VAC, sterowanie 0...10 V)
6	Interfejs LAN / WLAN do połączenia systemu z routerem i chmurą		

## 9.10 Dane techniczne

### 9.10.1 Regulator pokojowy NEA SMART 2.0

Właściwości regulatorów pokojowych NEA SMART 2.0 są oznaczone skrótem przy nazwie (TBW, HRB...). Stosuje się następującą nomenklaturę:

Regulator pokojowy NEA SMART 2.0 XXX

**Kolor obudowy**

W: biały

B: czarny

**Technologia**

B: bus (przewodowa)

R: radiowa

**Czujnik**

T: czujnik temperatury

H: czujnik temperatury i wilgotności

### Wyposażenie dostępnych wariantów

Regulator pokojowy NEA SMART 2.0	Temperatura	Temperatura i wilgotność	Przewodowy (bus)	Radio	Biała obudowa	Czarna obudowa	Ramka świetlna
TBW	x		x		x		x
HBW		x	x		x		x
HBB		x	x			x	x
TRW	x			x	x		
HRW		x		x	x		
HRB		x		x		x	

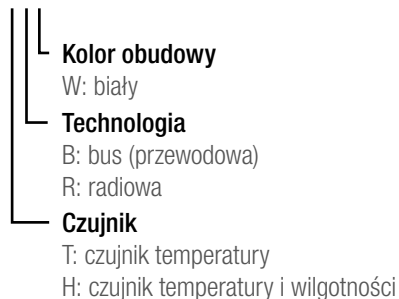
Tab. 9-2 Właściwości regulatorów pokojowych NEA SMART 2.0

Zasilanie (technologia przewodowa, wariant XBX)	przez magistralę strefową (ZOBUS)
Zasilanie (technologia radiowa, wariant XRX)	2 x bateria alkaliczna LR03 (AAA), czas działania baterii: 2 lata
Wejście analogowe	NTC 10K dla czujnika temperatury podłogi NEA SMART 2.0 (czujnik zdalny)
Dokładność pomiaru temperatury	+/-1K w zakresie 0°C do 45°C
Zakres pomiaru temperatury	-10°C do 45°C (wskazania: 0°C do 45°C)
Dokładność pomiaru wilgotności; zakres pomiarowy (warianty HXX)	+/-3% w zakresie 20-80% przy 20°C, +/- 5% poza zakresem; 0...100%
Klasa ochrony / stopień ochrony	III / IP20
Zgodność CE według	EN 60730
Wymiary (szer. x wys. x gł. w mm)	86 x 86 x 21
Materiał obudowy	ABS/PC
Kolor obudowy (warianty XXW)	biały (podobny do RAL 9003)
Kolor obudowy (warianty XXB)	czarny (RAL 9011)
Waga	0,077 kg
Temperatura otoczenia	0°C do +50°C
Wilgotność otoczenia	< 95% RH, bez kondensacji
Temperatura przechowywania / transportu	-25°C do +60°C
Obszar zastosowania	w zamkniętych pomieszczeniach

## 9.10.2 Czujnik pokojowy NEA SMART 2.0

Właściwości czujników pokojowych NEA SMART 2.0 są oznaczone skrótem przy nazwie (TBW, HBW...).  
Stosuje się następującą nomenklaturę:

Czujnik pokojowy NEA SMART 2.0 XXX



### Wyposażenie dostępnych wariantów

Czujnik pokojowy NEA SMART 2.0	Temperatura	Temperatura i wilgotność	Przewodowy (bus)	Radio	Biała obudowa
TBW	x		x		x
HBW		x	x		x
TRW	x			x	x
HRW		x		x	x

Tab. 9-3 Właściwości czujników pokojowych NEA SMART 2.0

Zasilanie (technologia przewodowa, wariant XBX)	przez magistralę strefową (ZOBUS)
Zasilanie (technologia radiowa, wariant XRX)	2 x bateria alkaliczna LR03 (AAA), czas działania baterii: 2 lata
Wejście analogowe	NTC 10K dla czujnika temperatury podłogi NEA SMART 2.0 (czujnik zdalny)
Dokładność pomiaru temperatury	+/-1K w zakresie 0°C do 45°C
Zakres pomiaru temperatury	-10°C do 45°C (wskazania: 0°C do 45°C)
Dokładność pomiaru wilgotności; zakres pomiarowy (warianty HXX)	+/-3% w zakresie 20-80% przy 20°C, +/- 5% poza zakresem; 0...100%
Klasa ochrony / stopień ochrony	III / IP20
Zgodność CE według	EN 60730
Wymiary (szer. x wys. x gł. w mm)	86 x 86 x 21
Materiał obudowy	ABS/PC
Kolor obudowy (warianty XXW)	biały (podobny do RAL 9003)
Waga	0,077 kg
Temperatura otoczenia	0°C do +50°C
Wilgotność otoczenia	< 95% RH, bez kondensacji
Temperatura przechowywania / transportu	-25°C do +60°C
Obszar zastosowania	w zamkniętych pomieszczeniach

### 9.10.3 Baza 24 V NEA SMART 2.0

Zasilanie	24 V AC $\pm$ 15% / 50 Hz
Pobór mocy	3 W (bez siłowników termicznych, modułu R i U)
Wyjścia cyfrowe	8 wyjść triaków dla siłowników termicznych, wydajność przełączania 1 A, 24 VAC, maksymalne obciążenie na wyjście: 4 siłowniki UNI 24 V REHAU 4 wyjścia przekaźnikowe (styki bezpotencjałowe) 230 V, 5 A, klasa II
Bezpiecznik	T2A
Wejścia cyfrowe	4 wejścia dla styków bezpotencjałowych
Częstotliwość radiowa	896 MHz
Zasięg radiowy	100 m na zewnątrz, 25 m w budynku (standardowo)
System magistrali 1	magistrala strefowa (ZOBUS): 2-żyłowy system magistrali, polaryzacja nie musi być uwzględniana, maksymalna długość 100 m, nie jest wymagany ekranowany kabel lub skrętka
System magistrali 2	magistrala systemowa: 3-przewodowa magistrala RS 485, maksymalna długość 300 m, wymagany kabel ekranowany i skrętka dwużyłowa
Klasa ochrony / rodzaj ochrony	II / IP20
Zgodność CE według	EN 60730
Wymiary (szer. x wys. x gł. w mm)	317 x 83,5 x 52,6
Materiał obudowy	ABS/PC
Kolor obudowy	biały (podobny do RAL 9003)
Waga	0,535 kg
Temperatura otoczenia	0°C do +50°C
Wilgotność otoczenia	< 95% RH, bez kondensacji
Temperatura przechowywania / transportu	-25°C do +60°C
Obszar zastosowania	w zamkniętych pomieszczeniach

## 9.10.4 Moduły rozszerzające

### Moduł R 24 V NEA SMART 2.0

Zasilanie	przez ZOBUS bazy 24 V NEA SMART 2.0
Zasilanie siłowników	24 V AC $\pm$ 15% / 50 Hz
Wyjścia cyfrowe	8 wyjść triaków dla siłowników termicznych, wydajność przełączania 1A, 24 VAC, maksymalne obciążenie na wyjście: 4 siłowniki UNI 24V REHAU 2 wyjścia przekaźnikowe (styki bezpotencjałowe) 230 V, 5 A, klasa II
Zabezpieczenie	T2A
Wejścia cyfrowe	1 wejście dla styku bezpotencjałowego
System magistrali	magistrala strefowa (ZOBUS): 2-żyłowy system magistrali, polaryzacja nie musi być uwzględniana, maksymalna długość 100 m, nie jest wymagany ekranowany kabel lub skrętka
Klasa ochrony / rodzaj ochrony	II / IP20
Zgodność CE według	EN 60730
Wymiary (szer. x wys. x gł. w mm)	125,5 x 83,5 x 52,6
Materiał obudowy	ABS/PC
Kolor obudowy	biały (podobny do RAL 9003)
Waga	0,235 kg
Temperatura otoczenia	0°C do +50°C
Wilgotność otoczenia	< 95 % RH, bez kondensacji
Temperatura przechowywania / transportu	-25°C do +60°C
Obszar zastosowania	w zamkniętych pomieszczeniach

### Moduł U 24 V NEA SMART 2.0

Zasilanie	przez wyjście VDC bazy 24 V NEA SMART 2.0
Dodatkowe zasilanie	24 V AC $\pm$ 15 % / 50 Hz (wymagane tylko dla wyjścia analogowego 0...10 V)
Wyjścia cyfrowe	4 wyjścia przekaźnikowe (styki bezpotencjałowe) 230 V, 5A, klasa II
Wejścia cyfrowe	4 wejścia dla styku bezpotencjałowego
Wejścia analogowe	AI1, AI2, AI3: NTC 10K
Wyjścia analogowe	1 wyjście 0...10 V
System magistrali	magistrala strefowa: 3-żyłowa magistrala RS 485, maksymalna długość 300 m, wymagany kabel ekranowany i skrętka dwużyłowa
Klasa ochrony / rodzaj ochrony	II / IP20
Zgodność CE według	EN 60730
Wymiary (szer. x wys. x gł. w mm)	125,5 x 83,5 x 52,6
Materiał obudowy	ABS/PC
Kolor obudowy	biały (podobny do RAL 9003)
Waga	0,235 kg
Temperatura otoczenia	0°C do +50°C
Wilgotność otoczenia	< 95 % RH, bez kondensacji
Temperatura przechowywania / transportu	-25°C do +60°C
Obszar zastosowania	w zamkniętych pomieszczeniach

## 9.10.5 Osprzęt

### Transformator NEA SMART 2.0

Napięcie pierwotne	230 V AC $\pm$ 15 % / 50 Hz
Napięcie wtórne	24 V AC $\pm$ 15% / 50 Hz
Moc	60 VA
Straty mocy podczas pracy na biegu jałowym	< 2,5 W
Zintegrowany bezpiecznik	bezpiecznik termiczny do 130°C
Klasa ochrony / rodzaj ochrony	II / IP20
Zgodność CE według	EN 61558
Wymiary (szer. x wys. x gł. w mm)	94 x 83,5 x 66,4 mm
Materiał obudowy	ABS
Kolor obudowy	biały (podobny do RAL 9003)
Waga	1,8 kg
Temperatura otoczenia	-25°C do +50°C
Wilgotność otoczenia	< 95% RH, bez kondensacji
Temperatura przechowywania / transportu	-25°C do +60°C
Obszar zastosowania	w zamkniętych pomieszczeniach

### Czujnik zewnętrzny NEA SMART 2.0

Zasilanie	1 x bateria litowa 3,6 V, LR06 (AA)
Żywotność baterii	5 lat
Częstotliwość radiowa	869 MHz
Zasięg radiowy	180 m na zewnątrz, 30 m w budynku (standardowo)
Dokładność pomiaru temperatury	+/-0.5 K w zakresie temperatur 15 do 30°C
Zakres pomiaru temperatury	-20°C do +50°C
Klasa ochrony / rodzaj ochrony	III / IP45
Zgodność CE według	EN 60730
Wymiary (szer. x wys. x gł. w mm)	79,6 x 79,6 x 49
Materiał obudowy	ABS
Kolor obudowy	biały
Waga	0,114 kg (z baterią)
Temperatura otoczenia	-50°C do +65°C
Wilgotność otoczenia	< 95% RH, bez kondensacji
Temperatura przechowywania / transportu	-25°C do +60°C

### Czujnik temperatury podłogi NEA SMART 2.0

Typ czujnika	NTC 10K
Dokładność	$\pm$ 5% dla 25°C
Rodzaj ochrony	IP67
Zgodność CE według	EN 60730
Wymiary elementu czujnika (szer. x wys. x gł. w mm)	28 x 6 x 6
Długość kabla	3 m
Materiał obudowy	osłona czujnika: PBT, osłona kabla: PVC (UL2517)
Kolor obudowy	biały (podobny do RAL 9003)
Waga	0,065 kg
Temperatura otoczenia	-20°C do +60°C
Wilgotność otoczenia	< 95% RH, bez kondensacji
Temperatura przechowywania / transportu	-25°C do +60°C
Obszar zastosowania	w zamkniętych pomieszczeniach

**Czujnik VL/RL NEA SMART 2.0**

Typ czujnika	NTC 10K
Dokładność	± 5% dla 25°C
Rodzaj ochrony	IP67
Zgodność CE według	EN 60730
Wymiary elementu czujnika (szer. x wys. x gł. w mm)	45 x 5 x 5
Długość kabla	3 m
Materiał obudowy	osłona czujnika: metal, osłona kabla: PVC (UL2517)
Kolor obudowy	biały (podobny do RAL 9003)
Waga	0,065 kg
Temperatura otoczenia	-20°C do +60°C
Wilgotność otoczenia	< 95% RH, bez kondensacji
Temperatura przechowywania / transportu	-25°C do +60°C
Obszar zastosowania	w zamkniętych pomieszczeniach

**Antena NEA SMART 2.0**

Zasilanie	przez bazę NEA SMART 2.0
Zasięg radiowy	25 m w budynkach
Klasa ochrony / rodzaj ochrony	III / IP30
Zgodność CE według	EN 60730
Wymiary (szer. x wys. x gł. w mm)	186 x 22 x 11
Materiał obudowy	PVC
Kolor obudowy	biały (podobny do RAL 9010)
Waga	0,060 kg
Temperatura otoczenia	0°C do +50°C
Wilgotność otoczenia	< 95% RH, bez kondensacji
Temperatura przechowywania / transportu	-25°C do +60°C
Obszar zastosowania	w zamkniętych pomieszczeniach

**Siłownik UNI 24 V**

Napięcie robocze	24 V AC/DC, +20%...-10%
Moc	1 W
Prąd rozruchowy	< 300 mA dla max 2 min
Droga pracy	4,0 mm
Siła nacisku	100 N ±5%
Klasa ochrony / rodzaj ochrony	II / IP54
Zgodność CE według	EN 60730
Wymiary (szer. x wys. x gł. w mm)	44 x 52 x 48
Długość kabla	1 m
Materiał obudowy	poliamid
Kolor obudowy	jasnoszary (RAL 7035)
Waga	0,130 kg
Temperatura otoczenia	0°C do +60°C
Temperatura przechowywania / transportu	-25°C do +60°C
Obszar zastosowania	w zamkniętych pomieszczeniach

# 10 PROJEKTOWANIE

## 100% PLANOWANIA, 100% OBSŁUGI



### Oszczędność czasu

Dzięki wsparciu projektowemu REHAU możecie się Państwo skupić na swojej działalności i wykorzystać czas bardziej efektywnie.



### Wieloletnie doświadczenie

Dysponujemy ponad 40 letnim doświadczeniem w technice instalacyjnej. Eksperti w naszym centrum projektowym uczestniczą w regularnych szkoleniach. Dbamy również o aktualny stan oprogramowania.

## 10.1 Program REHAU Instal v5 stworzony przez firmę Instalsoft



Straty ciepła (Obciążenie cieplne)  
Certyfikaty energetyczne  
Dobór grzejników  
Systemy płaszczyznowe  
Systemy panelowe (płyty sufitowe

do chłodzenia i grzania)

Zintegrowane projektowanie 2D/3D i obliczenia sieci

Systemy grzewcze

Systemy chłodnicze

Instalacje wodociągowe

Rozszerzenia obliczeń instalacji wodociągowych

Integracja BIM i komunikacja

Import gbXML (BIM)

IFC (BIM) import

IFC (BIM) interpretacja danych budynku

IFC (BIM) eksport instalacji grzewczej/chłodzącej

IFC (BIM) eksport instalacji wodociągowej

Przetwarzanie zestawienia materiałów

Aby nabyć licencję programu, prosimy o kontakt mailowy:

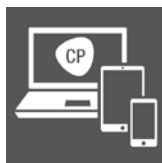
[poznan@rehau.com](mailto:poznan@rehau.com).

## 10.2 Przeglądarka CAD



Przejrzysta i łatwa w obsłudze przeglądarka CAD od REHAU oferuje szczegółowe opisy produktów w wielu wymiarach. Podczas instalacji użytkownik musi zintegrować produkt z rysunkiem technicznym. Artykuły przedstawione są w wymiarach 2D oraz 3D. Przeglądarka CAD wykorzystuje dane produktów z Autodesk AutoCAD oraz REVIT.

## 10.3 Portal CAD



Portal REHAU CAD jest bazą produktów firmy w formacie CAD. Obsługa portalu odbywa się z poziomu przeglądarki internetowej. Nie jest wymagane instalowanie dodatkowych programów. Jeśli korzystacie Państwo z komputera PC z systemem operacyjnym Windows, możecie Państwo także zainstalować narzędzie liNear Web Helper Plug-in, aby przenieść rysunek CAD bezpośrednio z CAD-Portal do Państwa rysunku AutoCAD lub REVIT Projekt lub go opisać, a także utworzyć zestawienie materiałowe.

<http://cad-portal.rehau.com>

## 10.4 BIM – Building Information Modeling



Building Information Modeling (BIM) opisuje metodę, dzięki której możliwe jest stworzenie budynków w oparciu o wszystkie dostępne informacje dotyczące Państwa obiektu. Wykorzystywane są do tego dane jeszcze sprzed rozpoczęcia budowy, które są następnie przetwarzane i kompilowane za pomocą oprogramowania, co umożliwia stworzenie wirtualnego modelu budynku, nad którym pracują wszystkie osoby uczestniczące w tworzeniu projektu. Dzięki takiemu rozwiązaniu możliwe jest uniknięcie potencjalnych konfliktów oraz problemów, które mogłyby doprowadzić do opóźnień oraz zmian planów na etapie budowy. Ryzyko związane błędami projektowymi ulega obniżeniu, a jakość – zwiększeniu. Dodatkowo, możliwe jest również zoptymalizowanie aspektów takich jak terminowość oraz utrzymanie oszacowanego poziomu kosztów, a wszystko to dzięki większej transparentności oraz lepszej kontroli nad przebiegiem procesu budowy.

BIM opisuje metodę pracy, która wymaga odpowiednich narzędzi oprogramowania oraz, przede wszystkim, danych dotyczących produktów pochodzących od producenta. REHAU udostępnia te dane (w ich aktualnej formie) swoim klientom za pomocą BIM na platformie REVIT.

[www.rehau.de/bim](http://www.rehau.de/bim)

[bim@rehau.com](mailto:bim@rehau.com)



## 10.5 Usługi projektowe



### Projekt wstępny

REHAU wspiera Państwa już na początkowych etapach przedsięwzięcia i przygotowuje dla Państwa projekt wstępny. Zawiera on z reguły następujące elementy:

- Zgrubny rysunek
- Przybliżone zestawienie materiałowe
- Przybliżony kosztorys

### Projekt szczegółowy

Ta faza wymaga szczegółowych informacji od klienta, a jej efektem są:

- Pełny projekt na bazie obliczeń oraz pomiarów
- Szacunek zapotrzebowania materiałowego
- Kosztorys

W razie potrzeby dołączane są również rysunki techniczne oraz opis planowanych instalacji.

### Projektowanie wykonawcze

Na etapie projektowania wykonawczego potrzebują Państwo profesjonalnych i szczegółowych rozwiązań. W związku z tym REHAU oferuje:

- Szczegółowe planowanie, najczęściej z wykorzystaniem dokładnych rysunków poszczególnych instalacji
- Szczegółowe określenie zapotrzebowania materiałowego
- Szczegółowy kosztorys
- W razie potrzeby także zalecenia dotyczące wykonania poszczególnych instalacji.

Nasz formularz zlecenia projektowego zawiera listę potrzebnych informacji, dzięki którym jesteśmy w stanie opracować Państwa projekty w sposób efektywny oraz ukierunkowany. To właśnie tam znajdują się wszystkie informacje dotyczące zakresu usług, którymi mogą być Państwo zainteresowani.

Aby uzyskać informacje na temat wsparcia projektowego, prosimy o kontakt z doradcą handlowo-technicznym REHAU w Państwa regionie lub przez formularz kontaktowy: [www.rehau.pl/kontakt](http://www.rehau.pl/kontakt).

# 11 PROTOKOŁY SZCZELNOŚCI

<u>Protokół próby szczelności dla ogrzewania i chłodzenia płaszczyznowego REHAU z użyciem wody</u>	<u>206</u>
<u>Protokół próby szczelności dla ogrzewania i chłodzenia płaszczyznowego REHAU z użyciem powietrza lub gazu inercyjnego</u>	<u>207</u>
<u>Protokół nagrzewania dla ogrzewania i chłodzenia płaszczyznowego REHAU</u>	<u>208</u>
<u>Protokół funkcjonalności grzewczej dla ogrzewania i chłodzenia sufitowego i ściennego w technologii mokrej</u>	<u>209</u>
<u>Protokół nagrzewania dla ogrzewania i chłodzenia sufitowego w technologii suchej</u>	<u>210</u>

## 11.1 Podstawy do przeprowadzania prób szczelności i prób ciśnieniowych



Prawidłowe przeprowadzenie i udokumentowanie próby ciśnieniowej jest warunkiem ewentualnych roszczeń w ramach gwarancji REHAU.

Wg norm VOB DIN 18380 oraz DIN EN 14436 instalacje grzewcze muszą zostać poddane próbie szczelności oraz próbie ciśnieniowej. Próba szczelności może zostać przeprowadzona albo osobno, albo razem z próbą ciśnieniową.

Wg PN-EN 1264 oraz DIN ES ISO 11855 obwody grzewcze oraz chłodzące należy sprawdzić pod kątem szczelności za pomocą próby szczelności.

Dopuszczalna jest próba ciśnieniowa z użyciem wody lub powietrza. Wg DIN EN 14336 za każdym razem, gdy jest to możliwe, należy zastosować próbę ciśnieniową z wodą, ponieważ jest ona wtedy zdecydowanie pewniejsza.

Próby ciśnieniową oraz szczelności należy przeprowadzić przed położeniem jastrychu lub też przed położeniem tynku na jeszcze widocznych rurach.

Próba ciśnieniowa oraz szczelności powinna być przeprowadzana w małych odcinkach, ponieważ podwyższa to dokładność sprawdzania, a nieszczelności mogą zostać wykryte szybciej. Zazwyczaj więc próba ciśnieniowa jest przeprowadzana na każdym rozdzielaczu i podłączonych do niego obwodach grzewczych.

Orzeczenia o szczelności instalacji w oparciu o istniejący przebieg próby ciśnieniowej (stała, opadająca, wzrastająca) mogą być dokonywane tylko warunkowo. Szczelność instalacji może być sprawdzona tylko poprzez kontrolę wzrokową nieprzykrytych przewodów.

Instalacja grzewcza jest szczelna, kiedy w żadnym miejscu nie wypływa woda lub kiedy w przypadku próby z gazem inercyjnym nie widać pęcherzy lub nie słychać wycieku gazu. Próbę ciśnieniową należy zaprotokołować.

## 11.2 Próby ciśnieniowe i szczelności instalacji ogrzewania i chłodzenia płaszczynowego z wodą

Do próby szczelności instalacja musi zostać wypełniona czystą wodą. Napełnianie zaczyna się od najgłębszego punktu, jest prowadzone do najwyższego punktu, a następnie następuje odpowietrzenie. Po tym urządzenia odpowietrzające muszą zostać zamknięte, a instalacja – zbadana pod kątem ewentualnych nieszczelności.

### Przygotowanie i przeprowadzenie próby ciśnieniowej z użyciem wody

1. Instalacja musi być dostępna i nie może być przykryta.
2. W razie potrzeby wymontować urządzenia zabezpieczające oraz zliczające i zastąpić je łącznikami lub kawałkami rury.
3. Elementy instalacji niebrane pod uwagę rozłączyć i/lub uszczelnić, a wszystkie otwarte końce zamknąć.
4. Rurociągi z najgłębszego punktu instalacji bez dostępu powietrza wypełnić czystą wodą pitną lub filtrowaną wodą grzewczą zgodnie z VDI 2035.

5. Odpowietrzać i płukać rurociągi tak długo, aby móc stwierdzić wyciek wody bez obecności powietrza.
6. Do próby szczelności użyć i podłączyć urządzenie pomiarowe o dokładności 100 hPa (0,1 bar)
7. Otworzyć wszystkie zawory obwodów grzewczych.



Zmiany temperatur w systemie rurociągów mogą mocno oddziaływać na wyniki próby ciśnieniowej, np. zmiana temperatury w wysokości 10 K może spowodować zmianę ciśnienia od 0,5 do 1 bara.

Ze względu na właściwości materiału, z którego wykonane są rury (np. rozszerzenie rury przy narastającym uderzeniu ciśnienia), podczas próby szczelności może powstać wahanie ciśnienia. Ciśnienie próbne, jak również przebieg próby nie pozwalają na wyciągnięcie wystarczających wniosków na temat szczelności systemu. Dlatego całą instalację ogrzewania i chłodzenia płaszczynowego należy poddać kontroli wzrokowej pod względem szczelności, zgodnie z wymaganymi normami.

8. Zadać, aby podczas próby szczelności temperatura w miarę możliwości pozostała stała.
9. Sprawdzić, czy obecne są wycieki, kontrolując przy tym dalej obwody grzewcze.
10. Przygotować protokół szczelności i zanotować dane dotyczące instalacji.

### Zakończenie próby szczelności z użyciem wody

Po zakończeniu próby szczelności:

1. Uzyskać zatwierdzenie próby szczelności od firmy wykonującej oraz zleceniodawcy w protokole próby ciśnieniowej.
2. Spuścić ciśnienie i zdemontować urządzenie pomiarowe.
3. Po próbie szczelności dokładnie wypłukać przewody z instalacji ogrzewania i chłodzenia, jak opisano poniżej.
4. O ile jest to wymagane i możliwe, opróżnić instalację.
5. Wcześniej wymontowane urządzenia zabezpieczające oraz zliczające zamontować ponownie.

## 11.3 Próby szczelności instalacji ogrzewania i chłodzenia płaszczynowego za pomocą sprężonego powietrza pozbawionego cząsteczek oleju lub gazu inercyjnego

*Próba szczelności w oparciu o arkusz roboczy ZVSHK. Ważne informacje odnośnie prób z użyciem sprężonego, pozbawionego cząsteczek oleju powietrza lub gazu inercyjnego:*

- Niewielkie wycieki są rozpoznawalne tylko dzięki detektorom przecieków przy wysokich ciśnieniach próbnych (próba obciążenia) oraz towarzyszącej im kontroli wzrokowej.
- Wahania temperatur mogą niekorzystnie wpływać na wynik próby (mogą wywołać spadek lub wzrost ciśnienia).
- Pozbawione cząsteczek oleju sprężone powietrze czy gaz inercyjny są gazami ściśliwymi. Objętość rurociągu ma więc decydujący wpływ na uzyskany wynik próby ciśnieniowej. Duża pojemność rurociągu zmniejsza prawdopodobieństwo wykrycia niewielkich wycieków poprzez stwierdzenie zauważalnego spadku ciśnienia.

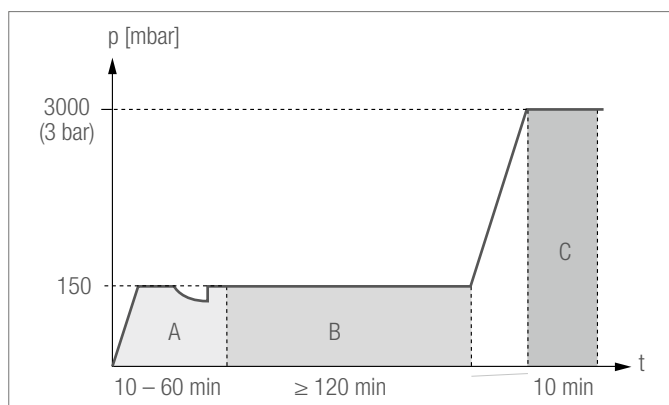
- Krajowe przepisy dot. zapobiegania wypadkom i zbiory reguł ograniczają dopuszczalne ciśnienie kontrolne, należy ich przestrzegać.
- Sprężone powietrze trzeba napszczać powoli, pod kontrolą przeznaczonego do tego zaworu zmniejszającego ciśnienie.



### Detektory przecieków

Stosować tylko detektory (np. środki pianotwórcze) z aktualnym certyfikatem DVGW.

## Przygotowanie próby szczelności z użyciem sprężonego powietrza lub gazu inercyjnego



Rys. 11-1 Diagram dla próby szczelności ze sprężonym, pozbawionym cząsteczek oleju powietrzem / gazem inercyjnym  
 A Czas wyrównania ciśnienia  
 B Próba obciążenia  
 C Próba szczelności

Pojemność instalacji	Czas wyrówn. ciś. <sup>1)</sup>	Czas próby <sup>1)</sup>
< 100 l	10 min	120 min
≥ 100 < 200 l	30 min	140 min
≥ 200 l	60 min	+ 20 min na 100 l

Tab. 11-1 Pojemność instalacji, czas wyrównania ciśnienia oraz czas próby szczelności  
<sup>1)</sup> Wartości orientacyjne, zależnie od objętości przewodu

1. Instalacja musi być łatwo dostępna i nie może być przykryta.
2. Sprawdzaną instalację rozdzielić z sieci rur lub zablokować, otwarte końce zamknąć.
3. W razie potrzeby wymontować urządzenia zabezpieczające oraz zliczające i zastąpić je łącznikami lub kawałkami rury.
4. W odpowiednich miejscach wbudować odpowiednią ilość zaworów odpowietrzających do bezpiecznego spuszczenia sprężonego powietrza.
5. W sprawdzany system rurociągów powinien zostać wmontowany zawór bezpieczeństwa, nastawiony na ciśnienie kontrolne.
6. Zamontować manometr o dokładności pomiaru 1 hPa (1 mbar).
7. Otworzyć wszystkie zawory obwodów grzewczych.
8. Zadbać, aby podczas próby szczelności temperatura w miarę możliwości pozostała stała.
9. Przygotować protokół szczelności i zanotować dane dotyczące instalacji.

## Próba szczelności

1. Czas wyrównania ciśnienia oraz czas próby szczelności wybrać zgodnie z tabelą.
2. Ciśnienie próbne w wysokości 150 barów powoli wprowadzić do instalacji ogrzewania i chłodzenia.
3. W przypadku ciśnienia próbnego po czasie dostosowywania wprowadzić ponownie.
4. Po czasie wyrównywania rozpocząć próbę szczelności:
5. Odczytać ciśnienie próbne i razem z czasem trwania próby zapisać w protokole próby ciśnieniowej.
6. Po czasie badania zapisać w protokole ciśnienie próbne.
7. Całą instalację ogrzewania i chłodzenia, szczególnie miejsca łączenia, sprawdzić pod kątem szczelności poprzez kontrolę wzrokową za pomocą detektorów przecieków.

W przypadku kiedy ciśnienie próbne spadło:

- Przeprowadzić na nowo dokładną kontrolę wzrokową rurociągów, miejsc łączeń i źródeł pobrań za pomocą detektorów przecieków.
  - Usunąć przyczynę spadku ciśnienia i powtórzyć próbę szczelności (kroki 1 - 5).
8. Jeśli nie został stwierdzony żaden przeciek, zapisać wyniki kontroli wzrokowej w protokole szczelności.



Ciśnienie próbne, jak również przebieg próby, nie pozwalają na wyciągnięcie wystarczających wniosków na temat szczelności systemu. Dlatego całą instalację ogrzewania i chłodzenia powierzchniowego należy poddać kontroli wzrokowej pod względem szczelności, zgodnie z wymaganymi normami.

## Próba obciążenia

1. Ciśnienie próbne w wysokości 3 barów powoli wprowadzić do instalacji ogrzewania i chłodzenia.
2. Po stabilizacji ciśnienia ewentualnie przywrócić ciśnienie próbne na 3 bary.
3. Odczytać ciśnienie próbne i zanotować w protokole próby szczelności.
4. Po 10 minutach odczytać ciśnienie próbne i zanotować.
5. Całą instalację ogrzewania i chłodzenia, szczególnie miejsca łączenia, sprawdzić pod kątem szczelności poprzez kontrolę wzrokową za pomocą detektorów przecieków.

W przypadku kiedy przy kontroli wzrokowej stwierdzi się przeciek:

- Usunąć przeciek i powtórzyć całą próbę szczelności oraz próbę obciążenia.
6. Jeśli nie został stwierdzony żaden przeciek, zapisać wyniki kontroli wzrokowej w protokole szczelności.
  7. Po zakończeniu próby obciążenia spuścić sprężone powietrze w ciśnienie atmosferyczne w sposób niestwarzający zagrożenia.

### **Zakończenie próby szczelności z użyciem sprężonego, pozbawionego cząsteczek oleju powietrza lub gazu inercyjnego**

Po zakończeniu próby szczelności:

1. Uzyskać zatwierdzenie próby szczelności od firmy wykonującej oraz zleceniodawcy w protokole próby szczelności.
2. Zdemontować urządzenie pomiarowe.
3. Wymontowane urządzenia zabezpieczające i zliczające zamontować ponownie i połączyć sprawdzoną instalację do sieci rur.



Wzór protokołu próby szczelności jest dostępny w internecie na stronie [www.rehau.com/pl-pl/services/download/106046](http://www.rehau.com/pl-pl/services/download/106046).

### **11.4 Płukanie instalacji ogrzewania i chłodzenia płaszczyznowego**

Żeby usunąć zanieczyszczenia z miejsca ułożenia przewodów i etapu budowy, wszystkie rurociągi (zgodnie z wytycznymi z normy PN-EN 14336 oraz normy VDI 2035, arkusz 2 „Zapobieganie szkodom w systemach ogrzewania ciepłej wody”) muszą zostać przepłukane w określonej kolejności i w określonej liczbie minut.

Po próbie szczelności z użyciem wody, zgodnie z normą VDI 2035, arkusz 2, niewskazane jest opróżnienie instalacji ogrzewania i chłodzenia płaszczyznowego.

Czasowe użycie wody / środków przeciw zamarzaniu, a także końcowe wypełnienie wodą bez tych środków nie jest zalecane (zgodnie z normą VDI 2035).

Dlatego też należy unikać ryzyka zamarznięcia w trakcie i po próbie ciśnieniowej poprzez podjęcie odpowiednich środków.

**Protokół próby szczelności dla ogrzewania i chłodzenia płaszczyznowego REHAU z użyciem wody****1. Projekt:**

Inwestycja budowlana: \_\_\_\_\_ Inwestor budowlany: \_\_\_\_\_

Ulica / numer domu: \_\_\_\_\_ Kod pocztowy / miejscowość: \_\_\_\_\_

Zleceniodawca reprezentowany przez: \_\_\_\_\_ Wykonawca reprezentowany przez: \_\_\_\_\_

**2. Dane instalacji** Ogrzewanie i chłodzenie podłogowe       Ogrzewanie i chłodzenie ściennie       Ogrzewanie i chłodzenie sufitowe

System: \_\_\_\_\_ Maks. ciśnienie robocze \_\_\_\_\_

Etap budowy / element budowy / piętro / mieszkanie: \_\_\_\_\_ Temperatura wody: \_\_\_\_\_

Temperatura robocza: \_\_\_\_\_

**3. Przeprowadzanie próby szczelności**

- a. Dokonać kontroli wzrokowej wszystkich połączeń pod względem fachowego wykonania
- b. Zamknąć zawór kulowy / zawór na rozdzielaczu.
- c. Napełnić obiegi grzewcze **pojedynczo**, jeden po drugim, przefiltrowaną wodą, zgodnie z wytycznymi VDI 2035, następnie przepłukać i całkowicie odpowietrzyć instalację, otworzyć wszystkie obwody grzewcze.
- d. Wyregulować ciśnienie kontrolne: nie mniej niż 4 bary i nie więcej niż 6 barów
- e. Po 2 godzinach ustalić ciśnienie ponownie, gdyż z powodu rozszerzenia rury możliwy jest spadek ciśnienia
- f. Czas trwania próby: 3 godziny
- g. Próba ciśnieniowa zakończona jest powodzeniem, jeżeli w żadnym miejscu rurociągu nie ma wycieku, a ciśnienie kontrolne nie spadło o więcej niż 0,1 bara na godzinę.

**Wskazówka:**

- Podczas nakładania jastrychu, masy wyrównującej lub tynku musi wytworzyć się maks. ciśnienie robocze, aby można było natychmiast rozpoznać nieszczelności.
- Należy pamiętać o zabezpieczeniu instalacji przed zamarznięciem podczas próby szczelności przeprowadzanej zimą.

**4. Potwierdzenie**

Próba szczelności została prawidłowo przeprowadzona. Nie wystąpiły nieszczelności, a żaden element nie wykazał trwałej zmiany kształtu.

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

Zleceniodawca: \_\_\_\_\_ Zleceniobiorca: \_\_\_\_\_

**Protokół próby szczelności dla ogrzewania i chłodzenia płaszczynowego REHAU  
z użyciem powietrza lub gazu inercyjnego  
Próba w oparciu o arkusz roboczy ZVSHK**

**1. Projekt:**

Investycja budowlana: \_\_\_\_\_ Inwestor budowlany: \_\_\_\_\_

Ulica / numer domu: \_\_\_\_\_ Kod pocztowy / miejscowość: \_\_\_\_\_

Zleceniodawca reprezentowany przez: \_\_\_\_\_ Wykonawca reprezentowany przez: \_\_\_\_\_

**2. Dane instalacji:**

Ogrzewanie i chłodzenie podłogowe       Ogrzewanie i chłodzenie ściennie       Ogrzewanie i chłodzenie sufitowe

System: \_\_\_\_\_

Etap budowy / element budowy / piętro / mieszkanie: \_\_\_\_\_ Maks. ciśnienie robocze \_\_\_\_\_

Temperatura robocza: \_\_\_\_\_ Temperatura używanego medium: \_\_\_\_\_

**3. Próba szczelności**

Dokonać kontroli wzrokowej wszystkich połączeń pod kątem fachowego wykonania, zamknąć zawór kulowy/zawór na rozdzielaczu.

Używane medium:  Sprężone powietrze,  Azot  
pozbawione cząsteczek oleju  
 Dwutlenek węgla       \_\_\_\_\_

2.1 Ciśnienie kontrolne \_\_\_\_\_ mbar (150 mbar = 150 hPa)

2.2 Objętość przewodu \_\_\_\_\_ l

2.3 Czas wyrówn. ciś. \_\_\_\_\_ min

2.4 Ciśnienie aktualne \_\_\_\_\_ mbar (150 mbar = 150 hPa)

2.5 Czas trwania badania \_\_\_\_\_ min

2.6 Ciśnienie aktualne \_\_\_\_\_ mbar (150 mbar = 150 hPa)

Cała instalacja ogrzewania i chłodzenia, szczególnie miejsca łączenia, została sprawdzona pod kątem szczelności poprzez kontrolę wzrokową, za pomocą detektorów przecieków; żadnych wycieków nie stwierdzono.

**4. Próba obciążenia**

3.1 Ciśnienie próby \_\_\_\_\_ bar (3 bary)

3.2 Aktualne ciśnienie po 10 min \_\_\_\_\_ bar

3.3 Adnotacje dotyczące próby: \_\_\_\_\_

Cała instalacja ogrzewania i chłodzenia, szczególnie miejsca łączenia, została sprawdzona pod kątem szczelności poprzez kontrolę wzrokową, za pomocą detektorów przecieków; żadnych wycieków nie stwierdzono.

Cała instalacja ogrzewania i chłodzenia płaszczynowego jest szczelna.

**5. Potwierdzenie**

Dla zleceniodawcy: \_\_\_\_\_

Dla zleceniobiorcy: \_\_\_\_\_

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

Załączniki: \_\_\_\_\_

Objętość przewodu	Czas wyrówn. ciś. <sup>1)</sup>	Czas próby <sup>1)</sup>
< 100 l	10 min	120 min
≥ 100 < 200 l	30 min	140 min
≥ 200 l	60 min	+ 20 min na 100 l

<sup>1)</sup> Wartości orientacyjne, zależnie od objętości przewodu

Średnica rury	Pojemność [l/m]
RAUTHERM SPEED 10,1 x 1,1 mm	0,049
RAUTHERM SPEED 14 x 1,5	0,095
RAUTHERM SPEED 16 x 1,5	0,133
RAUTHERM S 17 x 2,0	0,133
RAUTHERM S 20 x 2,0	0,201
RAUTHERM S 25 x 2,3	0,327
RAUTHERM S 32 x 2,9	0,539

Ustalenie objętości przewodów

**Protokół nagrzewania dla ogrzewania i chłodzenia płaszczyznowego REHAU**

Wg PN-EN 1264 i DIN EN ISO 11855, część 5, nagrzewanie należy przeprowadzić aż do osiągnięcia maksymalnej temperatury obliczeniowej. Nagrzewanie następuje przed położeniem wykładzin podłogowych. W przypadku jastrychu cementowego można rozpocząć nagrzewanie najwcześniej 21 dni, a przy jastrychu anhydrytowym, zgodnie z danymi producenta, najwcześniej 7 dni od zakończenia nakładania jastrychu. Należy przestrzegać wytycznych od producenta jastrychu. Dla jastrychów cienkowarstwowych, np. w renowacji, i mas wyrównujących mogą obowiązywać przepisy dodatkowe lub odrębne od wytycznych producenta, których należy przestrzegać.

**Skrócenie podanych powyżej czasów wysychania i/lub zamiana opisanej poniżej kolejności nagrzewania (temperatura, ilość i długość trwania czynności nagrzewania) wymagają pisemnej akceptacji producenta jastrychu i/lub firmy posadzkarskiej przed rozpoczęciem nagrzewania.**

Inwestycja budowlana: \_\_\_\_\_

Etap budowy/mieszkanie: \_\_\_\_\_

Firma instalująca ogrzewanie: \_\_\_\_\_

Firma posadzkarska: \_\_\_\_\_

System montażu REHAU: \_\_\_\_\_

Rura REHAU: \_\_\_\_\_

Rodzaj jastrychu:  Jastrych cementowy \_\_\_\_\_ cm grubości  Jastrych anhydrytowy \_\_\_\_\_ cm grubości  
 Jastrych suchy \_\_\_\_\_ cm grubości  \_\_\_\_\_ cm grubości

Data ułożenia jastrychu: \_\_\_\_\_

Temperatura zewnętrzna przed rozpoczęciem nagrzewania: \_\_\_\_\_

Temperatura pomieszczenia przed rozpoczęciem nagrzewania: \_\_\_\_\_

1. początkowa temperatura zasilania nastawiona na 20-25 °C i utrzymywana na stałym poziomie przez 3 dni:

Data rozpoczęcia: \_\_\_\_\_ Data zakończenia: \_\_\_\_\_

2. ustawiona maks. dopuszczalna temperatura instalacji i utrzymywana przez przynajmniej 4 dni (bez obniżania w nocy):

Data rozpoczęcia: \_\_\_\_\_ Data zakończenia: \_\_\_\_\_

W przypadku awarii: \_\_\_\_\_ Nagrzewanie przerwano dnia: \_\_\_\_\_

Stwierdzone usterek: \_\_\_\_\_

Nagrzewanie przebiegło bez usterek:  Tak  Nie

Zleceniodawca: \_\_\_\_\_

Miejscowość: \_\_\_\_\_ Podpis \_\_\_\_\_

Zleceniobiorca: \_\_\_\_\_

Miejscowość: \_\_\_\_\_ Podpis \_\_\_\_\_



**Protokół funkcjonalności grzewczej dla ogrzewania i chłodzenia sufitowego i ściennego w technologii mokrej**

Celem nagrzewania jest skontrolowanie funkcji ogrzewanej konstrukcji ściany lub dachu. Wg wytycznej BVF nr 7 w przypadku tynków wiązanych cementowo lub mas szpachlujących proces nagrzewania należy rozpocząć najwcześniej 21 dni po ułożeniu. W przypadku tynku wiązanego gipsem lub masy szpachlującej można rozpocząć po jednym dniu, a przy tynkach glinianych najwcześniej po 7 dniach. Należy przestrzegać wytycznych producenta stosowanego tynku/masy szpachlowej. W oparciu o normę PN-EN 1264 lub też DIN EN ISO 11855 nagrzewanie rozpoczyna się przy temperaturze zasilania 25 °C, którą należy utrzymywać przez 3 dni. Następnie nastawia się maksymalną, dopuszczalną temperaturę zasilania i utrzymuje ją przez 4 dni.

Inwestycja budowlana: \_\_\_\_\_

Etap budowy/mieszkanie: \_\_\_\_\_

Firma instalująca ogrzewanie: \_\_\_\_\_

Firma posadzkarska: \_\_\_\_\_

System montażu/  
rura grzewcza REHAU: \_\_\_\_\_

Tynk: Producent/typ: \_\_\_\_\_

Prace tynkarskie zakończone dnia: \_\_\_\_\_

Temperatura pomieszczenia przed rozpoczęciem nagrzewania: \_\_\_\_\_

1. początkowa temperatura zasilania nastawiona na \_\_\_\_\_ °C i utrzymywana na stałym poziomie przez 3 dni:

Data rozpoczęcia: \_\_\_\_\_ Data zakończenia: \_\_\_\_\_

2. temperatura wody zasilającej zwiększana w krokach co \_\_\_\_\_ K, utrzymywana do: \_\_\_\_\_

3. ustawiona maks. dopuszczalna temperatura instalacji i utrzymywana przez przynajmniej 4 dni (bez obniżania w nocy):

Data rozpoczęcia: \_\_\_\_\_ Data zakończenia: \_\_\_\_\_

W przypadku awarii: \_\_\_\_\_ Nagrzewanie przerwano dnia: \_\_\_\_\_

Stwierdzone usterki: \_\_\_\_\_

Nagrzewanie przebiegło bez usterek:  Tak  Nie

Zleceniodawca: \_\_\_\_\_

Miejscowość: \_\_\_\_\_ Podpis \_\_\_\_\_

Zleceniobiorca: \_\_\_\_\_

Miejscowość: \_\_\_\_\_ Podpis \_\_\_\_\_

**Protokół nagrzewania dla ogrzewania i chłodzenia sufitowego w technologii suchej**

Celem nagrzewania jest skontrolowanie funkcji ogrzewanej konstrukcji ściany lub dachu.

W oparciu o normę PN-EN 1264 lub też DIN EN ISO 11855 nagrzewanie rozpoczyna się przy temperaturze zasilania od 20°C do 25 °C, którą należy utrzymywać przez 3 dni. Następnie nastawia się maksymalną, dopuszczalną temperaturę zasilania w stopniach maks. do 3 K i utrzymuje się ją przez 4 dni.

Do nagrzewania ogrzewania i chłodzenia ściennego oraz sufitowego w technologii suchej muszą być spełnione poniższe wymagania:

- pomieszczenia muszą być zadaszone, okna i drzwi muszą być zamontowane
- ściany muszą być otynkowane i osuszone
- jastrych został położony min. 21 dni wcześniej, jest wysuszony i wykazuje wymaganą resztę wilgotności
- względna wilgotność powietrza znajduje się między 40 a 80 %, temperatura pomieszczenia wynosi powyżej +5 °C
- elementy grzewcze ścian lub sufitów muszą być chronione przed przeciągiem i szybką zmianą temperatur
- technika regulacji, która steruje i protokołuje nagrzewanie, musi być sprawna.

Inwestycja budowlana: \_\_\_\_\_

Etap budowy/mieszkanie: \_\_\_\_\_

Firma instalująca ogrzewanie: \_\_\_\_\_

Firma produkująca zabudowy suche: \_\_\_\_\_

System montażowy REHAU w technologii suchej:  elementy ścienne  elementy sufitowe

Instalacja zakończona dnia: \_\_\_\_\_

Temperatura pomieszczenia przed rozpoczęciem nagrzewania \_\_\_\_\_

1. Początkowa temperatura zasilania nastawiona na 20°C i utrzymywana na stałym poziomie przez 3 dni:

Data rozpoczęcia: \_\_\_\_\_ Data zakończenia: \_\_\_\_\_ Temperatura: \_\_\_\_\_ °C

2. Temperatura wody zasilającej zwiększana w krokach maks. +3 K na dzień, utrzymywana do:

Data rozpoczęcia: \_\_\_\_\_ Data zakończenia: \_\_\_\_\_ Temperatura: \_\_\_\_\_ °C

3. Ustawiona maks. dopuszczalna temperatura instalacji (maks. 45°C) i utrzymywana przez przynajmniej 4 dni (bez obniżania w nocy):

Data rozpoczęcia: \_\_\_\_\_ Data zakończenia: \_\_\_\_\_ Temperatura: \_\_\_\_\_ °C

4. Temperatura wody zasilającej zmniejszana w krokach maks. -3 K na dzień:

Data rozpoczęcia: \_\_\_\_\_ Data zakończenia: \_\_\_\_\_ Temperatura: \_\_\_\_\_ °C

W przypadku awarii: \_\_\_\_\_ Nagrzewanie przerwano dnia: \_\_\_\_\_

Stwierdzone usterek: \_\_\_\_\_

Nagrzewanie przebiegło bez usterek:  Tak  Nie

Zleceniodawca: \_\_\_\_\_

Miejscowość: \_\_\_\_\_ Podpis \_\_\_\_\_

Zleceniobiorca: \_\_\_\_\_

Miejscowość: \_\_\_\_\_ Podpis \_\_\_\_\_



# 12 NORMY, PRZEPISY I WYTYCZNE

**§** Podczas montażu systemu instalacji należy przestrzegać wszystkich obowiązujących krajowych i międzynarodowych wytycznych montażowych, instalacyjnych, norm budowlanych, przepisów BHP i bezpieczeństwa, jak również wskazówek zawartych w niniejszej informacji technicznej.

Ponadto należy przestrzegać obowiązujących przepisów ustawowych, norm, wytycznych, przepisów (np. PN, EN, ISO, DVGW, TRGI, VDE i VDI), jak również przepisów w zakresie ochrony środowiska, ustaleń stowarzyszeń technicznych oraz przepisów lokalnych przedsiębiorstw zaopatrujących w energię.

Obszary zastosowań, które nie zostały objęte niniejszą informacją techniczną (zastosowania specjalne), należy każdorazowo omówić z działem technicznym REHAU. Aby uzyskać szczegółową poradę, należy zwrócić się do Biura Handlowo-Technicznego REHAU.

Wytyczne dotyczące projektowania i montażu są nierozdzielnie związane z danym produktem firmy REHAU. Powołano się wybiórczo na ogólnie obowiązujące normy i wytyczne. Należy przestrzegać w każdym przypadku aktualnej wersji wytycznych, norm i przepisów. Należy również przestrzegać niewymienionych, uzupełniających norm, wytycznych dotyczących projektowania, montażu i eksploatacji instalacji wody pitnej i grzewczej oraz urządzeń technicznych. Nie stanowią one integralnej części niniejszej informacji technicznej.

W niniejszej informacji technicznej zwracamy uwagę na następujące normy i wytyczne (w każdym przypadku obowiązuje aktualna wersja):

ASTM F 2023

Standard Test Method for Evaluating the Oxidative Resistance of Crosslinked Polyethylene (PEX) Tubing and Systems to Hot Chlorinated Water

DIN 1045

Konstrukcje nośne z betonu, betonu żelbetowego i betonu sprężonego

DIN 1053

Mury

DIN 1055

Oddziaływania na konstrukcje

DIN 1186

Gipsy budowlane

DIN 15018

Dźwigi

DIN 16892

Rury z sieciowanego polietylenu wysokiej gęstości (PE-X) – Ogólne wymagania jakościowe, sprawdzanie

DIN 16893

Rury z sieciowanego polietylenu wysokiej gęstości (PE-X) – wymiary

DIN 18180

Płyty gipsowe

DIN 18181

Płyty gipsowe w budownictwie naziemnym

DIN 18182

Akcesoria do montażu płyt gipsowych

DIN 18195

Izolacje przeciwwilgociowe budynków

DIN 18202

Tolerancje w budynkach

DIN 18350

Niemieckie rozporządzenie VOB dla usług budowlanych – część C: Ogólne techniczne warunki umowne dla usług budowlanych (ATV) – prace tynkarskie i prace sztukateryjne

DIN 18380

Niemieckie rozporządzenie VOB dla usług budowlanych – część C: Ogólne techniczne warunki umowne dla usług budowlanych (ATV) – instalacje grzewcze i centralne instalacje ogrzewania wody

DIN 18534

Izolacja pomieszczeń wewnętrznych

DIN 18557

Zaprawy przygotowywane fabrycznie

DIN 18560

Jastrychy w budownictwie

DIN 1988

Zasady techniczne dotyczące instalacji wody pitnej (TRWI)

DIN 2000

Centralny system zaopatrzenia w wodę pitną – główne zasady odnośnie wymagań dla wody pitnej, projektowania, budowy, eksploatacji i konserwacji instalacji przesyłowej.

DIN 3546 Armatura odcinająca dla instalacji wody pitnej na zewnątrz i wewnątrz budynku	PN-EN 12165 Miedź i stopy miedzi – materiał wstępny obrobiony i nieobrobiony plastycznie na odkuwki
DIN 3586 Aktywowane termicznie urządzenia odcinające gaz – wymagania i badania	PN-EN 12168 Miedź i stopy miedzi – pręty z otworem do obróbki skrawaniem na automatach
DIN 4074 Izolacja pomieszczeń wewnętrznych	PN-EN 12502-1 Ochrona materiałów metalowych przed korozją – wytyczne do oceny ryzyka wystąpienia korozji w systemach do rozprowadzania i przechowywania wody
DIN 4102 Klasyfikacja ogniowa materiałów budowlanych i elementów konstrukcyjnych	PN-EN 1264 Płaszczynowe systemy ogrzewania i chłodzenia z przepływem wody
DIN 4108 Ochrona ciepła i oszczędzanie energii w budownictwie lądowym	PN-EN 12828 Instalacje grzewcze w budynkach – projektowanie wodnych instalacji grzewczych
DIN 4109 Ochrona akustyczna w budownictwie lądowym	PN-EN 12831 Instalacje grzewcze w budynkach
DIN 4726 Wodne ogrzewanie podłogowe i podłączenia grzejników – rurociągi z tworzywa	PN-EN 12831 dodatek 1 Instalacje grzewcze w budynkach – metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego
DIN 49019 Rury elektroinstalacyjne i akcesoria	PN-EN 13163 do PN-EN 13171 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie
DIN 49073 Puszki z metalu i materiału izolującego do zabudowy podtynkowej, do montażu urządzeń instalacyjnych i gniazdek	DIN EN 13501 Klasyfikacja ogniowa wyrobów budowlanych i elementów budynków
DIN 50916-2 Badanie stopów miedzi; badanie korozji naprężeniowej za pomocą amoniaku; badanie elementów konstrukcyjnych	DIN EN 13813 Zaprawy jastrychowe, masy jastrychowe i jastrychy
DIN 50930-6 Korozja metali – korozja materiałów metalowych wewnątrz rurociągów, zbiorników i aparatów w przypadku obciążenia korozją przez wodę – część 6: Wpływ na właściwości wody pitnej	PN-EN 14037 Wolno podwieszane na stropie powierzchnie grzewcze i chłodzące na wodę z temperaturą poniżej 120 °C
DIN 68 800 Ochrona drewna w budownictwie lądowym	PN-EN 14240 Wentylacja budynków – sufity chłodzące
PN-EN 10088 Stale odporne na korozję	PN-EN 14291 Roztwory pianotwórcze przeznaczone do wykrywania nieszczelności w instalacjach gazowych
PN-EN 10140 Akustyka – pomiar izolacji akustycznej elementów budowlanych podczas próby	DIN EN 14336 Instalacje grzewcze w budynkach
PN-EN 10226 Gwinty rurowe połączeń ze szczelnością uzyskiwaną na gwincie	DIN EN 15377 Instalacje grzewcze w budynkach
PN-EN 12164 Miedź i stopy miedzi – pręty do obróbki skrawaniem na automatach	DIN EN 1717 Ochrona wody pitnej przed zanieczyszczeniami w instalacjach wody pitnej oraz ogólne wymagania odnośnie urządzeń zabezpieczających do zapobiegania zanieczyszczeniom wody pitnej powstałym na skutek cofania się wody

DIN EN 1990 Eurokod – Podstawy projektowania konstrukcji	DIN VDE 0298-4 Stosowanie kabli i przewodów izolowanych dla urządzeń wysokiego napięcia
DIN EN 1990-1 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje	DIN VDE 0604-3 Kanały elektroinstalacyjne do montażu na ścianach i stropach; kanały przypodłogowe
DIN EN 1992-1 Eurokod 2 – Projektowanie konstrukcji z żelbetu oraz materiałów nośnych ze strunobetonu	DVFG-TRF 2012 Przepisy techniczne – instalacja zawierająca gaz płynny
PN-EN 442 Radiatory i konwektory	DVGW G 459-1 Gazowe przyłącza w instalacjach domowych z ciśnieniem roboczym do 4 bar; projektowanie i założenie
PN-EN 520 Płyty gipsowo – kartonowe	DVGW G 260 Skład gazu
DIN EN 60529 Rodzaje ochrony przez korpus	DVGW G 465-4 Wskazówka – urządzenia służące do wykrywania wycieków gazu i pomiaru stężenia gazu, używane do kontroli instalacji gazowych
DIN EN 60730 Automatyczne, elektryczne urządzenia regulujące i sterujące	DVGW G 600 / DVGW-TRGI 2008 Zasady techniczne dotyczące instalacji gazowych
PN-EN 806 Zasady techniczne dotyczące instalacji wody pitnej	DVGW G 617 Podstawy obliczeniowe do wymiarowania systemu rurociągów instalacji gazowych
DIN EN ISO 11855 Projektowanie budynków zgodne z ekologią – planowanie, układanie, instalacja i sterowanie zintegrowanymi powierzchniowo systemami chłodzenia i ogrzewania promiennikowego	DVGW GW 393 Przedłużenia (łączniki rur) z miedzi dla instalacji gazowych i wody pitnej – wymagania i badania
DIN EN ISO 15875 Systemy rurowych przewodów z tworzyw sztucznych do instalacji ciepłej i zimnej wody – polietylen sieciowany (PE-X)	DVGW VP 305-1 Czujnik przepływu gazu do instalacji gazowej
PN-EN ISO 21003 Systemy przewodów rurowych z rur wielowarstwowych do instalacji wody ciepłej i zimnej wewnątrz budynków	DVGW VP 625 Złącza rurowe i przyłącza do wewnętrznych gazociągów wykonane z wielowarstwowych rur kompozytowych zgodnie z wymaganiami i badaniami DVGW-VP 632
PN-EN ISO 6509 Korozja metali i stopów – określenie odporności mosiądźców na odcynkowanie	DVGW VP 626 Złącza gazowe z usieciowanego polietylenu (PE-X) i połączenia rur do wewnętrznych sieci gazowych zgodnie z DVGW-VP 624 – Wymagania i badania
PN-EN ISO 7730 Ergonomia środowiska termicznego	DVGW W 270 Rozmnażanie się mikroorganizmów na materiałach stosowanych do wody pitnej
DIN VDE 0100 (Podsumowanie) Instalacje elektryczne w budynkach Tworzenie instalacji elektrycznych prądu o dużym natężeniu Tworzenie instalacji elektrycznych o niskim natężeniu prądu Podręcznik do instalacji elektrycznych	DVGW W 291 Czyszczenie i dezynfekcja instalacji wody pitnej
DIN VDE 0100, część 701 Tworzenie instalacji o niskim natężeniu prądu – wymagania dla siedzib przedsiębiorstw, pomieszczeń i instalacji szczególnego rodzaju – część 701: pomieszczenia z wanną lub prysznicem	DVGW W 534 Łączniki rur i połączenia rur w instalacji wody pitnej

DVGW W 551

Instalacje podgrzewania i rozprowadzania wody pitnej

EnEV

Niemieckie rozporządzenie w sprawie oszczędzania energii

Wytyczna europejska 98/83/EG Rady z dnia 3 listopada 1998

w sprawie jakości wody do spożycia przez ludzi

Wytyczna europejska dotycząca maszyn (89/392/EWG) wraz

z późniejszymi zmianami

PN-EN ISO 228

Gwinty rurowe połączeń ze szczelnością nie uzyskiwaną na gwincie

ISO 7

Gwinty rurowe połączeń ze szczelnością uzyskiwaną na gwincie

LBO

Ustawy budowlane krajów Republiki Federalnej Niemiec

MBO

Federalna ustawa budowlana krajów Republiki Federalnej Niemiec

MLAR

Wytyczna dot. systemów zasilania

Muster-Feu-VO

Rozporządzenie dot. materiałów opałowych

TrinkwV

Rozporządzenie o wodzie pitnej

VDI 2035

Unikanie uszkodzeń w systemach ogrzewania ciepłej wody

VDI 2078

Obliczenia obciążenia chłodniczego klimatyzowanych pomieszczeń

VDI 4100

Ochrona akustyczna w budownictwie lądowym – mieszkania

VDI 6023

Higiena w instalacjach wody pitnej

VOB

Niemieckie rozporządzenie VOB

ZVSHK Instrukcja

Centralny związek sanitarny, ogrzewnictwa, klimatyzacji budynków i techniki energetycznej Niemiec (ZVSHK/GED)

Niniejszy dokument jest chroniony przez prawo autorskie. Powstałe w ten sposób prawa, w szczególności prawo do tłumaczenia, przedruku, pobierania rysunków, przesyłania drogą radiową, powielania na drodze fotomechanicznej lub podobnej, a także zapisywania danych w formie elektronicznej są zastrzeżone.

**Biurow Handlowo-Techniczne REHAU**

Baranowo, ul. Poznańska 1 A, 62-081 Przeźmierowo k. Poznania - tel. 0-61 84 98 400 - fax 0-61 84 98 401 - poznan@rehau.com  
REHAU Sp. z o.o. - NIP 781-00-16-806 - Sąd Rejonowy Poznań - Nowe Miasto i Wilda w Poznaniu  
VIII Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego; nr KRS 0000049439 - Kapitał zakładowy: 46 500 000,00 zł

Nasze doradztwo w zakresie zastosowania - zarówno w formie ustnej, jak i pisemnej - oparte jest na wieloletnim doświadczeniu i wypracowanych standardach i udzielane jest zgodnie z najlepszą wiedzą. Zakres zastosowania produktów REHAU jest ostatecznie i wyczerpująco opisany w informacji technicznej o danym produkcie. Obowiązująca aktualna wersja dostępna jest w internecie na stronie [www.rehau.com/PL](http://www.rehau.com/PL). Zastosowanie, przeznaczenie i przetwarzanie naszych produktów wykracza poza nasze możliwości kontroli i tym samym pozostaje wyłącznie w zakresie odpowiedzialności danego odbiorcy/użytkownika/przetwórcy. Jeżeli jednak dojdzie do odpowiedzialności cywilnej, to podlega ona wyłącznie naszym warunkom dostawy i płatności, które są dostępne na stronie [www.rehau.com/conditions](http://www.rehau.com/conditions), o ile nie było innych ustaleń pisemnych z REHAU. Dotyczy to również ewentualnych roszczeń z tytułu rękojmi, przy czym rękojmia odnosi się do niezmiennej jakości naszych produktów zgodnie z naszą specyfikacją. Zastrzegamy sobie prawo do zmian technicznych.

@ REHAU Sp. z o. o.  
Baranowo, ul. Poznańska 1A  
62-081 Przeźmierowo k. Poznania  
[www.rehau.pl](http://www.rehau.pl)

Zmiany techniczne zastrzeżone  
864611 PL 07.2021