

## ТЕХНИЧЕСКА ИНФОРМАЦИЯ

ЛЪЧИСТО ОТОПЛЕНИЕ/ОХЛАЖДАНЕ

864600 BG

---

Тази техническа информация "Лъчисто отопление/  
охлаждане" е в сила от април 2015

С нейното издаване отпада валидността на досегашната техническа информация 864600 (състояние от декември 2010).

Нашата актуална Техническа документация можете да свалите на [www.rehau.bg](http://www.rehau.bg).

Документацията е защитена по закона за авторското право. Запазват се произтичащите от това права, особено превод, преиздаване, използване на фигури, радио предавания, възпроизвеждането по фото-механичен или друг подобен начин както и запамятаването в системи за обработка на данни.

Всички размери и теглото представляват ориентировъчни стойности. Запазваме си правото на неточности и промени.



Поради преминаване на системата към SAP през 2014 нашите номера на артикули се промениха на номера на материали.

Досегашният артикулен номер стана номер на материал и се разшири с 2 знака:

старо: 123456-789 (номер на артикул)

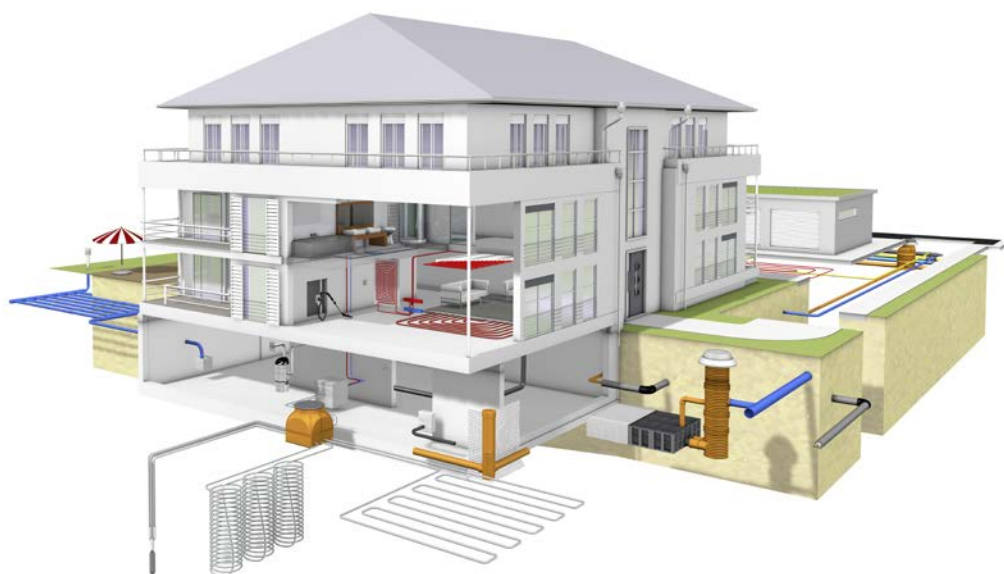
ново: 11234561789 (номер на материал)

За да бъде изобразено това в техническата информация, ние обозначихме визуално разширените места:

**1** = 1, напр.: **1**123456**1**789

Молим за разбиране, че системно-технически всички предложения, потвърждения на заявки, товарителници и фактури след промяната ще бъдат изпращани до голяма степен само с 11-значните номера.

---



# ТЕХНИЧЕСКА ИНФОРМАЦИЯ

## Лъчисто отопление/охлаждане

Въведение . . . . .	8
Системи за полагане на пода. . . . .	10
Система за полагане за тавани и стени . . . . .	74
Системни принадлежности. . . . .	100
Разпределителна техника . . . . .	107
Регулираща техника . . . . .	117
Стандарти . . . . .	184
Проектиране и протоколи от изпитания . . . . .	187

# СЪДЪРЖАНИЕ

<b>1</b>	<b>Информация и указания за безопасност</b>	<b>7</b>	4.1.4.2	Деформационна fuga	82
<b>2</b>	<b>Въведение</b>	<b>8</b>	4.2	Проектиране	82
2.1	Лъчисто отопление	8	4.2.1	Основи на проектирането	82
2.2	Лъчисто охлаждане	9	4.2.2	Отоплителна/охладителна мощност	82
<b>3</b>	<b>Системи за полагане на пода</b>	<b>10</b>	4.2.3	Поглъщане на звука	82
3.1	Основни положения	11	4.2.4	Пример за проектиране на таванен участък на акустично таванно охлаждане	82
3.1.1	Стандарти и директиви	11	4.2.5	Свързване	83
3.1.2	Изисквания към строителния обект	11	4.2.6	Принципи за проектиране на фугите	84
3.2	Проектиране	11	4.2.7	Регулираща техника	84
3.2.1	Топлоизолация и изолация от ударен шум	11	4.2.8	Комфорт	84
3.2.2	Мокро изпълнение	12	4.2.9	Отделяне на газ	84
3.2.3	Сухо строителство/елементи на суха замазка	14	4.3	RENAU Таванно или стенно отопление/охлаждане при мокро строителство	85
3.2.4	Схеми на полагане и отоплителни кръгове	16	4.3.1	Описание на системата	85
3.2.5	Указания за въвеждане в експлоатация	17	4.3.1.1	Указания за монтаж таван или стена	86
3.2.6	Подови настилки	18	4.3.1.2	Мазилки за таванно или стенно отопление	87
3.3	Система Релефна плоча Varionova	19	4.3.2	Основни положения при таванни или стенни инсталации	88
3.4	Такер система	26	4.3.2.1	Стандарти и директиви	88
3.4.1	RAUTAC такер скоби и такер скоби	27	4.3.2.2	Изисквания към строителния обект	88
3.4.2	Комплект за дооборудване на такер уред RAUTAC и такер уред	28	4.3.2.3	Области на приложение	88
3.5	Система за захващане на тръби RAUTAC 10	32	4.3.2.4	Концепции на системата	89
3.5.1	Плоча за захващане на тръби RAUTAC 10	33	4.3.3	Проектиране	89
3.5.2	Фиксираща скоба за тръби	33	4.3.3.1	Необходимост от допълнителна координация	89
3.5.3	Уред за поставяне за фиксиращи скоби за тръби	34	4.3.3.2	Изисквания за пожаробезопасност и звукоизолация	89
3.5.4	Приложение в циментови и анхидритни замазки	34	4.3.3.3	Топлинни гранични изисквания	89
3.5.5	Прилагане с нивелираща замазка Knauf 425	37	4.3.3.4	Топлоизолация	90
3.6	Залепваща се система RAUTHERM SPEED	41	4.3.3.5	Големини на отоплителните полета	90
3.6.1	Плоча RAUTHERM SPEED	42	4.3.3.6	Хидравлично свързване	91
3.6.2	Тръба RAUTHERM SPEED K	45	4.3.3.7	Диаграми на мощността	92
3.6.3	Монтажен инструмент RAUTOOL за RAUTHERM SPEED	47	4.3.3.8	Регулираща техника	92
3.6.4	Принадлежности RAUTHERM SPEED K	47	4.3.3.9	Определяне на загубите на налягане	92
3.6.5	Скара за полагане RAUTHERM SPEED plus	48	4.3.3.10	Указания за въвеждане в експлоатация	92
3.7	Система RAUFIX	49	4.4	Стенно отопление/охлаждане RENAU при сухо строителство	94
3.8	Система тръбна носеща скара	54	4.4.1	Описание на системата	94
3.9	Суха система	61	4.4.2	Монтаж	95
3.10	Основна плоча TS-14	66	4.4.3	Повърхностна обработка	97
3.11	Система за саниране 10	71	4.4.4	Фуги и свързвания	97
<b>4</b>	<b>Система за полагане за тавани и стени</b>	<b>74</b>	<b>5</b>	<b>Системни принадлежности</b>	<b>100</b>
4.1	Таванни охлаждания	75	5.1	RENAU профилна изолационна лента	100
4.1.1	Описание на системата	75	5.2	Профилна изолационна лента	101
4.1.1.1	Компоненти на системата	75	5.3	Профил за разширителни фуги	102
4.1.1.2	Приложими тръби	75	5.4	Самозалепваща лента/механизъм за развиване	102
4.1.1.3	Описание	75	5.5	Помпа за хидростатично изпитване	103
4.1.1.4	Области на приложение	75	5.6	Добавка за замазка P	103
4.1.2	Монтаж	77	5.7	Добавка за замазка "Mini" и синтетични влакна	104
4.1.2.1	Строителни климатични изисквания	77	5.8	Точка за измерване на остатъчната влажност	105
4.1.2.2	Складирание	77	5.9	Устройство за развиване	105
4.1.2.3	Протичане на монтажа	77	5.10	Устройство за застопоряване на врати	106
4.1.3	Повърхностна обработка	80	5.11	Устройство за топло развиване	106
4.1.3.1	Основа	80	<b>6</b>	<b>Разпределителна техника</b>	<b>107</b>
4.1.3.2	Дълбокопроникващ грунд	80	6.1	RENAU разпределителен колектор HKV-D от неръждаема стомана	107
4.1.3.3	Тапети и мазилки	80	6.2	Части от оборудването за хидравлично балансиране	109
4.1.3.4	Бои и лакове	81	6.2.1	Комплект регулиращи вентили HKV	109
4.1.3.5	Откриване на провеждащите топлоносителя тръби	81	6.2.2	Комплект балансиращи вентили	110
4.1.4	Фуги и свързвания	81			
4.1.4.1	Плъзгащо се свързване към стена	81			

6.3 . . . . .	RENAU разпределителни шкафове . . . . .	110	<b>8 . . . . .</b>	<b>RENAU темпериране на бетоновото ядро . . . . .</b>	<b>150</b>
6.4 . . . . .	Комплект за монтаж на топломер . . . . .	116	8.1 . . . . .	Въведение . . . . .	150
<b>7 . . . . .</b>	<b>Регулираща техника . . . . .</b>	<b>117</b>	8.1.1 . . . . .	Обща информация . . . . .	150
7.1 . . . . .	Основни положения . . . . .	117	8.1.2 . . . . .	Пожароустойчивост – REI 90 съгласно DIN EN 13501, F 90 съгласно DIN 4102-2 . . . . .	151
7.2 . . . . .	Станция за регулиране на температурата TRS-V ErP . . . . .	118	8.1.3 . . . . .	Пожароустойчивост – REI 120 съгласно DIN EN 13501, F 120 съгласно DIN 4102-2 . . . . .	151
7.3 . . . . .	Комплект за регулиране на температурата . . . . .	119	8.1.4 . . . . .	Специални сгради: високо строителство, офис сгради, административни сгради, летища . . . . .	151
7.4 . . . . .	Компактни станции . . . . .	121	8.1.5 . . . . .	Формован бетон . . . . .	151
7.4.1 . . . . .	Станция за регулиране на температурата TRS-20 ErP . . . . .	121	8.2 . . . . .	Варианти на системата . . . . .	152
7.4.2 . . . . .	Помпена смесителна група PMG-25, PMG-32 ErP . . . . .	122	8.2.1 . . . . .	RENAU oBKT – близко до повърхността темпериране на бетоновото ядро . . . . .	152
7.4.3 . . . . .	Комплект за регулиране на температурата на входящия поток . . . . .	123	8.2.2 . . . . .	ВКТ модули . . . . .	152
7.5 . . . . .	Стаен регулатор NEA . . . . .	124	8.2.3 . . . . .	ВКТ на място . . . . .	153
7.5.1 . . . . .	Елементи на системата на Nea . . . . .	124	8.2.4 . . . . .	ВКТ и oBKT в готови и полуготови части . . . . .	153
7.5.2 . . . . .	Описание на компонентите . . . . .	124	8.3 . . . . .	Проектиране . . . . .	154
7.5.2.1 . . . . .	Стаен регулатор Nea . . . . .	124	8.3.1 . . . . .	Основи на проектирането . . . . .	154
7.5.2.2 . . . . .	Дистанционен датчик Nea . . . . .	125	8.3.1.1 . . . . .	Строителни предпоставки . . . . .	154
7.5.2.3 . . . . .	Регулаторен разпределител Nea . . . . .	126	8.3.1.2 . . . . .	Строителни предпоставки oBKT . . . . .	155
7.5.2.4 . . . . .	Таймер Nea . . . . .	126	8.3.1.3 . . . . .	Сградна техника . . . . .	155
7.5.2.5 . . . . .	Електрически задвижки UNI . . . . .	127	8.3.1.4 . . . . .	Модули: активна повърхност – свързващ тръбопровод . . . . .	155
7.5.2.6 . . . . .	Трансформатор с пръстеновидна сърцевина 24 V . . . . .	127	8.3.1.5 . . . . .	Вид полагане двоен меандър / единичен меандър . . . . .	157
7.5.3 . . . . .	Указания за проектиране . . . . .	127	8.3.1.6 . . . . .	Варианти на хидравлично свързване . . . . .	157
7.5.4 . . . . .	Монтаж и въвеждане в експлоатация . . . . .	128	8.3.2 . . . . .	Отоплителна/охладителна мощност . . . . .	158
7.6 . . . . .	Терморегулатор E (само 230 V) . . . . .	129	8.3.3 . . . . .	Монтаж . . . . .	159
7.7 . . . . .	Регулаторен разпределител EIB 6-канален / 12-канален . . . . .	129	8.3.3.1 . . . . .	Общи инструкции за монтаж за ВКТ и oBKT . . . . .	159
7.8 . . . . .	Система за регулиране Nea Smart . . . . .	130	8.3.3.2 . . . . .	Общо протичане на монтажа . . . . .	159
7.8.1 . . . . .	Компоненти и конструкция на системата . . . . .	131	8.3.4 . . . . .	Компоненти на системата . . . . .	160
7.8.1.1 . . . . .	Компоненти безжична система . . . . .	131	<b>9 . . . . .</b>	<b>RENAU Индустириално лъчисто отопление . . . . .</b>	<b>164</b>
7.8.1.2 . . . . .	Системна конфигурация Nea Smart R – безжична система . . . . .	131	9.1 . . . . .	Монтаж . . . . .	166
7.8.1.3 . . . . .	Компоненти на свързаната с кабел система . . . . .	131	9.2 . . . . .	Проектиране . . . . .	166
7.8.1.4 . . . . .	Конструкция на системата Nea Smart – свързана с кабел система . . . . .	131	<b>10 . . . . .</b>	<b>RENAU подово отопление на спортни зали . . . . .</b>	<b>168</b>
7.8.2 . . . . .	Описание на компонентите . . . . .	132	10.1 . . . . .	Суша система за лъчисто отопление на вибриращ под . . . . .	168
7.8.2.1 . . . . .	Nea Smart (R) стаен регулатор D . . . . .	132	10.2 . . . . .	Система за отопление на вибриращ под стандартен колектор . . . . .	172
7.8.2.2 . . . . .	Nea Smart (R) стаен регулатор . . . . .	132	10.2.1 . . . . .	Монтаж . . . . .	173
7.8.2.3 . . . . .	Преглед на функциите Nea Smart (R) стаен регулатор D/Nea Smart (R) стаен регулатор . . . . .	132	10.3 . . . . .	Система за отопление на вибриращ под тръбопроводен разпределител . . . . .	175
7.8.2.4 . . . . .	Технически данни Nea Smart стаен регулатор . . . . .	132	10.3.1 . . . . .	Монтаж . . . . .	176
7.8.3 . . . . .	Nea Smart дистанционен датчик . . . . .	133	<b>11 . . . . .</b>	<b>RENAU отопление на открити площи . . . . .</b>	<b>178</b>
7.8.4 . . . . .	Nea Smart дистанционен датчик . . . . .	133	11.1 . . . . .	Проектиране . . . . .	179
7.8.5 . . . . .	Nea Smart R Basis 230 V / Nea Smart Basis 24 V . . . . .	134	11.2 . . . . .	Монтаж . . . . .	179
7.8.6 . . . . .	Nea Smart дистанционен датчик . . . . .	134	<b>12 . . . . .</b>	<b>RENAU отопление на тревни площи . . . . .</b>	<b>180</b>
7.8.7 . . . . .	Указания за проектиране . . . . .	136	<b>13 . . . . .</b>	<b>RENAU индустриален колектор . . . . .</b>	<b>181</b>
7.8.7.1 . . . . .	Nea Smart (свързана с кабел система, шинна техника) . . . . .	136	13.1 . . . . .	Индустриален колектор 1¼" IVK . . . . .	181
7.8.7.2 . . . . .	Nea Smart R (безжична система, безжична техника) . . . . .	136	13.2 . . . . .	Индустриален колектор 1½" IVKE . . . . .	182
7.8.7.3 . . . . .	Обмен на данни в система с няколко бази . . . . .	137	13.3 . . . . .	Индустриален колектор 1½" IVKK . . . . .	182
7.8.7.4 . . . . .	Възможности за свързване към базите . . . . .	137	13.4 . . . . .	Специални приложения . . . . .	182
7.8.7.5 . . . . .	Монтаж . . . . .	137	13.5 . . . . .	Разпределителни шкафове AP индустриални колектори . . . . .	183
7.8.8 . . . . .	Въвеждане в експлоатация, проверка на функционирането . . . . .	138	<b>14 . . . . .</b>	<b>Стандарти, предписания и директиви . . . . .</b>	<b>184</b>
7.8.9 . . . . .	Използване на интегрирания Web интерфейс . . . . .	138			
7.9 . . . . .	Регулираща техника HC BUS . . . . .	141			
7.9.1 . . . . .	HC BUS Manager . . . . .	141			
7.9.2 . . . . .	HC BUS Room Unit . . . . .	141			
7.9.3 . . . . .	HC BUS Manager Extension (модули V/FT) . . . . .	142			
7.9.4 . . . . .	BUS топология . . . . .	143			

<b>15. . . . .</b>	<b>Проектиране . . . . .</b>	<b>187</b>
15.1. . . .	Основи на проектирането . . . . .	187
15.2. . . .	Диаграма на мощността. . . . .	189
15.3. . . .	Диаграма за загубите на налягане за тръби от RAU-VPE	191
15.4. . . .	Диаграма на дебита за вентилите за фино регулиране и разходомер НКV-D (неръждаема стомана). . . . .	192
<b>16. . . . .</b>	<b>Протоколи от изпитания. . . . .</b>	<b>193</b>
16.1. . . .	Основни положения при изпитване под налягане . . . . .	194
16.2. . . .	Проверки на херметичността на инсталации за лъчисто отопление/охлаждане с вода . . . . .	194
16.2.1. . . .	Подготовка на изпитването под налягане с вода . . . . .	194
16.2.2. . . .	Приключване на изпитването под налягане с вода . . . . .	194
16.3. . . .	Проверки на херметичността на инсталации за лъчисто отопление/охлаждане с обезмаслен въздух под налягане/инертен газ . . . . .	194
16.3.1. . . .	Подготовка за изпитване под налягане с обезмаслен въздух под налягане/инертен газ . . . . .	194
16.3.2. . . .	Проверка на херметичността . . . . .	195
16.3.3. . . .	Изпитване под товар . . . . .	195
16.3.4. . . .	Приключване на изпитването под налягане с обезмаслен въздух под налягане/инертен газ . . . . .	195
16.4. . . .	Промиване на инсталацията за лъчисто отопление/ охлаждане. . . . .	195
16.5. . . .	Протокол за изпитване под налягане: REHAU лъчисто отопление/ охлаждане. . . . .	195

# 1 ИНФОРМАЦИЯ И УКАЗАНИЯ ЗА БЕЗОПАСНОСТ

## Указания за настоящата техническа информация

### Валидност

Тази техническа информация е валидна за България.

### Техническа информация, която също е валидна

- Битова система за питейна вода RAUTITAN
- Основни положения на системата; тръби и техника на свързване.

### Навигация

В началото на тази Техническа информация се намира подробно съдържание с йерархично подредени заглавия и съответните номера на страниците.

### Пиктограми и знаци



Указания за безопасност



Юридическо указание



Важна информация, която трябва да бъде взета под внимание



Информация в Интернет



Вашите предимства



### Актуалност на Техническата информация

За Вашата безопасност и за правилно приложение на нашите продукти, проверявайте редовно, дали настоящата Техническа информация няма по-актуална версия.

Датата на издаване на Вашата техническа информация винаги е отпечатана долу вляво на заглавната страница.

Актуалната техническа информация можете да получите във Вашия търговски офис на REHAU или да изтеглите от Интернет на [www.rehau.bg](http://www.rehau.bg)

### Указания за безопасност и ръководства за експлоатация

- За Вашата безопасност и за безопасността на трети лица, преди да започнете монтажа, прочетете внимателно целите указания за безопасност и ръководствата за експлоатация.
- Пазете ръководствата за експлоатация и ги дръжте на разположение.
- Ако не сте разбрали указанията за безопасност или отделните предписания за монтаж или пък те не са Ви съвсем ясни, обърнете се към търговския офис на REHAU.
- **Неспазването на указанията за безопасност може да доведе до материални или персонални щети.**

### Употреба по предназначение

Системата за лъчисто отопление/охлаждане на REHAU може да бъде инсталирана и експлоатирана само така, като е показано в тази техническа информация. Всяко друго приложение не е по предназначение и затова е недопустимо.



Спазвайте всички валидни национални и международни правила за полагане, инсталиране, предотвратяване на злополуки и безопасност

при инсталиране на тръбопроводни системи, както и указанията в тази Техническа информация.

Области на приложение, които не са посочени в тази Техническа информация (специални приложения), изискват консултация с отдела за техническо приложение. Обръщайте се към Вашия търговски офис на REHAU.



### Изисквания към персонала

- Изпълнението на монтажа на нашите системи трябва да става само от оторизиран и обучен персонал.
- Извършването на каквито и да било работи по електрическите инсталации и по тръбопроводните части може да става само от обучен и оторизиран персонал.

### Общи предпазни мерки

- Поддържайте чисто работното си място и не го затрупвайте с пречещи на работата предмети.
- Осигурете достатъчно осветление на вашето работно място.
- Деца и домашни животни, както и неупълномощен персонал, трябва да стоят настрана от инструментите и монтажните площадки. Това важи особено при саниране на обитаеми участъци от дома.
- Ползвайте само компоненти, които са предназначени за съответната тръбопроводна система REHAU. Употребата на чужди на системата компоненти или използването на инструменти, които не спадат към съответната инсталационна система на REHAU, може да доведе до злополуки или други опасности.
- Избягвайте боравене с открит огън в работната среда.

### Работно облекло

- Носете защитни очила, подходящо работно облекло, защитни обувки, каска, а при дълги коси и мрежичка за коса.
- Не носете широко облекло или накити, те могат да бъдат захванати от подвижни части.
- Носете защитна каска, когато се извършват монтажни работи на ниво на главата или над главата.

### По време на монтаж

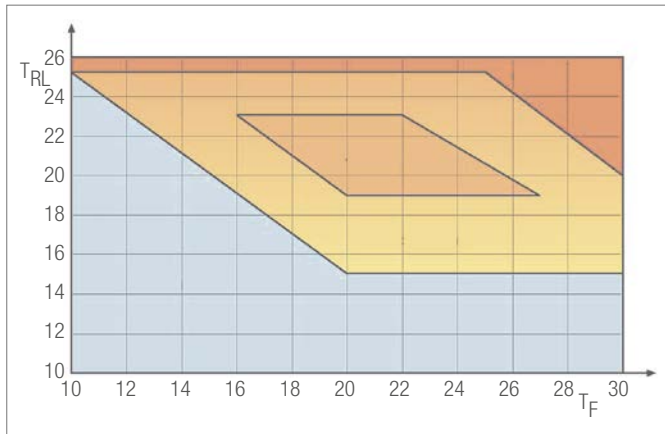
- Четете и спазвайте винаги съответните ръководства за експлоатация на използвания монтажен инструмент на REHAU.
- Тръбните ножици на REHAU имат остри ръбове. Съхранявайте ги и боравете с тях така, че от тръбните ножици на REHAU да не произтича никаква опасност от нараняване.
- При процеса на скъсяване на тръбите до определена дължина спазвайте безопасно разстояние между ръката, която държи, и режещия инструмент.
- По време на процеса на рязане никога не навлизайте в зоната на рязане на инструмента или на движещи се части.
- След процеса на разширяване разширеният край на тръбата се връща към своята първоначална форма (Memory-Effekt). В тази фаза не вкарвайте никакви външни предмети в разширения край на тръбата.
- По време на процеса на пресоване никога не посягайте към зоната на пресоване на инструмента или към подвижни елементи.
- До приключването на процеса на пресоване фасонната част може да падне от тръбата. Опасност от нараняване!
- При дейности по поддръжката или преоборудването, както и при промяна на монтажната площадка по принцип издърпвайте щепсела на инструмента от контакта и го обезопасявайте срещу неволно включване.

# 2 ВЪВЕДЕНИЕ

## 2.1 Лъчисто отопление

### Топлинен комфорт

Лъчистите отоплителни системи RENAУ отопляват на базата на по-ниски температури на повърхността и равномерно температурно разпределение с ненаатрапчива и създаваща комфорт лъчиста енергия. За разлика от статичните системи за отопление тук се създава равновесие на излъчването между човека и околната повърхност на помещението и така се постига оптимално усещане за комфорт.



фиг. 2-1 Топлинен комфорт, независим от температурата на стайния въздух  $T_F$  и температурата на околните повърхности на помещението  $T_{RL}$

Комфортно топло	Все още комфортно
Комфортно	Некомфортно студено

### Икономия на енергия

Благодарение на високия процент лъчиста енергия на лъчистата отоплителна система RENAУ усещането за комфорт при затопляне настъпва още при значително по-ниска температура на въздуха в помещението. По този начин тя може да бъде понижена с 1 °C до 2 °C. Това дава възможност за годишна икономия на енергия от 6 % до 12 %.

### Благоприятна за околната среда

Благодарение на по-високата отоплителна мощност даже при по-ниски температури на входящия поток лъчистата отоплителна система RENAУ може да се комбинира идеално с газови котли, термopомпи или слънчеви колектори.

### Подходяща за хора с алергии

Поради ниския дял на конвекцията при лъчистата отоплителна система RENAУ се предизвиква минимална циркулация на стайния въздух. Така циркулацията и натрупването на прах се превръщат в минало. Това щади дихателните пътища не само на хората с алергии.

### Оптично издържани помещения без отоплителни тела

Лъчистите отоплителни системи RENAУ

- позволяват на потребителя свобода при оформлението на помещението
- предоставят на архитектите свобода при проектиране
- намаляват опасността от наранявания, напр. в детски градини, училища, болници или домове за възрастни хора

### Температури на стайния въздух съгласно ÖNORM EN 12831 Приложение 1

- В жилищни и всекидневни стаи: 20 °C
- В бани: 24 °C

### Препоръчителни стойности от Разпоредбата за работните места (ASR 6 от май/01)

- Седяща дейност: 19–20 °C
- Неседяща дейност: 12–19 °C според тежестта на работата

### Препоръчителни стойност по EN ISO 7730

Съгласно стандарта EN ISO 7730 трябва да бъдат спазени следните критерии за постигане на възможно най-голямо удовлетворение на намиращите се в помещението хора:

Работна стайна температура:

- Лято: 23 – 26 °C
- Зима: 20 – 24 °C

Работната стайна температура е средната стойност от измерената температура на стайния въздух и средната температура на околните повърхности.

### Температури на повърхностите

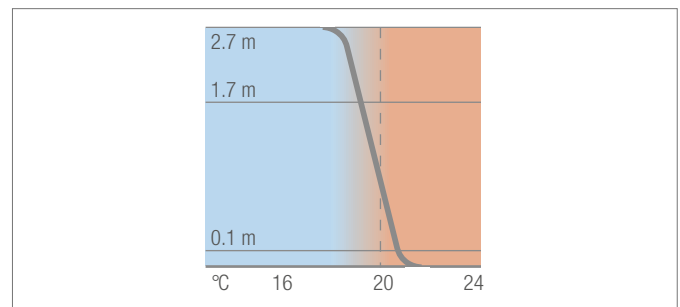
За повърхността, влизаща в пряк контакт с човека по медицински и физиологични причини трябва да бъдат спазени **максимално допустими температури на повърхностите**:

- Под:
  - Зона на пребиваване 29 °C
  - Бани 33 °C
  - Рядко посещавани зони (периферни зони) 35 °C
- Стена: 35 °C

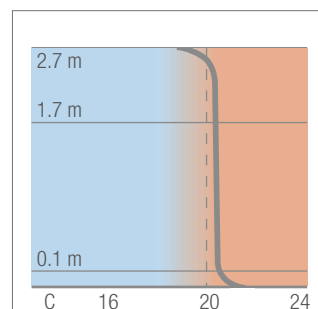
Максимална асиметрия на излъчване по отношение на срещуположни повърхнини (по EN ISO 7730):

- Топъл таван < 5 °C
- Топла стена < 23 °C
- Охладен таван < 14 °C
- Охладена стена < 10 °C

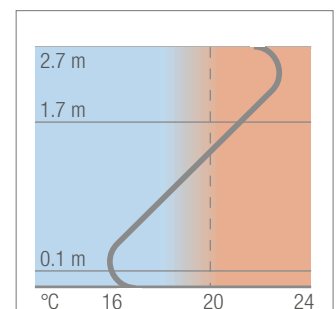
### Примерни температурни профили в отоплявани помещения



фиг. 2-2 Идеално разпределение на топлината



фиг. 2-3 Лъчисто отопление



фиг. 2-4 Радиаторно отопление





- Висок комфорт
- Липса на въздушни течения
- Ниски инвестиционни разходи
- Ниски годишни разходи
- Икономично използване на ресурсите
- Лъчисто отопление
- Свободно оформление на помещението

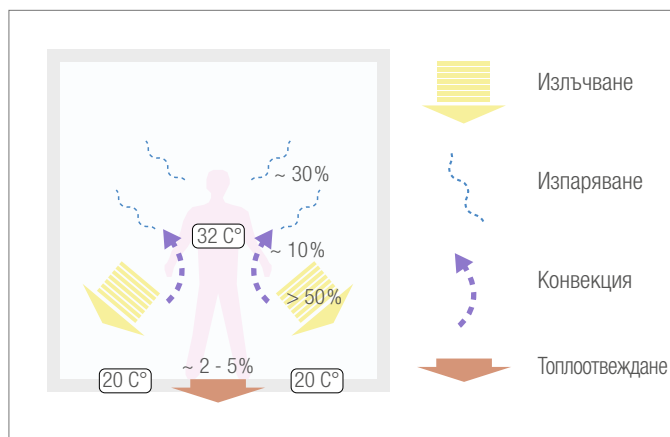
**Топлинен комфорт**

Топлинният комфорт за едно лице в една помещение се определя от:

- Дейността на лицето
- Облеклото на лицето
- Температурата на въздуха
- Скоростта на въздуха
- Влажността на въздуха
- Температури на повърхностите

Топлоотдаването на човешките тела се извършва основно по три механизма:

- Излъчване
- Изпаряване
- Конвекция

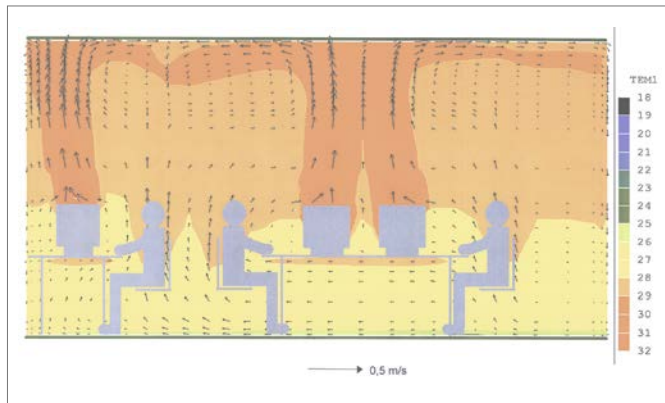


фиг. 2-5 Топлинен баланс на човека

Човешкото тяло се чувства най-комфортно, когато най-малко 50 % от неговото топлоотдаване може да се регулира чрез излъчването.



При лъчистото охлаждане RENAУ се извършва енергиен обмен между човека и охлаждащите повърхности на голяма площ и предимно чрез излъчване и така се създават оптимални предпоставки за комфортен стаен климат.



фиг. 2-6 Температури и скорости на въздуха при тръбно подово охлаждане

**Класически климатични системи**

Класическите климатични системи се справят с възникващите охлаждателни товари чрез **въздушен обмен**, със следните отрицателни въздействия:

- Въздушни течения
- Висока скорост на стайния въздух
- Ниска температура на подавания въздух
- Високо ниво на звуково налягане

Като цяло се създава некомфортен за потребителя стаен климат, описван също като **синдром на прилошаването**.

Икономически недостатъци на класическите климатични системи:

- Високи инвестиционни разходи
- Високи годишни разходи

**Охладителна мощност**

При **практически условия**, при температура на повърхностите от 19 – 20 °C и стайна температура от 26 °C могат да бъдат достигнати стойности от **60 – 70 W/m<sup>2</sup>**.

**Въздействия върху охлаждателната мощност**

Максимално достижимата мощност на лъчистото охлаждане зависи от:

- покритието на пода/стената/тавана
- стъпката на полагане
- размера на тръбите
- конструкцията на пода/стената/тавана
- системата

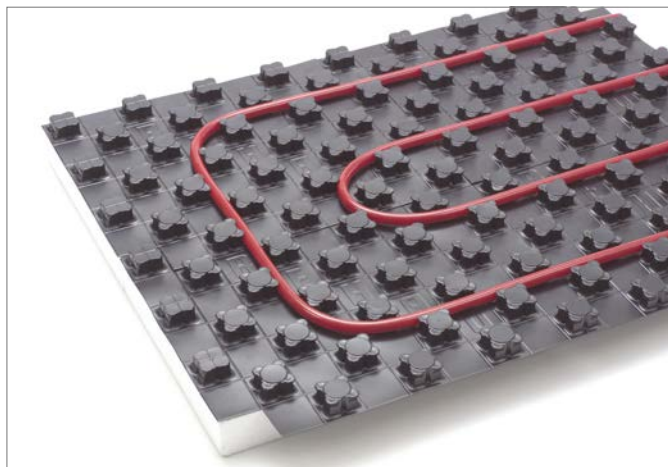
Всеки от факторите обаче има различно по сила въздействие върху охлаждателната мощност.



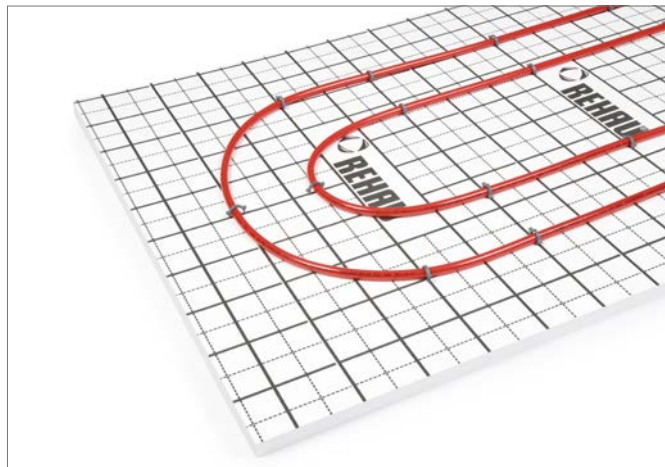
Значително въздействие върху отдаваната мощност на "охлаждане" имат покритието на пода/стената/тавана и стъпката на полагане.

# 3 СИСТЕМИ ЗА ПОЛАГАНЕ НА ПОДА

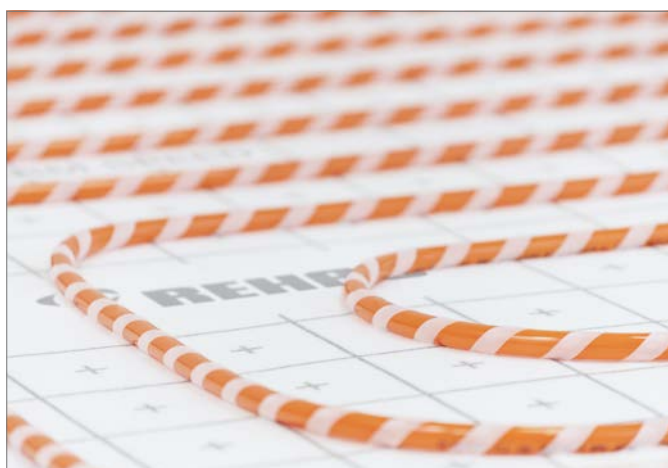
Система Релефна плоча Varionova



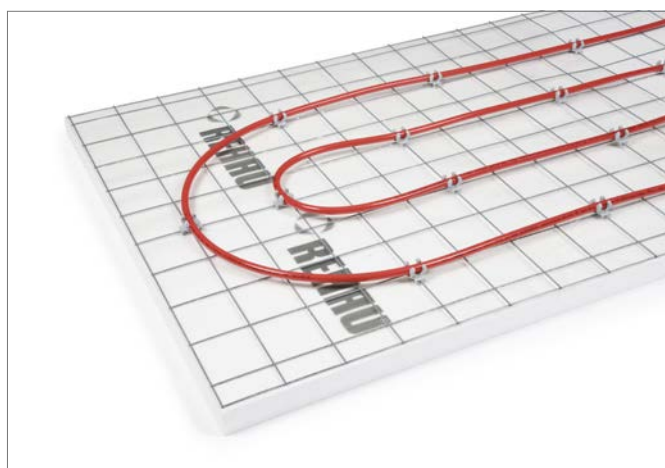
Такер система



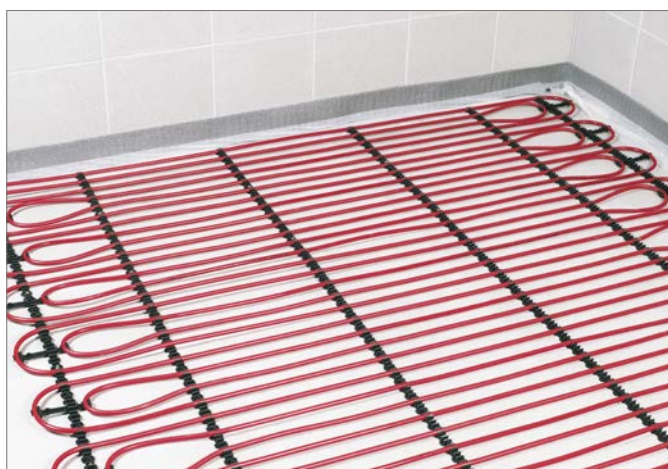
RAUTHERM SPEED



Система тръбна носеща скара



Система за саниране 10



Основна плоча TS-14



## 3.1 Основни положения

### 3.1.1 Стандарти и директиви

При проектирането и изпълнението на системите за лъчисто отопление/охлаждане на REHAU трябва да се спазват следните стандарти и директиви:

- ÖNORM DIN 18202, Допуски на размерите във високото строителство
- DIN 18195, Строителни изолации
- ÖNORM EN 13163-13171, Топлоизолационни материали за сгради
- ÖNORM B 8110, Топлоизолация във високото строителство
- ÖNORM B 8115, Звукоизолация във високото строителство
- VDI 4100, Звукоизолация на жилища
- DIN 18560, Замазки в строителството
- ÖNORM EN 1264, Лъчисти отоплителни системи
- EN 15377 Сградни отоплителни системи
- Наредба за енергийна ефективност (EnEV)
- VDI 2078, Изчисляване на натоварването на охлаждането
- ÖNORM DIN 4102, Противопожарна защита във високото строителство
- ÖNORM B 1991, Въздействие върху носещи конструкции
- ÖNORM B 2232, Работи по замазките
- ÖNORM H 5195-1:2010, Топлоносители за системи за домакинска техника
  - Част 1: Предпазване от щети поради корозия и образуване на котлен камък в затворени отоплителни системи с топла вода
- DIN 1055-3, Собствени и полезни товари за високи сгради

### 3.1.2 Изисквания към строителния обект

- Стаите трябва да бъдат покрити, прозорците и вратите трябва да бъдат монтирани.
- Стените трябва да са измазани.
- За монтажа на разпределителните тръбни разводки на отоплителните кръгове трябва да са налице ниши/вдлъбнати части в стените както и отвори на стените и тавана за свързващите тръбопроводи.
- Трябва да са налице електрическите и водопроводни връзки (за монтажните инструменти и теста под налягане).
- Плочата на груб строеж трябва да бъде достатъчно здрава, изметена до чисто и суха, като допуските за отклонение от равнинността трябва отговарят на стандарта ÖNORM DIN 18202.
- "Маркерите за нивото" трябва да са налице и одобрени.
- При граничещи със земната основа конструктивни части строителната изолация трябва да бъде изпълнена съгласно DIN 18195.
- Трябва да е налице план на полагането със задаване на точното разположение на отоплителните кръгове и необходимите дължини на тръбите за всеки отоплителен кръг.
- За евентуално необходимите фуги трябва да има валиден план на фугите.

## 3.2 Проектиране

### 3.2.1 Топлоизолация и изолация от ударен шум



- Не се допуска полагането на повече от два слоя изолация от ударен шум в една подова конструкция.
- Сумата от свиваемостите на всички положени уплътнителни слоеве не бива да превишава следните стойности:
  - 5 mm при равномерно разпр.товар  $\leq 3 \text{ kN/m}^2$
  - 3 mm при равномерно разпр.товар  $\leq 5 \text{ kN/m}^2$
- Защитни тръби или други тръбопроводи се полагат в изравнителния изолационен слой. Височината на изравнителния изолационен слой съответства на височината на защитните тръби или на тръбопроводите.
- Защитните тръби или други тръбопроводи не бива да прекъсват необходимата изолация от ударен шум.
- При употреба на изолации от полистирол върху съдържащи разтворител битумни строителни изолации или строителни изолации, които са обработени с битумни лепила, непременно трябва да се предвиди покриващо фолио между двата конструктивни слоя.
- Системите за полагане на REHAU и допълнителните изолации трябва да се съхраняват на сухо.

#### Изчисляване на необходимата изолация от ударен шум

Правилната изолация от ударен шум е от решаващо значение за защитата от шум на подовите конструкции. Коефициентът на подобряване на изолацията от ударен шум зависи от динамичната якост на изолацията и положената замазка. Стандартите ÖNORM B 8115 и VDI 4100 свързани със защитата от шум съдържат необходимите данни за изолация от ударен шум.

Ако бъде спазена чистата изчислена норма на прага на ударния шум за покривната конструкция  $\leq$  от изискванията на ÖNORM B 8115 или VDI 4100, употребата на избраната изолация от ударен шум е достатъчна.

За определяне при предварително зададена покривна конструкция важи:

$$L_{n,w,R} = L_{n,w,eq,R} - \Delta L_{w,R} + 2 \text{ dB}$$

с:

$$L_{n,w,R} = \text{чист, определен нормативен праг на ударния шум}$$

$$L_{n,w,eq,R} = \text{еквивалентен, определен нормативен праг на ударния шум}$$

(на плочата на груб строеж)

$$\Delta L_{w,R} = \text{степен на подобрение на изолацията от ударен шум на замазката/изолационния слой}$$

$$2 \text{ dB} = \text{стойност на корекцията}$$

## Изисквания към топлоизолацията съгласно EpEV и ÖNORM EN 1264

Топло-техническите изисквания към конструкциите на сградите са определени в Наредбата за енергийна ефективност (EpEV) и се указват в изготвения за съответната сграда енергиен паспорт.

Независимо от представените в енергийния паспорт конструкции на сградата, при използване на лъчисти отоплення към земна основа трябва да се вземе предвид наличната отдолу температура на външния въздух или към неотоплявани помещения допълнително минимални топлинни съпротивления (вижте табл. 3-1).

Според изискванията на Германския институт за строителна техника (DIBt), при топлоизолация с топлинно съпротивление от минимум  $2,0 \text{ m}^2\text{K/W}$  между отопляваната повърхност и разположения отвън конструктивен елемент или на конструктивния елемент по отношение на неотопляемото помещение, допълнителните специфични загуби от топлопровеждане на лъчистото отопление могат да се пренебрегнат и поради това да не се вземат под внимание при изчисляване на годишно потребление на енергия (съгласно DIN V 4108-6).

Случай на приложение	Минимална стойност на топлинно съпротивление	Евентуално необходима допълнителна изолация
1: Разположено отдолу отоплявано помещение	$R \geq 0,75 \text{ m}^2\text{K/W}$	$R_{\text{допълнителна изолация}} = 0,75 - R_{\text{системна плоча}}$
2: Неотоплявано или рядко отоплявано помещение или директно върху земната основа <sup>1)</sup>	$R \geq 1,25 \text{ m}^2\text{K/W}$	$R_{\text{допълнителна изолация}} = 1,25 - R_{\text{системна плоча}}$
3: Съществуваща отдолу температура на външния въздух	$R \geq 2,00 \text{ m}^2\text{K/W} (-5 \text{ }^\circ\text{C} > T_a \geq -15 \text{ }^\circ\text{C})$	$R_{\text{допълнителна изолация}} = 2,00 - R_{\text{системна плоча}}$

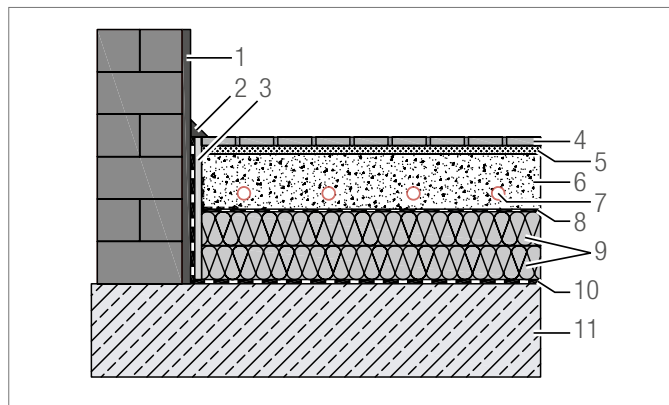
<sup>1)</sup> При ниво на подпочвените води  $\leq 5 \text{ m}$  тази стойност трябва да бъде повишена

Табл. 3-1 Минимални изисквания към топлоизолацията под тръбни подови отоплителни/охладителни системи съгласно ÖNORM EN 1264

### 3.2.2 Мокро изпълнение

#### Подова конструкция

Примерната подова конструкция на тръбни подови отоплителни и охлаждателни системи REHAU е представена на фигурата.



фиг. 3-1 Примерна конструкция на тръбна подова отоплителна и охлаждателна система при мокро строителство

- 1 Вътрешна мазилка
- 2 Подова лайсна
- 3 REHAU профилна изолационна лента
- 4 Подова настилка
- 5 Хастар
- 6 Замазка
- 7 REHAU тръба
- 8 Покриващо фолио
- 9 Теплоизолация и изолация от ударен шум
- 10 Строителна изолация (когато е необходима)
- 11 Плоча на груб строеж

#### Полагане на саморазливна замазка

При полагане на саморазливна замазка трябва да се обърне специално внимание на следните точки:

- Цялата повърхност трябва да бъде уплътнена без пропуски (изграждане на вана).
- Температурите при продължителна работа не трябва да превишават  $55 \text{ }^\circ\text{C}$ .
- Замазките от калциев сулфат могат да се използват с ограничения за влажни помещения. При тях трябва стриктно да се спазват инструкциите на производителя.

#### Замазки и фуги



За проектиране и изпълнение на отоплителни замазки са в сила предписанията на DIN 18560. Освен това са в сила и указанията за полагане и допустимите области на приложение на производителя на замазката.

Следните параметри трябва да бъдат съгласувани още във фазата на проектирането между архитекта, проектанта и съответния изпълнител на замазката или подовата настилка:

- Вид и дебелина на замазката и подовата настилка
- Разделяне на замазката на участъци, както и разположение и оформяне на фугите
- Брой на местата за измерване на остатъчната влажност

## Подови настилки и фуги

При **твърди** настилки (керамични плочки, паркет и т.н.) фугите трябва да са изтеглени до горния ръб на настилната. Тази мярка се препоръчва и при **меки** настилки (пластмасови или текстилни), за да се избегне образуването на издутини или вдлъбнатини. При всички видове подови настилки е необходимо предварително съгласуване с техния изпълнител.

## Разположение на фугите

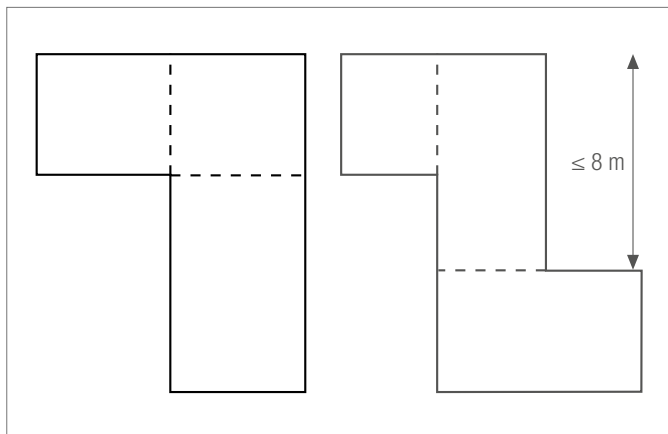


Неправилното разположение и изпълнение на фугите е най-честата причина за дефекти в замазката при подовите конструкции.



Съгласно DIN 18560 и DIN EN 1264 е в сила следното:

- Проектантът на конструкцията трябва да състави план на фугите, който да бъде представен на изпълнителя като съставна част на спецификацията на договорените дейности.
- Замазките за отопление, наред с отделянето им посредством профилна изолационна лента по периметъра, допълнително трябва да се отделят с фуги и на следните места:
  - при площ на замазката > 40 m<sup>2</sup> **или**
  - при дължини на страните > 8 m **или**
  - при съотношение на страните a/b > 1/2
  - над деформационни фуги на конструктивните елементи
  - при разминаващи се във височина полета



фиг. 3-2 Разположение на фугите  
- - - Деформационна фуга

Породените от температурните разлики линейни разширения на замазката, могат да се изчислят приблизително както следва:

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

$\Delta l$  = линейно разширение (m)

$l_0$  = дължина на плочата (m)

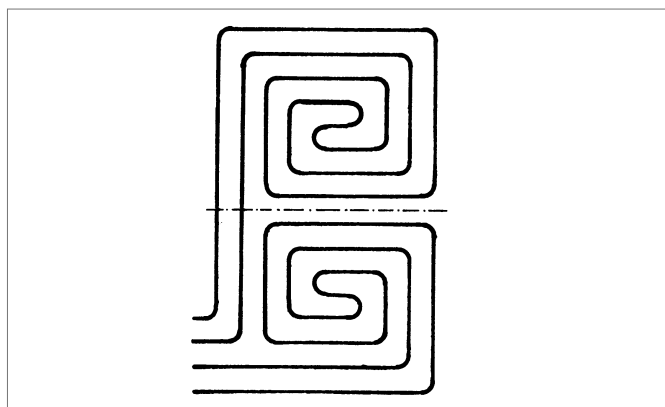
$\alpha$  = коефициент на надлъжно разширение (1/K)

$\Delta T$  = температурна разлика (K)

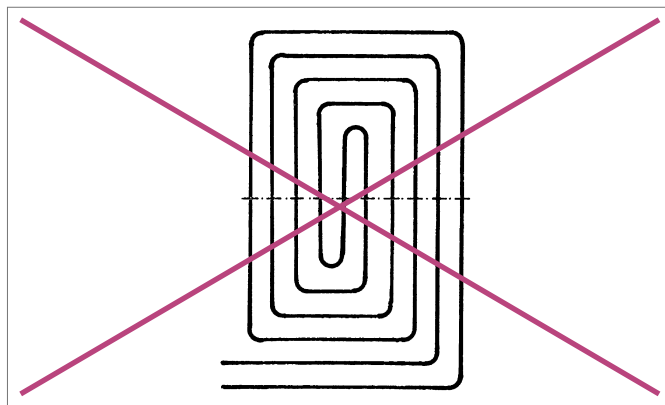
## Разположение на отоплителните кръгове

Отоплителните кръгове и фугите трябва да са съгласувани, както следва:

- Тръбните регистри трябва да се проектират и положат така, че в никакъв случай да не преминават през фуги.
- Само свързващи тръби могат да пресичат фугите.
- В тези зони тръбите за отопление трябва да се защитят двустранно на около 15 cm от всяка страна със защитни тръби (защитна тръба RENAУ или изолационен кожух) от евентуално срязващо натоварване.



фиг. 3-3 Правилно разположение на фугите при отоплителни кръгове



фиг. 3-4 Неправилно разположение на фугите при отоплителни кръгове

### 3.2.3 Сухо строителство/елементи на суха замазка

#### Носеща способност и област на приложение



Сухите подови настилки от гипсов фазер могат да бъдат натоварвани само с максимална температура от 45 °С.

За носещата способност на цялата подова конструкция, както и за областта на приложение на системите за сухо полагане върху масивни подове и подове от дървен гредоред са в сила гарантираните от производителя на елементи на сухи замазки точкови и равномерно разпр.товари.

#### Суха система

Област на приложение (с равномерно разпр.товар qK [kN/m <sup>2</sup> ])	Fermacell 2E22 елемент на замазка (дебелина = 25 mm) <sup>1)</sup>	Fermacell 2E22 + 10,0 mm елемент на замазка (дебелина = 35 mm) <sup>1)</sup>	Knauf-Brio 18 елемент на замазка (дебелина = 18 mm) <sup>2)</sup>	Knauf-Brio 23 елемент на замазка (дебелина = 23 mm) <sup>2)</sup>	Knauf-Brio 18 + Knauf-Brio 18 елемент на замазка (дебелина = 36 mm) <sup>2)</sup>	Knauf-Brio 23 + Knauf-Brio 23 елемент на замазка (дебелина = 46 mm) <sup>2)</sup>
- Жилищни помещения, коридори и тавански стаи в жилищни сгради, хотелски стаи вкл. принадлежащите към тях бани А1 (1,0) + А2 (1,5) + А3 (2,0)	✓	✓	✓	✓	✓	✓
- Канцеларии, коридори и тавански стаи в административни сгради, лекарски кабинети, чакални на лекарски кабинети, вкл. коридорите В1 (2,0)	✓	✓	-	✓	✓	✓
- Търговски помещения до 50 m <sup>2</sup> основна площ в жилищни и административни сгради D1 (2,0)	✓	✓	-	✓	✓	✓
- Коридори в хотели, домове за възрастни хора, интернати и др., лекарски кабинети вкл. операционни зали без тежки уреди В2 (3,0)	✓	✓	-	-	✓	✓
- Площи с маси; напр. чакални, аудитории, класни стаи, училищни помещения, столови, кафенета, ресторанти, приемни С1 (3,0)	✓	✓	-	-	✓	✓
- Коридори в болници, домове за възрастни хора и др., лекарски кабинети вкл. операционни зали с тежки уреди В3 (5,0)	-	✓	-	-	-	✓
- Площи за големи събирания на хора, напр. коридори към аудитории и класни стаи, църкви, театри или кина С2 (4,0)	-	✓	-	-	-	✓
- Конгресни зали, зали за събрания, чакални, концертни зали С5 (5,0)	-	✓	-	-	-	✓
- Площи със свободен достъп, напр. музейни площи, изложбени площи и т.н. и входни зони в обществени сгради и хотели С3 (5,0)	-	✓	-	-	-	✓
- Площи за спорт и игри, напр. танцови зали, спортни зали, гимнастически и фитнес салони, подиуми С4 (5,0)	-	✓	-	-	-	✓
- Площи в магазини за търговия на дребно и универсални магазини D2 (5,0)	-	✓	-	-	-	✓

<sup>1)</sup> Моля, вземете под внимание актуалните предписания за полагане на Fermacell

<sup>2)</sup> Моля, вземете под внимание актуалните предписания за полагане на Knauf

Табл. 3-2 Област на приложение на сухата система REHAU съгласно ÖNORM B 1991 или DIN 1055 в комбинация с елементи за сухи замазки на Fermacell и Knauf

Област на приложение (при равномерно разпр.товар qK [kN/m <sup>2</sup> ])	Елемент на замазка Fermacell 2E22 (дебелина = 25 mm) <sup>1)</sup>	Елемент на замазка Fermacell 2E22 + 10,0 mm (дебелина = 35,0 mm) <sup>1)</sup>	Елемент на замазка Knauf-Brio 18 (дебелина = 18 mm)	Елемент на замазка Knauf-Brio 23 (дебелина = 23 mm) <sup>2)</sup>	Елемент на замазка Knauf-Brio 18 + Knauf Brio 18 (дебелина = 36 mm) <sup>2)</sup>	Елемент на замазка Knauf-Brio 23 + Knauf Brio 23 (дебелина = 46 mm) <sup>2)</sup>
- Жилищни помещения, коридори и тавански стаи в жилищни сгради, хотелски стаи вкл. принадлежащите към тях бани A1 (1,0) + A2 (1,5) + A3 (2,0)	✓	✓	✓	✓	✓	✓
- Канцеларии, коридори и тавански стаи в административни сгради, лекарски кабинети, чакални на лекарски кабинети, вкл. коридорите B1 (2,0)	✓	✓	-	✓	✓	✓
- Търговски помещения до 50 m <sup>2</sup> основна площ в жилищни и административни сгради D1 (2,0)	✓	✓	-	✓	✓	✓
- Коридори в хотели, домове за възрастни хора, интернати и др., лекарски кабинети вкл. операционни зали без тежки уреди B2 (3,0)	✓	✓	-	-	✓	✓
- Площи с маси; напр. чакални, аудитории, класни стаи, училищни помещения, столови, кафенета, ресторанти, приемни C1 (3,0)	✓	✓	-	-	✓	✓
- Коридори в болници, домове за възрастни хора и др., лекарски кабинети вкл. операционни зали с тежки уреди B3 (5,0)	-	✓	-	-	-	✓
- Площи за големи събирания на хора, напр. коридори към аудитории и класни стаи, църкви, театри или кина C2 (4,0)	-	✓	-	-	-	✓
- Конгресни зали, зали за събрания, чакални, концертни зали C5 (5,0)	-	✓	-	-	-	✓
- Площи със свободен достъп, напр. музейни площи, изложбени площи и т.н. и входни зони в обществени сгради и хотели C3 (5,0)	-	✓	-	-	-	✓
- Площи за спорт и игри, напр. танцови зали, спортни зали, гимнастически и фитнес салони, подиуми C4 (5,0)	-	✓	-	-	-	✓
- Площи в магазини за търговия на дребно и универсални магазини D2 (5,0)	-	✓	-	-	-	✓

<sup>1)</sup> Моля, вземете под внимание актуалните предписания за полагане на Fermacell

<sup>2)</sup> Моля, вземете под внимание актуалните предписания за полагане на Knauf

Табл. 3-3 Област на приложение на основна плоча TS-14 съгласно ÖNORM B 1991 или DIN 1055 в комбинация с елементи на сухи замазки на Fermacell и Knauf

### Изисквания към основата

Основата трябва да е товаросима, суха и чиста. Тъй като плочите на сухата настилка, като слой за разпределяне на натоварването над системи за сухо полагане, нямат самоподравняващи се свойства, основата за монтиране на системи за сухо полагане на REHAU трябва да бъде равна. Поради това преди започване на полагането трябва да се провери, дали е равна основата и при необходимост неравностите да се изравнят с подходящи мерки.

Подходящите мерки са:

- За неравности от 0–10 mm:
  - малки площи: полагане на шпакловъчна маса (Knauf + Fermacell).
  - Големи площи: полагане на саморазливна замазка (Knauf + Fermacell).
- За по-дълбоки неравности:
  - Разнасяне на самозацепваща се суха сиплива маса и покриване с плочи от гипсов фазер с мин. дебелина 10 mm (Fermacell).
  - полагане на свързваща изравнителна замазка с дебелина от 15 mm до макс. 80 mm.

### Подове от дървен гредоред

Приложението на системата за сухо полагане на върху подове от дървен гредоред е възможно с изпълнение съгласно правилата за полагане на посочения производител на сухата настилка. Преди започване на полагането трябва да се провери конструктивното състояние на подовете от дървен гредоред. Основата не бива да поддава или пружинира. Закрепете с винтове евентуално разхлабените дъски. Относно необходимата дебелина на обшивката, спазвайте изискванията към обшивката/настилка. В случай на колебание, трябва да се спазят данните от статичните изчисления на плочата на груб строеж.

### Топлоизолация

Допълнителните топлоизолационни плочи трябва да изпълняват следните изисквания:

- Експандиран полистирол (EPS):
  - Плътност: минимум 30 kg/m<sup>3</sup>
  - Дебелина: максимум 60 mm
- Полиуретанова твърда пена (PUR):
  - Плътност: минимум 33 kg/m
  - Дебелина: максимум 90 mm
- Положете максимум 2 допълнителни слоя топлоизолационни плочи към системата за сухо полагане.

### Изолация от ударен шум

За допълнителна изолация от ударен шум са разрешени само следните материали:

- Елементи от марка Knauf:
  - Изолационна плоча от дървен фазер
- Елементи от марка Fermacell:
  - Изолационна плоча от дървен фазер
  - Изолационна плоча от минерална вата

При употребата на изолационни плочи от минерална вата под система за лъчисто отопление трябва да се постави свободно плоча от гипсов фазер с дебелина 10 mm между изолационната плоча от минерална вата и системата за лъчисто отопление.

### Допустими монтажни варианти

Допустимите монтажни варианти на системите за сухо полагане зависят от изискванията към топлоизолацията и изолацията от ударен шум на проектанта на конструкцията, както и от равността на грубия под.

### 3.2.4 Схеми на полагане и отоплителни кръгове

Потребността от топлина на едно помещение може да бъде покрита независимо от схемата на полагане. Схемата на полагане влияе само върху разпределението на температурата върху пода и в помещението. Потребността от топлина в едно помещение намалява в посока от външните стени към вътрешността на помещението. Ето защо, по правило тръбите за отопление се полагат по-близо една до друга в зоната, в която е необходима повече топлина (периферна зона), отколкото в зоната на пребиваване.

#### Периферни зони

Потребността от предвиждане на периферна зона зависи от

- типа на външната стена (U-стойност на стената, относителен дял и качество на остъклените площи)
- предназначението на помещението

#### Стъпка на полагане

Посредством по-малка стъпка на полагане в периферните зони и по-голяма стъпка на полагане в зоните за престой на хора (възможни при схема на полагане спирала или двоен меандър) се постига:

- висока степен за усещане на комфорт в цялото помещение
- приятни температури на пода независимо от високата мощност на отопление
- понижаване на необходимата температура на входящия поток и с това понижаване на консумацията на енергия

#### Схеми на полагане на лъчисто отопление/охлаждане REHAU

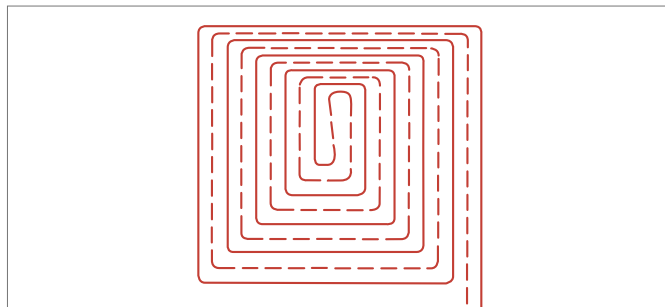
За отоплителните кръгове на лъчистото отопление/охлаждане REHAU съществуват следните схеми на полагане:

- Спирала
  - Релефна плоча Varionova
  - Такер система
  - Тръбна носеща скара
  - RAUTHERM SPEED
- Единичен меандър
  - Релефна плоча Varionova (изпълнение с изолация от ударен шум, заедно с топлоизолация от долната страна 30-2 и изпълнение само с топлоизолация 11 mm)
  - Такер система
  - RAUTHERM SPEED
  - RAUFIX
  - Тръбна носеща скара
  - Суха система
  - Основна плоча TS-14
  - Система за саниране 10
- Двоен меандър
  - Релефна плоча Varionova (изпълнение с изолация от ударен шум, заедно с топлоизолация от долната страна 30-2 и изпълнение само с топлоизолация 11 mm)
  - Такер система
  - RAUTHERM SPEED
  - RAUFIX
  - Тръбна носеща скара
  - Система за саниране 10

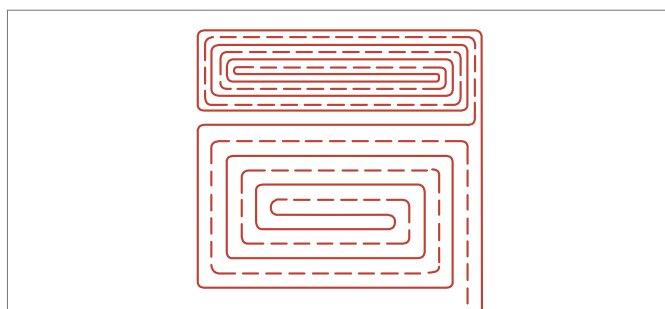
### Схема на полагане спирала



- Равномерни температури на повърхността над целия отоплителен кръг
- Полагане на тръбата за отопление без наранявания благодарение на колена за тръби от 90°



фиг. 3-5 Схема на полагане спирала с интегрирана уплътнена периферна зона

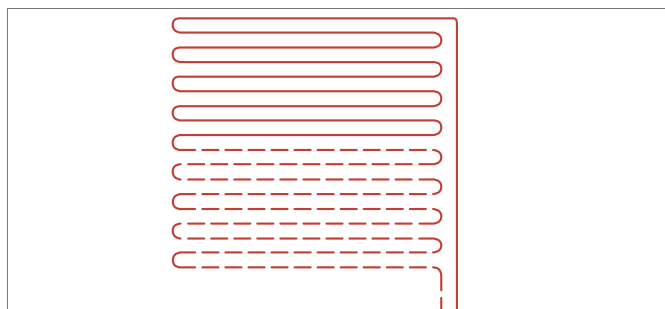


фиг. 3-6 Схема на полагане спирала с предвключена периферна зона

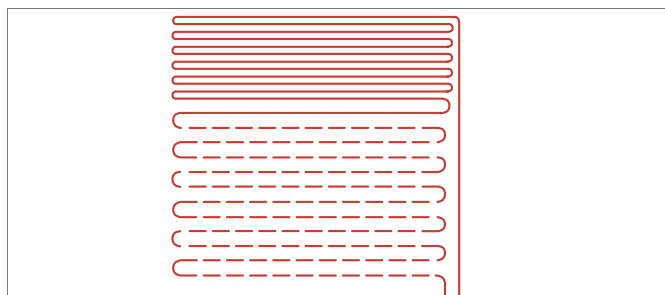
### Схема на полагане единичен меандър



При схемата на полагане единичен меандър в зоната на коляното за обръщане на 180° непременно трябва да се спазва допустимият радиус на огъване на тръбата за отопление.



фиг. 3-7 Схема на полагане единичен меандър



фиг. 3-8 Схема на полагане единичен меандър с уплътнена периферна зона



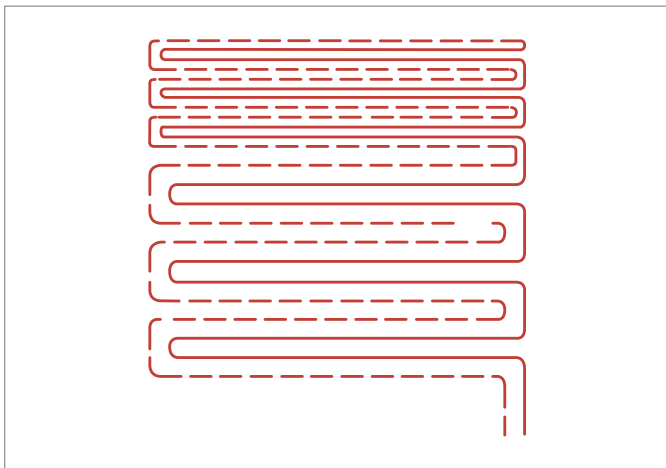
## Схема на полагане двоен меандър



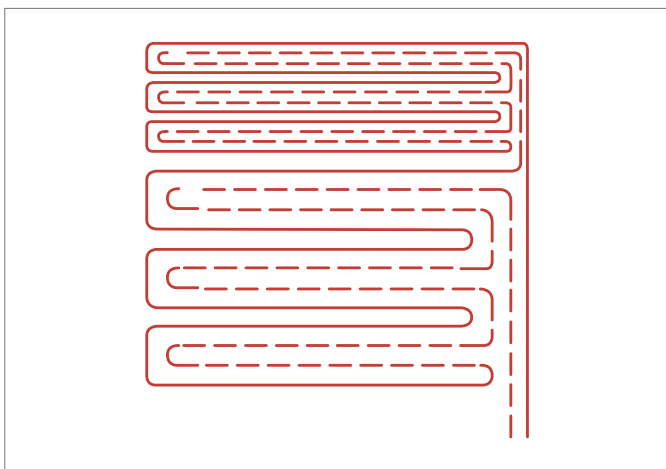
Равномерни температури на повърхността над целия отоплителен кръг



При схемата на полагане двоен меандър в зоната на коляното за обръщане на 180° непременно трябва да се спазва допустимият радиус на огъване на тръбата за отопление.



фиг. 3-9 Схема на полагане двоен меандър с интегрирана уплътнена периферна зона



фиг. 3-10 Схема на полагане двоен меандър с предвключена периферна зона

## 3.2.5 Указания за въвеждане в експлоатация

Въвеждането в експлоатация на системите за лъчисто отопление/охлаждане RENAУ обхваща следните стъпки:

- Промиване, пълнене и обезвъздушаване.
  - Провеждане изпитване под налягане.
  - Извършване функционално подгръване.
  - Евент. извършване подгръване за достигане на готовност за полагане.
- При това трябва да се спазват следните указания:



Изпитването под налягане и проверката на функционирането на отоплението трябва да се проведат и протоколират в съответствие с **протокола за изпитване под налягане: Лъчисто отопление/охлаждане RENAУ** (вижте приложението) и **протокола за проверка на функционирането на лъчисто отопление/охлаждане RENAУ** (вижте приложението).



**Проверка на функционирането на отоплението/охлаждането**

- Между полагането на замазката и проверката на функционирането на отоплението/охлаждането трябва да изтече минимален период от:
  - 21 дни при циментови замазки
  - 7 дни при анхидритни саморазливни замазки
  - или съгласно указанията на производителя
- При изключване на подовото отопление след фазата на подгръване замазката трябва да се защити от въздушни течения и от твърде бързо охлаждане.
- При употребата на изравняващи маси (във връзка със системата за саниране 10) трябва да се спазват указанията на производителя на изравняващата маса.



**Подгръване за полагане на настилка**

- Необходимата за готовността за полагане на настилка остатъчна влажност на замазката трябва да се определи от специализирана фирма за полагане на връхни покрития посредством подходящи методи на измерване.
- За получаване на необходимата остатъчна влажност възложителят евентуално трябва да зададе подгръване за достигане на готовност за полагане.
- При употребата на изравняващи маси (във връзка със системата за саниране 10) трябва да се спазват указанията на производителя на изравняващата маса.

### 3.2.6 Подови настилки



Трябва да се спазват точно препоръките на производителя на подовата настилка относно монтажа, полагането и експлоатацията.

#### Текстилни подови настилки

Мокетите по принцип трябва да се залепват, за да се постигне по-добра топлопроводимост. **Дебелината на мокета не бива да надвишава 10 mm.**

#### Паркет

Настилките от дървен паркет могат да се използват при подови отопление. Трябва да се има предвид обаче, че ще са необходими fugи. Положено е лепило. Трябва много да се внимава, влажността на дървесината и на замазката да отговарят на посочените в стандарта стойности и лепилото да остава трайно еластично.

#### Изкуствени подови настилки

Изкуствените подови настилки по принцип също са подходящи за подови отопление. Препоръчва се залепване на плочите или лентите от изкуствени материали.

#### Камък, клинкер, керамика

Камък, клинкерни плочи или други керамични настилки са най-подходящи при подови отопление.

Без ограничения могат да се прилагат познатите методи на работа при полагане на фаянсови плочки или плочи:

- тънкослойна подмазка със строителен разтвор върху втвърдена замазка
- дебелослойна подмазка със строителен разтвор върху втвърдена замазка
- хастар върху разделителен слой

#### Определяне на топлинното съпротивление

При топло-техническото изчисляване на подовото отопление (определяне на температурата на водата за отопление и разстоянието между тръбите) трябва да се вземе предвид топлинното съпротивление на подовата настилка.



Топлинното съпротивление на подовата настилка не бива да превишава стойността  $R_{\lambda,В} = 0,15 \text{ m}^2\text{K/W}$ .

Стойностите на топлинното съпротивление на подовите настилки трябва да се изчисляват правилно за всеки отделен случай. За приблизително изчисление могат да се използват стойностите от таблицата.

Подова настилка		Дебелина d [mm]	Топлопроводимост $\lambda$ [W/mK]	Топлинно съпротивление $R_{\lambda,В}$ [m <sup>2</sup> K/W]
Текстилни подови настилки		10	0,07	макс. 0,15
Паркет 8 mm Лепило		8 2 общо 10	0,2 0,2	0,04 0,01 общо 0,05
Паркет 16 mm Лепило		16 2 общо 18	0,2 0,2	0,10 0,1 общо 0,11
Изкуствена подова настилка, напр. PVC		5	0,23	0,022
Керамични подови плочки Тънък слой строителен разтвор		10 2 общо 12	1,0 1,4	0,01 0,001 общо 0,011
Керамични подови плочки Хастар		10 10 общо 20	1,0 1,4	0,01 0,007 общо 0,017
Плочи от естествен или изкуствен камък тук: мрамор, хастар		15 10 общо 25	3,5 1,4	0,004 0,007 общо 0,011

Табл. 3-4 Топлопроводимост и топлинно съпротивление на най-разпространените подови настилки



фиг. 3-11 Система Релефна плоча Varionova с изолация от ударен шум, заедно с топлоизолация 30-2



- Подходяща за тръби 14–17 mm
- Лесно и бързо полагане
- Много добра проходимост
- Сигурно фиксиране на тръбите
- Лесна обработка на зоните на срязване

#### Компоненти на системата

- Релефна плоча Varionova
  - с изолация от ударен шум 30-2
  - с топлоизолация 11 mm
  - без изолация от долната страна
- Профилирана изолационна лента
- Съединителна лента
- Релефен мост
- Елемент за фиксиране на плочи

#### Приложими тръби

За релефна плоча Varionova с изолация от ударен шум, заедно с топлоизолация 30-2:

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

За релефна плоча REHAU без изолация от долната страна:

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



При употреба на релефна плоча Varionova без изолация от долната страна в комбинация с RAUTHERM S 17 x 2,0 mm освен използване на елементи за фиксиране на плочи REHAU се гарантира сигурно фиксиране (напр. със залепване по цялата повърхност) с основата изпълнена от клиента (изолация).

#### Принадлежности

- Профилна изолационна лента
- Профил за разширителни фуги

#### Описание

Релефната плоча Varionova се доставя в изпълнение с изолация от ударен шум, заедно с топлоизолация 30-2, с топлоизолация 11 mm от долната страна и в изпълнение без изолация от долната страна.



фиг. 3-12 Горна страна релефна плоча Varionova с изолация от ударен шум от долната страна 30-2 и топлоизолация от долната страна 11 mm

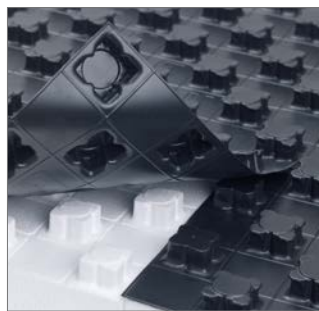


фиг. 3-13 Горна страна релефна плоча Varionova без изолация от долната страна

При двете форми на изпълнение мултифункционалното покриващо фолио от полистирол осигурява добро задържане на тръбите, много добра проходимост и сигурна изолация срещу проникване на вода от замазката и влага.

В изпълненията с изолация от ударен шум и топлоизолация изолацията от полистиролна пена с контролирано качество изпълнява изискванията на ÖNORM EN 13163. Растерът от долната страна позволява бързото и праволинейно рязане.

Специалният релефен контур позволява стъпки на полагане от 5 cm и кратни на тази стойност и сигурно задържане на тръбите и в зоната на обръщане на посоката.



фиг. 3-14 Техника на свързване на плочи



фиг. 3-15 Проста обработка на зоните на срязване с профилираните изолационни ленти

Оформените от двете страни на плочите съединителни фалцови позволяват бързото и сигурно свързване и предотвратяват образуването

на шумо- и топлопреносни мостове. Техниката на свързване на плочите позволява разглобяване без разрушаване.

Профилираните изолационни ленти, съединителните ленти и релефните мостове са приложими и при двете форми на изпълнение на релефната плоча Varionova.

Системата Релефна плоча Varionova е предвидена за употреба със замазки съгласно DIN 18560.



фиг. 3-16 Релефен мост

С релефния мост се фиксират сигурно положените под ъгъл 45° тръби.



фиг. 3-17 Елемент за фиксиране на плочи

Елементът за фиксиране на плочи служи за сигурното фиксиране на релефната плоча Varionova без изолация от долната страна към изолацията изпълнена от клиента.



фиг. 3-18 Съединителна лента

Със съединителната лента се изработват майсторски преходите на врати и деформационните фуги на замазката. В зоната на съединителната лента в зависимост от изискванията отдолу се полага системен изолационен материал.

### Монтаж

1. Поставя се колекторния шкаф REHAU.
2. Монтира се колектора REHAU.
3. Закрепва се профилна изолационна лента REHAU.
4. Полагат се системни изолационни материали REHAU, ако това е необходимо.
5. Разкрояват се релефните плочи Varionova и се полагат, започвайки от профилната изолационна лента.



- По протежение на профилната изолационна лента при релефна плоча Varionova се изрязва долната изолация от ударен шум 30-2 с отлепване на фолиото.
- Релефната плоча Varionova, без изолация от долната страна, да се осигури с елемента за фиксиране на REHAU плочите върху изолацията отдолу.
- Долната страна на фолиото на профилната изолационна лента REHAU се залепя без налягане към релефната плоча Varionova.
- Праволинейно отрязаните остатъци от една релефна плоча Varionova могат да бъдат обработени по-нататък с профилирана изолационна лента.

6. Свързва се тръбата с единия край на колектора REHAU.
7. Тръбата се полага в профилния raster на релефна плоча Varionova.
8. При полагане под 45° тръбата се фиксира с релефния мост.
9. Тръбата се свързва с втория край към колектора REHAU.
10. Монтира се профилът за фуги.



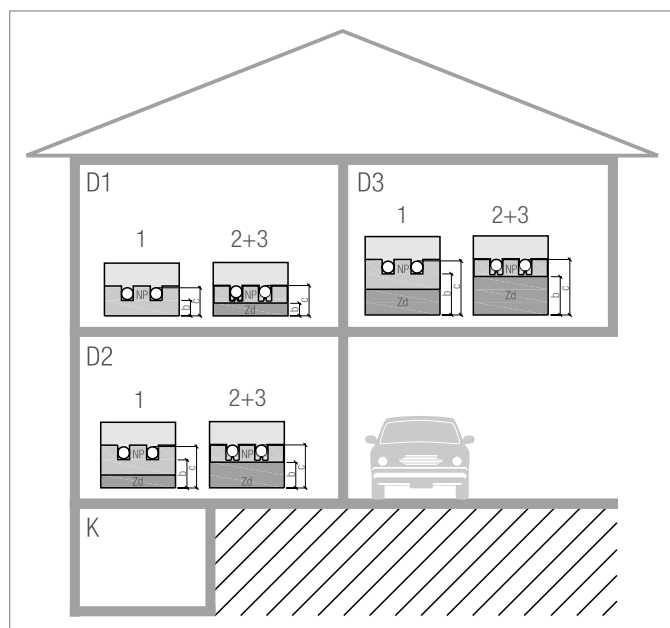
фиг. 3-19 Съединителна лента и профил за разширителни фуги върху релефна плоча Varionova

## Технически данни

Системна плоча		Релефна плоча Varionova с изолация от ударен шум от долната страна 30-2	Релефна плоча Varionova с топлоизолация от долната страна 11 mm	Релефна плоча Varionova без изолация от долната страна
Материал на изолацията		EPS 040 DES sg	EPS 040 DEO dm	
Материал на мултифункционалното фолио		Полистиролно фолио	Полистиролно фолио	Полистиролно фолио
Размери	Дължина	1450 mm	1450 mm	1450 mm
	Ширина	850 mm	850 mm	850 mm
	Обща височина	50/48 mm	31 mm	24 mm
Дебелина на изолационния слой под отоплителна тръба		30 mm	11 mm	–
Размер при полагане	Дължина	1400 mm	1400 mm	1400 mm
	Ширина	800 mm	800 mm	800 mm
	Площ	1,12 m <sup>2</sup>	1,12 m <sup>2</sup>	1,12 m <sup>2</sup>
Стъпки на полагане		5 cm и кратни на 5	5 cm и кратни на 5	5 cm и кратни на 5
Повдигане на тръбата		–	–	3 mm
Конструктивен тип съгласно DIN 18560 и ÖNORM EN 13813		A	A	A
Топлопроводимост		0,040 W/mK	0,040 W/mK	–
Топлинно съпротивление		0,75 m <sup>2</sup> K/W	0,30 m <sup>2</sup> K/W	–
Клас строителен материал съгласно ÖNORM EN 4102		B2	B2	B2
Огнеустойчивост съгласно ÖNORM EN 13501		E	E	E
Макс. равномерно разпр. товар		5,0 kN/m <sup>2</sup>	50 kN/m <sup>2</sup>	60 kN/m <sup>2</sup> <sup>1)</sup>
Степен на подобрение на изолацията от ударен шум <sup>2)</sup> Δ LW, R		28	–	–

<sup>1)</sup> в зависимост от положената изолация

<sup>2)</sup> при монолитна преграда и замазка положена върху изолация от ударен шум с маса ≥ 70 kg/m<sup>2</sup>



фиг. 3-20 Минимални структури на изолационния слой при система Релефна плоча Varionova

- 1 Релефна плоча Varionova с изолация от ударен шум от долната страна 30-2
  - 2 Релефна плоча Varionova с топлоизолация от долната страна 11 mm
  - 3 Релефна плоча REHAU Varionova без изолация от ударен шум от долната страна
- К Изба

D1 **Изолационен случай 1:** Разположено отдолу отоплявано помещение  
 $R \geq 0,75 \text{ m}^2\text{K/W}$

D2 **Изолационен случай 2:** Разположено отдолу не отоплявано или рядко отоплявано помещение или директно върху земната основа  
 $R \geq 1,25 \text{ m}^2\text{K/W}$   
 (При ниво на подпочвените води  $\leq 5 \text{ m}$  тази стойност трябва да бъде повишена)

D3 **Изолационен случай 3:** Подът е изложен на външната температура:  
 $-5 \text{ }^\circ\text{C} > T_a \geq -15 \text{ }^\circ\text{C}$   
 $R \geq 2,00 \text{ m}^2\text{K/W}$



Съгласно DIN 18560-2, таблици 1–4, при изолационни слоеве  $\leq 40 \text{ mm}$  номиналната дебелина на замазката при циментови замазки трябва да се намали с 5 mm.



Дебелината на замазката съгласно DIN 18560 над тръба, която се посочва за замазка СТ F4 и СТ F5 в таблици 1–4, може да се намали с 10 mm, ако

- е използван подобрител за замазка REHAU NP „Мини“ и
- рецептата за смесване е изпълнена съгласно нашите указания и
- се извърши професионален монтаж с машинна обработка на повърхностите.

	Изолационен случай 1			Изолационен случай 2			Изолационен случай 3		
	30-2	11 mm	б. изол.	30-2	11 mm	б. изол.	30-2	11 mm	б. изол.
<b>Zd / изолация от ударен шум Td [mm]</b>	Td = 30-2			Td = 20	Td = 50-2		Td = 50	Td = 70-2	
	EPS 040 DES sg			EPS 035 DE0 dh	EPS 040 DES sg		EPS 040 DE0 dm	EPS 035 DES sg	
<b>Височина на изолацията [mm]</b>	b = 28	b = 39	b = 28	b = 48	b = 59	b = 48	b = 78	b = 79	b = 68
<b>Конструктивна височина до горния ръб на тръбата [mm]</b>	c <sub>14</sub> = 42	c <sub>14</sub> = 53	c <sub>14</sub> = 45	c <sub>14</sub> = 62	c <sub>14</sub> = 73	c <sub>14</sub> = 65	c <sub>14</sub> = 92	c <sub>14</sub> = 93	c <sub>14</sub> = 85
	c <sub>16</sub> = 44	c <sub>16</sub> = 55	c <sub>16</sub> = 47	c <sub>16</sub> = 64	c <sub>16</sub> = 75	c <sub>16</sub> = 67	c <sub>16</sub> = 94	c <sub>16</sub> = 95	c <sub>16</sub> = 87
	c <sub>17</sub> = 45	c <sub>17</sub> = 56	c <sub>17</sub> = 48	c <sub>17</sub> = 65	c <sub>17</sub> = 76	c <sub>17</sub> = 68	c <sub>17</sub> = 95	c <sub>17</sub> = 96	c <sub>17</sub> = 88

Табл. 3-5 Препоръчвани минимални структури на изолационния слой с изисквания към изолацията от ударен шум

	Изолационен случай 1		Изолационен случай 2		Изолационен случай 3	
	11 mm	б. изол.	11 mm	б. изол.	11 mm	б. изол.
<b>Допълнителна изолация Zd [mm]</b>	Zd = 20		Zd = 30	Zd = 40	Zd = 50	Zd = 50
	EPS 035 DE0 dh		EPS 040 DE0 dm	EPS 035 DE0 dh	EPS 040 DE0 dm	PUR 024 DE0 dh
<b>Височина на изолацията [mm]</b>	b = 31	b = 30	b = 51	b = 50	b = 61	b = 50
<b>Конструктивна височина до горния ръб на тръбата [mm]</b>	c <sub>14</sub> = 45	c <sub>14</sub> = 47	c <sub>14</sub> = 65	c <sub>14</sub> = 67	c <sub>14</sub> = 75	c <sub>14</sub> = 67
	c <sub>16</sub> = 47	c <sub>16</sub> = 49	c <sub>16</sub> = 67	c <sub>16</sub> = 69	c <sub>16</sub> = 77	c <sub>16</sub> = 69
	c <sub>17</sub> = 48	c <sub>17</sub> = 50	c <sub>17</sub> = 68	c <sub>17</sub> = 70	c <sub>17</sub> = 78	c <sub>17</sub> = 70

Табл. 3-6 Препоръчвани минимални структури на изолационния слой без изисквания към изолацията от ударен шум

Препоръчвана минимална конструктивна височина съгласно DIN 18560-2 за релефна плоча Varionova с изолация от ударен шум от долната страна 30-2 и с топлоизолация 11 mm от долната страна

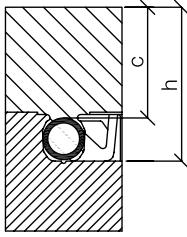
Повърхн. натоварване [kN/m <sup>2</sup> ]		RAUTHERM S / SPEED 14x1,5 mm	RAUTITAN flex / stabil 16x2,2 / 16,2x2,6 mm	RAUTHERM S 17x2,0 mm	Монтажна схема
≤ 2	Застъпване	c = 45 mm	c = 45 mm	c = 45 mm	
	Конструктивна височина	h = 59 mm	h = 61 mm	h = 62 mm	
≤ 3	Застъпване	c = 65 mm	c = 65 mm	c = 65 mm	
	Конструктивна височина	h = 79 mm	h = 81 mm	h = 82 mm	
≤ 4	Застъпване	c = 70 mm	c = 70 mm	c = 70 mm	
	Конструктивна височина	h = 84 mm	h = 86 mm	h = 87 mm	
≤ 5	Застъпване	c = 75 mm	c = 75 mm	c = 75 mm	
	Конструктивна височина	h = 89 mm	h = 91 mm	h = 92 mm	

Табл. 3-7 Конструктивни височини на замазката за циментова замазка CT с клас на якост на опън F4 съгласно DIN 18560-2

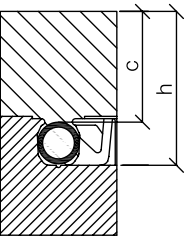
Повърхн. натоварване [kN/m <sup>2</sup> ]		RAUTHERM S / SPEED 14x1,5 mm	RAUTITAN flex / stabil 16x2,2 / 16,2x2,6 mm	RAUTHERM S 17x2,0 mm	Монтажна схема
≤ 2	Застъпване	c = 40 mm	c = 40 mm	c = 40 mm	
	Конструктивна височина	h = 54 mm	h = 56 mm	h = 57 mm	
≤ 3	Застъпване	c = 55 mm	c = 55 mm	c = 55 mm	
	Конструктивна височина	h = 69 mm	h = 71 mm	h = 72 mm	
≤ 4	Застъпване	c = 60 mm	c = 60 mm	c = 60 mm	
	Конструктивна височина	h = 74 mm	h = 76 mm	h = 77 mm	
≤ 5	Застъпване	c = 65 mm	c = 65 mm	c = 65 mm	
	Конструктивна височина	h = 79 mm	h = 81 mm	h = 82 mm	

Табл. 3-8 Конструктивни височини на замазката за циментова замазка CT с клас на якост на опън F5 съгласно DIN 18560-2

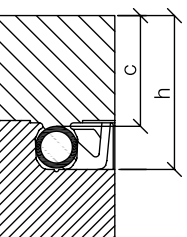
Повърхн. натоварване [kN/m <sup>2</sup> ]		RAUTHERM S / SPEED 14x1,5 mm	RAUTITAN flex / stabil 16x2,2 / 16,2x2,6 mm	RAUTHERM S 17x2,0 mm	Монтажна схема
≤ 2	Застъпване	c = 40 mm	c = 40 mm	c = 40 mm	
	Конструктивна височина	h = 54 mm	h = 56 mm	h = 57 mm	
≤ 3	Застъпване	c = 50 mm	c = 50 mm	c = 50 mm	
	Конструктивна височина	h = 64 mm	h = 66 mm	h = 67 mm	
≤ 4	Застъпване	c = 60 mm	c = 60 mm	c = 60 mm	
	Конструктивна височина	h = 74 mm	h = 76 mm	h = 77 mm	
≤ 5	Застъпване	c = 65 mm	c = 65 mm	c = 65 mm	
	Конструктивна височина	h = 79 mm	h = 81 mm	h = 82 mm	

Табл. 3-9 Конструктивни височини на замазката за саморазливна замазка от калциев сулфат CAF клас на якост на опън F4 съгласно DIN 18560-2

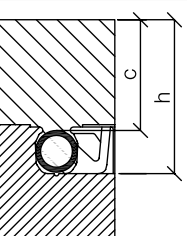
Повърхн. натоварване [kN/m <sup>2</sup> ]		RAUTHERM S / SPEED 14x1,5 mm	RAUTITAN flex / stabil 16x2,2 / 16,2x2,6 mm	RAUTHERM S 17x2,0 mm	Монтажна схема
≤ 2	Застъпване	c = 35 mm	c = 35 mm	c = 35 mm	
	Конструктивна височина	h = 49 mm	h = 51 mm	h = 52 mm	
≤ 3	Застъпване	c = 45 mm	c = 45 mm	c = 45 mm	
	Конструктивна височина	h = 59 mm	h = 61 mm	h = 62 mm	
≤ 4	Застъпване	c = 50 mm	c = 50 mm	c = 50 mm	
	Конструктивна височина	h = 64 mm	h = 66 mm	h = 67 mm	
≤ 5	Застъпване	c = 55 mm	c = 55 mm	c = 55 mm	
	Конструктивна височина	h = 69 mm	h = 71 mm	h = 72 mm	

Табл. 3-10 Конструктивни височини на замазката за саморазливна замазка от калциев сулфат CAF клас на якост на опън F5 съгласно DIN 18560-2

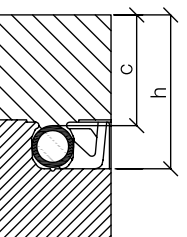
Повърхн. натоварване [kN/m <sup>2</sup> ]		RAUTHERM S / SPEED 14x1,5 mm	RAUTITAN flex / stabil 16x2,2 / 16,2x2,6 mm	RAUTHERM S 17x2,0 mm	Монтажна схема
≤ 2	Застъпване	c = 35 mm	c = 35 mm	c = 35 mm	
	Конструктивна височина	h = 49 mm	h = 51 mm	h = 52 mm	
≤ 3	Застъпване	c = 40 mm	c = 40 mm	c = 40 mm	
	Конструктивна височина	h = 54 mm	h = 56 mm	h = 57 mm	
≤ 4	Застъпване	c = 45 mm	c = 45 mm	c = 45 mm	
	Конструктивна височина	h = 59 mm	h = 61 mm	h = 62 mm	
≤ 5	Застъпване	c = 50 mm	c = 50 mm	c = 50 mm	
	Конструктивна височина	h = 64 mm	h = 66 mm	h = 67 mm	

Табл. 3-11 Конструктивни височини на замазката за саморазливна замазка от калциев сулфат CAF клас на якост на опън F7 съгласно DIN 18560-2

Препоръчвана минимална конструктивна височина съгласно DIN 18560-2 за релефна плоча Varipova без изолация от ударен шум от долната страна

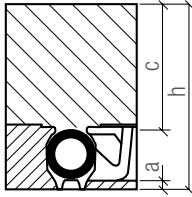
Повърхн. натоварване [kN/m <sup>2</sup> ]		RAUTHERM S / SPEED 14x1,5 mm	RAUTITAN stabil 16,2x2,6 mm	RAUTHERM S 17x2,0 mm	Монтажна схема
≤ 2	Застъпване	c = 45 mm	c = 45 mm	c = 45 mm	
	Конструктивна височина	h = 62 mm	h = 64 mm	h = 65 mm	
≤ 3	Застъпване	c = 65 mm	c = 65 mm	c = 65 mm	
	Конструктивна височина	h = 82 mm	h = 84 mm	h = 85 mm	
≤ 4	Застъпване	c = 70 mm	c = 70 mm	c = 70 mm	
	Конструктивна височина	h = 87 mm	h = 89 mm	h = 90 mm	
≤ 5	Застъпване	c = 75 mm	c = 75 mm	c = 75 mm	
	Конструктивна височина	h = 92 mm	h = 94 mm	h = 95 mm	

Табл. 3-12 Конструктивни височини на замазката за циментова замазка CT с клас на якост на опън F4 съгласно DIN 18560-2

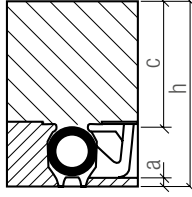
Повърхн. натоварване [kN/m <sup>2</sup> ]		RAUTHERM S / SPEED 14x1,5 mm	RAUTITAN stabil 16,2x2,6 mm	RAUTHERM S 17x2,0 mm	Монтажна схема
≤ 2	Застъпване	c = 40 mm	c = 40 mm	c = 40 mm	
	Конструктивна височина	h = 57 mm	h = 59 mm	h = 60 mm	
≤ 3	Застъпване	c = 55 mm	c = 55 mm	c = 55 mm	
	Конструктивна височина	h = 72 mm	h = 74 mm	h = 75 mm	
≤ 4	Застъпване	c = 60 mm	c = 60 mm	c = 60 mm	
	Конструктивна височина	h = 77 mm	h = 79 mm	h = 80 mm	
≤ 5	Застъпване	c = 65 mm	c = 65 mm	c = 65 mm	
	Конструктивна височина	h = 82 mm	h = 84 mm	h = 85 mm	

Табл. 3-13 Конструктивни височини на замазката за циментова замазка CT с клас на якост на опън F5 съгласно DIN 18560-2

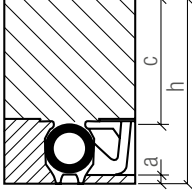
Повърхн. натоварване [kN/m <sup>2</sup> ]		RAUTHERM S / SPEED 14x1,5 mm	RAUTITAN stabil 16,2x2,6 mm	RAUTHERM S 17x2,0 mm	Монтажна схема
≤ 2	Застъпване	c = 40 mm	c = 40 mm	c = 40 mm	
	Конструктивна височина	h = 57 mm	h = 59 mm	h = 60 mm	
≤ 3	Застъпване	c = 50 mm	c = 50 mm	c = 50 mm	
	Конструктивна височина	h = 67 mm	h = 69 mm	h = 70 mm	
≤ 4	Застъпване	c = 60 mm	c = 60 mm	c = 60 mm	
	Конструктивна височина	h = 77 mm	h = 79 mm	h = 80 mm	
≤ 5	Застъпване	c = 65 mm	c = 65 mm	c = 65 mm	
	Конструктивна височина	h = 82 mm	h = 84 mm	h = 85 mm	

Табл. 3-14 Конструктивни височини на замазката за саморазливна замазка от калциев сулфат CAF клас на якост на опън F4 съгласно DIN 18560-2

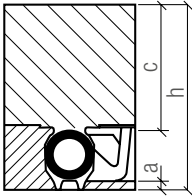
Повърхн. натоварване [kN/m <sup>2</sup> ]		RAUTHERM S / SPEED 14x1,5 mm	RAUTITAN stabil 16,2x2,6 mm	RAUTHERM S 17x2,0 mm	Монтажна схема
≤ 2	Застъпване	c = 35 mm	c = 35 mm	c = 35 mm	
	Конструктивна височина	h = 52 mm	h = 54 mm	h = 55 mm	
≤ 3	Застъпване	c = 45 mm	c = 45 mm	c = 45 mm	
	Конструктивна височина	h = 62 mm	h = 64 mm	h = 65 mm	
≤ 4	Застъпване	c = 50 mm	c = 50 mm	c = 50 mm	
	Конструктивна височина	h = 67 mm	h = 69 mm	h = 70 mm	
≤ 5	Застъпване	c = 55 mm	c = 55 mm	c = 55 mm	
	Конструктивна височина	h = 72 mm	h = 74 mm	h = 75 mm	

Табл. 3-15 Конструктивни височини на замазката за саморазливна замазка от калциев сулфат CAF клас на якост на опън F5 съгласно DIN 18560-2

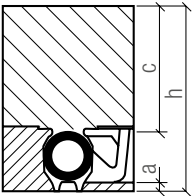
Повърхн. натоварване [kN/m <sup>2</sup> ]		RAUTHERM S / SPEED 14x1,5 mm	RAUTITAN stabil 16,2x2,6 mm	RAUTHERM S 17x2,0 mm	Монтажна схема
≤ 2	Застъпване	c = 35 mm	c = 35 mm	c = 35 mm	
	Конструктивна височина	h = 52 mm	h = 54 mm	h = 55 mm	
≤ 3	Застъпване	c = 40 mm	c = 40 mm	c = 40 mm	
	Конструктивна височина	h = 57 mm	h = 59 mm	h = 60 mm	
≤ 4	Застъпване	c = 45 mm	c = 45 mm	c = 45 mm	
	Конструктивна височина	h = 62 mm	h = 64 mm	h = 65 mm	
≤ 5	Застъпване	c = 50 mm	c = 50 mm	c = 50 mm	
	Конструктивна височина	h = 67 mm	h = 69 mm	h = 70 mm	

Табл. 3-16 Конструктивни височини на замазката за саморазливна замазка от калциев сулфат CAF клас на якост на опън F7 съгласно DIN 18560-2



### Топлотехнически изпитания

Системата Релефна плоча Varionova е изпитана топло-технически и сертифицирана съгласно DIN EN 1264.



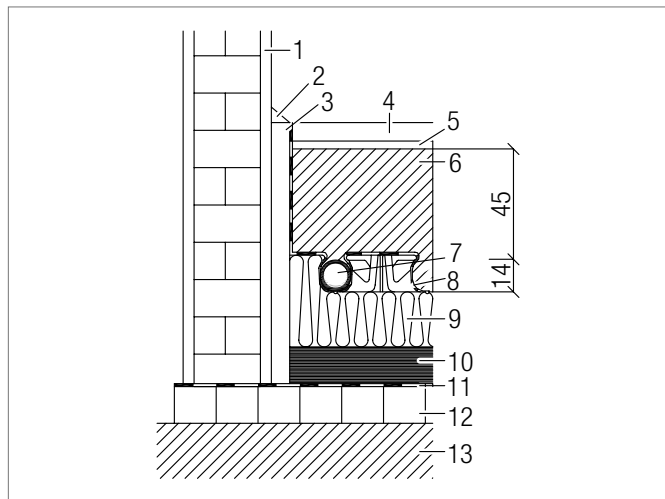
Регистрационен номер: 7 F 218



При проектирането и монтажа на системата Релефна плоча Varionova трябва да се спазват изискванията съгласно DIN EN 1264, Част 4.



Диаграми на мощността могат да бъдат изискани от търговския офис на RENAU.



фиг. 3-21 Релефна плоча Varionova с положена отоплителна тръба RAUTHERM S

- 1 Вътрешна мазилка
- 2 Подова лясна
- 3 Профилна изолационна лента
- 4 Плоча от естествен или изкуствен камък
- 5 Хастар
- 6 Замазка съгласно DIN 18560
- 7 Отопителна тръба RAUTHERM S
- 8 Долна страна на профилната изолационна лента
- 9 Релефна плоча Varionova с/без изолация от ударен шум TSD/WD
- 10 Изолация от ударен шум и топлоизолация
- 11 Изолация срещу влага (съгласно DIN 18195)
- 12 Плоча на груб строеж
- 13 Земна основа



фиг. 3-22 Такер система



- Бързо полагане
- Висока гъвкавост на полагането
- Подходяща за саморазливна замазка
- Комбинирана топлоизолация и изолация от ударен шум

#### Компоненти на системата

- Такер плоча
  - като ролкова изолация и като сгъваема изолация
- RAUTAC такер скоба
- Такер скоба
- Такер уред мулти

#### Приложими тръби

C RAUTAC такер скоба:

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

C такер скоби:

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

#### Принадлежности

- Профилна изолационна лента
- Профил за разширителни фуги
- Самозалепваща лента, механизъм за развиване на самозалепваща лента

#### Описание

Такер плочата е от полистирол с контролирано качество съгласно ÖNORM EN 13163. Тя гарантира отговаряща на стандартите за топлоизолация и изолация от ударен шум съгласно ÖNORM EN 1264 и ÖNORM B 6000. Такер плочата е покрита с водонепроницаемо и устойчиво на скъсване PE фолио с текстилна основа, което изолира срещу водата от замазката и влагата. Издаващото се по надлъжната страна фолио предотвратява образуването на шумо- и топлопреносни мостове.

Полагането на тръбите съответства на конструктивен тип А съгласно DIN 18560 и ÖNORM EN 13813.

Поради по-малкия размер на полагане такер плочата, изпълнена като сгъваема, е особено подходяща за малки ъгли помещения. Могат да се

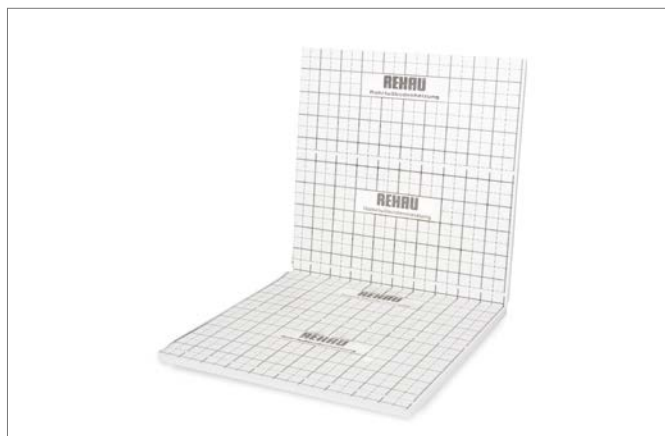
реализират стъпки на полагане от 5 cm и кратни на тази стойност.

Отпечатаният raster за полагане позволява бързото и прецизно полагане на тръбите.

Такер системата е предвидена за употреба със замазки съгласно DIN 18560.



фиг. 3-23 Такер плоча като ролкова изолация



фиг. 3-24 Такер плоча като сгъваема изолация

#### Монтаж

1. Поставя се колекторния шкаф REHAU.
2. Монтира се колектора REHAU.
3. Закрепва се профилна изолационна лента REHAU.
4. Такер плочата на REHAU се полага с начало от профилните изолационни ленти. Такер плочата трябва да прилегне плътно към профилната изолационна лента REHAU.
5. Фолиото за прекриване на такер плочата се залепва със самозалепваща лента REHAU към фолиото с текстилна основа.
6. Самозалепващата долна страна на профилната изолационна лента REHAU се полага и закрепва върху такер плочата.
7. Тръбата се свързва към колектора REHAU.
8. Полагане на тръбата съгласно растера за полагане и закрепване на стъпка от ок. 50 cm с такер уреда мулти. При това такер уредът винаги трябва да се поставя вертикално над тръбите върху такер плочата.



При поставянето на скоби ръкохватката се натиска равномерно и след това се изтегля докрай.

C това се постига оптимален процес на поставяне.

## Технически данни

Такер плоча	20-2	25-3	30-2	30-3	30-2	50-2	70-2
Изпълнение	Ролкова изолация				Сгъваема изолация		
Материал на основната плоча	EPS 040 DES sg	EPS 045 DES sg	EPS 040 DES sg	EPS 045 DES sg	EPS 040 DES sg	EPS 040 DES sg	EPS 035 DES sg
Материал фолио с текстилна основа	PE	PP	PE	PP	PE	PE	PE
Размери	Дължина [m]	12	12	12	2	2	2
	Ширина [m]	1	1	1	1	1	1
	Височина [mm]	20	25	30	30	30	50
	Площ [m <sup>2</sup> ]	12	12	12	12	2	2
Стълки на полагане [cm]	5 и кратни на 5				5 и кратни на 5		
Повдигане на тръбата [mm]	≤ 5	≤ 5	≤ 5	≤ 5	≤ 5	≤ 5	≤ 5
Конструктивен тип съгласно DIN 18560 и ÖNORM EN 13813	A	A	A	A	A	A	A
Топлопроводимост [W/mK]	0,040	0,045	0,040	0,045	0,040	0,040	0,035
Топлинно съпротивление [m <sup>2</sup> K/W]	0,50	0,56	0,75	0,65	0,75	1,25	2,00
Клас строителни материали съгласно ÖNORM DIN 4102 <sup>1</sup>	B2	B2	B2	B2	B2	B2	B2
Огнеустойчивост съгласно ÖNORM EN 13501	E	E	E	E	E	E	E
Равномерно разпр. товар макс. [kN/m <sup>2</sup> ]	6,5	4,0	6,5	4,0	5,0	5,0	10,0
Динамична якост [MN/m <sup>3</sup> ]	30	20	20	20	20	15	30
Коеф. на подобр. на изол. от ударен шум ΔL <sub>w,R</sub> (dB) <sup>2</sup>	26	28	28	30	28	29	26

<sup>1</sup> Данните за класа строителни материали се базират върху фабричното свързване на PS основната плоча и PE фолиото

<sup>2</sup> При монолитна преграда и замазка, положена върху изолация от ударен шум с маса ≥ 70 kg/m<sup>2</sup>

### 3.4.1 RAUTAC такер скоби и такер скоби



Скобите са термично заварени под формата на пълнители с по 30 скоби. Отпадат познатата фиксираща лента и възможното въздействие върху процеса на поставяне поради залепване на остатъци от фиксиращата лента.

#### RAUTAC такер скоби



фиг. 3-25 RAUTAC такер скоба

#### Приложими тръби

- RAUTHERM S 14 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

#### Описание

Такер скобите RAUTAC гарантират чрез своите специално оформени задържащи върхове, фиксиране на тръбите, осигурено против изскачане.

#### Такер скоби



фиг. 3-26 Такер скоба

#### Приложими тръби

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

#### Описание

Такер скобите гарантират чрез своите специално оформени задържащи върхове, фиксиране на тръбите, осигурено против изскачане .

## Такер уред мулти



фиг. 3-27 Такер уред мулти

### Приложими скоби

- RAUTAC такер скоба
- Такер скоба

### Описание

Такер уредът мулти е проектиран за поставяне на RAUTAC такер скоби или такер скоби върху такер плочи. С това за работа с двата вида скоби е необходим само един уред за поставяне.

Групираните в пълнители скоби се поставят в отвора на лоста на пълнителя.

Приспособлението за подаване усилва натиска върху скобите и гарантира безпроблемното поставяне на скобите и с това съкращава времето за полагане.

Чрез равномерния натиск на ергономично оформената ръкохватка скобите се забождат във фолиото с текстилна основа на такер плочите RENAУ. При отпускане на ръкохватката с помощта на пружина те отново се привеждат в изходно положение и процесът на поставяне може да бъде повторен веднага.

## 3.4.2 Комплект за дооборудване на такер уред RAUTAC и такер уред

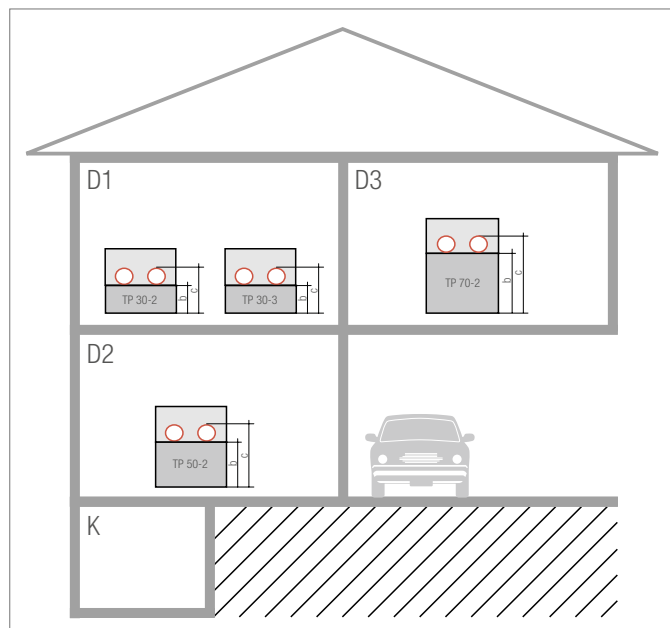


За да може да се работи с термозаварените пълнители от скоби с горепосочените уреди, е необходимо уредът за поставяне да бъде допълнен с комплект за дооборудване. Можете да го закупите от отговарящия за Вас търговски офис на RENAУ.

Комплектът за дооборудване се монтира с няколко движения към такер уреда. Към всеки комплект за дооборудване е приложена инструкция за монтаж.

Комплектът за дооборудване представлява приспособление за подаване за тегловно натоварване на пълнителите от скоби.

Поставете приспособлението за подаване върху напълнения лост на пълнителя, за да осигурите равномерно подаване на скобите и оптимален натиск на зареждане.



фиг. 3-28 Минимални структури на изолационния слой при такер система  
К Изба

D1 **Изолационен случай 1:** Разположено отдолу отоплявано помещение  
 $R \geq 0,75 \text{ m}^2\text{K/W}$

D2 **Изолационен случай 2:** Разположено отдолу, не отоплявано или рядко отоплявано помещение или директно върху земната основа  
 $R \geq 1,25 \text{ m}^2\text{K/W}$   
(При ниво на подпочвените води  $\leq 5 \text{ m}$  тази стойност трябва да бъде повишена)

D3 **Изолационен случай 3:** Подът е изложен на външната температура:  
 $-5 \text{ }^\circ\text{C} > T_a \geq -15 \text{ }^\circ\text{C}$   
 $R \geq 2,00 \text{ m}^2\text{K/W}$



Съгласно DIN 18560-2, таблици 1–4, при изолационни слоеве  $\leq 40 \text{ mm}$  номиналната дебелина на замазката при циментови замазки трябва да се намали с 5 mm.



Дебелината на замазката съгласно DIN 18560 над тръба, която се посочва за замазка СТ F4 и СТ F5 в таблици 1–4, може да се намали с 10 mm, ако

- е използван подобрител за замазка RENAUP NP „Мини“ и
- рецептата за смесване е изпълнена съгласно нашите указания и
- се извърши професионален монтаж с машинна обработка на повърхностите.

	Изолационен случай 1				Изолационен случай 2				
	20-2	25-3	30-3	30-2	20-2	25-3	30-3	30-2	50-2
Допълнителна изолация $Z_d$ [mm]	$Z_d = 10$				$Z_d = 30$				$Z_d = 20$
	EPS 040 DEO dm				EPS 040 DEO dm				EPS 035 DEO dh
Височина на изолацията [mm]	$b = 28$	$b = 32$	$b = 37$	$b = 28$	$b = 48$	$b = 52$	$b = 57$	$b = 48$	$b = 48$
Конструктивна височина до горния ръб на тръбата [mm]	$c_{14} = 42$	$c_{14} = 46$	$c_{14} = 51$	$c_{14} = 42$	$c_{14} = 62$	$c_{14} = 66$	$c_{14} = 71$	$c_{14} = 62$	$c_{14} = 62$
	$c_{16} = 44$	$c_{16} = 48$	$c_{16} = 53$	$c_{16} = 44$	$c_{16} = 64$	$c_{16} = 68$	$c_{16} = 73$	$c_{16} = 64$	$c_{16} = 64$
	$c_{17} = 45$	$c_{17} = 49$	$c_{17} = 54$	$c_{17} = 45$	$c_{17} = 65$	$c_{17} = 69$	$c_{17} = 74$	$c_{17} = 65$	$c_{17} = 65$
	$c_{20} = 48$	$c_{20} = 52$	$c_{20} = 57$	$c_{20} = 48$	$c_{20} = 68$	$c_{20} = 72$	$c_{20} = 77$	$c_{20} = 68$	$c_{20} = 68$

	Изолационен случай 3				
	20-2	25-3	30-3	30-2	70-2
Допълнителна изолация $Z_d$ [mm]	$Z_d = 40$			$Z_d = 50$	
	PUR 024 DEO dh			EPS 040 DEO dm	
Височина на изолацията [mm]	$b = 58$	$b = 62$	$b = 67$	$b = 78$	$b = 68$
Конструктивна височина до горния ръб на тръбата [mm]	$c_{14} = 72$	$c_{14} = 76$	$c_{14} = 81$	$c_{14} = 92$	$c_{14} = 82$
	$c_{16} = 74$	$c_{16} = 78$	$c_{16} = 83$	$c_{16} = 94$	$c_{16} = 84$
	$c_{17} = 75$	$c_{17} = 79$	$c_{17} = 84$	$c_{17} = 95$	$c_{17} = 85$
	$c_{20} = 78$	$c_{20} = 82$	$c_{20} = 87$	$c_{20} = 98$	$c_{20} = 88$

Табл. 3-17 Препоръчвани минимални структури на изолационния слой

Препоръчвани минимални конструктивни височини на замазката съгласно DIN 18560-2

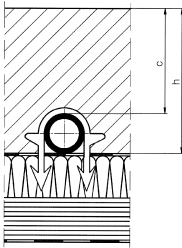
Равномерно разпр.товар [kN/m <sup>2</sup> ]		RAUTHERM S / SPEED 14x1,5 mm	RAUTITAN flex 16x2,2 mm	RAUTHERM S 17x2,0 mm	RAUTHERM S 20x2,0 mm	Монтажна схема
≤ 2	Застъпване	c = 45 mm	c = 45 mm	c = 45 mm	c = 45 mm	
	Конструктивна височина	h = 59 mm	h = 61 mm	h = 62 mm	h = 65 mm	
≤ 3	Застъпване	c = 65 mm	c = 65 mm	c = 65 mm	c = 65 mm	
	Конструктивна височина	h = 79 mm	h = 81 mm	h = 82 mm	h = 85 mm	
≤ 4	Застъпване	c = 70 mm	c = 70 mm	c = 70 mm	c = 70 mm	
	Конструктивна височина	h = 84 mm	h = 86 mm	h = 87 mm	h = 90 mm	
≤ 5	Застъпване	c = 75 mm	c = 75 mm	c = 75 mm	c = 75 mm	
	Конструктивна височина	h = 89 mm	h = 91 mm	h = 92 mm	h = 95 mm	

Табл. 3-18 Конструктивни височини на замазката за **циментова замазка CT** с клас на якост на опън F4 съгласно DIN 18560-2

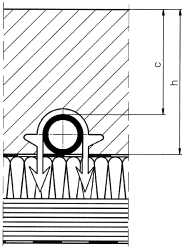
Равномерно разпр.товар [kN/m <sup>2</sup> ]		RAUTHERM S / SPEED 14x1,5 mm	RAUTITAN flex 16x2,2 mm	RAUTHERM S 17x2,0 mm	RAUTHERM S 20x2,0 mm	Монтажна схема
≤ 2	Застъпване	c = 40 mm	c = 40 mm	c = 40 mm	c = 40 mm	
	Конструктивна височина	h = 54 mm	h = 56 mm	h = 57 mm	h = 60 mm	
≤ 3	Застъпване	c = 55 mm	c = 55 mm	c = 55 mm	c = 55 mm	
	Конструктивна височина	h = 69 mm	h = 71 mm	h = 72 mm	h = 75 mm	
≤ 4	Застъпване	c = 60 mm	c = 60 mm	c = 60 mm	c = 60 mm	
	Конструктивна височина	h = 74 mm	h = 76 mm	h = 77 mm	h = 80 mm	
≤ 5	Застъпване	c = 65 mm	c = 65 mm	c = 65 mm	c = 65 mm	
	Конструктивна височина	h = 79 mm	h = 81 mm	h = 82 mm	h = 85 mm	

Табл. 3-19 Конструктивни височини на замазката за **циментова замазка CT** с клас на якост на опън F5 съгласно DIN 18560-2

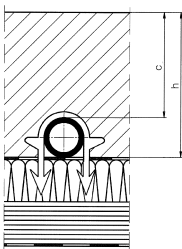
Равномерно разпр.товар [kN/m <sup>2</sup> ]		RAUTHERM S / SPEED 14x1,5 mm	RAUTITAN flex 16x2,2 mm	RAUTHERM S 17x2,0 mm	RAUTHERM S 20x2,0 mm	Монтажна схема
≤ 2	Застъпване	c = 40 mm	c = 40 mm	c = 40 mm	c = 40 mm	
	Конструктивна височина	h = 54 mm	h = 56 mm	h = 57 mm	h = 60 mm	
≤ 3	Застъпване	c = 50 mm	c = 50 mm	c = 50 mm	c = 50 mm	
	Конструктивна височина	h = 64 mm	h = 66 mm	h = 67 mm	h = 70 mm	
≤ 4	Застъпване	c = 60 mm	c = 60 mm	c = 60 mm	c = 60 mm	
	Конструктивна височина	h = 74 mm	h = 76 mm	h = 77 mm	h = 80 mm	
≤ 5	Застъпване	c = 65 mm	c = 65 mm	c = 65 mm	c = 65 mm	
	Конструктивна височина	h = 79 mm	h = 81 mm	h = 82 mm	h = 85 mm	

Табл. 3-20 Конструктивни височини на замазката за **саморазливна замазка от калциев сулфат CAF** клас на якост на опън F4 съгласно DIN 18560-2

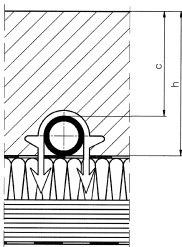
Равномерно разпр.товар [kN/m <sup>2</sup> ]		RAUTHERM S / SPEED 14x1,5 mm	RAUTITAN flex 16x2,2 mm	RAUTHERM S 17x2,0 mm	RAUTHERM S 20x2,0 mm	Монтажна схема
≤ 2	Застъпване	c = 35 mm	c = 35 mm	c = 35 mm	c = 35 mm	
	Конструктивна височина	h = 49 mm	h = 51 mm	h = 52 mm	h = 55 mm	
≤ 3	Застъпване	c = 45 mm	c = 45 mm	c = 45 mm	c = 45 mm	
	Конструктивна височина	h = 59 mm	h = 61 mm	h = 62 mm	h = 65 mm	
≤ 4	Застъпване	c = 50 mm	c = 50 mm	c = 50 mm	c = 50 mm	
	Конструктивна височина	h = 64 mm	h = 66 mm	h = 67 mm	h = 70 mm	
≤ 5	Застъпване	c = 55 mm	c = 55 mm	c = 55 mm	c = 55 mm	
	Конструктивна височина	h = 69 mm	h = 71 mm	h = 72 mm	h = 75 mm	

Табл. 3-21 Конструктивни височини на замазката за **саморазливна замазка от калциев сулфат CAF** клас на якост на опън F5 съгласно DIN 18560-2

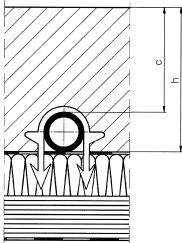
Равномерно разпр.товар [kN/m <sup>2</sup> ]		RAUTHERM S / SPEED 14x1,5 mm	RAUTITAN flex 16x2,2 mm	RAUTHERM S 17x2,0 mm	RAUTHERM S 20x2,0 mm	Монтажна схема
≤ 2	Застъпване	c = 35 mm	c = 35 mm	c = 35 mm	c = 35 mm	
	Конструктивна височина	h = 49 mm	h = 51 mm	h = 52 mm	h = 55 mm	
≤ 3	Застъпване	c = 40 mm	c = 40 mm	c = 40 mm	c = 40 mm	
	Конструктивна височина	h = 54 mm	h = 56 mm	h = 57 mm	h = 60 mm	
≤ 4	Застъпване	c = 45 mm	c = 45 mm	c = 45 mm	c = 45 mm	
	Конструктивна височина	h = 59 mm	h = 61 mm	h = 62 mm	h = 65 mm	
≤ 5	Застъпване	c = 50 mm	c = 50 mm	c = 50 mm	c = 50 mm	
	Конструктивна височина	h = 64 mm	h = 66 mm	h = 67 mm	h = 70 mm	

Табл. 3-22 Конструктивни височини на замазката за **саморазливна замазка от калциев сулфат CAF** клас на якост на опън F7 съгласно DIN 18560-2

### Топлотехнически изпитания

Такер системата е изпитана топло-технически и сертифицирана съгласно DIN EN 1264.



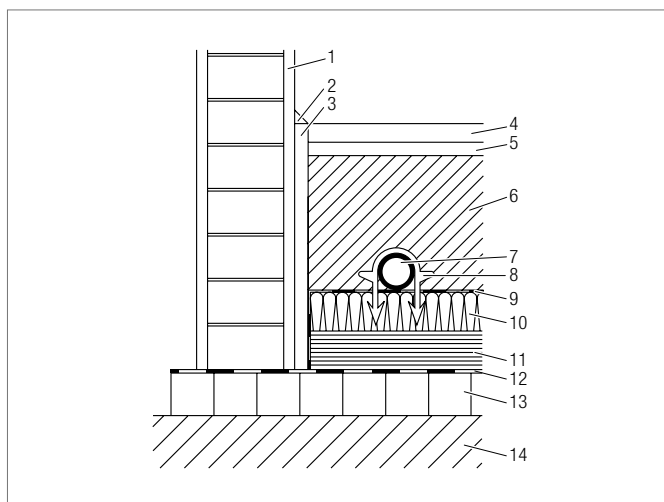
Регистрационен номер: 7 F 027



При проектирането и монтажа на такер системата трябва да се спазват изискванията на ÖNORM EN 1264, Част 4.

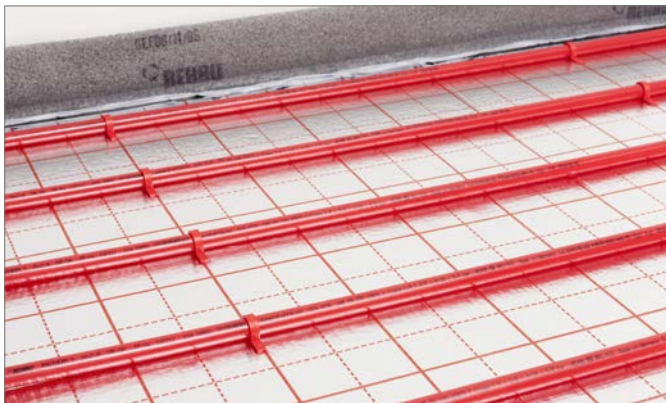


Диаграми на мощността могат да бъдат изискани от търговския офис на RENAU.

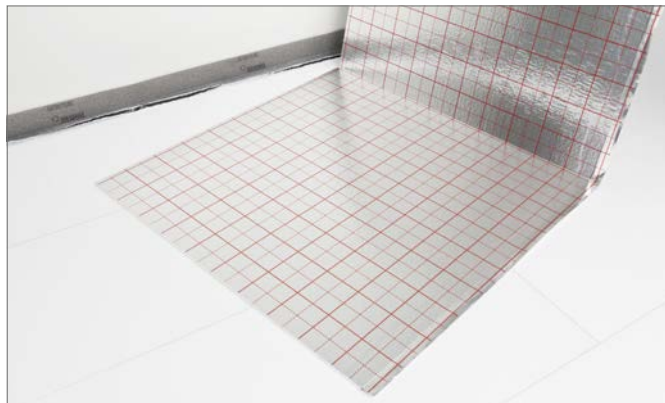


фиг. 3-29 Такер плочата (комбинирана топлоизолация и изолация от ударен шум) с такер скоба за закрепване на отоплителна тръба RAUMTHERM S

- 1 Вътрешна мазилка
- 2 Подова лясна
- 3 Профилна изолационна лента
- 4 Плоча от естествен или изкуствен камък
- 5 Хастар
- 6 Замазка съгласно DIN 18560
- 7 Отопителна тръба RAUTHERM S / RAUTHERM SPEED
- 8 Такер скоба
- 9 Долна страна на профилната изолационна лента
- 10 Такер система
- 11 Теплоизолация и изолация от ударен шум
- 12 Изолация срещу влага (съгласно DIN 18195)
- 13 Плоча на груб строеж
- 14 Земна основа



фиг. 3-30 Система за захващане на тръби RAUTAC 10



фиг. 3-31 Плоча за захващане на тръби RAUTAC 10

#### Описание на системата



- Ниска конструктивна височина благодарение на плочата за захващане на тръби с дебелина 10 mm.
- Сгъваема плоча, самозалепваща или не самозалепваща
- Може да се постави върху изолацията изпълнена от клиента
- Може да се комбинира с разпространените топлоизолации и изолации от ударен шум
- Лесен и бърз монтаж
- Стабилна и здрава плоча, благодарение на високата плътност на полистирола.
- Много здраво закрепване на фиксиращите скоби за тръби
- Без проникване на фиксиращите скоби за тръби през плочата за захващане на тръби
- Лесна логистика благодарение на сгъваемата плоча с размер на Евро палет

#### Компоненти на системата

- Плоча за захващане на тръби RAUTAC 10
- Фиксираща скоба за тръби RAUTAC 10
- Фиксираща скоба за тръби RAUTAC 14-17
- Уред за поставяне за фиксиращи скоби за тръби

#### Приложими тръби

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

#### Принадлежности

- Профилна изолационна лента
- Профил за разширителни фуги
- Самозалепваща лента
- Механизъм за развиване на самозалепваща лента

#### Прилагане с циментова или анхидритната замазка за подови конструкции върху положена от клиента изолация или върху носещи основи

Системата за захващане на тръби RAUTAC 10 е подходяща както за саниране така и за ново строителство в комбинация с циментова или анхидритната замазка съгласно DIN 18560-2. При това може да се полага или директно върху носеща основа без пукнатини или върху вече положени от клиента изолации, обикновени топлоизолации и/или изолации от ударен шум от полистирол, минерални влакна или полиуретан.

#### Прилагане с нивелираща замазка Knauf 425 за тънкослойни конструкции

Системата за захващане на тръби RAUTAC 10 се предпочита при саниране в комбинация с нивелиращата замазка на Knauf 425 за тънкослойни конструкции с възможно най-малка височина на конструкцията от до 40 mm. При това плочата за захващане на тръби се полага или се залепва директно върху носещата основа без пукнатини. Изолационната плоча от дървен фазер Knauf WF може да бъде използвана като допълнителна топлоизолация и изолация от ударен шум под плочата за захващане на тръби RAUTAC 10.



## Описание

Плочата за захващане на тръби RAUTAC 10 благодарение на ниската височина на конструкцията е идеална за саниране на сгради. Също така при ново строителство тя може да бъде поставена върху положената от клиента изолация. Плочата за захващане на тръби RAUTAC 10 е самозалепваща или не самозалепваща съгъваема плоча от експандиран полистирол с дебелина 10 mm с контролирано качество DEO с висока плътност.

Освен това тя е покрита с водонепроницаемо и устойчиво на скъсване фолио с текстилна основа, което изолира срещу водата от замазката и влагата. Надстърчащото на надлъжната страна самозалепващо фолио предотвратява проникването на влага.

Отпечатаният raster за полагане позволява бързото и прецизно полагане на тръбите. Могат да се реализират стъпки на полагане от 5 cm и кратни на тази стойност.

Благодарение на малката дебелина на материала от 10 mm изискванията към топло- и звукоизолацията трябва да бъдат изпълнени с помощта на налични на място или допълнителни изолации.

Полагането на тръбите съответства на конструктивен тип А съгласно DIN 18560 и DIN EN 13813.

Системата е предвидена за използване със замазки съгласно DIN 18560 или с нивелираща замазка Knauf 425 за възможно най-ниска подова конструкция при саниране.

### 3.5.1 Плоча за захващане на тръби RAUTAC 10

#### Технически данни

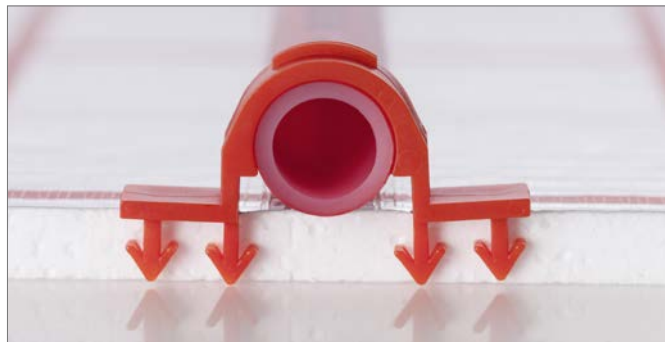
Плоча за захващане на тръби RAUTAC 10	
Материал на основната плоча	EPS 035 DEO
Размери	Дължина [m] 1,6 Ширина [m] 1,2 Номинална дебелина [mm] 10 Площ [m <sup>2</sup> ] 1,92
Стъпки на полагане [cm]	5 и кратни на 5
Повдигане на тръбата [mm]	≤ 5
Конструктивен тип съгласно DIN 18560 и DIN EN 13813	A
Топлопроводимост [W/mK]	≤ 0,035
Топлинно съпротивление [m <sup>2</sup> K/W]	0,30
Клас строителни материали съгласно DIN 4102 <sup>1)</sup>	B2
Огнеустойчивост съгласно DIN EN 13501	E
Равномерно разпр. товар макс. [kN/m <sup>2</sup> ]	45

<sup>1)</sup> Данните за класа строителни материали се базират върху фабричното свързване на PS основната плоча и фолиото с текстилна основа



фиг. 3-32 Плоча за захващане на тръби RAUTAC 10

### 3.5.2 Фиксираща скоба за тръби



фиг. 3-33 Положение на фиксиращата скоба за тръби RAUTAC



Фиксиращите скоби за тръби RAUTAC 10 със своите специално оформени задържащи върхове се грижат за осигурено против изскачане фиксиране на тръбите и при това не пробиват плочата за захващане на тръби.

#### 3.5.2.1 Фиксиращи скоби за тръби RAUTAC 10



фиг. 3-34 Фиксиращи скоби за тръби RAUTAC 10

#### Приложима тръба

- RAUTHERM S 10,1 x 1,1 mm

#### 3.5.2.2 Фиксиращи скоби за тръби RAUTAC 14-17



фиг. 3-35 Фиксиращи скоби за тръби RAUTAC 14-17

#### Приложими тръби

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

### 3.5.3 Уред за поставяне за фиксиращи скоби за тръби



фиг. 3-36 Уред за поставяне за фиксиращи скоби за тръби RAUTAC

#### Приложими скоби

- Фиксиращи скоби за тръби RAUTAC 10
- Фиксиращи скоби за тръби RAUTAC 14-17

#### Описание

Уредът за поставяне може да бъде окомплектован както с фиксиращи скоби за тръби RAUTAC 10 така и с фиксиращи скоби за тръби RAUTAC 14-17. С това за работа с двата вида скоби е необходим само един уред за поставяне.



Фиксиращите скоби за тръби RAUTAC са групирани в пълнители с помощта на самозалепваща лента.

Тя трябва да бъде отстранена след надяване върху уреда, за да бъдат изключени по възможност заклиняванията на фиксиращите скоби RAUTAC в отвора.



При поставянето на фиксиращи скоби за тръби RAUTAC натискайте равномерно ръкохватката на уреда за поставяне и след това я изтегляйте докрай.

С това се постига оптимален процес на поставяне.

### 3.5.4 Приложение в циментови и анхидритни замазки



фиг. 3-37 Система за захващане на тръби RAUTAC 10, поставяне върху положена от клиента изолация



- Разделителен слой за различни дейности и носещ елемент
- Налична положена от клиента изолация
- Защита на наличната положена от клиента изолация по време на фазата на строителство
- Може да се комбинира с всички разпространени топлоизолации и изолации от ударен шум
- Може да се полага върху налични основи

#### Компоненти на системата

- Плоча за захващане на тръби RAUTAC 10
- Фиксираща скоба за тръби RAUTAC 10
- Фиксираща скоба за тръби RAUTAC 14-17
- Уред за поставяне за фиксиращи скоби за тръби RAUTAC

#### Принадлежности

- Профилна изолационна лента
- Профил за разширителни фуги
- Самозалепваща лента
- Механизъм за развиване на самозалепваща лента

#### Тръби

За този случай на приложение се предпочита използването на следните тръби:

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

#### Описание

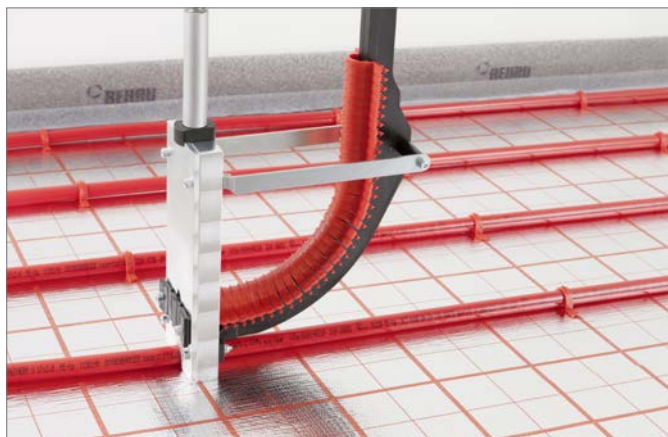
Системата за захващане на тръби RAUTAC 10 е подходяща както за саниране, така и за ново строителство в комбинация с циментови или анхидритни замазки съгласно DIN 18560-2. При това може да се полага или директно върху носеща основа без пукнатини или върху вече положени от клиента изолации, които са обикновени топлоизолации и/или изолации от ударен шум от полистирол, минерални влакна или полиуретан.



Ако се използва самозалепващата плоча за захващане на тръби RAUTAC 10, обърнете внимание на това, основата да е със здрава, чиста, обезпешена повърхност, както и по нея да няма остатъци от грес и почистващи препарати.



фиг. 3-38 Фиксираща скоба за тръби RAUTAC 10 и фиксираща скоба за тръби RAUTAC 14-17



фиг. 3-39 Уред за поставяне за фиксиращи скоби за тръби RAUTAC

## Указания за инсталиране

### Основа

Основата трябва да е товароносима, суха и без пукнатини както и да е със здрава и чиста повърхност. Трябва да е налице прилягане по цялата площ на плочата за захващане на тръби.

### Разстояние на тръбата от стърчащи конструктивни части

Тръбите трябва да бъдат полагани на повече от 50 mm от стърчащи конструктивни части.

## Монтаж

- Поставяне на профилни изолационни ленти
- Полагане на плоча за захващане на тръби RAUTAC 10 с или без самозалепваща долна страна
- Ако е необходимо, разрязване на плочата за захващане на тръби RAUTAC 10 с макетно ножче
- Облепяне на застъпванията водонепроницаемо със самозалепваща лента
- Закрепване на тръбите с помощта на фиксиращи скоби за тръби RAUTAC с уред за поставяне върху плочата за захващане на тръби RAUTAC 10
- Разстояние на фиксиращите скоби RAUTAC
  - Размер на тръбата 10: макс. 30 cm
  - Размер на тръбата 14: макс. 40 cm
  - Размер на тръбата 16: макс. 50 cm
  - Размер на тръбата 17: макс. 50 cm

### 3.5.4.1 Препоръчвани минимални конструктивни височини на замазката съгласно DIN 18560-2

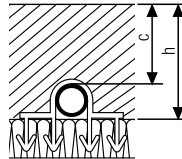
Равномерно разпр.товар [kN/m <sup>2</sup> ]		RAUTHERM S 10,1 x 1,1 mm	RAUTHERM S / SPEED 14 x 1,5 mm	RAUTITAN flex 16 x 2,2 mm	RAUTHERM S 17 x 2,0 mm	Монтажна схема
≤ 2	Застъпване	c = 45 mm	c = 45 mm	c = 45 mm	c = 45 mm	
	Конструктивна височина	h = 55 mm	h = 59 mm	h = 61 mm	h = 62 mm	
≤ 3	Застъпване	c = 65 mm	c = 65 mm	c = 65 mm	c = 65 mm	
	Конструктивна височина	h = 75 mm	h = 79 mm	h = 81 mm	h = 82 mm	
≤ 4	Застъпване	c = 70 mm	c = 70 mm	c = 70 mm	c = 70 mm	
	Конструктивна височина	h = 80 mm	h = 84 mm	h = 86 mm	h = 87 mm	
≤ 5	Застъпване	c = 75 mm	c = 75 mm	c = 75 mm	c = 75 mm	
	Конструктивна височина	h = 85 mm	h = 89 mm	h = 91 mm	h = 92 mm	

Табл. 3-23 Конструктивни височини на замазката за **циментова замазка CT** с клас на якост на опън F4 съгласно DIN 18560-2

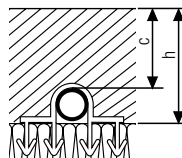
Равномерно разпр.товар [kN/m <sup>2</sup> ]		RAUTHERM S 10,1 x 1,1 mm	RAUTHERM S / SPEED 14 x 1,5 mm	RAUTITAN flex 16 x 2,2 mm	RAUTHERM S 17 x 2,0 mm	Монтажна схема
≤ 2	Застъпване	c = 40 mm	c = 40 mm	c = 40 mm	c = 40 mm	
	Конструктивна височина	h = 50 mm	h = 54 mm	h = 56 mm	h = 57 mm	
≤ 3	Застъпване	c = 55 mm	c = 55 mm	c = 55 mm	c = 55 mm	
	Конструктивна височина	h = 65 mm	h = 69 mm	h = 71 mm	h = 72 mm	
≤ 4	Застъпване	c = 60 mm	c = 60 mm	c = 60 mm	c = 60 mm	
	Конструктивна височина	h = 70 mm	h = 74 mm	h = 76 mm	h = 77 mm	
≤ 5	Застъпване	c = 65 mm	c = 65 mm	c = 65 mm	c = 65 mm	
	Конструктивна височина	h = 75 mm	h = 79 mm	h = 81 mm	h = 82 mm	

Табл. 3-24 Конструктивни височини на замазката за **циментова замазка CT** с клас на якост на опън F5 съгласно DIN 18560-2

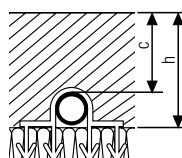
Равномерно разпр.товар [kN/m <sup>2</sup> ]		RAUTHERM S 10,1 x 1,1 mm	RAUTHERM S / SPEED 14 x 1,5 mm	RAUTITAN flex 16 x 2,2 mm	RAUTHERM S 17 x 2,0 mm	Монтажна схема
≤ 2	Застъпване	c = 40 mm	c = 40 mm	c = 40 mm	c = 40 mm	
	Конструктивна височина	h = 50 mm	h = 54 mm	h = 56 mm	h = 57 mm	
≤ 3	Застъпване	c = 50 mm	c = 50 mm	c = 50 mm	c = 50 mm	
	Конструктивна височина	h = 60 mm	h = 64 mm	h = 66 mm	h = 67 mm	
≤ 4	Застъпване	c = 60 mm	c = 60 mm	c = 60 mm	c = 60 mm	
	Конструктивна височина	h = 70 mm	h = 74 mm	h = 76 mm	h = 77 mm	
≤ 5	Застъпване	c = 65 mm	c = 65 mm	c = 65 mm	c = 65 mm	
	Конструктивна височина	h = 75 mm	h = 79 mm	h = 81 mm	h = 82 mm	

Табл. 3-25 Конструктивни височини на замазката за **саморазливна замазка от калциев сулфат CAF** клас на якост на опън F4 съгласно DIN 18560-2

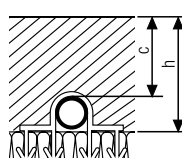
Равномерно разпр.товар [kN/m <sup>2</sup> ]		RAUTHERM S 10,1 x 1,1 mm	RAUTHERM S / SPEED 14 x 1,5 mm	RAUTITAN flex 16 x 2,2 mm	RAUTHERM S 17 x 2,0 mm	Монтажна схема
≤ 2	Застъпване	c = 35 mm	c = 35 mm	c = 35 mm	c = 35 mm	
	Конструктивна височина	h = 45 mm	h = 49 mm	h = 51 mm	h = 52 mm	
≤ 3	Застъпване	c = 45 mm	c = 45 mm	c = 45 mm	c = 45 mm	
	Конструктивна височина	h = 55 mm	h = 59 mm	h = 61 mm	h = 62 mm	
≤ 4	Застъпване	c = 50 mm	c = 50 mm	c = 50 mm	c = 50 mm	
	Конструктивна височина	h = 60 mm	h = 64 mm	h = 66 mm	h = 67 mm	
≤ 5	Застъпване	c = 55 mm	c = 55 mm	c = 55 mm	c = 55 mm	
	Конструктивна височина	h = 65 mm	h = 69 mm	h = 71 mm	h = 72 mm	

Табл. 3-26 Конструктивни височини на замазката за **саморазливна замазка от калциев сулфат CAF** клас на якост на опън F5 съгласно DIN 18560-2

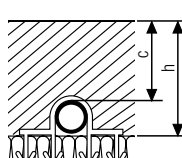
Равномерно разпр.товар [kN/m <sup>2</sup> ]		RAUTHERM S 10,1 x 1,1 mm	RAUTHERM S / SPEED 14 x 1,5 mm	RAUTITAN flex 16 x 2,2 mm	RAUTHERM S 17 x 2,0 mm	Монтажна схема
≤ 2	Застъпване	c = 35 mm	c = 35 mm	c = 35 mm	c = 35 mm	
	Конструктивна височина	h = 45 mm	h = 49 mm	h = 51 mm	h = 52 mm	
≤ 3	Застъпване	c = 40 mm	c = 40 mm	c = 40 mm	c = 40 mm	
	Конструктивна височина	h = 50 mm	h = 54 mm	h = 56 mm	h = 57 mm	
≤ 4	Застъпване	c = 45 mm	c = 45 mm	c = 45 mm	c = 45 mm	
	Конструктивна височина	h = 55 mm	h = 59 mm	h = 61 mm	h = 62 mm	
≤ 5	Застъпване	c = 50 mm	c = 50 mm	c = 50 mm	c = 50 mm	
	Конструктивна височина	h = 60 mm	h = 64 mm	h = 66 mm	h = 67 mm	

Табл. 3-27 Конструктивни височини на замазката за **саморазливна замазка от калциев сулфат CAF** клас на якост на опън F7, съгласно DIN 18560-2

### 3.5.5 Прилагане с нивелираща замазка Knauf 425



фиг. 3-40 Плоча за захващане на тръби RAUTAC 10, поставяне върху съществуваща основа



- Ниска конструктивна височина от 40 mm за жилищно строителство.
- Директно полагане върху товарносима и чиста основа
- Полагане върху Knauf изолационна плоча от дървен фазер WF
- Лесен и бърз монтаж
- Лесно залепване на плочите върху сух и чист наличен под

#### Компоненти на системата

- Плоча за захващане на тръби RAUTAC 10
- Фиксираща скоба за тръби 10
- Фиксираща скоба за тръби 14-17
- Уред за поставяне за фиксиращи скоби за тръби

#### Принадлежности

- Профилна изолационна лента
- Профил за разширителни фуги
- Самозалепваща лента
- Механизъм за развиване на самозалепваща лента

#### Тръби

За ниски конструктивни височини се предпочитва използването на следната тръба:

- RAUTHERM S 10,1 x 1,1 mm

Освен това могат да бъдат използвани и следните тръби:

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

#### Описание

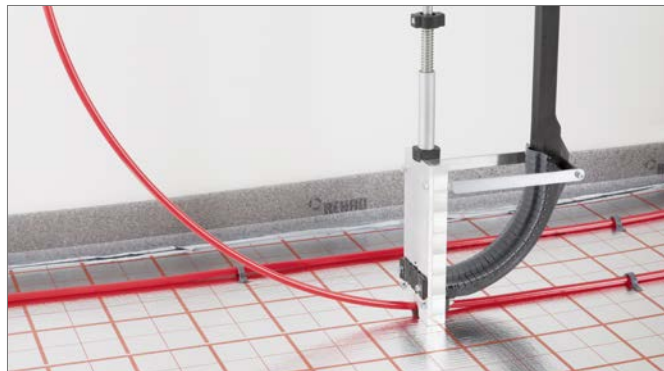
Системата за захващане на тръби RAUTAC 10 се предпочитва при саниране в комбинация с нивелиращата замазка на Knauf 425 за тънкослойни конструкции с възможно най-малка височина на конструкцията от 40 mm. При това плочата за захващане на тръби се полага или се залепва директно върху носещата основа без пукнатини. Изолационната плоча от дървен фазер Knauf WF може да бъде използвана като допълнителна топлоизолация и изолация от ударен шум под плочата за захващане на тръби RAUTAC 10.



Ако се използва самозалепващата плоча за захващане на тръби RAUTAC 10, обърнете внимание на това, основата да е със здрава, чиста, обезпрашена повърхност, както и по нея да няма остатъци от грес и почистващи препарати.



фиг. 3-41 Фиксираща скоба за тръби RAUTAC 10 и фиксираща скоба за тръби RAUTAC 14-17



фиг. 3-42 Уред за поставяне за фиксиращи скоби за тръби RAUTAC

#### Монтаж

- Погрижете се за товарносима и чиста основа
- Поставяне на профилни изолационни ленти
- При нужда допълнителна изолация (Knauf изолационна плоча от дървен фазер WF 10 mm)
- Полагане на плоча за захващане на тръби RAUTAC 10 с или без самозалепваща долна страна
- Разрязване на плочата за захващане на тръби RAUTAC 10 с макетно ножче
- Облепяне на застъпванията водонепроницаемо със самозалепваща лента
- Закрепване на тръбите с помощта на фиксиращи скоби за тръби RAUTAC с уред за поставяне върху плочата за захващане на тръби RAUTAC
- Разстояние на фиксиращите скоби
- Размер на тръбата 10: макс. 30 cm
- Размер на тръбата 14: макс. 40 cm
- Размер на тръбата 16: макс. 50 cm
- Размер на тръбата 17: макс. 50 cm

#### Указания за инсталиране

##### Основа

Основата трябва да е товарносима, суха и без пукнатини както и да е със здрава и чиста повърхност. Трябва да е налице прилягане по цялата площ на плочата за захващане на тръби.

##### Разстояние на тръбата от стърчащи конструктивни части

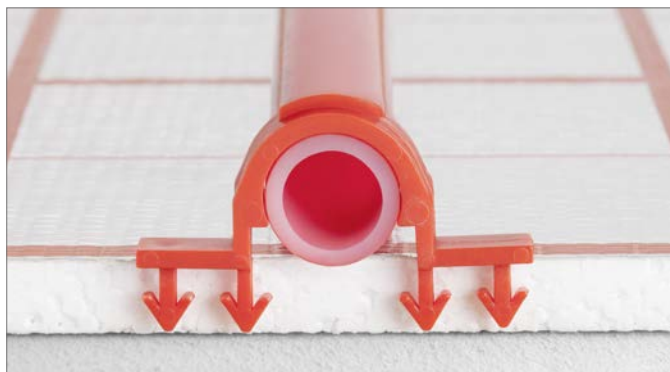
Тръбите трябва да бъдат полагани на повече от 50 mm от стърчащи конструктивни части.



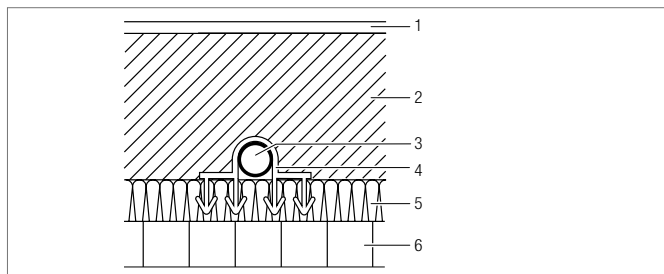
Трябва да бъдат взети под внимание насоките за обработка и техническият паспорт на продукта на нивелираща замазка Knauf 425 и на изолационна плоча от дървен фазер Knauf WF.

### 3.5.5.1 Препоръчителни минимални конструктивни височини на замазката с нивелираща замазка Knauf 425

#### Конструкция без допълнителна изолация



фиг. 3-43 Система за захващане на тръби RAUTAC 10 върху под на груб строеж



фиг. 3-44 Конструкция на пода без допълнителна изолация

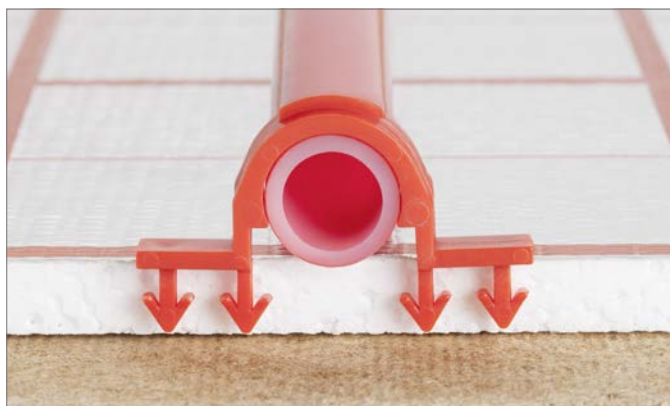
- 1 Подова настилка
- 2 Нивелираща замазка Knauf 425
- 3 Отоплителна тръба RAUTHERM S / SPEED
- 4 Фиксираща скоба за тръби RAUTAC
- 5 Плоча за захващане на тръби RAUTAC 10
- 6 Плоча на груб строеж

Равномерно разпр.товар [kN/m <sup>2</sup> ]	Концентриран товар [kN]		RAUTHERM S 10,1 x 1,1 mm	RAUTHERM S / SPEED 14 x 1,5 mm	RAUTITAN flex 16 x 2,2 mm	RAUTHERM S 17 x 2,0 mm	Монтажна схема
≤ 2	≤ 2	Застъпване Конструктивна височина	c = 20 mm h = 30 mm	c = 20 mm h = 34 mm	c = 20 mm h = 36 mm	c = 20 mm h = 37 mm	
≤ 3	≤ 3	Застъпване Конструктивна височина	c = 20 mm h = 30 mm	c = 20 mm h = 34 mm	c = 20 mm h = 36 mm	c = 20 mm h = 37 mm	

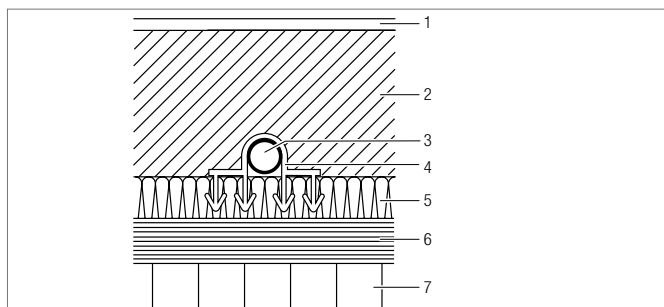
Съответства за помещения съгласно DIN 1991-1-1/NA на категория A2, A3, B1, B2 и D1

Табл. 3-28 Конструктивни височини на замазката за Knauf нивелираща замазка 425 без допълнителна изолация

#### Конструкция с допълнителна изолация



фиг. 3-45 Система за захващане на тръби RAUTAC 10 върху Knauf изолационна плоча от дървен фазер WF



фиг. 3-46 Конструкция на пода с допълнителна изолация предоставена от клиента

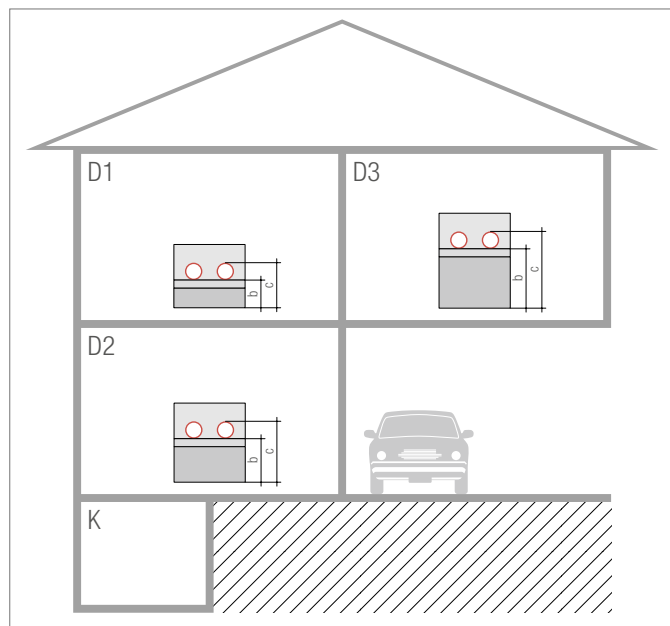
- 1 Подова настилка
- 2 Нивелираща замазка Knauf 425
- 3 Отоплителна тръба RAUTHERM S / SPEED
- 4 Фиксираща скоба за тръби RAUTAC
- 5 Плоча за захващане на тръби RAUTAC 10
- 6 Knauf изолационна плоча от дървен фазер WF
- 7 Плоча на груб строеж

Равномерно разпр.товар [kN/m <sup>2</sup> ]	Отделно натоварване [kN]		RAUTHERM S 10,1 x 1,1 mm	RAUTHERM S / SPEED 14 x 1,5 mm	RAUTITAN flex 16 x 2,2 mm	RAUTHERM S 17 x 2,0 mm	Монтажна схема
≤ 2 <sup>1</sup>	≤ 2 <sup>1</sup>	Застъпване Конструктивна височина	c = 20 mm h = 35 mm	c = 20 mm h = 39 mm	c = 20 mm h = 41 mm	c = 20 mm h = 42 mm	
≤ 3 <sup>1</sup>	≤ 2 <sup>1</sup>	Застъпване Конструктивна височина	c = 20 mm h = 30 mm	c = 20 mm h = 34 mm	c = 20 mm h = 36 mm	c = 20 mm h = 37 mm	
≤ 3 <sup>2</sup>	≤ 3 <sup>2</sup>	Застъпване Конструктивна височина	c = 25 mm h = 35 mm	c = 25 mm h = 39 mm	c = 25 mm h = 41 mm	c = 25 mm h = 42 mm	

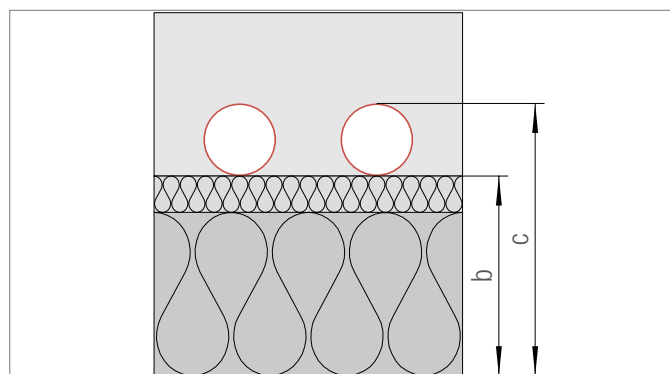
<sup>1</sup> Съответства за помещения, съгласно DIN 1991-1-1/NA на категория A2, A3, B1 и D1

<sup>2</sup> Съответства за помещения, съгласно DIN 1991-1-1/NA на категория A2, A3, B1, B2 и D1

Табл. 3-29 Конструктивни височини на замазката за Knauf нивелираща замазка 425 с Knauf изолационна плоча от дървен фазер WF



фиг. 3-47 Минимални структури на изоляционния слой при такер система  
К Изба



фиг. 3-48 1 Плоча за захващане на тръби RAUTAC 10 с допълнителна изолация

- D1 **Изоляционен случай 1:** Разположено отдолу отоплявано помещение  
 $R \geq 0,75 \text{ m}^2\text{K/W}$
- D2 **Изоляционен случай 2:** Разположено отдолу не отоплявано или рядко отоплявано помещение или директно върху земната основа  
 $R \geq 1,25 \text{ m}^2\text{K/W}$   
(При ниво на подпочвените води  $\leq 5 \text{ m}$  тази стойност трябва да бъде повишена)
- D3 **Изоляционен случай 3:** Подът е изложен на външната температура:  
 $-5 \text{ }^\circ\text{C} > T_a \geq -15 \text{ }^\circ\text{C}$   
 $R \geq 2,00 \text{ m}^2\text{K/W}$



Съгласно DIN 18560-2, таблици 1–4, при изоляционни слоеве  $\leq 40 \text{ mm}$  номиналната дебелина на замазката при циментови замазки трябва да се намали с  $5 \text{ mm}$ .



Дебелината на замазката съгласно DIN 18560 над тръба, която се посочва за замазка СТ F4 и СТ F5 в таблици 1–4, може да се намали с  $10 \text{ mm}$ , ако

- е използван подобрител за замазка REHAU NP „Мини“ и
- рецептата за смесване е изпълнена съгласно нашите указания и
- се извърши професионален монтаж с машинна обработка на повърхностите.

**Степен на подобрене на изоляцията от ударен шум  $\Delta L_{w,R}$  (dB) съгласно DIN 4109 на плаващи замазки върху монолитни прегради с твърда подова настилка с леко пружинираща подова настилка**

Замазки съгласно DIN 18560 Част 2 със свързана с повърхността маса  $m \geq 70 \text{ kg/m}^2$  върху изоляционни слоеве от изолиращи материали DIN 18164 Част 2 или DIN 18165 Част 2 с динамична якост от максимум

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

Табл. 3-30 Откъс от DIN 4109



При използване на допълнителна изолация трябва да бъдат взети под внимание данните за продукта на производителя по отношение на полезни товари, повърхностни натоварвания и точкови натоварвания, както и степен на подобрене на изоляцията от ударен шум.

**Примерни конструкции на подове с изисквания към изолацията от ударен шум**

	Изолационен случай 1	Изолационен случай 2	Изолационен случай 3
с плоча за захващане на тръби RAUTAC 10 с изискване към изолацията от ударен шум			
Плоча за захващане на тръби RAUTAC 10 [mm]	10	10	10
Изолация от ударен шум Td [mm]	Td = 20-5 MW DES-sh	Td = 40-5 MW DES-sh	Td = 25 + 40-5 MW DES-sg + MW DES-sh
Динамична якост Td [MN/m <sup>3</sup> ]	≤ 10	≤ 10	≤ 40 + ≤ 10
Полезно натоварване върху замазката [kN/m <sup>3</sup> ]	≤ 2	≤ 2	≤ 2
Обща височина на изолацията [mm]	b = 25	b = 45	b = 70
Монтажна височина до горния ръб на тръбата [mm]	c <sub>10</sub> = 35	c <sub>10</sub> = 55	c <sub>10</sub> = 80
	c <sub>14</sub> = 39	c <sub>14</sub> = 59	c <sub>14</sub> = 84
	c <sub>16</sub> = 41	c <sub>16</sub> = 61	c <sub>16</sub> = 86
	c <sub>17</sub> = 42	c <sub>17</sub> = 62	c <sub>17</sub> = 87

Табл. 3-31 Препоръчвани минимални структури на изолационния слой с изисквания към изолацията от ударен шум за минерална вата (MW)

	Изолационен случай 1	Изолационен случай 2	Изолационен случай 3
с плоча за захващане на тръби RAUTAC 10 с изискване към изолацията от ударен шум			
Плоча за захващане на тръби RAUTAC 10 [mm]	10	10	10
Изолация от ударен шум Td [mm]	Td = 20-2 EPS 040 DES-sg	Td = 40-2 EPS 040 DES-sg	Td = 70-2 EPS 040 DES-sg
Динамична якост Td [MN/m <sup>3</sup> ]	≤ 20	≤ 20	≤ 30
Полезно натоварване върху замазката [kN/m <sup>3</sup> ]	≤ 5	≤ 5	≤ 5
Обща височина на изолацията [mm]	b = 28	b = 48	b = 78
Монтажна височина до горния ръб на тръбата [mm]	c <sub>10</sub> = 38	c <sub>10</sub> = 58	c <sub>10</sub> = 88
	c <sub>14</sub> = 42	c <sub>14</sub> = 62	c <sub>14</sub> = 92
	c <sub>16</sub> = 44	c <sub>16</sub> = 64	c <sub>16</sub> = 94
	c <sub>17</sub> = 45	c <sub>17</sub> = 65	c <sub>17</sub> = 95

Табл. 3-32 Препоръчвани минимални структури на изолационния слой с изисквания към изолацията от ударен шум за експандиран полистирол (EPS)

**Примерни конструкции на подове без изисквания към изолацията от ударен шум**

	Изолационен случай 1	Изолационен случай 2	Изолационен случай 3
с плоча за захващане на тръби RAUTAC 10 с изискване към изолацията от ударен шум			
Плоча за захващане на тръби RAUTAC 10 [mm]	10	10	10
Допълнителна изолация Zd [mm]	Zd = 20 EPS 035 DEO-dh	Zd = 35 EPS 035 DEO-dh	Zd = 60 EPS 035 DEO-dh
Обща височина на изолацията [mm]	b = 30	b = 45	b = 70
Монтажна височина до горния ръб на тръбата [mm]	c <sub>10</sub> = 40	c <sub>10</sub> = 55	c <sub>10</sub> = 80
	c <sub>14</sub> = 44	c <sub>14</sub> = 59	c <sub>14</sub> = 84
	c <sub>16</sub> = 46	c <sub>16</sub> = 61	c <sub>16</sub> = 86
	c <sub>17</sub> = 47	c <sub>17</sub> = 62	c <sub>17</sub> = 87

Табл. 3-33 Препоръчвани минимални структури на изолационния слой без изисквания към изолацията от ударен шум за експандиран полистирол (EPS)

	Изолационен случай 1	Изолационен случай 2	Изолационен случай 3
с плоча за захващане на тръби RAUTAC 10 с изискване към изолацията от ударен шум			
Плоча за захващане на тръби RAUTAC 10 [mm]	10	10	10
Допълнителна изолация Zd [mm]	Zd = 15 PUR 024 DEO-dh	Zd = 25 PUR 024 DEO-dh	Zd = 45 PUR 024 DEO-dh
Обща височина на изолацията [mm]	b = 25	b = 35	b = 55
Монтажна височина до горния ръб на тръбата [mm]	c <sub>10</sub> = 35	c <sub>10</sub> = 45	c <sub>10</sub> = 65
	c <sub>14</sub> = 39	c <sub>14</sub> = 49	c <sub>14</sub> = 69
	c <sub>16</sub> = 41	c <sub>16</sub> = 51	c <sub>16</sub> = 71
	c <sub>17</sub> = 42	c <sub>17</sub> = 52	c <sub>17</sub> = 72

Табл. 3-34 Препоръчвани минимални структури на изолационния слой без изисквания към изолацията от ударен шум за полиуретан (PUR)





фиг. 3-49 Залепваща се система RAUTHERM SPEED

#### Описание на системата



- Много бърза система за полагане
- Щадящо силите, удобно полагане на тръби
- Гъвкав избор на посоката на полагане на тръби
- Полагане на тръби без инструменти
- Без пробиване на изолацията срещу влага
- Комбинирана изолация от ударен шум и топлоизолация
- Ролкова изолация

#### Компоненти на системата

- Плоча RAUTHERM SPEED
- Тръби RAUTHERM SPEED K
- Устройство за развиване с водещо око
- Устройство за застопоряване на врати
- Съединител
- Пресоващ пръстен
- Резбово съединение
- Преход AG 1/2"

#### Приложими тръби

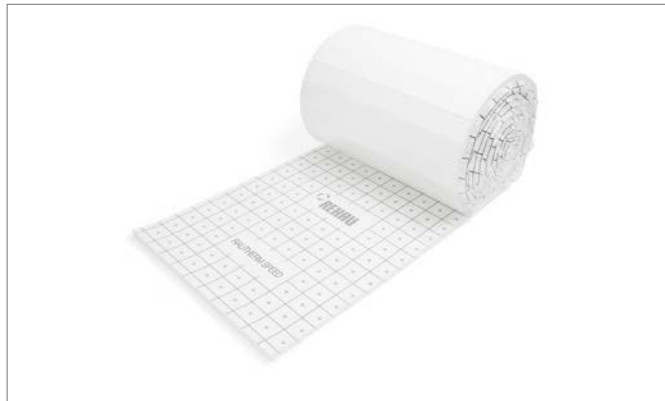
- RAUTHERM SPEED 14 x 1,5 K
- RAUTHERM SPEED 16 x 1,5 K

#### Принадлежности

- Профилна изолационна лента
- Профил за разширителни фуги
- Самозалепваща лента
- Механизъм за развиване на самозалепваща лента
- Защитни ръкавици



фиг. 3-50 Тръба RAUTHERM SPEED K



фиг. 3-51 Плоча RAUTHERM SPEED

#### Описание

Системата за полагане RAUTHERM SPEED се състои от плоча RAUTHERM SPEED и тръба RAUTHERM SPEED K. Поставянето на тръбата върху плочата за полагане се извършва без инструменти.

Плочата RAUTHERM SPEED е покрита със залепваща се тъкан плоча от полистирол съгласно DIN EN 13163 и изпълнява изискванията съгласно DIN EN 1264 или DIN 4109.

Тръбите RAUTHERM SPEED K са завити на равни участъци с лентата с кукички, твърдата страна на залепващата технология.

Системата RAUTHERM SPEED съответства на конструкцията A съгласно DIN 18560 и DIN EN 13813 и е предвидена за използване със замазки съгласно DIN 18560 тръбно подово отопление/охлаждане.

### 3.6.1 Плоча RAUTHERM SPEED



фиг. 3-52 Система RAUTHERM SPEED



- Комбинирана топлоизолация и изолация от ударен шум
- Бързо полагане
- Висока гъвкавост на полагането
- Отпечатан растер за полагане

#### Описание

Плочата RAUTHERM SPEED е от полистирол с контролирано качество съгласно DIN EN 13163. Тя гарантира отговарящи на стандартите стойности за топлоизолация и изолация от ударен шум съгласно EN 1264.

Плочата RAUTHERM SPEED е покрита с фолио със залепваща се тъкан, което е уплътнено против проникване на вода от замазката и влага. Издаващото се по надлъжната страна фолио предотвратява образуването на шумо- и топлопреносни мостове.

Полагането на тръбите съответства на конструктивен тип А съгласно DIN 18560 и DIN EN 13813.

Благодарение на лесната преработка плочата RAUTHERM SPEED е много подходяща за ъгли помещения. Могат да се реализират стъпки на полагане от 5 cm и кратни на тази стойност.

#### Технически данни

RAUTHERM SPEED плоча за полагане като ролкова изолация	25-2	30-2	30-3	35-3	30-3
Изпълнение EPS		бяло EPS			сиво EPS
Материал на основната плоча	EPS 040 DES sg	EPS 040 DES sg	EPS 045 DES sm	EPS 045 DES sm	EPS 035 DES sm
Размери					
Дължина [m]	12	12	12	12	12
Ширина [m]	1	1	1	1	1
Височина [mm]	25	30	30	35	30
Площ [m <sup>2</sup> ]	12	12	12	12	12
Стъпки на полагане [cm]			5 и кратни на 5		
Повдигане на тръбата [mm]	≤ 5	≤ 5	≤ 5	≤ 5	≤ 5
Конструктивен тип съгласно DIN 18560 и DIN EN 13813	A	A	A	A	A
Топлопроводимост [W/mK]	≤ 0,040	≤ 0,040	≤ 0,045	≤ 0,045	≤ 0,035
Топлинно съпротивление [m <sup>2</sup> K/W]	≥ 0,60	≥ 0,75	≥ 0,65	≥ 0,75	≥ 0,85
Клас строителни материали съгласно DIN 4102 <sup>1)</sup>	B2	B2	B2	B2	B2
Огнеустойчивост съгласно DIN EN 13501	E	E	E	E	E
Равномерно разпр. товар макс. [kN/m <sup>2</sup> ]	5,0	5,0	4,0	4,0	4,0
Динамична якост [MN/m <sup>3</sup> ]	≤ 30	≤ 20	≤ 15	≤ 15	≤ 15
Коеф. на подобр. на изол. от ударен шум ΔL <sub>w,R</sub> (dB) <sup>2)</sup>	26	28	29	29	29

<sup>1)</sup> Данните за класа строителни материали се базират върху фабричното свързване от EPS и залепващата се тъкан

<sup>2)</sup> При монолитна преграда и замазка положена върху изолация от ударен шум с маса ≥ 70 kg/m<sup>2</sup>



фиг. 3-53 Плоча RAUTHERM SPEED

Отпечатаният растер за полагане позволява бързото и прецизно полагане на тръбите.

Системата за полагане RAUTHERM SPEED е предвидена за използване със замазки съгласно DIN 18560.

#### Монтаж

1. Поставя се колекторния шкаф REHAU.
2. Монтира се колектора REHAU.
3. Закрепва се профилна изолационна лента REHAU.
4. Полагайте плочата за полагане RAUTHERM SPEED с начало от профилната изолационна лента REHAU. Плочата за полагане RAUTHERM SPEED трябва да приляга плътно към профилната изолационна лента REHAU.
5. Залепете припокриването на фолиото на плочата за полагане RAUTHERM SPEED със самозалепващата лента REHAU върху залепващата се тъкан.
6. Положете долната страна на профилната изолационна лента REHAU върху плочата за полагане RAUTHERM SPEED и я закрепете.
7. Тръбата се свързва към колектора REHAU.
8. Положете тръбата, съгласно растера за полагане.

Препоръчвани минимални конструктивни височини на замазката съгласно DIN 18560-2

Равномерно разпр. товар [kN/m <sup>2</sup> ]		RAUTHERM SPEED 14 x 1,5 K	RAUTHERM SPEED 16 x 1,5 K	Монтажна схема
≤ 2	Застъпване	c = 45 mm	c = 45 mm	
	Конструктивна височина	h = 59 mm	h = 61 mm	
≤ 3	Застъпване	c = 65 mm	c = 65 mm	
	Конструктивна височина	h = 79 mm	h = 81 mm	
≤ 4	Застъпване	c = 70 mm	c = 70 mm	
	Конструктивна височина	h = 84 mm	h = 86 mm	
≤ 5	Застъпване	c = 75 mm	c = 75 mm	
	Конструктивна височина	h = 89 mm	h = 91 mm	

Табл. 3-35 Конструктивни височини на замазката за *циментова замазка CT с клас на якост на опън F4* съгласно DIN 18560-2

Равномерно разпр. товар [kN/m <sup>2</sup> ]		RAUTHERM SPEED 14 x 1,5 K	RAUTHERM SPEED 16 x 1,5 K	Монтажна схема
≤ 2	Застъпване	c = 40 mm	c = 40 mm	
	Конструктивна височина	h = 54 mm	h = 56 mm	
≤ 3	Застъпване	c = 55 mm	c = 55 mm	
	Конструктивна височина	h = 69 mm	h = 71 mm	
≤ 4	Застъпване	c = 60 mm	c = 60 mm	
	Конструктивна височина	h = 74 mm	h = 76 mm	
≤ 5	Застъпване	c = 65 mm	c = 65 mm	
	Конструктивна височина	h = 79 mm	h = 81 mm	

Табл. 3-36 Конструктивни височини на замазката за *циментова замазка CT с клас на якост на опън F5* съгласно DIN 18560-2

Равномерно разпр. товар [kN/m <sup>2</sup> ]		RAUTHERM SPEED 14 x 1,5 K	RAUTHERM SPEED 16 x 1,5 K	Монтажна схема
≤ 2	Застъпване	c = 40 mm	c = 40 mm	
	Конструктивна височина	h = 54 mm	h = 56 mm	
≤ 3	Застъпване	c = 50 mm	c = 50 mm	
	Конструктивна височина	h = 64 mm	h = 66 mm	
≤ 4	Застъпване	c = 60 mm	c = 60 mm	
	Конструктивна височина	h = 74 mm	h = 76 mm	
≤ 5	Застъпване	c = 65 mm	c = 65 mm	
	Конструктивна височина	h = 79 mm	h = 81 mm	

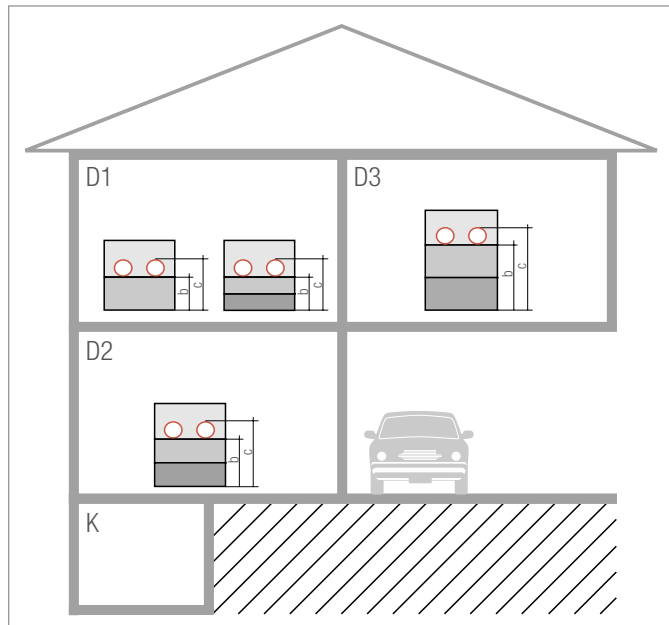
Табл. 3-37 Конструктивни височини на замазката за *саморазливна замазка от калциев сулфат CAF клас на якост на опън F4* съгласно DIN 18560-2

Равномерно разпр. товар [kN/m <sup>2</sup> ]		RAUTHERM SPEED 14 x 1,5 K	RAUTHERM SPEED 16 x 1,5 K	Монтажна схема
≤ 2	Застъпване	c = 35 mm	c = 35 mm	
	Конструктивна височина	h = 49 mm	h = 51 mm	
≤ 3	Застъпване	c = 45 mm	c = 45 mm	
	Конструктивна височина	h = 59 mm	h = 61 mm	
≤ 4	Застъпване	c = 50 mm	c = 50 mm	
	Конструктивна височина	h = 64 mm	h = 66 mm	
≤ 5	Застъпване	c = 55 mm	c = 55 mm	
	Конструктивна височина	h = 69 mm	h = 71 mm	

Табл. 3-38 Конструктивни височини на замазката за *саморазливна замазка от калциев сулфат CAF клас на якост на опън F5* съгласно DIN 18560-2

Равномерно разпр. товар [kN/m <sup>2</sup> ]		RAUTHERM SPEED 14 x 1,5 K	RAUTHERM SPEED 16 x 1,5 K	Монтажна схема
≤ 2	Застъпване	c = 35 mm	c = 35 mm	
	Конструктивна височина	h = 49 mm	h = 51 mm	
≤ 3	Застъпване	c = 40 mm	c = 40 mm	
	Конструктивна височина	h = 54 mm	h = 56 mm	
≤ 4	Застъпване	c = 45 mm	c = 45 mm	
	Конструктивна височина	h = 59 mm	h = 61 mm	
≤ 5	Застъпване	c = 50 mm	c = 50 mm	
	Конструктивна височина	h = 64 mm	h = 66 mm	

Табл. 3-39 Конструктивни височини на замазката за *саморазливна замазка от калциев сулфат CAF клас на якост на опън F7* съгласно DIN 18560-2



фиг. 3-54 Минимални структури на изолационния слой при система за полагане RAUTHERM SPEED  
К Изба

D1 **Изолационен случай 1:** Разположено отдолу, отоплявано помещение  
 $R \geq 0,75 \text{ m}^2\text{K/W}$

D2 **Изолационен случай 2:** Разположено отдолу, не отоплявано или рядко отоплявано помещение или директно върху земната основа  
 $R \geq 1,25 \text{ m}^2\text{K/W}$   
(при ниво на подпочвените води  $\leq 5 \text{ m}$  тази стойност трябва да бъде повишена)

D3 **Изолационен случай 3:** Подът е изложен на външната температура:  
 $-5 \text{ }^\circ\text{C} > T_a \geq -15 \text{ }^\circ\text{C}$   
 $R \geq 2,00 \text{ m}^2\text{K/W}$



Тези минимални изисквания към изолацията трябва да се изпълнят независимо от изискваната от EnEV изолация на конструкциите на сградата.



Съгласно DIN 18560-2, таблици 1–4, при изолационни слоеве  $\leq 40 \text{ mm}$  номиналната дебелина на замазката при циментови замазки трябва да се намали с 5 mm.



Дебелината на замазката съгласно DIN 18560 над тръба, която се посочва за замазка СТ F4 и СТ F5 в таблици 1–4, може да се намали с 10 mm, ако - е използван подобрител за замазка REHAU NP „Мини“ и - рецептата за смесване е изпълнена съгласно нашите указания и - се извърши професионален монтаж с машинна обработка на повърхностите.

Изолационен случай 1	бяло EPS				сиво EPS 30-3
	25-2	30-3	30-2	35-3	
Допълнителна изолация $Z_d$ [mm]	$Z_d = 10$				
	EPS 040 DEO dm				
Височина на изолацията [mm]	$b = 33$	$b = 37$	$b = 28$	$b = 32$	$b = 27$
Конструктивна височина до горния ръб на тръбата [mm]	$c_{14} = 47$	$c_{14} = 51$	$c_{14} = 42$	$c_{14} = 46$	$c_{14} = 41$
	$c_{16} = 49$	$c_{16} = 53$	$c_{16} = 44$	$c_{16} = 48$	$c_{16} = 43$

Табл. 3-40 Препоръчвани минимални структури на изолационния слой Изолационен случай 1

Изолационен случай 2	бяло EPS				сиво EPS 30-3
	25-2	30-3	30-2	35-3	
Допълнителна изолация $Z_d$ [mm]	$Z_d = 30$		$Z_d = 20$		$Z_d = 15$
	EPS 040 DEO dm		EPS 035 DEO dh		EPS 035 DEO dh
Височина на изолацията [mm]	$b = 53$	$b = 57$	$b = 48$	$b = 52$	$b = 42$
Конструктивна височина до горния ръб на тръбата [mm]	$c_{14} = 67$	$c_{14} = 71$	$c_{14} = 62$	$c_{14} = 66$	$c_{14} = 56$
	$c_{16} = 69$	$c_{16} = 73$	$c_{16} = 64$	$c_{16} = 68$	$c_{16} = 58$

Табл. 3-41 Препоръчвани минимални структури на изолационния слой Изолационен случай 2

Изолационен случай 3	бяло EPS				сиво EPS 30-3
	25-2	30-3	30-2	35-3	
Допълнителна изолация $Z_d$ [mm]	$Z_d = 35$		$Z_d = 50$		$Z_d = 45$
	PUR 024 DEO dh		EPS 035 DEO dm		EPS 035 DEO dm
Височина на изолацията [mm]	$b = 58$	$b = 62$	$b = 78$	$b = 82$	$b = 72$
Конструктивна височина до горния ръб на тръбата [mm]	$c_{14} = 72$	$c_{14} = 76$	$c_{14} = 92$	$c_{14} = 96$	$c_{14} = 86$
	$c_{16} = 74$	$c_{16} = 78$	$c_{16} = 94$	$c_{16} = 98$	$c_{16} = 88$

Табл. 3-42 Препоръчвани минимални структури на изолационния слой Изолационен случай 3

### 3.6.2 Тръба RAUTHERM SPEED K



фиг. 3-55 REHAU тръба RAUTHERM SPEED K

- Тръба от RAU-PE-Xa
- Пероксидно омрежен полиетилен (PE-Xa)
- С антикислороден слой
- Устойчива на кислорода съгласно DIN 4726
- Съответства на DIN 16892
- Обвито спираловидно със залепваща лента
- Област на приложение
  - Лъчисто отопление/охлаждане
  - Отоплителни инсталации в сгради. Оборудването по техника на безопасност на топлинните агрегати трябва да съответства на DIN EN 12828.

#### RAUTHERM SPEED 14 x 1,5 K



Тръбата REHAU RAUTHERM SPEED 14 x 1,5 K поради оразмеряването си е подходяща както за клас на приложение 4 Лъчисто отопление съгласно ISO 10508 както и за клас на приложение 5 Отопление с радиатори с високи температури съгласно ISO 10508.

Следват примери с възприети работните времена при различни температури за една обща продължителност на експлоатацията от 50 години по примера на отопление с радиатори с високи температури (клас на приложение 5 съгласно ISO 10508).

Разчетна температура $T_D$ [°C]	Налягане [bar]	Продължителност на експлоатацията $T_D$ [години]
20	6	14
60	6	+ 25
80	6	+ 10
90	6	+ 1
Сума		50 години

Табл. 3-44 Комбинации от температура и налягане за 50 години летен/зимен режим на работа (клас на приложение 5 съгласно ISO 10508) RAUTHERM SPEED 14 x 1,5 K

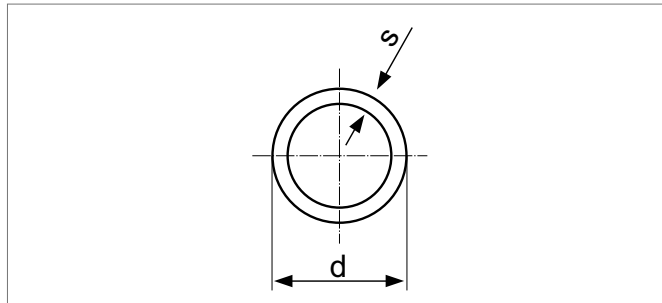
ISO 10508 взема под внимание следните **максимални** работни стойности за променливия начин на експлоатация с летен и зимен режим на работа:

- Максимална разчетна температура  $T_{\text{макс}}$ : 90 °C (1 година в 50 години)
- Краткотрайна аварийна температура  $T_{\text{кр}}$ : 100 °C (100 часа в 50 години)
- Максимално работно налягане: 6 bar
- Продължителност на експлоатацията: 50 години

### Опаковка при доставката

d [mm]	s [mm]	Съдържание [l/m]	Опаковка	Клас съгласно ISO 10508	Налягане [bar]
14	1,5	0,095	Връзка	4 и 5	6
16	1,5	0,133	Връзка	4	8

Табл. 3-43 Опаковка при доставката REHAU тръба RAUTHERM SPEED K



фиг. 3-56 Диаметър/дебелина на стената



Тръбите REHAU RAUTHERM SPEED K не бива да се използват в инсталации за питейна вода!

#### RAUTHERM SPEED 16 x 1,5 K



Тръбата REHAU RAUTHERM SPEED 16 x 1,5 K поради оразмеряването си е подходяща за клас на приложение 4 Лъчисто отопление съгласно ISO 10508.

Следват примери с възприети работните времена при различни температури за една обща продължителност на експлоатацията от 50 години по примера на подово отопление (клас на приложение 4 съгласно ISO 10508).

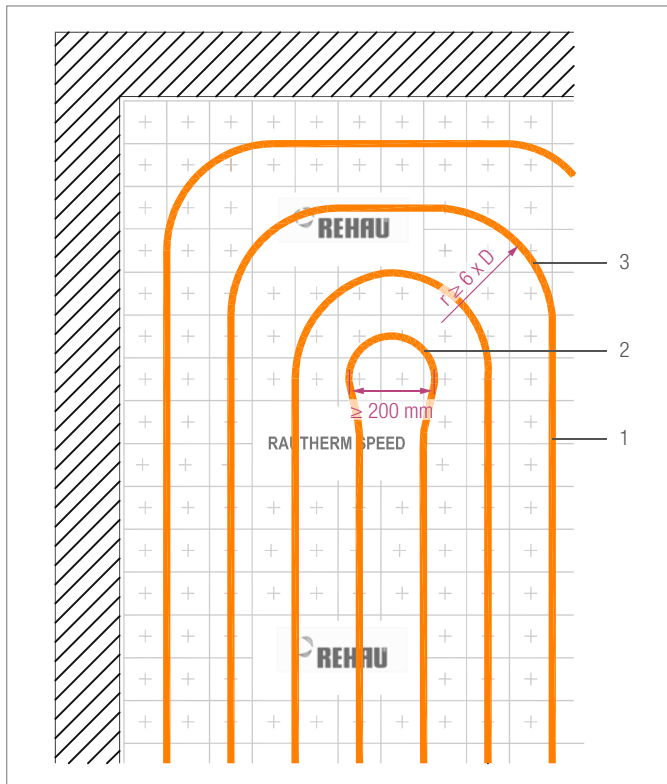
Разчетна температура $T_D$ [°C]	Налягане [bar]	Продължителност на експлоатацията $T_D$ [години]
20	8	2,5
40	8	+ 20,0
60	8	+ 25,0
70	8	+ 2,5
Сума		50 години

Табл. 3-45 Комбинации от температура и налягане за 50 години летен/зимен режим на работа (клас на приложение 4 съгласно ISO 10508) RAUTHERM SPEED 16 x 1,5 K

ISO 10508 взема под внимание следните **максимални** работни стойности за променливия начин на експлоатация с летен и зимен режим на работа:

- Максимална разчетна температура  $T_{\text{макс}}$ : 70 °C (2,5 години в 50 години)
- Краткотрайна аварийна температура  $T_{\text{кр}}$ : 100 °C (100 часа в 50 години)
- Максимално работно налягане: 8 bar
- Продължителност на експлоатацията: 50 години

## Монтаж на REHAU тръби RAUTHERM SPEED K



фиг. 3-57 Обръщане в завой и отклоняване

Пример на полагане на REHAU тръба RAUTHERM SPEED 16 x 1,5 K:

- 1 REHAU тръба RAUTHERM SPEED K
- 2 180° отклоняване (обръщане в завой)
- 3 90° отклоняване



При 180° отклоняване трябва да бъде избран среден диаметър на разстоянието  $\geq 200$  mm.

## Фитинги за REHAU тръба RAUTHERM SPEED K



фиг. 3-58 Прав куплунг за REHAU тръба RAUTHERM SPEED K

### Фитинги за RAUTHERM SPEED K отоплителна тръба

Размер	14 x 1,5 mm 16 x 1,5 mm
Материал	Месинг с повърхностно покритие със сребрист цвят

Табл. 3-46 Прав куплунг за REHAU тръба RAUTHERM SPEED K

## Пресоващи пръстени за REHAU тръба RAUTHERM SPEED K



фиг. 3-59 Пресоващ пръстен за REHAU тръба RAUTHERM SPEED K

### Характеристики

Размер	Характеристики
14 x 1,5	Два околоръстни канала, месинг с повърхностно покритие със сребрист цвят
16 x 1,5	Два околоръстни канала, месинг с повърхностно покритие със сребрист цвят

Табл. 3-47 Пресоващи пръстени за RAUTHERM SPEED K отоплителна тръба



Пресоващите пръстени за лъчисто отопление/охлаждане могат да се надяват на фитинга само от едната страна.

## Преход за REHAU тръба RAUTHERM SPEED K



фиг. 3-60 Преход AG 1/2" за REHAU тръба RAUTHERM SPEED K

### Фитинги за RAUTHERM SPEED K отоплителна тръба

Размер	14 x 1,5 mm 16 x 1,5 mm
Материал	Месинг с повърхностно покритие със сребрист цвят

Табл. 3-48 Преход AG 1/2" за REHAU тръба RAUTHERM SPEED K

### Съединение със затягащ пръстен за REHAU тръба RAUTHERM SPEED 14 x 1,5 K



фиг. 3-61 Съединение със затягащ пръстен за REHAU тръба RAUTHERM SPEED 14 x 1,5 K



Натегнете REHAU съединение със затягащ пръстен за тръба RAUTHERM SPEED 14 x 1,5 K до ограничителя към REHAU разпределителен колектор.

### Съединение със затягащ пръстен за REHAU тръба RAUTHERM SPEED 16 x 1,5 K



фиг. 3-62 Съединение със затягащ пръстен за REHAU тръба RAUTHERM SPEED 16 x 1,5 K



Инсталирайте REHAU съединение със затягащ пръстен за тръба RAUTHERM SPEED 16 x 1,5 K с въртящ момент от макс 40 Nm.

### 3.6.3 Монтажен инструмент RAUTOOL за RAUTHERM SPEED

#### RAUTOOL K14 x 1,5



фиг. 3-63 RAUTOOL K14 x 1,5

- Ръчен комбиниран инструмент за разширяване и за пресоване на REHAU тръба RAUTHERM SPEED 14 x 1,5 K
- Област на приложение: Размер 14 x 1,5

#### RAUTOOL K16 x 1,5



фиг. 3-64 RAUTOOL K16 x 1,5

- Ръчен комбиниран инструмент за разширяване и за пресоване на REHAU тръба RAUTHERM SPEED 16 x 1,5 K
- Област на приложение: Размер 16 x 1,5

### 3.6.4 Принадлежности RAUTHERM SPEED K

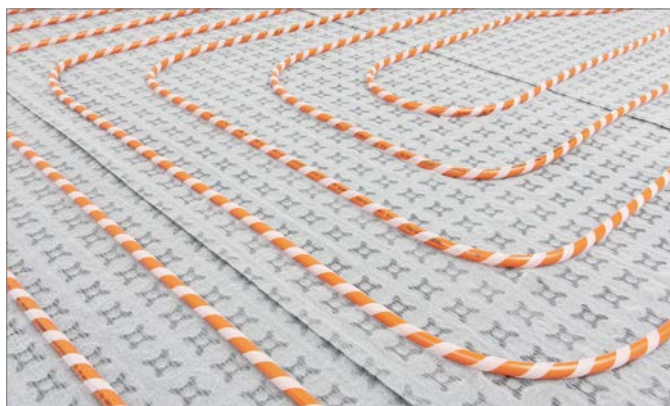
#### Защитни ръкавици



фиг. 3-65 Защитни ръкавици

Защитните ръкавици предпазват дланите от наранявания на залепващата лента с кукички на тръби RAUTHERM SPEED K.

### 3.6.5 Скара за полагане RAUTHERM SPEED plus



фиг. 3-66 Скара за полагане RAUTHERM SPEED plus

Скаратата за полагане REHAU RAUTHERM SPEED plus обединява класическите предимства на една залепваща се система за полагане с предимствата на универсално приложима тънкослойна система за тръбно подово отопление за използване в ново строителство и при саниране на сгради.

Благодарение на ниската конструктивна височина от 3 mm и намиращия се отдолу залепващ слой по цялата повърхност залепващата се скара REHAU RAUTHERM SPEED plus може да бъде положена върху различни топлоизолации и изолации от ударен шум в рамките на сгради. Неизпълнените изисквания към топло- и звукоизолацията трябва да бъдат изпълнени с помощта на налични на място или допълнителни изолационни слоеве. Полагането по цялата повърхност на залепващата се скара REHAU RAUTHERM SPEED plus може да бъде извършено например върху експандиран полистирол (EPS), полиуретан (PU) или подходящи алтернативни изолационни материали с достатъчна собствена здравина. Също така елементът за полагане може да бъде положен и при саниране на сгради върху подходящи товароносими и сухи основи, като напр. налични керамични подови настилки, дървесина или замазки.

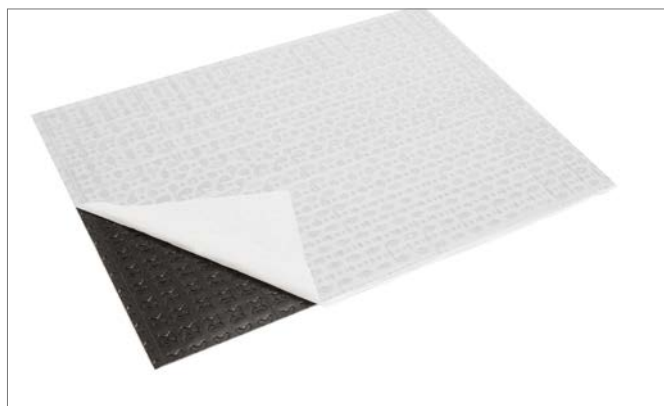
Залепващата се скара REHAU RAUTHERM SPEED plus може да бъде поръчана като плоча за по-малки помещения и за обширни помещения и с опаковка при доставката ролка. Върху полимерния профилиран елемент за полагане залепващата се тъкан е нанесена фабрично без допълнително лепило.

При полагане на залепващите се скари, при минимално припокриване по периферията на елементите съгласно долу посочените предписания, получаващата се площ на полагане без допълнително облепване със самозалепващи ленти е плътна против проникване на вода от замазката и поради това е много подходяща за саморазливни замазки. Специалният контур на повърхността на залепващата се скара REHAU RAUTHERM SPEED plus съответства на един raster за полагане и по този начин дава възможност за бързо и прецизно полагане на тръбите.

Могат да се реализират стъпки на полагане от 5 cm и кратни на тази стойност. Полагането на тръбите съответства на конструктивен тип А съгласно DIN 18560 и DIN 13813. Системата е предвидена за употреба като лъчисто подово отопление и охлаждане със замазки съгласно DIN 18560.



фиг. 3-67 Скара за полагане RAUTHERM SPEED plus в опаковка при доставката ролка



фиг. 3-68 Скара за полагане RAUTHERM SPEED plus в опаковка при доставката скара

Залепващата се система REHAU RAUTHERM SPEED plus се отличава освен с известните качества на една залепваща се система на полагане и със следните специални предимства:

- Без нараняване на изолацията
- Ясно разделяне на различните дейности между високо строителство и сградна техника
- Може да се полага върху различни изолации и основи
- Без допълнително залепване на застъпванията на плочите
- Лесно разрязване на плочите с макетно ножче
- Добра обработка на оставащите количества
- До 90 % по-нисък обем на транспортиране и складиране

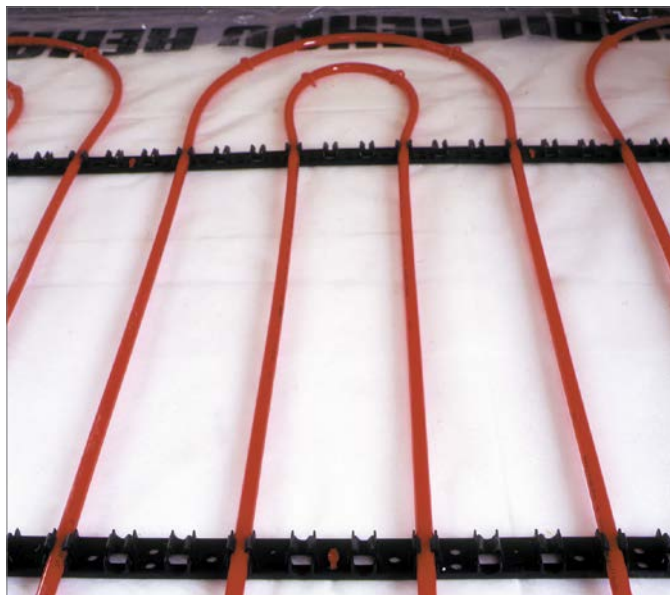


Полага се плочата RAUTHERM SPEED plus мин. 5 cm по надлъжните и челни ръбове с препокриване. Полага се ролката RAUTHERM SPEED plus по надлъжните ръбове на мин. 5 cm, на напречните ръбове мин. 10 cm с препокриване.

Залепваща се скара REHAU RAUTHERM SPEED plus		
Изпълнение	Плоча	Ролка
Материал на носещия елемент	PE / PP	PE / PP
Размери	Дължина (m)	1,175
	Ширина (m)	0,93
	Височина (mm)	3,0
Размер при полагане *1	Дължина (m)	1,13
	Ширина (m)	0,88
	Площ (m <sup>2</sup> )	0,99
Стъпки на полагане (cm)	5 cm и кратни на 5	
Повдигане на тръбата (mm)	1,0	1,0
Конструктивен тип с. DIN 18560 и DIN EN 13813	A	A
Клас стр. материал с. DIN 4102	B2	B2
Клас стр. материал с. EN 13501	E	E

\*1: Размер по отношение на препокриванията (вижте информацията)





фиг. 3-69 Система RAUFIX



- Здраво фиксиране на тръбите
- Монтаж на шините без инструменти
- Прецизно фиксиране на шините
- Проста конструкция на системата

#### Компоненти на системата

- RAUFIX шина 12/14
- RAUFIX шина 16/17/20
- Фиксираща скоба

#### Приложими тръби

C RAUFIX шина 12/14:

- RAUTHERM S 14 x 1,5 mm
- RAUTHERM SPEED 14 x 1,5 mm

C RAUFIX шина 16/17/20:

- RAUTHERM S 17 x 2,0 mm
- RAUTHERM S 20 x 2,0 mm
- RAUTHERM SPEED 16 x 1,5 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

#### Принадлежности

- Самозалепваща лента
- Механизъм за развиване на самозалепваща лента
- Профилна изолационна лента
- Профил за разширителни фуги
- Системни изолационни материали
- Покриващо фолио

## Описание



фиг. 3-70 Raufix шина



фиг. 3-71 Фиксираща скоба

Шината RAUFIX от полипропилен с повдигане на тръбата от 5 mm съответства на конструктивен тип A съгласно DIN 18560 и ÖNORM EN 13813. При полагане на тръбата под формата на единични или двойни меандри е възможна стъпка на полагане 5 cm и кратна на 5 cm.

Оформеният върху шината RAUFIX щепселен съединител позволява свързването на носача на тръбите без инструмент. Намиращата се на горната страна фиксираща скоба осигурява фиксирането на тръбите срещу изплаване. Куките на горната фиксираща скоба на шината RAUFIX гарантират стабилното фиксиране на тръбите. Фиксаторът на щепселния съединител позволява надеждно и бързо свързване на дългите 1 m шини RAUFIX. Куките от долната страна на шините RAUFIX гарантират точно фиксиране в допълнителната изолация REHAU.

Системата RAUFIX е предвидена за употреба със замазки съгласно DIN 18560.

Перфорираното дъно на шините RAUFIX служи за приемане на фиксиращите скоби. Специално оформените върхове на фиксиращите скоби осигуряват стабилност на шината RAUFIX в подовата конструкция.

Покриващото фолио от здрав полиетилен отговаря на изискванията на DIN 18560 и ÖNORM EN 1264. То уплътнява срещу проникването на вода от замазката. Избягва се образуването на термо- и шумопреносни мостове. Здравото покритие осигурява и оптимално фиксиране на скобите.



фиг. 3-72 Покриващо фолио



Покриващото фолио REHAU не заменя евентуално необходимата пароизолация.

## Монтаж



При температури под +10 °C и/или стъпки на полагане  $\leq 15$  cm RAUTHERM S тръбите 17 x 2,0 mm и 20 x 2,0 mm, както и RAUTITAN flex тръбата 16 x 2,2 mm, трябва да се полагат затоплени с REHAU устройство за топло развиване и отоплител.

1. Поставя се колекторния шкаф REHAU.
2. Монтира се колектора REHAU.
3. Закрепва се профилна изолационна лента REHAU.
4. Полагат се системни изолационни материали REHAU, ако това е необходимо.



Повредите на покриващото фолио REHAU оказват влияние върху неговата функция.

- Внимавайте, покриващото фолио REHAU да не се поврежда при полагането.
- При необходимост да се облепят напълно отворите и драскотините по покриващото фолио REHAU със залепваща лента REHAU.

5. При полагане покриващото фолио REHAU се поставя така, че да се застъпва най-малко 8 cm.
6. Застъпванията на покриващото фолио REHAU да се облепят изцяло със залепваща лента REHAU.
7. Самозалепващото фолио на профилната изолационна лента REHAU се залепва без напрежение върху покриващото фолио REHAU.
8. Шините RAUFIX се свързват на необходимата дължина и се притискат паралелно на разстояние от 1 m към подовата конструкция.

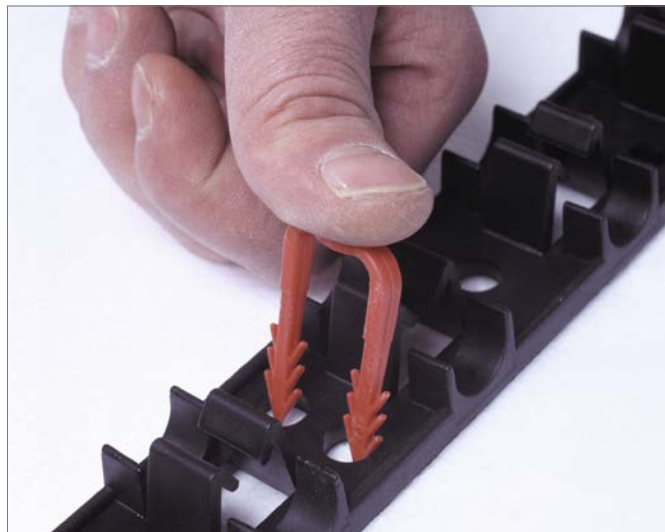


При използване на саморазливни замазки евент. трябва да се намали разстоянието между шините RAUFIX.



фиг. 3-73 Шината RAUFIX се притиска в подовата конструкция

9. Шините RAUFIX се застопоряват с фиксираща скоба на разстояние от 40 cm.
10. Фиксиращите скоби се притискат през шините RAUFIX в подовата конструкция.



фиг. 3-74 Притискане на фиксираща скоба в подовата конструкция

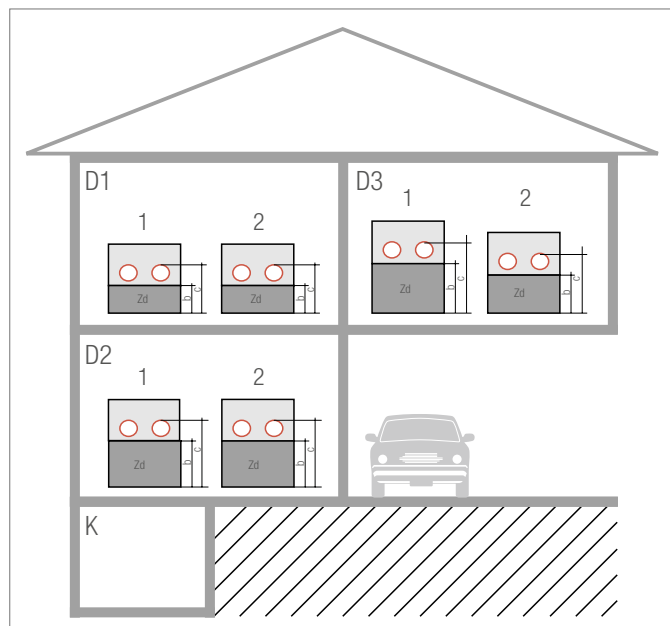
11. Свързва се тръбата с единия край на колектора REHAU.
12. Тръбата се полага в клипсовете.
13. Тръбата се свързва с втория край към колектора REHAU.
14. Тръбата се фиксира в зоната на отклоняване с допълнителни такер скоби RAUTAC или такер скоби.
15. Монтирайте профила за фуги REHAU.

### Технически данни шини RAUFIX

Материал на шината	Полипропилен
Дължина на шината	1 m
Височина на шината (без куките от долната страна)	
Шина 12/14	24 mm
Шина 16/17/20	27 mm
Широка шина	40 mm
Шина 12/14	50 mm
Шина 16/17/20	
Повдигане на тръбата	5 mm
Стъпки на полагане	5 cm и кратни на 5

### Технически данни фиксираща скоба

Материал на фиксиращата скоба	Полипропилен
Дължина на фиксиращата скоба	50 mm
Разстояние между върховете	20 mm



фиг. 3-75 Минимални структури на изолационния слой при система RAUFIX

- 1 с изолация от ударен шум (TSD)
- 2 без изолация от ударен шум (TSD)
- К Изба

D1 **Изолационен случай 1:** Разположено отдолу отоплявано/охлаждано помещение

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

D2 **Изолационен случай 2:** Разположено отдолу не отоплявано/не охлаждано или рядко отоплявано/охлаждано помещение или директно върху земната основа

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

(При ниво на подпочвените води  $\leq 5$  m тази стойност трябва да бъде повишена)

D3 **Изолационен случай 3:** Подът е изложен на външната температура:  $-5 \text{ }^\circ\text{C} > T_a \geq -15 \text{ }^\circ\text{C}$

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



Съгласно DIN 18560-2, таблици 1–4, при изолационни слоеве  $\leq 40$  mm номиналната дебелина на замазката при циментови замазки трябва да се намали с 5 mm.



Дебелината на замазката съгласно DIN 18560 над тръба, която се посочва за замазка СТ F4 и СТ F5 в таблици 1–4, може да се намали с 10 mm, ако - е използван подобрител за замазка REHAU NP „Мини“ и - рецептата за смесване е изпълнена съгласно нашите указания и - се извърши професионален монтаж с машинна обработка на повърхностите.

	Изолационен случай 1		Изолационен случай 2		Изолационен случай 3	
	с TSD	без TSD	с TSD	без TSD	с TSD	без TSD
Допълнителна изолация Zd / изолация от ударен шум Td [mm]	Td = 30-2 EPS 040 DES sg	Zd = 30 EPS 040 DEO dm	Td = 50-2 EPS 040 DES sg	Zd = 50 EPS 040 DEO dm	Td = 70-2 EPS 035 DES sg	Zd = 50 PUR 024 DEO dh
Височина на изолацията [mm]	b = 28	b = 30	b = 48	b = 50	b = 68	b = 50
Конструктивна височина Горен ръб на тръбата [mm]	c <sub>14</sub> = 47 c <sub>16</sub> = 49 c <sub>17</sub> = 50 c <sub>20</sub> = 53	c <sub>14</sub> = 49 c <sub>16</sub> = 51 c <sub>17</sub> = 52 c <sub>20</sub> = 55	c <sub>14</sub> = 67 c <sub>16</sub> = 69 c <sub>17</sub> = 70 c <sub>20</sub> = 73	c <sub>14</sub> = 69 c <sub>16</sub> = 71 c <sub>17</sub> = 72 c <sub>20</sub> = 75	c <sub>14</sub> = 87 c <sub>16</sub> = 89 c <sub>17</sub> = 90 c <sub>20</sub> = 93	c <sub>14</sub> = 69 c <sub>16</sub> = 71 c <sub>17</sub> = 72 c <sub>20</sub> = 75

Табл. 3-49 Препоръчвани минимални структури на изолационния слой

Препоръчвани минимални конструктивни височини на замазката съгласно DIN 18560-2

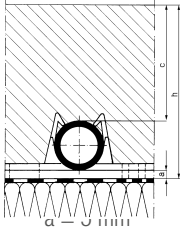
Равномерно разпр.товар [kN/m <sup>2</sup> ]		RAUTHERM S / SPEED	RAUTITAN flex	RAUTHERM S	RAUTHERM S	Монтажна схема
		14x1,5 mm	16x2,2 mm	17x2,0 mm	20x2,0 mm	
≤ 2	Застъпване	c = 45 mm	c = 45 mm	c = 45 mm	c = 45 mm	
	Конструктивна височина	h = 64 mm	h = 66 mm	h = 67 mm	h = 70 mm	
≤ 3	Застъпване	c = 65 mm	c = 65 mm	c = 65 mm	c = 65 mm	
	Конструктивна височина	h = 84 mm	h = 86 mm	h = 87 mm	h = 90 mm	
≤ 4	Застъпване	c = 70 mm	c = 70 mm	c = 70 mm	c = 70 mm	
	Конструктивна височина	h = 89 mm	h = 91 mm	h = 92 mm	h = 95 mm	
≤ 5	Застъпване	c = 75 mm	c = 75 mm	c = 75 mm	c = 75 mm	
	Конструктивна височина	h = 94 mm	h = 96 mm	h = 97 mm	h = 100 mm	

Табл. 3-50 Конструктивни височини на замазката за *циментова замазка CT* с клас на якост на опън F4 съгласно DIN 18560-2

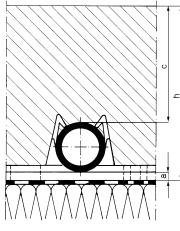
Равномерно разпр.товар [kN/m <sup>2</sup> ]		RAUTHERM S / SPEED	RAUTITAN flex	RAUTHERM S	RAUTHERM S	Монтажна схема
		14x1,5 mm	16x2,2 mm	17x2,0 mm	20x2,0 mm	
≤ 2	Застъпване	c = 40 mm	c = 40 mm	c = 40 mm	c = 40 mm	
	Конструктивна височина	h = 59 mm	h = 61 mm	h = 62 mm	h = 65 mm	
≤ 3	Застъпване	c = 55 mm	c = 55 mm	c = 55 mm	c = 55 mm	
	Конструктивна височина	h = 74 mm	h = 76 mm	h = 77 mm	h = 80 mm	
≤ 4	Застъпване	c = 60 mm	c = 60 mm	c = 60 mm	c = 60 mm	
	Конструктивна височина	h = 79 mm	h = 81 mm	h = 82 mm	h = 85 mm	
≤ 5	Застъпване	c = 65 mm	c = 65 mm	c = 65 mm	c = 65 mm	
	Конструктивна височина	h = 84 mm	h = 86 mm	h = 87 mm	h = 90 mm	

Табл. 3-51 Конструктивни височини на замазката за *циментова замазка CT* с клас на якост на опън F5 съгласно DIN 18560-2

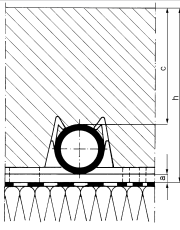
Равномерно разпр.товар [kN/m <sup>2</sup> ]		RAUTHERM S / SPEED	RAUTITAN flex	RAUTHERM S	RAUTHERM S	Монтажна схема
		14x1,5 mm	16x2,2 mm	17x2,0 mm	20x2,0 mm	
≤ 2	Застъпване	c = 40 mm	c = 40 mm	c = 40 mm	c = 40 mm	
	Конструктивна височина	h = 59 mm	h = 61 mm	h = 62 mm	h = 65 mm	
≤ 3	Застъпване	c = 50 mm	c = 50 mm	c = 50 mm	c = 50 mm	
	Конструктивна височина	h = 69 mm	h = 71 mm	h = 72 mm	h = 75 mm	
≤ 4	Застъпване	c = 60 mm	c = 60 mm	c = 60 mm	c = 60 mm	
	Конструктивна височина	h = 79 mm	h = 81 mm	h = 82 mm	h = 85 mm	
≤ 5	Застъпване	c = 65 mm	c = 65 mm	c = 65 mm	c = 65 mm	
	Конструктивна височина	h = 84 mm	h = 86 mm	h = 87 mm	h = 90 mm	

Табл. 3-52 Конструктивни височини на замазката за *саморазливна замазка от калциев сулфат CAF* клас на якост на опън F4 съгласно DIN 18560-2

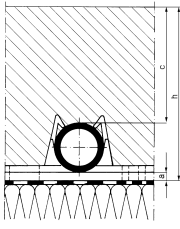
Равномерно разпр.товар [kN/m <sup>2</sup> ]		RAUTHERM S / SPEED	RAUTITAN flex	RAUTHERM S	RAUTHERM S	Монтажна схема
		14x1,5 mm	16x2,2 mm	17x2,0 mm	20x2,0 mm	
≤ 2	Застъпване	c = 35 mm	c = 35 mm	c = 35 mm	c = 35 mm	
	Конструктивна височина	h = 54 mm	h = 56 mm	h = 57 mm	h = 60 mm	
≤ 3	Застъпване	c = 45 mm	c = 45 mm	c = 45 mm	c = 45 mm	
	Конструктивна височина	h = 64 mm	h = 66 mm	h = 67 mm	h = 70 mm	
≤ 4	Застъпване	c = 50 mm	c = 50 mm	c = 50 mm	c = 50 mm	
	Конструктивна височина	h = 69 mm	h = 71 mm	h = 72 mm	h = 75 mm	
≤ 5	Застъпване	c = 55 mm	c = 55 mm	c = 55 mm	c = 55 mm	
	Конструктивна височина	h = 74 mm	h = 76 mm	h = 77 mm	h = 80 mm	

Табл. 3-53 Конструктивни височини на замазката за *саморазливна замазка от калциев сулфат CAF* клас на якост на опън F5 съгласно DIN 18560-2

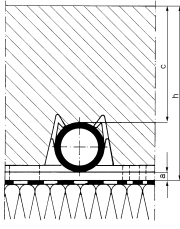
Равномерно разпр.товар [kN/m <sup>2</sup> ]		RAUTHERM S / SPEED	RAUTITAN flex	RAUTHERM S	RAUTHERM S	Монтажна схема
		14x1,5 mm	16x2,2 mm	17x2,0 mm	20x2,0 mm	
≤ 2	Застъпване	c = 35 mm	c = 35 mm	c = 35 mm	c = 35 mm	
	Конструктивна височина	h = 54 mm	h = 56 mm	h = 57 mm	h = 60 mm	
≤ 3	Застъпване	c = 40 mm	c = 40 mm	c = 40 mm	c = 40 mm	
	Конструктивна височина	h = 59 mm	h = 61 mm	h = 62 mm	h = 65 mm	
≤ 4	Застъпване	c = 45 mm	c = 45 mm	c = 45 mm	c = 45 mm	
	Конструктивна височина	h = 64 mm	h = 66 mm	h = 67 mm	h = 70 mm	
≤ 5	Застъпване	c = 50 mm	c = 50 mm	c = 50 mm	c = 50 mm	
	Конструктивна височина	h = 69 mm	h = 71 mm	h = 72 mm	h = 75 mm	

Табл. 3-54 Конструктивни височини на замазката за *саморазливна замазка от калциев сулфат CAF* клас на якост на опън F7 съгласно DIN 18560-2

### Топлотехнически изпитания

Системата RAUFIX е изпитана топло-технически и сертифицирана съгласно DIN EN 1264.



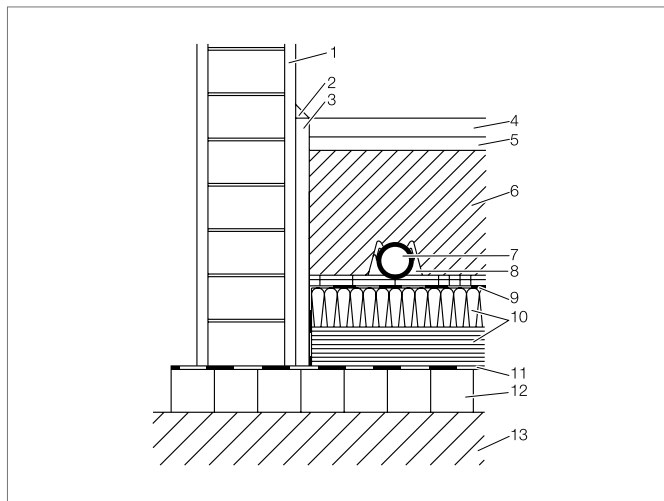
Регистрационен номер: 7 F 026



При проектирането и монтажа на системата RAUFIX трябва да се спазват изискванията съгласно DIN EN 1264, Част 4.



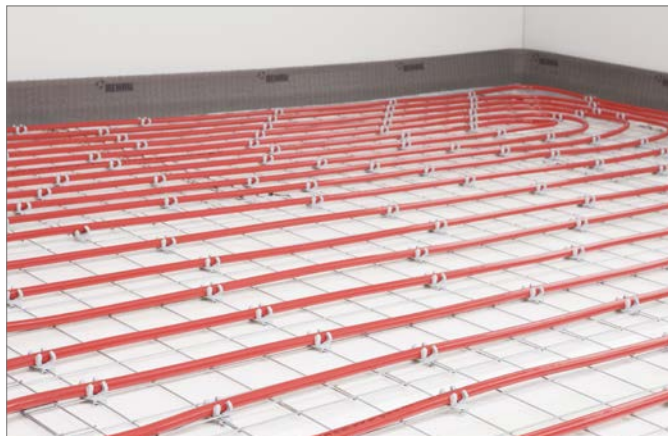
Диаграми на мощността могат да бъдат изискани от търговския офис на RENAU.



фиг. 3-76 Шина RAUFIX като носещ елемент за тръби с положена отоплителна тръба RAUTHERM S

- 1 Вътрешна мазилка
- 2 Подова лаясна
- 3 Профилна изолационна лента
- 4 Плоча от естествен или изкуствен камък
- 5 Хастар
- 6 Замазка съгласно DIN 18560
- 7 Отопителна тръба RAUTHERM S / SPEED
- 8 Шина RAUFIX
- 9 Покриващо фолио съгласно DIN 18560, полиетиленово фолио или битумна хартия
- 10 Топлоизолация и изолация от ударен шум
- 11 Изолация срещу влага (съгласно DIN 18195)
- 12 Плоча на груб строеж
- 13 Земна основа

### 3.8 Система тръбна носеща скара



фиг. 3-77 Система тръбна носеща скара



- Стъпка на полагане, независима от растера на тръбната носеща скара
- Бързо поставяне на скобите благодарение на окомплектоването им в пълнител
- Само една скоба за отоплителни тръби с външен диаметър от 14 mm до 20 mm
- Необходима е само една скоба за отклоняване
- Закрепване по избор в точка на кръстосване, надлъжна или напречна жичка
- Много добро фиксиране на скобата върху скарата
- Много добро фиксиране на тръбата благодарение на здравето свързване
- Универсално и независимо от избраната изолация приложение
- При употреба на полиуретанова изолация подходяща за зони с големи натоварвания
- Подходяща за саморазливна замазка

#### Компоненти на системата

- Въртяща се скоба quattro
- Уред за поставяне за въртящи се скоби quattro
- Тръбна носеща скара RTM 100
- Тръбна носеща скара RTM 150
- Съединител на скари
- Инструмент за усукване на съединителите на скари
- Фиксираща скоба
- Покриващо фолио

#### Приложими тръби

- RAUTHERM S 14 x 1,5 mm
- RAUTHERM S 17 x 2,0 mm
- RAUTHERM S 20 x 2,0 mm
- RAUTHERM SPEED 14 x 1,5 mm
- RAUTHERM SPEED 16 x 1,5 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

#### Принадлежности

- Профилна изолационна лента
- Профил за разширителни фуги
- Самозалепваща лента
- Механизъм за развиване на самозалепваща лента
- Системни изолационни материали

#### Описание

Системата тръбна носеща скара е предвидена за употреба със замазки съгласно DIN 18560.

Окомплектованата в пълнители въртяща се скоба quattro гарантира сигурното фиксиране върху тръбна носеща скара благодарение на фиксиращото поемане на жичките с насрещни кукички от долната страна. Образуващите се на горната страна опори за тръби позволяват лесно защитаване на тръбата при едновременно сигурно фиксиране.



фиг. 3-78 Въртяща се скоба quattro

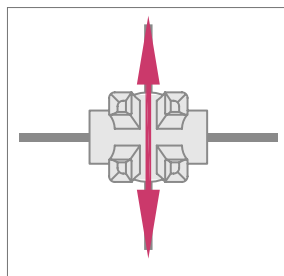
За бързото пълнене на уреда за поставяне осем скоби са обединени в един пълнител.



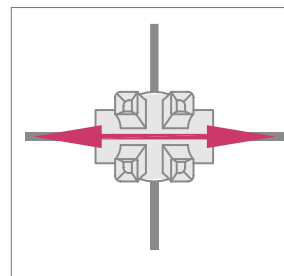
фиг. 3-79 Пълнител въртяща се скоба quattro

Въртящата се скоба quattro притежава две посоки за поемане на тръби.

- Напречно на насочването на крака:  
Поемане на тръби с външен диаметър 14–17 mm
- Надлъжно на насочването на крака:  
Поемане на тръби с външен диаметър 20 mm



фиг. 3-80 Поемане на тръби напречно на насочването на крака



фиг. 3-81 Поемане на тръби надлъжно на насочването на крака

Въртящата се скоба quattro може да бъде поставена както на точката на кръстосване така и на отделна тел на тръбната носеща скара.

За тръби с външен диаметър от 14–17 mm стъпката на полагане не се свързва с растера на тръбната носеща скара



фиг. 3-82 Поемане на тръби 14–17 mm напречно на насочването на крака



фиг. 3-83 Поемане на тръби 20 mm надлъжно на насочването на крака



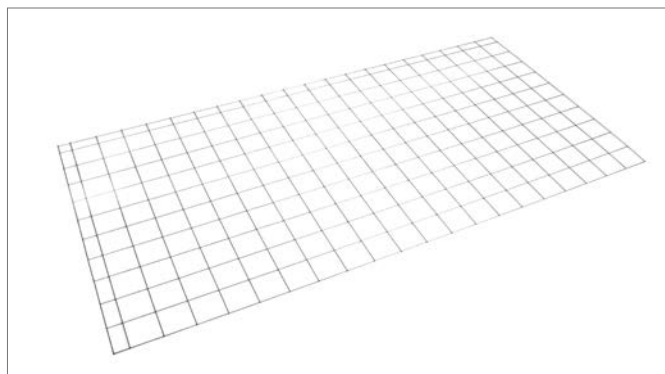
Въртящата се скоба quattro покрива широк спектър от диаметри на тръби и стъпки на полагане само с една скоба.

Уредът за поставяне поема въртящата се скоба под формата на пълнител за бърз монтаж. Въртящата се скоба quattro се монтира с лесно завъртащо движение.



фиг. 3-84 Уред за поставяне за въртящи се скоби quattro

Тръбната носеща скара служи за фиксиране на въртящата се скоба quattro в предварително зададената стъпка на полагане. Тръбната носеща скара RTM 100 с растер 100 mm съответно на надлъжната и напречната страна има квадрат от 50 mm в края и се полага със застъпване.



фиг. 3-85 Тръбна носеща скара RTM 100

Покриващото фолио от здрав полиетилен отговаря на изискванията на DIN 18560 и ÖNORM EN 1264. То уплътнява срещу проникването на вода от замазката. Избягва се образуването на термо- и шумопреносни мостове.



фиг. 3-86 Покриващо фолио



Покриващото фолио REHAU не заменя евентуално необходимата пароизолация.

Фиксиращата скоба осигурява тръбната носеща скара срещу изплаване при използване на саморазливни замазки.



фиг. 3-87 Фиксираща скоба



Използването на обичайни скари от стоманена арматура не е разрешено за лъчисто подово отопление/охлаждане REHAU.

1. Поставя се колекторния шкаф REHAU.
2. Монтира се колектора REHAU.
3. Закрепва се профилна изолационна лента REHAU.
4. Полагат се системни изолационни материали REHAU, ако това е необходимо.
5. При полагане покриващото фолио REHAU се поставя така, че да се застъпва най-малко 8 см.
6. Застъпванията на покриващото фолио REHAU да се облепят изцяло със залепваща лента REHAU.



Повредите на покриващото фолио REHAU оказват влияние върху неговата функция.

При необходимост да се облепят напълно по-големите отвори и драско-тини по покриващото фолио REHAU със залепваща лента REHAU.

7. Самозалепващото фолио на профилната изолационна лента се залепва без напрежение към покриващото фолио REHAU.
8. Полага се тръбната носеща скара със страната с по-тесни отвори към профилната изолационна лента.
9. Полагат се тръбните носещи скари и се усукват крайните отвори с REHAU съединители на скари.



При употреба на саморазливни замазки тръбната носеща скара може да изплава.

Тръбната носеща скара с ок. 5 бр./m<sup>2</sup> се фиксира с фиксиращи скоби REHAU.



В зоната на разширителните фуги на подовата конструкция тръбната носеща скара трябва да бъде разделена.

10. Въртящите се скоби REHAU се фиксират с уреда за поставяне на въртящи се скоби REHAU към тръбната носеща скара съгласно проектния ход на тръбите.

При това трябва да се спазва следното:



- Спазва се насочването на въртящата се скоба към посоката на полагане.
- Разстоянието между въртящите се скоби в правите тръбни участъци трябва е ок. 50 см.  
При саморазливна замазка може да е необходимо по-малко разстояние, за да се предотврати изплаване на тръбата.
- При промяна на посоката въртящата се скоба трябва да бъде поставена върху точка на кръстосване на тръбната носеща скара.
- Трябва да се спазва минималният радиус на огъване на съответната поставена тръба.

Позиционирайте въртящата се скоба диагонално над теловете на тръбната носеща скара и с просто завъртащо движение фиксирайте по посока на часовниковата стрелка.



фиг. 3-88 Позиционира се уреда за поставяне с окомплектованите в пълнителите въртящи се скоби



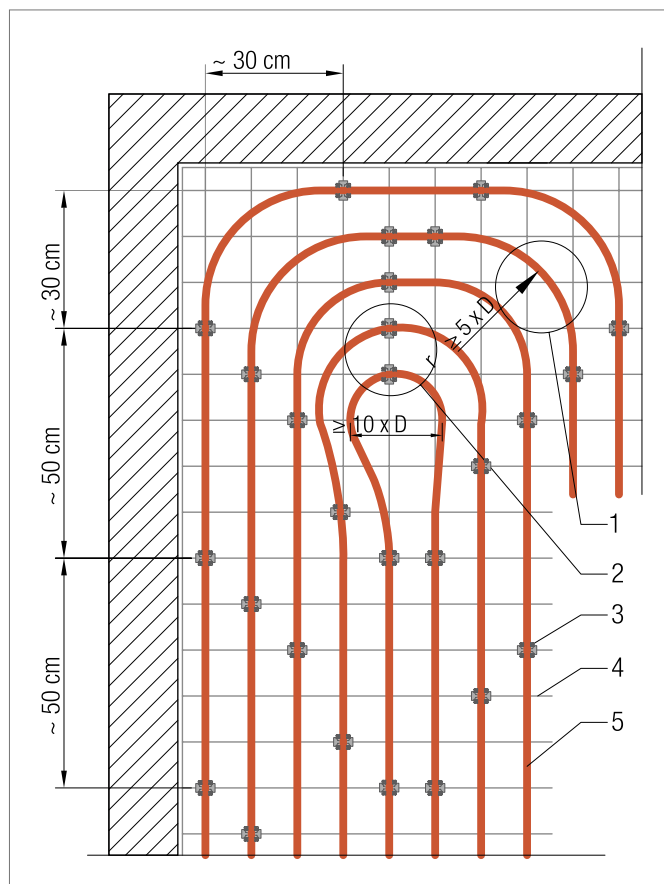
фиг. 3-89 Поставят се въртящите се скоби със завъртащо движение

11. Свързва се тръбата с единия край на колектора REHAU.
12. Полага се тръбата във въртящите се скоби REHAU.
13. Свържете тръбата с втория край към колектора.
14. Монтира се профила за фуги REHAU.



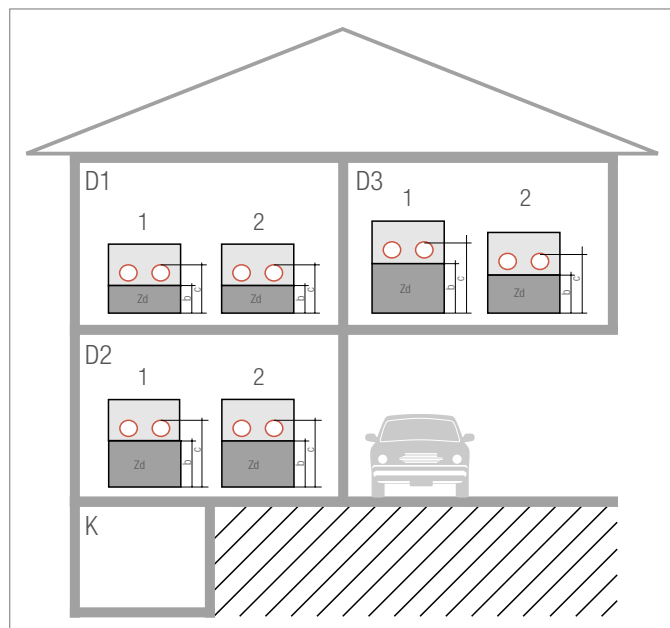
## Технически данни

	Тръбна носеща скара RTM 100	Тръбна носеща скара RTM 150
Материал	Стоманена тел, поцинкована	Стоманена тел, поцинкована
Дебелина на тела	3 mm	3 mm
Дължина, вкл. крайни отвори	2050 mm	1950 mm
Ширина, вкл. периферната част	1050 mm	900 mm
Ширина на периферната част от надлъжната и напречната страна	50 mm	–
Ефективна площ на полагане	2 m <sup>2</sup>	1,75 m <sup>2</sup>
Размер на растера	100 mm	150 mm
Стъпки на полагане размери на тръбите 14–17 mm	произволно	произволно
Стъпки на полагане размер на тръбата 20 mm	10 cm и кратни на 10	15 cm и кратни на 15



фиг. 3-90 Обръщане в завой и отклоняване в регистъра на тръбата за отопление  
пример за полагане RAUTHERM S 17 x 2,0 VA 100 mm към RTM 100

- 1 90°- отклоняване
- 2 Зона на обръщане
- 3 Въртяща се скоба
- 4 Тръбна носеща скара
- 5 Тръба



фиг. 3-91 Минимални структури на изолационния слой при система Тръбна носеща скара

- 1 с изолация от ударен шум (TSD)
- 2 без изолация от ударен шум (TSD)
- К Изба

D1 **Изолационен случай 1:** Разположено отдолу отоплявано/охлаждано помещение

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

D2 **Изолационен случай 2:** Разположено отдолу не отоплявано/не охлаждано или рядко отоплявано/охлаждано помещение или директно върху земната основа

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

(При ниво на подпочвените води  $\leq 5$  m тази стойност трябва да бъде повишена)

D3 **Изолационен случай 3:** Подът е изложен на външната температура:  $-5 \text{ }^\circ\text{C} > T_a \geq -15 \text{ }^\circ\text{C}$

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



Съгласно DIN 18560-2, таблици 1–4, при изолационни слоеве  $\leq 40$  mm номиналната дебелина на замазката при циментови замазки трябва да се намали с 5 mm.



Дебелината на замазката съгласно DIN 18560 над тръба, която се посочва за замазка СТ F4 и СТ F5 в таблици 1–4, може да се намали с 10 mm, ако

- е използван подобрител за замазка REHAU NP „Мини“ и
- рецептата за смесване е изпълнена съгласно нашите указания и
- се извърши професионален монтаж с машинна обработка на повърхностите.

	Изолационен случай 1		Изолационен случай 2		Изолационен случай 3	
	с TSD	без TSD	с TSD	без TSD	с TSD	без TSD
Допълнителна изолация Zd / изолация от ударен шум Td [mm]	Td = 30-2 EPS 040 DES sg	Zd = 30 EPS 040 DEO dm	Td = 50-2 EPS 040 DES sg	Zd = 50 EPS 040 DEO dm	Td = 7-2 EPS 035 DES sg	Zd = 50 PUR 024 DEO dh
Височина на изолацията [mm]	b = 28	b = 30	b = 48	b = 50	b = 68	b = 50
Конструктивна височина Горен ръб на тръбата [mm]	C <sub>14</sub> = 53 C <sub>16</sub> = 55 C <sub>17</sub> = 56 C <sub>20</sub> = 59	C <sub>14</sub> = 55 C <sub>16</sub> = 57 C <sub>17</sub> = 58 C <sub>20</sub> = 61	C <sub>14</sub> = 73 C <sub>16</sub> = 75 C <sub>17</sub> = 76 C <sub>20</sub> = 79	C <sub>14</sub> = 75 C <sub>16</sub> = 77 C <sub>17</sub> = 78 C <sub>20</sub> = 81	C <sub>14</sub> = 93 C <sub>16</sub> = 95 C <sub>17</sub> = 96 C <sub>20</sub> = 99	C <sub>14</sub> = 75 C <sub>16</sub> = 77 C <sub>17</sub> = 78 C <sub>20</sub> = 81

Табл. 3-55 Препоръчвани минимални структури на изолационния слой

Препоръчвани минимални конструктивни височини на замазката съгласно DIN 18560-2

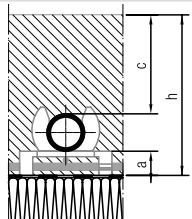
Равномерно разпр.товар [kN/m <sup>2</sup> ]		RAUTHERM S / SPEED	RAUTITAN flex	RAUTHERM S	RAUTHERM S	Монтажна схема
		14x1,5 mm	16x2,2 mm	17x2,0 mm	20x2,0 mm	
≤ 2	Застъпване	c = 45 mm	c = 45 mm	c = 45 mm	c = 45 mm	
	Конструктивна височина	h = 70 mm	h = 72 mm	h = 73 mm	h = 76 mm	
≤ 3	Застъпване	c = 65 mm	c = 65 mm	c = 65 mm	c = 65 mm	
	Конструктивна височина	h = 90 mm	h = 92 mm	h = 93 mm	h = 96 mm	
≤ 4	Застъпване	c = 70 mm	c = 70 mm	c = 70 mm	c = 70 mm	
	Конструктивна височина	h = 95 mm	h = 97 mm	h = 98 mm	h = 101 mm	
≤ 5	Застъпване	c = 75 mm	c = 75 mm	c = 75 mm	c = 75 mm	
	Конструктивна височина	h = 100 mm	h = 102 mm	h = 103 mm	h = 106 mm	

Табл. 3-56 Конструктивни височини на замазката за *циментова замазка CT* с клас на якост на опън F4 съгласно DIN 18560-2

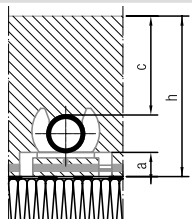
Равномерно разпр.товар [kN/m <sup>2</sup> ]		RAUTHERM S / SPEED	RAUTITAN flex	RAUTHERM S	RAUTHERM S	Монтажна схема
		14x1,5 mm	16x2,2 mm	17x2,0 mm	20x2,0 mm	
≤ 2	Застъпване	c = 40 mm	c = 40 mm	c = 40 mm	c = 40 mm	
	Конструктивна височина	h = 65 mm	h = 67 mm	h = 68 mm	h = 71 mm	
≤ 3	Застъпване	c = 55 mm	c = 55 mm	c = 55 mm	c = 55 mm	
	Конструктивна височина	h = 80 mm	h = 82 mm	h = 83 mm	h = 86 mm	
≤ 4	Застъпване	c = 60 mm	c = 60 mm	c = 60 mm	c = 60 mm	
	Конструктивна височина	h = 85 mm	h = 87 mm	h = 88 mm	h = 91 mm	
≤ 5	Застъпване	c = 65 mm	c = 65 mm	c = 65 mm	c = 65 mm	
	Конструктивна височина	h = 90 mm	h = 92 mm	h = 93 mm	h = 96 mm	

Табл. 3-57 Конструктивни височини на замазката за *циментова замазка CT* с клас на якост на опън F5 съгласно DIN 18560-2

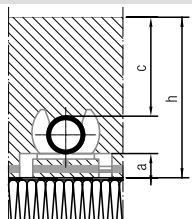
Равномерно разпр.товар [kN/m <sup>2</sup> ]		RAUTHERM S / SPEED	RAUTITAN flex	RAUTHERM S	RAUTHERM S	Монтажна схема
		14x1,5 mm	16x2,2 mm	17x2,0 mm	20x2,0 mm	
≤ 2	Застъпване	c = 40 mm	c = 40 mm	c = 40 mm	c = 40 mm	
	Конструктивна височина	h = 65 mm	h = 67 mm	h = 68 mm	h = 71 mm	
≤ 3	Застъпване	c = 50 mm	c = 50 mm	c = 50 mm	c = 50 mm	
	Конструктивна височина	h = 75 mm	h = 77 mm	h = 78 mm	h = 81 mm	
≤ 4	Застъпване	c = 60 mm	c = 60 mm	c = 60 mm	c = 60 mm	
	Конструктивна височина	h = 85 mm	h = 87 mm	h = 88 mm	h = 91 mm	
≤ 5	Застъпване	c = 65 mm	c = 65 mm	c = 65 mm	c = 65 mm	
	Конструктивна височина	h = 90 mm	h = 92 mm	h = 93 mm	h = 96 mm	

Табл. 3-58 Конструктивни височини на замазката за *саморазливна замазка от калциев сулфат CAF*, клас на якост на опън F4 съгласно DIN 18560-2

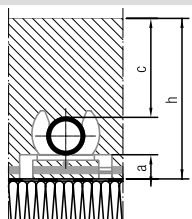
Равномерно разпр.товар [kN/m <sup>2</sup> ]		RAUTHERM S / SPEED	RAUTITAN flex	RAUTHERM S	RAUTHERM S	Монтажна схема
		14x1,5 mm	16x2,2 mm	17x2,0 mm	20x2,0 mm	
≤ 2	Застъпване	c = 35 mm	c = 35 mm	c = 35 mm	c = 35 mm	
	Конструктивна височина	h = 60 mm	h = 62 mm	h = 63 mm	h = 66 mm	
≤ 3	Застъпване	c = 45 mm	c = 45 mm	c = 45 mm	c = 45 mm	
	Конструктивна височина	h = 70 mm	h = 72 mm	h = 73 mm	h = 76 mm	
≤ 4	Застъпване	c = 50 mm	c = 50 mm	c = 50 mm	c = 50 mm	
	Конструктивна височина	h = 75 mm	h = 77 mm	h = 78 mm	h = 81 mm	
≤ 5	Застъпване	c = 55 mm	c = 55 mm	c = 55 mm	c = 55 mm	
	Конструктивна височина	h = 80 mm	h = 82 mm	h = 83 mm	h = 86 mm	

Табл. 3-59 Конструктивни височини на замазката за *саморазливна замазка от калциев сулфат CAF*, клас на якост на опън F5 съгласно DIN 18560-2

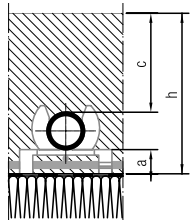
Равномерно разпр.товар [kN/m <sup>2</sup> ]		RAUTHERM S / SPEED	RAUTITAN flex	RAUTHERM S	RAUTHERM S	Монтажна схема
		14x1,5 mm	16x2,2 mm	17x2,0 mm	20x2,0 mm	
≤ 2	Застъпване	c = 35 mm	c = 35 mm	c = 35 mm	c = 35 mm	
	Конструктивна височина	h = 60 mm	h = 62 mm	h = 63 mm	h = 66 mm	
≤ 3	Застъпване	c = 40 mm	c = 40 mm	c = 40 mm	c = 40 mm	
	Конструктивна височина	h = 65 mm	h = 67 mm	h = 68 mm	h = 71 mm	
≤ 4	Застъпване	c = 45 mm	c = 45 mm	c = 45 mm	c = 45 mm	
	Конструктивна височина	h = 70 mm	h = 72 mm	h = 73 mm	h = 76 mm	
≤ 5	Застъпване	c = 50 mm	c = 50 mm	c = 50 mm	c = 50 mm	
	Конструктивна височина	h = 75 mm	h = 77 mm	h = 78 mm	h = 81 mm	

Табл. 3-60 Конструктивни височини на замазката за *саморазливна замазка от калциев сулфат CAF* клас на якост на опън F7 съгласно DIN 18560-2

### Топлотехнически изпитания

Системата Тръбна носеща скара е изпитана топло-технически и сертифицирана съгласно DIN EN 1264.



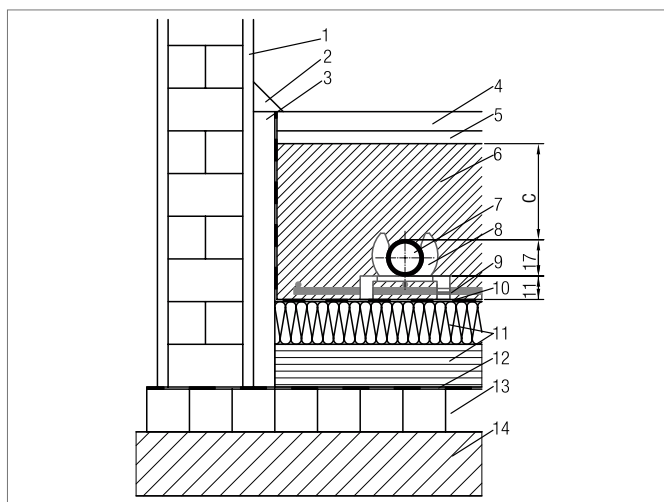
Регистрационен номер: 7 F 025



При проектирането и монтажа на системата Тръбна носеща скара трябва да се спазват изискванията на EN 1264, Част 4.



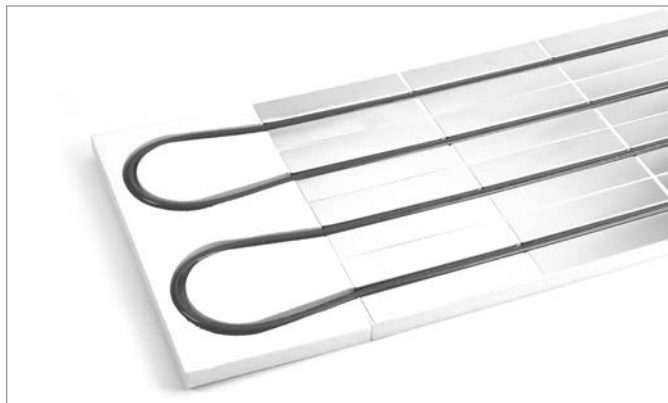
Диаграми на мощността могат да бъдат изискани от търговския офис на RENAU.



фиг. 3-92 Тръбна носеща скара с въртяща се скоба за закрепване на отоплителна тръба RAUTHERM S

- 1 Вътрешна мазилка
- 2 Подова лайсна
- 3 Профилна изолационна лента
- 4 Плочи от естествен или изкуствен камък
- 5 Хастар
- 6 Замазка съгласно DIN 18560
- 7 Отопителна тръба RAUTHERM S / SPEED
- 8 Въртяща се скоба quattro
- 9 Тръбна носеща скара от поцинкована стоманена тел
- 10 Покриващо фолио съгласно DIN 18560, DIN EN 1264
- 11 Топлоизолация и изолация от ударен шум
- 12 Изолация срещу влага (съгласно DIN 18195)
- 13 Плоча на груб строеж
- 14 Земна основа

### 3.9 Суха система



фиг. 3-93 Суха система



- Бързо и безпроблемно полагане благодарение на фабрично каширани топлопроводими профили
- Просто и бързо скъсяване с вградени точки за пречупване
- Без повдигане на топлопроводимия профил при поставяне на отоплителна тръба
- Висока издръжливост на огъване на положената повърхност
- Ниска конструктивна височина

#### Компоненти на системата

- Монтажна плоча
  - VA 12,5 (за периферни зони)
  - VA 25 (за зони на обитаване)
- Направляваща плоча
  - VA 12,5 (за периферни зони)
  - VA 25 (за зони на обитаване)
- Преходна плоча
- Запълваща плоча
- Резец за канали
- Покривна ламарина

#### Приложими тръби

- RAUTITAN flex 16 x 2,2 mm
- RAUTITAN stabil 16,2 x 2,6 mm
- RAUTHERM SPEED 16 x 1,5 mm

#### Принадлежности

- Профилна изолационна лента
- Покриващо фолио
- Системни изолационни материали



Сухата система е предвидена за употреба с елементи на суха замазка (вижте гл.3.2.3, стр. 14). Възможна е комбинацията със саморазливни замазки съгласно DIN 18560.



Когато сухата система се използва във връзка със суха замазка за охлаждане, върху тръбата или върху предната или задната страна на плочите от гипсов фазер може да се образува конденз.

За да бъде предотвратено образуването на конденз, трябва да се използва комплектът за регулиране на отоплението/охлаждането заедно с датчик за точката на конденз или друга подходяща техника за регулиране и контрол.

#### Описание

Сухата система позволява подови отопления от конструктивен тип В съгласно DIN 18560 и ÖNORM EN 13813 върху масивни плочи и подове от дървен гредоред.

Всички системни плочи на сухата система са от експандиран полистирол EPS и изпълняват изискванията на ÖNORM EN 13163.

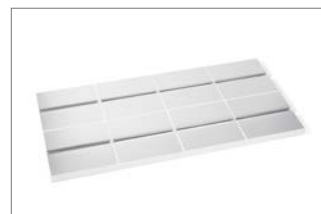
Монтажните плочи от горната страна имат фабрично каширани топлопроводими профили от алуминий за сцепително поемане на отоплителните тръби и напречно разпределение на топлината. Вградени зададени места на пречупване гарантират безпроблемно и бързо скъсяване на плочи за полагане на строителната площадка. Направляващите плочи се използват за отклоняване на отоплителните тръби в зоната на ограничаващите стени.

За преход от разстояние на полагане 12,5 cm на 25 cm се използва преходната плоча.

За по-добро разпределение на топлината в зоната на запълващите, направляващите и преходните плочи върху тях се поставя покривна ламарина.



фиг. 3-94 Монтажна плоча VA 12,5



фиг. 3-95 Монтажна плоча VA 25



фиг. 3-96 Направляваща плоча VA 12,5



фиг. 3-97 Направляваща плоча VA 25



фиг. 3-98 Преходна плоча



фиг. 3-99 Покривна ламарина



При използване на сухата система с мокри или сухи замазки върху системните плочи се полага покриващо фолио REHAU с препокриване. Препокриващите части на фолиото и самозалепващото фолио на профилната изолационна лента се залепват внимателно.

Тук не са в сила посочените изисквания за допълнителна топлоизолация и/или изолация от ударен шум за елементи за сухо полагане.

Максималната свиваемост на топлоизолацията и/или изолацията от ударен шум във връзка със саморазливни замазки от технологична гледна точка не трябва да превишава 3 mm.

Запълващите плочи са предвидени за следните зони:

- Пред разпределителя (на 1 m около него)
- В зоната на издатини, колони, вентилационни изходи и т.н.
- За попълване на празни повърхности с неправоеъгълна хоризонтална повърхност.



фиг. 3-100 Запълваща плоча

С резеца за канали на място се режат индивидуални тръбни водачи в запълващите плочи.



фиг. 3-101 Резец за канали

### Технически данни

Системни плочи / обозначение	Плочи за полагане VA 12,5 и 25	Направляващи плочи VA 12,5 и 25 / преходна плоча	Запълваща плоча
	EPS 035 DEO dh с каширани топлопроводими профили от алуминий	EPS 035 DEO dh	EPS 035 DEO dh
Дължина [mm]	1000	250	1000
Ширина [mm]	500	500 / 375	500
Дебелина [mm]	30	30	30
Топлопроводимост [W/mK]	0,035	0,035	0,035
Топлинно съпротивление [m <sup>2</sup> K/W]	0,80	0,80/0,70	0,85
Напрежение на натиск при 2 % [kPa]	45,0	45,0	60,0
Клас стр. материали съгласно ÖNORM DIN 4102	B2	B1	B1
Огнеустойчивост съгласно ÖNORM EN 13501	E	E	E

## Монтаж



### ВНИМАНИЕ

#### Опасност от запалване и пожар!

- Никога не хващайте горещия режещ ръб на резеца за канали.
- Не оставяйте резеца за канали без наблюдение по време на работа.
- Не поставяйте резеца за канали върху горими подложки.



При използване на елементи на сухи замазки изолацията от ударен шум на REHAU не бива да се използва заедно със сухата система.

- При комбиниране на изолация от ударен шум с топлоизолация от разширен полистирол първо трябва да се положи топлоизолацията.
- При комбиниране на изолация от ударен шум с топлоизолация от полиуретан първо трябва да се положи изолацията от ударен шум.
- Трябва да се спазват специалните указания на производителя на елементите за сухо полагане за използваната изолация от ударен шум.



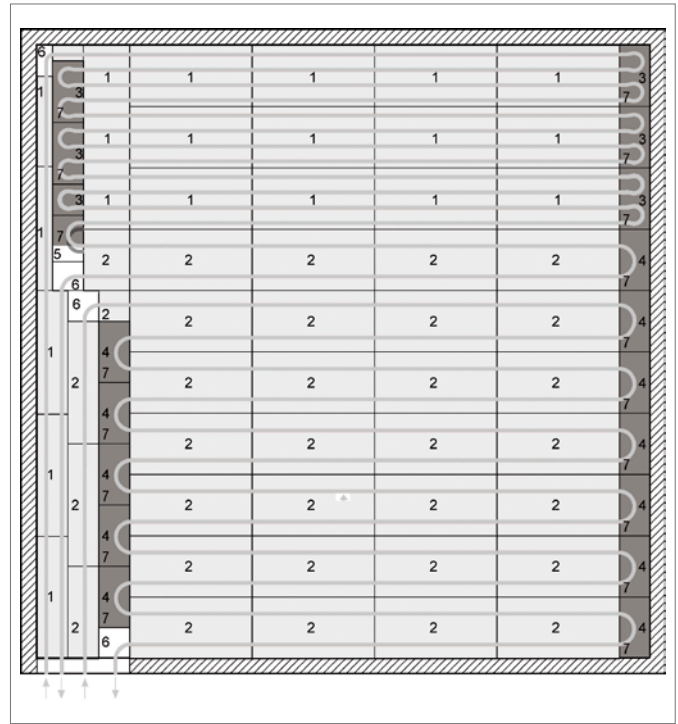
Всички външни принадлежности, вкл. сухата сиплива маса, трябва да бъдат разрешени от производителя на елементите за сухо полагане за приложение в комбинация със сухата система.

1. Поставя се колекторния шкаф REHAU.
2. Монтира се колектора REHAU.
3. Закрепва се профилна изолационна лента REHAU.
4. Полагат се системни изолационни материали REHAU, ако това е необходимо.
5. Полагат се системни плочи съгласно плана на полагане (вижте фиг. 3-102) без хлябини. При това при необходимост отделните тръбни водачи трябва да се отрежат с резец за канали REHAU в запълващите плочи.
6. Свързва се тръбата с единия край на колектора REHAU.
7. Тръбата се полага без напрежение във водещите канали на системните плочи.
8. Тръбата се свързва с втория край към колектора REHAU.
9. При необходимост свързванията с пресоващ пръстен или се притискат в зоната на направляващите плочи в една линия с горния ръб на направляващата плоча или се разделят в зоната на плочите за полагане от топлопроводимото фолио с ъглошлайф.
10. Поставете направляващи, преходни и където е необходимо запълващи плочи с покривни ламарини.
11. Покриващото фолио REHAU се полага върху сухата система над тръбите.



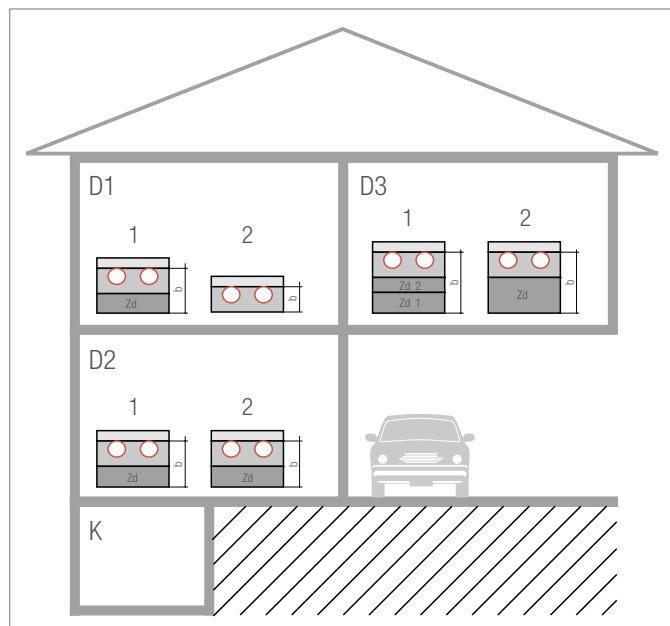
Върху подове от дървен гредоред, поради опасността от образуване на плесен, се полага само въздухопроницаема защита срещу пръски (напр. натрон или битумна хартия).

12. Покриващото фолио REHAU или защитата срещу пръски се залепват с препокриващата част на фолиото на профилната изолационна лента REHAU.



фиг. 3-102 Пример на план за полагане на сухата система

- 1 Монтажна плоча VA 12,5
- 2 Монтажна плоча VA 25
- 3 Направляваща плоча VA 12,5
- 4 Направляваща плоча VA 25
- 5 Преходна плоча
- 6 Запълваща плоча
- 7 Покривна ламарина



фиг. 3-103 Минимални структури на изолационния слой при сухата система

- 1 с изолация от ударен шум (TSD)
- 2 без изолация от ударен шум (TSD)
- К Изба

**D1 Изолационен случай 1:**

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

Разположено отдолу отоплявано помещение

**D2 Изолационен случай 2:**

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

(При ниво на подпочвените води  $\leq 5$  m тази стойност трябва да бъде повишена)

Не отоплявано или рядко отоплявано разположено отдолу помещение или директно върху земната основа

**D3 Изолационен случай 3:**

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

Подът е изложен на външната температура:

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



Съгласно DIN 18560-2, таблици 1–4, при изолационни слоеве  $\leq 40$  mm номиналната дебелина на замазката при циментови замазки трябва да се намали с 5 mm.



Дебелината на замазката съгласно DIN 18560 над тръба, която се посочва за замазка CT F4 и CT F5 в таблици 1–4, може да се намали с 10 mm, ако

- е използван подобрител за замазка REHAU NP „Мини“ и
- рецептата за смесване е изпълнена съгласно нашите указания и
- се извърши професионален монтаж с машинна обработка на повърхностите.

	Изолационен случай 1		Изолационен случай 2		Изолационен случай 3	
	с TSD	без TSD	с TSD	без TSD	с TSD	без TSD
Допълнителна изолация $Z_d$ / изолация от ударен шум $T_d$ [mm]	$T_d = 20-2$ Дървен фазер/ изолация от минерална вата WLG 040	–	$T_d = 20-2$ Дървен фазер/ изолация от минерална вата WLG 040	$Z_d = 20$ EPS 035 DEO dh	$T_d 2 = 20-2$ Дървен фазер/ изолация от минерална вата WLG 040 $Z_d 1 = 30$ EPS 040 DEO dm	$Z_d = 50$ EPS 040 DEO dm
Височина на изолацията/ конструктивна височина горен ръб на тръбата [mm]	$b = 48$	$b = 30$	$b = 48$	$b = 50$	$b = 78$	$b = 80$

Табл. 3-61 Препоръчвани минимални структури на изолационния слой



Областите на приложение и конструктивните височини на елементите за сухо полагане са представени отделно (вижте Табл. 3-2, стр. 14).



## Препоръчвани минимални конструктивни височини на замазката съгласно DIN 18560-2

Повърхн. натоварване [кN/m <sup>2</sup> ]	Циментова замазка СТ Клас на якост на опън		Саморазливна замазка от калциев сулфат CAF Клас на якост на опън			Монтажна схема
	F4	F5	F4	F5	F7	
≤ 2	h = 45 mm	h = 40 mm	h = 40 mm	h = 35 mm	h = 35 mm	
≤ 3	h = 65 mm	h = 55 mm	h = 50 mm	h = 45 mm	h = 40 mm	
≤ 4	h = 70 mm	h = 60 mm	h = 60 mm	h = 50 mm	h = 45 mm	
≤ 5	h = 75 mm	h = 65 mm	h = 65 mm	h = 55 mm	h = 50 mm	

Табл. 3-62 Конструктивни височини на замазката съгласно DIN 18560-2 (с RAUTITAN flex тръба 16 x 2,2 mm или RAUTITAN stabil 16,2 x 2,6 mm)

### Топлотехнически изпитания

Сухата система е изпитана топло-технически и сертифицирана съгласно DIN EN 1264.



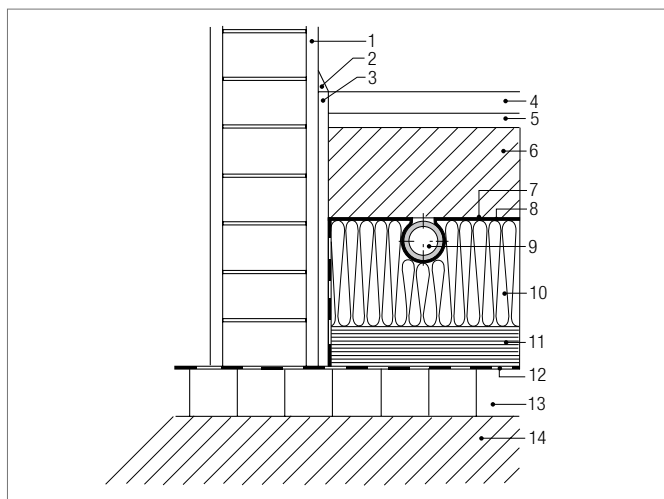
Регистрационен номер: 7 F 106



При проектирането и монтажа на сухата система трябва да се спазват изискванията на DIN EN 1264, Част 4.



Диаграми на мощността могат да бъдат изискани от търговския офис на REHAU.



фиг. 3-104 Суха система с положена тръба RAUTITAN

- 1 Вътрешна мазилка
- 2 Подова лайсна
- 3 Профилна изолационна лента
- 4 Плочи от естествен или изкуствен камък
- 5 Хастар
- 6 Суха замазка
- 7 Покриващо фолио съгласно DIN 18560, полиетиленово фолио или битумна хартия
- 8 Теплопроводимо фолио, каширано към поз. 9
- 9 RAUTITAN flex 16 x 2,2 mm, RAUTITAN stabil 16,2 x 2,6 mm
- 10 REHAU плоча за полагане от полистиролна пяна PS
- 11 Топлоизолация и изолация от ударен шум
- 12 Изолация срещу влага (съгласно DIN 18195)
- 13 Плоча на груб строеж
- 14 Земна основа



фиг. 3-105 Система основна плоча TS-14



- Малка конструктивна височина
- Лесно и бързо скъсяване на топло-отвеждащите ламели с вградени точки за пречупване
- Оптимално затягащо усилие на отклоняващите ламели TS-14 благодарение на огънатите фиксиращи щифтове

#### Компоненти на системата

- Основна плоча TS-14
- Топло-отвеждащи ламели TS-14
- Отклоняващи ламели TS-14
- Запълваща плоча TS-14

#### Приложими тръби

- RAUTHERM S 14 x 1,5 mm
- RAUTHERM SPEED 14 x 1,5 mm

#### Принадлежности

- Резец за канали
- Профилна изолационна лента
- Покриващо фолио
- Системни изолационни материали



Основната плоча TS-14 е предвидена за използване с елементи на суха замазка (вижте Табл. 3-3, стр. 15). Възможна е комбинацията със саморазливни замазки съгласно DIN 18560.



Когато основната плоча TS-14 се използва във връзка със суха замазка за охлаждане, до тръбата или до предната или задната страна на плочите от гипсов фазер може да се образува конденз.

За да бъде предотвратено образуването на конденз, трябва да се използва комплектът за регулиране на отоплението/охлаждането заедно с датчик за точката на конденз или друга подходяща техника за регулиране и контрол.



При използване на основна плоча TS-14 със саморазливни замазки върху системните плочи се полага с препокриване RENAУ покриващо фолио. Препокриващите части на фолиото и самозалепващото фолио на профилната изолационна лента се залепват внимателно.

Тук не са в сила посочените изисквания за допълнителна топлоизолация и/или изолация от ударен шум за елементи за сухо полагане.

Максималната свиваемост на топлоизолацията и/или изолацията от ударен шум във връзка със саморазливни замазки от технологична гледна точка не трябва да превишава 3 mm.

#### Описание

Основната плоча TS-14 позволява подови отопления от конструктивен тип В съгласно DIN 18560 и DIN EN 13813 върху масивни плочи и подове от дървен гредоред.

Основната плоча TS-14 и запълващата плоча TS-14 са от експандиран полистирол EPS и изпълняват изискванията на DIN EN 13163.

С основната плоча TS-14 е възможно полагане с единичен меандър на стъпки на полагане 12,5 cm.



фиг. 3-106 Основна плоча TS-14

Разпределението на топлината се извършва почти по цялата повърхнина с помощта на топло-отвеждащите ламели TS-14 и отклоняващите ламели TS-14.

Точките за пречупване на топло-отвеждащите ламели TS-14 гарантират безпроблемно и бързо скъсяване на място.

Топло-отвеждащите ламели TS-14 с канал OMEGA се фиксират със сила в основната плоча TS-14 с канал OMEGA.

В зоната на отклоняване се полагат отклоняващи ламели TS-14.



фиг. 3-107 Топло-отвеждащи ламели TS-14



фиг. 3-108 Отклоняващи ламели TS-14

Запълващите плочи TS-14 са предвидени за следните зони:

- Пред разпределителя (на 1 m около него)
- В зоната на издатини, колони, вентилационни изходи и т.н.
- За попълване на празни повърхности с не правоъгълна хоризонтална повърхност



фиг. 3-109 Запълваща плоча

С резеца за канали на място се режат индивидуални тръбни водачи в запълващите плочи.



фиг. 3-110 Резец за канали

#### Технически данни

Системни плочи/обозначение	Основна плоча TS-14 VA 12,5 cm	Запълваща плоча TS-14
Материал	EPS 035 DEO dh	EPS 035 DEO dh
Дължина [mm]	1000	1000
Ширина [mm]	500	500
Дебелина [mm]	25	25
Топлопроводимост [W/mK]	0,035	0,035
Топлинно съпротивление [m <sup>2</sup> K/W]	0,50	0,70
Напрежение на натиск при 2 % [kPa]	60,0	60,0
Клас стр. материали съгласно DIN 4102	B1	B1
Огнеустойчивост съгласно DIN EN 13501	E	E



**ВНИМАНИЕ**

**Опасност от запалване и пожар!**

- Не хващайте горещия режец ръб на режеца за канали.
- Не оставяйте режеца за канали без наблюдение по време на работа.
- Не поставяйте режеца за канали върху горими подложки.



При използване на елементи на сухи замазки изолацията от ударен шум на REHAU не бива да се използва заедно с основна плоча TS-14.

- При комбиниране на изолация от ударен шум с топлоизолация от разширен полистирол първо трябва да се положи топлоизолацията.
- При комбиниране на изолация от ударен шум с топлоизолация от полиуретан първо трябва да се положи изолацията от ударен шум.
- Трябва да се спазват специалните указания на производителя на елементите за сухо полагане за използваната изолация от ударен шум.



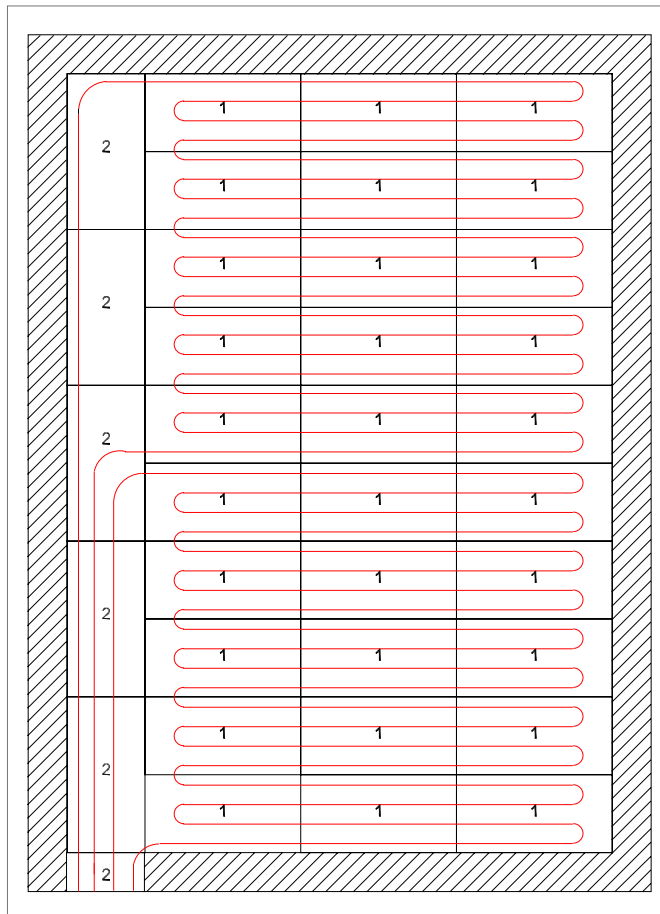
Всички външни принадлежности, вкл. сухата сиплива маса, трябва да бъдат разрешени от производителя на елементите за сухо полагане за приложение в комбинация със системата за сухо полагане.

1. Поставя се колекторния шкаф REHAU.
2. Монтира се колектора REHAU.
3. Закрепва се профилна изолационна лента REHAU.
4. Полагат се системни изолационни материали REHAU, ако това е необходимо.
5. Полагат се системни плочи съгласно схемата (вижте фиг. 3-111) без хлабини.  
При това при необходимост отделните тръбни водачи трябва да се отрежат с режец за канали REHAU в запълващите плочи.
6. Фиксира се топло-отвеждащите ламели TS-14 в основните плочи TS-14.
7. Свързва се тръбата с единия край на колектора REHAU.
8. Фиксира се тръбата без напрежение в каналите OMEGA на топло-отвеждащите ламели и в периферните зони в отклоняващите ламели TS-14.
9. Не се поставят евент. необходимите съединения с пресоващ пръстен нито в зоната на отклоняващите ламели TS-14 нито в зоната на топло-отвеждащите ламели TS-14.
10. Свържете тръбата с втория край към колектора REHAU.
11. Полага се покриващото фолио REHAU върху системните плочи над тръбата.



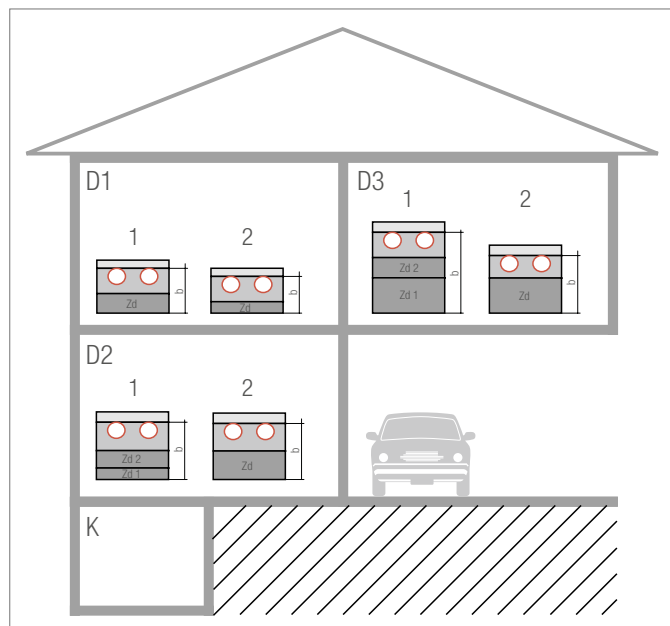
Върху подове от дървен гредоред, поради опасността от образуване на плесен, се използва само въздухопроницаема защита срещу пръски (напр. натрон или битумна хартия).

12. Покриващото фолио REHAU или защитата срещу пръски се залепват с препокриващата част на фолиото на профилната изолационна лента REHAU.



фиг. 3-111 Пример за план на полагане за основна плоча TS-14

- 1 Основна плоча TS-14 с фиксирани топло-отвеждащи и отклоняващи ламели TS-14
- 2 REHAU запълваща плоча



Фиг. 3-112 Минимални структури на изолационния слой при система Основна плоча TS-14

- 1 с изолация от ударен шум (TSD)
- 2 без изолация от ударен шум (TSD)
- K Изба

**D1 Изолационен случай 1:**

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

Разположено отдолу отоплявано помещение

**D2 Изолационен случай 2:**

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

(При ниво на подпочвените води  $\leq 5 \text{ m}$  тази стойност трябва да бъде повишена)

Не отоплявано или рядко отоплявано разположено отдолу помещение или директно върху земната основа

**D3 Изолационен случай 3:**

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

Подът е изложен на външната температура:

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



Тези минимални изисквания към изолацията трябва да се изпълнят независимо от изискваната от EnEV изолация на конструкциите на сградата (вижте „Изисквания към топлоизолацията съгласно EnEV и ÖNORM EN 1264“, стр. 12).



Дебелината на замазката съгласно DIN 18560 над тръба, която се посочва за замазка CT F4 и CT F5 в таблици 1–4, може да се намали с 10 mm, ако - е използван подобрител за замазка REHAU NP „Мини“ и - рецептата за смесване е изпълнена съгласно нашите указания и - се извърши професионален монтаж с машинна обработка на повърхностите.

	Изолационен случай 1		Изолационен случай 2		Изолационен случай 3	
	с TSD	без TSD	с TSD	без TSD	с TSD	без TSD
Допълнителна изолация $Z_d$ / изолация от ударен шум $T_d$ [mm]	$T_d = 20-2$ Дървен фазер/ изолация от минерална вата WLG 040	$Z_d = 10$ EPS 040 DEO dm	$T_d 2 = 20-2$ Дървен фазер/ изолация от минерална вата WLG 040 $Z_d 1 = 10$ EPS 035 DEO dh	$Z_d = 30$ EPS 035 DEO dh	$T_d 2 = 20-2$ Дървен фазер/ изолация от минерална вата WLG 040 $Z_d 1 = 30$ EPS 035 DEO dh	$Z_d = 40$ PUR 024 DEO dh
Височина на изолацията/ конструктивна височина горен ръб на тръбата [mm]	$b = 43$	$b = 35$	$b = 53$	$b = 55$	$b = 73$	$b = 65$

Табл. 3-63 Препоръчвани минимални структури на изолационния слой



Областите на приложение и конструктивните височини на елементите за сухо полагане са представени отделно (вижте Табл. 3-2, стр. 14).

## Препоръчвани минимални конструктивни височини на замазката съгласно DIN 18560-2

Повърхн. натоварване [кN/m <sup>2</sup> ]	Циментова замазка СТ Клас на якост на опън		Саморазливна замазка от калциев сулфат CAF Клас на якост на опън			Монтажна схема
	F4	F5	F4	F5	F7	
≤ 2	h = 45 mm	h = 40 mm	h = 40 mm	h = 35 mm	h = 35 mm	
≤ 3	h = 65 mm	h = 55 mm	h = 50 mm	h = 45 mm	h = 40 mm	
≤ 4	h = 70 mm	h = 60 mm	h = 60 mm	h = 50 mm	h = 45 mm	
≤ 5	h = 75 mm	h = 65 mm	h = 65 mm	h = 55 mm	h = 50 mm	

Табл. 3-64 Конструктивни височини на замазката съгласно DIN 18560-2 с тръба RAUTHERM S / SPEED 14x1,5 mm)

### Топлотехнически изпитания

Системата Основна плоча TS-14 е изпитана топло-технически и сертифицирана съгласно DIN EN 1264.



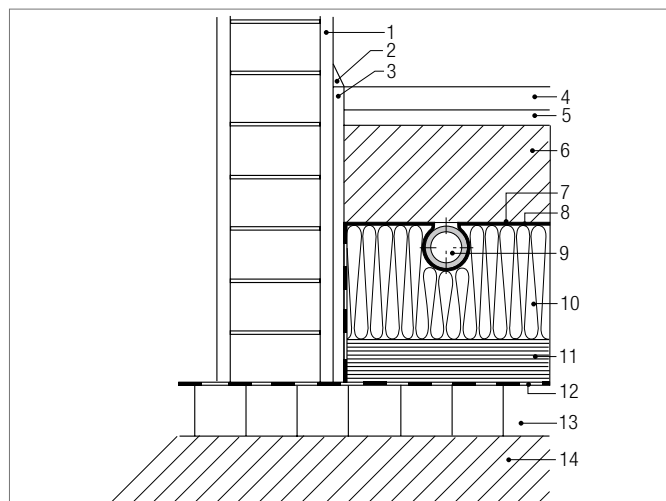
Регистрационен номер: 7 F 186



При проектирането и монтажа на системата Основна плоча TS-14 трябва да се спазват изискванията съгласно DIN EN 1264, Част 4.



Диаграми на мощността могат да бъдат изискани от търговския офис на REHAU.



фиг. 3-113 Система основна плоча TS-14 с положена отоплителна тръба

- 1 Вътрешна мазилка
- 2 Подова лайсна
- 3 Профилна изолационна лента
- 4 Плоча от естествен или изкуствен камък
- 5 Хастар
- 6 Суха замазка
- 7 Покриващо фолио съгласно DIN 18560, полиетиленово фолио или битумна хартия
- 8 Теплопроводимо фолио, фиксирано в поз. 9
- 9 Тръба RAUTHERM S / SPEED
- 10 REHAU плоча за полагане от полистиролна пена PS
- 11 Топлоизолация и изолация от ударен шум
- 12 Изолация срещу влага (съгласно DIN 18195)
- 13 Плоча на груб строеж
- 14 Земна основа



фиг. 3-114 Подова фиксираща шина при мокро строителство



- Бързо и гъвкаво полагане на тръбите
- Гъвкави възможности за свързване на полетата на подовото отопление
- Ниска подова конструкция
- Сигурно фиксиране на тръбите

#### Област на приложение

Саниране на жилищни сгради, специално в малки стаи върху съществуващи керамични подове на бани и кухни или замазки. Особено подходящо за приложение с водоразтворими изравняващи и нивелиращи маси за подготвяне на ниски конструктивни височини.

#### Компоненти на системата

- Фиксираща шина 10
- Двоен държач 10
- Преход 10 x R 1/2"
- Унифициран съединител 10
- Пресоващ пръстен 10
- Редуциращ съединител 17 - 10
- Редуциращ съединител 20 - 10
- Тройник 17- 10 - 17
- Тройник 20- 10 - 20

#### Приложими тръби

- RAUTHERM S 10,1 x 1,1 mm
- RAUTHERM S 17 x 2,0 mm като свързващ тръбопровод
- RAUTHERM S 20 x 2,0 mm като свързващ тръбопровод

#### Принадлежности

- Профилна изолационна лента 80 mm
- Защитна тръба 12/14
- Защитна тръба 17
- Защитна тръба 20
- Профил за разширителни фуги

#### Описание

Фиксиращата шина 10 се състои от полипропилен с ударна якост и висока стабилност. Тя служи за фиксиране на тръбите провеждащи топлотоносителя върху съществуващите товароносими основи, напр. теракотни плочки и замазки. Възможни са стъпки на полагане от 2,5 cm и кратни на тази стойност.

Устойчивата на усукване подова плоча на фиксиращата шина е с дебелина на слоя 4 mm при обща височина 13 mm.

В зоната на обръщане на посоката на тръбите двойният държач 10 служи за сигурното фиксиране на тръбите.

Полетата на подовото отопление/охлаждане са изградени с тръба RAUTHERM S с номинален вътрешен диаметър 10,1 x 1,1 mm.



фиг. 3-115 Фиксираща шина 10

С тройниците могат да бъдат обединени много полета на подовото отопление/охлаждане в система Тихелман в един отоплителен кръг и да бъдат свързани към разклонение на колектор.

Профилната изолационна лента служи за поемане на разширенията на положената изравняваща маса. Според указанията на производителя на изравняващата маса, тя трябва да бъде укрепена по периферията с профилна изолационна лента.

Със защитните тръби свързващите тръбопроводи се прекарват безопасно и без повреди на тръбите от изравняващата маса към разпределителния шкаф.



фиг. 3-116 Двоен държач 10



фиг. 3-117 Фасонни части и фитинги

#### Монтажни указания за пода



Полагането на тръбите следва формата на единичен или двоен меандър.

1. Поставя се колекторния шкаф REHAU.
2. Монтирайте колектор отоплителни кръгове.
3. Закрепва се профилна изолационна лента REHAU по периферията.



За закрепване на фиксиращата шина 10 на и на двойния държач 10 могат да се използват стандартни дюбели пирони или ударни дюбели 6 x 40 или подходящи за случая на приложение средства за закрепване.

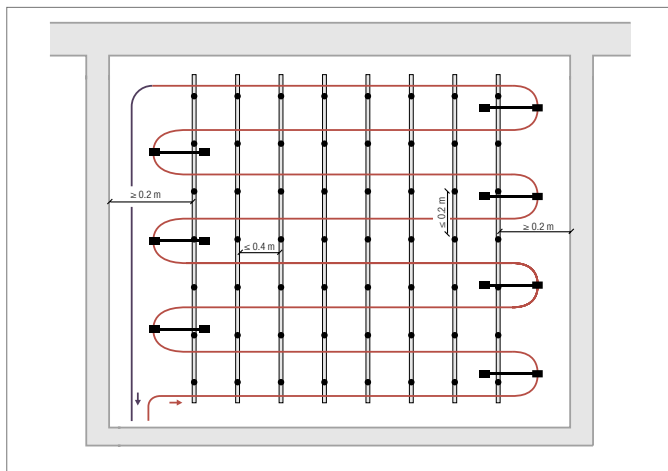
4. Основата се почиства от прах.
5. Фиксиращите шини се фиксират към наличната основа. При това трябва да се спазват следните разстояния:
  - Между две шини:  $\leq 40$  cm
  - Между шина и ъгъл на стаята или начало на отоплителното поле:  $\geq 20$  cm
  - Между точките на закрепване на шината:  $\leq 20$  cm
6. Отделните захранващи тръбопроводи при необходимост се фиксират в изрезите на фиксиращите шини 10.
7. Двойният държач се фиксира към основата.
8. Изготвя се полето на подовото отопление/охлаждане с проектната стъпка на полагане.
9. Тръбата RAUTHERM S се защитава във фиксиращата шина 10 и в двойния държач 10.
10. Свързващите тръбопроводи при необходимост се изолират съгласно действащите разпоредби.
11. Свързващите тръбопроводи се свързват към разпределителния колектор.



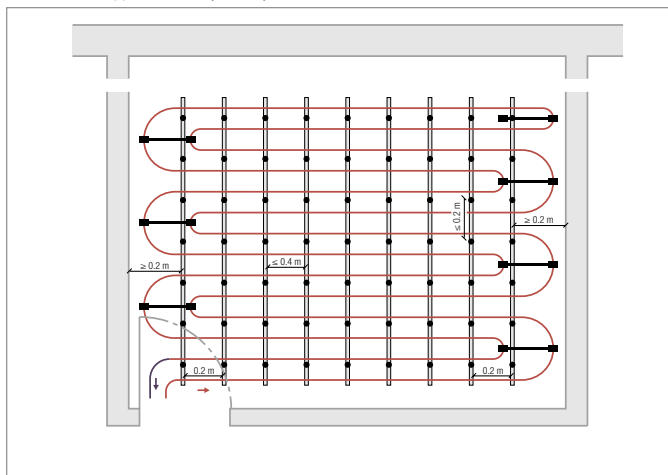
При използване на водоразтворими изравняващи маси трябва да се внимава за равното полагане на тръбите. Поради това полагането на тръбите трябва да става по възможност без усукване.



За предотвратяване на недопустимите повдигания на тръбите в зоната на обръщане на посоката е необходимо здравото закрепване на държача на зоната на обръщане към основата.



фиг. 3-118 Изпълнение с единичен меандър, VA 10 (хоризонтална проекция на подовата повърхност)



фиг. 3-119 Изпълнение с двоен меандър, VA 5 (хоризонтална проекция на подовата повърхност)

## Проектиране и координиране

Предпоставка за това е спазването на следните точки:

- Навременен координиран между изпълнителя на отоплението и изпълнителя на подовото покритие относно срока на изготвяне и подготовката на съответните повърхности
- Достатъчно време за съхнене на изравняващите маси

## Изисквания към основата на пода



Основата на пода трябва да отговаря на изискванията на ÖNORM DIN 18202.

Основата на пода трябва да изпълнява следните изисквания:

- да бъде равна, без вибрации
- да бъде товароносима и здрава
- да бъде със стабилна форма и удобна
- по нея да няма разделителни средства
- да бъде добре почиствена
- износените основи трябва да бъдат отстранявани
- старите подови настилки, като мокети, ламинати, линолеуми и др. трябва да бъдат отстранени без остатъци
- да попиwa равномерно
- да е грапава, суха и почиствена от прах
- минимална температурата на пода от 5 до 15 °C според указанията на производителя на изравняващата маса
- минимална стайна температура от 5 до 18 °C според указанията на производителя на изравняващата маса

## Подготовка на основата

Подготовката на основата служи за здравото и продължително сцепление между изравняващата или нивелиращата маса и основата и трябва да бъде съгласувана преди инсталирането между изпълнителя на отоплението и изпълнителя на подовата настилка.

При това трябва да бъдат съгласувани следните точки:

- Преди изпълнението на грундирането трябва да бъдат завършени всички работи свързани с кътене и пробиване
- Трябва да се провери съществуващата основа
- Дефектите и пукнатините трябва да се санират професионално
- Трябва да се отстранят/укрепят застрашените от корозия метални части
- Трябва да се отстрани праха
- Полагането на основа/покритие/грунд на замазката трябва да се извършат съгласно указанията на производителя



Като правило трябва да се спазват указанията на производителя на изравняващата маса относно приложението и обработката на неговите продукти.

## Температури на повърхностите

Трябва да се спазват следните максимално допустими температури на повърхностите съгласно DIN EN 1264:

- Подово отопление:
  - Зона на пребиваване 29 °C
  - Бани 33 °C
  - Периферни зони 35 °C
- Подово охлаждане:
  - Температура на повърхността от  $\geq 19$  °C





При проектирането и изпълнението трябва да се спазват мин. и макс. допустимите работни температури указани от производителя на изравняващата маса.

### Топлоизолация и изолация от ударен шум



Като цяло са в сила изискванията към топлоизолацията по EnEV, към необходимата изолация от ударен шум съгласно DIN 4109, ÖNORM B 8115 и текущите технически информации свързани със сградната техника.

Тази система е проектирана за използване върху налични товароносни основи, които съответстват на изискванията на стандартите.

### Размери на нагревателните полета на пода и хидравлично свързване

Макс. размери на нагревателните полета и вариантите на хидравлично свързване са както при стенно отопление/охлаждане REHAU при мокро строителство. Вижте стр. 85.

### Данни за мощността



Диаграми на мощността могат да бъдат изискани от търговския офис на REHAU.

За фиксиращата шина 10 за подово отопление/охлаждане при мокро строителство са представени диаграми за мощността и таблици, които показват връзката и зависимостите между мощността на отопление/охлаждане, стъпката на полагане и подовата настилка.

Диаграмите и таблиците са съставени за изравняващи маси с параметри над най-високата част на тръбата:

- топлопроводимост  $\lambda \leq 1,2 \text{ W/mK}$
- както и за застъпване на изравняващи маси  $\leq 10 \text{ mm}$

### Регулираща техника

Използваната регулираща техника съответства на тази за системи за лъчисто отопление/охлаждане на REHAU.

### Определяне на загубите на налягане

Загубите на налягане на тръбите от VPE специално за отоплителна тръба RAUTHERM S 10,1 x 1,1 mm са изобразени в диаграмата за загуби на налягане (вижте глава 15.3 на стр. 191).

### Указания за въвеждане в експлоатация

Въвеждането в експлоатация на подовата фиксираща шина 10 при мокро строителство обхваща следните стъпки:

- Промиване, пълнене и обезвъздушаване
- Изпитване под налягане
- Проверка на функционирането на отоплението/охлаждането

Трябва да се спазват специалните указания, както при стенно отопление/охлаждане REHAU при мокро строителство отнесени към изравняващи маси.

### Изравняващи маси



Трябва стриктно да се спазват указанията на производителя за обработка и допустимите области на приложение на изравняващите маси.

За влажни помещения съдържащите гипс изравняващи маси са само ограничено приложими.

При дървени основи употребата на изравняващи маси е ограничена, като тук трябва стриктно да се спазват указанията на производителя на изравняващата маса.

Температурата на продължителна работа на базираните върху цимент изравняващи и нивелиращи маси е между  $+45 \text{ °C}$  и  $+50 \text{ °C}$ . Базираните върху гипс маси могат да се загряват до максимална температура на продължителна работа от  $+45 \text{ °C}$ .

### Разположение на фугите



Неправилното разположение и изпълнение на фугите е най-честата причина за дефекти в замазката при подовите конструкции.



Съгласно DIN 18560 и ÖNORM EN 1264 е в сила следното:

- Проектантът на конструкцията трябва да състави план на фугите, който да бъде представен на изпълнителя като съставна част на спецификацията на договорените дейности.
- Изравняващите маси за отопление, наред с отделянето им посредством профилна изолационна лента, от стените трябва да се отделят с фуги и на следните места:
  - при площи  $> 40 \text{ m}^2$  или
  - при дължини на страните  $> 8 \text{ m}$  или
  - при съотношение на страните  $a/b > 1/2$
  - над деформационни фуги на конструктивните елементи
  - при силно разминаващи се участъци

### Подови настилки

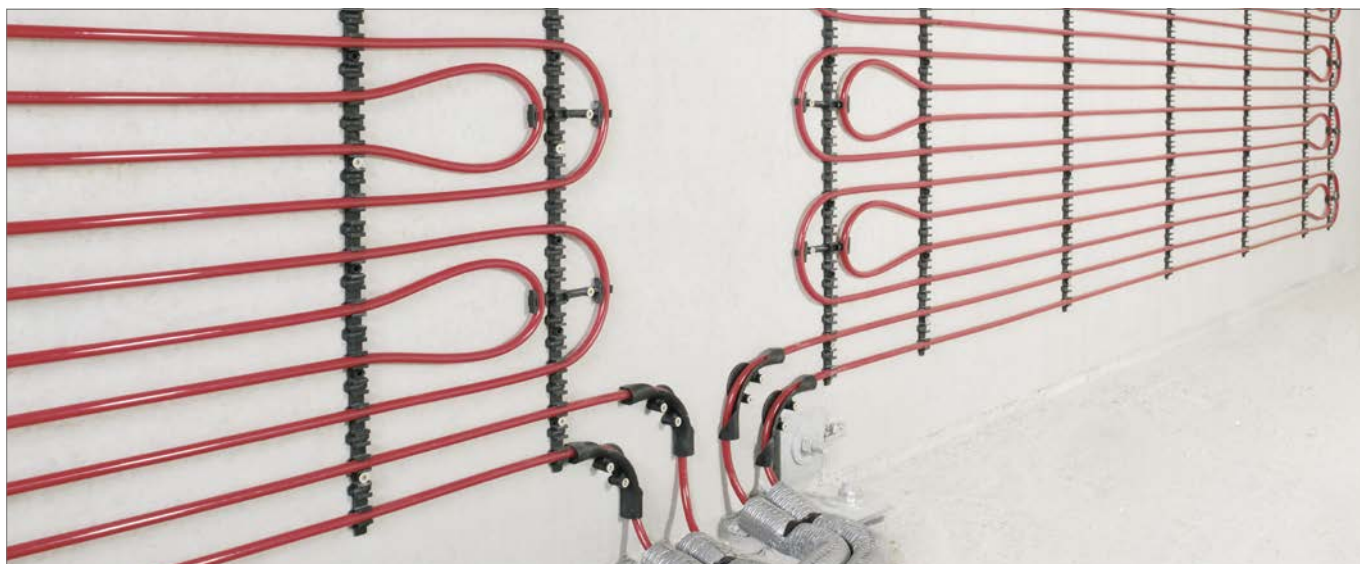
При твърди настилки фугите трябва да достигат до горния ръб на настилка. Това се препоръчва и при меки връхни покрития. Съгласуването с изпълнителя на връхните покрития е винаги абсолютно необходимо.

## 4 СИСТЕМА ЗА ПОЛАГАНЕ ЗА ТАВАНИ И СТЕНИ

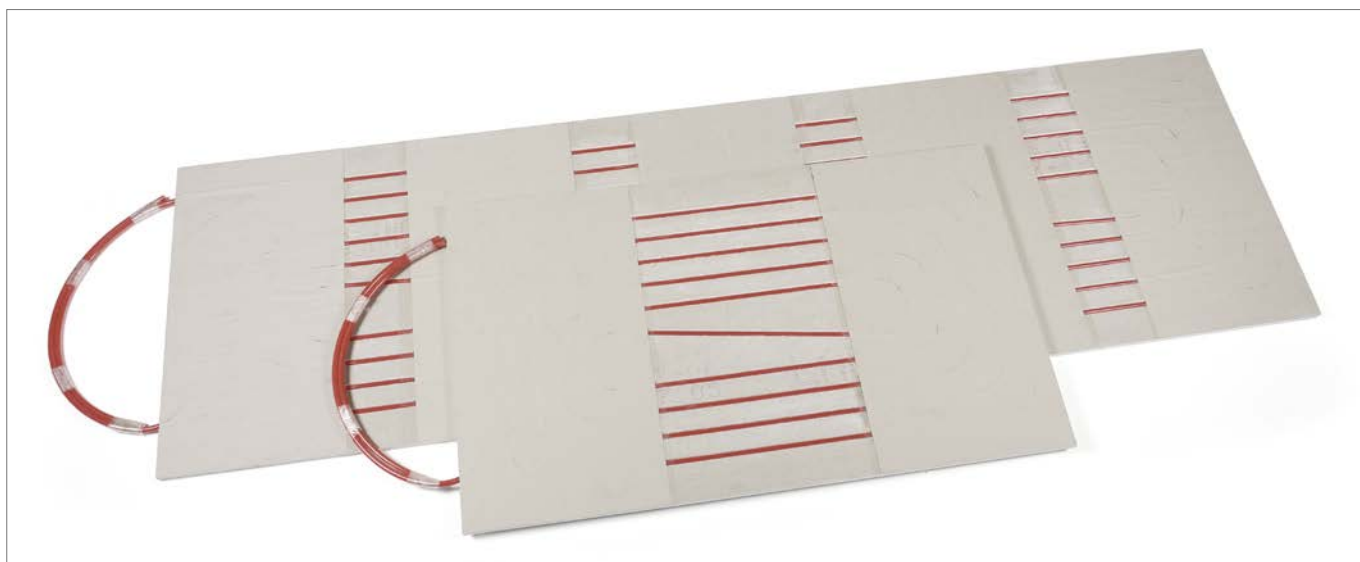
Таванно охлаждане при сухо строителство



Таванно или стенно отопление/охлаждане при мокро строителство



Стенно отопление/охлаждане при сухо строителство



## 4.1 Таванни охлаждания

### 4.1.1 Описание на системата



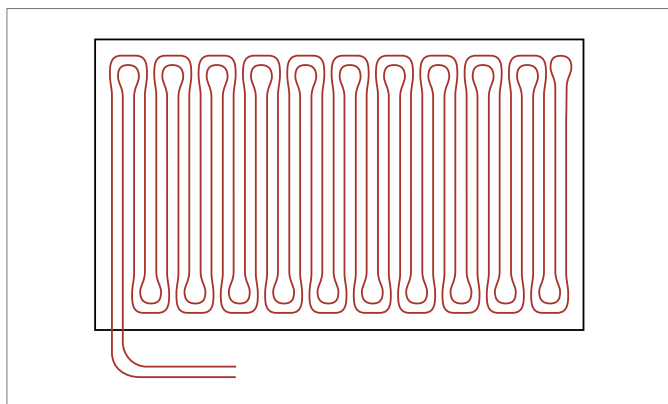
- Висока охладителна мощност до  $66 \text{ W/m}^2$
- Подходящо за отопление и охлаждане
- Висока степен на покриване благодарение на четирите размера на плочите
- Добро боравене благодарение на стабилната сандвич конструкция
- Лесно фиксиране благодарение на предварително пробити отвори за закрепване
- Кратко време на монтаж, благодарение на предварително изготвения таванен елемент

#### 4.1.1.1 Компоненти на системата

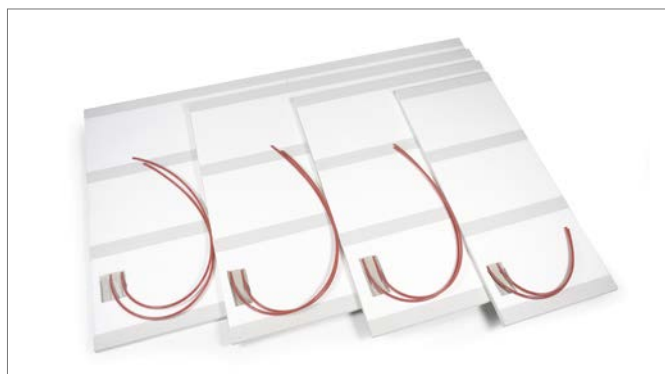
- Таванно охлаждане
- Таванен елемент  $2000 \times 1250 \times 30 \text{ mm}/2,5 \text{ m}^2$
- Таванен елемент  $1500 \times 1250 \times 30 \text{ mm}/1,88 \text{ m}^2$
- Таванен елемент  $1000 \times 1250 \times 30 \text{ mm}/1,25 \text{ m}^2$
- Таванен елемент  $500 \times 1250 \times 30 \text{ mm}/0,63 \text{ m}^2$
- Съединение със затягащ пръстен 10
- Преход с холендрова гайка 10
- Прав куплунг 10
- Пресоващ пръстен 10
- Пресоващ пръстен 17, 20, 25, 32
- Редуциран куплунг 17–10, 20–10, 25–10, 32–10
- Преход с външна резба 10–R 1/2
- Тройник 17–10–17/20–10–20/25–10–25/32–10–32
- Клипс-улей 16/17/20/25/32

#### 4.1.1.2 Приложими тръби

- RAUTHERM S  $10,1 \times 1,1 \text{ mm}$
- RAUTHERM S като свързваща тръба:
  - $17 \times 2,0 \text{ mm}$
  - $20 \times 2,0 \text{ mm}$
  - $25 \times 2,3 \text{ mm}$
  - $32 \times 2,9 \text{ mm}$



фиг. 4-1 Таванно охлаждане при сухо строителство



фиг. 4-2 Налични размери на плочите

#### 4.1.1.3 Описание

Основата на таванното охлаждане е изградена от изготвяните в лентов вид гипсови плочи съгласно DIN 18180/DIN EN 520 или без интегриран графит. Таванното охлаждане е изградено от гипсови плочи с фрезирани канали и вградени тръби RAUTHERM S  $10,1 \times 1,1 \text{ mm}$  на стъпки на полагане  $45 \text{ mm}$  като двоен меандър. Разположената от задната страна изолация от полистирол EPS 035 и усилващи ленти от гипсокартон осигуряват лесния монтаж. Благодарение на четирите таванни елементи с различни размери може да се постигне висока степен на покриване на ъглови помещения с активна охлаждаема повърхност. Неактивните зони от видимата част на тавана могат да се затворят със стандартни плочи от гипсокартон с дебелина  $15 \text{ mm}$  в изпълнение като двойна обшивка. Полуокръглите изгладени ръбове HRAK на страните успоредни на полаганите усилващи ленти позволяват лесното изготвяне на видимата част на тавана.

#### 4.1.1.4 Области на приложение

Таванното охлаждане е предназначено за изготвянето на окачени видими части на тавани за вътрешно приложение в сгради.



Таванното охлаждане притежава огнеустойчивост от клас B-s1, d0 съгласно DIN EN 13501. Продуктът **не** е подходящ за производство на огнеупорни тавани с клас на огнеустойчивост от F30 до F90 или по-висок! Трябва да се спазват изискванията към превантивната и конструктивна пожарна защита в евакуационни или спасителни пътища!

Таванните елементи могат да бъдат монтирани в жилищни и промишлени зони като напр. в офиси и административни сгради без влажност. Системата не е подходяща за използване във влажни помещения от всякакъв вид, като например промишлени мокри помещения, сауни и басейни. Изключения правят помещения за WC и тоалетни без душове, както и използването в бани с битово приложение.

	Единица	Таванно охлаждане			
Стандартна охладителна мощност съгласно DIN EN 14240 (8 K) <sup>1)</sup>	W/m <sup>2</sup>			51,7	
Стандартна охладителна мощност съгласно DIN EN 14240 (10 K) <sup>1)</sup>	W/m <sup>2</sup>			66,0	
Стандартна отоплителна мощност по смисъла на DIN EN 14037 (10 K) <sup>1)</sup>	W/m <sup>2</sup>			53,3	
Стандартна отоплителна мощност по смисъла на DIN EN 14037 (15 K) <sup>1)</sup>	W/m <sup>2</sup>			82,6	
Огнеустойчивост от класовете съгласно DIN EN 13501	–			B-s1, d0	
Площ на елемента	m <sup>2</sup>	2,50	1,88	1,25	0,63
Топлинно активна площ на елемента	m <sup>2</sup>	2,10	1,60	1,00	0,50
Дължина <sup>2)</sup> (надлъжен ръб)	mm	2000	1500	1000	500
Ширина <sup>2)</sup> (напречен ръб)	mm	1250	1250	1250	1250
Дебелина <sup>2)</sup>	mm	30	30	30	30
Тегло на елемент	kg	42,5	32,0	21,0	10,7
Дължина на тръбите	m	48	37	23	11
Загуба на налягане елемент при $\dot{m} = 25 \text{ kg/m}^2\cdot\text{h}$	Pa (mbar)	17.800 (178)	8.500 (85)	2.700 (27)	415 (4)
Охладителна мощност елемент (8 K) <sup>3)</sup>	W	108	83	52	26
Охладителна мощност елемент (10 K) <sup>3)</sup>	W	138	105	66	33
Отопителна мощност елемент (10 K) <sup>3)</sup>	W	112	85	53	27
Отопителна мощност елемент (15 K) <sup>3)</sup>	W	173	132	82	41

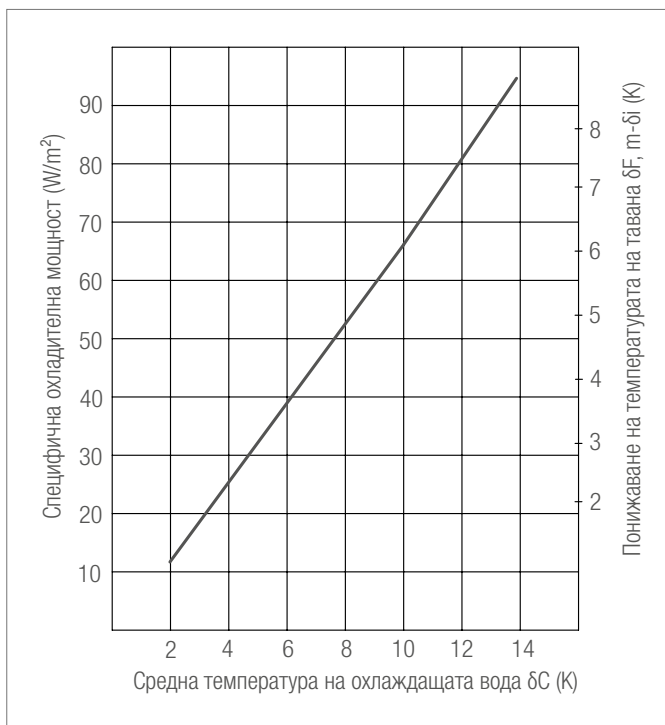
<sup>1)</sup> Съгласно стандарта за отопление/охлаждане стойностите се отнасят за 1 m<sup>2</sup> активна площ

<sup>2)</sup> Посочените размери и допуски съответстват на изискванията на DIN EN 520

<sup>3)</sup> Отопителна/охладителна мощност отнесена към цялата площ на елемента

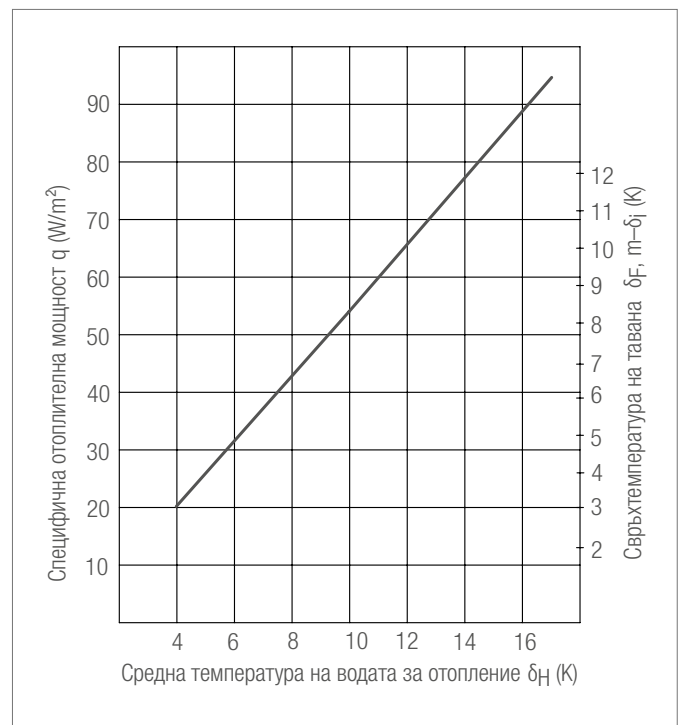
#### Охладителна мощност съгласно DIN EN 14240

Охладителната мощност се отнася към 1 m<sup>2</sup> активна охлаждаема повърхност.



#### Отопителна мощност по смисъла на DIN EN 14037

Отопителната мощност се отнася към 1 m<sup>2</sup> активна отоплявана повърхност.



### 4.1.2.1 Строителни климатични изисквания

Дългогодишният ни опит е показал, че за обработката на гипсовите плочи най-благоприятният климатичен диапазон е между 40 % и 70 %, относителната влажност на въздуха над тази при стайна температура от +10°C.



Обшивките с продукти на основата на гипсови плочи не трябва да се полагат в сгради с по-продължителна относителна влажност на въздуха от над 70 %.

След монтажа таванните елементи трябва да се защитят от по-продължително въздействие на влажността. За целта е необходимо след приключване на монтажните работи в сградите да се осигури достатъчна вентилация. Трябва да се избягва директното обдуване на видимата част на тавана с горещ или топъл въздух. Ако е предвиден горещ асфалт като безшевено покритие, шпакловката трябва да се извърши едва след охлаждането на асфалта. Трябва да се избягва бързото, ударно затопляне на помещенията през зимата, тъй като в противен случай като следствие от промените в дължината могат да възникнат пукнатини от вътрешни напрежения или препокривания на видимата част на тавана.



По-конкретно, работите по шпакловката и замазките водят до драстично нарастване на относителната влажност на въздуха и трябва да бъдат приключени преди сухите строителни дейности.

### 4.1.2.2 Складиране

Таванното охлаждане и принадлежностите трябва да се защитят от въздействието на влага. Гипсовите изделия по принцип трябва да се съхраняват на сухо. За избягване на деформации и счупвания таванните елементи трябва да се съхраняват хоризонтално, напр. върху палети или подложни греди на разстояние от около 35 cm. Неправилното съхранение на таванните елементи, като например поставянето им в изправено положение, води до деформации, които оказват влияние върху безпроблемния монтаж.



При съхранението на плочите в сгради трябва да се вземе предвид носещата способност на плочите. Двадесет таванни елемента с размер 2000 x 1250 mm имат тегло от около 850 kg.

### 4.1.2.3 Протичане на монтажа

1. Закрепване на мрежата от разпределителни тръби върху плочата на груб строеж
2. Изграждане на носещата конструкция
3. Закрепване на активните таванни елементи към носещата конструкция
4. Свързване на таванните елементи към разпределителните тръбопроводи
5. Промиване и извършване на тест под налягане
6. При нужда цялостно изолиране на разпределителните и съединителни тръбопроводи
7. Монтаж на неактивните зони от тавана
8. Шпакловане на видимата част на тавана
9. Повърхностна обработка на видимата част на тавана

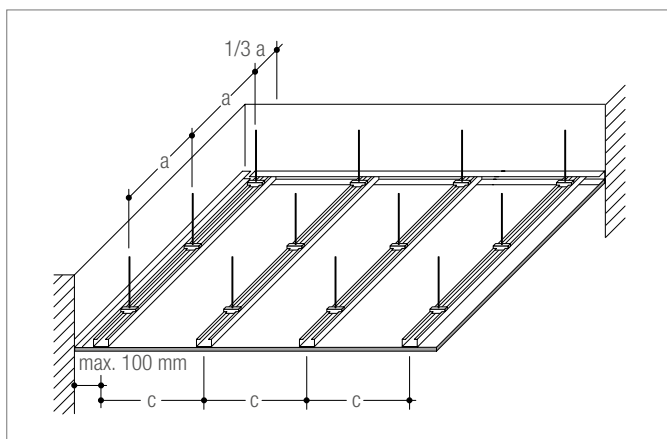
#### Носеща конструкция

Таванното радиационно охлаждане е подходящо за монтаж върху метална носеща конструкция съгласно DIN 18181. Носещите конструкции на базата на метални профили могат да бъдат изпълнени в два различни варианта:

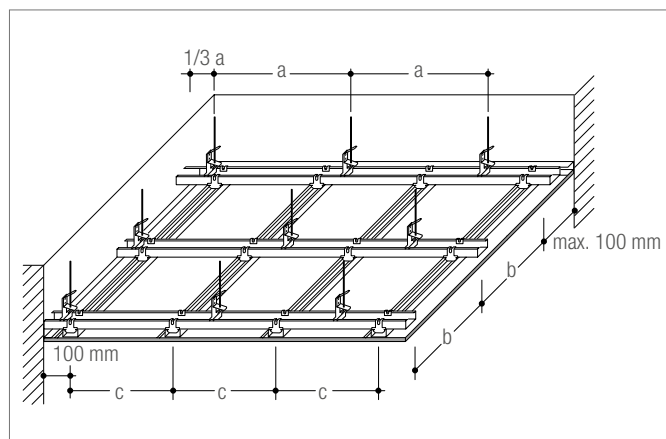
- Директно закрепена метална носеща конструкция (вижте фиг. 4-3)
- Окачена на металната носеща конструкция (вижте фиг. 4-4)



Носещата конструкция изпълнена като метална носеща конструкция трябва да е в състояние да поеме теглото на плочите на таванното охлаждане от около 17 kg/m<sup>2</sup>.



фиг. 4-3 Директно закрепена метална носеща конструкция съгласно DIN 18181  
Стенни съединения вижте фиг. 4-9



фиг. 4-4 Окачена метална носеща конструкция съгласно DIN 18181  
Стенни съединения вижте фиг. 4-9

Вариант на носещата конструкция		Директно закрепена метална носеща конструкция (вижте фиг. 3-3)	Окачена метална носеща конструкция (вижте фиг. 3-4)
Окачалки	a	1000 mm	750 mm
Основен профил	b	отпада	1000 mm
Носещ профил	c	417 mm успоредно на надлъжния ръб на плочата	417 mm успоредно на надлъжния ръб на плочата

Табл. 4-1 Разстояния между опорите при метални носещи конструкции за хоризонтални плочи и наклони на тавана 10–50°

За изпълнението на металната конструкция се препоръчват профили CD 60 × 27 × 0,6 mm

За конструкцията на окачения таван могат да се използват стандартни окачалки съгласно DIN 18181, като нониусни окачалки, стоманени ленти с отвори или прорези, телени окачалки или директни окачалки. За закрепване на тази носеща конструкция към масивни тавани и в случай на натоварване трябва да се използват подходящи и разрешени за употреба дюбели и крепежни средства.

Свързването на металната основа и носещата решетка една към друга трябва да се извърши с подходящите принадлежности, указани от производителя на профила CD. Подробности по изпълнението на съответната строителна документация трябва да се вземат от производителя на профила CD.

Изисквания към различните типове изпълнения на носещите конструкции в зависимост от размерите на основния и носещия профил, както и допустимите ширини на опорите можете да видите от Табл. 4-1.



Носещите профили на носещата конструкция трябва винаги да преминават успоредно на усилващите ленти на таванните елементи. Закрепването на носещите профили трябва да се извършва единствено върху каширани с лепило от горната страна ленти от гипсокартон на елементите на таванното охлаждане.



фиг. 4-5 Монтиран таванен елемент

#### Транспорт

Таванните елементи се доставят върху палети. Те трябва да се носят изправени до строителния обект или да се транспортират с подходящи транспортни средства.



Трябва да се избягва носенето на таванното охлаждане с изолацията от полистирол "надолу".

## Закрепване на елементите на таванното охлаждане

Разумно е за монтажа на таванните елементи да се използва механичен панелен повдигач. Монтажът на таванното охлаждане при използване на този уред е възможен само от монтажник.



Закрепването на таванното охлаждане е позволено само със стандартни винтове за бърз монтаж със следните качества в предвидени за това предварително пробити отвори върху видимата част:

- Дължина на болта: 55 mm
- Диаметър: 3,9 mm
- Вид резба: Едра резба



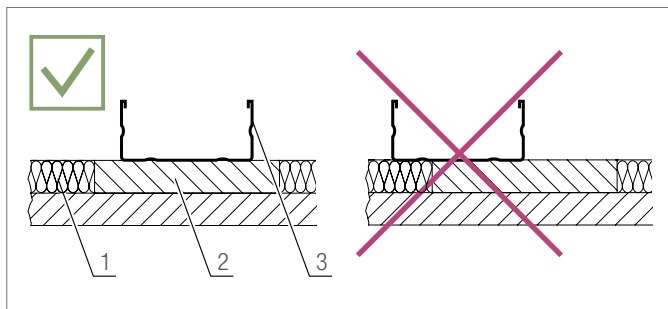
Използвайте ок. 20 болта на m<sup>2</sup>.

Препоръчва се използването на винтоверт за сухо строителство с ограничен дълбочината.

Резбови съединения извън предвидените точки за закрепване могат да доведат до повреди на вградените тръби RAUTHERM-S 10,1 × 1,1 mm. Монтажът на таванните елементи се извършва с лицевата страна на картоната към помещението. Закрепването на таванните елементи със стандартни винтове за бърз монтаж трябва да се извършва само в зоната на обратната страна на кашираните с лепило ленти за гипсокартон. Резбово съединение в зоните на обратната страна на кашираната с лепило изолация от полистирол може да доведе до счупване на плочите.



При монтажа на таванното охлаждане не бива да бъдат изпълнявани кръстосани fugи. Трябва да се спазва странично разстояние от най-малко 400 mm.



фиг. 4-6 Коректно закрепване на таванните елементи

- 1 Изолация
- 2 Лента за гипсокартон
- 3 Профил CD

## Неактивни зони на тавана

Неактивните зони на тавана могат да се затворят със стандартни плочи от гипсокартон с дебелина  $s = 15 \text{ mm}$  в изпълнение като двойна обшивка. Носещата конструкция в тези зони трябва да има съответната товарносимост.



Монтажните елементи, като напр. лампи, вентилационни отвори или противопожарни разпръскватели, могат да бъдат вградени само в термично неактивната зона на тавана. Те трябва да бъдат взети предвид своевременно при проектирането на видимата част на тавана.



При проектиране на монтажните елементи трябва да бъдат спазени евент. безопасните разстояния до елементите на таванното охлаждане. Трябва да се спазват предписанията на производителя на монтажните елементи.

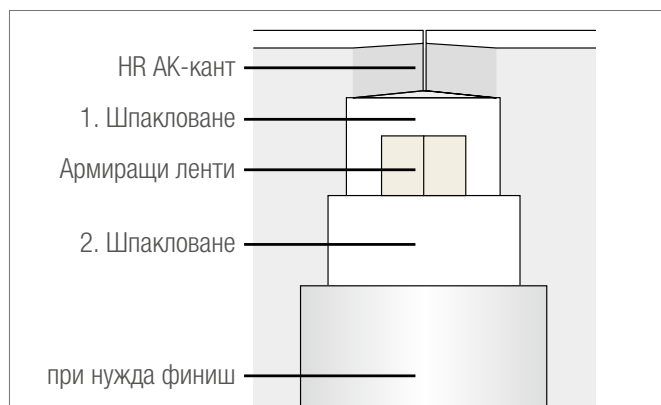
## Шпакловка

Полукръглите изгладени ръбове на таванното охлаждане и главите на болтовете принципно трябва да се шпакловат. Напречните ръбове на плочите трябва да бъдат скосени и почистени преди шпакловането с влажна четка или гъба. По правило всички fugи на плочите трябва да бъдат почистени от прах.

Основа на таванно охлаждане REHAU представлява гипсовата плоча „LaPlura“ на фирма LaFarge. В следващата таблица са показаните използваните материали за всяка работна стъпка.

Работна стъпка	Материал
1. Първо минаване с шпакловка	LaFillfresh B45/B90
2. Полагане на армиращи ленти	Хартиена армираща лента <sup>1)</sup>
3. Второ минаване с шпакловка	LaFillfresh B45/B90
4. При нужда финиш	LaFinish

<sup>1)</sup> За да се избегне образуването на мехурчета, преди обработка хартиената армираща лента трябва да се навлажни



фиг. 4-7 Шпакловане с армиращи ленти

## Промиване, пълнене и обезвъздушаване

Процесът на промиване трябва да се извърши непосредствено след монтажа на активните елементи на таванното охлаждане. При приключване на процеса на напълване трябва да се извърши хидравлично балансиране на отделните тръбопроводни разклонения при съединенията по метода Тихелман или на отделните отоплителни кръгове при директно свързване на колектор отоплителни кръгове.



За отстраняване на въздушните мехури в процеса на обезвъздушаване трябва да се осигури минимална стойност на обемния дебит. Тя възлиза на 0,8 l/min, което съответства на скорост на изтичане от 0,2 m/s.

## Изпитване под налягане

Изпитването под налягане трябва да се извърши след обезвъздушаването на тръбопроводната система. То трябва да се проведе и протоколира съгласно протокола за изпитване под налягане на лъчисто отопление/охлаждане REHAU. При опасност от замръзване трябва да се предприемат необходимите мерки за избягване на щетите от замръзване на тръбопроводната система. Това може да се извърши напр. посредством затопляне на строителните елементи или използване на антифриз.



Обезвъздушаването на тръбопроводната система, както и изпитването под налягане са задължителни предпоставки за извършването на въвеждане в експлоатация на таванното охлаждане.

## 4.1.3 Повърхностна обработка

### 4.1.3.1 Основа

Основата, т.е. страната на помещението обърната към таванните елементи включително фугите, трябва да изпълнява изискванията за гладкост на повърхнините съгласно DIN 18202. Освен това тя трябва да бъде суха, с добра носеща способност, чиста от прах и замърсявания.



При употребата на специални тапети, гланцирани покрития, непряко осветление или лентово осветление има особени изисквания към гладкостта на основата. В такива случаи е необходима цялостна фина шпакловка на видимата част на тавана.

Трябва стриктно да бъдат спазвани указанията за поставяне на клас на качество Q3 или Q4.

### 4.1.3.2 Дълбокопроникващ грунд

Преди по-нататъшно покриване с бои или тапети таванните елементи и шпаклованите повърхности трябва да се обработят с подходящ дълбокопроникващ грунд. Различните способности за попиване на шпакловките за картон и фуги се изравняват с дълбокопроникващия грунд. Ако плочите от гипсокартон се боядисат директно с вътрешна дисперсна боя, поради способността за попиване може да се стигне до промени на цвета и шатиране. При повторно боядисване може да се появят откъртвания на боя.

### 4.1.3.3 Тапети и мазилки

Преди поставяне на тапети се препоръчва полагане на грунд за смяна на тапети. Той улеснява отлепянето на тапетите при по-късни ремонтни работи.



При поставяне на тапети трябва да се използват само лепила на базата на метилцелулоза.



#### 4.1.3.4 Бои и лакове

Таванното охлаждане може да бъде покрито с ролкови и структурни мазилки с пластични свързващи вещества. За целта трябва да се извърши грундиране или полагане на свързваща шпакловка според указанията на производителя.



Трябва да се вземе предвид понижаването на мощността при полагане на ролкови и структурни мазилки.

Подходящи са повечето налични в търговската мрежа дисперсни бои. Боята може да се полага с четки, валяци или с пулверизатор след грундиране с дълбокопроникващ грунд.

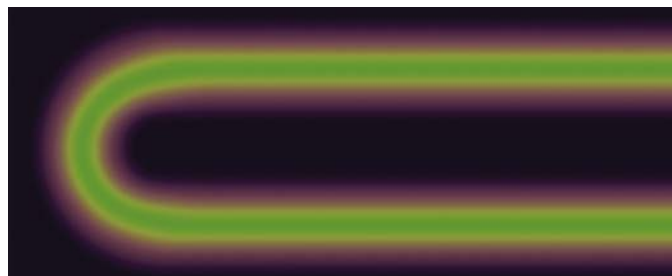


Бояджийските покрития на минерална основа, като напр. вар, водно стъкло и силикатни бои, са неподходящи.

Влакната от картона, които не са фиксирани чрез грундирането, трябва да бъдат отстранени преди полагането на боята. При лакиране се препоръчва двуслойно покриване, като непременно трябва да се спазват указанията относно специалните шпакловки за клас на качество Q4.

#### 4.1.3.5 Откриване на провеждащите топлоносителя тръби

Провеждащите топлоносителя тръби могат да бъдат открити с помощта на термофолио в процеса на подгряване. За целта термофолиото трябва да бъде поставено в изследваната зона и таванните елементи трябва да бъдат пуснати в експлоатация. Термофолиото може да се използва многократно.



фиг. 4-8 Откриване на провеждащите топлоносителя тръби с термофолио

#### 4.1.4 Фуги и свързвания

Фугите и свързванията трябва да бъдат взети предвид още при проектирането. Принципите за проектиране на фугите можете да видите в глава 4.2.6, стр. 84.

При това трябва да се имат предвид следните конструктивни и проектантски съображения:

- Деформационните фуги на строителните елементи трябва конструктивно да бъдат със същите възможности за движение с помощта на разширителни или деформационни фуги във видимата част на тавана.
- Таванните повърхности трябва да се ограничат на всеки 10 m по смисъла на DIN 18181 както в надлъжно, така и в напречно направление с помощта на разширителни или деформационни фуги.
- Окачените обшивки на тавана трябва да могат да се отделят конструктивно от свързващите опори и монтажни части, като напр. лампи.
- Трябва да се предвидят фуги при ясно изразени промени в напречното сечение на видимата част на тавана, като напр. разширения на коридори или издаващи се стени.

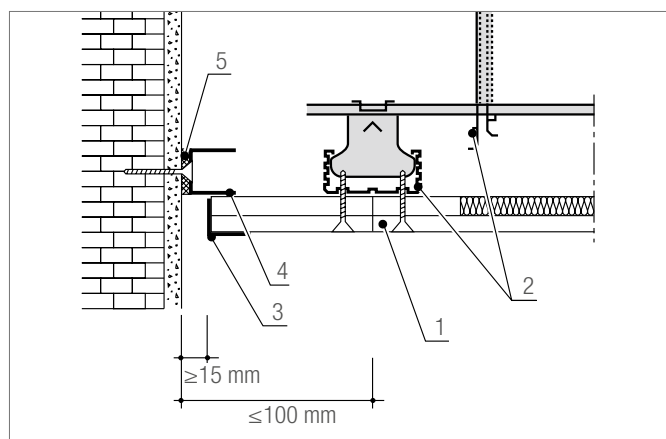
При изпълнение на таванното охлаждане могат да бъдат изпълнени следните фуги или типове свързвания:

##### 4.1.4.1 Плъзгащо се свързване към стена

Свързването към стена на таванните елементи към повърхнините затварящи стаята трябва непременно да се изпълни като плъзгащо се. Температурните хоризонтални разширения на таванните елементи се компенсират с тези плъзгащи се свързвания. Таванният свързващ профил е видим в зоната на плъзгащата се фуга. Челният ръб на таванното охлаждане може да бъде покрит с ъглов профил.



Носещата решетка трябва бъде на разстояние от макс. 10 cm до граничната стенна повърхност.

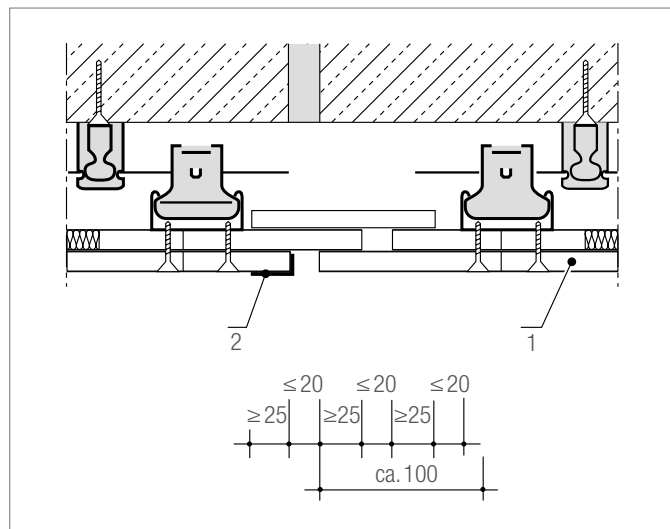


фиг. 4-9 Плъзгащо се свързване към стена

- 1 Таванно охлаждане
- 2 Метална носеща конструкция
- 3 Ъглов профил
- 4 Завършващ профил
- 5 Завършващо уплътнение

#### 4.1.4.2 Деформационна фуга

В зоната на една деформационна фуга е необходимо разделянето на цялата таванна конструкция. Тя се използва при мостово свързване на конструктивни фуги на корпуса на сградата или в случай, че е необходимо разделяне на дължината на тавана на секции. Тя е необходима поне на всеки 10 m.



фиг. 4-10 Деформационна фуга (данни в mm)

- 1 Таванно охлаждане
- 2 Ъглов профил

## 4.2 Проектиране

### 4.2.1 Основи на проектирането

За да се осигури професионалното изпълнение на таванното охлаждане, при проектирането трябва да се използва план на тавана, координиран между архитекти и строителни инженери. Монтираните върху тавана съоръжения, като напр. осветителни тела, вентилационни отвори, или дюзи за пръскане при пожар, трябва да бъдат взети предвид при проектирането за да се определят необходимите за таванното охлаждане зони от тавана. Необходима е своевременна професионална координация. Трябва да са на разположение изчисления на охлаждането и отоплението.

### 4.2.2 Отоплителна/охладителна мощност

Охладителната/отоплителната мощност на таванното охлаждане в случай на отопление по смисъла на EN 14037 и в случай на охлаждане съгласно DIN EN 14240 са установени с измервателна техника от независим сертифициран изпитвателен институт.



В случай на отопление максимално допустимата температура при продължителна работа на таванното охлаждане трябва да се ограничи до +45 °C. По-високите температури водят до разрушаване на таванните елементи.

### 4.2.3 Поглъщане на звука

Степента на поглъщане на звука е установена с измервателна техника от независим сертифициран изпитвателен институт съгласно DIN EN ISO 354. Съответната оценка на поглъщането на звука както и разпределянето в класове на поглъщане на звука на акустично таванно охлаждане и акустично таванно охлаждане с висока ефективност се извършва съгласно DIN EN ISO 11654.

### 4.2.4 Пример за проектиране на таванен участък на акустично таванно охлаждане

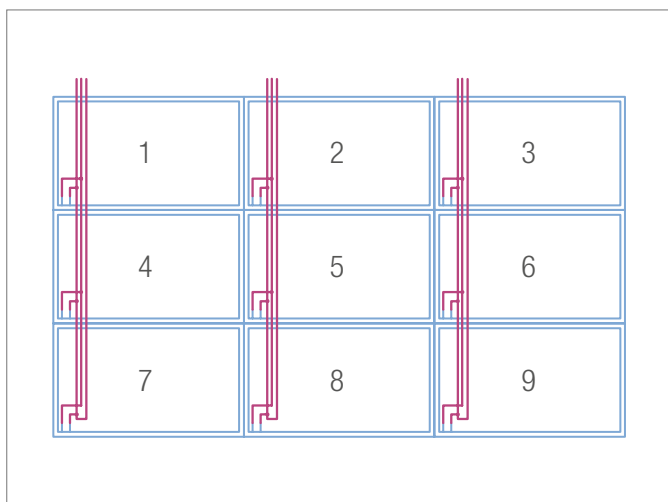
Позициите на елементите на таванното охлаждане трябва да бъдат взети под внимание още при проектирането, така че по-късно да е възможно лесно, бързо и професионално инсталиране на строителната площадка. По тази причина трябва да се имат предвид следните проектантски съображения:



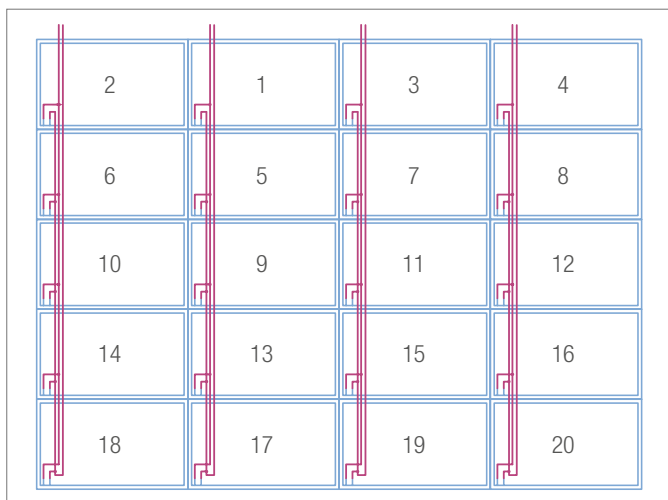
За предпочитане е да се използват възможно по-големи таванни елементи, тъй като така може да се намали броят на образувалите се фуги и на свързаните с това разходи за шпакловане.



По смисъла на координацията на работните участъци на дейностите сухо строителство и сградна техника още при проектирането трябва да се вземе под внимание разположението на елементите на таванното охлаждане и позиционирането на мрежата от разпределящи тръби в рамките на активния таванен участък.



фиг. 4-11 Схематично представяне на последователността на инсталиране на елементите на акустично таванно охлаждане на малки таванни повърхности

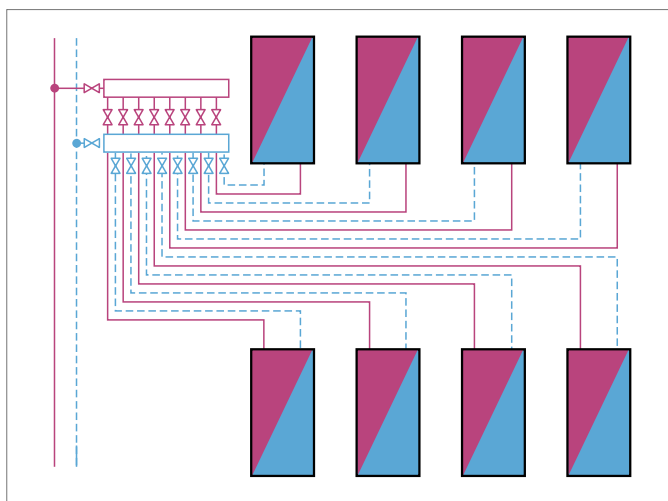


фиг. 4-12 Схематично представяне на последователността на инсталиране на елементите на акустично таванно охлаждане на големи таванни повърхности

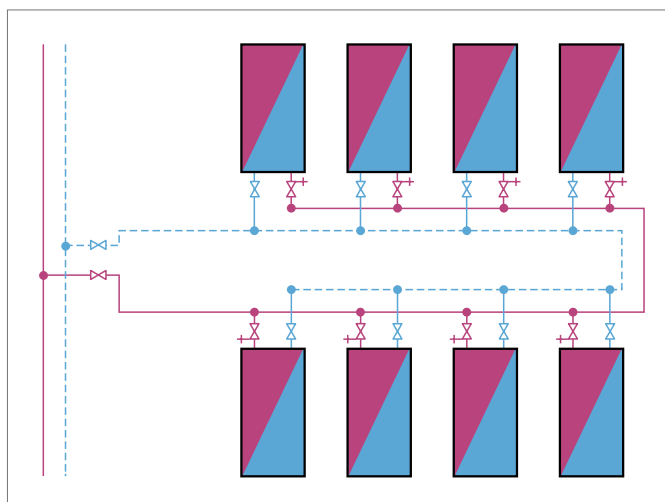


Всеки елемент на акустично таванно охлаждане/акустично таванно охлаждане с висока производителност е обозначен с червено и синьо на напречния и надлъжния ръб.

#### 4.2.5 Свързване



фиг. 4-13 Схематично представяне на отделно свързване



фиг. 4-14 Схематично представяне на метода Тихелман

За акустично таванно охлаждане или акустично таванно охлаждане с висока производителност е подходящо хидравличното свързване на индивидуалните таванни елементи по метода Тихелман.

Отделното свързване на индивидуалните охлаждащи таванни елементи към колектор отоплителни кръгове се извършва в нормалния случай само при много малки активни зони на охлаждане.

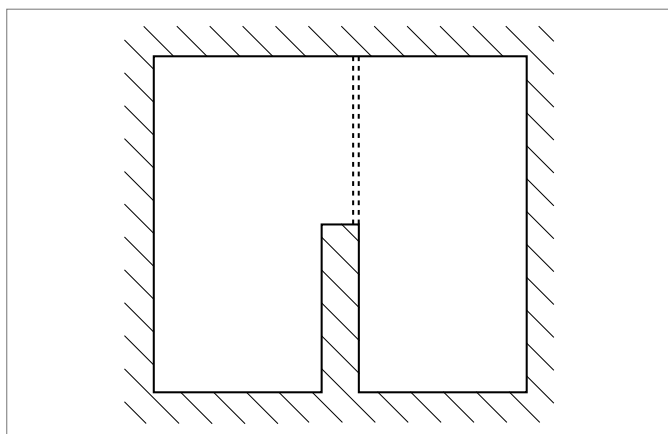


Свързването по метода Тихелман е оправдано само тогава, когато охлаждащите таванни елементи са с еднаква големина или в зона с еднакви дължини на тръбите.

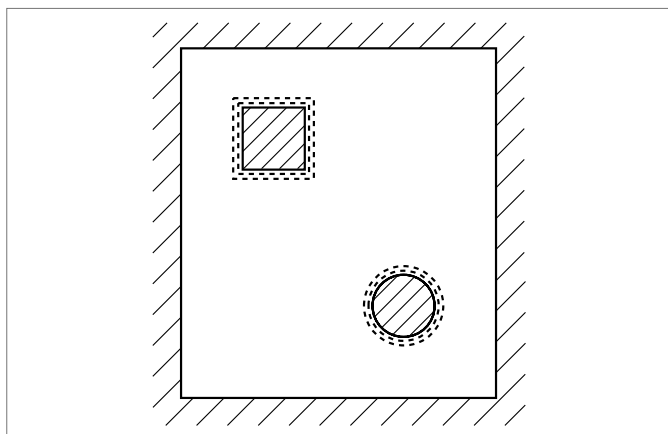
#### 4.2.6 Принципи за проектиране на фугите

Фугите и свързванията трябва да бъдат взети предвид още при проектирането. При това трябва да се имат предвид следните конструктивни и проектантски съображения:

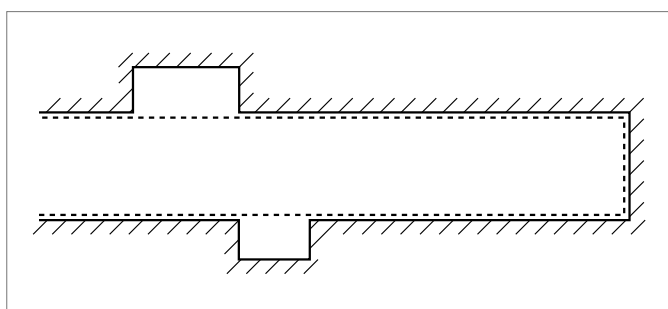
- Деформационните фуги на строителните елементи трябва конструктивно да бъдат със същите възможности за движение с помощта на разширителни или деформационни фуги във видимата част на тавана.
- Таванните повърхности трябва да се ограничат на всеки 10 m по смисъла на DIN 18181 както в надлъжно, така и в напречно направление с помощта на разширителни или деформационни фуги.
- Окачените обшивки на тавана трябва да могат да се отделят конструктивно от свързващите опори, монтажни части, като напр. лампи.
- Трябва да се предвидят фуги при ясно изразени промени в напречното сечение на видимата част на тавана, като напр. разширения на коридори или издаващи се стени.



фиг. 4-15 Издаващи се стени



фиг. 4-16 Окачен таван с опори



фиг. 4-17 Таван на коридор с ниши

#### 4.2.7 Регулираща техника

За експлоатацията на таванното охлаждане или на акустично таванно охлаждане/акустично таванно охлаждане с висока ефективност е необходимо използване на индивидуални стайни регулатори. За да се предотврати образуването на конденз към принадлежащата към помещението видима повърхност на тавана в случай на охлаждане, е необходим контрол на температурата на точката на конденз. В случай на охлаждане е необходимо температурата на входящия поток за таванното охлаждане да се подава с безопасно разстояние от + 2 K от температурата на точката на конденз:

$$T_{\text{Входящ поток}} = T_{\text{Точка на конденз}} + 2 \text{ K}$$

Образуването на конденз по повърхностите може да доведе до неравности на повърхността на плочите. При наличие на често навлажняване на видимата част на тавана това може да доведе до разрушаване на елементите на таванното охлаждане.

#### 4.2.8 Комфорт

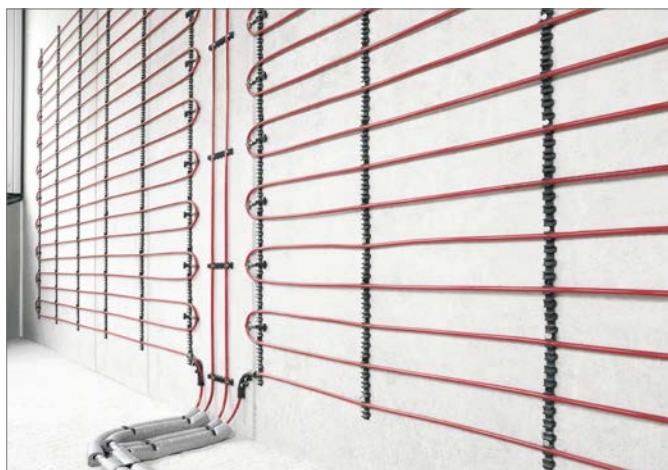
За да се гарантира комфортен стаен климат в случай на отопление при употребата на акустично таванно охлаждане и акустично таванно охлаждане с висока ефективност, при определяне на параметрите трябва да се вземат предвид температурите на повърхността на таванните елементи.

В помещения с височина на светлия отвор от  $\leq 2,6$  m е необходимо температурата на повърхността на таванното охлаждане както и на акустичното таванно охлаждане или на акустичното таванно охлаждане с висока ефективност за режим на отопление да се ограничи до +29 °C.

#### 4.2.9 Отделяне на газ

Препоръчва се използване на дегазатори, за да бъдат отстранени остатъци от въздух от тръбопроводната мрежа.

#### 4.3 REHAU Таванно или стенно отопление/охлаждане при мокро строителство



фиг. 4-18 Стенно отопление/охлаждане REHAU при мокро строителство

##### 4.3.1 Описание на системата



- Бързо и гъвкаво полагане на тръбите
- Възможност за полагане на покрития
- Гъвкави възможности за свързване на таванни или стенни отоплителни полета
- Малки дебелини на мазилката
- Сигурно фиксиране на тръбите

##### Компоненти на системата

- Фиксираща шина 10
- Двоен държач 10
- Преход 10 x R 1/2"
- Направляваща дъга за тръби 90°
- Прав куплунг 10
- Пресоващ пръстен 10
- Редуциращ куплунг 17–10
- Редуциращ куплунг 20–10
- Тройник 17–10–17
- Тройник 20–10–20

##### Приложими тръби

- RAUTHERM S 10,1 x 1,1 mm
- RAUTHERM S 17 x 2,0 mm като свързващ тръбопровод
- RAUTHERM S 20 x 2,0 mm като свързваща тръба

##### Принадлежности

- Профилна изолационна лента
- Защитна тръба 12/14
- Защитна тръба 17
- Защитна тръба 20

##### Описание

Фиксиращата шина 10 се състои от полипропилен с ударна якост и висока стабилност. Тя служи за фиксиране на тръбите за подаване на топлоносителя към стена или плоча на груб строеж. Възможни са стъпки на полагане от 2,5 cm и кратни на тази стойност. Устойчивата на усукване подова плоча на фиксиращата шина е с дебелина на слоя 4 mm при обща височина на фиксиращото устройство 13 mm.

В зоната на обръщане на посоката на тръбите двойният държач служи за сигурното фиксиране на тръбите.

Полетата на таванното или стенното отопление/охлаждане са изградени с тръба RAUTHERM S с номинален вътрешен диаметър 10,1 x 1,1 mm. Свързващите тръбопроводи към колектор отоплителни кръгове REHAU се изпълняват с тръби RAUMTHERM S с номинална ширина 17 x 2,0 mm или 20 x 2,0 mm.

Направляващата дъга за тръби 90° от усилен със стъклени влакна полиамид позволяват оптималния преход на тръбите без пречупвания от равнината на таванното или стенното отопление/охлаждане към нивото на свързващите тръбопроводи.

Благодарение на оформената задържаща скоба е възможно сигурно фиксиране.



фиг. 4-19 Фиксираща шина 10

С тройниците няколко полета на таванното или стенното отопление/охлаждане могат да бъдат обединени в система Тихелман в един отоплителен кръг и да бъдат свързани към разклонение на колектор отоплителни кръгове REHAU.

В зависимост от мазилката на таванното или стенното отопление се монтира ъглов профил, профилна мазилка или профилна изолационна лента за поемане на топлинните разширения.

Със защитните тръби REHAU свързващите тръбопроводи се прекарват безопасно и без повреди на тръбите от мазилката към разпределителния шкаф.



фиг. 4-20 Двоен държач 10



фиг. 4-21 Направляваща дъга за тръби 90°

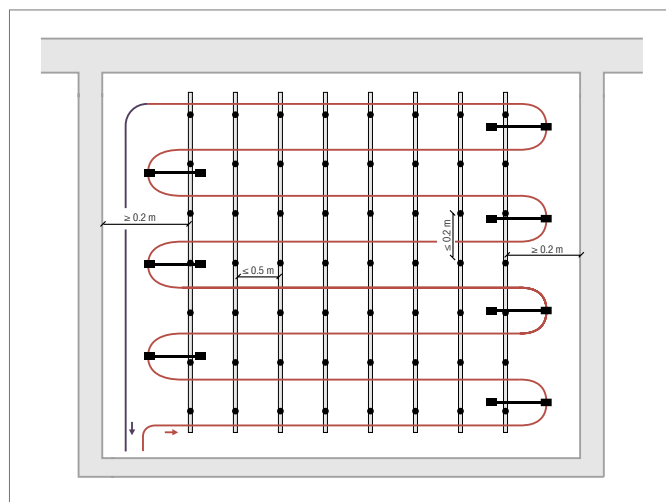
#### 4.3.1.1 Указания за монтаж таван или стена

1. Поставя се колекторния шкаф RENAУ.
2. Монтирайте колектор отоплителни кръгове.
3. Фиксирайте фиксиращите шини успоредно на стената или плочата на груб строеж.  
При това трябва да се спазват следните разстояния:
  - Между две шини: Стена:  $\leq 0,50$  m, таван:  $\leq 0,33$  m
  - Между шина и ъгъл на стаята или начало на отоплителното поле:  $\geq 0,2$  m
  - Между точките на закрепване на шината: Стена:  $\leq 0,2$  m, таван:  $\leq 0,1$  m
4. Двойният държач 10 се защипва и закрепва към фиксиращата шина 10 на необходимите разстояния от тръбата.
5. Тръбата RAUTHERM S се защипва във фиксиращата шина 10 и в двойния държач 10.
6. Изготвя се зоната на таванното респ. стенното отопление/охлаждане с проектната стъпка на полагане.
7. Отделните захранващи тръбопроводи при необходимост се фиксират в изрезите на фиксиращите шини 10.
8. Закрепете направляващи дъги за тръби 90° за преход от равнината на таванното или стенното отопление/охлаждане към нивото на свързващите тръбопроводи.
9. Свързващите тръбопроводи се защипват в дъгите за водене на тръбите 90°.
10. Свързващите тръбопроводи при необходимост се изолират.
11. Свързващите тръбопроводи се свързват към разпределителния колектор.

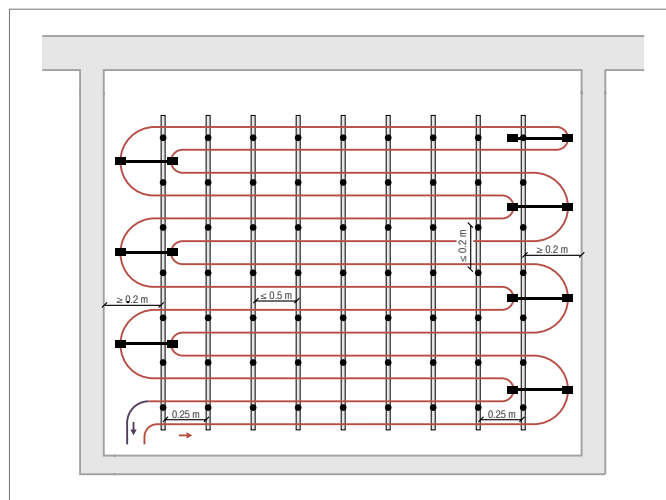


Полагането на тръбите следва формата на единичен или двоен меандър:

- Горизонтално
- В посока от входящия поток
- Отдолу нагоре



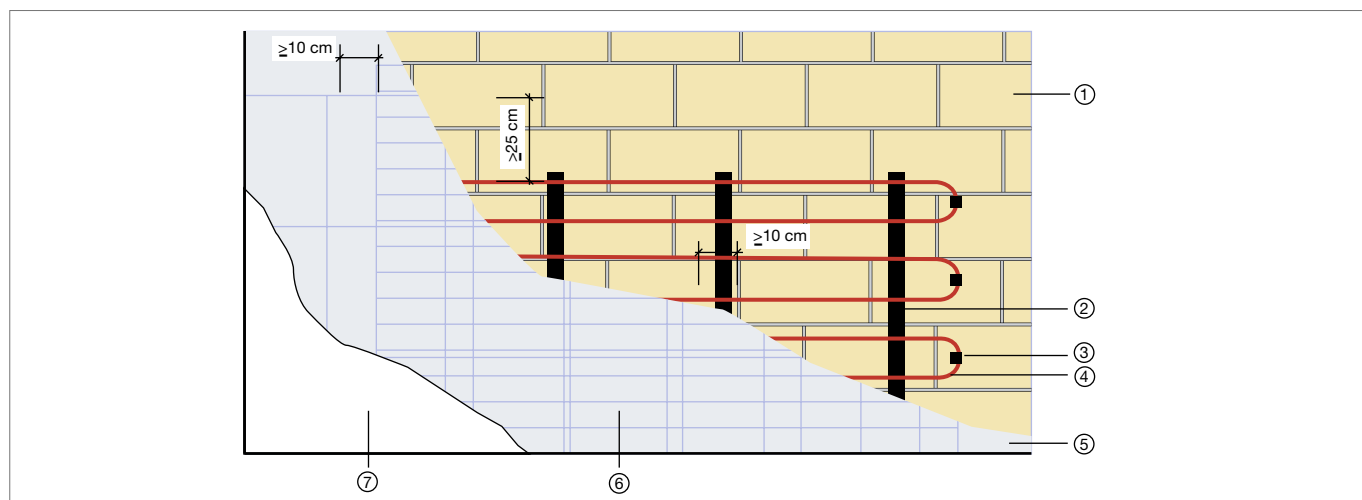
фиг. 4-22 Изпълнение с единичен меандър, VA 10 (изглед на стенната повърхност)



фиг. 4-23 Изпълнение с двоен меандър, VA 5 ст (изглед на стенната повърхност)



За закрепване на фиксиращата шина 10 на и на двойния държач 10 могат да се използват стандартни дюбели пирони или ударни дюбели 6 x 40 или подходящи за случая на приложение средства за закрепване.



фиг. 4-24 Схематично представяне на монтажа на стенно отопление/охлаждане при мокро строителство

- |                        |                         |
|------------------------|-------------------------|
| 1 Стена на груб строеж | 2 Фиксираща шина 10     |
| 3 Двоен държач 10      | 4 RAUTHERM S 10,1 x 1,1 |
| 5 Първи слой мазилка   | 6 Армиране на мазилката |
| 7 Втори слой мазилка   |                         |



Изпълнението на мазилката трябва да бъде еднослойно полагање "прясно в прясно" като гипсова мазилка или двуслойно, напр. с варово-циментна мазилка.

#### 4.3.1.2 Мазилки за таванно или стенно отопление

Професионалното изпълнение на мазилките за таванно или стенно отопление е предпоставка за безотказно функциониране на таванното или стенно отопление/охлаждане.



По принцип трябва да се спазват указанията на производителя на мазилката за предназначението и обработката на продукта, особено по отношение на по-нататъшната работа като тапициране или полагање на плочки.



В зони без таванна система за отопление/охлаждане допълнително се поставя основа на мазилката съгласно предписанията на производителя на мазилката.

#### Видове мазилки

Мазилките за таванно или стенно отопление/охлаждане трябва да имат добра топлопроводимост. Ето защо, леките или топлоизолиращите мазилки не са подходящи за случая.

За системите за таванно или стенно отопление са подходящи само специални мазилки със свързващо вещество

- Гипс/вар
- Вар
- Вар/цимент
- Цимент
- За изготвяне на препоръчаните специални мазилки, като напр. глинени мазилки, мазилки за отопление.

За системите за таванно или стенно охлаждане са подходящи само специални мазилки със свързващо вещество

- Вар/цимент
- Цимент

Принципната област на приложение на мазилките за таванно или стенно отопление зависи от

- Предназначението на стаята
- Влажността в стаята
- Температурата при продължителна работа
- Повърхностната и окончателната обработка на таванната или стенна повърхност

Област на приложение	Мазилки
Вътрешни помещения в жилищни зони с ниска влажност и без влажност	Глинени мазилки Гипсови/варови мазилки Варови мазилки Варови/циментови мазилки Циментови мазилки
Жилищни влажни помещения като кухни или бани с временно появяваща се влажност и таванно или стенно охлаждане	Варови/циментови мазилки Циментови мазилки
Мокри помещения, както и обществени влажни помещения с висока влажност и таванно или стенно охлаждане	Циментови мазилки Специални мазилки

Табл. 4-2 Области на приложение на мазилките

#### Изисквания към основата на мазилката



Допустимите отклонения по отношение на грапавостта, нивелирането и точността на ъглите трябва да отговарят на DIN 18202.

Основата на мазилката трябва да изпълнява следните изисквания:

- да бъде равна
- да бъде товароносима и здрава
- да бъде със стабилна форма
- да не е хидрофобна
- да е хомогенна
- да полива равномерно
- да е грапава и суха
- да е почистена от прах
- да бъде добре почистена
- да не замръзва
- да е темперирана над +5 °C

#### Подготовка на основата на мазилката

Подготовката на основата на мазилката служи за здравето и трайно свързване между мазилката и основата на мазилката и трябва да е уточнена с изпълнителя на мазилката преди началото на монтажа.

При това между другото трябва да бъдат съгласувани и следните точки:

- Изправянето на дефектни места
- Отстраняването/укрепването на застрашените от корозия метални части
- Отстраняването на праха
- Затварянето на фуги, отвори и пробиви
- Полагането на вещество, компенсиращо поглъщането при различни и/или силно попиващи основи (например порест бетон)
- Полагането на подпомагащ свързването материал при плътни и/или трудно попиващи основи (например топлоизолация от вътрешната страна на външни стени и тавани)

#### Армиране на мазилката

Армирането на мазилката с текстилно-минерална мрежа служи за ограничаване на образуването на пукнатини и е задължително при изпълнението на таванно или стенно отопление/охлаждане.



Армирането на мазилката и самата мазилка трябва да бъдат съгласувани според производителя. Трябва стриктно да се спазват инструкциите на производителя на мазилката.

Текстилно-минералните мрежи трябва да отговарят на следните технически гранични изисквания:

- Да са разрешени за употреба за армиране на мазилка
- Якост на скъсване по дължина и ширина над 1500 N/5 cm
- Да са устойчиви на мазилките за стенно отопление (рН стойност от 8 до 11)
- Размер на клетките 7 x 7 mm при положена текстилно-минерална мрежа
- Размер на клетките 4 x 4 mm при шпаклована текстилно-минерална мрежа



Методът на обработка трябва да бъде съгласуван с изпълнителя на мазилката преди започване на мазилката.

- Трябва стриктно да се спазват инструкциите на производителя на мазилката.
- Армирането от текстилно-минерална мрежа трябва да се постави в най-външната третина от дебелината на замазката над най-високата част на тръбите.

Има два метода на обработка на текстилно-минералната мрежа:

#### **Полагане на текстилно-минерална мрежа**

Този метод се прилага при еднослойна мазилка

1. Мазилката се полага с дебелина около 2/3 от предвидената дебелина на мазилката.
2. Текстилно-минералната мрежа се полага, като се застъпва най-малко 10 cm и излиза извън подлежащото на армиране място най-малко 25 cm.
3. Текстилно-минералната мрежа се опъва в мазилката.
4. Нанася се останалата част от мазилката.
5. При съдържащи гипс мазилки се обработват най-много 20 m<sup>2</sup> "прясно в прясно".
6. Трябва да се спазва минималното застъпване на мазилката над най-високата точка на тръбата според указанията на производителя на мазилката, обикновено мин. 10 mm.

#### **Шпакловане на текстилно-минерална мрежа**

Този метод се прилага при многослойна мазилка

1. Нанася се първия слой мазилка и се оставя да изсъхне.
2. Полага се шпакловка.
3. Текстилно-минералната мрежа се притиска в нея. Лентите трябва да се полагат със застъпване най-малко 10 cm.
4. В точките на пресичане трябва да се осигури добро "залепване".
5. Текстилно-минералната мрежа трябва да се покрие с шпакловка от всички страни. Дебелината на слоя трябва да съответства на указанията на производителя.
6. След изсъхване на шпакловката се нанася втори слой мазилка в съответствие с указанията на производителя на мазилката.

### **4.3.2 Основни положения при таванни или стенни инсталации**

#### **4.3.2.1 Стандарти и директиви**

При проектирането и изпълнението на системите REHAU за таванно или стенно отопление/охлаждане трябва да се спазват следните стандарти и директиви:

- DIN 1186 "Строителни гипсове"
- ÖNORM DIN 4102 Противопожарна защита във високото строителство
- ÖNORM B 8110 Теплоизолация във високото строителство
- ÖNORM B 8115 Звукоизолация във високото строителство
- DIN 4726 Тръбопроводи от пластмасови тръби

- ÖNORM B 3410 Пласти от гипсокартон
- ÖNORM EN 520 Гипсови плочи
- DIN 18181 Пласти от гипсокартон във високото строителство
- ÖNORM DIN 18182 Принадлежности за обработка на пласти от гипсокартон
- DIN 18195, Строителни изолации
- ÖNORM DIN 18202 Допуски на размерите във високото строителство
- DIN 18350 Изпълнение на мазилка и замазка
- ÖNORM B 2210 Изпълнение на мазилка
- DIN 18550 Мазилки
- DIN 18557 Готови строителни разтвори
- ÖNORM EN 1264 Системи за лъчисто отопление
- ÖNORM EN 13162-13171 Теплоизолационни материали за сгради
- Наредба за енергийна ефективност (EnEV)

#### **4.3.2.2 Изисквания към строителния обект**

Преди започване на монтажа на системите за таванно или стенно отопление/охлаждане REHAU трябва да бъдат изпълнени следните предпоставки:

- Строителният обект, на който ще се монтира система за таванно или стенно отопление/охлаждане REHAU трябва да е на етап завършен груб строеж.
- Трябва да са поставени прозорците и вратите.
- Ако системата за стенно отопление/охлаждане REHAU се поставя на стени, имащи допир със земната основа, трябва да са извършени изолационните работи съгласно DIN 18195.
- Трябва да са проверени допуските за равнинност, нивелировка и ъгли по ÖNORM DIN 18202.
- Във всички помещения трябва да е нанесена маркировка за височина "1 m над готовия под".
- Трябва да е осигурено захранване с електричество 230 V и вода.

#### **4.3.2.3 Области на приложение**

Системите за таванно или стенно отопление/охлаждане REHAU могат да се използват в почти всички типове сгради и за всякакви цели. Независимо дали става въпрос за единствено отопление с пълно натоварване или за покриване на основното или върховото натоварване.

#### **Основни области на приложение на таванното или стенно отопление/охлаждане REHAU при мокро строителство**

- Ново строителство и саниране на жилищни сгради, самостоятелно или в комбинация с тръбни подови системи за отопление/охлаждане REHAU
- Представителни входни зони
- В бани, сауни и сушилни като допълнение към тръбни подови системи за отопление и охлаждане REHAU



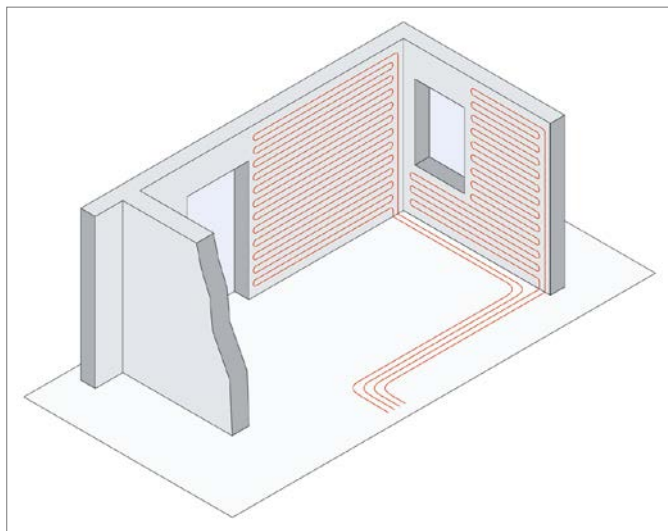
#### 4.3.2.4 Концепции на системата

Системите за таванно или стенно отопление/охлаждане REHAU могат да се използват:

- като единствено отопление с пълно натоварване
- в комбинация с тръбни подови системи за отопление/охлаждане REHAU
- като допълнително отопление към статични нагревателни повърхности

#### Системи за таванно или стенно отопление/охлаждане REHAU като единствено отопление с пълно натоварване

Благодарение на повишените изисквания за топлинна защита, днес е възможно необходимата топлина за дадена сграда да се покрие напълно с една от системите за стенно отопление/охлаждане REHAU. Особено подходящи за използване на тези системи са нискоенергийните къщи.

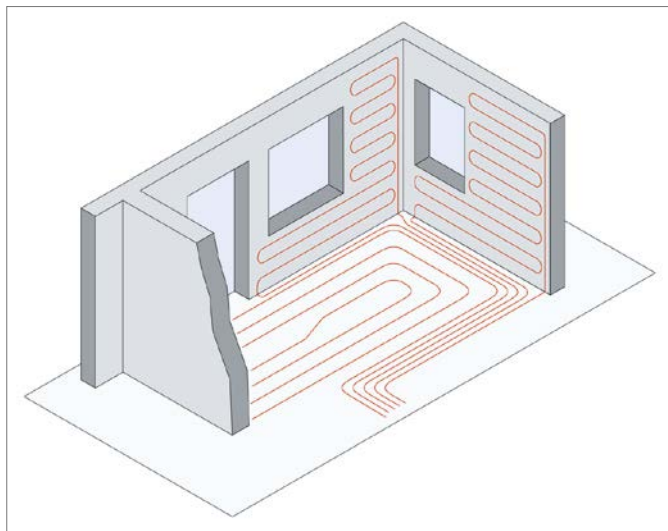


фиг. 4-25 Стенно отопление/охлаждане REHAU като единствено отопление с пълно натоварване

#### Система за таванно или стенно отопление/охлаждане REHAU в комбинация с тръбни подови системи за отопление/охлаждане REHAU

Тази комбинация се препоръчва при зони със завишени изисквания по отношение на комфорта, като

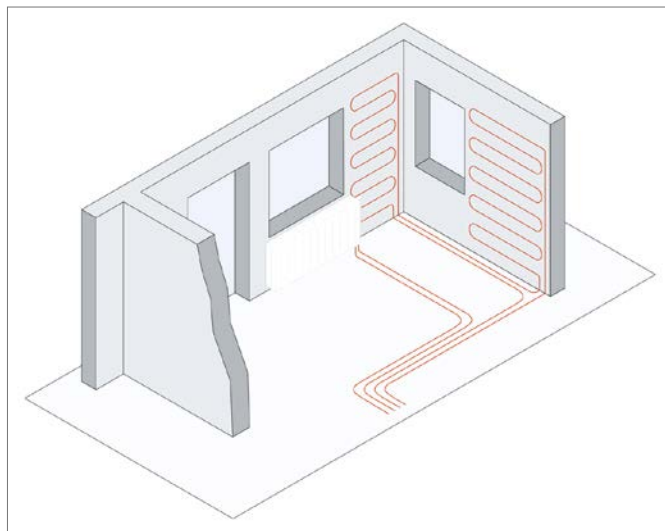
- зони с дълъг престой на хора в жилища,
- бани,
- сауни,
- сушилни
- или други мокри помещения.



фиг. 4-26 Система за стенно отопление/охлаждане REHAU в комбинация с тръбни подови системи за отопление/охлаждане REHAU

#### Системи за таванно или стенно отопление/охлаждане REHAU като допълнително отопление към статични нагревателни повърхности

При тази комбинация основното натоварване се поема от системата за таванно или стенно отопление/охлаждане REHAU, а пиковите натоварвания се поемат от статичните нагревателни повърхности. Използването на този вариант е особено целесъобразно при саниране на сгради.



фиг. 4-27 Системи за стенно отопление/охлаждане REHAU като допълнително отопление към статични нагревателни повърхности

#### 4.3.3 Проектиране

##### 4.3.3.1 Необходимост от допълнителна координация

Освен обичайната координация във връзка с един строителен обект, архитектът/проектантът трябва да вземе пред вид следното:

- Съгласуване на свободните площи за шкафове, етажерки или картини както и на всички монтирани на тавана съоръжения като осветление, дюзи за пръскане, датчици за дим и вентилационни отвори с инвеститора.
- Своевременна координация между инсталатора на отоплението и изпълнителя на мазилката относно сроковете и евентуално необходимата предварителна обработка на повърхностите, където ще бъде разположено таванното или стенното отопление/охлаждане.
- За да се избегне напукване на мазилките за таванно или стенно отопление, трябва да се предвиди достатъчно време за изсъхването.

##### 4.3.3.2 Изисквания за пожаробезопасност и звукоизолация

Ако системите за таванно или стенно отопление/охлаждане REHAU се използват в комбинация с конструкции или постройки, които трябва да отговарят на изисквания за пожаробезопасност и/или звукоизолация, то на тези изисквания трябва да отговаря конструкцията на стената, респ. носещата конструкция. Насоки относно тези изисквания трябва да се дадат от архитекта или проектанта.

##### 4.3.3.3 Топлинни гранични изисквания



От гледна точка на осигуряването на комфорт, проектирането на разположението трябва да се извърши така, че температурата на стенните повърхности да не превишава  $+35\text{ }^{\circ}\text{C}$  (таван  $+29\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) в случай на отопление и да не бъде под  $+19\text{ }^{\circ}\text{C}$  (таван  $+19\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) в случай на охлаждане.

За проектирането на таванното или стенно отопление/охлаждане REHAU при мокро строителство трябва да се предвидят минимални и максимални допустими работни температури в съответствие с данните на производителя на мазилката.

Като ориентировъчни стойности могат да бъдат използвани:

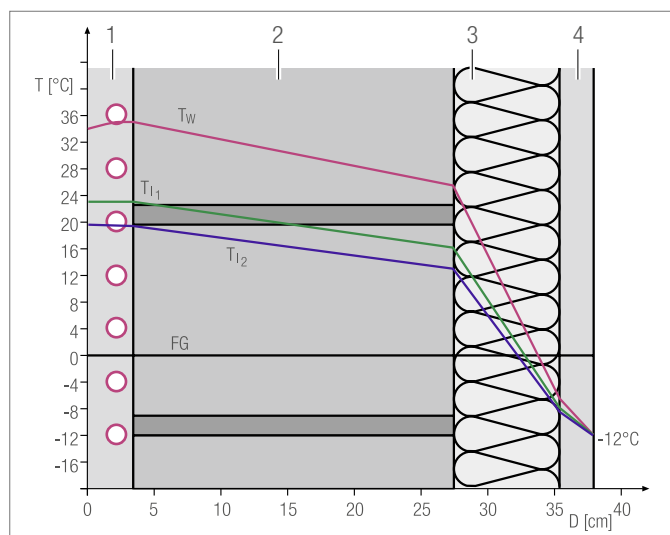
- При гипсови и глинени мазилки макс. 40 °C температура на входящия поток.
- При варови/циментови или варо-циментови мазилки макс. 50 °C температура на входящия поток.

#### 4.3.3.4 Топлоизолация

##### Изместване на температурата в случай на отопление

Със системите за таванно или стенно отопление/охлаждане REHAU диаграмата на топлопреминаването през тавана или стената се измества към по-високи температури. При това точката на замръзване се измества в посока на външната страна на тавана или стената. Така опасността от замръзване вътре в таванната или стенната конструкция при разположена отвън топлоизолация е почти изключена.

Освен това при топлоизолация, разположена от външната страна, целият масивен таван или стена се използва като акумулатор на топлина.



фиг. 4-28 Сравнение на диаграмите на топлопреминаване в многослойна външна стена с коефициент на топлопредаване < 0,35 W/m<sup>2</sup>K

- 1 Мазилка
- 2 Лека куха тухла
- 3 Топлоизолация
- 4 Топлоизолационна мазилка

$T_W$  Температура на стената = 35 °C

$T_{I1}$  Вътрешна температура = 24 °C

$T_{I2}$  Вътрешна температура = 20 °C

FG Граница на замръзване



Коефициентът на топлопреминаване през слоевете на строителната конструкция между таванното или стенно отопление/охлаждане и външния въздух или към частите на сградата трябва да бъде оразмерен за значително по-ниски вътрешни температури съгласно EnEV. Евентуално трябва да бъдат спазвани изискванията от енергийния паспорт.

- Външна стена или етажна плоча към външен въздух коефициент на топлопредаване < 0,28 W/m<sup>2</sup>K (Ремонт: коефициент на топлопредаване < 0,24 W/m<sup>2</sup>K)
- Външна стена към земна основа, стени и тавани към не отоплявани помещения коефициент на топлопредаване < 0,35 W/m<sup>2</sup>K (Ремонт: коефициент на топлопредаване < 0,30 W/m<sup>2</sup>K)
- Покрив, най-горна етажна плоча, стени към задни страни коефициент

на топлопредаване < 0,20 W/m<sup>2</sup>K (Ремонт: коефициент на топлопредаване < 0,24 W/m<sup>2</sup>K)

- Таванните или стенни отопление/охлаждания към тавани и стени на чужди зони трябва да се изпълнят така, че съпротивлението на топлопропускливост на цялата конструкция да не спада под  $R = 0,75 (m^2K)/W$ . Изчислението се извършва на нивото на тръбите на отоплението.



При разполагането на изолацията трябва да се вземе предвид възможно-то изместване на точката на конденз.

Необходимите топлоизолации трябва да се инсталират по възможност на външната страна на външна стена, тавана или покрива, като за това трябва да се предвидят съответните подходящи системи за свързване на топлоизолацията.

Ако е необходима вътрешна топлоизолация, тя трябва да е от следните материали:

- изолационни плочи от дървени стърготини свързани с цимент или многослойни изолационни плочи от дървени стърготини
- изолационни плочи от дървена вата свързана с цимент или магнезит или многослойни изолационни плочи от дървена вата
- топлоизолационни плочи от пенест полистирол EPS
- топлоизолационни плочи от екструдирани полистирол XPS
- коркови изолационни плочи
- минерална вата PTP

Освен това трябва да се имат предвид указанията на съответния производител на мазилката относно използването на свързващи средства.

#### 4.3.3.5 Големини на отоплителните полета

##### REHAU Таванно или стенно отопление/охлаждане при мокро строителство



За таванното или стенно отопление/охлаждане REHAU при мокро строителство важи следното:

Максимална ширина на отоплителното поле: до 4 m, в зависимост от стъпката на полагане

Максимална височина или дължина на отоплителното поле: 2 m

Таванни или стенни повърхности с ширина повече от 4 m трябва да се разделят на няколко отоплителни полета с максимална ширина от 4 m. Поради топлинното надлъжно разширение на мазилката в съответствие с указанията на производителя на мазилката трябва да се предвидят разширителни фуги между отоплителните полета на тавана и стената. Максималните размери на отоплителните полета за стенното отопление и охлаждане REHAU при мокро строителство, в зависимост от стъпката на полагане и типа на свързване на отоплителното поле, са представени в таблицата (вижте Табл. 4-3).

Отправна точка е стремежът да се избегнат отоплителни кръгове със загуби на налягане по-високи от 300 mbar. Оптимално подобрите и максимално натоварени циркулационни помпи допринасят за икономия на енергия.

Подходящи стъпки на полагане са:

- Стъпка на полагане 5 cm (в двоен меандър)
- Стъпка на полагане 10 cm (в единичен меандър)
- Стъпка на полагане 15 cm (в единичен меандър)

**Максимален размер на отоплителния кръг на стенно отопление/охлаждане при мокро строителство<sup>1)</sup>**

Стъпка на полагане	Форма на полагане	Отделно и серийно свързване
5 cm	Двоен меандър	4 m <sup>2</sup>
10 cm	Единичен меандър	5 m <sup>2</sup>
15 cm	Единичен меандър	6 m <sup>2</sup>

<sup>1)</sup> Установен при:

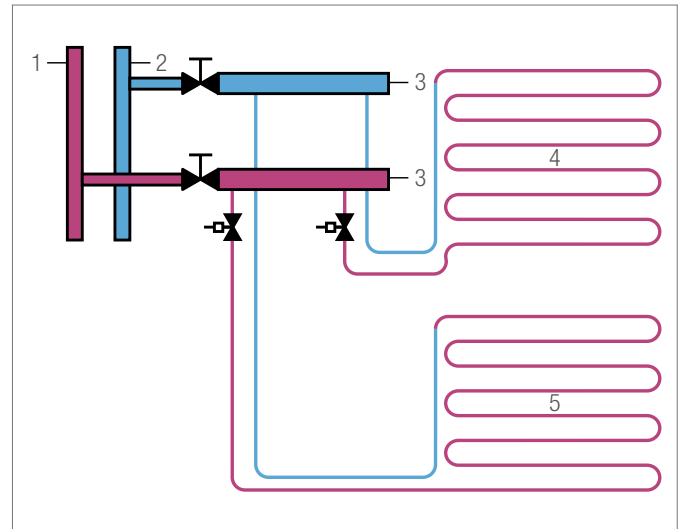
15 K средна свръхтемпература на топлоносителя,  
колебания на температурата 6 K,  
топлопроводимост на мазилката на таванното или стенно отопление = 0,87 W/mK,  
топлинно съпротивление на облицовката на тавана или стената = 0,05 m<sup>2</sup>K/W,  
застъпване на мазилката 10 mm

Табл. 4-3 Максимален размер на отоплителния кръг на таванно или стенно отопление/охлаждане REHAU при мокро строителство

**4.3.3.6 Хидравлично свързване**

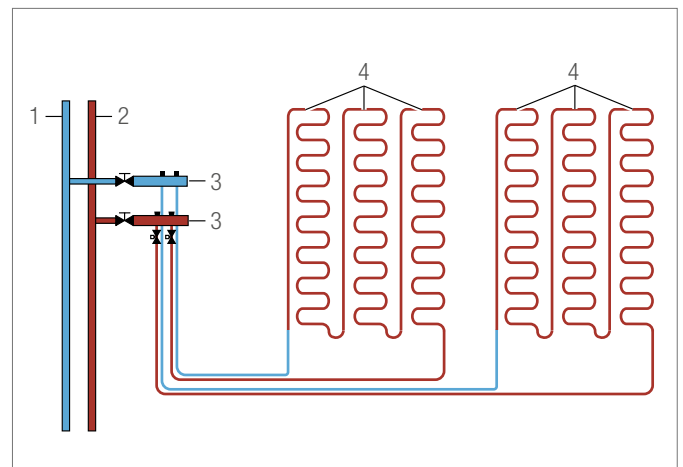
Следните видове хидравлично свързване са възможни при системи за таванно или стенно отопление/охлаждане REHAU:

- отделно свързване
- серийно свързване



фиг. 4-29 Схематично представяне на отделно свързване на всяко индивидуално таванно или стенно отоплително поле

- 1 Входящ поток
- 2 Обратен поток
- 3 REHAU разпределителен колектор
- 4 Таванно/стенно отоплително поле 1
- 5 Таванно/стенно отоплително поле 2



фиг. 4-30 Схематично представяне на серийно свързване на няколко таванни или стенни отоплителни полета

- 1 Обратен поток
- 2 Входящ поток
- 3 REHAU разпределителен колектор
- 4 Таванни/стенни отоплителни полета

#### 4.3.3.7 Диаграми на мощността



Диаграми на мощността могат да бъдат изискани от търговския офис на RENAУ.

За таванното или стенно отопление/охлаждане RENAУ при мокро строителство в диаграми на мощността са представени връзките и зависимостите между мощността на отопление/охлаждане, стъпката на полагане и стенната облицовка. За да се избегне необходимостта от различни диаграми за различните стайни температури, формата на представяне се основава на средната свръхтемпература респ. понижена температура на водата за отопление.

За таванното или стенно отопление и охлаждане RENAУ при мокро строителство диаграмите и таблиците за мазилките за таванно или стенно отопление се основават на следните стойности на топлопроводимостта над най-високата част на тръбата:

- $\lambda = 0,7 \text{ W/mK}$ ,
- $\lambda = 0,8 \text{ W/mK}$  и
- $\lambda = 0,87 \text{ W/mK}$

както и за застъпвания на мазилката от

- 10 mm и
- 15 mm

#### 4.3.3.8 Регулираща техника

Използваната за системите за таванно или стенно отопление и охлаждане RENAУ регулираща техника съответства на тази за системата за лъчисто отопление/охлаждане RENAУ.

#### 4.3.3.9 Определяне на загубите на налягане

Загубите на налягане на тръбите от VPE за таванно или стенно отопление/охлаждане RENAУ при мокро строителство са представени в диаграмата за загубите на налягане (вижте стр. 191).

#### 4.3.3.10 Указания за въвеждане в експлоатация

Въвеждането в експлоатация на системата за таванно или стенно отопление/охлаждане RENAУ обхваща следните стъпки:

- Промиване, пълнене и обезвъздушаване
- Изпитване под налягане
- Функционално подгриване

При това трябва да се спазват следните указания:

#### Промиване, пълнене и обезвъздушаване



За отстраняване на въздушните мехури в процеса на обезвъздушаване трябва да се осигури минимална стойност на обемния дебит: Тя съставлява:

- Таванно или стенно отопление/охлаждане при мокро строителство: 0,8 l/min (съответства на скорост на изтичане от 0,2 m/s)
- В края на процеса на напълване се извършва хидравлично изравняване на отоплителните кръгове помежду им в съответствие с резултата от изчисленията на проекта.

#### Изпитване под налягане



Изпитването под налягане трябва да се проведе и протоколира съгласно протокола за въвеждане в експлоатация на RENAУ за таванно или стенно отопление/охлаждане (виж приложението).

- Изпитването под налягане трябва да се извърши преди полагане на мазилката.
- При опасност от замръзване трябва да се предприемат подходящи мерки, като
  - Темперирание на сградата
  - Употреба на антифриз (когато повече не е необходим антифриз, той трябва да се отстрани чрез изпразване и последващо промиване на инсталацията с най-малко трикратна смяна на водата).
- Изпитването под налягане трябва да се повтори още веднъж два часа след първото му прилагане.
- Изпитването под налягане е успешно, ако след 12 часа никъде по таванното или стенно отопление/охлаждане, свързващите тръби или колектора не е избила вода и изпитателното налягане не се е понижило с повече от 0,1 bar на час.

#### Проверка на функционирането на отоплението/охлаждането

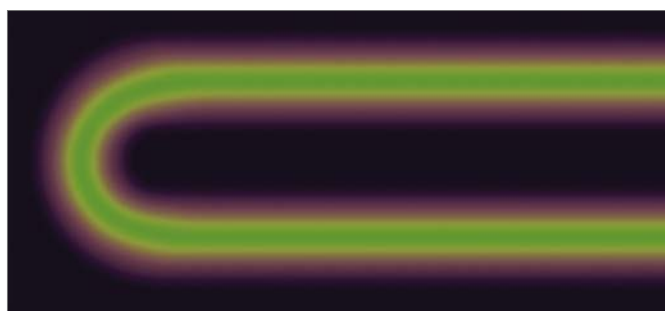


Функционалното подгриване трябва да се проведе и протоколира съгласно протокола за въвеждане в експлоатация на RENAУ за таванно или стенно отопление/охлаждане (виж приложението).

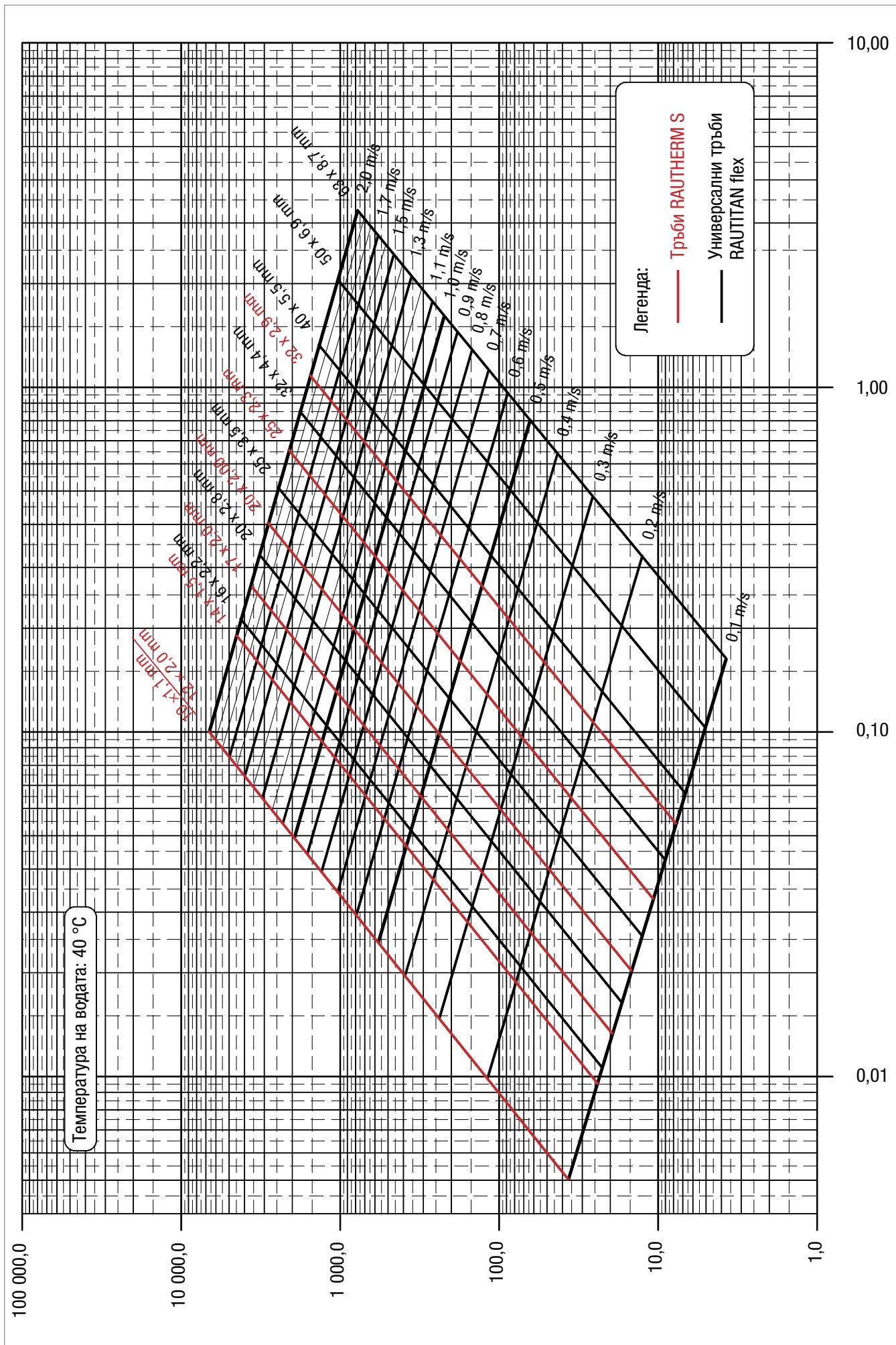
За функционалното подгриване преди, по време и след полагане на мазилката изискванията са различни и зависят от производителя на мазилката и от нейния тип. За това винаги трябва да се вземат под внимание и спазват тези указания.

#### Откриване на провеждащите топлоносителя тръби

Провеждащите топлоносителя тръби могат да бъдат открити с помощта на термофолио в процеса на подгриване. За целта термофолиото трябва да бъде поставено в изследваната зона и таванното или стенно отопление трябва да бъде пуснато в експлоатация. Термофолиото може да се използва многократно.



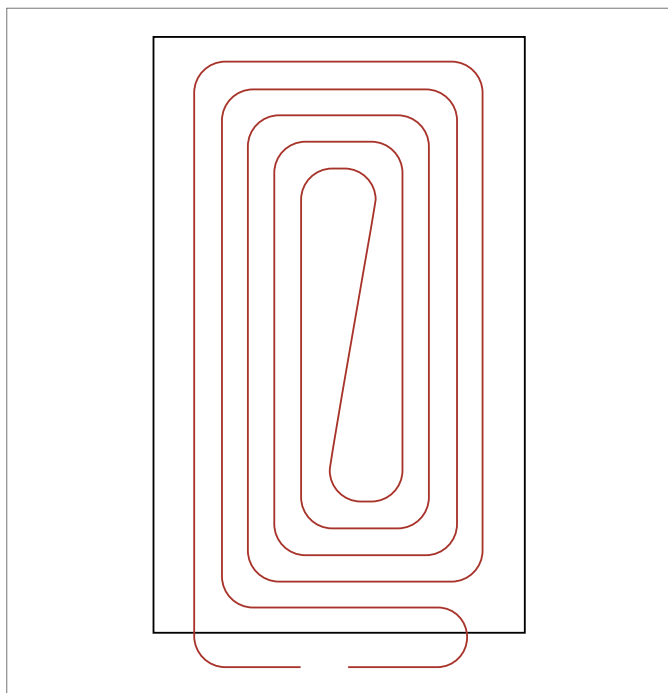
фиг. 4-31 Откриване на провеждащите топлоносителя тръби с термофолио



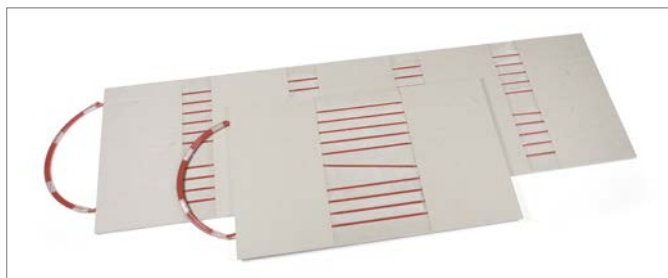
фиг. 4-32 Диаграма на загубите на налягане за RAUTHERM S и RAUTITAN flex

## 4.4 Стенно отопление/охлаждане REHAU при сухо строителство

### 4.4.1 Описание на системата



фиг. 4-33 Стенно отопление/охлаждане REHAU



фиг. 4-34 Налични размери на плочите



- Висока отоплителна мощност
- Бързо поведение на загряване
- По-ниски разходи за шпакловане
- Добро боравене
- Предварително пробити отвори за закрепване

#### Компоненти на системата

- Стенен елемент 2000 x 625
- Стенен елемент 1000 x 625
- Съединение със затягащ пръстен 10
- Преход с холендрова гайка 10
- Прав куплунг 10
- Пресоващ пръстен 10, 17, 20
- Редуциращ куплунг 17–10, 20–10
- Преход с външна резба 10–R ½
- Тройник 17–10–17 / 20–10–20

#### Приложими тръби

- RAUTHERM S 10,1 x 1,1 mm
- RAUTHERM S като свързваща тръба:
  - 17 x 2,0 mm
  - 20 x 2,0 mm

### Описание

Основата на стенното отопление и охлаждане REHAU при сухо строителство представляват конвейерно произведените гипсови плочи съгласно ÖNORM B 3410/ÖNORM EN 520. Усилените с влакна импрегнирани в сърцевината им гипсови плочи са изключително удароустойчиви и устойчиви на огъване. Плочите не съдържат опасни за здравето вещества и са с неутрален мирис. Стенното отопление и охлаждане REHAU при сухо строителство представлява гипсова плочи с фрезеровани канали и вградени тръби RAUTHERM S 10,1 x 1,1 mm на разстояние 45 mm във вид на серпентина.

С помощта на два стенни елемента с различни размери може да се постигне висока степен на покриване на ъгли повърхнини на стени с активна стенна отоплителна повърхност. Неактивните зони на видимата част от стената могат да се затворят със стандартни плочи от гипсокартон с дебелина 15 mm. Фаската на 45° на надлъжните страни на стенните елементи позволява лесното изготвяне на видимата част от стените.

### Области на приложение

Стенното отопление и охлаждане REHAU при сухо строителство е предназначено за производството на стенни облицовки за приложение във вътрешността на сгради. Възможен е монтаж на тавана.



Стенното отопление/охлаждане REHAU при сухо строителство е с клас на материала E съгласно ÖNORM EN 13501 или B2 съгласно ÖNORM DIN 4102. То не е подходящо за производство на огнеупорни тавани с клас на огнеустойчивост от F30 до F90! Изискванията във връзка с това трябва да бъдат изпълнени от страната на инвеститора.

Стенното отопление и охлаждане REHAU при сухо строителство може да бъде монтирано в жилищни и промишлени зони без или с ниска влажност и в домашни влажни помещения с временно появяваща се влажност, например водни пръски (зони с душеве и вани).

Това приложение съответства на клас на натоварване от влажност I съгласно Федералното трудово обединение по сухо строителство. Системата не е подходяща за помещения с клас на натоварване от влажност II – IV. В този клас на приложение спадат промишлените влажни помещения като например санитарните помещения на хотели, жилищни или промишлени влажни помещения, като сауни и плувни басейни.

Площ	1,25 m <sup>2</sup>	0,625 m <sup>2</sup>
Дължина	2000 mm	1000 mm
Ширина	625 mm	625 mm
Дебелина	15 mm	15 mm
Тегло	20 kg	10 kg
Дължина на тръбите вкл. свързващия тръбопровод	20,0 m	10,0 m
Клас строителни материали	B2 съгласно ÖNORM DIN 4102/ E съгласно ÖNORM EN 13501	

Табл. 4-4 Стенно отопление/охлаждане REHAU при сухо строителство

### Складиране

Стенното отопление и охлаждане REHAU при сухо строителство и принадлежностите трябва да се защитят от въздействието на влага. Гипсовите изделия по принцип трябва да се съхраняват на сухо. За избягване на деформации и счупвания стенните елементи при сухо строителство трябва да се съхраняват хоризонтално, напр. върху палети или подложни греди на разстояние от около 35 cm. Неправилното съхранение на стенните елементи, като например поставянето им в изправено положение, води до деформации, които оказват влияние върху безпроблемния монтаж.



При съхранението на плочите в сгради трябва да се вземе предвид носещата способност на плочите. 20 елемента на стенното отопление и охлаждане при сухо строителство с размер 2.000 x 625 mm имат тегло от около 400 kg.

#### Транспорт

Елементите на стенното отопление се доставят върху палети. Те трябва да се носят изправени до строителния обект или да се транспортират с подходящи транспортни средства.



Избягвайте носене на елементите на стенното отопление и охлаждане с фрезованите отвори с тръба "надолу".

### 4.4.2 Монтаж

#### Протичане на монтажа

1. Монтаж на свързващите тръби
2. Изграждане на носещата конструкция
3. Закрепване на активните стенни елементи към носещата конструкция
4. Свързване на стенните елементи към разпределителните тръбопроводи
5. Промиване и извършване на тест под налягане
6. Цялостно изолиране на разпределителните и свързващите тръби
7. Монтаж на неактивните зони от стената
8. Шпакловане на видимата част на стената
9. Повърхностна обработка на видимата част на стената

#### Строителни климатични изисквания

Дългогодишният ни опит е показал, че за обработката на гипсовите плочи най-благоприятният климатичен диапазон е между 40 % и 80 % относителна влажност на въздуха при стайна температура над +10°C.



Обшивките с продукти на основата на гипсови плочи не трябва да се полагат в сгради с по-продължителна относителна влажност на въздуха от над 80 %.

След монтажа елементите на стенното отопление и охлаждане трябва да се защитят преди по-продължително въздействие на влажността. За целта е необходимо след приключване на монтажните работи в сградите да се осигури достатъчна вентилация. Трябва да се избягва директното обдуване на видимата част на стената с горещ или топъл въздух. Ако е предвиден горещ асфалт като безшевено покритие, шпакловката трябва да се извърши едва след охлаждането на асфалта. Трябва да се избягва бързото, ударно затопляне на помещенията през зимата, тъй като в противен случай като следствие от промените в дължината могат да възникнат пукнатини от вътрешни напрежения или препокривания на повърхността на стената.



Особено работите по шпакловката и нанасянето на покрития водят до драстично увеличаване на относителната влажност на въздуха. Във връзка с работите по сухото строителство, в такъв случай е особено важно осигуряването на добра вентилация.

#### Носеща конструкция

Стенното отопление и охлаждане REHAU е подходящо за монтаж върху дървена и метална носеща конструкция по DIN 18181.

При употреба на дървена носеща конструкция трябва да се използват дървени профили (съгласно ÖNORM DIN 4074-1). Те трябва да отговарят най-малко на клас на качество S 10 и да бъдат с остри ръбове. Съдържанието на влага при монтажа не трябва да превишава 20 %. Не се допуска третиране със съдържащи масла препарати за защита на дървесина съгласно ÖNORM B 3801.



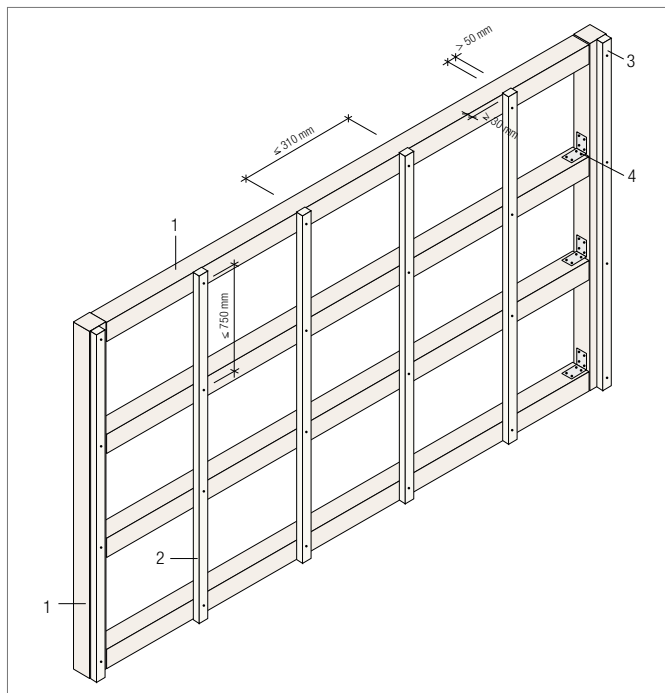
За стенния монтаж носещата конструкция във вид на дървена или метална носеща конструкция съгласно DIN 18181 трябва да е с разстояние между опорите (средно разстояние) от 31,3 cm.

При стенен монтаж носещата конструкция трябва да е успоредна на надлъжните ръбове на стенните елементи. Стенното отопление и охлаждане REHAU е подходящо и за монтаж на тавана.

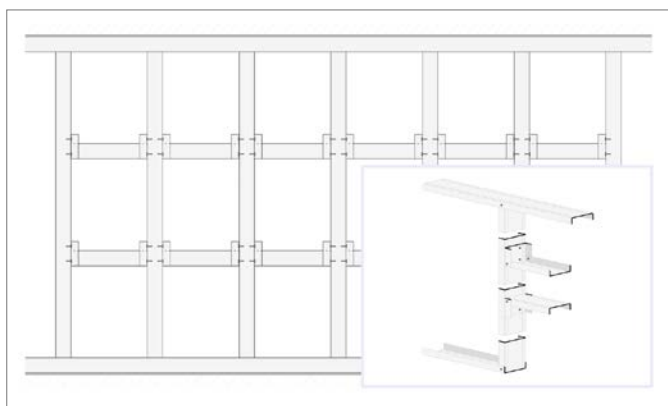


При монтаж на тавана е необходимо, носещата конструкция във вид на дървена или метална носеща конструкция съгласно DIN 18181 да е разположена напречно на надлъжните ръбове на стенните елементи. Носещата конструкция трябва да бъде на междуосово разстояние от 40 cm от носещите профили.

Ако носещите профил при изпълнение на монтаж на тавана са разположени успоредно на надлъжните ръбове на таванните елементи, това може да доведе до провисване на елементите на стенното отопление по време на работа на системата.



фиг. 4-35 Примерна носеща конструкция в изпълнение с дървена рамка



фиг. 4-36 Примерна носеща конструкция в изпълнение с метална рамка

Ако носещата конструкция за стенното отопление и охлаждане REHAU при сухо строителство е изпълнена като дървена рамка и опори, трябва да се спазват следните точки:

- Изполваната дървесина трябва да е подходяща за дървената конструкция и при монтажа трябва да е суха.
- Изполваните дървени летви трябва да имат минимално напречно сечение от 30 x 50 mm.
- Конструкцията на дървената рамка не трябва да пружинира.
- Междусовото разстояние на носещата конструкция не трябва да е по-голямо от 750 mm.

При употреба на метални профили за носещата конструкция за стенното отопление и охлаждане REHAU при сухо строителство трябва да се спазват следните точки:

- Всички метални профили и крепежни елементи трябва да са защитени от корозия.
- Изпълнението на рамката трябва да съответства на ÖNORM DIN 18182.
- Дебелината на ламарината на металните профили трябва да е най-малко 0,6 mm и максимум 0,7 mm.
- Фиксирането на C- и U-профилите към стените трябва да става вертикално и хоризонтално.

Подробности по изпълнението трябва да се вземат от съответната строителна документация на производителя на профилите.

### Закрепване на стенните елементи

Монтажът на стенните елементи върху наклонени тавани и стени може да се извърши от един монтажник. Разумно е за монтажа на стенното отопление и охлаждане REHAU при сухо строителство за монтаж на тавана да се използва механичен повдигач за плочи.



Закрепването на стенното отопление и охлаждане REHAU при сухо строителство върху металните носещи конструкции трябва да се извършва само със стандартни винтове за бърз монтаж (диаметър  $d = 3,9 \text{ mm}$ ) с фина резба на дължина  $\lambda = 35 \text{ mm}$  в предвидени затова предварително пробити отвори върху видимата част. За монтажа на дървена носеща конструкция трябва да се използват стандартни винтове за бърз монтаж с едра резба на дължина  $\lambda = 35 \text{ mm}$ . Препоръчва се използването на винтоверт за сухо строителство с ограничител на дълбочината.

Винтови съединения извън предвидените точки за закрепване могат да доведат до повреди на вградените тръби RAUTHERM-S 10,1 x 1,1 mm. Монтажът на стенните елементи се извършва през видимата страна към стаята на плочите от гипсокартон.



фиг. 4-37 Монтиран стенен елемент към таван



При монтаж на стенното отопление и охлаждане REHAU не трябва да бъдат изпълнявани кръстосани фуги. Трябва да се спазва странично разстояние от минимум 30 cm.

### Неактивни зони на стената

Неактивните зони на стената могат да се затворят със стандартни плочи от гипсокартон с дебелина  $s = 15 \text{ mm}$  в изпълнение като проста обшивка.

### Шпакловка

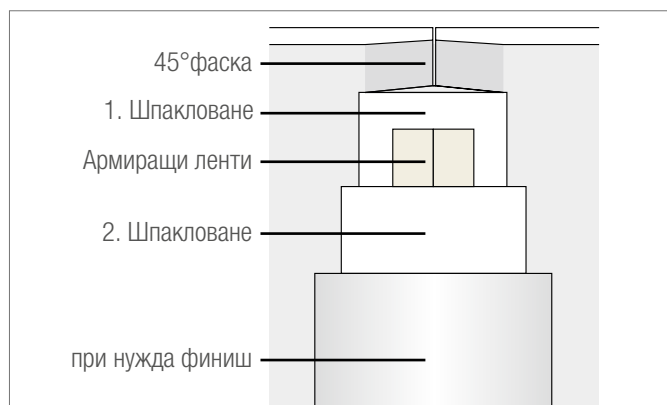
Надлъжните ръбове на елементите на стенното отопление и охлаждане REHAU и главите на винтовете по принцип трябва да се шпакловат. Напречните ръбове на плочите трябва да бъдат скосени и почистени преди шпакловането с влажна четка или гъба. По правило всички фуги на плочите трябва да бъдат почистени от прах.



За да се избегне образуването на пукнатини, фугите на стенното отопление/охлаждане REHAU при сухо строителство трябва да бъдат изпълнени непременно с хартиени армиращи ленти. Те трябва да бъдат навлажнени преди обработката за предотвратяване на образуването на шупли.

Шпакловката на повърхностите на стените трябва да се извърши с шпакловъчен материал за фуги LafargeLaFillfresh B45 или Lafarge LaFillfresh B90 при употребата на хартиени армиращи ленти. Шпакловка се извършва в следната работна последователност:

1. Първо шпакловане с LaFillfresh B45/B90
2. Полагане на хартиени армиращи ленти
3. Второ шпакловане с LaFillfresh B45/B90
4. При необходимост шпакловане с фина шпакловъчна маса LaFinish



фиг. 4-38 Шпакловане с армиращи ленти



### Промиване, пълнене и обезвъздушаване

Процесът на промиване трябва да се извърши непосредствено след монтажа на активните стенни елементи. При приключване на процеса на промиване трябва да се извърши хидравлично балансиране на отделните тръбопроводни разклонения или на отделния отоплителен кръг при директно свързване на колектор отоплителни кръгове.



За отстраняване на въздушните мехури в процеса на обезвъздушаване трябва да се осигури минимална стойност на обемния дебит. Тя възлиза на 0,8 l/min, което съответства на скорост на изтичане от 0,2 m/s.

### Изпитване под налягане

Изпитването под налягане трябва да се извърши след обезвъздушаването на тръбопроводната система. То трябва да се проведе и протоколира съгласно протокола за изпитване под налягане на лъчисто отопление/охлаждане REHAU. При опасност от замръзване трябва да се предприемат необходимите мерки за избягване на щетите от замръзване на тръбопроводната система. Това може да се извърши напр. посредством затопляне на строителните елементи или използване на антифриз.



Обезвъздушаването на тръбопроводната система, както и изпитването под налягане са задължителни предпоставки за извършването на въвеждане в експлоатация на стенното отопление и охлаждане REHAU.

### 4.4.3 Повърхностна обработка

#### Основа

Основата, т.е. страната на стаята, разположена към стенното отопление и охлаждане REHAU, включително фугите, трябва да изпълнява изискванията за гладкост на повърхнините съгласно DIN 18202. Освен това тя трябва да бъде суха, с добра носеща способност, чиста от прах и замърсявания.



При употребата на специални тапети, гланцирани покрития, непряко осветление или лентово осветление има специални изисквания към гладкостта на основата. В такива случаи е необходима цялостна фина шпакловка на стенните повърхности.

Трябва стриктно да бъдат спазвани указанията за поставяне на клас на качество Q3 или Q4.

#### Дълбокопроникващ грунд

Преди по-нататъшно покриване с бояджийско покритие или тапети, елементите на стенното отопление и охлаждане REHAU и шпаклованите повърхности трябва да се обработят с подходящ дълбокопроникващ грунд. Различните способности за попиване на шпакловките за картон и фуги се изравняват с дълбокопроникващия грунд. Ако плочите от гипсокартон се боядисат директно с вътрешна дисперсна боя, поради способността за попиване може да се стигне до промени на цвета и шатиране. При повторно боядисване може да се появят откъртвания на боя.

#### Бои и лакове

Стенното отопление и охлаждане REHAU при сухо строителство може да бъде покрито с ролкови и структурни мазилки с пластични свързващи вещества. За целта трябва да се извърши грундиране или полагане на

свързваща шпакловка според указанията на производителя. Подходящи са повечето налични в търговската мрежа дисперсни бои. Боята може да се полага с четки, валеци или с пулверизатор след грундиране с дълбокопроникващ грунд.



Бояджийските покрития на минерална основа, като напр. вар, водно стъкло и силикатни бои, са неподходящи.

Влакната от картон, които не са фиксирани чрез грундирането, трябва да бъдат отстранени преди полагането на боята. При лакиране се препоръчва двуслойно покриване, като непременно трябва да се спазват указанията относно специалните шпакловки за клас на качество Q4.

#### Тапети и мазилки

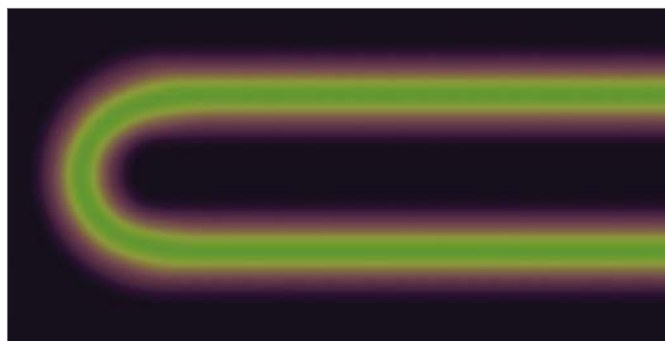
Преди поставяне на тапети се препоръчва полагане на грунд за смяна на тапети. Той улеснява отлепянето на тапетите при по-късни ремонтни работи.



При поставяне на тапети трябва да се използват само лепила на базата на метилцелулоза.

#### Откриване на провеждащите топлоносителя тръби

Провеждащите топлоносителя тръби могат да бъдат открити с помощта на термофолио в процеса на подгриване. За целта термофолиото трябва да бъде поставено в изследваната зона и стенното отопление REHAU трябва да бъде пуснато в експлоатация. Термофолиото може да се използва многократно.



фиг. 4-39 Откриване на провеждащите топлоносителя тръби с термофолио

#### 4.4.4 Фуги и свързвания

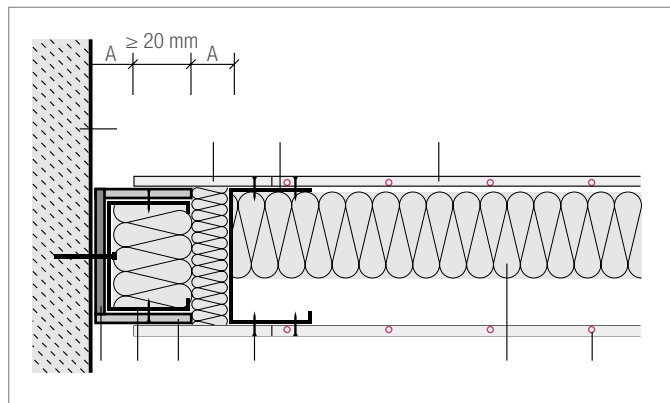
Фугите и свързванията трябва да бъдат взети предвид още при проектирането. При това трябва да се имат предвид следните конструктивни и проектантски съображения:

- Деформационните фуги трябва да се поемат конструктивно от разширителни или деформационни фуги в стенната повърхност със еднакви възможности за движение при разширение.
- Стенните повърхности трябва да се ограничат на всеки 10 m съгласно DIN 18181 както в надлъжно, така и в напречно направление с разширителни или деформационни фуги.
- Таваните и стенните свързвания по принцип трябва да бъдат изпълнени плъзгащо се.

#### Плъзгащо се свързване към стена

Свързването към стена на стенното отопление и охлаждане REHAU при сухо строителство към повърхнините затварящи помещението трябва непременно да се изпълни плъзгащо се. Температурните разширения

на стенните елементи се компенсират с тези плъзгащи се свързвания. Стенният свързващ профил е видим в зоната на плъзгащата се фуга. Челният ръб на стенното отопление и охлаждане REHAU при сухо строителство може да бъде покрит с ъглов профил.

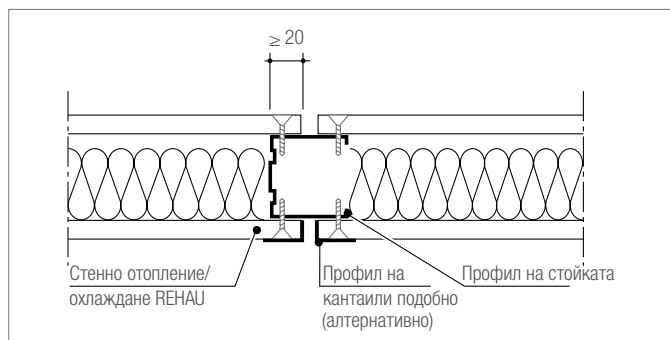


фиг. 4-40 Плъзгащо се свързване към стена

- |                                     |                             |
|-------------------------------------|-----------------------------|
| 1 Външна стена                      | 2 Неактивна зона на стената |
| 3 Ламаринен профил CW, цинкован     | 4 Еластично запечатване     |
| 5 Завършващ профил                  | 6 Ленти за гипсови плочи    |
| 7 Винт за бърз монтаж               | 8 Топлоизолация             |
| 9 RAUTHERM S 10, 1 x 1, 1           |                             |
| 10 Стенно отопление/охлаждане REHAU |                             |
| A Размер на деформация $\geq 15$ mm |                             |

#### Отворени фуги на полета

Отворени фуги на полета могат да бъдат използвани за разделяне на обшивката за декоративни цели или за ограничаване на свивания на стенното поле. Съществуващите фуги в стенното поле могат да бъдат облицовани с покриващ профил.

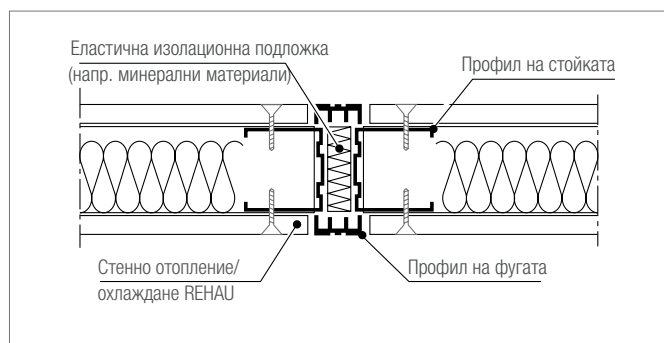


фиг. 4-41 Отворени фуги на полета

- 1 Стенно отопление/охлаждане REHAU
- 2 Профил на канта или подобно (алтернативно)
- 3 Профил на стойката

#### Деформационна фуга

В зоната на една деформационна фуга е необходимо разделянето на цялата стенна конструкция. Тя се използва при мостово свързване на конструктивни фуги на корпуса на сградата или в случай, че е необходимо разделяне на дължината на стената на секции. Тя е необходима поне на всеки 10 m при стенното отопление и охлаждане REHAU при сухо строителство.



фиг. 4-42 Деформационна фуга

- 1 Стенно отопление/охлаждане REHAU
- 2 Профил на фугата
- 3 Еластична изолационна подложка (напр. минерални материали)
- 4 Профил на стойката

#### 4.4.5 Проектиране

##### Основи на проектирането

За да се осигури професионалното изпълнение на стенното отопление и охлаждане REHAU при сухо строителство, при проектирането трябва да се използва план за изпълнение координиран между архитекти и строителни инженери. Обзавежданията и стенните облицовки, като напр. картини и пана, трябва да бъдат взети предвид при проектирането, за да се определят необходимите за стенното отопление/охлаждане активни зони от стената. Необходима е своевременна професионална координация. Трябва да се вземат предвид общовалидните указания за проектиране в главата Стенно отопление и охлаждане REHAU при мокро строителство.

##### Охладителна/отоплителна мощност (стенен монтаж)

Охладителната/отоплителната мощност на стенното отопление/охлаждане REHAU при сухо строителство в случай на отопление по смисъла на ÖNORM EN 442 и в случай на охлаждане съгласно EN 14240 са установени с измервателна техника от независим сертифициран изпитвателен институт.

Диаграми на мощността могат да бъдат изискани от търговския офис на REHAU.



В случай на отопление максимално допустимата температура при продължителна работа на стенното отопление и охлаждане REHAU при сухо строителство трябва да се ограничи до  $+45$  °C. По-високите температури водят до разрушаване на стенните елементи.

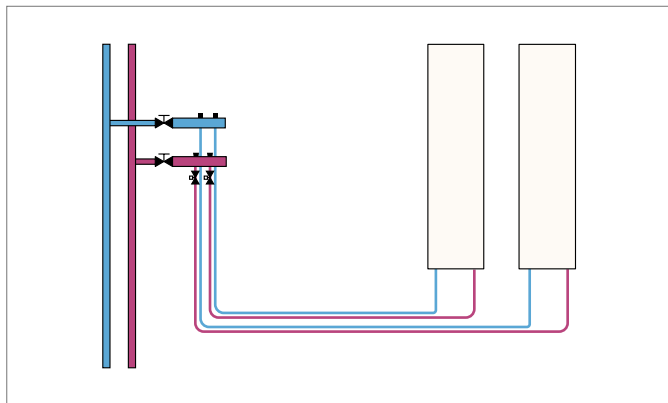
##### Хидравлично свързване

При стенното отопление/охлаждане REHAU при сухо строителство е възможно хидравличното свързване на индивидуалните стенни елементи по един от следните методи:

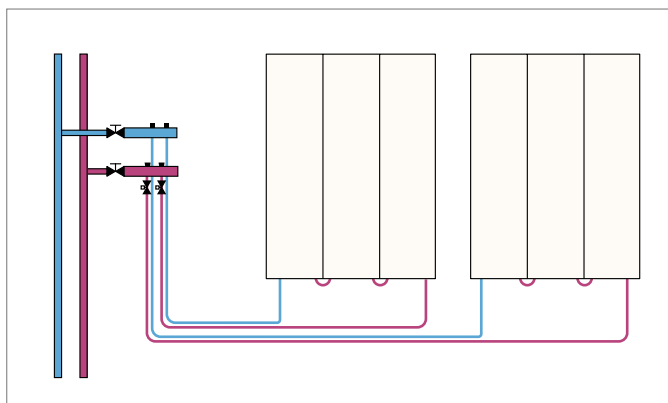
- Отделно свързване
- Серийно свързване



За да се предотврати образуването на конденз в свързващите тръбопровода в случай на охлаждане, е необходимо те да се изолират за избягване на парна дифузия.



фиг. 4-43 Схематично представяне на отделно свързване



фиг. 4-44 Схематично представяне на серийно свързване

### Регулираща техника

За експлоатацията на стенното отопление и охлаждане REHAU при сухо строителство е необходима употребата на индивидуални стайни регулатори. За да се предотврати образуването на конденз към принадлежащата към помещението видима стенна повърхност в случай на охлаждане, е необходим контролът на температурата на точката на конденз. В случай на охлаждане е необходимо температурата на входящия поток за стенното отопление и охлаждане REHAU да се подава с безопасно разстояние от + 2 K от температурата на точката на конденз:

$$T_{\text{Входящ поток}} = T_{\text{Точка на конденз}} + 2 \text{ K}$$

Образуването на конденз по повърхността на стенното отопление/охлаждане REHAU може да доведе до неравности на повърхността на плочите. При наличие на често навлажняване на повърхността на стените това може да доведе до разрушаване на стенните елементи.

### Комфорт

За да се гарантира комфортен стаен климат в случай на отопление при употребата на стенното отопление и охлаждане REHAU, при проектирането трябва да се вземат предвид температурите на повърхностите на стенните елементи.



Проектирането на разположението трябва да се извърши така, че да не бъде превишавана температура на повърхността на стените от +35 °C.

# 5 СИСТЕМНИ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ

## 5.1 REHAU профилна изолационна лента



фиг. 5-1 REHAU профилна изолационна лента



- Долна страна на фолио
- Подходяща за саморазливна замазка
- Оптимално изграждане на ъгли

### Област на приложение

- Релефна плоча Varionova
- Такер система
- RAUTHERM SPEED
- RAUFIX
- Тръбна носеща скара
- Суха система

### Описание

Устойчивата на скъсване долна страна на фолиото предотвратява проникването на влага и вода от замазката. Избягва се образуването на шумо- и топлопреносни мостове. Профилната изолационна лента предлага изискваната съгласно DIN 18560 възможност за движение от 5 mm за замазки за отопление.

### Технически данни

Материал на изолационния профил	PE
Материал на долната страна на фолиото	PE
Клас строителни материали съгласно ÖNORM DIN 4102	B2
Огнеустойчивост съгласно ÖNORM EN 13501	E
Височина [mm]	150
Дебелина [mm]	8

### Монтаж



В зоните на челно допиране профилната изолационна лента на REHAU трябва да прекрива най-малко с 5 cm.

1. Профилната изолационна лента се полага с долната страна на фолиото към помещението.
2. Долната страна на фолиото се полага свободно върху тръбната подова система за отопление/охлаждане REHAU.
3. Долната страна на фолиото се залепва свободно върху системната плоча.

## 5.2 Профилна изолационна лента



фиг. 5-2 Профилна изолационна лента



- Залепваща лента от задната страна
- Самозалепваща се долната страна на фолиото
- Подходяща за саморазливна замазка
- Оптимално изграждане на ъгли

### Област на приложение

- Релефна плоча Varionova
- Такер система
- RAUTHERM SPEED
- RAUFIX
- Тръбна носеща скара
- Суха система
- Основна плоча TS-14

### Описание

Профилираната PE страна на профилната изолационна лента осигурява доброто образуване на ъгли на стени и издатини. Кашираните залепващи ленти на

задната страна от PE и долната страна на фолиото гарантират максимално залепване и бърз монтаж.

Устойчивата на скъсване долна страна на фолиото предотвратява проникването на влага и вода от замазката. Избягва се образуването на шумо- и топлопреносни мостове. Профилната изолационна лента предлага изискваната съгласно DIN 18560 възможност за движение от 5 mm за замазки за отопление.

### Технически данни

Материал на изолационния профил	PE
Материал на долната страна на фолиото	PE
Клас стр. материали съгласно DIN 4102	B2
Пожароустойчивост съгласно DIN 13501	E
Височина [mm]	150
Дължина на долната страна на фолиото [mm]	230
Дебелина [mm]	8

### Монтаж



В зоните на челно допиране профилната изолационна лента на REHAU трябва да прекрива най-малко с 5 cm.

1. Свалете защитата на залепващата лента от задната страна на PE.
2. Профилната изолационна лента се полага с долната страна на фолиото към помещението. Надписът REHAU сочи нагоре.
3. Долната страна на фолиото се полага свободно върху тръбната подова система за отопление/охлаждане REHAU.
4. Свалете защитата на залепващата лента от долната страна на фолиото.
5. Долната страна на фолиото се залепва свободно върху системната плоча.

### 5.3 Профил за разширителни фуги



фиг. 5-3 Профил за разширителни фуги



- Самозалепващ
- Гъвкав
- Бърз монтаж

#### Област на приложение

- Релефна плоча Varionova
- Релефна плоча vario
- Такер система
- RAUFIX
- Тръбна носеща скара
- Суха система
- Основна плоча TS-14
- Система за саниране 10

#### Описание

Профилът за разширителни фуги служи за оформянето на трайно еластични фуги при замазки за отопление и за ограничаване на зоните на замазката.

Самозалепващата основа на профилът за фуги гарантира сигурното задържане на тръбните подови отоплителни системи REHAU.

Профил за фуги:

Височина x дебелина x дължина: 100 x 10 x 1200 mm

Профил за запълване:

Височина x дебелина x дължина: 24 x 18 x 1200 mm

#### Монтаж

1. Ок. 30 cm дългата тръбна втулка от защитна тръба REHAU трябва да се разреже и защити в зоната на уплътнителната фуга над свързващите тръбопроводи.
2. Профилът за разширителни фуги се разцепва в зоната на свързващите тръбопроводи (с клещи резачки)
3. Защитната лента се отлепва от основата на профила за фуги.
4. Профилът за фуги се залепя.



фиг. 5-4 Профил за разширителни фуги върху релефна плоча Varionova

### 5.4 Самозалепваща лента/механизъм за развиване



фиг. 5-5 Самозалепваща лента



фиг. 5-6 Механизъм за развиване



- Висока сила на залепване
- Висока якост на скъсване
- Изключително леко устройство за развиване

#### Област на приложение

- За **безусловно** необходимото залепване на прекритите части на фолиото на следните система за полагане:
  - Такер система
  - Система RAUFIX
  - Система Тръбна носеща скара
  - Суха система и основна плоча TS-14 във връзка със саморазливни замазки
- За **безусловно** необходимото залепване на долната страна на фолиото при профилни изолационни ленти без каширана залепваща лента.

#### Технически данни

Ширина на ролката	50 mm
Дължина на ролката	66 m
Якост на скъсване	мин. 10 N/mm <sup>2</sup>

## 5.5 Помпа за хидростатично изпитване



фиг. 5-7 Помпа за хидростатично изпитване



- Прецизна помпа за изпитване за точна и бърза проверка на налягането и плътността
- Възможно изпитване под налягане с вода и антифриз
- Пълнене и изпитване под налягане с една работна операция

### Област на приложение

С помпата за хидростатично изпитване се извършва изискваното съгласно ÖNORM EN 1264 Част 4 изпитване под налягане и за плътност на отоплителните кръгове на тръбните системи за подово отопление/охлаждане.

### Технически данни

Размери	720 x 170 x 260 mm
Обем на резервоара	12 литра
Диапазон на налягането	0 – 60 bar
Смукателен обем	около 45 ml / ход
Съединение	R ½"
Тегло	ок. 8 kg

## 5.6 Добавка за замазка P



фиг. 5-8 Добавка за замазка P



- Подобряване на вискозитета и обработваемостта
- Хомогенизиране на структурата на замазката
- Подобряване на якостта на огъване, опън и натиск
- Подобряване на топлотехническите свойства

### Област на приложение

Добавката за замазка P е подходяща за употреба с циментови замазки съгласно DIN 18560.

### Разход в зависимост от площта

Общо: 0,035 kg добавка за замазка P на 1 cm дебелина на замазката и m<sup>2</sup> площ.

### Технически данни

Разфасовка	Туба от 10 kg
Плътност	1,1 g/cm <sup>3</sup>
Ph стойност	8
Огнеустойчивост	не гори
Складиране	на хладно и сухо място, но не под 0 °C
Срок на годност	виж етикета на опаковката
Екологична оценка	безопасен

## 5.7 Добавка за замазка "Mini" и синтетични влакна



фиг. 5-9 Добавка за замазка "Mini"



- Изготвяне на тънкослойни модифицирани със синтетични добавки замазки
- Значително повишаване на якостта на огъване, опън и натиск
- Икономия на вода за разреждане
- Подобриване на обработваемостта

Тънкослойните замазки за отопление трябва да бъдат изготвяни в съответствие с DIN 18560, Част 2 така, че да се осигури покриване на тръбите от най-малко 30 mm. Добавката за замазка "Mini" поддържа и изпълнява тези изисквания при едновременно повишаване на съдържанието на цимент.

### Област на приложение

- За циментови замазки съгласно DIN 18560
- За всички тръбни системи за подово отопление/охлаждане на REHAU

### Описание

Посредством прибавяне на добавката за замазка "Mini", синтетичните влакна и повишаване на съдържанието на цимент

- може да бъде намалена дебелината на замазките за отопление съгласно DIN 18560, в зависимост от полезното натоварване, на минимум 30 mm покриване със замазка на най-високата част на тръбите.
- се повишава класът на якост на циментовите замазки
- се понижава образуването на пукнатини в процеса на съхнене и втвърдяване.



фиг. 5-10 Синтетични влакна

### Разход в зависимост от площта

- Общо 0,2 kg добавка за замазка "Mini" на 1 cm дебелина на замазката и m<sup>2</sup> площ.
- Общо 10 g синтетични влакна на 1 cm дебелина на замазката и m<sup>2</sup> площ

### Технически данни на добавка за замазка "Mini"

Разфасовка	Туба от 25 kg
Плътност	1,05 g/cm <sup>3</sup>
Ph стойност	8
Огнеустойчивост	трудно възпламеняема
Складиране	на сухо място, но не под 0 °C
Срок на годност	виж етикета на опаковката
Екологична оценка	разгражда се биологично

### Технически данни на синтетичните влакна

Разфасовка	Пакет от 1 kg
Материал на влакната	Полипропилен
Форма на доставка	влажностни фибри
Дължина на влакната	19 – 20 mm
Спец. тегло	са. 0,9 g/cm <sup>3</sup>





фиг. 5-11 Точка за измерване на остатъчната влажност

#### Описание

Според вида на връхните покрития, преди полагането замазката не трябва да превишава определена остатъчна влажност.

Поради това за определяне на остатъчната влажност в замазката изпълнителят на връхните покрития извършва CM измервания. При това трябва да бъдат взети проби от замазката.

При проверка на влажността на не маркирани точки за измерване на остатъчната влажност обаче не са изключени повреди на отоплителната система. За разпознаване на тези чувствителни зони се задават точките на измерване на остатъчната влажност.

Точките за измерване на остатъчната влажност се позиционират преди полагане на замазката с фиксиращ крак на повърхността на отоплителната система. Броят и позицията на точките за измерване се определят от архитектите или проектантите. При необходимост според помещението се задава най-малко една точка за измерване.



фиг. 5-12 Устройство за развиване



- Бързо и лесно боравене
- Просто и спестяващо време полагане на тръби RAUTHERM SPEED K
- Позволява "полагане от един човек"

#### Приложими типове тръби

- RAUTHERM SPEED K
- RAUTHERM SPEED
- RAUTHERM S
- RAUTITAN flex

Дължини на връзките тръби до 600 m

#### Описание

С устройството за развиване тръбите REHAU се полагат бързо и лесно на строителния обект. Водещо око, пружини на рамената за полагане, както и напречни рамена, улесняват безпроблемното развиване и предотвратяват неволното освобождаване на отоплителната тръба от устройството за развиване.

#### Монтаж

1. Освобождава се винта за транспортиране.
2. Разгъват се подвижните крака.
3. Изтеглят се удължителите на краката.
4. Разгъват се подвижните рамена за полагане.
5. Повдигат се фиксиращите рамена.
6. Удълженията се изтеглят до макс. височина/ширина на навитата тръба.
7. Монтира се водещото око със свързващия ъгъл на желаната височина.
8. Полага се връзката тръби.
9. Монтират се напречните рамена към фиксиращите рамена.

#### Технически данни

Общ диаметър макс. <sup>1)</sup>	1,44 m
Височина на монтираното устройство за развиване (макс.)	ок. 89 cm
Материал	Стомана, поцинкована
Тегло без връзката тръби	ок. 15 kg

<sup>1)</sup> без водещо око и свързващ ъгъл

## 5.10 Устройство за застопоряване на врати



фиг. 5-13 Устройство за застопоряване на врати



- За прокарване на отоплителната тръба при полагането
- Ниско собствено тегло, лесно боравене
- За затягане в отвори на врати, ширината на застопоряване се настройва плавно

### Описание

Устройство за застопоряване на врати се монтира между устройството за развиване и площта на полагане горе в отвора на зида. Отоплителната тръба се прекарва през отворения пръстен и така се намалява неволният контакт с ъгли на помещения и остри ръбове и плочите за полагане.

### Монтаж

1. Изтегля се ходовия винт до желаната дължина.
2. Задейства се въртящата се ръчка и затегнете устройството за застопоряване на врати в отвора на вратата така, че отвореният пръстен да сочи надолу.
3. Полага се отоплителната тръба в отворения пръстен.

### Технически данни

Ширина на застопоряване	570 – 960 mm
Материал	Стомана, притискащи елементи от дърво
Тегло без тръба	1,1 kg

## 5.11 Устройство за топло развиване



фиг. 5-14 Устройство за топло развиване



Улеснено полагане на тръбите провеждащи топлоносителя при:

- Ниски външни температури и в неотоплявани помещения
- Малки стъпки на полагане
- Полагане на големи връзки тръби (до 600 m дължина)

### Област на приложение

Подходящо за връзки тръби

- с дължина до 600 m при външен диаметър на тръбата до 17 mm
- с дължина до 500 m при външен диаметър на тръбата до 20 mm
- с дължина до 350 m при външен диаметър на тръбата до 25 mm
- с дължина до 200 m при външен диаметър на тръбата до 32 mm

### Предпоставки за употреба

- Променлив ток 400 V/16 A за едно устройство за затопляне
- Наличие на водопроводна връзка
- Разпределителен колектор, инсталиран на предвиденото място



Топлото полагане е безусловно предписано за полагането на тръбно подово отопление/охлаждане шина RAUFIX в комбинация с тръби RAUTHERM S с номинален вътр.диаметър 17 x 2,0 mm, 20 x 2,0 mm, както и тръба RAUTITAN flex 16 x 2,2 mm при стъпка на полагане  $\leq 15$  cm и температура на полагане под +10 °C.

### Описание

Устройството за топло развиване се състои от устройство за развиване, към което могат да бъдат свързани напр. устройство за затопляне с циркуляционна помпа. Посредством циркулация на топла вода от 50 °C до 60 °C полаганите тръби са меки и еластични и при неблагоприятни условия, при което полагането става безпроблемно и бързо.

### Монтаж

1. Входящата/изходящата тръба на устройството за затопляне се свързва с входящата/изходящата тръба на разпределителен колектор RENAU.
2. Тръбата се поставя върху устройството за развиване.
3. Входният край на връзката с тръбата се свързва със съответния изход на колектора.
4. Изходът на тръбната връзка се свързва към барабания накрайник на устройството за развиване, а оттам със съединение обратно към разпределителния колектор.
5. Тръбната връзка и устройството за затопляне се пълнят с вода и привеждат в действие.

### Технически данни

Дължина	1,20 m
Ширина	0,78 m
Височина	0,93 m
Тегло без връзката тръби	ок. 37 kg

# 6 РАЗПРЕДЕЛИТЕЛНА ТЕХНИКА

## 6.1 REHAU разпределителен колектор HKV-D от неръждаема стомана



- Висококачествена неръждаема стомана
- 100 %-ово обезвъздушаване през външния праг при вентил за обезвъздушаване
- Колекторни тръби с външна резба G1 и уплътнение
- Дебитомер 0,5-5 l/min
- Комплект сферични кранове за хоризонтално свързване
- Комплект сферични кранове за вертикално свързване
- Пръстен Метому за фиксиране на настроен дебит

### Описание

Колектор с тръба на входящия и на обратния поток от неръждаема стомана с интегрирана термостатна вложка в обратния поток (може да се оборудва допълнително със електрически задвижки REHAU) и интегриран разходомер на дебита за точно визуално регулиране на количеството на водата във входящия поток. Вентили за обезвъздушаване 1/2" самоуплътняващи, никелирани. Кранове да изпразване 1/2" самоуплътняващи. Стойка за стената със звукоизолационна подложка, извита надясно с 25 mm.

- Първична страна
  - едностранно 1" AG външна резба с челно уплътнение
  - едностранно специални тапи 1"
- Вторична страна
  - Евроконус 3/4" съгласно DIN EN 16313. Подходящ за съединения със затягащ пръстен REHAU 10,1 x 1,1, 14 x 1,5, 16 x 1,5, 16,2 x 2,6, 16 x 2,2, 17 x 2,0 и 20 x 2,0.
  - Макс. допустимият момент на затягане на съединенията със затягащ пръстен възлиза на 40 Nm.

### Област на приложение

Разпределителни колектори кръгове HKV-D (неръждаема стомана) се използват за разпределяне и регулиране на обемния дебит в нискотемпературни лъчисти отопления или лъчисти охлаждания.

Разпределителни колектори HKV-D (неръждаема стомана) са предназначени за работа с вода за отопление съгласно VDI 2035, ÖNORM EN 12828 както и ÖNORM H 5195-2

При системи с корозионни частици или замърсявания във водата за отопление, за защита на измервателните и регулиращи устройства на колектора в отоплителната система трябва да се монтират уловител на замърсяванията или филтър с размер на клетките не по-голям от 0,8 mm. Максимално допустимото постоянно работно налягане е 6 bar при 70 °C Максимално допустимото изпитателно налягане е 8 bar при 20 °C.

### Принадлежности

- REHAU разпределителни шкафове за вграждане под мазилката
- REHAU комплект сферични кранове, водоравни
- REHAU комплект сферични кранове, отвесни
- REHAU комплект термометри 0-80 °C



фиг. 6-1 REHAU HKV-D (неръждаема стомана)

### Технически данни

Материал	Благородна стомана
Колектор/събирател	състоящ се от профил от неръждаема стомана NW 1"
Отоплителни кръгове	За от 2 до 15 отоплителни кръга (групи)
HKV-D	1 дебитомер на всеки отоплителен кръг във входящия поток. 1 термостатна вложка на всеки отоплителен кръг в обратния поток.
Вентилно съединение	M30 x 1,5 mm
Разстояние между присъединителните нипели	50 mm
Съединение за Евроконус G 3/4" A	за REHAU съединения със затягащ пръстен съгласно DIN EN 16313
Държач/конзола	със звукоизолационна подложка

## Монтаж

### В разпределителен шкаф REHAU:

Конзолите на разпределителния колектор се закрепват към регулируемите шини от С профил.

Закрепването на колектора може да бъде хоризонтално и вертикално.

### Към стена:

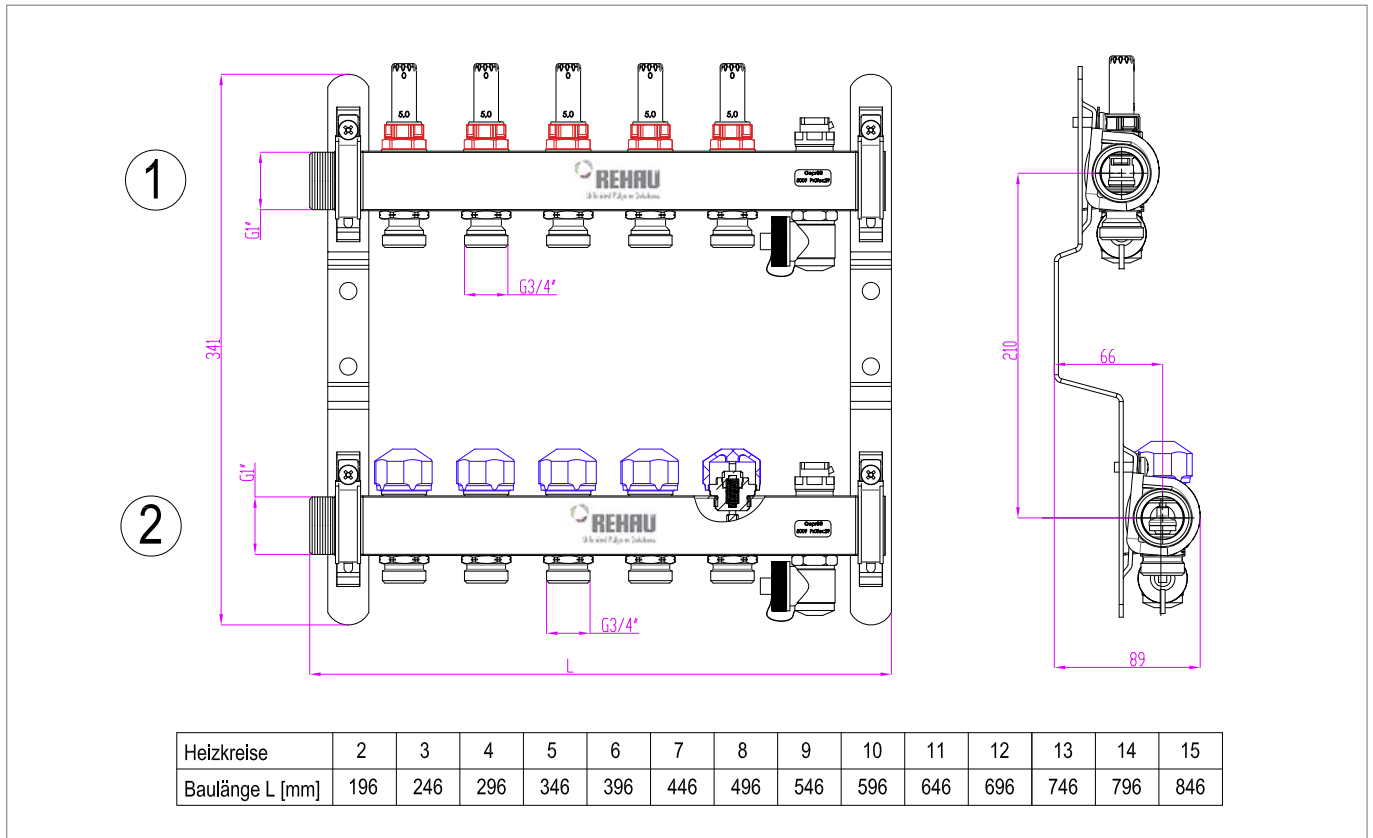
Разпределителният колектор се закрепва с крепежен комплект (4 пластмасови дюбела S 8 + 4 винта 6 x 50) през отворите в конзолата на колектора.

### Присъединителни размери разпределителния колектор REHAU HKV-D (неръждаема стомана)

### Разходомер на дебита 0,5-5 l/min.

Разходомерът на дебита на разпределителната греда на входящия поток се доставя с поставен пломбиран капак. Посредством завъртане на черното стебло напречното сечение на отвора на вентила се променя и така се настройва желаното количество на протичане.

Преминаващото през вентила количество вода зависи директно от степента на отваряне на вентила. Протичащото количество вода може да бъде отчетено от показателя на нивото. За регулиране на системата всички ръчни и термостатни вентили в целия циркуляционен кръг трябва да бъдат напълно отворени. Посредством завъртане на черното стебло изчисленото за отоплителния кръг количество вода се настройва в l/min. След регулирането на цялата система тези настройки трябва да се проверят още веднъж и евентуално да се регулират допълнително. След окончателната настройка разходомерът за дебита се предпазва от неототоризирано разместване или разместване по невнимание с червения



фиг. 6-2 Присъединителни размери разпределителния колектор REHAU HKV-D (неръждаема стомана)

- 1 Входящ поток
- 2 Изходящ поток

### Обезвъздушаване

Предвиденият за обезвъздушаване външен праг позволява 100 % обезвъздушаване на колектора. Ако този праг би бил насочен навътре, обезвъздушаването на горната част на колектора (около 5 mm) не би било възможно, което би имало за последствие намаление на обема с ок. 10 %.



фиг. 6-3 Вентил за обезвъздушаване с външен праг

пломбиращ капак. За целта пломбираният капак се натиска докрай надолу към разходомера на дебита. При пълно завъртане дебитът се спира. Освен това дебитомерът разполага с пръстен Метому за фиксиране на настроен дебит, за да може след промяна на настроените стойности отново да бъде настроен първоначалният дебит.



- Точно и бързо регулиране без диаграми, таблици или измервателни уреди
- Дебитът се показва директно в l/min
- Настройката може да бъде блокирана или пломбирана против разместване
- Блокиращ се регулиращ вентил
- Произволно място на полагане



фиг. 6-4 Разходомер на дебита и термометър за допиране

### Термостатни вентили

Свързването е оборудвано с резба М30 х 1.5 (съвместима с ел.задвижките REHAU).

### Комплект термометри (0-80 °С)

Термометърът за допиране като опция има диапазон на измерване от 0-80 °С и неговата подложка е специално съгласувана с формата на колектора.



За разширение около едно колекторно отклонение на REHAU колектор отоплителни кръгове НКV-D неръждаема стомана се използва разширителният комплект. Комплектът се състои от разширение на входящия и обратния поток, което може да бъде завинтено в REHAU разпределителен колектор НКV-D от неръждаема стомана. За тази цел на входящия и обратния поток на разпределителната греда се развита фабрично монтираната тапа 1" и вместо нея се завинтва разширителният комплект. След монтажа тапата 1" се завинтва в разширението.

## 6.2 Части от оборудването за хидравлично балансиране

### Област на приложение

Както в наредба за енергийна ефективност (ЕНЕВ 2009), така и за раздаване на субсидии от Банка за реконструкции, се предписва провеждане на хидравлично изравняване на инсталираната от специалисти система за лъчисто отопление. Правилното провеждане на хидравличното изравняване се потвърждава писмено от изпълняващите специалисти. Разпределителните колектори трябва да бъдат изравнени помежду си. Трябва да се гарантира равномерно и независимо от консуматорите захранване на всички свързани с топлинния източник консуматори.

Посочените по-долу артикули са съвместими с REHAU колектори с 1" външна резба за свързване на колектор, с уплътнение, съгласно ISO 228.

### Бяха извършени следните промени на продукти:

- Комплект регулиращи вентили НКV
- Комплект балансиращи вентили

### 6.2.1 Комплект регулиращи вентили НКV



### Технически данни

Материал	Месинг
Вентилно съединение	M30x1,5
Номинална ширина	DN 25
Допустима температура при продължителна работа	80 °С
Допустимо постоянно работно налягане	6 bar

**Технически данни**

Материал	Месинг никелиран
Номинална ширина	DN 25
Приточна зона	4 до 36 L/min
Допустима температура при продължителна работа	80 °C
Допустимо постоянно работно налягане	6 bar

**Колекторен шкаф UP 110**

фиг. 6-5 Колекторен шкаф UP 110 (без врата)

Колекторният шкаф UP 110 е проектиран за монтаж под мазилката. Той е с възможност за настройка по височина и дълбочина. Страничните стени са изпълнени с предварително изработени изрези за входящия/изходящия поток, по избор отляво или отдясно. Отклоняващата тръба, която се грижи за сигурно полагане на тръбите в зоната на свързване, може да бъде регулирана и свалена. В допълнение регулируемата рамка за затваряне на замазката осигурява чистото напасване по повърхността.

Лакираната врата и рамката на блендата са опаковани отделно в опаковъчно фолио с балончета. За защита на корпуса на разпределителния шкаф от замърсяване в обема на доставка се съдържа картон за покриване.

Съгласно следващата таблица могат да бъдат използвани до 5 различни размера шкафове.

Материал поцинкована стоманена ламарина, всички видими повърхности С бял лак (подобно на RAL 9016)



фиг. 6-6 Разпределителен шкаф UP 110



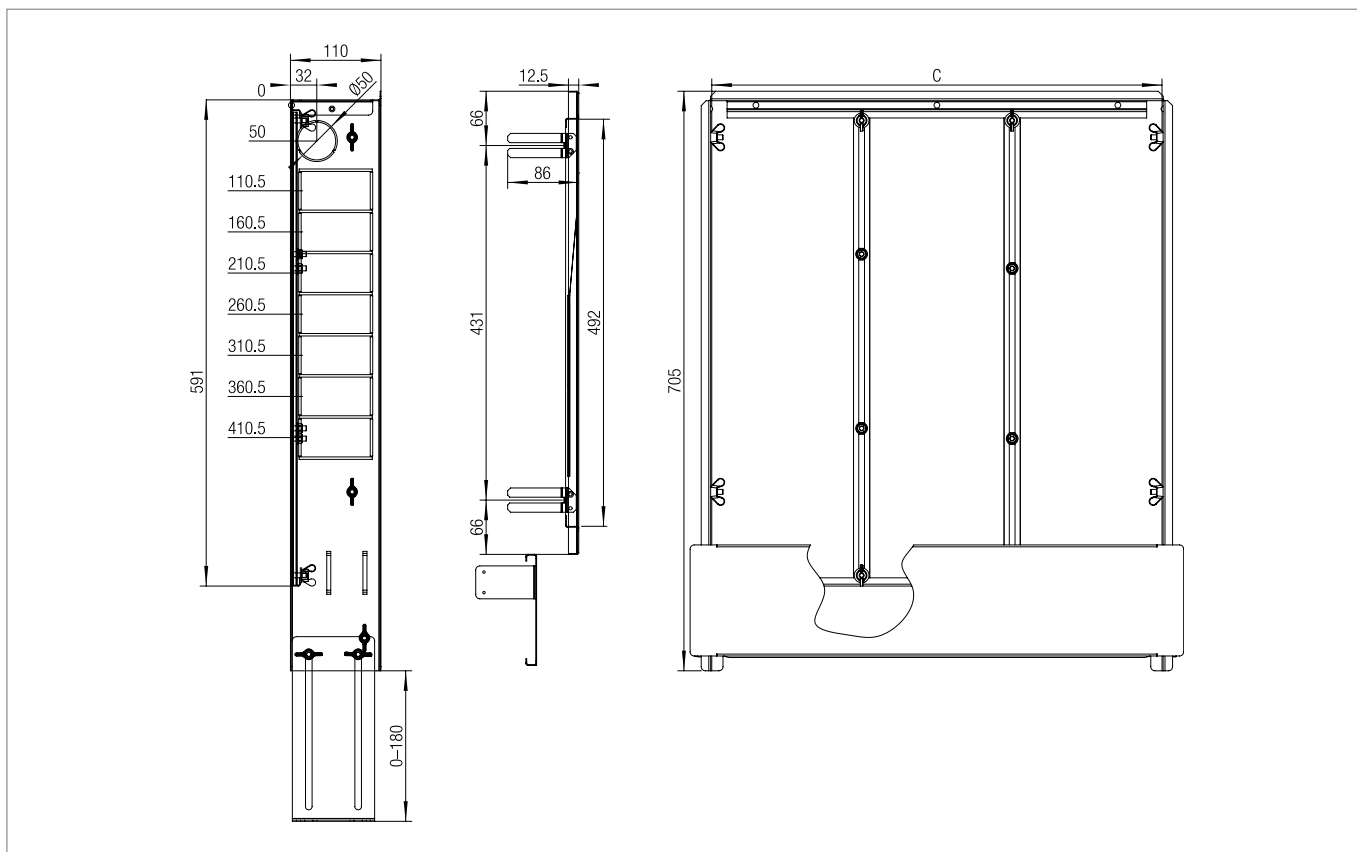
При монтажа на звена с отоплителни помпи с клас защита I, електротехникът трябва да гарантира правилното свързване на звената както и спазването на защитните марки. Към тях спада и в зависимост от даденостите на място, свързването на разпределителния колектор, както и металните фитинги в изравняването на потенциалите, с помощта на подходяща свързваща техника.

Всички свързващи кабели трябва да притежават разтоварване от опън.

Тип шкаф UP 110		550	750	950	1150	1300
Монтажна височина на шкафа без рамка <sup>1)</sup>	[mm]	705–885	705–885	705–885	705–885	705–885
Обща ширина на шкафа отвътре без рамка	[mm]	550	750	950	1150	1300
Обща ширина на шкафа отвън вкл. рамка	[mm]	600	800	1000	1200	1350
Обща дълбочина на шкафа отвън <sup>2)</sup>	[mm]	110–160	110–160	110–160	110–160	110–160
Необходим размер на прореза стена ширина	[mm]	587	787	987	1187	1337
Необходим размер на прореза стена височина от FFOK	[mm]	620	620	620	620	620
Необходим прорез на тръбата дълбочина	[mm]	125–175	125–175	125–175	125–175	125–175
Тегло на шкафа	[kg]	13,7	17,4	20,3	23,2	26,6

<sup>1)</sup> Височината се регулира плавно между 705 und 885 mm посредством регулируемите крака на корпуса

<sup>2)</sup> Благодарение на възможността за плавно регулиране на рамката на блендата между 110 и 160 mm се позволява пригаждането на шкафа за вграждане към различни дълбочини на нишите.



фиг. 6-7 Размери на разпределителен шкаф UP 110  
C Обща ширина на шкафа отвътре без рамка

## Колекторен шкаф AP 130



фиг. 6-8 Колекторен шкаф UP 130 (без врата)



фиг. 6-9 Разпределителен шкаф AP 130

По същия начин в програмата е включен колекторен шкаф за монтаж върху мазилката. Рамката за затваряне на замазката може да се сваля. Колекторният шкаф е окомплектован с универсален държач за колекторите.

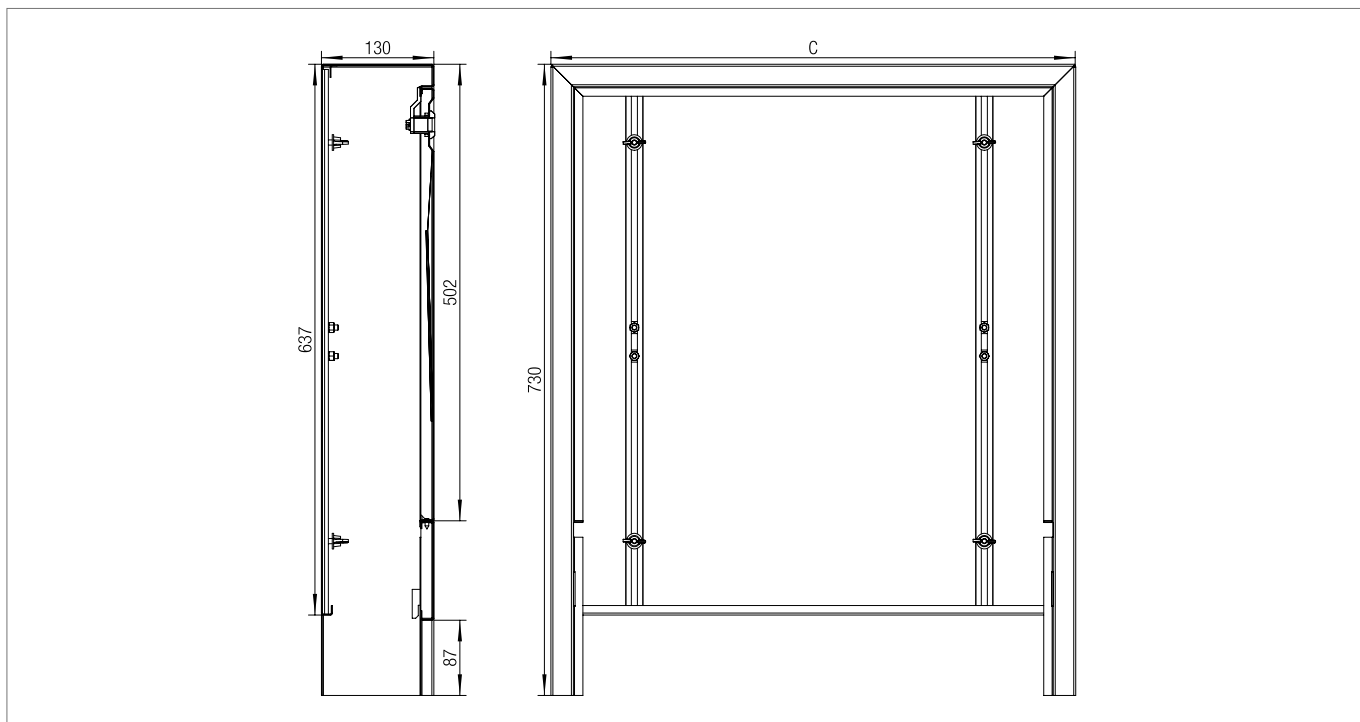
Материал стоманена ламарина  
С бял лак (подобно на RAL 9016)



При монтажа на звена с отоплителни помпи с клас защита I електротехникът трябва да гарантира правилното свързване на звената както и спазването на защитните марки. Към тях спада и в зависимост от даденостите на място, свързването на разпределителния колектор, както и металните фитинги в изравняването на потенциалите, с помощта на подходяща свързваща техника.

При всички свързващи кабели трябва да се предвиди освобождаване на натоварването на опън.

Тип шкаф AP 130		605	805	1005	1205	1353
Монтажна височина на шкафа	[mm]	730	730	730	730	730
Обща ширина на шкафа	[mm]	605	805	1005	1205	1353
Обща дълбочина на шкафа отвън	[mm]	130	130	130	130	130
Тегло на шкафа	[kg]	12,5	16,1	19,1	22,7	23,9



фиг. 6-10 Размери колекторен шкаф AP 130

C Обща ширина на шкафа



Използване на таблицата за избор на колекторен шкаф UP 110 и AP:

- Избор на необходимите **изходи НКV/НКV-D**
- Избор на желания **вариант на колекторен шкаф**
- Избор на желаното **оборудване:** ● съдържа се / ○ не се съдържа

		НКV AG или НКV-D AG																									
		Оборудване								Разпределителен шкаф UP 110								Колекторен шкаф AP									
НКV AG/ НКV-D AG Изходи	Комплект сферични кранове	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	Комплект регулиращи вентили / комплект балансиращи вентили	○	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	WMZ комплект за хоризонтално свързване	○	○	○	●	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	WMZ прикачен комплект комплект за вертикално свързване	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	Комплект за регулиране flex	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	TRS-V ErP - Терморегулаторна станция	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<b>2</b>		550	550	550	550	550	950	550	750	605	605	605	605	605	1005	605	605										
<b>3</b>		550	550	550	550	750	950	550	750	605	605	605	605	605	1005	605	805										
<b>4</b>		550	550	550	550	750	950	750	750	605	605	605	605	805	1005	605	805										
<b>5</b>		550	550	550	750	750	1150	750	750	605	605	605	605	805	1005	805	805										
<b>6</b>		550	750	750	750	750	1150	750	950	605	605	605	805	805	1205	805	805										
<b>7</b>		550	750	750	750	950	1150	750	950	605	605	805	805	805	1205	805	1005										
<b>8</b>		750	750	750	750	950	1150	950	950	605	805	805	805	1005	1205	805	1005										
<b>9</b>		750	750	750	950	950	1300	950	950	805	805	805	805	1005	1205	1005	1005										
<b>10</b>		750	950	950	950	950	1300	950	1150	805	805	805	1005	1005	1353	1005	1005										
<b>11</b>		750	950	950	950	1150	1300	950	1150	805	805	1005	1005	1005	1353	1005	1205										
<b>12</b>		950	950	950	950	1150	-	1150	1150	805	1005	1005	1005	1205	1353	1005	1205										
<b>13</b>		950	950	950	1150	1150	-	1150	1150	1005	1005	1005	1005	1205	-	1205	1205										
<b>14</b>		950	1150	1150	1150	1150	-	1150	1300	1005	1005	1005	1205	1205	-	1205	1205										
<b>15</b>		950	1150	1150	1150	1300	-	1150	1300	1005	1005	1205	1205	1205	-	1205	1353										

## Колекторен шкаф UP 75 mm



фиг. 6-11 Разпределителен шкаф UP 75 mm

Колекторният шкаф UP 75 mm е проектиран за монтаж под мазилката, напр. при стени със суха облицовка. Той е с възможност за настройка по височина и дълбочина. Страничните стени са изпълнени с предварително изработени изрези за входящия/изходящия поток, по избор отляво или отдясно. В допълнение регулируемата рамка за затваряне на замазката осигурява чистото напасване по повърхността.

Лакираната врата и рамката на блендата са опаковани отделно в опаковъчно фолио с балончета. За защита на корпуса на разпределителния шкаф от замърсяване в обема на доставка се съдържа картон за покриване.

Съгласно следващата таблица могат да бъдат използвани до 4 различни размера шкафове.

Тип шкаф UP 75		550	750	950	1150
Монтажна височина на шкафа без рамка <sup>1)</sup>	[mm]	705–885	705–885	705–885	705–885
Обща ширина на шкафа отвън без рамка	[mm]	550	750	950	1150
Обща ширина на шкафа отвън вкл. рамка	[mm]	600	800	1000	1200
Обща дълбочина на шкафа отвън <sup>2)</sup>	[mm]	75–125	75–125	75–125	75–125
Необходим размер на прореза стена ширина	[mm]	587	787	987	1187
Необходим размер на прореза стена височина от FFOK	[mm]	620	620	620	620
Необходим прорез на тръбата дълбочина мин./макс.	[mm]	90/135	90/135	90/135	90/135
Тегло на шкафа	[kg]	12,1	16,3	18,9	21,5

<sup>1)</sup> Височината се регулира плавно между 705 und 885 mm посредством регулируемите крака на корпуса

<sup>2)</sup> Благодарение на възможността за плавно регулиране на рамката на блендата между 75 и 125 mm се позволява пригаждането на шкафа за вграждане към различни дълбочини на нишите.

Материал поцинкована стоманена ламарина, всички видими повърхности С бял лак (подобно на RAL 9016)



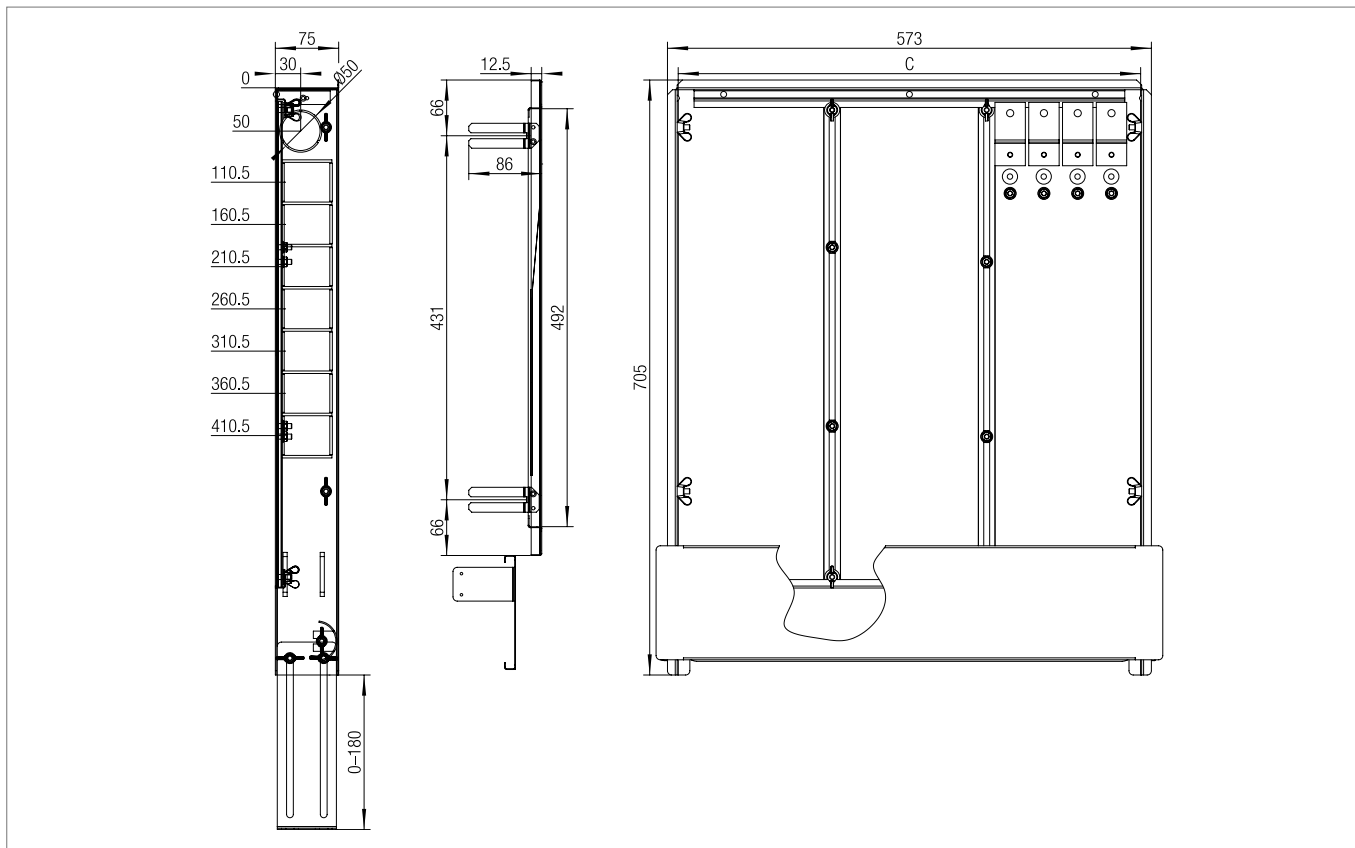
Поради по-малката дълбочина на шкафа не могат да бъдат вградени никакви части от оборудването (напр. комплект за регулиране на температурата, терморегулаторна сатнция). Елементът за вграждане на топломер може да бъде вграден едва при вътрешна дълбочина на шкафа  $\geq 100$  mm

При дълбочина на шкафа от 75-90 mm конзолата на разпределителя трябва да бъде малко притисната назад на ръка.



При монтажа на звена с отоплителни помпи с клас защита I електротехникът трябва да гарантира правилното свързване на звената както и спазването на защитните марки. Към тях спада и в зависимост от даденостите на място, свързването на разпределителния колектор, както и металните фитинги в изравняването на потенциалите, с помощта на подходяща свързваща техника.

При всички свързващи кабели трябва да се предвиди освобождаване на натоварването на опън.



фиг. 6-12 Размери на разпределителен шкаф UP 75 mm

C Ширина корпус отвътре

Таблица за избор за разпределителен шкаф UP 75

НКV AG / НКV-D AG Изходи	НКV AG или НКV-D AG					
	Оборудване	Шкаф UP 75				
	Комплект сферични кранове	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Комплект регулиращи вентили / комплект балансиращи вентили	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	WMZ комплект за вертикално свързване	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
WMZ комплект за хоризонтално свързване	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	
2	550	550	550	550	750	
3	550	550	550	550	750	
4	550	550	550	550	750	
5	550	550	550	750	750	
6	550	750	750	750	950	
7	550	750	750	750	950	
8	750	750	750	750	950	
9	750	750	750	950	950	
10	750	950	950	950	1150	
11	750	950	950	950	1150	
12	950	950	950	950	1150	
13	950	950	950	1150	1150	
14	950	1150	1150	1150	-	
15	950	1150	1150	1150	-	

Принадлежностите (TRS-V ErP, комплект за регулиране flex) в комбинация с колектор отоплителни кръгове не са подходящи за разпределителен шкаф UP 75.



фиг. 6-13 WMZ комплект за вертикално свързване



фиг. 6-14 WMZ комплект за хоризонтално свързване

WMZ комплектът за монтаж на топломер се състои от конектор G1 с преход за за монтиране на стандартен топломер. WMZ комплектът за монтаж на топломер може да бъде поставен по избор отляво или отдясно на разпределителния колектор RENAУ кръгове.

Присъединителният комплект съдържа следните спирателни арматури:

- Сферичен кран изходящ поток (син)
- Сферичен кран изходящ поток (син) със свързан датчик M 10 x 1 за директно потопяеми датчици
- Сферичен кран входящ поток (червен) със свързан датчик M 10 x 1 за директно потопяеми датчици

Комплектите за монтаж на топломер по избор могат да бъдат закупени в изпълнение вертикално (извод отдолу, мат. № 12197571001) или хоризонтално (извод отстрани, мат. № 12197581001). За поемане на топломери с монтажна дължина от 110 mm (G $\frac{3}{4}$ ) или 130 mm (G1).

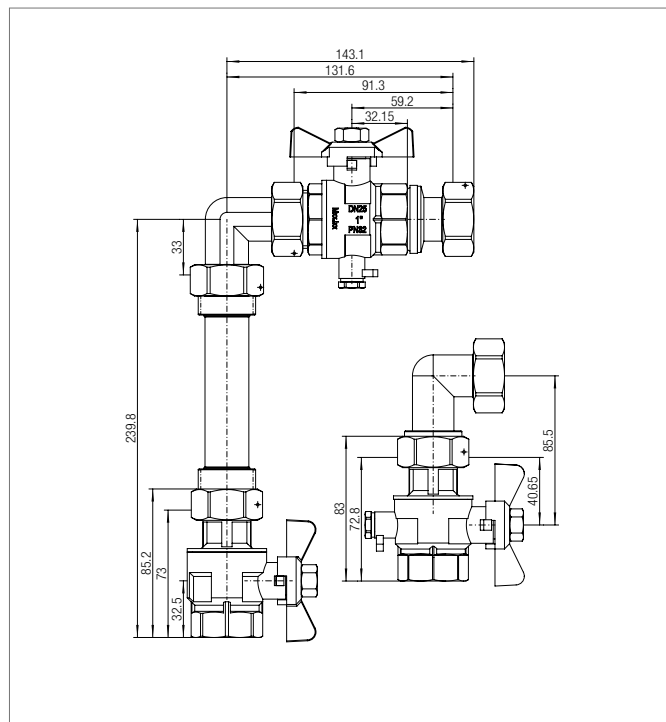
- Възможност за присъединяване за директно потопяем в агента датчик в сферичен кран входящ поток
- Възможност за присъединяване за директно потопяем в агента датчик в сферичен кран изходящ поток



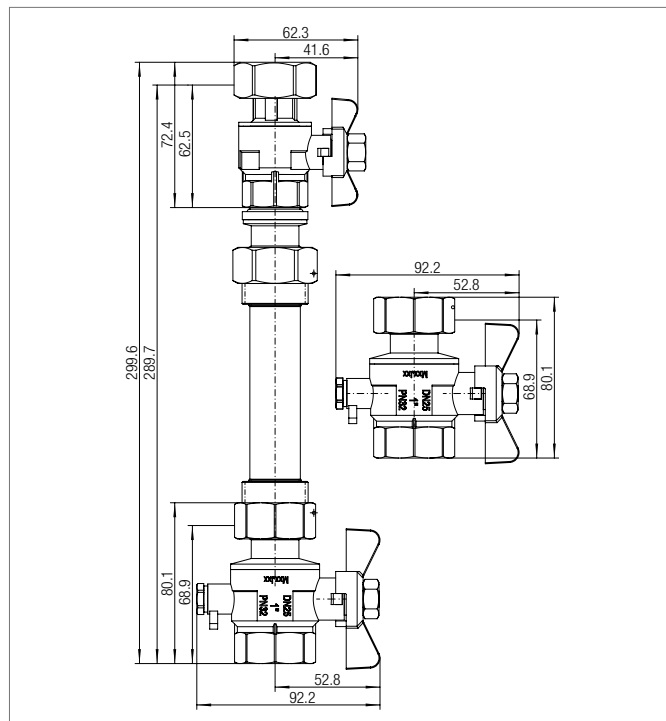
- По избор присъединяване отдолу (стандарт) или странично
- Присъединяване към разпределителния колектор
- Възможен е монтаж отляво или отдясно на колектора
- Възможност за присъединяване на всички стандартни директно потопяеми датчици



При използване на разпределителни шкафове трябва да се вземе под внимание монтажната дълбочина на броячните механизми на топломерите. Евентуално се препоръчва монтаж на монтиращ се отделно броячен механизъм.



фиг. 6-15 Размери топломер вертикален монтаж



фиг. 6-16 Размери топломер хоризонтален монтаж

# 7 РЕГУЛИРАЩА ТЕХНИКА

## 7.1 Основни положения

### Нормативни изисквания

Икономичната експлоатация на една отоплителна инсталация се определя от:

- оразмеряването и полагането
- поддръжката
- регулиращата техника

До 20 % от годишната необходима енергия на една отоплителна инсталация може да се икономиса чрез подходяща и правилно инсталирана регулираща техника. Ето защо законодателят е заложил в Наредбата за енергийна ефективност (ЕпЕВ) необходимите регулиращи компоненти, които трябва да се предвидят, за да се експлоатират отоплителните инсталации възможно най-икономично.

### Подходяща регулираща техника

На регулиращата техника за отоплителните инсталации могат да бъдат зададени две задачи:

- Регулиране на температурата на входящия поток  
Неговата задача е във всеки момент **да подава достатъчно количество енергия**.

Това се осъществява по принцип посредством обработката на усреднената външна температура (отоплителна крива) във връзка с таймер (намален/нормален режим).

Подходящи за това регулиращи групи са описани на следващите страници.

- Регулиране на температурата в отделните помещения  
Неговата задача е **да дозира количеството енергия за всяко помещение**. Това се осъществява с управление на дебита (задействане на серво задвижванията за вентилите на отоплителните кръгове).  
В допълнение тук също е необходим таймер.  
Ако такъв липсва, тогава регулаторът на стайната температура ще продължава да изисква във фазата на понижаване на регулирането на температурата на входящия поток същата стайна температура. Поради това противодействие голяма част от възможната икономия на енергия се губи.  
Подходяща регулираща техника можете да намерите в следващите раздели.

### Основни положения при регулирането на подови отопления

Отопляването от пода помещение представлява една много стабилна система благодарение на голямата акумулираща способност. От една страна това означава, че кратките температурни колебания, например при проветряване, бързо се компенсират и от друга, че затоплянето на силно изстудено помещение отнема повече време.

Тази особеност поставя специфични изисквания към използваната регулираща техника:

- За да се избегне претопляне на помещенията, използваните регулатори трябва да съответстват на задачите на регулирането.
- Затоплянето и понижаването на температурата в помещенията в определено време, трябва да става автоматично, за да се осигури най-висок комфорт при възможно най-малка консумация на енергия.



Регулиращите системи на REHAU са разработени точно за тази цел, като те осигуряват правилно регулиране на подовото отопление и могат да се управляват от времеви програми.

### Ефект на саморегулиране

Ефектът на саморегулиране по принцип се проявява при всяка отоплителна система.

Той произтича от това, че отдадената отоплителна мощност зависи от разликата в температурата на нагревателната повърхност и стайната температура.

Повишаващата се температура в стаята намалява отдаването на топлина, спадащата температура я увеличава.

Този ефект се проявява все повече с намаляването на разликата между температурата на нагревателната повърхност и околната температура. Специфичната отдавана мощност на дадена отоплителна инсталация се получава от следното отношение:

$$Q_H = \alpha_{\text{общ}} (\delta_H - \delta_R)$$

с:

$Q_H$  = отоплителна мощност на повърхността/ $m^2$

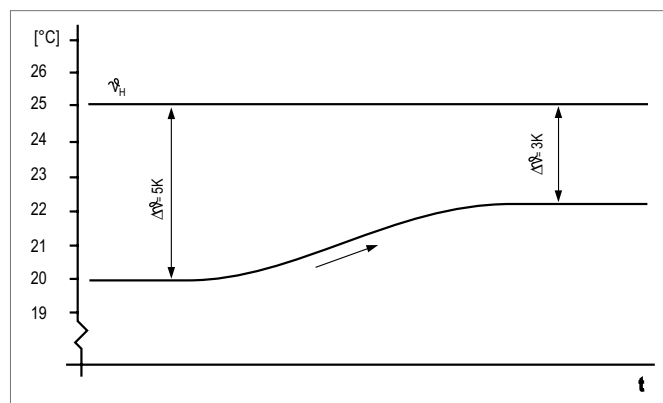
$\alpha_{\text{ges}}$  = коефициент на топлопреминаване

$\delta_R$  = стайна температура

$\delta_H$  = температура на нагревателната повърхност

За подовото отопление с неговата средна температура на повърхността  $25^\circ\text{C}$  този ефект достига своята максимална ефективност.

Този ефект подпомага работата на регулаторите на стайната температура, особено при правилно настроено регулиране на температурата на входящия поток, но в никакъв случай не ги прави излишни.



фиг. 7-1 Представяне на ефекта на саморегулиране:  
Топлинната мощност  $q = 55 \text{ W/m}^2$  се намалява чрез ефекта на саморегулиране на  $q = 33 \text{ W/m}^2$

$\delta_H$  температура на нагревателната повърхност

$\delta_R$  стайна температура

→ Повишаване на стайната температура чрез външно топлинно въздействие



фиг. 7-2 Станция за регулиране на температурата TRS-V ErP



- Компактен, готов за монтаж блок
- Възможен монтаж отляво или отдясно към колектора
- Всички съединения са с челни уплътнения
- Регулиране на температурата на входящия поток в зависимост от метеорологичните условия
- Икономия на електричество посредством помпа с електронно управление
- Регулатор с функция на затопяване на замазката

#### Компоненти на системата

- Електронен регулатор на отоплението, фабрично програмиран
- 3-пътен смесителен вентил  $kvs = 5,0 \text{ m}^3/\text{h DN 20}$  със серво задвижване
- Високоэффективна помпа Wilo Yonos Para Red Knob 25/6
- Термостат с ограничена максимална стойност, свързан с помпата
- Датчик за външната температура
- Датчик за температурата на входящия поток, монтиран и свързан

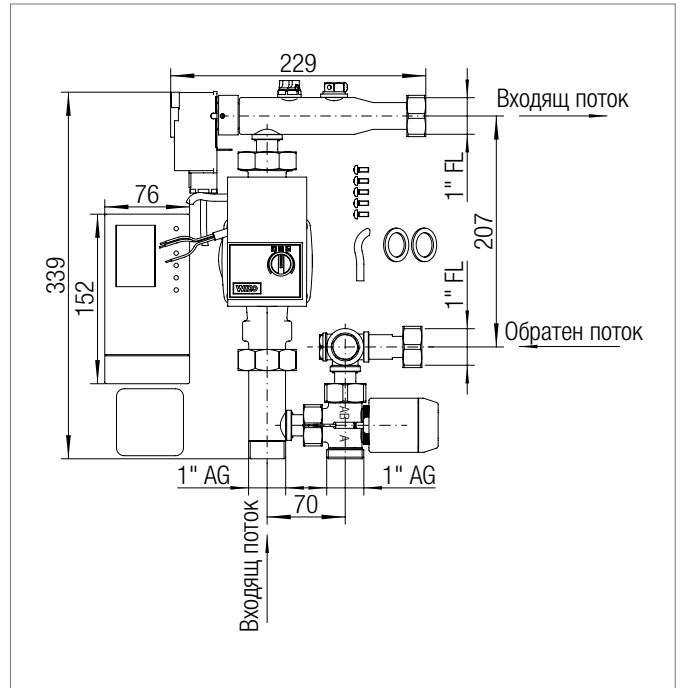
#### Област на приложение

Станция за регулиране на лъчисти отопления

- като станция за регулиране на жилища в многофамилни сгради при централно захранване
- във връзка с радиаторно отопление.

#### Принадлежности

- Стаен термодатчик за корекция на температурата на входящия поток (превключване според стайната температура)
- Датчик за температурата на обратния поток (включване при стартиране или ограничаване на температурата на обратния поток)



фиг. 7-3 Размери станция за регулиране на температурата TRS-V ErP

#### Описание

Електронният регулатор е настроен заводски със следната конфигурация:

- Регулатор на температурата на входящия поток в зависимост от метеорологичните условия по отоплителна крива с наклон 0,6
- Периоди на понижение ежедневно от 22 до 6 часа
- Включване на помпата при зададена температура на входящия поток над  $22 \text{ }^\circ\text{C}$  (режим на отопление)
- Спиране на помпата за 30 мин. при започване на режим на понижаване

Помпата се управлява посредством автоматично дневно и нощно управление с алгоритъм Fuzzy-Logic(дневен и нощен контрол).



При инсталации с превключвателни вентили за затопяване на водата може да възникнат проблеми с хидравликата, тъй като тук се блокира първичният входящ или обратен поток.

- Предварително проверете хидравличната съвместимост!
- Уверете се, че диференциалното налягане към съединенията от първичната страна на TRS-V не превишава 0,4 bar.



**ВНИМАНИЕ**

Монтажът на системата трябва да се извършва само от квалифицирани електротехници.

При монтажа на звена с отоплителни помпи с клас защита I електротехникът трябва да гарантира правилното свързване на звената както и спазването на защитните марки. Към тях спада и в зависимост от даденостите на място свързването на шкафа на колектор отоплителни кръгове както и металните тръбни части в изравняването на потенциалите с помощта на подходяща свързваща техника.

При всички свързващи кабели трябва да се предвиди освобождаване на натоварването на опън.

Моля спазвайте:

- Действащите разпоредби на ÖVE (Австрийски електротехнически стандарти)
- Указанията в предоставеното монтажно ръководство



Всички електрически компоненти се свързват с щекери, които не могат да се объркат. По този начин се улеснява монтажът и се предотвратяват повреди на регулатора.

1. Изпълняват се всички тръбни съединения.
2. Регулаторът се монтира върху задната стена на разпределителния шкаф.
3. Свържете кабели на датчика за външната температура към щекерното съединение на датчика.
4. Свържете захранващия кабел към разпределителната кутия.
5. Свързват се всички електрически съединители.

**Технически данни**

Размери (Ш x В x Д)	235 x 337 x 136 mm
Термодатчик	Ni1000
Захранващо напрежение	230 VAC
Макс. доп. работна температура	+80°C
Мин. доп. работна температура	+15°C
Макс. доп. работно налягане	6 bar

**Помпа**

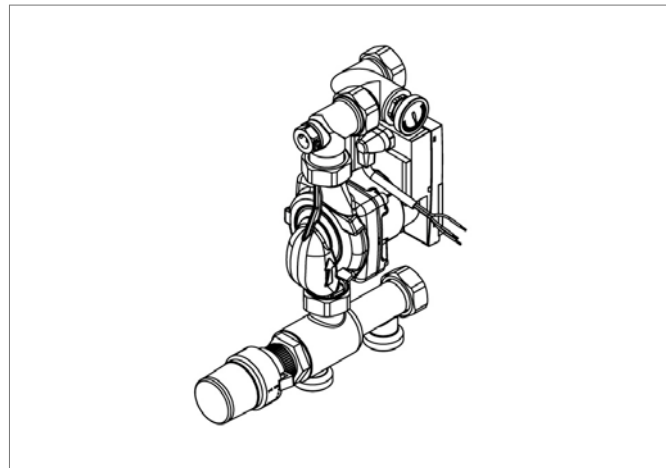
Напорна височина	1 – 6,2 m
Дебит на захранване	макс. 3,3 m³/h
Консумирана мощност	3 – 45 W
Конструктивна дължина	130 mm

**3-пътен смесителен вентил**

kvs стойност	5,0 m³/h
Номинален вътрешен диаметър	DN 20

**Материали**

Арматури	Пресован месинг
Тръбни щрангове	Месингова тръба
О-пръстени	Еластомери EPDM



фиг. 7-4 Комплект за регулиране на температурата



- Дооборудване/разширяване на съществуваща радиаторна отоплителна система за тръбно подово отопление REHAU
- Регулиране на желаната температура на входящия поток
- Съединение със затягащ пръстен към разпределителни колектори REHAU
- Възможен е монтаж отляво или отдясно на колектора
- Може да се преоборудва като станция за отопление/охлаждане

**Област на приложение**

Комплектът за регулиране на температурата flex REHAU се използва за разширение на съществуваща отоплителна система с радиатори към комбинирана система с радиатори/лъчисто отопление. Компактната пристроена регулираща станция е подходяща за директно свързване към REHAU 1 цолов разпределителен колектор от неръждаема стомана/ месинг. С нея може да се осъществи постоянно регулиране на температурата на входящия поток. Тя е предварително монтирана и проверена. Електронната високоефективна помпа съответства на ErP 2013 и 2015

Възможно е преоборудване към станция за регулиране на температурата на входящия поток в зависимост от метеорологичните условия, посредством подмяна на главата на термостата с капилярна тръба с отделно закупено 3 точково серво задвижване 230V или серво задвижване GLT 24V с 0-10 V серво сигнал. Така станцията за регулиране на температурата на входящия поток може да бъде управлявана от външен регулатор.

**Описание**

Посредством контролирано подаване на водата за отопление с висока температура (напр. 70°C) от първичния кръг, температурата на входящия поток се намалява до нивото на подовото отопление посредством смесване на по-студената вода от обратния поток на подовото отопление. Хидравличната схема работи по принципа на смесителна схема. Зададената температура на входящия поток за подовото отопление се настройва от главата на термостата на термостатния вентил. Температурата на входящия поток на първичния кръг в зависимост от размера на колектора трябва да е минимум 10 до 15 K по-висока от желаната температура на входящия поток за подовото отопление. Датчикът за прегряване изключва помпата на отоплителния кръг при превишаване на настроената безопасна температура (напр. 55°C).

**Управление на помпата**

За целесъобразното регулиране на циркуляционната помпа и при използването на електрически задвижки, електрозахранването на комплекта

за регулиране на температурата flex (фаза L) се осъществява от релето на помпата на регулаторен разпределител Nea (вижте инструкцията за монтаж на регулаторен разпределител Nea).

### Граници на мощността

Долната таблица онагледява възможните отоплителни мощности в зависимост от температурата на входящия поток от първичната страна:

Т <sub>Входящ поток</sub>	Макс. отоплителна мощност
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

### Технически данни

Първичен извод	G 1 AG, с челно уплътнение
Вторичен извод	G 1 IG холендрово резбово съединение с челно уплътнение
Междуцентрово разстояние между входящия и обратния поток в °C	210 mm
Преносна мощност	до 10kW в зависимост от Δt
Температура на входящия поток с възможност за настройване	Между 20 °C до 70 °C
KvS стойност	3,5
Напорна височина помпа на отоплителния кръг	62 kPa
Макс. дебит	1,65 m <sup>3</sup> /h
Макс. работна температура	80 °C
Макс. температура на входящия поток вторична	70 °C
Макс. температура на обратния поток	55 °C
Макс. работно налягане	6 bar
Захранващо напрежение	230 V AC
Конструктивна дължина:	230 mm
Монтажна височина:	300 mm
Монтажна дълбочина:	95 mm

### Компоненти на системата

- Помпа Wilo Yonos Para 25/6 монтажна дължина 130 mm с максимално ограничение. Термостат окабелен
- Измерване на температурата чрез потопяем датчик
- Глава на термостат с диапазон на настройка 20-70 °C фабрична настройка макс. 50 °C
- Съединително коляно за свързване отляво или отдясно на колектора с потопяем термометър

### Монтаж



#### ВНИМАНИЕ

Монтажът на системата трябва да се извършва само от квалифицирани електротехници.

При монтажа на звена с отоплителни помпи с клас защита I електротехникът трябва да гарантира правилното свързване на звената както и спазването на защитните марки. Към тях спада и в зависимост от даденостите на място, свързването на разпределителния колектор, както и металните фитинги в изравняването на потенциалите, с помощта на подходяща свързваща техника. Всички свързващи кабели трябва да притежават разтоварване от опън.

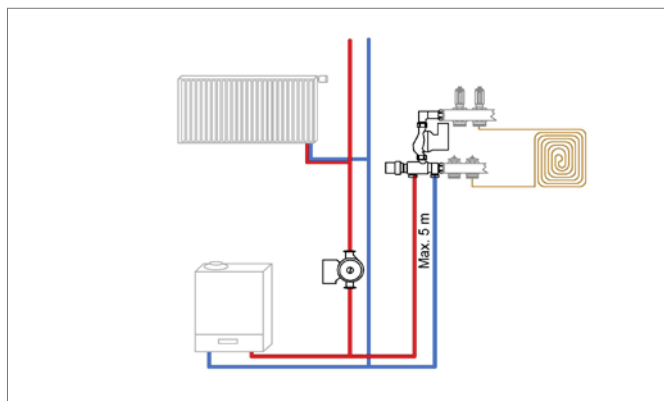
Моля спазвайте:

- Действащите разпоредби на VDE
- Указанията в предоставеното монтажno ръководство

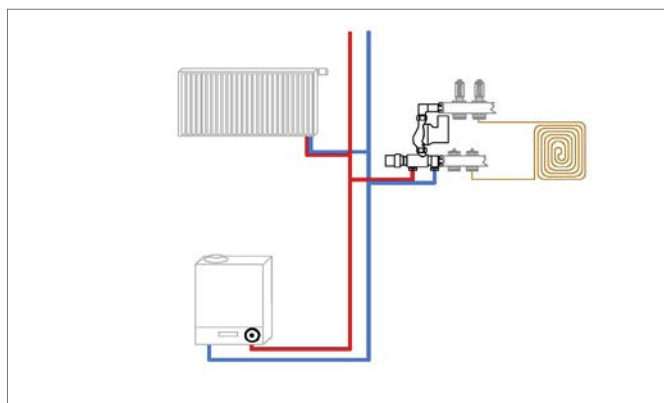


Капилярната тръбичка на термодатчика не бива да се прегъва.

1. Монтажът се извършва съгласно съответната схема на инсталацията.



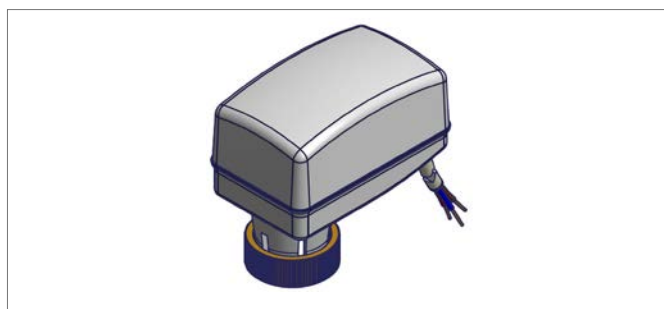
фиг. 7-5 Схема на инсталацията с външна вторична циркуляционна помпа



фиг. 7-6 Схема на инсталацията с вторична циркуляционна помпа в топлинния агрегат



При инсталации с превключвателни вентили за затопляне на водата може да възникнат проблеми с хидравликата, тъй като тук се блокира първичният входящ или обратен поток. Предварително проверете хидравличната съвместимост!

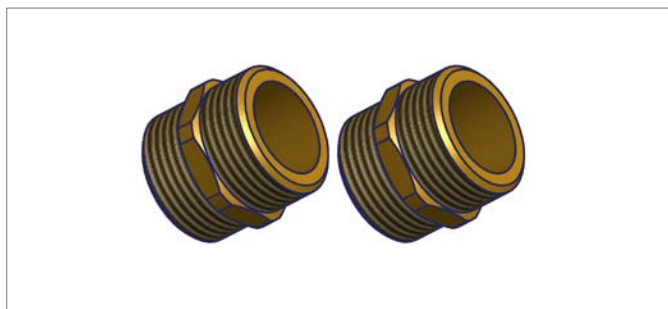


фиг. 7-7 Ел.задвижки комплект за регулиране flex

Серво задвижване за преоборудване на регулиращата станция към регулиране на отопление/охлаждане.

- Версия 230 V AC (задвижване: 3 точково задвижване)
- Версия 24 V AC (задвижване: 0-10V сигнал)





фиг. 7-8 Комплект адаптери комплект за регулиране flex

За комбиниране с топломер и балансиращ вентил.

## 7.4 Компактни станции

### 7.4.1 Станция за регулиране на температурата TRS-20 ErP



фиг. 7-9 Станция за регулиране на температурата TRS-20 ErP



- Компактен, готов за монтаж блок
- Всички съединения са с челни уплътнения
- Регулиране на температурата на входящия поток в зависимост от метеорологичните условия
- Икономия на електричество посредством помпа с електронно управление
- Топлоизолационен кожух от EPP
- Регулатор с функция на затопляне на замазката

#### Компоненти на системата

- Електронен регулатор на отоплението, фабрично програмиран
- 3-пътен смесител  $kvs = 4,0 \text{ m}^3/\text{h DN 20}$  със серво задвижване
- Високоэффективна помпа Wilo Yonos Para Red Knob 25/6
- Термостат с ограничена максимална стойност, свързан с помпата
- Датчик за външната температура
- Датчик за температурата на входящия поток, монтиран и свързан
- Термометър във входящия и обратния поток

#### Област на приложение

Станция за регулиране на лъчисти отоплениия за монтаж в централна зала или към отоплителния котел.

#### Принадлежности

- Стаен термодатчик за корекция на температурата на входящия поток (превключване според стайната температура)
- Датчик за температурата на обратния поток (включване при стартиране или ограничаване на температурата на обратния поток)

#### Описание

Конструктивната група е монтирана върху конзола за стенен монтаж и е с пълно предварително окабеляване.

Електронният регулатор е фабрично със следната конфигурация:

- Регулатор на температурата на входящия поток в зависимост от метеорологичните условия по отоплителна крива с наклон 0,6
- Периоди на понижение ежедневно от 22 до 6 часа
- Автоматично активиране на помпата в режим на отопление



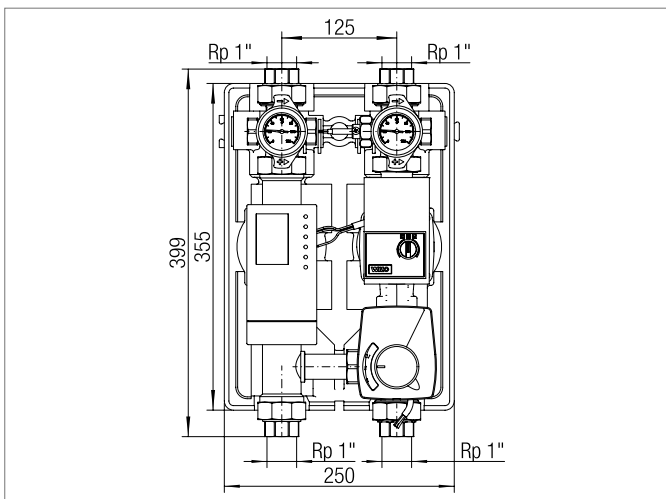
**ВНИМАНИЕ**

Монтажът на системата трябва да се извършва само от квалифицирани електротехници.

Моля спазвайте:

- Действащите разпоредби на VDE
- Указанията в предоставеното монтажно ръководство

1. Изпълнете тръбните съединения.
2. Монтирайте устройството.
3. Свържете кабела на датчика за външната температура към щекерно-то съединение на датчика.
4. Свържете захранващия кабел към разпределителната кутия.



фиг. 7-10 Размери станция за регулиране на температурата TRS-20 ErP

**Технически данни**

Размери (ШxВxД)	250 x 399 x 260 mm
Разстояние от стената до средата на тръбата	100 mm
Термодатчик	Ni1000
Захранващо напрежение	230 VAC
Макс. доп. работна температура	+80 °C
Мин. доп. работна температура	+15 °C
Макс. доп. работно налягане	6 bar
Свързвания	1"

**Помпа**

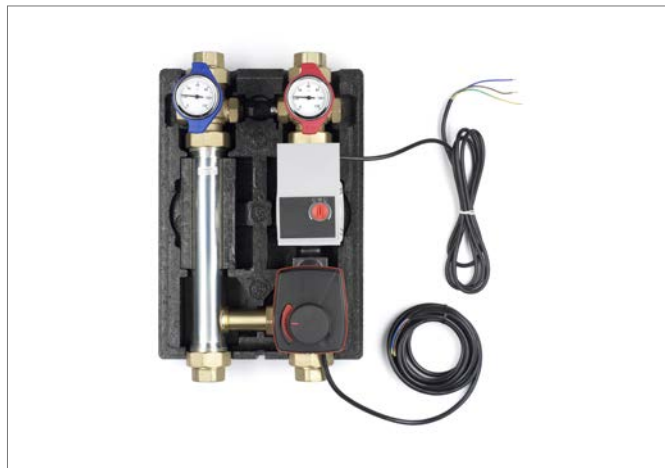
Напорна височина	1 – 6,2 m
Дебит на захранване	макс. 3,3 m³/h
Консумирана мощност	3 – 45 W
Конструктивна дължина	130 mm

**3-пътен смесител**

kvs стойност	4,0 m³/h
Номинална ширина	DN 20
Корпус	Медна сплав, матово никелирана

**Материали**

Арматури	Пресован месинг
Тръбни щрангове	Месингова тръба
O-пръстени	Еластомери EPDM
Топлоизолационен кожух	EPP



фиг. 7-11 Помпена смесителна група PMG-25/32 ErP



- Компактни, готови за монтаж единици
- Всички съединения са с челни уплътнения
- Икономия на електричество посредством помпа с електронно управление
- Топлоизолационен кожух от EPP

**Компоненти на системата**

- 3-пътен смесител DN 25 / DN 32 с електрозадвижка 3-точково, 230 V
- Високоэффективна помпа Wilo Yonos Para Red Knob 25/6 (PMG 25) или 30/6 (PMG 32)
- Термометър във входящия и обратния поток

**Области на приложение**

Помпена смесителна станция за лъчисти отопления за монтаж в централна зала или към отоплителния котел.

**Описание**

Конструктивната група е монтирана върху конзола за стенен монтаж. Възможност за разширяване чрез комплекта за регулиране на температурата на входящия поток REHAU до самостоятелна регулираща станция.



**ВНИМАНИЕ**

Монтажът на системата трябва да се извършва само от квалифицирани електротехници.

Моля спазвайте:

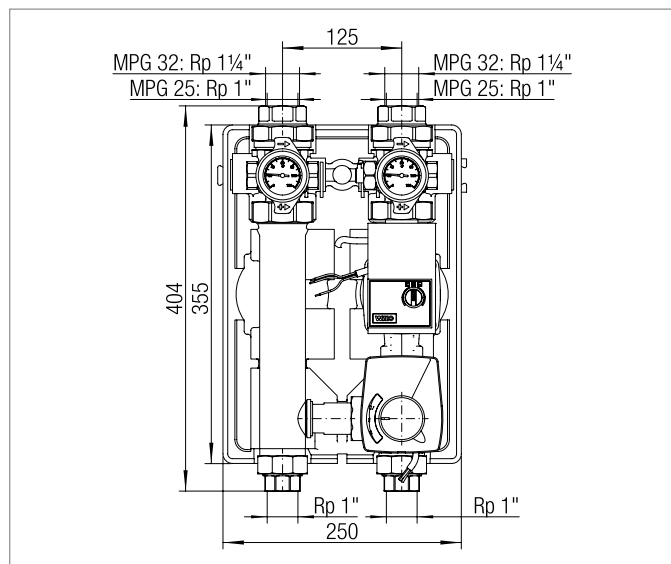
- Действащите разпоредби на ÖVE (Австрийски електротехнически стандарти)
- Указанията в предоставеното монтажно ръководство

## Технически данни

Ширина	250 mm
Височина	404 mm
Дълбочина	230 mm

## 3-пътен смесител

kvs стойност	8,0 m <sup>3</sup> /h или 18 m <sup>3</sup> /h
Номинална ширина	DN 25 или DN 32
Корпус	Медна сплав, матово никелирана



фиг. 7-12 Размери помпена смесителна група PMG-25/32 ErP

## 7.4.3 Комплект за регулиране на температурата на входящия поток



фиг. 7-13 Комплект за регулиране на температурата на входящия поток



- Електронен регулатор на отоплението, фабрично програмиран
- Регулиране на температурата на входящия поток в зависимост от метеорологичните условия
- Датчик за външната температура и за температурата на входящия поток, Ni 1000
- Термостат с ограничена максимална стойност
- Предварително окабелен, с щепселни съединения за улесняване на инсталирането
- Работно напрежение 230 VAC

### Принадлежности

- Стаен термодатчик за корекция на температурата на входящия поток (превключване според стайната температура)
- Датчик за температурата на обратния поток (включване при стартиране или ограничаване на температурата на обратния поток)

### Описание

Електронният регулатор е фабрично със следната конфигурация:

- Регулатор на температурата на входящия поток в зависимост от метеорологичните условия по отоплителна крива с наклон 0,6
- Периоди на понижение ежедневно от 22 до 6 часа
- Автоматично активиране на помпата в режим на отопление



### ВНИМАНИЕ

Монтажът на системата трябва да се извършва само от квалифицирани електротехници.

Моля спазвайте:

- Действащите разпоредби на ÖVE (Австрийски електротехнически стандарти)
- Указанията в предоставеното монтажno ръководство



фиг. 7-14 Стаен регулатор NEA



- Атрактивен дизайн
- Осветен LCD дисплей
- Лесно обслужване
- Лесен монтаж
- По-удобен монтаж благодарение на автоматичното оптимизиране<sup>1)</sup>
- Предлага се в модели 24 V и 230 V

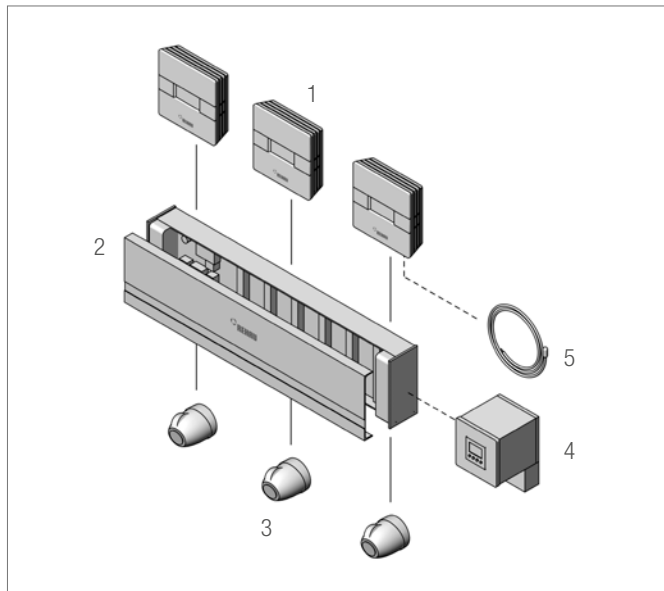
<sup>1)</sup> Автоматично оптимизиране:

Регулаторите от серията Nea постепенно и постоянно подобряват характеристиките си на регулиране посредством интегрираното автоматично оптимизиране. За целта постоянно се анализира диаграмата на топлопреминаване на помещението, която се настройва през деня. Ако е налице неправилно адаптиране на мощността – напр. поради небрежно изпълнено хидравлично балансиране или поради не коректно настроена отоплителна крива – се получава трайно отклонение от желаната стойност.

В такъв случай регулаторът адаптира параметрирането си на малки стъпки така, че стайната температура за няколко дни се приближава възможно най-много до желаната зададена стойност.

### 7.5.1 Елементи на системата на Nea

- Стаен регулатор Nea H, Nea HT, Nea HCT
- Дистанционен датчик Nea
- Дистанционен датчик Nea 24 V
- Регулаторни разпределители Nea H и Nea HC
- Таймер Nea
- Ел.завдвижка UNI
- Трансформатор 50 VA

фиг. 7-15 Конструкция на системата за регулиране Nea 230 V<sup>1)</sup>

- |                                 |                           |
|---------------------------------|---------------------------|
| 1 Стаен регулатор Nea           | 4 Таймер Nea              |
| 2 Регулаторен разпределител Nea | 5 Дистанционен датчик Nea |
| 3 Ел.завдвижки UNI              |                           |

<sup>1)</sup> При модел 24 V е необходим допълнително трансформатор с пръстеновидна сърцевина 24 V

Стайният регулатор Nea и термичните завдвижвания са свързани с регулаторния разпределител Nea, но могат да се използват и без регулаторен разпределител. Регулаторният разпределител Nea дава възможност за сигурно и прегледно свързване на кабелите на системата в шкафа на колектор отоплителни кръгове.

Към регулаторния разпределител могат да бъдат свързани до 6 стайни регулатора и максимално 15 ел.завдвижки UNI.

По желание може да се използва външен таймер Nea за централно управление на времето в икономичен режим.



Област на приложение

Компонентите на системата Nea са предвидени за управление на стайната температура при системи за лъчисто отопление или охлаждане в затворени сгради.

### 7.5.2 Описание на компонентите

#### 7.5.2.1 Стаен регулатор Nea

- Плосък корпус, монтиран върху контактна кутия за скрита инсталация или директно на стената
- Осветен в бяло дисплей
- Лесна за ориентиране индикация на състоянието с ясни символи
- Управление с помощта на 3 бутона
- Регулиране на зададените стойности със стъпка от 0,5 градуса
- Диапазон на настройка 6-37 градуса, регулируемо понижение
- Могат да бъдат задействани максимум 5 ел.завдвижки UNI
- Избор на различни работни режими: Автоматично, Нормално, Редуцирано и като опция Изкл
- Възможност за блокиране на бутоните
- Интегрираното автоматично оптимизиране намалява влиянието на грешки при хидравлично балансиране или избор на отоплителната крива

## Преглед на функционирането на стаен регулатор Nea

	Nea H	Nea HT	Nea HCT
Отопление	✓	✓	✓
Охлаждане	–	–	✓
Намаляване на температурата чрез интегрирана програма с таймер	–	✓	✓
Показване на текущата температура	✓	✓	✓
Автоматично оптимизиране	✓	✓	✓
Показване на текущия час и текущия ден от седмицата	–	✓	✓
Настройка на 3 програми за регулиране на времето на ден	–	✓	✓
Режим парти и ваканция	–	✓	✓
Интегрирана функция за защита срещу замръзване и функция за защита на вентилите	✓	✓	✓
Ръчно или външно превключване на работния режим отопление/охлаждане	–	–	✓
Възможност за свързване на дистанционен датчик	–	–	✓

Табл. 7-1 Преглед на функциите

## Технически данни за стайния регулатор Nea

	Nea 230 V	Nea 24 V <sup>2)</sup>
Цвят	Предна част на корпуса: подобно на бяло	
	Задна част на корпуса: подобно на Антрацитно сиво	
Работно напрежение	230 V AC ±10 %	24 V AC -10 % / +20 %
Ток на включване и изключване макс.	0,2 A (омично натоварване)	1 A (омично натоварване)
Предпазител	0,63 A T	1 A T
Клас на защита <sup>1)</sup>	Клас II	Клас III
Макс. брой на терм. серво задвижвания	5 REHAU ел. задвижки UNI или 5 x 3 W	
Тип на защита	IP30	
Начин на действие	1.Y	
Степен на замърсяване	2	
Измерено ударно напрежение	4 kV	
Режим на защита от замръзване	5°C	
Функция за защита на вентилите	5 мин. / седмица	
Размер, отпред	88 x 88 mm	
Размер, отзад	75 x 75 mm	
Дълбочина	26 mm	
Работни стойности	+6°C ... +37°C	
Температура на съхранение	-20°C ... +60°C	
Температура на околната среда	0°C ... +50°C	
Относителна влажност на въздуха	макс. 80 %, без кондензация	
Област на приложение	в затворени помещения	

Табл. 7-2 Технически данни

<sup>1)</sup> След надлежен монтаж са изпълнени изискванията на класа на защита.

<sup>2)</sup> Захранването с напрежение трябва да се извърши посредством трансформатор SELV.



Инсталациите за приложения на отопление/охлаждане трябва да се изграждат само с предвидените за това компоненти - стаен регулатор Nea HCT и регулаторен разпределител Nea HC.

### 7.5.2.2 Дистанционен датчик Nea



фиг. 7-16 Дистанционен датчик Nea 24 V

Към стайния регулатор Nea HCT може по избор да бъде свързан дистанционен датчик, който се използва като датчик за температурата на пода при специални приложения, а също така за измерване на стайната температура.

При прилагането му като датчик за измерване на температурата, той може да се използва, за да

- поддържа минималната стойност на температурата на пода в режим охлаждане,
- а в режим отопление - максималната стойност на температурата на пода или минималната стойност на температурата на пода.

В тези случаи стайният регулатор Nea HCT работи като регулатор на стайната температура, като в допълнение измерената температура на пода влияе ограничаващо на отдадената отоплителна/охлаждаща мощност. В случай, че при режим отопление е необходима минимална температура на пода - напр. в баните- отоплителната мощност ще бъде така регулирана, че тази желана температура на пода да не бъде превишена. Също така е възможно обаче да се реализира регулиране на температурата на пода, съвсем независимо от преобладаващата стайна температура.

### Технически данни за дистанционния датчик Nea 24 V

Тип на датчика	NTC 10K (10 kOhm, 1 % при 25°C)
Диапазон на работа	-40°C ... +120°C
Дължина на кабела	4 m
Тип на защита	IP67
Цвят	Бял

Табл. 7-3 Технически данни за дистанционния датчик Nea 24 V



Дистанционният датчик Nea 24 V е подходящ само за стаен регулатор Nea HCT 24 V. За стаен регулатор Nea HCT 230 V да се използва само дистанционният датчик Nea 230 V.

## Технически данни за дистанционния датчик Nea 230 V

Тип на датчика	NTC 10K (10 kOhm, 1 % при 25 °C)
Диапазон на работа	-10 °C ... +70 °C
Кабел на датчика	H03V V - F
Дължина на кабела	4 m
Тип на защита	IP67
Цвят	Черен

Табл. 7-4 Технически данни за дистанционния датчик Nea 230 V



Съгласно DIN EN 60730 дистанционният датчик Nea след инсталацията към стаен регулатор Nea HCT 230 V трябва да съответства на защитен клас II. За целта датчикът и кабелът за датчик на дистанционния датчик Nea трябва да бъдат инсталирани в защитна тръба.

### 7.5.2.3 Регулаторен разпределител Nea



фиг. 7-17 Регулаторен разпределител Nea

Регулаторният разпределител REHAU Nea, в зависимост от използвания тип и захранването с напрежение на регулаторния разпределител, служи за

- конструиране на индивидуален стаен регулатор с до 6 или 10 зони за системи за отопление или отопление и охлаждане
- свързване на до 6 или 10 стайни регулатора NEA 230V или 24V
- свързване на до 18 REHAU UNI серво задвижвания 230V или до 15 REHAU UNI ел. задвижки 24V
- свързване на външен таймер
- само при Nea регулаторни разпределители HC: свързване на помпа или на топлинен агрегат/охладителна машина, генератор на сигнали CO, ограничител на температурата или датчик на точката на конденз. Регулаторният разпределител REHAU служи само за стационарно инсталиране.

#### Технически данни

Работно напрежение	Регулаторен разпределител Nea H 24V	24 V ±20 %, 50 Hz
	Регулаторен разпределител Nea H 230V	230 V ±10 %, 50 Hz
Консумирана мощност	Регулаторен разпределител Nea HC 24V	24 V ±20 %, 50 Hz
	Регулаторен разпределител Nea HC 230V	230 V ±10 %, 50 Hz
Предпазител	24 V	30 VA
	230 V	50 VA
Брой зони на нагряване	24 V	T2A
	230 V	T4AH
Брой зони на нагряване	6 или 10	
Макс. брой регулатори	6 или 10	
Серво задвижвания	6 зони на нагряване	макс. 15
	10 зони на нагряване	макс. 18 (230 V)
		макс. 15 (24 V)

Табл. 7-5 Технически данни

## Електрическо свързване

За свързването на захранващо напрежение кабелните сечения трябва да възлизат на минимум 0,75 mm<sup>2</sup> при 24 V или 1,5 mm<sup>2</sup> при 230 V. Захранването с напрежение на версия 24 V трябва да се извършва с помощта на защитен трансформатор съгласно EN 61558-2-6 или клас II трансформатор към UL за Северна Америка.

В зависимост от версията на напрежението на регулаторния разпределител съществува възможността за сваляне на напрежението L1 или L и L2 или N както и на защитните проводници посредством регулаторния разпределител. Ако не бъде свързан ограничител на температурата, свързването TB / %N трябва да бъде шунтирано (предвидено фабрично). Щом бъде свързан ограничител на температурата или датчик на точката на конденз, шунтирането се отстранява. Ограничителят на температурата или датчикът на точката на конденз трябва да бъде изпълнен като нормално затворен контакт.

Окабеляването на регулатора зависи от наличния регулаторен разпределител. За окабеляването вземете под внимание инструкцията на регулатора или на съответните компоненти.

### 7.5.2.4 Таймер Nea



фиг. 7-18 Таймер Nea

Дигитален 2-канален таймер със седмично програмиране за свързване на регулаторния разпределител Nea.

В регулаторите тип Nea HT и Nea HCT има интегрирана вътрешна програма за таймер. Регулаторите тип Nea H, Nea HT и Nea HCT могат да се контролират допълнително от външни таймери. В този случай вътрешната програма за таймер на Nea ще бъде с приоритет.

Външният таймер дава възможност за **централно** регулиране на икономичния режим на всички свързани стайни регулатори.

Всеки стаен регулатор Nea може да бъде причислен към една от двете седмични програми на таймера.

#### Технически данни за таймера на Nea

Работно напрежение	230 V AC
Клетки памет	84
Време на работа	10 години

### 7.5.2.5 Електрически задвижки UNI



фиг. 7-19 Електрически задвижки UNI



- Термична ел. задвижка UNI, нормално затворена
- Енергийно ефективно, само 1 W консумирана мощност
- Еднозначна индикация на състоянието
- Лесен монтаж
- Възможен монтаж в горно положение
- „First-Open-Funktion“ (първоначално отворен) за работа на личното отоплението в процеса на строителство (преди монтиране на регулаторите)
- Възможно съгласуване с различни вентили и марки колектори
- Степен на защита IP54
- Налични модели 24 V или 230 V

### 7.5.2.6 Трансформатор с пръстеновидна сърцевина 24 V

Трансформаторът с пръстеновидна сърцевина 24 V се използва за захранване с напрежение на 24 V регулаторен разпределител Nea.

- SELV защитен трансформатор 230 V AC/24 V AC съгласно EN 61558, мощност 30 VA. Условно устойчив на късо съединение, с вграден предпазител при прегряване
- Мощност на празен ход <1 W
- Мрежов захранващ кабел с отлят щепсел, дължина 100 cm
- Монтаж върху доставена носеща шина
- Размери (Ш x В x Д) 80,9 x 75 x 52 mm

### 7.5.3 Указания за проектиране



- Инсталациите за приложения на отопление/охлаждане трябва да се изграждат само с предвидените за това компоненти стаен регулатор Nea HCT и регулаторен разпределител Nea HC. Стайните регулатори Nea H и Nea HT както и регулаторните разпределители Nea H могат да бъдат интегрирани в тези инсталации без допълнителни мерки
- Входовете „CO“ (Change Over), „Час“ и ТВ / %H (ограничение на температурата / аларма за кондензат) на регулаторния разпределител Nea са с потенциал. Поради това за целта трябва да бъдат предвидени контакти без потенциал. Ако входовете на няколко регулаторни разпределителя бъдат свързани един с друг, трябва да се вземе под внимание съвпадението на фазите.



В зависимост от типа на регулатора и желаната функция са необходими съединителни проводници със следния минимален брой на жилата:

	Отопление		Отопление/ охлаждане
	H	HT	HCT
Без външно управление	3	3	4 <sup>1)</sup>
С външно управление	4	4	5 <sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Броят на жилата не включва жилата на дистанционния датчик. Свързващите кабели на дистанционните датчици не бива да бъдат удължавани.

**Моля спазвайте:** При свързването на стайния регулатор не трябва да се употребява защитният проводник (PE) (жълто-зелен). Този проводник е предназначен изключително за защита.

При свързването на стаен регулатор Nea H и Nea HT обикновено се препоръчва използването на 4-жилен кабел (едното от жилата се предвижда за външно таймерно управление).

#### Препоръчителни кабели

	Nea H / Nea HT	Nea HCT
24 V / 230 V	NYM-O 4x1,5	NYM-O 5x1,5
	NYM-J 5x1,5	NYM-J 7x1,5
Алтернативно за 24 V <sup>1)</sup>	4-жилен кабел до 40 m дължина на кабела: мин. 1 mm <sup>2</sup> до 70 m дължина на кабела: мин. 1,5 mm <sup>2</sup>	5-жилен кабел

<sup>1)</sup> Препоръчва се и за 24 V система да се използват твърди кабели, тъй като те могат да се вкарат лесно в клемите без кабелни обувки.

- Монтажът на регулатора става върху стандартна кутия за скрита инсталация съгласно DIN 49073 или направо на стената.
- Захранването на регулаторния разпределител трябва да е на отделен предпазител.
- При инсталиране на регулаторите в бани (вж. DIN VDE 100 част 701) е за предпочитане да се използва системата 24 V.



За да се установи кондензация в случай на охлаждане, в критичните точки на инсталацията са предвидени релета за точката на конденз.

#### Позиция

За да се гарантира безпроблемна работа и ефикасен контрол, стайният регулатор Nea трябва да бъде инсталиран в зона без течение, на разстояние 130 cm от пода.

## 7.5.4 Монтаж и въвеждане в експлоатация

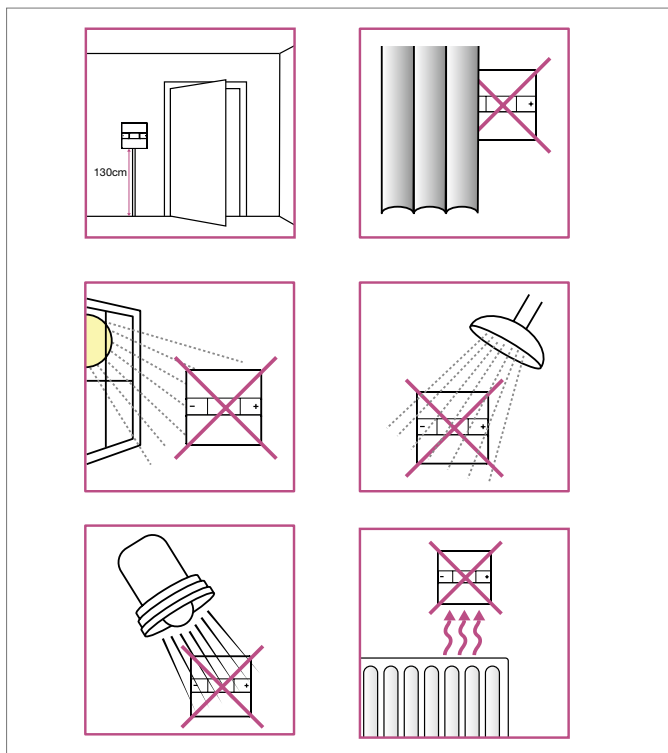


Електрическата инсталация трябва да бъде в съответствие с приложимите национални разпоредби. Тези инструкции изискват опит, отговарящ на официално призната степен в някоя от следните професии:

- специалист по електротехника или електроника,
- съгласно международните правила както и сходни професии в рамките на вашето конкретно национално законодателство.
- **Преди** да свалите покритието, регулаторът трябва да бъде изключен от захранването.
- За нуждите на монтажа, изключете захранването на цялата индивидуална система за контрол на стайната температура.



Указания за монтажа на стайния регулатор Nea и регулаторния разпределител Nea ще намерите в инструкциите за употреба, доставени с продуктите.



- Регулаторът **не** трябва да се монтира:
  - зад завеси
  - на места с пряка слънчева светлина
  - в област с голяма влажност на въздуха
  - в близост до топлинен източник
  - на въздушно течение
- Регулаторът **не трябва да се поставя** на външна стена.
- Необходимо е да бъде предвидена защитна тръба за свързващите кабели за дистанционните датчици. Елементът на датчика трябва да бъде поставен така, че да се постигне добър температурен преход към измервания конструктивен елемент.

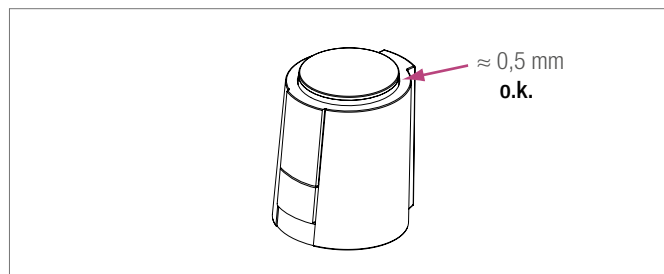


При монтаж на регулатора без контактна кутия за скрита инсталация, трябва да се предвиди изход за кабел на стената, на 19 mm над средата на регулатора.

### Проверка на функционирането

След края на монтажните работи трябва да бъде проверено функционирането на компонентите и правилното положение на регулатора по отношение на задвижванията на вентили.

1. Включете мрежовия предпазител.
2. Поставете регулатора на най-високата номинална стойност. След 4-5 минути съответните ел.задвижки UNI трябва да се отворят изцяло. Това ще се забележи по излезлия бутон над горната част на ел.задвижката UNI.
3. Оставете регулатора за най-малко 15 минути на най-висока зададена стойност, за да се гарантира деблокирането на функция First-Open (първоначално отворено) на серво задвижването UNI.
4. Повторете същата процедура и при другите стайни регулатори.
5. Поставете всички регулатори на най-ниската номинална стойност.
6. След ок. 5 минути проверете, дали ел.задвижките UNI са затворени. При това проверете също, дали са правилно монтирани задвижванията на вентилите и дали са правилно съгласувани с към вентилите на разпределителя. Кръглият бутон в горната част на ел.задвижката UNI трябва да е изскочил 0,5 mm.



фиг. 7-20 Съгласуване на вентила

7. Поставете регулатора на желаната номинална стойност и режим на работа.





фиг. 7-21 Терморегулатор E



- Семпъл и висококачествен дизайн
- Ниска конструктивна височина

- Подходящ за системи за лъчисто отопление
- Доказана и здрава би-метална техника
- Висока точност на регулиране
- Вход за понижаване на температурата
- Настройван температурен диапазон 5-30 °C
- Диапазонът на зададени температури може да бъде ограничен
- Директен монтаж върху стена или контактна кутия за скрита инсталация с разстояние на болтовете 60 mm
- Свързване чрез винтови клеми
- Съвместим с компонентите на стаен регулатор NEA (230V)



Не може да се използва за режим на охлаждане.

#### Технически данни

Превключващ контакт	Нормално затворен контакт, за електрически задвижки UNI 230 V без ток затворен
Свързване към блок за понижаване	на температурата посредством таймер или ръчен превключвател
Различия в температурите на включване и изключване	около 0,5 K, топлинна обратна връзка
Понижаване	ок. 3 K
Температура на околната среда	0°C ... 30°C
Доп. влажност на въздуха	макс 95 %г.Н., не кондензираща
Температура на съхранение	-20°C ... +70 °C
Материал на корпуса:	Пластмаса ABS
Ширина	78 mm
Височина	78,5 mm
Дълбочина	13,9 mm
Цвят на корпуса	Чисто бели, подобно на RAL 9010
Работно напрежение	230 V
Комутационна способност	2(1) A, 250 VAC
Тип на защита	IP30
Клас на защита	II, след съответен монтаж
Безопасност и електромагнитна съвместимост	Съгласно DIN EN 60730
Област на приложение	В сухи затворени помещения

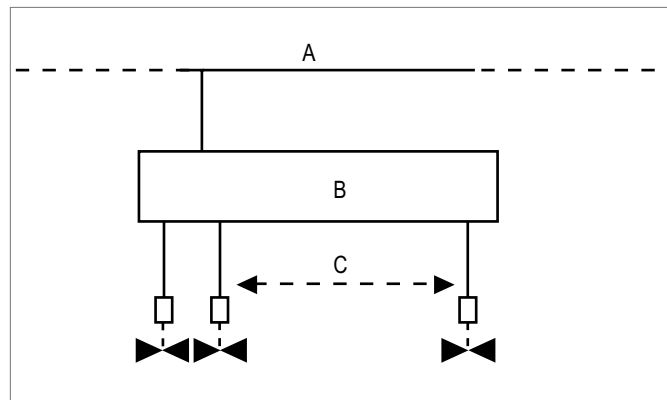


фиг. 7-22 Регулаторен разпределител EIB



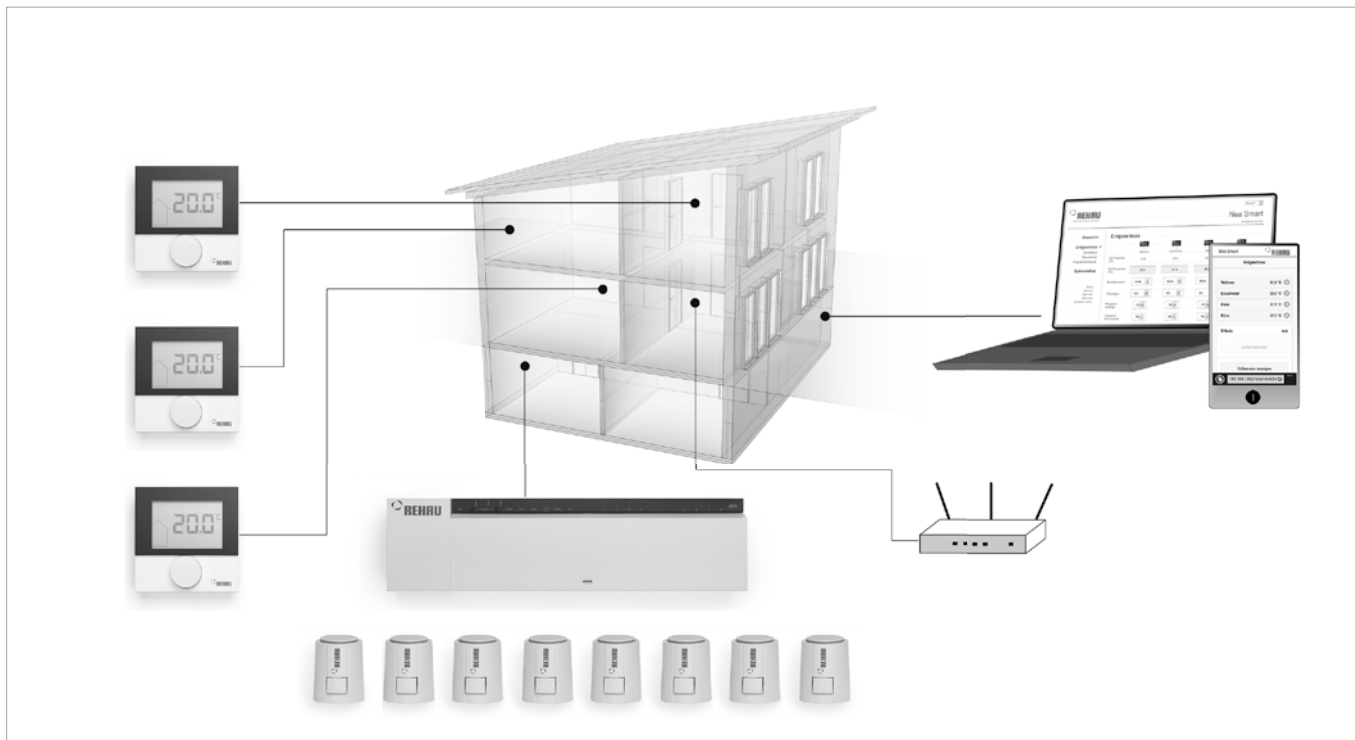
- Интегрирано съединение с шината
- Възможност за свързване на макс. 13 ел. задвижки UNI
- Избор между непрекъснато или стъпково регулиране
- Безшумно превключване посредством техника TRIAC
- Летен режим със защитна функция срещу засядане на вентили (по избор)

Регулаторният разпределител EIB представлява свързващото звено между една система EIB с EIB регулатори на стайната температура и серво задвижванията UNI 24 V.



фиг. 7-23 Регулаторен разпределител EIB в система EIB

- A Екранирана шина EIB
- B Регулаторен разпределител EIB
- C макс. 13 ел. задвижки REHAU UNI 24 V



фиг. 7-24 Система за регулиране Nea Smart

Системата за регулиране на стайната температура Nea Smart предлага модерна технология, висока енергийна ефективност и съответен дизайн. Тя може да бъде обслужвана удобно отсякъде с помощта на смартфон, таблет или лаптоп. Като вариантът с кабел така и безжичният вариант позволяват бързо и лесно инсталиране на системата.

#### Основни функции

- Достъп посредством смартфон, таблет, лаптоп или компютър
- Наличен като безжична и свързана с кабел система
- Двете системи са много подходящи за допълнително оборудване
- Подходящи за отопление и охлаждане
- Енергийно ефективни при висок комфорт
- Лесно въвеждане в експлоатация и обслужване
- Висококачествени стайни регулатори с LCD дисплей
- Може да се разшири до 56 помещения
- Възможност за дистанционна поддръжка с помощта на дистанционен достъп



Компонентите на системата Nea Smart са предвидени за регулиране на стайната температура на системи за лъчисто отопление или система за лъчисто отопление и охлаждане в затворени сгради.

#### Единна концепция

Системите Nea Smart R (безжично решение) и Nea Smart (решение с кабел) са идентични при функциите за регулиране, концепцията на обслужване и принципния метод на действие при въвеждане в експлоатация. Това унифициране предлага значителни предимства при проектирането и въвеждането в експлоатация на системата.

#### Качества на системата

Системата за регулиране Nea Smart е налична в 2 варианта:

- |                     |                                 |
|---------------------|---------------------------------|
| <b>Nea Smart R:</b> | Безжична система (230 V)        |
| <b>Nea Smart:</b>   | Свързана с кабел система (24 V) |

Двата налични варианта – безжична система и решение с кабел – са еднакво подходящи за нови инсталации както и за целите на допълнително оборудване. Дори наличните кабели на конвенционални стайни термостати могат да бъдат използвани за варианта с кабел (вижте указанията за проектиране).

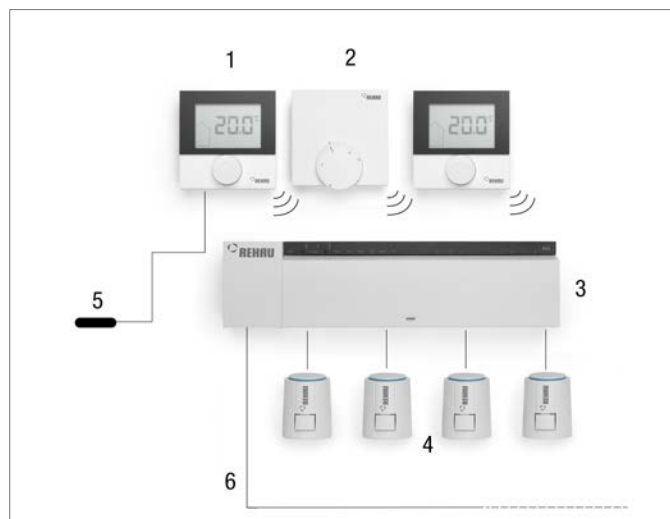
Системата за регулиране Nea Smart се отличава с лесно инсталиране и удобно обслужване. Серийно наличният интерфейс Ethernet на основните блокове позволява обслужване и контрол на системата посредством смартфон, таблет, лаптоп или компютър в сградата както и на път. С помощта на свързани един с друг основни блокове системата може да бъде разширена до общ размер от 56 помещения.

## 7.8.1 Компоненти и конструкция на системата

### 7.8.1.1 Компоненти безжична система

- Nea Smart R стаен регулатор D (с дисплей)
- Nea Smart R стаен регулатор D (със задаващо устройство)
- Nea Smart R Basis 230 V
- Nea Smart дистанционен датчик
- Ел.задвижка UNI 230 V
- Nea Smart R антена
- Nea Smart R ретранслатор

### 7.8.1.2 Системна конфигурация Nea Smart R – безжична система



фиг. 7-25 Системна конфигурация на системата за управление Nea Smart R

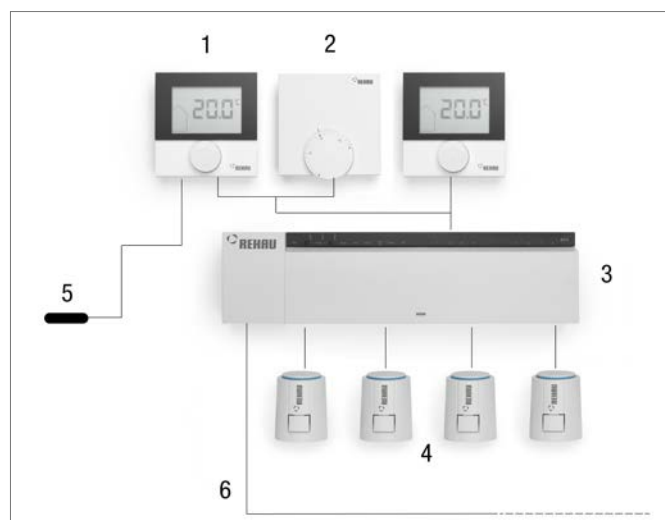
1. Nea Smart R стаен регулатор D
2. Nea Smart R стаен регулатор
3. Nea Smart R Basis 230 V
4. Серво задвижване UNI 230 V
5. Nea Smart дистанционен датчик
6. Ethernet свързване

Стайните регулатори Nea Smart R лесно се причисляват лесно към каналите на Nea Smart R Basis 230 V. Опционално Nea Smart R стайният регулатор D с дистанционния датчик може да бъде оборудван за контрол на температурата на пода. Термичните задвижвания се свързват към Nea Smart R Basis. Серийното свързване на Ethernet може да бъде свързано с рутера или директно или с компютър или лаптоп.

### 7.8.1.3 Компоненти на свързаната с кабел система

- Nea Smart стаен регулатор D (с дисплей)
- Nea Smart R стаен регулатор D (със задаващо устройство)
- Nea Smart Basis
- Nea Smart дистанционен датчик
- Ел.задвижка UNI 24 V

### 7.8.1.4 Конструкция на системата Nea Smart – свързана с кабел система



фиг. 7-26 Конструкция на системата за регулиране Nea Smart

1. Nea Smart стаен регулатор D
2. Nea Smart стаен регулатор
3. Nea Smart Basis 24 V
4. Ел.задвижка UNI 24 V
5. Nea Smart дистанционен датчик
6. Ethernet свързване

Стайните регулатори Nea Smart се свързват с 2-жичен кабел с комуникационния извод на Nea Smart R Basis 24 V. При това проводниците могат да бъдат избрани свободно, най-често наличните кабели могат да бъдат използвани (вижте указанията за проектиране). Всички останали качества и системни показатели са идентични със системата Nea Smart R.

## 7.8.2 Описание на компонентите



Описаните по-долу стайни регулатори са налични съответно за безжичната система (Nea Smart R) и за системата с кабел (Nea Smart).

### 7.8.2.1 Nea Smart (R) стаен регулатор D



фиг. 7-27 Nea Smart R стаен регулатор D / Nea Smart стаен регулатор D

- Плосък корпус, монтиран върху контактна кутия за скрита инсталация или директно на стената
- Голям дисплей (60 x 40 mm), на бял фон при Nea Smart стаен регулатор D
- Лесна за ориентиране индикация на състоянието с ясни символи
- Обслужване с помощта на завъртащ се контактен бутон
- Регулиране на зададените стойности със стъпка от 0,2 градуса
- Дистанционен датчик за контрол на температурата на пода, могат да се свържат регулатор за температурата на помещението или датчик за точката на конденз
- Диапазонът на настройка се конфигурира, регулируемо понижение
- Избор на различни работни режими: Автоматично, Нормално, Редуцирано и като опция Изкл (защита от замръзване)
- Възможно блокиране на обслужването

### 7.8.2.2 Nea Smart (R) стаен регулатор



фиг. 7-28 Nea Smart R стаен регулатор / Nea Smart стаен регулатор

- Плосък корпус, монтиран върху контактна кутия за скрита инсталация или директно на стената
- Обслужване с помощта на задаващо устройство
- Регулируемо понижение

### 7.8.2.3 Преглед на функциите Nea Smart (R) стаен регулатор D / Nea Smart (R) стаен регулатор

	Nea Smart (R) стаен регулатор D	Nea Smart (R) стаен регулатор
Отопление	✓	✓
Охлаждане	✓	✓
Задаване на стойности с помощта на програми за таймери на Nea Smart (R) Basis	✓	*)
Дисплей с постоянна индикация на температурата на помещението, системно време и работно състояние	✓	-
Обслужване с помощта на завъртащо се контактно колело	✓	-
Задаване на стойности/блокиране на обслужването	✓	-
Възможност за свързване на дистанционен датчик	✓	-
Интегрирана функция за защита срещу замръзване и функция за защита на вентилите	✓	✓
От уреда може да се избира режим парти и ваканция	✓	-

Табл. 7-6 Преглед на функциите

- ✓ Функцията се съдържа
  - Функцията не се съдържа
- при варианта на регулатор без дисплей активирането на режим за икономия на енергия може да се извърши и с времева програма.
- \*) При това задаването на стойности за режима за икономия на енергия се извършват на разстояние от настроената на регулатора зададена стойност, което може да бъде параметрирано.

### 7.8.2.4 Технически данни Nea Smart стаен регулатор

	Nea Smart R стаен регулатор	Nea Smart стаен регулатор
Цвят	Корпус сигнално бяло (RAL 9003); Бленда на дисплея (стаен регулатор D) черна, задна част на корпуса черно-сиво (RAL 7021)	
Материал	ABS (корпус, цокъл, копче за настройка) PMMA (шайба при стаен регулатор D)	
Захранващо напрежение	2 LR03 алкални батерии AAA, срок на употреба на батериите >2 години	24 V по екранирана шина, обезопасена против неправилна полярност
Тип защита/клас на защита	IP20 / III	
Комуникация	Безжична технология 868 MHz, обсег ок. 25 m в сгради	Шинна технология, обезопасена против неправилна полярност 2-жична шина, максимална дължина на кабела 500 m
Ширина x височина x дълбочина	Стаен регулатор D: 86 x 86 x 26,5 mm Стаен регулатор: 86 x 86 x 25,5 mm	
Размер на дисплея (стаен регулатор D)	Видим диапазон на дисплея: В x Ш: 40 x 60 mm	
Зона на настройки	Стаен регулатор D: 5...30 °C Стаен регулатор: 10...28 °C	
Температура на околната среда	0...50 °C	
Влажност на околната среда	5...80 %, без кондензация	
Област на приложение	в затворени помещения	



фиг. 7-29 Nea Smart дистанционен датчик

Към стайните регулатори Nea Smart с дисплей – Nea Smart стаен регулатор D и Nea Smart R стаен регулатор D – като опция може да бъде свързан дистанционен датчик Nea Smart .

Датчикът може да бъде конфигуриран като датчик за температурата на пода или като стаен термодатчик.

При прилагане като датчик за температурата на пода той може да се използва и за спазване на минималната температура на пода в режим на отопление.

При конфигуриране като стаен термодатчик той заменя интегрирания в регулатора на стайната температура датчик, така че регулаторът на стайната температура да може да бъде монтиран в друго помещение.

#### Технически данни Nea Smart дистанционен датчик

Дължина на кабела	3 m
Диаметър на датчика	5 mm
Диапазон на работна температура	0 °C ... 50 °C
Тип на защита	IP67



Входът на Nea Smart (R) стаен регулатор D може да се използва и за свързване на контакт без потенциал на датчик за точката на конденз. При затваряне на контакта се задейства аларма на точката на конденз и режимът на охлаждане на контролираната от стайния регулатор зона приключва.



фиг. 7-30 Електрически задвижки UNI

Серво задвижванията REHAU UNI във версия 230 V се прилагат за системата Nea Smart R (безжична версия), серво задвижванията REHAU UNI във версия 24 V за системата Nea Smart (система с кабел).

#### Характеристики:

- Термично серво задвижване, нормално затворено
- Енергийно ефективно, само 1 W консумирана мощност
- Еднозначна индикация на състоянието
- Лесен монтаж
- Възможен монтаж в горно положение
- „First-Open-Funktion“ (първоначално отворен) за работа на лъчистото отоплението в процеса на строителство (преди монтиране на регулаторите)
- Възможно съгласуване с различни вентили и марки колектори
- Степен на защита IP54
- Налични модели 24 V или 230 V



фиг. 7-31 Nea Smart R Basis 230 V

- За скачване на максимум 8 стайни регулатори Nea Smart R или Nea Smart
- Задействане на 12 термични ел. задвижвания UNI 24 V (Nea Smart Basis) или 12 термични ел. задвижвания UNI 230 V (Nea Smart R Basis)
- Лесно и интуитивно инсталиране и обслужване
- Интерфейс Ethernet за серийно интегриране на системата в мрежата на сградата
- Функцията Smart старт постоянно оптимизира момента на стартиране за нагряване след фазата на понижаване
- Възможно разширение на системата с до 6 допълнителни основни станции безжично (само при безжична версия) или системна BUS технология
- Изводи за помпи, ограничителни термостати и датчици за точката на конденз
- Техника на свързване с безболтови връзки чрез клемно и щепселно съединение.
- За монтаж на носеща шина в разпределителния шкаф



фиг. 7-32 Nea Smart Basis 24 V

#### Функция

Nea Smart R Basis 230 V (безжично решение) както и Nea Smart Basis 24 V (решение с кабел) са централни, интелигентни звена, към които могат да бъдат причислени до 8 стайни регулатора. Към базите се свързват REHAU ел. задвижвания UNI за вентилите на разпределителния колектор. Базите предлагат възможности за свързване на помпа на отоплителния кръг, топлинен агрегат и охладителна машина, ограничителен термостат и датчик за точката на конденз. От вход CO се извършва задаване на режим на работа „Отопление“ или „Охлаждане“. Параметрирането на базата може да бъде извършено посредством оборудвания с дисплей регулатор на стайната температура както и от серийно наличния интерфейс Ethernet с директно свързан лаптоп или при връзка на базата с рутера по LAN или WLAN в мрежата на сградата.

## Разширение на системата посредством подчинени блокове

До 7 бази могат да бъдат свързани в мрежа посредством BUS система или при безжичния вариант по избор и безжично.

В рамките на една система се обменя глобална информация:

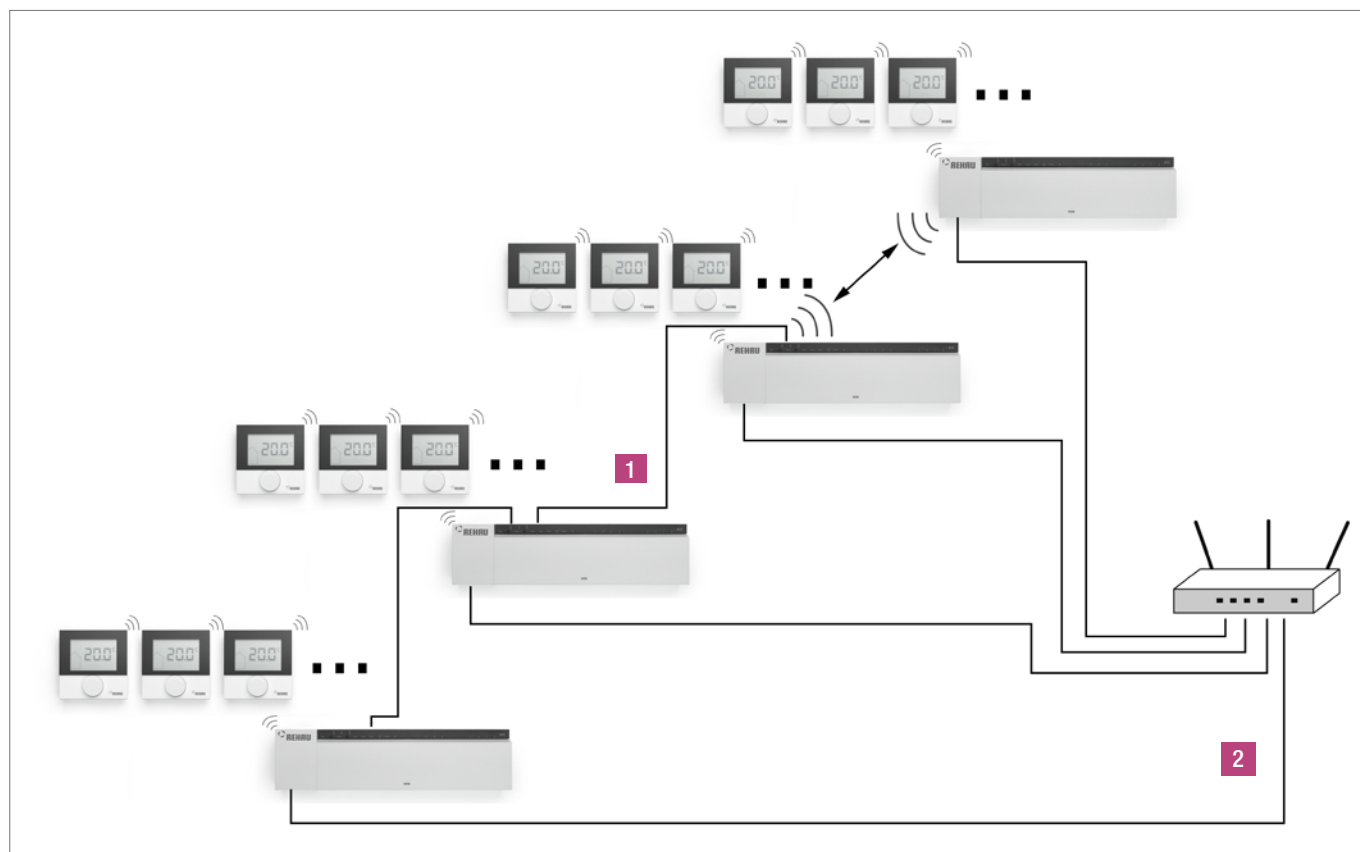
Режим на работа отопление или охлаждане

Запитване за помпа на отоплителния кръг

Запитване за топлинен агрегат



Всяка база притежава самостоятелен Web сървър. Изборът на базата при достъп по Интернет (дистанционен достъп) се извършва със защита с парола от портала на REHAU.



фиг. 7-33 Система с общо 4 бази, свързване на базите в мрежа с помощта на BUS система (1), свързване на базите към рутер с помощта на мрежови кабел (2)

## Преглед на техническите данни на Nea Smart R Basis 230 V, Nea Smart Basis 24 V

	Nea Smart R Basis 230 V	Nea Smart Basis 24 V
Комуникация с Nea Smart стайни регулатори	Безжичен, 868 MHz SRD лента	2-жична BUS система, обезопасена против неправилна полярност
Брой стайни регулатори за база		8
Брой ел. задвижки за база	12 ел. задвижки UNI 230 V	12 ел. задвижки UNI 24 V
Възможности за свързване на задвижвания	4 x 2 задвижвания/канал, 4 x 1 задвижване/канал	
Макс. номинално натоварване на всички задвижвания		24 W
Консумирана мощност в не натоварено състояние	2,4 W	1,4 W
Предпазител	T4AH, 5 x 20 mm	T2A, 5 x 20 mm
Клас на защита		II
Тип на защита		IP20
Допустима температура на околната среда		0 °C...60 °C
Допустима температура на съхранение		-25 °C...70 °C
Влажност на околната среда		5...80 %, без кондензация
Ширина x височина x дълбочина	290 x 52 x 75 mm	370 x 52 x 75 mm
Област на приложение		в затворени помещения

Табл. 7-7 Техническите данни Nea Smart R Basis 230 V, Nea Smart Basis 24 V

## 7.8.7 Указания за проектиране

### 7.8.7.1 Nea Smart (свързана с кабел система, шинна техника)



Свързаната с кабел система Nea Smart за комуникация на Nea стаен регулатор с Nea Smart Basis се нуждае само от 2-жилен кабел. Топологията може да бъде свободно избрана (но не и пръстеновидна), полярността не играе роля при свързването на регулаторите на стайната температура.

Препоръчителни кабели:

От **Nea Smart Basis** към **Nea Smart стайни регулатори**:

Препоръчителен кабел: 1 (Y) St Y 2 x 2 x 0,8 mm

допуска се и: наличен кабел с минимум 2 жили, все пак винаги трябва да бъдат спазване специфичните за страната стандарти и предписания!

От **Nea Smart Basis** към **Nea Smart Basis**:

Кабел за използване: 1 (Y) St Y 2 x 2 x 0,8 mm  
Свържете екран двустранна с масата на уреда (Gnd)!

От **Nea Smart Basis** към **рутер**:

Мрежов кабел

### Използване на съществуващи кабели (допълнително оборудване)



Ако трябва да се използва съществуващото окабеляване на предварително инсталирани стайни термостати 24 V или 230 V, стриктно трябва да се внимава, съществуващите кабели да са постоянно разделени от електрическата мрежа.

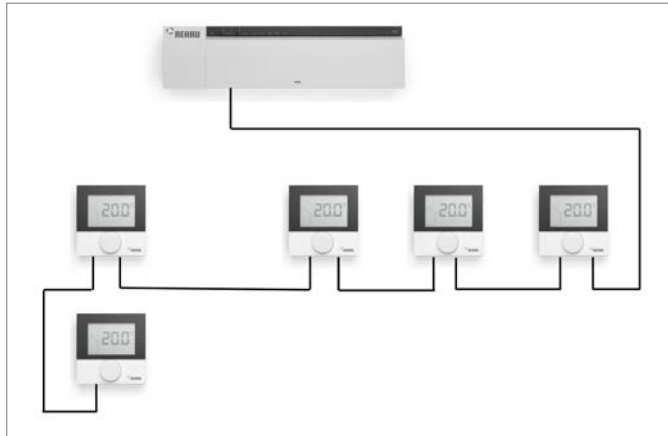
Не се допуска, в един кабел да се провежда 230 V захранващо напрежение и 24 V напрежение.

### 7.8.7.2 Nea Smart R (безжична система, безжична техника)

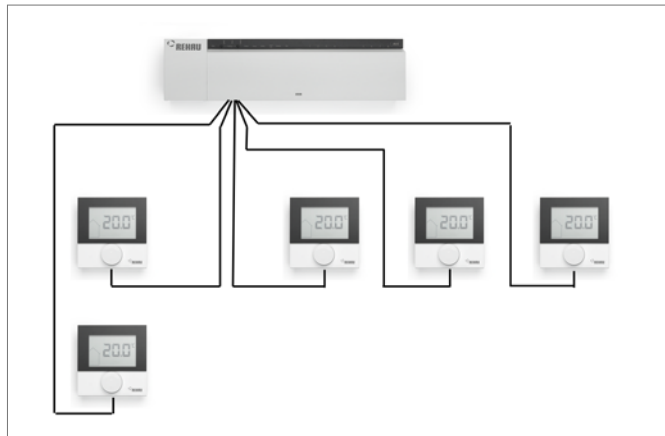
Свързването в мрежа на Nea Smart R Base един с друг може да се извърши безжично или посредством комуникационен кабел както при варианта с кабел. Ако се очакват проблеми с обсега, трябва да се предпочете вариантът с кабел. **Посоченият обсег на безжичните компоненти от 25 m в сгради може да бъде ограничен при неблагоприятни условия на монтаж.**



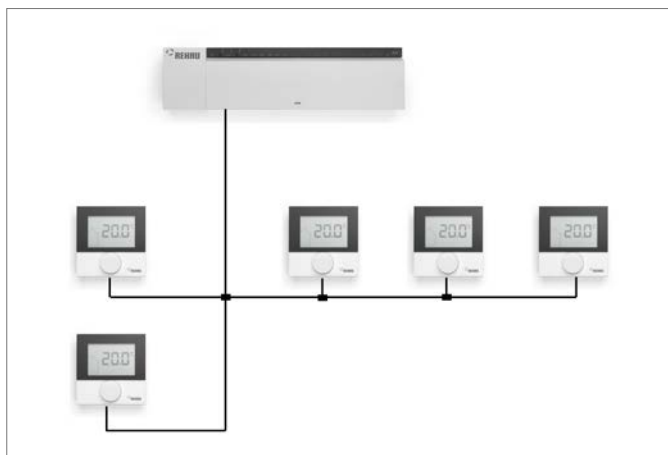
За да се установи кондензация в случай на охлаждане, в критичните точки на инсталацията са предвидени релета за точката на конденз.



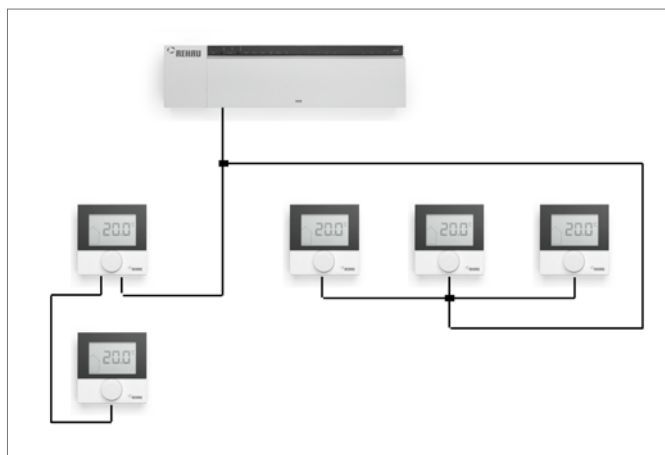
фиг. 7-34 Линейна BUS структура



фиг. 7-36 Звездообразна BUS структура



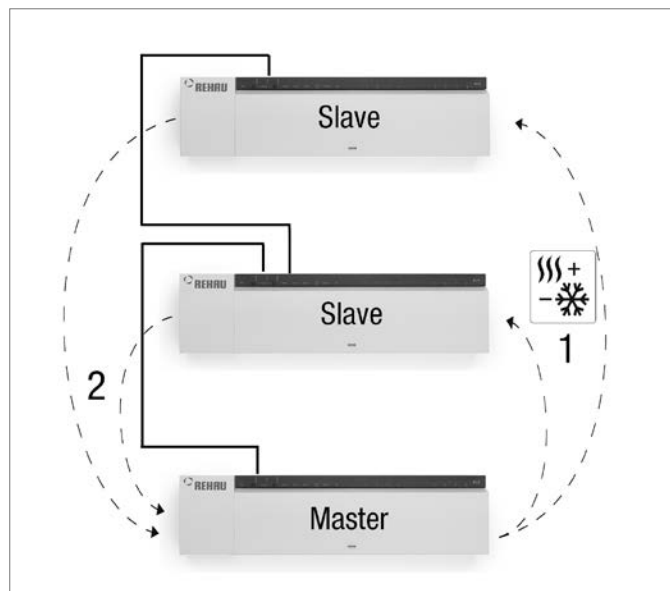
фиг. 7-35 Дървовидна BUS структура



фиг. 7-37 Смесена структура



### 7.8.7.3 Обмен на данни в системата с няколко бази



фиг. 7-38 Обмен на данни между главна и подчинена

Обозначената като главна база се определя при конфигурирането. Тя предава режима на работа Отопление/охлаждане (1) към всички свързани подчинени бази. Тя приема и обработва сигналите на запитване на подчинените бази за задействане на помпи и топлинни агрегати и охладителни машини (2)

### 7.8.7.4 Възможности за свързване към базите

#### Изходи:

##### Помпа на отоплителния кръг

За помпата на отоплителния кръг има на разположение контакт без потенциал. В параметрирането може да се определи:

- високоефективна или стандартна помпа
- помпа на отоплителния кръг за цялата инсталация (глобално) или локално (към колектор)
- Продължителност на работа
- Защитна функция на помпата

##### Топлинен агрегат/охладителна машина/пилотна функция CO

Контакт без потенциал Времената на забавяне и забавено спиране на топлинния агрегат или охладителната машина могат да бъдат параметрирани. Изходът за топлинен агрегат/охладителна машина на главната база се активира при всяко запитване за отопление или охлаждане в цялостната система. Изходът за топлинен агрегат/охладителна машина на подчинените бази се активира само при запитване за този блок (локален, децентрален топлинен агрегат/охладителна машина). Изходът може да бъде дефиниран и като сигнал за превключване Отопление/охлаждане за други прибори (пилотна функция).

#### Входове:

##### Ограничителен термостат

При задействане на ограничителния термостат се затварят всички вентили на колектор отоплителни кръгове, които са свързани към засегнатата база.

##### Външен таймер (ECO)

Вход без потенциал. Посредством затваряне на контакт без потенциал всички помещения **на съответната база** преминават в намален режим, ако не се задействат от вътрешна времева програма.

##### Датчик за точката на конденз

Вход без потенциал. Посредством **затваряне** на контакта се задейства аларма на точката на конденз и се затварят всички вентили на колектор отоплителни кръгове, които са свързани към засегнатата база.

##### Сигнал за превключване Отопление/охлаждане (CO)

Вход без потенциал **на главна база**. Сигналят включва **цялостната система** в режим на работа "Охлаждане":

Всички свързани бази Nea Smart се включват в същия режим на работа.

### 7.8.7.5 Монтаж

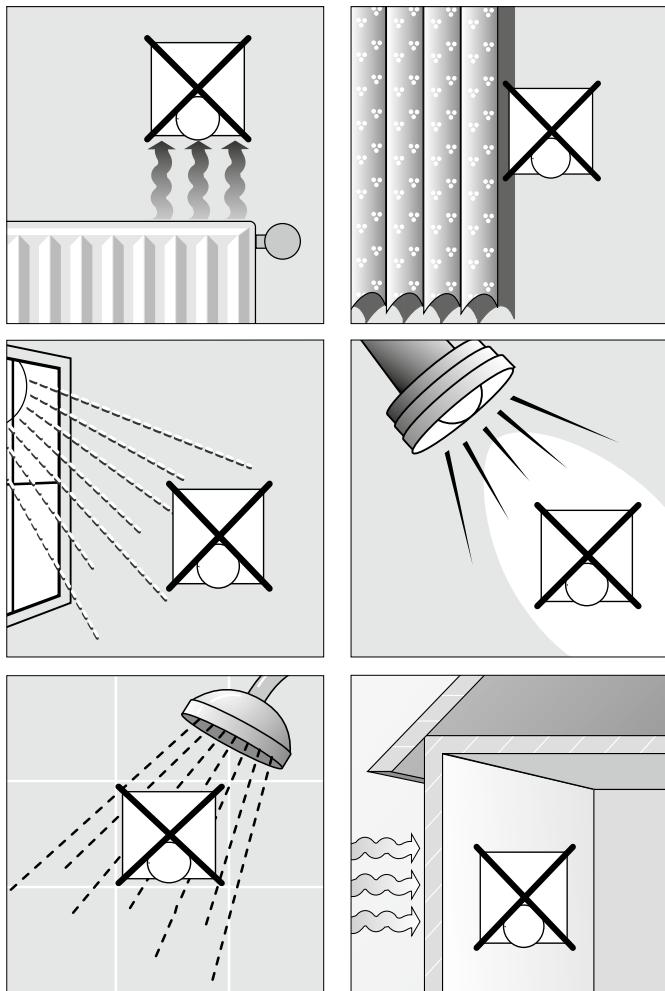


Електрическата инсталация трябва да бъде в съответствие с валидните национални разпоредби както и с предписанията на местните електроснабдителни предприятия. Изпълнението на тези дейности е позволено само от страна на лица, които имат признат сертификат като специалисти по електротехника или електроника, респективно имат сходни професии в рамките на специфичното национално законодателство.

- Монтажът на регулатора става върху стандартна контактна кутия за скрита инсталация съгласно DIN 49073 **или** направо на стената.
- Захранването на бази Nea Smart трябва да е на отделен предпазител.

## Позиция

За да се гарантира безпроблемна работа и ефикасно управление, стайният регулатор Nea Smart е най-добре да бъде монтиран в зона без течение, на разстояние 130 cm от пода.



фиг. 7-39 Неподходящи места за монтиране на стайни регулатори

- Не монтирайте регулатора в близост до източник на топлина, зад завеси, на места с директно слънчево облъчване, в зони на въздушно течение или в зони с висока влажност на въздуха.
- Не позиционирайте регулатора на външна стена.
- За свързващия кабел на дистанционния датчик трябва да се предвиди подходяща защитна тръба. Елементът на датчика трябва да бъде поставен така, че да се постигне добър температурен преход към измервания конструктивен елемент.



При монтаж на регулатора без контактна кутия за скрита инсталация, изходът на кабела на стената трябва да се предвиди ок. 10 mm под средата на регулатора.

Указания за монтажа на стайния регулатор Nea Smart и на бази Nea Smart ще намерите в инструкциите за обслужване приложени към продуктите както и на [www.rehau.com/heasmart](http://www.rehau.com/heasmart).

## 7.8.8 Въвеждане в експлоатация, проверка на функционирането

Въвеждането в експлоатация може да бъде разделено на следните стъпки

1. Проверка на функционирането и деблокиране на серво задвижванията
2. Причисляване (Pairing) на регулаторите на стайната температура
3. Опция: Причисляване на други бази Nea Smart
4. Опция: Свързване на базата към мрежата на сградата



Методът на действие при въвеждане в експлоатация е идентичен при версията с кабел и безжичната версия на Nea Smart.

За деблокиране на функцията First-Open (първоначално отворено) на ел.задвижвания UNI всички изходи на бази се активират след подаване на работно напрежение за време, чиито параметри могат да бъдат определени. По време на този период вече може да се извърши причисляване на стайните регулатори към отделните зони.

За да се улесни проверката на причисляването на стайните регулатори, в първите 30 min след включване базите се намират в "режим на инсталиране". В този режим на работа се извършва незабавна реакция на базата на промените на зададените стойности на стайния регулатор, така че причисляването по канали може да бъде разпознато незабавно. Този режим може да бъде стартиран и при по-късна проверка на инсталацията с кратко изключване на работното напрежение.

## 7.8.9 Използване на интегрирания Web интерфейс

Системата Nea Smart може да бъде обслужвана и контролирана с помощта на всеки базиран на браузер уред (компютър, лаптоп, таблет, смартфон).

При това потребителят може да реши, дали системата да бъде интегрирана само в мрежата на сградата, **без достъп извън сградата или с достъп** по Интернет, а по този начин от целия свят. Достъпът до системата по Интернет се управлява посредством сървъра на REHAU с потребителско име и парола.

За да се осъществи достъпът **в сградата**, трябва да се установи само мрежова връзка между базата Nea Smart и рутера, на базата не са необходими допълнителни настройки. От страната за конфигуриране на рутера може да бъде отчетено, какъв IP адрес е получил Nea Smart Basis от рутера.



Ако на мястото на монтажа на Nea Smart Basis няма наличен мрежов кабел към рутера, връзката може да бъде създадена без проблем с помощта на компоненти, които могат да бъдат закупени от търговската мрежа, които комуникират с помощта на наличните електрически кабели или по WLAN.

За разрешаване на **достъп от целия свят** до Nea Smart Basis трябва да бъдат извършени още някои въвеждания на системната страница на Nea Smart Basis както и регистрация на сървъра на REHAU.

Достъпът до системата извън мрежата на сградата може да се използва и от специализираната фирма за отопление, за да бъдат установени настъпващи проблеми и причината за повредата.

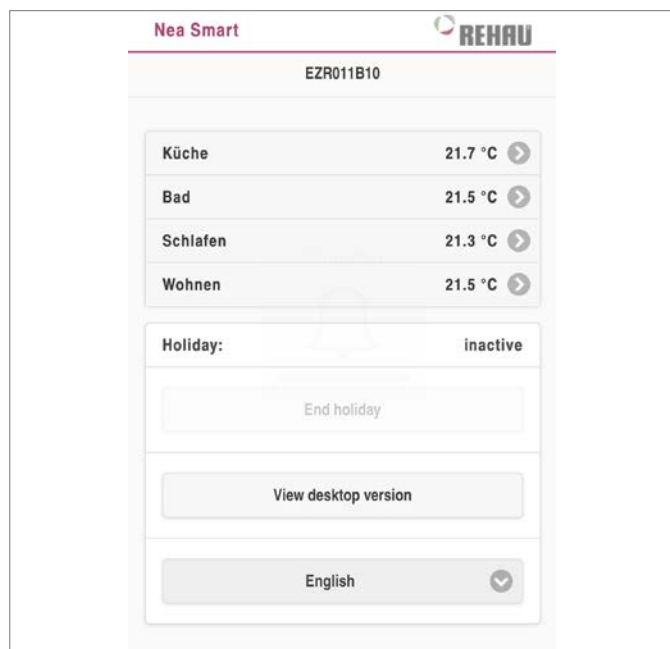
## Онагледяване и обслужване с помощта на Web браузер

### Използване посредством смартфон

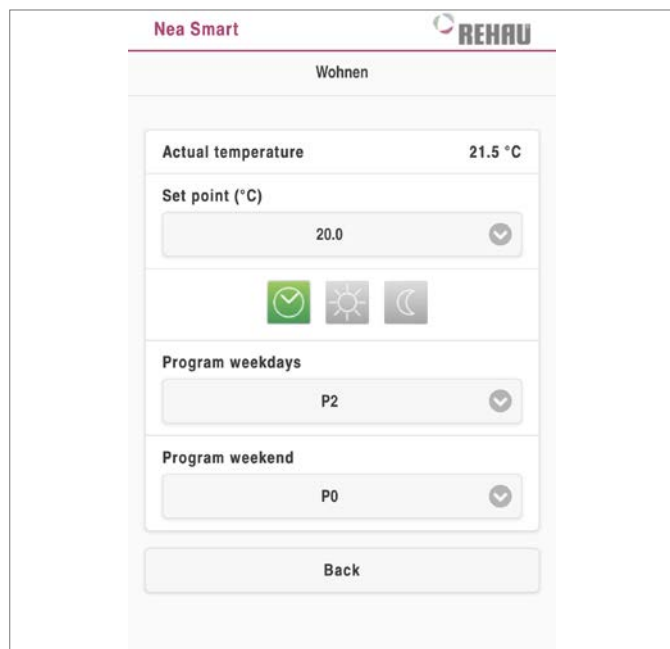
Web сървърът на Nea Smart Basis разпознава, ако достъпът се извършва от смартфон и тогава превключва на оптимизирано онагледяване за тези прибори.

Началното изображение показва общ преглед на наличните помещения с тяхната стайна температура в момента.

Ако системата се намира в режим ваканция, тази работа може да бъде приключена.



фиг. 7-40 Избор на помещение от смартфон



фиг. 7-41 Обслужване на помещения от смартфон

За всяко помещение с помощта на смартфон могат да бъдат настроени зададена температура, режим на работа и използвана времева програма.

### Използвани символи:



с управление съобразно времето (активен в момента)



комфортен режим, дневен режим



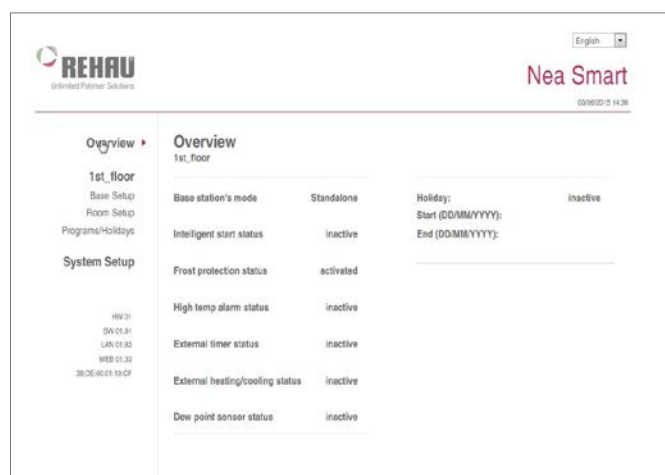
намален режим, нощен режим

### Използване с помощта на таблет, компютър, лаптоп



Всички посочени тук Web страници могат да бъдат извикани и обслужвани с помощта на смартфон.

Страницата с общия преглед показва текущото състояние на Nea Smart Basis. В този пример на базата е дадено името "партер".



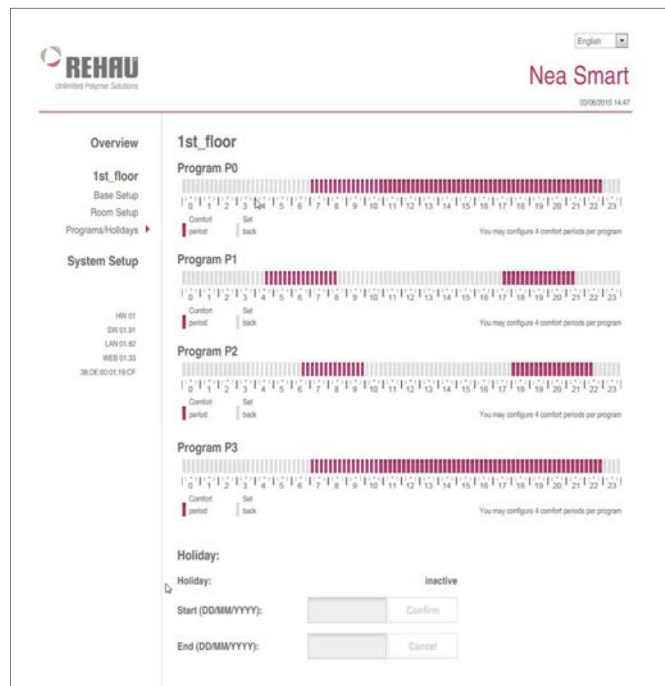
фиг. 7-42 Страница с общ преглед

На страницата „Партер“ се показват и могат да бъдат променени наличните там стаини регулатори с техните зададени и действителни температури както и дефинираните времеви програми. При безжичната версия се показват и състоянието на батерията и качеството на безжичната връзка.



фиг. 7-43 Онагляване на помещенията

В точката от менюто „Програми/ваканция“ могат да бъдат променени 4-те налични времеви програми. В посочения по-долу пример е планирана ваканция от 30.03.2015 до 08.04.2015.



фиг. 7-45 Програми/ваканция

В точката от менюто „Настройки помещение“ се дефинират валидните съгласно времевата програма зададени стойности за температурата за режими на работа Отопление и Охлаждане както и комфортен режим (ден) и намален режим (нощ). От „Разрешение на режими на работа“ може да се дефинира, дали помещението да бъде разрешено за отопление/охлаждане или само за отопление.



фиг. 7-44 Настройки помещение



фиг. 7-46 Регулираща техника HC BUS



- Комфортно и лесно разбираемо обслужване
- Модулна и подходяща за различни концепции на системата конструкция
- Регулиране на до 500 помещения и до 50 температури на входящия поток
- BUS технологията гарантира висока гъвкавост и лесно инсталиране
- Лесно и безопасно въвеждане в експлоатация посредством интегрирани помощници на конфигурирането
- Оптимален комфорт благодарение на напълно автоматична и целесъобразна
- промяна на работните режими отопление/охлаждане
- Опционално визуализиране с помощта на Web браузер

#### Област на приложение

Системата за регулиране REHAU RAUMATIC HC BUS се използва за управление и регулиране на системи за лъчисто отопление и охлаждане в сгради.

При това тя поема следните задачи:

- Активиране на режима на отопление или охлаждане
- Регулиране на температурите на входящия поток
- Искане от отоплител и охладител
- Регулиране на стайните температури
- Задействане на обезвлажнители
- Задействане на вентилаторни блокове

#### Преглед на системата

REHAU системата за регулиране RAUMATIC HC BUS е базирана на BUS система за регулиране. Всички компоненти в рамките на един сегмент от системата са свързани с един кабел - система с полева шина, така че в големи инсталации разходите за окабеляване се намаляват.

Системата за регулиране REHAU RAUMATIC HC BUS благодарение на модулната си конструкция е еднакво подходяща както за жилищни така и за офис сгради. В зависимост от броя на компонентите за задействане като обезвлажнители, вентилаторни блокове или допълнителни станции за температурата на входящия поток с един централен регулатор (HC BUS Manager) в един сегмент от системата могат да бъдат регулирани между 20 и 50 помещения.

Само в по-големи инсталации, т.е. напр. офис сгради или хотелски комплекси, е необходимо използване на други централни регулатори HC BUS Manager (подчинени) и поради това и на други сегменти от системата, при което всеки следващ подчинен регулатор притежава същия брой възможности за свързване. Могат да бъдат свързани до 9 HC BUS Manager (подчинени), така че могат да бъдат реализирани инсталации с 200 до 500 помещения.



фиг. 7-47 HC BUS Manager

HC BUS Manager е централно звено за регулиране и управление на системата. Освен в инсталации като напр. по-големи офис сгради или хотелски комплекси той във функцията „Master“ е единственото централно звено на системата. Той активира автоматично или по желание ръчно режимите на работа отопление/охлаждане или неутрално (нито отопление нито охлаждане). Той поема регулирането на температура(ите) на входящия поток, стайните температури и задействането на обезвлажнителите или вентилаторните блокове. Освен това той задейства топлинните агрегати или охладителните машини. HC BUS Manager има интегриран дисплей за обслужване, но може да задейства и външен дисплей D-HC.

#### 7.9.2 HC BUS Room Unit



фиг. 7-48 HC BUS Room Unit

HC BUS Room Unit е инсталиран в помещенията панел за управление с датчик за стайна температура и датчик за влага.

От бутона за обслужване и дисплея с подсветка потребителят може да промени валидната в момента зададена стойност на стайната температура. Бутоните за обслужване позволяват промени на степента на комфорт „нормална“ и „намалена“ и задействането на вентилаторен блок.

### 7.9.3 HC BUS Manager Extension (модули V/FT)



фиг. 7-49 HC BUS Manager Extension

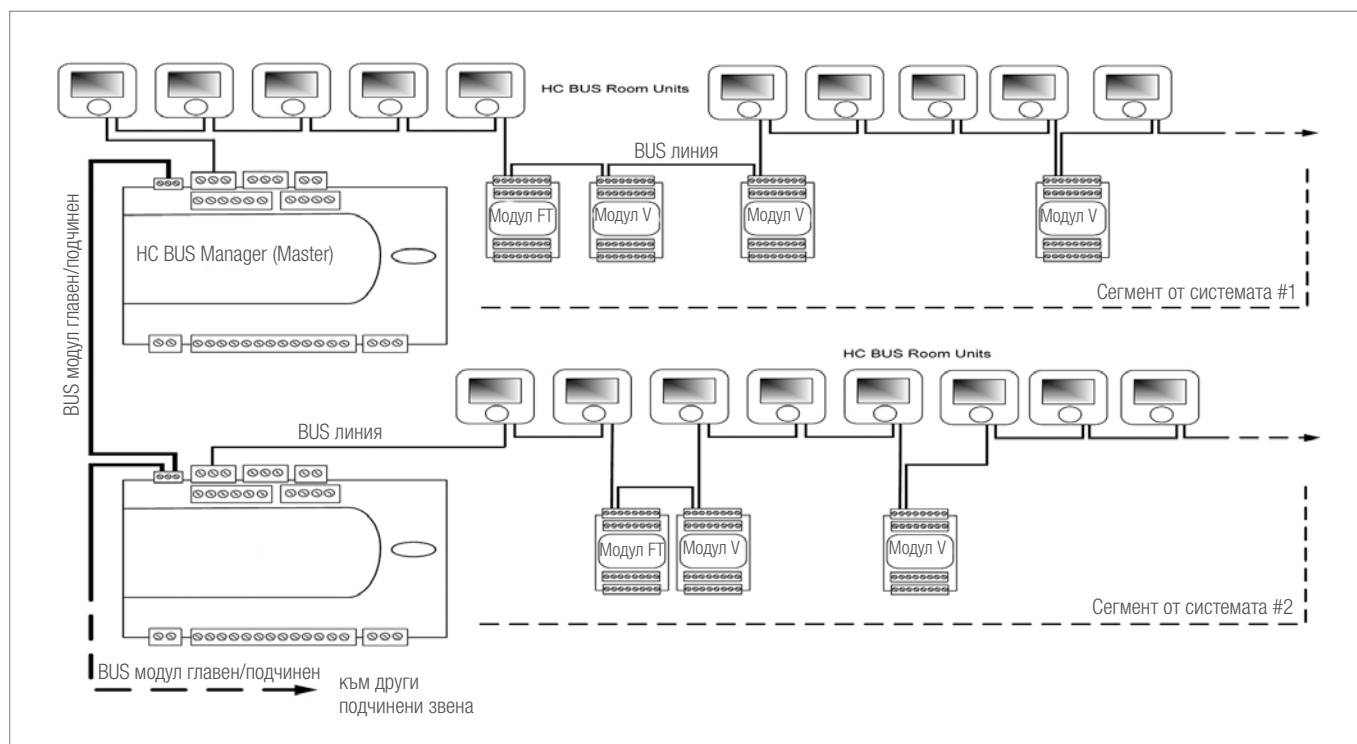
HC BUS Manager Extension може да се използва в RAUMATIC HC BUS система за регулиране за 2 различни задачи:

- Като комутатор за задвижвания на вентили (модул V)
- Като звено за регулиране на температурата на входящия поток (модул FT)

Желаната функция се определя по време на конфигурирането на системата.

### 7.9.4 BUS топология

HC BUS Manager е свързан с BUS линия с компонентите „HC BUS Room Unit“ и „HC BUS Manager Extension“ (модул V / FT).  
 HC BUS Manager модулите комуникират с помощта на подчинен модул.  
 Изображението долу показва BUS топологията с подчинен модул (2 системни сегмента)



фиг. 7-50 Структура на системата и BUS топология

#### Основни функции

Системата за регулиране RAUMATIC HC BUS регулира автоматично всички компоненти на една система за лъчисто отопление/охлаждане.

Интегрирани са следните функции:

- регулиране на температурата на входящия поток
- регулиране на стайната температура
- управление на обезвлажнител
- задействане на вентилаторни блокове
- запитване към отоплител, охладителна машина

Зададените стойности за стайните температури както и за времената за работа на обезвлажнители и вентилаторни блокове се управляват от седмични програми. Режимът на работа (Неутрален / режим на отопление / режим на охлаждане) се избира автоматично от системата в зависимост от наличните условия на околната среда, но може да бъде зададен предварително и от потребителя.



Банята, кухнята или подобни помещения не трябва да бъдат експлоатирани в режим на охлаждане. При вероятност от скокообразно нарастване на влажността на въздуха е налице опасност от кондензация по охладените повърхности. Това трябва да се има предвид при конфигуриране на системата.

#### Описание на функцията

##### Избор на работен режим

##### Автоматичен режим на работа

В автоматичния режим на работа се извършва смяна на режимите на работа Неутрален / режим на отопление / режим на охлаждане в зависимост от условията на околната среда.

Под „условия на околната среда“ се разбират моментната и филтрираната по време външна температура, която зачита акумулирането или инертността на сградата, както и температурата на определените пилотни помещения.

### **Ръчни режими на работа**

При ръчните режими на работа може да се избира между „само отопление“, „само охлаждане“, „ръчно отопление“ и „ръчно охлаждане“. Режимите на работа „само отопление“ и „само охлаждане“ представляват полуавтоматичен режим на работа. Активните режими на работа се стартират, щом условията на околната среда изискват това. Работните режими „Ръчно отопление“ и „Ръчно охлаждане“ стартират режим на работа отопление или охлаждане без зачитане на условията на околната среда, при което обаче температурата на входящия поток се ориентира към условията на околната среда.

При това в ръчен режим на отопление във всеки случай – докато външната температура не изисква режим на отопление – се работи с минимална температура на входящия поток, така че е възможен ефективен режим на отопление.

### **Регулиране на температурата на входящия поток**

Регулирането на температурата на входящия поток се приема за първия смесен кръг по стандарт от HC BUS Manager (главен или подчинен). Други кръгове се регулират от (максимум 4) FT модули. Смесените кръгове се изискват само, ако едно от свързаните помещения съобщи за необходимост.

### **Случай на отопление**

В случай на отопление се извършва посочване на зададената стойност за температурата на входящия поток след параметриране на кръга, според преобладаващата външна температура (филтрирана по време) както и според преобладаващите в пилотните помещения стайни температури.

### **Случай на охлаждане**

В случай на охлаждане се извършва посочване на зададената стойност за температурата на входящия поток също след параметриране на кръга, допълнително се зачита установената в спадащите към засегнатия кръг помещения точка на конденз.

### **Регулиране на стайната температура**

Зададените стойности за помещенията се дефинират поотделно за случаи на отопление и охлаждане както и нормален режим и намален режим и се зареждат според времевата програма. Времевите програми не посочват момента за стартиране на новия режим на работа, а желанието момент, в който трябва да бъде постигната новата зададена стойност. При това системата установява автоматично правилния момент, в който трябва да се започне със загряването или охлаждането на помещението. Самото регулиране на стайната температура работи по метода на PI регулатор.

P-дялът (пропорционален дял) се изчислява от положението на действителната стойност на стайната температура в дефинираната пропорционална лента с валидната зададена стойност.

I-дялът коригира неминуемо оставащото при P регулатора отклонение на регулираната величина.

Изчисленият изходящ сигнал на регулатора се преизчислява в тактуващ сигнал за включване/изключване.

### **Обезвлажняване**

Към всяко помещение може да бъде причислен обезвлажнител (също общ обезвлажнител за няколко помещения). Ако относителната влажност на въздуха или изчислената точка на конденз надвишат предварително зададената гранична стойност, обезвлажнителят стартира, ако времевата програма позволява.

Съществува и възможността, обезвлажнителят да бъде стартиран при по-високи стойности на влажността извън времевата програма.

### **Функция вентилаторни блокове**

Към всяко помещение може да бъде причислен вентилаторен блок, но не е възможно, към няколко помещения да бъде причислен общ вентилаторен блок. Вентилаторният блок може да бъде дефиниран за режими на работа "Отопление", "Охлаждане" или "Отопление и охлаждане". Вентилаторният блок стартира, щом стайната температура се намира извън полето на допускане около зададената стойност.

От „бутон за вентилатор“ на HC BUS Room Unit може да се задейства стартиране на вентилаторния блок, щом стайната температура се намира извън малък допуск около зададената стойност. Ако вентилаторните блокове вече работят, тяхната експлоатация може да бъде блокирана посредством натискане на бутона за вентилатор за 30 min.

### **Визуализиране / дистанционно управление**

Опционалната HC BUS Web карта може да се използва за визуализиране и удобно обслужване с помощта на компютър или смартфон. Обслужването се осъществява посредством въвеждане в Web браузера.

Операторът може да отчете статуса на системата за отопление/охлаждане или да регулира зададените стойности.

Web картата може да се използва от фирмите за поддръжка за анализиране на евентуално настъпващи проблеми и за отстраняване на причината за грешката. Настъпилите аларми могат да бъдат изпратени автоматично по е-мейл на клиента или фирмите за поддръжка.



## HOME

### Operation mode

 Status 

 Operation mode 


Actual outside temperature 13.9°C

Filtered outside temperature 11.1°C

### Rooms and areas

Please select an area

 Ground floor

#### Living

Act. Temperature 21.1°C

 Set point:   21 °C

Rel. humidity: 45.1%rh



#### Kitchen

Act. Temperature 21.3°C

 Set point:   21 °C

Rel. humidity: 44.2%rh



#### Dining room

Act. Temperature 21.5°C

 Set point:   21 °C

Rel. humidity: 44.3%rh



фиг. 7-51 Web карта

### Граници на системата

Системата за регулиране REHAU RAUMATIC HC BUS благодарение на модулната си конструкция е еднакво подходяща както за жилищни така и за офис сгради.

В зависимост от броя на компонентите за задействане като обезвлажнители, вентилаторни блокове или допълнителни станции за температурата на входящия поток с един централен регулатор (HC BUS Manager) в един сегмент от системата могат да бъдат регулирани между 20 и 50 помещения.

Само в по-големи инсталации, т.е. напр. офис сгради или хотелски комплекси, е необходимо използване на други централни регулатори HC BUS Manager (подчинени) и поради това и на други сегменти от системата, при което всеки следващ подчинен регулатор притежава същия брой възможности за свързване. Могат да бъдат свързани до 9 HC BUS Manager (подчинени), така че могат да бъдат реализирани инсталации с 200 до 500 помещения.

В максималния етап на развитие с един главен и 9 подчинени модула са възможни общо 10 сегмента.

Таблицата по-долу показва с примери максималния брой помещения и уреди, които могат да бъдат реализирани с една система, състояща се от един HC BUS Manager (1 сегмент от системата).

Пример	Брой температура на входящия поток	Помещения	Обезвлажнители	Вентилаторни блокове *)
1	1	50	0	0
2	1	44	8	0
3	1	36	8	8
4	1	30	0	30
5	2	32	8	8
6	2	28	0	28
7	2	24	16	0
8	2	20	12	12
9	2	14	14	14
10	3	26	0	26

\*) Обезвлажнители с допълнителна функция на охлаждане се отчитат като вентилаторни блокове.

## Необходими датчици

### Датчик за външната температура AT-NC



фиг. 7-52 Датчик за външната температура AT-NC

На HC BUS Manager е необходим минимум един датчик за външната температура.

- Датчик с корпус по IP 54
- Монтаж на защитена от слънцето фасада

### Датчик температура на входящия/обратния поток FRT-NC



фиг. 7-53 Датчик температура на входящия/обратния поток FRT-NC

За всяко регулиране на температурата на входящия поток трябва да бъде свързан датчик за температурата на входящия/обратния поток. Инсталирането се извършва в потопяемата втулка IS-NC.

- Термодатчик с кабел NTC, IP 68
- Дължина на кабела 1,5 m
- Елемент на датчика в метална втулка 6 x 52 mm

### Потопяема втулка IS-NC

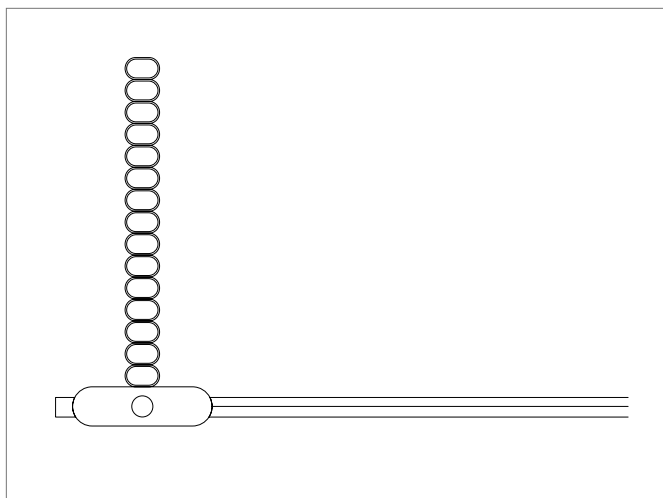


фиг. 7-54 Потопяема втулка IS-NC

За термодатчик за входящия/изходящия поток FRT-NC

- Потопяема втулка 8 x 60 mm от неръждаема стомана
- Външна резба 1/4", резбово съединение PG7, IP 68

### Термодатчик на входящия/изходящия поток контактен датчик FRTC-NC



фиг. 7-55 Термодатчик на входящия/изходящия поток контактен датчик FRTC-NC

Термодатчикът на входящия/изходящия поток контактен датчик FRTC-NC е контактен датчик, който може да бъде закрепен директно на тръбата.

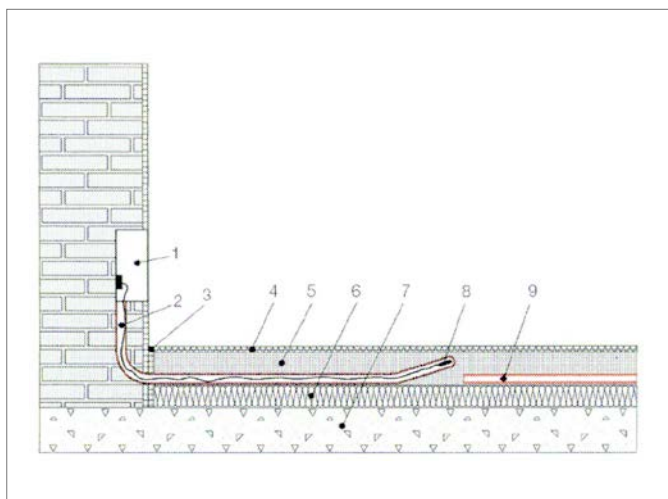
### Датчик за температурата на пода FT-НС



фиг. 7-56 Датчик за температурата на пода FT-НС

- Термодатчик с кабел NTC, IP 67
- Дължина на кабела 3 м

Елемент на датчика в пластмасова втулка 6 x 15 mm



фиг. 7-57 Монтаж на датчик за температурата на пода FT-НС

- 1 Розетка
- 2 Празна тръба
- 3 Профилна изолационна лента
- 4 Връхно покритие
- 5 Замазка
- 6 Топлоизолация и изолация от ударен шум REHAU
- 7 Бетонна плоча
- 8 Датчик за температурата на пода
- 9 Тръба RAUTHERM S

### Стаен термодатчик RT-НС, датчик за стайната влажност и термодатчик NT-НС



фиг. 7-58 Стаен термодатчик RT-НС, датчик за стайната влажност и термодатчик NT-НС

Стайните термодатчици RT-НС или NT-НС могат да бъдат използвани вместо HC BUS Room Units. Датчиците могат да бъдат поставяни в помещения, където не е необходимо регулиране на зададените стойности. Стайните термодатчици RT-НС не трябва да се поставят в помещения, в които се охлажда. Датчиците за стайната влажност и термодатчици NT-НС могат да бъдат свързвани само към HC BUS Manager, тъй като освен температурата те измерват и влажността.

### Дисплей D-НС



фиг. 7-59 Дисплей D-НС

Като опция дисплеят D-НС може да бъде свързан към HC BUS Manager.

## Реле за точката на конденз TPW



фиг. 7-60 Реле за точката на конденз TPW

За разпознаване на кондензация в критичните точки на тръбопроводната система.

Закрепване към тръба с диаметър 15...60 mm

Точка на превключване 95 % ± 4 %, превключващ контакт 1 А, 24 V

Подаване на сигнал към HC BUS Manager или модул V/FT

## Трипътен вентил MV



фиг. 7-61 Трипътен вентил MV

За превключване на отоплителния и охлаждащия щранг с 4 вентила  
Комплект със задвижване 24 V AC

Стандартно се доставят следните вентили:

- Пропускателен вентил DV 20, номинална ширина DN 20, kvs стойност 4,5 m<sup>3</sup>/h
- Пропускателен вентил DV 25, номинална ширина DN 25, kvs стойност 5,5 m<sup>3</sup>/h
- Пропускателен вентил DV 32, номинална ширина DN 32, kvs стойност 10 m<sup>3</sup>/h

Трансформатор 50 VA

Предпазен трансформатор 230 VAC/24 VAC по EN 61558, мощност 50 VA за захранване с работно напрежение на компонентите:

- HC BUS Manager
- HC BUS Manager Extension
- HC BUS Room Units
- 24V Серво задвижвания



### ВНИМАНИЕ

**Опасност от материални щети поради претоварване на трансформатора!**

Непременно избягвайте претоварването на трансформатора.

Винаги спазвайте указаната за захранваните компоненти мощност!

Имайте предвид, че за захранващото напрежение на регулиращите компоненти и за превключващите периферни компоненти са предвидени отделни захранващи напрежения.

# ЛЪЧИСТО ОТОПЛЕНИЕ/ОХЛАЖДАНЕ СТРОИТЕЛСТВО НА НЕ ЖИЛИЩНИ СГРАДИ



фиг. 7-62 Темперирание на бетоновото ядро/близко до повърхността  
темперирание на бетоновото ядро



фиг. 7-63 Индустриално лъчисто отопление



фиг. 7-64 Отопление на открити площи



фиг. 7-65 Отопление на тревни площи

# 8 РЕНАУ ТЕМПЕРИРАНЕ НА БЕТОНОВОТО ЯДРО

## 8.1 Въведение



фиг. 8-1

### 8.1.1 Обща информация

Изискванията към модерните сгради се състоят във висок термичен комфорт за ползвателите, енергоспестяваща и щадяща околната среда експлоатация, както и ниски инвестиционни и експлоатационни разходи за потребителя. За достигане на голяма част от тези изисквания може да допринесе темперирането на бетоновото ядро (ВКТ).

Темперирането на бетоновото ядро използва принципа, че термичната акумулираща маса на конструктивните части се използва за равномерно охлаждане или отопление. В случай на охлаждане поетата от конструктивната част топлинна енергия се отвежда посредством интегрираните тръбопроводи. В случай на отопление тръбопроводите загряват конструктивната част, която може да отдаде топлината по повърхността отново в помещението.

Поради високите изисквания към изолацията на конструкциите на сградата и на енергийния обмен на широки площи на ВКТ, предимно поради излъчване, в сравнение със стайната температура са необходими само малко по-високи или малко по-ниски температури на повърхностите. Едновременно с това вентилационната техника може да бъде ограничена до пикови натоварвания и хигиенен въздушен обмен. По-ниските поради тези причини скорости на въздуха и темперирането с топлинно излъчване водят до здравословен за човешкото тяло, приятен стаен климат.

Благодарение на използването на система ВКТ е възможно ефикасно отопление и охлаждане. Ниското температурно ниво, близко до стайната температура и високите колебания на температурите на входящия поток водят до икономична работа и до икономии на CO<sub>2</sub>.

Потенциал за икономии предлага използването на системи ВКТ благодарение на покриване на основното натоварване с равномерно температурно ниво във входящия поток, по-малкото оразмеряване на вентилационните системи, бързият монтаж още при груб строеж и използване на възобновяеми енергийни източници.



- Ниска експлоатационни разходи
- Ниски инвестиционни разходи
- Възможно използване на възобновяеми енергийни източници
- Подходящи за Green Building Standards, напр. LEED
- Равномерно ниско, енергийно изгодно ниво на температурата на входящия поток
- Ниски температури на повърхностите
- Висок комфортна стайния климат
- Без въздушни течения
- Предотвратяване на синдрома на прилошаването

Термичното активиране на масивни конструктивни части може да бъде сравнено с термичната акумулираща способност на зидовете в исторически сгради, като църкви и замъци. Разположението на тръбите в средата, в неутралните влакна на тавана създава голяма изравняваща маса, за да се покрие основното натоварване за отопление и охлаждане и да се намалят до минимум силните температурни колебания.

Усъвършенстването на ВКТ към бързо реагиращо близко до повърхността ВКТ (oBKT) позволява по-високо и по-бързо съгласуване на резултатите. При спазване на монтажните ленти за стени със суха облицовка са възможни гъвкави решения за офиси.

#### **8.1.2 Пожароустойчивост – REI 90 съгласно DIN EN 13501, F 90 съгласно DIN 4102-2**

В случай на пожар посредством пасивна противопожарна защита трябва да се гарантира защитата на хора и на материални ценности. Носещите строителни елементи като плочи трябва да останат товароносни за определено време, за да могат спасителните служби да спасят хората и да извършат безопасно пожарогасителните дейности.

Валидните изисквания за противопожарна защита на сградите се уточняват в местните строителни стандарти. Висшестоящо в Главния строителен кодекс MBO е изискването към носещи и подсилени строителни елементи за сгради, чиито OKF на последния етаж изискват  $\leq 60$  m с REI 90 съгласно DIN EN 13501 или F 90 съгласно DIN 4102-2.

#### **8.1.3 Пожароустойчивост – REI 120 съгласно DIN EN 13501, F 120 съгласно DIN 4102-2**

Изискването за продължителността на пожароустойчивост на носещите и подсилените строителни елементи се променя от OKF на последния етаж над 60 m. Над 60 m OKF на последния етаж според Основната директива за високо строителство MNNR е необходимо изискване REI 120 съгласно DIN EN 13501 или F 120 съгласно DIN 4102-2.

Независимо от височината на сградата поради съставена за съответния строителен обект концепция за противопожарна защита може да се изисква продължителност на пожароустойчивост от REI 120 съгласно DIN EN 13501 или F 120 съгласно DIN 4102-2.

#### **8.1.4 Специални сгради: високо строителство, офис сгради, административни сгради, летища**

В Главния строителен кодекс (MBO) „Строителни съоръжения и помещения и инсталации от специален вид“ като специални сгради се обозначават м. др. сгради високо строителство, офис сгради, административни сгради и летища. Наред с правилата в MBO и местните строителни стандарти (LBO) за специалните сгради могат да бъдат съставени индивидуални концепции за противопожарна защита, в които изискванията се разширяват и строителната противопожарна защита се определя по-точно.

#### **8.1.5 Формован бетон**

Оформлението на офис помещения и работни места освен ергономията включва и проектирането на помещенията от архитекти и вътрешни архитекти. За оформлението на бетоновите повърхности и за пълното използване на термичната мощност бетоновите повърхности могат да бъдат изпълнени като видими строителни елементи или да бъдат боядисани.

При ВКТ качеството на повърхността на плочите зависи от използваните за тяхната армировка разпънки и качеството на кофража. При използване на модули oBKT с помощта на интегрирани разпънки със стъпки от лят бетон могат да се достигнат повърхности с качество на формован бетон.

## 8.2 Варианти на системата

### 8.2.1 RENAУ oBKT – близо до повърхността темпериране на бетоновото ядро



фиг. 8-2 RENAУ oBKT



Целта на използване по предназначение на RENAУ oBKT е монтажът на предварително конфекционирани модули при долно положение на армировката в рамките на масивни плочи от стоманобетон с дебелина  $\geq 200$  mm.

#### Качества на системата

- Предварително изготвени модули oBKT
- Двоен меандър
- Стъпка на полагане VA 7,5 или VA 15
- Интегрирани разпънки към полагането под долния пласт армировка
- Интегрирани разпънки за долния пласт армировка
- Клас на огнеустойчивост REI 120 съгласно DIN EN 13501
- Клас на огнеустойчивост F 120 съгласно DIN 4102-2
- Разпънки по избор от лят бетон или пластмаса



- F 120 потвърдено от общовалидно удостоверение за изпитване
- Качество на формован бетон с разпънки от лят бетон
- Модули с интегрирани разпънки за долно армиране
- Модул с малка монтажна височина
- Променливи, свързани с обекта модули
- BKT система с бърза реакция
- Двоен меандър за равномерна температура на повърхността
- Бърз монтаж
- Възможна висока охладителна мощност до ок.  $90 \text{ W/m}^2$

#### Компоненти на системата

- Модули oBKT
- Тръба RAUTHERM S
- Пресоващ пръстен
- Съединител
- Съединител с въздух под налягане
- Стопер
- BKT кофражна кутия
- Защитна тръба
- Защитна лента
- BKT розетка

#### Размер на тръбите

- RAUTHERM S 14 x 1,5 mm

### 8.2.2 BKT модули



фиг. 8-3 RENAУ BKT модули



Целта на използване по предназначение на RENAУ BKT модули е монтажът на предварително конфекционирани модули при долния и горния ред армировка на масивни плочи от стоманобетон.

#### Качества на системата

- Предварително изготвени модули
- Двоен меандър / единичен меандър
- Стъпка на полагане VA 15



- Бърз монтаж
- Променливи, свързани с обекта модули
- Двоен меандър за равномерна температура на повърхността
- Възможни охладителни мощности до ок.  $70 \text{ W/m}^2$

#### Компоненти на системата

- BKT модули
- Тръба RAUTHERM S
- Пресоващ пръстен
- Съединител
- Съединител с въздух под налягане
- Стопер
- BKT кофражна кутия
- Защитна тръба
- Защитна лента
- BKT разпределителна розетка

#### Размер на тръбите

- RAUTHERM S 17 x 2,0 mm
- RAUTHERM S 20 x 2,0 mm



### 8.2.3 ВКТ на място



фиг. 8-4 Полагане на място на RENAУ ВКТ



Целта на използване по предназначение на ВКТ на място е монтажът на тръби RAUTHERM S върху носещи скари на обекта между долния и горния ред армировка на масивни плочи от стоманобетон.

#### Качества на системата

- Тръба RAUTHERM S
- Единичен меандър/двоен меандър
- Стъпка на полагане VA 15



- Гъвкаво пригаждане към геометричните форми на обекта
- Кръгове на ВКТ с променлива дължина
- Двоен меандър за равномерна температура на повърхността
- Възможни охладителни мощности до ок. 70 W/m<sup>2</sup>

#### Компоненти на системата

- Тръба RAUTHERM S
- ВКТ съединители/кабелни бандажи за скари
- Пресоващ пръстен
- Съединител
- Съединител с въздух под налягане
- Стопер
- ВКТ кофражна кутия
- Защитна тръба
- Защитна лента
- ВКТ присъединителна розетка

#### Размер на тръбите

- RAUTHERM S 17 x 2,0 mm
- RAUTHERM S 20 x 2,0 mm

### 8.2.4 ВКТ и оВКТ в готови и полуготови части



фиг. 8-5 RENAУ ВКТ в полуготова част



Целта на използване по предназначение на ВКТ и оВКТ в готови и полу-готови части е фабричната интеграция на предварително конфекционирани модули за масивни плочи от стоманобетон.

#### Качества на системата

- Модули ВКТ и модули оВКТ интегрирани в готова/полуготова бетонна част
- Единичен меандър/двоен меандър
- Стъпка на полагане VA 15 или VA 7,5 при оВКТ



- Бърз монтаж благодарение на фабричното предварително изготвяне
- Малко разходи за кофража
- Високо качество на повърхността на готова бетонна част
- Променливи, свързани с обекта размери на модули
- Двоен меандър за равномерна температура на повърхността
- Възможни охладителни мощности до ок. 90 W/m<sup>2</sup>

#### Компоненти на системата

- Тръба RAUTHERM S
- ВКТ - връзки за носеща скара
- Пресоващ пръстен
- Съединител
- Съединител с въздух под налягане
- Стопер
- ВКТ кофражна кутия
- Защитна тръба
- Защитна лента
- ВКТ разпределителна розетка

#### Размер на тръбите

- RAUTHERM S 14 x 1,5 mm
- RAUTHERM S 17 x 2,0 mm
- RAUTHERM S 20 x 2,0 mm

## 8.3.1 Основи на проектирането

Най-общо за термичното активиране на бетонните конструктивни части трябва да бъдат взети под внимание конструктивни табу зони, които не бива да бъдат активирани. Табу зоните за полагане на ВКТ и оВКТ се определят например от инженер конструкторите въз основа на плътността на армировката в зоната на колоните.

При близко до повърхността ВКТ за монтажа на стени със суха облицовка трябва да бъдат взети под внимание монтажни ленти.

Ако в хода на използване се променят изискванията към ВКТ, посредством монтаж на розетки ВКТ в строителната фаза допълнително могат да бъдат интегрирани допълнителни компоненти. Над розетките ВКТ могат напр. да бъдат свързани абсорбиращи елементи с таванното охлаждане REHAU и така да бъде предоставена допълнителна охлаждаща/отоплителна мощност



При използване на близко до повърхността темпиране на бетоновото ядро поради монтажа под долния пласт армировка за гъвкави решения за офиси се вземат под внимание монтажните зони за разделители на помещения и стени със суха облицовка.



Ефективната употреба на темпирането на бетоновото ядро се благоприятства от следните конструктивни гранични изисквания:

- Равномерен профил на натоварването в случай на отопление и охлаждане
- Коефициент на топлопреминаване през прозорци  $U_{\text{прозорци}}$ : 1,0 до 1,3 W/m<sup>2</sup>K
- Коефициент на пропускане слънцезащитни конструкции  $b_{\text{слънцезащитни конструкции}}$ : 0,15 до 0,20
- Стандартен отоплителен товар  $\Phi_{\text{HL DIN EN 12831}}$ : ок. 40 до 50 W/m<sup>2</sup>
- Охладителен товар  $Q_{\text{K VDI 2076}}$ : до ок. 60 W/m<sup>2</sup>
- Липса на окачени, затворени тавани в активните зони
- Допускане на гъвкави стаини температури в изключително горещи дни
  - при варианти на системата с поддържащ климатик до около +27 °C
  - при варианти на системата с вентилация през прозореца до около +29 °C
- Хомогенна структура на потребителите/единен начин на употреба

## 8.3.1.1 Строителни предпоставки

Балансираният и равномерен профил на натоварването в случай на отопление и охлаждане благоприятства ефективното приложение на темпирането на бетоновото ядро. Вътрешните натоварвания в нормален режим на работа в една административна сграда могат да бъдат приети за постоянни. Колебанията в натоварването се причиняват от метеорологични въздействия. Тези въздействия на смущения могат значително да бъдат намалени посредством оптимизиране на изолацията на сградите в точките

- Прозорец
- Слънцезащитни конструкции
- Защита от топлопредаване

Благодарение на високия относителен дял на остъкляването на административните сгради с коефициенти на топлопреминаване през повърхността на прозорците между 1,0 – 1,3 W/m<sup>2</sup>K се постига значително понижаване на потребността от топлопредаване и с това изравняване на натоварването.

Благодарение на външно разположените приспособления за защита от слънцето със среден коефициент на пропускане  $b$  от 0,15 до 0,20 летните въздействия на слънчевото излъчване върху стаята могат да бъдат намалени с до 85 %. Разположените отвън метални жалюзи с ъгъл на отваряне от 45° предоставят стойност на коефициента от 0,15. С вътрешно разположени средства за защита от слънцето, като напр. щори от плат, този ефект на екраниране не се постига.

С подобряването на защитата срещу топлопредаване от външните части на сградата необходимата в офис сградите и административни сгради топлина е ок. 40 W/m<sup>2</sup> и 50 W/m<sup>2</sup>. В зависимост от конструкцията на тавана и използването на ВКТ или оВКТ може да се достигне до коефициент на покриване на потребностите от топлина от до 75 %.

Офис сгради с обичайно натоварване разполагат с охладителен товар от ок. 60 W/m<sup>2</sup>. В зависимост от конструкцията на тавана при използване на ВКТ могат да бъдат покрити до 80 % от охладителните товари. При използване на оВКТ могат да бъдат покрити охладителни товари над 60 W/m<sup>2</sup> и компенсирани пикови натоварвания.

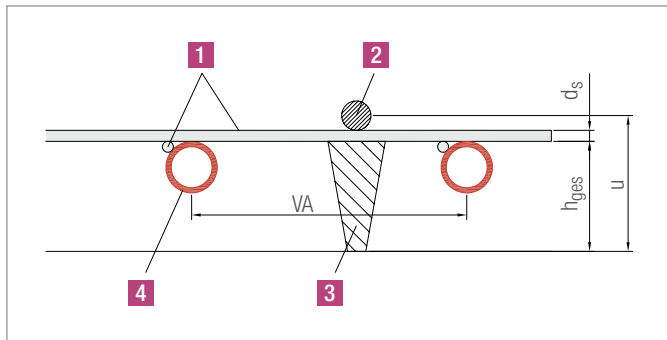
Най-добро поведение на акумулиране на темпирането на бетоновото ядро се постига при дебелина на плочата на груб строеж от 25 cm до 30 cm.



В зоните на активирани плочи на груб строеж не се допуска инсталирането на окачени затворени тавани. Монтажът на отворени окачени растерни тавани трябва да бъде основно проверен във всеки отделен случай.

Препоръчват се мерки за акустиката в големи зали за офиси. В активните зони не се допускат окачени тавани, поглъщащи звука. Особено в големи зали за офиси и халета трябва да се провери, дали са необходими мерки за оптимизиране на акустиката на помещението.

### 8.3.1.2 Строителни предпоставки оВКТ



фиг. 8-6 Конструкция долна армировка, разрез (детайл)

- 1 Тръбна носеща скара
- 2 Долна армировка
- 3 Разпънка
- 4 RAUTHERM S 14 x 1,5 mm

$d_s$  Диаметър на материала на тръбната носеща скара

$h_{\text{общ}}$  Обща височина разпорки

$u$  Междусево разстояние на армировката

$VA$  Стъпка на полагане



Класифицирането на продължителността на пожароустойчивост важи за натоварване при пожар на долната страна на тавана. Горната страна на тавана трябва да изгради съгласно DIN 4102-2.



Трябва да се спази междусевото разстояние на армировката от  $u \geq 37$  mm. В зони на тавани без модули оВКТ междусевото разстояние  $u \geq 37$  mm трябва да се гарантира посредством съответни разпънки.



Трябва да бъде спазено общовалидното удостоверение за изпитване № P-3159/334/12-MPA BS.

### 8.3.1.3 Сградна техника

При използване на ВКТ при съблюдаване на инертността на системата зони с еднакво поведение на натоварване могат да бъдат обобщени като зони на регулиране. Възможно е например разделение на северна и южна зона.

Усъвършенстването на ВКТ към оВКТ наред с бързото регулиране позволява и по-високи мощности на повърхността на плочата. По този начин още се намаляват изискванията за отопление и охлаждане към климатичната инсталация. Посредством избор на подходящо ниво на температурата на входящия поток в случай на отопление могат да бъдат компенсирани силните колебания в стайната температура.



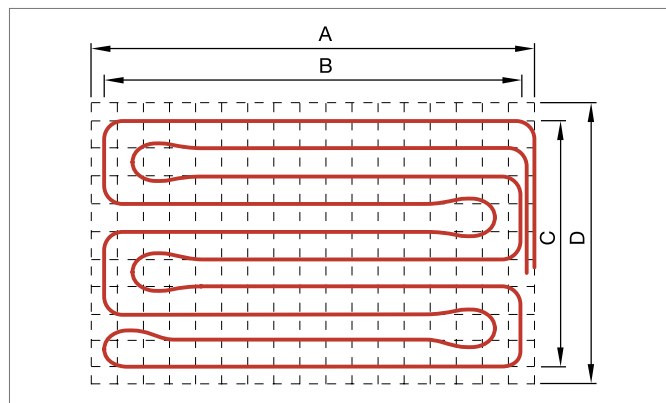
За да се предотврати натрупването на вода от конденз по активираните строителни елементи в случай на охлаждане, ВКТ системите се експлоатират с контрол на точката на конденз на съответното състояние на въздуха в помещението.



Температурата на входящия поток на ВКТ в случай на охлаждане трябва да е минимум 1 K над съответната температура на точката на конденз на състоянието на въздуха в помещението.

### 8.3.1.4 Модули: активна повърхност – свързващ тръбопровод

Фиксирането на тръбата RAUTHERM S се извършва фабрично. Тръбите се конфекционират с RENAU ВКТ съединители на скари при ВКТ модули върху бетонови стоманени скари, а при оВКТ модули върху тръбни носещи скари.



фиг. 8-7 Размери на полагане, пример Свързващ тръбопровод вдясно

A Дължина на модула: топлинно активна дължина в m

B Дължина на модула в участъка на положената тръба:  $A-VA$  в m

C Ширина на модула в участъка на положената тръба:  $D-VA$  в m

D Ширина на модула: топлинно активна ширина в m

Топлинно активна площ на модула:  $A \times D$  in  $m^2$

**ОВКТ**

Всеки модул се доставя с два свързващи тръбопровода с дължина по 1 m за входящия и обратния поток.

Свързващите тръбопровода са фиксирани към модула за транспортиране.

Стъпка на полагане 75 mm / VA 7,5

Стъпка на полагане 150 mm / VA 15

Височина на модула, като разпънка за долния пласт армировка: Височина 34 mm

Ширина D [m]	0,75	0,90	1,05	1,20	1,35	1,50
Стъпка на полагане VA	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5
Дължина A [m]	Активна площ [m <sup>2</sup> ]					
0,90	0,68	0,81	0,95	1,08	1,22	1,35
1,05	0,79	0,95	1,10	1,26	1,42	1,58
1,20	0,90	1,08	1,26	1,44	1,62	1,80
1,35	1,01	1,22	1,42	1,62	1,82	2,03
1,50	1,13	1,35	1,58	1,80	2,03	2,25
1,65	1,24	1,49	1,73	1,98	2,23	2,48
1,80	1,35	1,62	1,89	2,16	2,43	2,70
1,95	1,46	1,76	2,05	2,34	2,63	2,93
2,10	1,58	1,89	2,21	2,52	2,84	3,15
2,25	1,69	2,03	2,36	2,70	3,04	3,38
2,40	1,80	2,16	2,52	2,88	3,24	3,60
2,55	1,91	2,30	2,68	3,06	3,44	3,83
2,70	2,03	2,43	2,84	3,24	3,65	4,05
2,85	2,14	2,57	2,99	3,42	3,85	4,28
3,00	2,25	2,70	3,15	3,60	4,05	4,50
3,15	2,36	2,84	3,31	3,78	4,25	4,73
3,30	2,48	2,97	3,47	3,96	4,46	4,95
3,45	2,59	3,11	3,62	4,14	4,66	5,18
3,60	2,70	3,24	3,78	4,32	4,86	5,40
3,75	2,81	3,38	3,94	4,50	5,06	5,63
3,90	2,93	3,51	4,10	4,68	5,27	5,85
4,05	3,04	3,65	4,25	4,86	5,47	6,08
4,20	3,15	3,78	4,41	5,04	5,67	6,30
4,35	3,26	3,92	4,57	5,22	5,87	6,53
4,50	3,38	4,05	4,73	5,40	6,08	6,75
4,65	3,49	4,19	4,88	5,58	6,28	6,98
4,80	3,60	4,32	5,04	5,76	6,48	7,20
4,95	3,71	4,46	5,20	5,94	6,68	7,43
5,10	3,83	4,59	5,36	6,12	6,89	7,65
5,25	3,94	4,73	5,51	6,30	7,09	7,88
5,40	4,05	4,86	5,67	6,48	7,29	8,10
5,55	4,16	5,00	5,83	6,66	7,49	8,33
5,70	4,28	5,13	5,99	6,84	7,70	8,55

Размерите се отнасят за топлинно активната площ

Табл. 8-1

**ВКТ**

Всеки модул се доставя с два свързващи тръбопровода с дължина по 2 m за входящия и обратния поток.

Свързващите тръбопровода са фиксирани към модула за транспортиране.

Стъпка на полагане 150 mm / VA 15

Ширина D [m]	0,90	1,2	1,50	1,80	2,10	2,40
Дължина A [m]	Активна площ [m <sup>2</sup> ]					
1,50	1,35	1,80	2,25	2,70	3,15	3,60
1,65	1,49	1,98	2,48	2,97	3,47	3,96
1,80	1,62	2,16	2,70	3,24	3,78	4,32
1,95	1,76	2,34	2,93	3,51	4,10	4,68
2,10	1,89	2,52	3,15	3,78	4,41	5,04
2,25	2,03	2,70	3,38	4,05	4,73	5,40
2,40	2,16	2,88	3,60	4,32	5,04	5,76
2,55	2,30	3,06	3,83	4,59	5,36	6,12
2,70	2,43	3,24	4,05	4,86	5,67	6,48
2,85	2,57	3,42	4,28	5,13	5,99	6,84
3,00	2,70	3,60	4,50	5,40	6,30	7,20
3,15	2,84	3,78	4,73	5,67	6,62	7,56
3,30	2,97	3,96	4,95	5,94	6,93	7,92
3,45	3,11	4,14	5,18	6,21	7,25	8,28
3,60	3,24	4,32	5,40	6,48	7,56	8,64
3,75	3,38	4,50	5,63	6,75	7,88	9,00
3,90	3,51	4,68	5,85	7,02	8,19	9,36
4,05	3,65	4,86	6,08	7,29	8,51	9,72
4,20	3,78	5,04	6,30	7,56	8,82	10,08
4,35	3,92	5,22	6,53	7,83	9,14	10,44
4,50	4,05	5,40	6,75	8,10	9,45	10,80
4,65	4,19	5,58	6,98	8,37	9,77	11,16
4,80	4,32	5,76	7,20	8,64	10,08	11,52
4,95	4,46	5,94	7,43	8,91	10,40	11,88
5,10	4,59	6,12	7,65	9,18	10,71	12,24
5,25	4,73	6,30	7,88	9,45	11,03	12,60
5,40	4,86	6,48	8,10	9,72	11,34	12,96
5,55	5,00	6,66	8,33	9,99	11,66	13,32
5,70	5,13	6,84	8,55	10,26	11,97	13,68
5,85	5,27	7,02	8,78	10,53	12,29	14,04
6,00	5,40	7,20	9,00	10,80	12,60	14,40
6,15	5,54	7,38	9,23	11,07	12,92	14,76
6,30	5,67	7,56	9,45	11,34	13,23	15,12

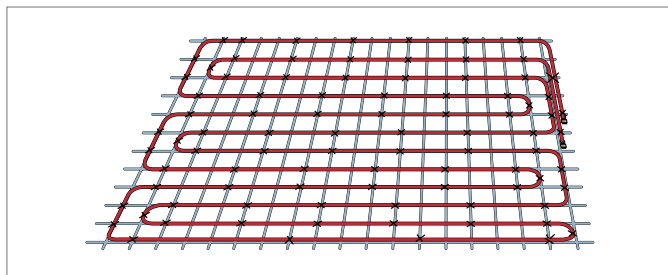
Размерите се отнасят за топлинно активната площ

Табл. 8-2

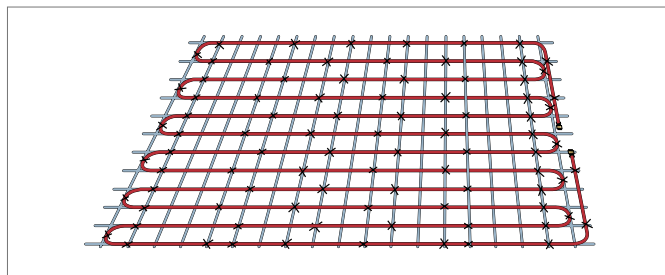
### 8.3.1.5 Вид полагане двоен меандър / единичен меандър

В сравнение с вида полагане единичен меандър видът полагане двоен меандър притежава по-равномерен температурен профил по цялата площ на модула.

Особено при модули с голяма площ това води до по-хомогенно разпределение на температурата в сградния елемент и до по-равномерни температури на повърхността на сградния елемент.



фиг. 8-8 REHAU VKT модул DM (двоен меандър)



фиг. 8-9 REHAU VKT модул EM (единичен меандър)

### 8.3.1.6 Варианти на хидравлично свързване



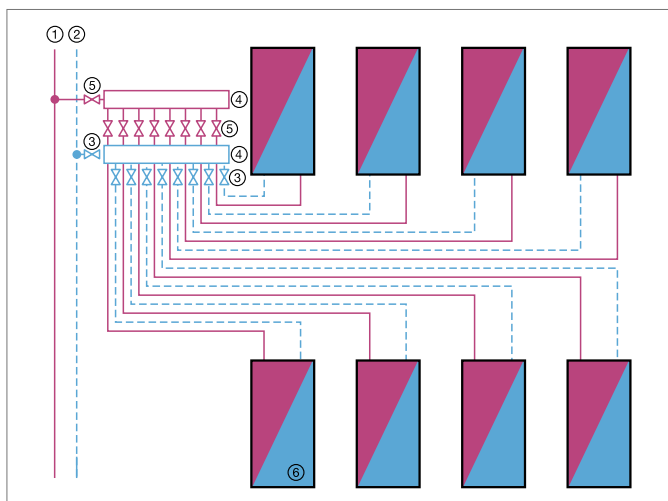
Хидравличното балансиране на кръговете на ВКТ и общата мрежа от тръби е необходимо при всеки от вариантите на свързване.

#### Свързване на колектор

Аналогично на подовото отопление и охлаждане REHAU свързването на отоплителните кръгове на ВКТ може да се осъществи с един колектор ВКТ към мрежа от тръби на разпределителните тръбопроводи. За спиране и регулиране се препоръчва употребата на сферични кранове и регулиращи вентили.

При полагането трябва да се имат предвид:

- Макс. загуба на налягане от 300 mbar на кръг от ВКТ
- Почти еднакви по размер кръгове на ВКТ



фиг. 8-10 Схематично представяне на свързването на колектора

- 1 Входящ поток
- 2 Обратен поток
- 3 Регулиращ и спирателен вентил
- 4 Разпределителна греда
- 5 Спирателен вентил
- 6 Кръг на ВКТ

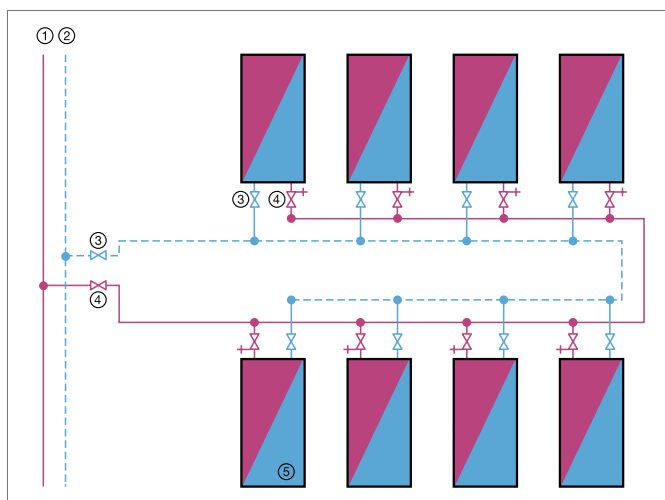
#### Двуръбна система по метода Тихелман

При двуръбна система свързването на кръга ВКТ се извършва директно към разпределителните тръбопроводи. За спиране, изпразване и регулиране се препоръчва употребата на сферични кранове и изпразващи регулиращи вентили.

С полагането на тръбите на разпределителните тръбопроводи по метода Тихелман се постига почти равномерна загуба на налягане.

При полагането трябва да се имат предвид:

- Макс. загуба на налягане от 300 mbar на кръг от ВКТ
- Почти еднакви по размер кръгове на ВКТ



фиг. 8-11 Схематично представяне на двуръбна система

- 1 Входящ поток
- 2 Обратен поток
- 3 Регулиращ и спирателен вентил
- 4 Спирателен вентил
- 5 Кръг на ВКТ

### 8.3.2 Отоплителна/охладителна мощност

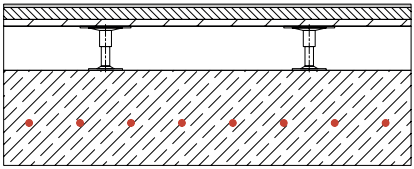
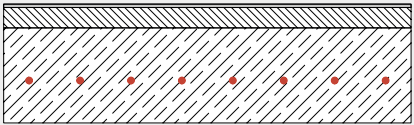
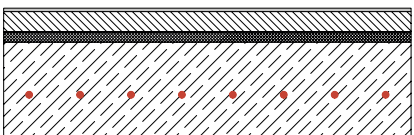
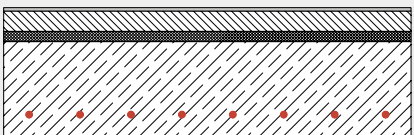
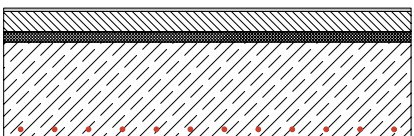







Конструкция на тавана	Конструкция [mm]	Стайна температура [°C]	Охлаждане			Отопление		
			26	26	26	20	20	
		Температура на входящия поток [°C]	16	16	15	28	35	
		Температура на обратния поток [°C]	20	19	17	24	31	
<b>ВКТ с под с кухи пространства</b> RAUTHERM S 20x2,0 VA 15 Покриване на тръби 130 mm		10 Мокет 35 Замазка Дървена/носеща плоча 130 Кухо пространство на пода 280 Stb таван	Мощност (активна повърхност) [W/m²] Под средна Т на повърхността [°C]	9 24,8	9 24,7	11 24,5	8 20,7	18 21,6
		Таван [W/m²]	39	42	49	21	45	
		средна Т на повърхността [°C]	22,4	22,2	21,5	23,5	27,6	
		Общо [W/m²]	48	51	60	29	53	
<b>ВКТ със свързваща стяга</b> RAUTHERM S 20x2,0 VA 15 Покриване на тръби 130 mm		10 Мокет 60 Замазка 280 Stb таван	Мощност (активна повърхност) [W/m²] Под средна Т на повърхността [°C]	18 23,4	19 23,3	22 22,8	16 21,5	35 23,2
		Таван [W/m²]	38	40	47	20	43	
		средна Т на повърхността [°C]	22,6	22,4	21,7	23,3	27,2	
		Общо [W/m²]	56	59	69	36	78	
<b>ВКТ с TSD и замазка</b> RAUTHERM S 20x2,0 VA 15 Покриване на тръби 130 mm		10 Мокет 60 Замазка 30 Изолация от ударен шум 280 Stb таван	Мощност (активна повърхност) [W/m²] Под средна Т на повърхността [°C]	6 25,2	6 25,1	7 24,9	5 20,4	11 21,0
		Таван [W/m²]	40	42	50	21	46	
		средна Т на повърхността [°C]	22,4	22,2	21,5	23,6	27,7	
		Общо [W/m²]	46	48	57	26	57	
<b>ВКТ върху долния пласт армировка с TSD и замазка</b> RAUTHERM S 20x2,0 VA 15 Покриване на тръби 55 mm		10 Мокет 60 Замазка 30 Изолация от ударен шум 280 Stb таван	Мощност (активна повърхност) [W/m²] Под средна Т на повърхността [°C]	6 25,2	6 25,2	7 25,0	5 20,4	10 20,9
		Таван [W/m²]	50	53	62	25	54	
		средна Т на повърхността [°C]	21,5	21,2	20,4	24,2	29,0	
		Общо [W/m²]	56	59	69	30	64	
<b>oВКТ с TSD и замазка</b> RAUTHERM S 14x1,5 VA 7,5 Покриване на тръби 17 mm		10 Мокет 60 Замазка 30 Изолация от ударен шум 280 Stb таван	Мощност (активна повърхност) [W/m²] Под средна Т на повърхността [°C]	6 25,1	7 25,1	8 24,9	5 20,5	11 21,0
		Таван [W/m²]	67	71	84	31	66	
		средна Т на повърхността [°C]	19,9	19,5	18,4	25,1	31,0	
		Общо [W/m²]	73	78	92	36	77	

Табл. 8-3 Средни статични мощности в W/m² (активна площ)

	Мокет	$R = 0,08$
	Замазка	$\lambda = 1,2 \text{ W/(mK)}$ съгласно EN 15377
	Дървена плоча	$R = 0,13$
	Кухо пространство на пода	
	Изолация от ударен шум	$R = 0,040$
	Плоча от стоманобетон	$\lambda = 1,9 \text{ W/(mK)}$ съгласно EN 15377
	Тръба RAUTHERM S	

- Съпротивление на топлопропускливост на въздушния пласт в двоен под съгласно EN 15377
- Съпротивления на топлопропускливост на повърхностите съгласно EN 15377
- При температура на входящия поток +16°C: отн. влажност на въздуха в помещението 50 %, 26°C стайна температура
- При температура на входящия поток +15°C: отн. влажност на въздуха в помещението 45 %, 26°C стайна температура



фиг. 8-12



Можете да поискате подробна инструкция за монтаж както и протоколи за изпитване под налягане от търговския офис на REHAU.



Изпълнението на монтажа на нашите системи е позволен само от оторизирани и обучени специалисти.

### 8.3.3.1 Общи инструкции за монтаж за ВКТ и оВКТ



Съгласно плана за полагане не се позволява полагане на ВКТ или оВКТ в табу зоните.



- Обвивайте свързванията с пресоващ пръстен в бетона съгласно DIN 18560 със защитна лента.
- Монтажните схеми се базират върху проектните оси/точки на сградата.
- Полагания с ВКТ и оВКТ могат да бъдат изпълнени при следните монтажни температури:
  - Полагане на модули: мин  $-10^{\circ}\text{C}$  до  $+45^{\circ}\text{C}$
  - Изграждане на свързвания с REHAU техника с пресоващ пръстен: мин  $-10^{\circ}\text{C}$  до  $+45^{\circ}\text{C}$



- Непосредствено преди началото на бетониране съответните модули трябва да бъдат подложени на визуална проверка.
- Ако деформирани парчета арматурна стомана или други монтажни елементи на плочата притискат тръбата към долното ниво на кофража, това трябва да бъде коригирано.
- При провеждане на визуалната проверка трябва да се провери насочването на разпънките. Дефектните разпънки трябва да бъдат сменени, усуканите разпънки да бъдат изправени.



- Трябва да бъдат взети под внимание разстоянията на модулите за зоните на монтаж съгласно плана за полагане.
- Долният пласт армировка трябва да се разположи така върху модулите с интегрирани разпънки, че товарът на армировката да може да се пренася по разпънките върху долното ниво на армировката.
- Ако се използват отделни парчета арматурна стомана, те трябва да бъдат свързани ход формата на скара, така че поемането на товара да се гарантира от разпънките.

### 8.3.3.2 Общо протичане на монтажа

#### ВКТ модули и ВКТ в FT

Стъпки	ВКТ модули	ВКТ в FT
1. Коффриране	Монтаж на монтажни части като напр. кофражна кутия, ВКТ розетка	
2. Полагане	Полагане на долния пласт армировка	
	Полагане на модулите с разпорки съгласно монтажния план с последващ тест под налягане	
	Полагане на свързващи тръбопроводи и прекарване в кофражна кутия Визуално приемане	
3. Бетон	Полагане на горната армировка	
	Проследяване на процеса на бетониране	
	След сваляне на кофража на плочата извършване на втори тест под налягане	

#### Модули оВКТ



Трябва да бъде спазено общовалидното удостоверение за изпитване № P-3159/334/12-MPA BS.

Стъпки	Модули оВКТ
1. Коффриране	Монтаж на монтажни части като напр. кофражна кутия, ВКТ розетка
2. Полагане	Полагане на модулите с разпорки, подсигуриране против разместване и последващ тест под налягане
	Проверка на положението на модулите, визуално приемане
	Полагане на долния пласт армировка
	- Прекарване на свързващия тръбопровод на модула към долното ниво на кофража - Вкарване на свързващ тръбопровод в кофражна кутия Визуално приемане
3. Бетон	Полагане на горната армировка
	Проследяване на процеса на бетониране
	След сваляне на кофража на плочата извършване на втори тест под налягане



Монтажът на REHAU ВКТ на място се извършва аналогично на монтажа на индустриално лъчисто отопление. Вижте Техническа информация "Лъчисто отопление, не жилищно строителство".



Не се допускат съгласувания на оВКТ модули на място.

### 8.3.4 Компоненти на системата

#### Инструмент за усукване

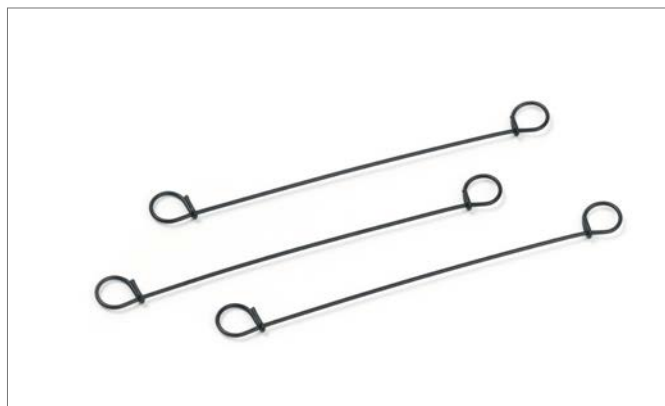


фиг. 8-13 Инструмент за усукване

Инструментът за усукване от метал с пластмасово покритие се използва за професионалното и бързо усукване на ВКТ съединители на скари. Той се използва при укрепването на модули ВКТ на REHAU и на място при темперирание на бетоновото ядро.

Материал	Стомана
Дължина	310 mm
Диаметър на инструмента за усукване	30 mm
Цвят	Черен

#### ВКТ връзки за носеща скара



фиг. 8-15 ВКТ съединител на скари

Връзката за носеща скара ВКТ е изготвена от тел с пластмасово покритие. Тя служи за закрепване на модула ВКТ на REHAU към арматурата и за фиксиране на разпънките ВКТ.

Тя може да бъде полагана и на място при темперирание на бетоновото ядро.

Материал	Тел с пластмасово покритие
Диаметър на тела	1,4 mm
Дължина	140 mm
Цвят	Черен

#### ВКТ кофражна кутия



фиг. 8-14 ВКТ кофражна кутия

Кофражната кутия ВКТ от удароустойчив полиетилен служи за извеждане на свързващите тръбопроводи на модули ВКТ на REHAU от бетоновата плоча. Тя може да се използва като единична кофражна кутия, а чрез изготвеното съединение за стиковане и като съчленена от много елементи кофражна кутия.

Материал	PE
Дължина	400 mm
Ширина	50 mm
Височина	60 mm
Диаметър на тръбата	17 x 2,0 / 20 x 2,0

ВКТ кофражна кутия отворена от двете страни при запитване

#### ВКТ розетка



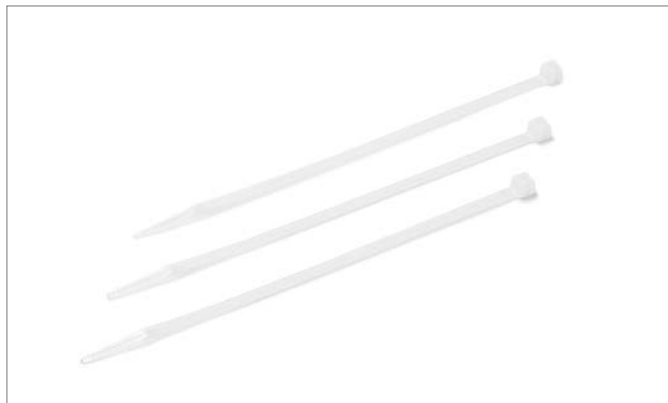
фиг. 8-16 ВКТ розетка

Розетката включително подходящ глух и свързващ вставен капак служат за допълнително свързване на допълнителни външни висящи свободно от плочата охлаждащи отоплителни елементи или охладители циркуляционен въздух за покриване на пиковите натоварвания.

Материал	Без халоген, полимер
Дължина	115 mm
Ширина	115 mm
Височина	90 mm
Цвят на корпуса	Сив
Цвят на вставния капак	Бял



## Кабелен бандаж



фиг. 8-17 Кабелен бандаж

Кабелният бандаж от полиамид служат за закрепване на модули ВКТ на RENAУ към арматурата и за фиксиране на разпънките ВКТ. Той може да бъде полаган и на място при темпериране на бетоновото ядро.

Материал	РА
Дължина	178 mm
Ширина	4,8 mm
Цвят	Естествен

## Защитна тръба



фиг. 8-19 Защитна тръба

Защитната тръба от полиетилен се използва в зоната на разширителните фуги. Може да се използва и за отвеждане навън по горната страна на плочата на свързващите тръбопроводи.

Материал	РЕ
Вътрешен диаметър	19/23/29 mm
Външен диаметър	24/29/34 mm
Цвят	Черен

## ВКТ защитна лента



фиг. 8-18 Защитна лента

Защитната лента от мек поливинилхлорид служи за защита на съединението с пресоващ пръстен от директен контакт с бетона съгласно DIN 18560.



Всяко съединение с пресоващ пръстен в бетон трябва да бъде обвито със защитна лента съгласно DIN 18560.

Материал	Мек поливинилхлорид
Ширина на лентата	50 mm
Дължина на лентата	33 m
Цвят	Червен

## Пресоващ пръстен



фиг. 8-20 Пресоващ пръстен

Пресоващият пръстен от поцинкован месинг се пресова в съединение с пресоващ пръстен с тръба RAUTHERM S върху тялото на щуцер. С това се постига постоянно плътно свързване по DIN 18380 (VOB).

Материал	Поцинкован месинг
Диаметър на тръбата	14 x 1,5 / 17 x 2,0 / 20 x 2,0
Дължина	20 mm

## Съединител



фиг. 8-21 Съединител

Съединителят служи за свързване на място на краищата на тръбите при темпериране на бетоновото ядро. Заедно с пресоващ пръстен се гарантира постоянно плътно свързване съгласно DIN 18380 (VOB).

Материал	Поцинкован месинг
Диаметър на тръбата	14 x 1,5 / 17 x 2,0 / 20 x 2,0
Дължина	53 mm

## Стопер



фиг. 8-23 Стопер

Стоперът на служи за запушване на краищата на тръбите и се монтира със съединение с пресоващ пръстен към тръбите RAUHTERM S.

Материал	Месинг
Диаметър на тръбата	14 x 1,5 / 17 x 2,0 / 20 x 2,0

## Пневматична тапа за тръби



фиг. 8-22 Пневматична тапа за тръби

Пневматичната тапа за тръби служи за изпитване под налягане на строителния обект и се монтира фабрично със съединение с пресоващ пръстен към тръбите RAUHTERM S. При темпериране на бетоновото ядро тя се монтира на място от изпълнителите на инсталацията.

Материал	Месинг
Диаметър на тръбата	14 x 1,5 / 17 x 2,0 / 20 x 2,0
Дължина	59/58 mm

## Нипел за сгъстен въздух



фиг. 8-24 Нипел за сгъстен въздух

Нипелът за сгъстен въздух се използва във връзка с манометъра при изпитване под налягане на строителния обект. Изпитванията под налягане трябва да се провеждат преди процеса на бетониране и след снемане на долния кофраж на строителния обект.

Материал	Месинг
Дължина	33 mm
Съединение	Rp 1/4"



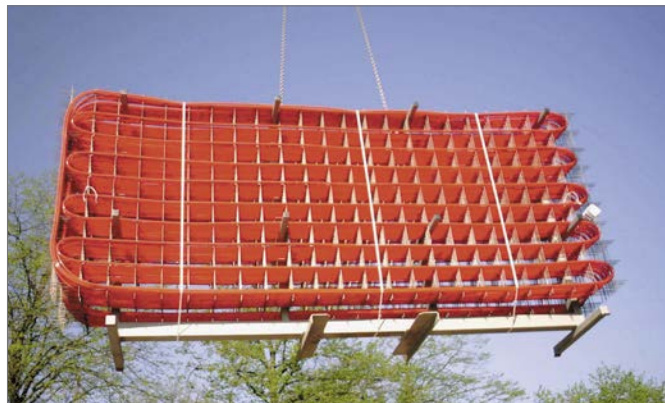
фиг. 8-25 Манометър

Манометърът се използва във връзка с нипел за състен въздух при изпитване под налягане на строителния обект. Изпитванията под налягане трябва да се провеждат преди процеса на бетониране и след снемане на долния кофраж на строителния обект.

Материал	Стомана
Дължина	40 mm
Съединение	R ¼"

### RENAU индустриален колектор

Колектор и събирател от месингови тръби с вентил за обезвъздушаване и кран за пълнене и източване. Възможност за спиране на всеки отоплителен кръг с помощта на сферичен кран на входящия поток и клапан за фино регулиране (за хидравлично балансиране на всеки отоплителен кръг) в изходящия поток. Монтиран върху здрави, цинковани, шумо-изолирани конзоли. Вижте Техническа информация "Лъчисто отопление/охлаждане не жилищно строителство".



фиг. 8-26 RENAU ВКТ транспортна рама

Транспортът на модули ВКТ на RENAU се извършва върху транспортна рама RENAU директно до строителния обект. Те се закачат и обезопасяват на много места към приемните рамена. Транспортните рами са подходящи за транспортиране с кран на строителния обект, като е предвидена и възможност за повдигане с вилков повдигач. След разтоварване се извършва общо обратно транспортиране на транспортните рами RENAU.

Транспортните рами RENAU са изработени по възможно най-високия стандарт на безопасност и са в съответствие с Директивата за машините 89/392/EWG, Приложение II А, Директивата за машините на ЕС 93/44/ЕИО, като са взети под внимание DIN 15018, Част 1 и 2. В допълнение те подлежат на ежегодна проверка.

### Технически данни

Дължина	4,0 m
Ширина	1,0 m
Височина	2,2 m
Материал	Лакирана стомана
Тегло	235 kg



### ВНИМАНИЕ

Транспортните рами за ВКТ на RENAU могат да се транспортират само с обезопасено товарене.

# 9 RENAU ИНДУСТРИАЛНО ЛЪЧИСТО ОТОПЛЕНИЕ



фиг. 9-1 Лъчисто отопление в индустриално хале



- Лесен и бърз монтаж
- Приятно темперирана подова повърхност
- Равномерен температурен профил
- Ниска скорост на въздуха
- Няма завихряне на прах
- Оптимална свобода при оформлението на помещенията
- Ниски работни температури
- Подходящо за термопомпи и соларни инсталации
- Няма разходи за поддръжка

## Компоненти

- Индустриален колектор
- Кабелна връзка
- RAUFIX шина
- RAILFIX шина
- Фиксираща скоба

## Размери на тръбите

- RAUTHERM S 20 x 2,0 mm
- RAUTHERM S 25 x 2,3 mm

## Системни принадлежности

- Направляваща дъга за тръби

## Описание

Индустриалното лъчисто отопление RENAU се монтира в бетонови подови плочи в паралелна форма на полагане. В стандартното решение тръбите на отоплението се закрепват с кабелни бандажки RENAU към арматурните елементи и се свързват към индустриалния колектор RENAU.

## RENAU индустриален колектор

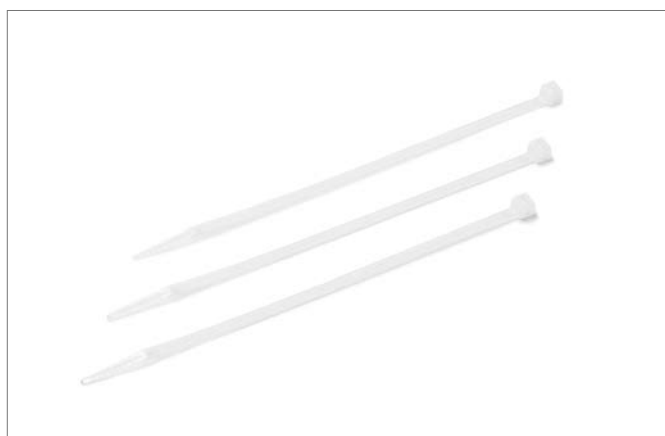


фиг. 9-2 RENAU индустриален колектор

Колектор и събирател от месингови тръби с вентил за обезвъздушаване и кран за пълнене и източване. Вижте глава „13 RENAU индустриален колектор“ на стр. 181.

Възможност за спиране на всеки отоплителен кръг с помощта на сферичен кран на входящия поток и клапан за фино регулиране (за хидравлично балансиране на всеки отоплителен кръг) в изходящия поток. Монтиран върху здрави, поцинковани, шумоизолирани конзоли.

## Кабелна връзка



фиг. 9-3 Кабелна връзка

За закрепване без нараняване на тръбите на отоплението към елементите на арматурата на подовата плоча.

Материал	РА
Температурна устойчивост	-40 до +105°C

### RAUFIX шина



фиг. 9-4 RAUFIX шина

Фиксираща шина от полипропилен за закрепване на тръбата RAUTHERM S 20 x 2,0 mm. Оформени обратни куки по долната страна. Може да се удължава от двете страни благодарение на защитващата се връзка.

Възможни стъпки на полагане	5 cm и кратни на 5
Повдигане на тръбата	5 mm

### Фиксираща скоба



фиг. 9-6 Фиксираща скоба

За закрепване на шина RAUFIX или RAILFIX към изолацията.

Цвят	Червен
------	--------

### RAILFIX шина



фиг. 9-5 RAILFIX шина

Фиксираща шина от поливинилхлорид за закрепване на тръбата RAUTHERM S 25 x 2,3 mm.

Възможни стъпки на полагане	10 cm и кратни на 10
Повдигане на тръбата	10 mm

### Направляваща дъга за тръби



фиг. 9-7 Направляваща дъга за тръби

За точна промяна на посоката на отоплителната тръба при свързване към колектора.

Материал	Полиамид
Цвят	Черен

## 9.1 Монтаж



За безпроблемното протичане на монтажа трябва да се извърши своевременно съгласуване на взаимно влияещите се дейности още във фазата на проектирането!

1. Положете изолацията и я покрийте с фолио (вижте „Разделителни и плъзгащи слоеве“, стр.167).
2. Монтирайте опорите и долните арматурни скари (арматурист от строителната фирма).
3. В случай, че е проектирана специална конструкция "тръби в неутралната зона" (вижте „Подова плоча“, стр. 166), се монтират специални скелети или специални опори.
4. Тръбите на отоплението се полагат съгласно проекта и се свързват към колектора.
5. Отоплителните кръгове се промиват, пълнят и обезвъздушават.
6. Извършва се изпитване под налягане.
7. Довършва се горната арматура.
8. Довършва се бетонирането на подовата плоча.



Ние препоръчваме присъствието на изпълнителя на отоплението по време на бетонирането.

## 9.2 Проектиране

### Подова плоча

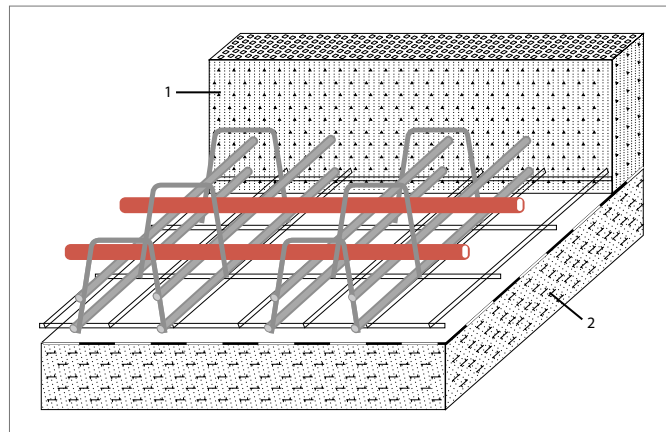
Индустиалното лъчисто отопление RENAУ може да бъде вградено в подови плочи от железобетон, предварително напрегнат бетон, бетон със стоманени нишки, прокатен бетон и вакуумбетон (с цимент като свързващо средство). Изключват се всички видове асфалтобетон (положен студено или горещо). Видът и използването на промишлените халета и производствените от това транспортни и работни натоварвания не оказват влияние при изчисляването на индустиалното лъчисто отопление RENAУ, а само върху статичното оразмеряване на подовата плоча. Въз основа на това, бетоновата подова плоча трябва да бъде оразмерявана само от инженер конструктор при съблюдаване на горепосочените изисквания, като качество на основата и дълбочина на подпочвените води. Инженерът конструктор определя и мястото на тръбите на отоплението в бетоновата плоча и разположението на фугите.

При подови плочи армирани със стоманени скари по принцип долната арматура може да се използва като носач на тръбите, т.е. тръбите на отоплението се полагат директно върху скарите на нивото на долната арматура и се закрепват с кабелни бандажи RENAУ. След това се монтират дистанционните детайли и горните арматурни скари. Това стандартно решение (вижте фиг. 9-9) има много предимства:

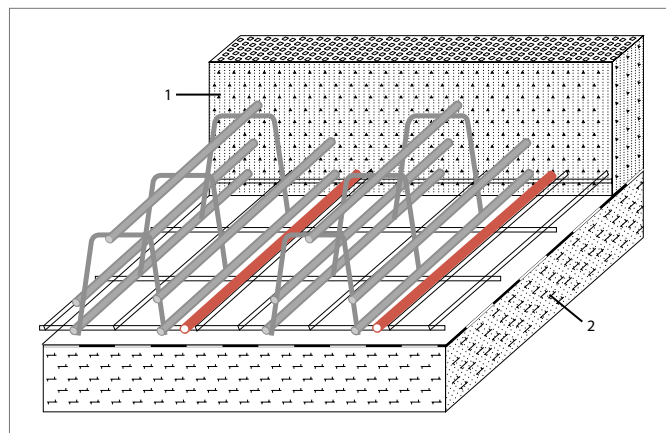
- Лесен монтаж
- Без допълнителни разходи за носещи елементи за тръбите
- По-голяма "свобода на пробиване"

Ако инженерът конструктор пожелае полагането на тръбите на отоплението в неутрално положение, трябва да се придържа към специалното решение (вижте фиг. 9-8). Тръбите на отоплението се монтират върху напречните пръти на изготвените като специално изпълнение дистанционни детайли. Те служат едновременно и като разпънки за полаганите навътре горни арматурни скари.

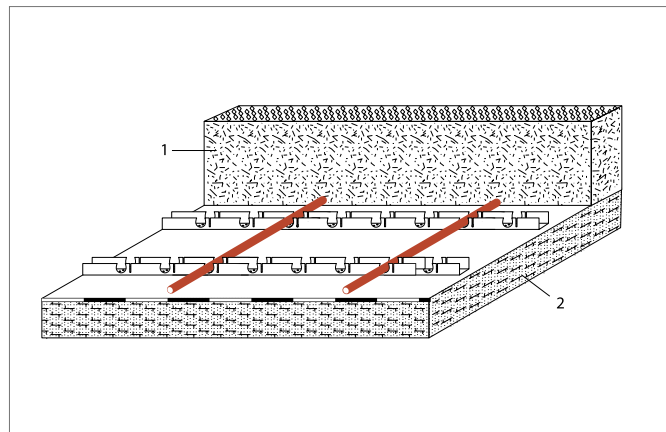
В плочите от бетон със стоманени влакна класическата арматура на плочите (стоманени скари, стоманени пръти) е заменена с добавянето на стоманени влакна. За да се гарантират проектните стъпки на полагане на тръбите на отоплението, трябва да бъдат използвани допълнителни елементи за закрепване. Най-простото и многократно изпробвано решение тук предлагат шината RAUFIX за тръбите RAUTHERM S 20 x 2,0 и шината RAILFIX за тръбите RAUTHERM S 25 x 2,3 mm (вижте фиг. 9-10). Ако е необходимо, фиксиращите шини могат да бъдат заменени с носеща скара.



фиг. 9-8 Армирана със стоманени скари подова плоча; специална конструкция на тръбите на отоплението, монтирана в средата на плочата  
1 Бетонова плоча 2 Фундамент



фиг. 9-9 Армирана със стоманени скари подова плоча; стандартна конструкция на тръбите на отоплението, монтирана върху долната арматурна скара  
1 Бетонова плоча 2 Фундамент



фиг. 9-10 Армирана със стоманени нишки подова плоча; специална конструкция, монтирана върху фиксиращите шини  
1 Бетонова плоча 2 Фундамент

## Разделителни и приплъзващи се слоеве

За да се предотврати проникването на вода от бетона в изолационния слой или несвързания носещ слой, те се покриват с разделителен слой (напр. един лист полиетиленово фолио). За да се предотврати триенето между подовата плоча и носещия слой се поставят така наречените приплъзващи се слоеве (напр. два листа полиетиленово фолио). Обикновено разделителният или плъзгащият слой се полага от изпълнителя на строителството

## Топлоизолация

С приемане на Наредбата за енергийна ефективност EnEV 2009 и за търговски, занаятчийски, селскостопански и промишлени сгради има специални изисквания за топлинна защита. Това засяга сгради, които според тяхното предназначение биват ежегодно отоплявани до вътрешна температура от над 12 °C, в продължение на повече от 4 месеца както и биват ежегодно охлаждадени повече от 2 месеца.

В сгради със зададени температура на помещенията в случай на отопление  $\geq 19\text{ }^{\circ}\text{C}$  съпротивлението на топлопреминаване на изолацията под подовата плоча  $R_{\lambda}$  (EN 1264 Част 4) не бива да е по-ниско от следните стойности:

- При подова плоча към отоплявани помещения  $R_{\text{мин}} \geq 0,75\text{ (m}^2 \cdot \text{K)/W}$
- При подова плоча към неотоплявани помещения, рядко отоплявани помещения или върху земна основа  $R_{\text{мин}} \geq 1,25\text{ (m}^2 \cdot \text{K)/W}$
- При подова плоча към външен въздух и  $-5^{\circ}\text{C} > T_d \geq -15^{\circ}\text{C}$ ,  $R_{\text{мин}} \geq 2,00\text{ (m}^2 \cdot \text{K)/W}$
- При ниво на подпочвените води  $\leq 5\text{ m}$  тази стойност трябва да бъде повишена.

В сгради със зададени температура на помещенията в случай на отопление над 12°C и по-малко от 19°C важат минималните стойности за съпротивления на топлопреминаване съгласно актуално валидната Наредба за енергийна ефективност (EnEV). Съгласно DIN 4108-2 минималната стойност на съпротивлението на топлопреминаване за долното приключване (напр. фундаментна или подова плоча) на всекидневни стаи граничещи непосредствено със земна основа до дълбочина на помещението от 5 m трябва да възлиза на 0,90 m<sup>2</sup>K/W.

В обосновани случаи (така наречена несправедлива строгост) при подаване на молба компетентните юридически власти могат да освободят обекта от изискванията (EnEV, §25).

## Строителна изолация

Строителната изолация (срещу влага на пода, вода без налягане или под налягане) трябва да бъде проектирана и изпълнена по DIN 18195. В нормалния случай строителната изолация се изпълнява от изпълнителя на строителството.

## Разположение на фугите

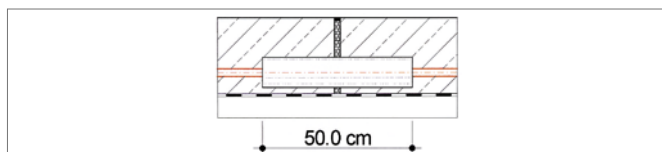
За да бъдат поети преместванията (напр. топлинни разширения) на подовата плоча и неутрализираните вътрешните напрежения, се оформят разширителни или привидни фуги. Ако една бетонова плоча се бетонира на няколко секции (налагано от капацитета на бетоновия възел) възникват т.н. дневни фуги.

- Разширителните фуги разделят бетоновата плоча от другите строителни елементи (напр. стени, фундаменти) и други по-големи подови плочи на по-малки полета.
- Привидните фуги предотвратяват неконтролируемото повдигане на подовата плоча.

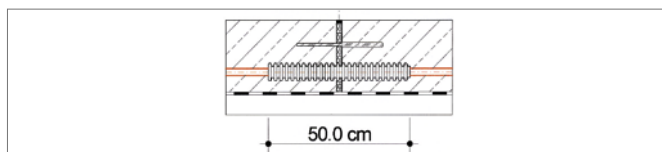
Разширителните фуги могат да бъдат изпълнени като "свързани с дибли" (свобода на движенията е възможна само в равнината на диблите) или като "не свързани с дибли" (свобода на движенията е възможна във всички посоки). Видът и мястото на фугите се определя от компетентен инженер конструктор.



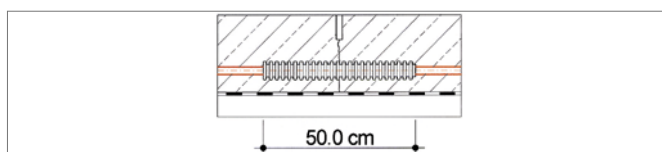
Разширителните фуги могат да бъдат пресичани само от захранващи тръбопроводи. Тръбите на отоплението, които пресичат дадена фуга, трябва да бъдат защитени.



фиг. 9-11 Разширителна фуга, не свързана с дибли със защита чрез 100 %-изолираща тръба



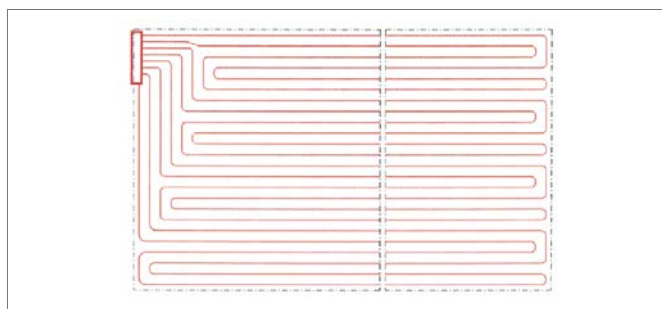
фиг. 9-12 Разширителна фуга, свързана с дибли със защитна тръба REHAU



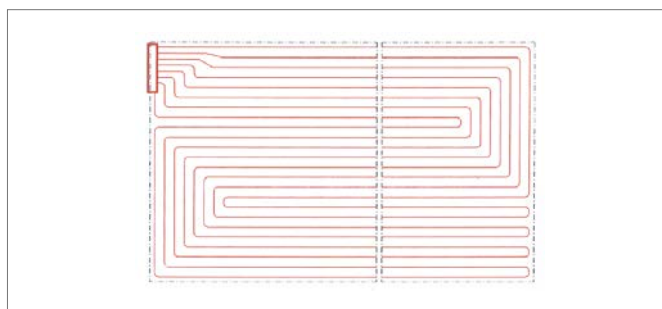
фиг. 9-13 Привидна фуга, дневна фуга със защитна тръба REHAU

## Начини на полагане

По принцип трябва да се откажете от класическия начин на полагане като серпантина. Най-добри възможности за пригаждане (без сблъсъци) към формата на опорните скелети или опорните конструкции предлага полагането под формата на меандър. Спадът на температурата (на нивото на отоплението и върху повърхността) може да бъде компенсиран чрез паралелно полагане на тръбопровода за входящия и изходящия поток. Ако е необходимо, отоплителните кръгове могат да бъдат положени разделено или паралелно. При паралелното изпълнение на няколко отоплителни кръга се образува зона с равномерна температура на повърхността. Заедно с това се избягва скъпо струващото изравняване на налягането към колектора, тъй като дължината на полаганите отоплителни кръгове е практически еднаква.



фиг. 9-14 Разделени отоплителни кръгове



фиг. 9-15 Паралелно положени отоплителни кръгове (обособяване на зони)

# 10 РЕНАУ ПОДОВО ОТОПЛЕНИЕ НА СПОРТНИ ЗАЛИ

## 10.1 Суха система за лъчисто отопление на вибриращ под



фиг. 10-1 Суха система за лъчисто отопление на вибриращ под



- Бързо и безпроблемно полагане благодарение на фабрично каширани топлопроводими профили
- Просто и бързо скъсяване с вградени точки за пречупване
- Без повдигане на топлопроводимия профил при поставяне на отоплителна тръба
- Висока издръжливост на огъване на положената повърхност
- Ниска конструктивна височина

### Компоненти на системата

- Плоча за полагане
  - VA 12,5
  - VA 25
- Направляваща плоча
  - VA 12,5
  - VA 25
- Преходна плоча
- Запълваща плоча
- Резец за канали
- Покривна ламарина

### Приложими тръби

- RAUTITAN flex 16 x 2,2 mm
- RAUTITAN stabil 16,2 x 2,6 mm

### Принадлежности

- Профилна изолационна лента
- Покриващо фолио
- Системни изолационни материали



Сухата система за лъчисто отопление на вибриращ под в спортни зали поставя високи изисквания към проектирането и изчисляването. При отоплението на вибриращи подове е задължителна координацията между архитект, проектант, изпълнител на пода на спортната зала и нейния собственик, за да се отговори на високите изисквания.

Проектирането за всеки обект е отделно, като се съгласува с архитекта и изпълнителя на спортния под.

### Описание

Суха система за лъчисто отопление на вибриращ под позволява отопление на спортни халета, съгласно DIN V 18032-2 и съгласно ÖNORM EN 1264 (специална система).

Всички системни плочи на сухата система са от експандиран полистирол EPS и изпълняват изискванията на DIN EN 13163.

Плочите за полагане от горната страна имат фабрично каширани топлопроводими профили от алуминий за сцепително поемане на отоплителните тръби и напречно разпределение на топлината. Вградени зададени места на пречупване гарантират безпроблемно и бързо скъсяване на плочите за полагане на строителната площадка. Направляващите плочи се използват за отклоняване на отоплителните тръби в зоната на ограничаващите стени.

За преход от разстояние на полагане 12,5 cm на 25 cm се използва преходната плоча. За по-добро разпределение на топлината в зоната на запълващите, направляващите и преходните плочи върху тях се поставя покривна ламарина.



фиг. 10-2 Плоча за полагане VA 12,5



фиг. 10-3 Монтажна плоча VA 25



фиг. 10-4 Направляваща плоча VA 12,5



фиг. 10-5 Направляваща плоча VA 25



фиг. 10-6 Преходна плоча



фиг. 10-7 Покривна ламарина



Запълващите плочи са предвидени за следните зони:

- Пред разпределителя (на 1 m около него)
- В зоната на издатини, колони, вентилационни изходи и т.н.
- За попълване на празни повърхности с не правоъгълна хоризонтална повърхност



фиг. 10-8 Запълваща плоча

С резеца за канали на място се режат индивидуални тръбни водачи в запълващите плочи.



фиг. 10-9 Резец за канали

#### Технически данни

Системни плочи/ обозначение	Плочи за полагане VA 12,5 и 25	Направляващи плочи VA 12,5 и 25 / преходна плоча	Запълваща плоча
Материал	EPS 035 DEO dh с каширани топлопроводими профили от алуминий	EPS 035 DEO dh	EPS 035 DEO dh
Дължина [mm]	1000	250	1000
Ширина [mm]	500	500 / 375	500
Дебелина [mm]	30	30	30
Топлопреминаване [W/mK]	0,035	0,035	0,035
Съпротивление на топлопреминаване [m <sup>2</sup> K/W]	0,80	0,80/0,70	0,85
Напрежение на натиск при 2 % [kPa]	45,0	45,0	60,0
Клас стр. материали съгласно DIN 4102	B2	B1	B1
Огнеустойчивост съгласно DIN EN 13501	E	E	E



**ВНИМАНИЕ**

**Опасност от запалване и пожар!**

- Никога не хващайте горещия режещ ръб на резеца за канали.
- Не оставяйте резеца за канали без наблюдение по време на работа.
- Не поставяйте резеца за канали върху горими подложки.



При използване на допълнителни топлоизолационни пластове трябва да се обърне внимание на следните точки:

- Трябва да бъдат спазени изискванията на DIN V 18032-2.
- Трябва да бъдат спазени предписанията на производителя на спортния под.



Всички външни принадлежности, вкл. сухата сиплива маса, трябва да бъдат разрешени от производителя за приложение в комбинация със сухата система за вибриращ под.

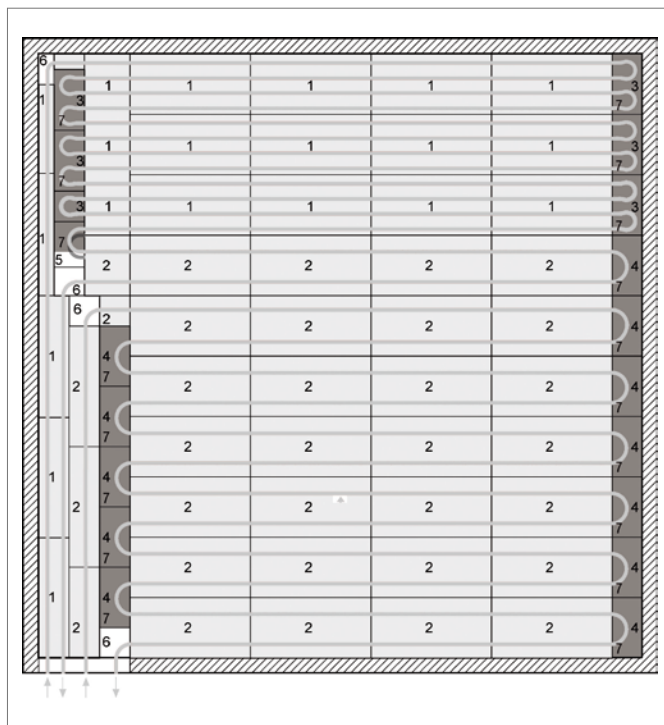
1. Поставя се колекторния шкаф REHAU.
2. Монтирайте колектора REHAU.
3. Закрепете профилна изолационна лента REHAU.
4. Ако е необходимо, положете системни изолационни материали REHAU.
5. Полагат се системни плочи съгласно плана на полагане (вижте фиг. 10-10) без хлябини. При това при необходимост отделните тръбни водачи трябва да се отрежат с резец за канали REHAU в запълващи плочи.
6. Свържете тръбата с единия край на колектора REHAU.
7. Тръбата се полага без напрежение във водещите канали на системните плочи.
8. Свържете тръбата с втория край към колектора REHAU.
9. При необходимост свързванията с пресоващ пръстен или се притискат в зоната на направляващите плочи в една линия с горния ръб на направляващата плоча или се разделят в зоната на плочите за полагане от топлопроводимото фолио с ъглошлайф.
10. Поставете направляващи, преходни и където е необходимо запълващи плочи с покривни ламарини.
11. Покриващото фолио REHAU се полага върху сухата система за вибриращ под, над тръбата.



Върху подове от дървен гредоред, поради опасността от образуване на плесен, се полага само въздухопроницаема защита срещу пръски (напр. натрон или битумна хартия).

12. Покриващото фолио REHAU или защитата срещу пръски се залепват с препокриващата част на фолиото на профилната изолационна лента REHAU.
13. Преди полагане на спортния под защитете системата за отопление с подходящо за системата покритие (2 x 0,6 mm цинкувана стоманена ламарина или 3,2 mm твърда фазерна плоча).

Важни указания за основните положения и проектирането ще намерите в глава 3.1 и глава 3.2 на Техническата информация „Лъчисто отопление/охлаждане жилищно строителство“



фиг. 10-10 Пример на план за полагане на сухата система за вибриращ под.

- 1 Плоча за полагане VA 12,5
- 2 Основна плоча VA 25
- 3 Направляваща плоча VA 12,5
- 4 Направляваща плоча VA 25
- 5 Преходна плоча
- 6 Запълваща плоча
- 7 Покривна ламарина

**Минимални изисквания към изолацията съгласно DIN EN 1264-4**



Тези минимални изисквания към изолацията трябва да се изпълнят независимо от изискваната от EnEV изолация на конструкциите на сградата (вижте „Изисквания към топлоизолацията съгласно EnEV и DIN EN 1264“, глава 3 на техническа информация „Лъчисто отопление/охлаждане жилищно строителство“.

## Топлотехнически изпитания

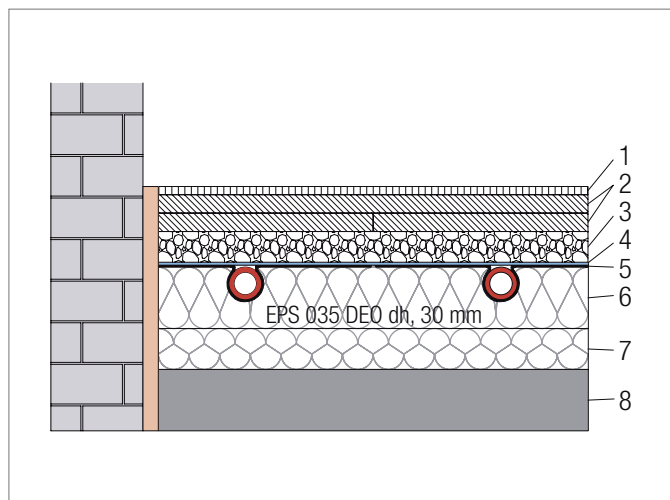
Сухата система за вибриращ под е изпитана топло-технически и сертифицирана съгласно ÖNORM EN 1264.



Регистрационен номер: 7 F 339-F

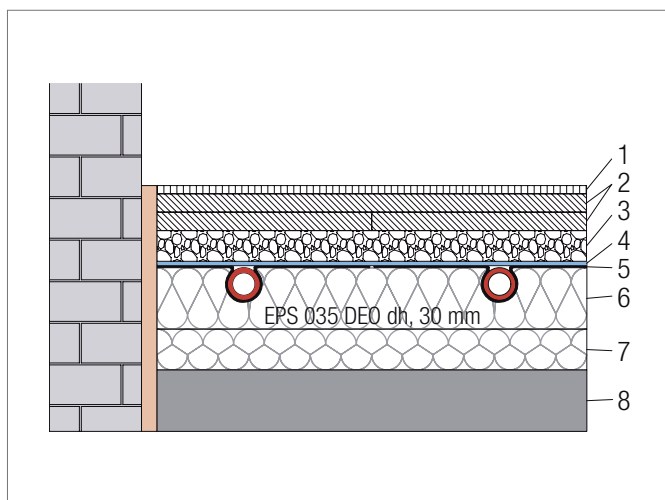


Регистрационен номер: 7 F 340-F



фиг. 10-11 Суха система с положена отоплителна тръба RAUTITAN

- 1 Линолеум 4 mm
- 2 Брезов шперплат 2 x 9 mm
- 3 Специален еластичен пласт от PU 15 mm
- 4 Поцинкована стоманена ламарина 2 x 0,6 mm
- 5 Фолио 0,2 mm
- 6 REHAU суха система
- 7 Допълнителна изолация
- 8 Равна основа



фиг. 10-12 Суха система с положена отоплителна тръба RAUTITAN

- 1 Линолеум 4 mm
- 2 Брезов шперплат 2 x 9 mm
- 3 Специален еластичен пласт от PU 15 mm
- 4 Твърда фазерна плоча 3,2 mm
- 5 Фолио 0,2 mm
- 6 REHAU суха система
- 7 Допълнителна изолация
- 8 Равна основа



При проектирането и монтажа на сухата система за вибриращ под трябва да се спазват изискванията на ÖNORM EN 1264, Част 4, на DIN V 18032-2 както и предписанията на валидната директива BVF.



фиг. 10-13 СОВП система стандартен колектор



- Бързо полагане
- Приятно темперирана подова повърхност
- Икономия на енергия с висок относителен дял на излъчването
- Няма завихряне на прах
- Слаби въздушни течения
- Подовата конструкция не се влияе отрицателно от начина на закрепване на тръбите
- Благодарение на освобождаването на връзката няма понижаване на вибрационните качества на пода
- По-ниски инвестиционни разходи в сравнение с другите системи за отопление

Отоплението на вибриращ под поставя високи изисквания към проектирането и изчисляването. При отоплението на вибриращи подове е задължителна координацията между архитект, проектант, изпълнител на пода на спортната зала и нейния собственик, за да се отговори на високите изисквания. Проектирането за всеки обект е отделно, като се съгласува с архитекта и изпълнителя на вибриращия под.

#### Компоненти

- Изолационна плоча предварително щанцована
- RAUFIX шина 16/17/20
- Фиксираща скоба

#### Размери на тръбите

- RAUTHERM S 20 x 2,0 mm

#### Принадлежности

- Разпределител
- Колекторен шкаф



фиг. 10-14 Изолационна плоча предварително щанцована

Изолационната плоча е от несъдържаща FCKW полиуретанова твърда пена с двустранно антидифузионно покритие. По топлопроводимост тя попада в група Q25 с ориентировъчна стойност съгласно ÖNORM B 8110 на 0,025 W/mK. Съгласно DIN 4102 плочата е нормално възпламенима, клас строителен материал B2.

Изолационната плоча се доставя предварително щанцована. Поради това размерите на растера на подовата конструкция трябва да бъдат ясно съгласувани още във фазата на проектирането. С това ще отпадне отнемашото много време, трудно и неточно разкрояване на строителния обект.

#### RAUFIX шина



фиг. 10-15 RAUFIX шина

Шината RAUFIX е крепежен елемент от полипропилен, с който може да се реализират стъпки на полагане от 5 cm или кратни на тази стойност. Кукиите на горната фиксираща скоба на шината RAUFIX гарантират стабилното фиксиране на тръбите. Фиксаторът на щепселния съединител позволява надеждно и бързо свързване на дългите 1 m шини RAUFIX.



фиг. 10-16 Фиксираща скоба

Специално оформените върхове на фиксиращите скоби осигуряват стабилност на шината RAUFIX върху изолационната плоча. Перфорираното дъно на шините RAUFIX служи за поемане на фиксиращите скоби.

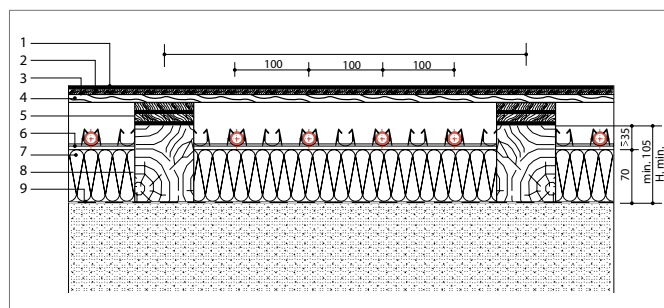
## 10.2.1 Монтаж

1. Поставете разпределителния шкаф REHAU и монтирайте колектора REHAU.
2. Положете предварително щанцованите изолационни плочи REHAU.
3. Поставете шините RAUFIX и ги фиксирайте на разстояние от 40 см с фиксиращи скоби.
4. Тръбите RAUTHERM S се свързват към колектора REHAU.
5. Тръбите RAUTHERM S се полагат съгласно плана на полагане.
6. Отоплителните кръгове се промиват, пълнят и обезвъздушават.
7. Провеждане изпитване под налягане.

След полагане от строителния изпълнител на изолация против влага се извършва полагането на предварително щанцованите изолационни плочи. Полагането им започва от определен от изпълнителя на вибриращия под ъгъл. При поставянето на съседни изолационни плочи REHAU трябва да се спазва размера на растера на поддържащите подложки.

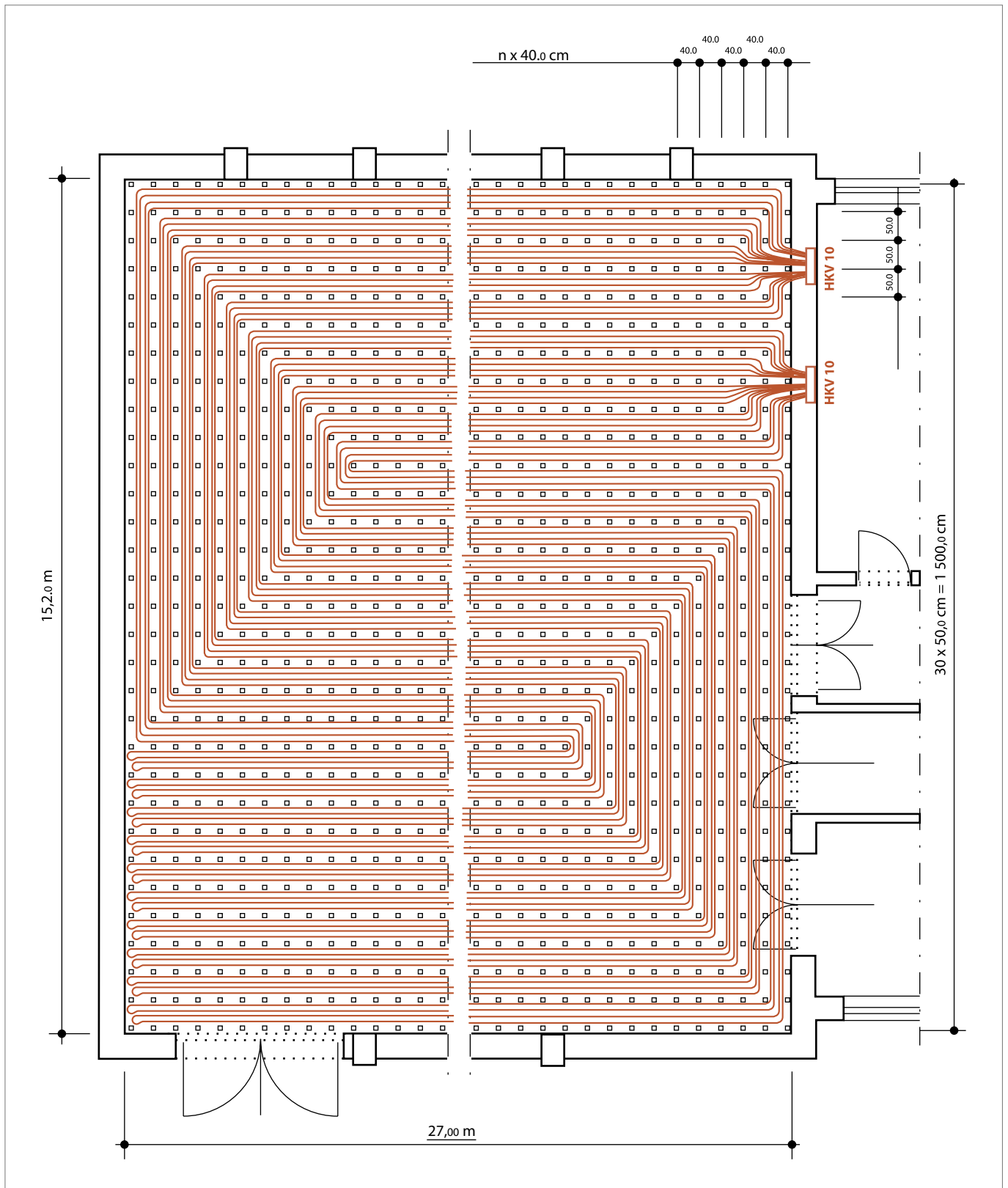
След това на разстояние един метър шините RAUFIX се фиксират с помощта на фиксиращите скоби REHAU. В зоните на обръщане на посоката на тръбите шините трябва да са фиксирани под формата на звезда, за да се осигури добро фиксиране на тръбите.

Препоръчва се полагането на тръбите за отопление да се започне в най-външния "канал" на растера за полагане. Тръбите за отопление се развиват постепенно от ролката и се притискат в тръбните водачи на шината. При полагането на тръбите трябва да се вземат пред вид местата за анкерно укрепване и поставяне на спортните уреди. В тези зони полагането на тръбите трябва да се съгласува с изпълнителя на вибриращия под.



фиг. 10-17 Конструкция на отоплението на вибриращ под

- 1 Върхно покритие
- 2 плоча за разпределяне на натоварването (плоча от дървени частици, дървени стърготини или биоплоча)
- 3 Полиетиленово фолио
- 4 Черен под
- 5 Двойновибрираща скара - пружиниращи елементи
- 6 RAUFIX шина
- 7 REHAU изолационна плоча предварително щанцована
- 8 Поддържаща подложка (напр. при 70 mm изолация: Н. мин. 105 mm)
- 9 Изолация срещу влага



фиг. 10-18 Система за отопление на вибриращ под стандартен колектор

### 10.3 Система за отопление на вибриращ под тръбопроводен разпределител



фиг. 10-19 СОВП система тръбопроводен разпределител



- Бързо полагане
- Приятно темперирана подова повърхност
- Икономия на енергия с висок относителен дял на излъчването
- Няма завихряне на прах
- Слаби въздушни течения
- Подовата конструкция не се влияе отрицателно от начина на закрепване на тръбите
- Благодарение на освобождаването на връзката няма понижаване на вибрационните качества на пода
- По-ниски инвестиционни разходи в сравнение с другите системи за отопление

Отоплението на вибриращ под поставя високи изисквания към проектирането и изчисляването. При отоплението на вибриращи подове е задължителна координацията между архитект, проектант, изпълнител на пода на спортната зала и нейния собственик, за да се отговори на високите изисквания. Проектирането за всеки обект е отделно, като се съгласува с архитекта и изпълнителя на вибриращия под.

#### Компоненти

- Изолационна плоча предварително щанцована
- RAILFIX шина
- Фиксираща скоба
- Тръбопроводен разпределител

#### Размери на тръбите

- RAUTHERM S 25 x 2,3 mm

### Изолационна плоча предварително щанцована



фиг. 10-20 Изолационна плоча предварително щанцована

Изолационната плоча е от несъдържаща FCKW полиуретанова твърда пена с двустранно антидифузионно покритие. Изолационната плоча попада по топлопроводимост в група 025 с ориентировъчна стойност съгласно ÖNORM B 8110 от 0,025 W/mK. Съгласно DIN 4102 плочата е нормално възпламенима, клас строителен материал B2. Изолационната плоча се доставя предварително щанцована. Поради това размерите на растера на подовата конструкция трябва да бъдат ясно съгласувани още във фазата на проектирането. С това ще отпадне отнемащото много време, трудно и неточно разкрояване на строителния обект.

#### RAILFIX шина



фиг. 10-21 RAILFIX шина

С шината RAILFIX могат да бъдат реализирани стъпки на полагане от 10 cm и кратни на тази стойност. Тя се използва като точна разпънка между тръбите.

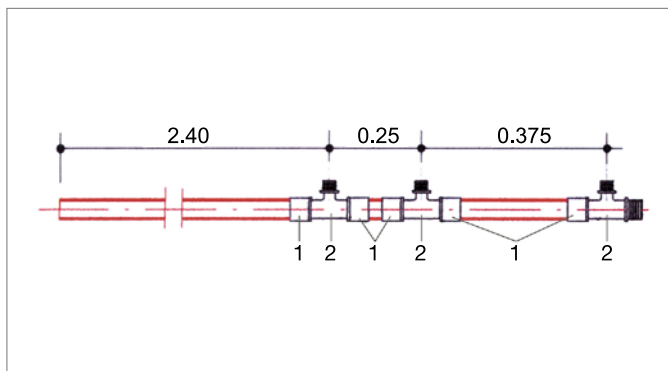


фиг. 10-22 Фиксираща скоба

Специално оформените върхове на фиксиращите скоби осигуряват стабилност на шината RAILFIX върху изолационната плоча. Перфорираното дъно на шините RAILFIX служи за поемане на фиксиращите скоби.

### RENAU тръбопроводен разпределител

Тръбопроводните разпределители RENAU са съставени от тръба RAUTHERM FW 40 x 3,7 mm и фитинги RENAU със свързваща техника пресоващ пръстен. Те служат за свързване на тръби RAUTHERM S 25 x 2,3 mm. Сглобяването се извършва на място на строителния обект по детайлните чертежи съгласно особеностите на обекта.



фиг. 10-23 RENAU тръбопроводен разпределител

- 1 Пресоващи пръстени: 40 x 3,7
- 2 Тройници: 40 x 3,7 – 25 x 2,3 – 40 x 3,7

### 10.3.1 Монтаж

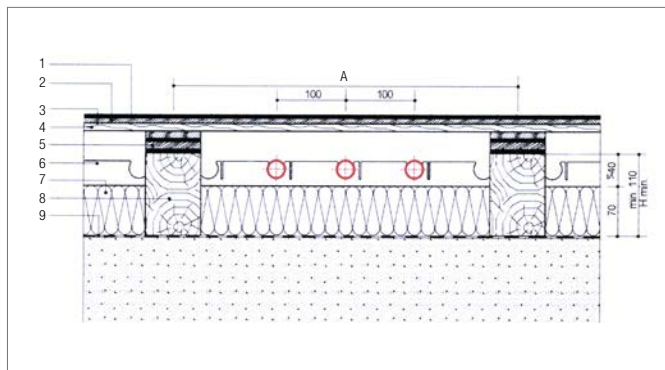
1. Положете предварително шанцованите изолационни плочи RENAU.
2. Поставете шините RAILFIX и ги фиксирайте на разстояние от 40 cm с фиксиращи скоби RENAU.
3. Поставете, центровайте и свържете с тръбопроводни разпределители RENAU.
4. Тръбите RAUTHERM S се полагат съгласно плана на полагане.
5. Положените отоплителни кръгове се свързват към тръбопроводните разпределители RENAU.
6. Отоплителните кръгове се промиват, пълнят и обезвъздушават
7. Извършете изпитване под налягане.

След полагане от строителния изпълнител на изолация против влага се извършва полагането на предварително шанцованите изолационни плочи. Полагането им започва от определен от изпълнителя на вибриращия под ъгъл. При поставянето на съседни изолационни плочи RENAU трябва да се спазва размера на растера на поддържащите подложки. След това на стъпки на полагане от един метър шините RAUFIX се фиксират с помощта на фиксиращите скоби RENAU. В зоните на обръщане на посоката на тръбите шините трябва да са фиксирани под формата на звезда, за да се осигури добро фиксиране на тръбите.

При сглобяването на тръбопроводните разпределители RENAU трябва да се спазва правилната последователност на елементите на разпределителя. Тя трябва да се види от детайлните чертежи.

Препоръчва се полагането на тръбите за отопление да се започне в най-външния "канал" на растера за полагане.

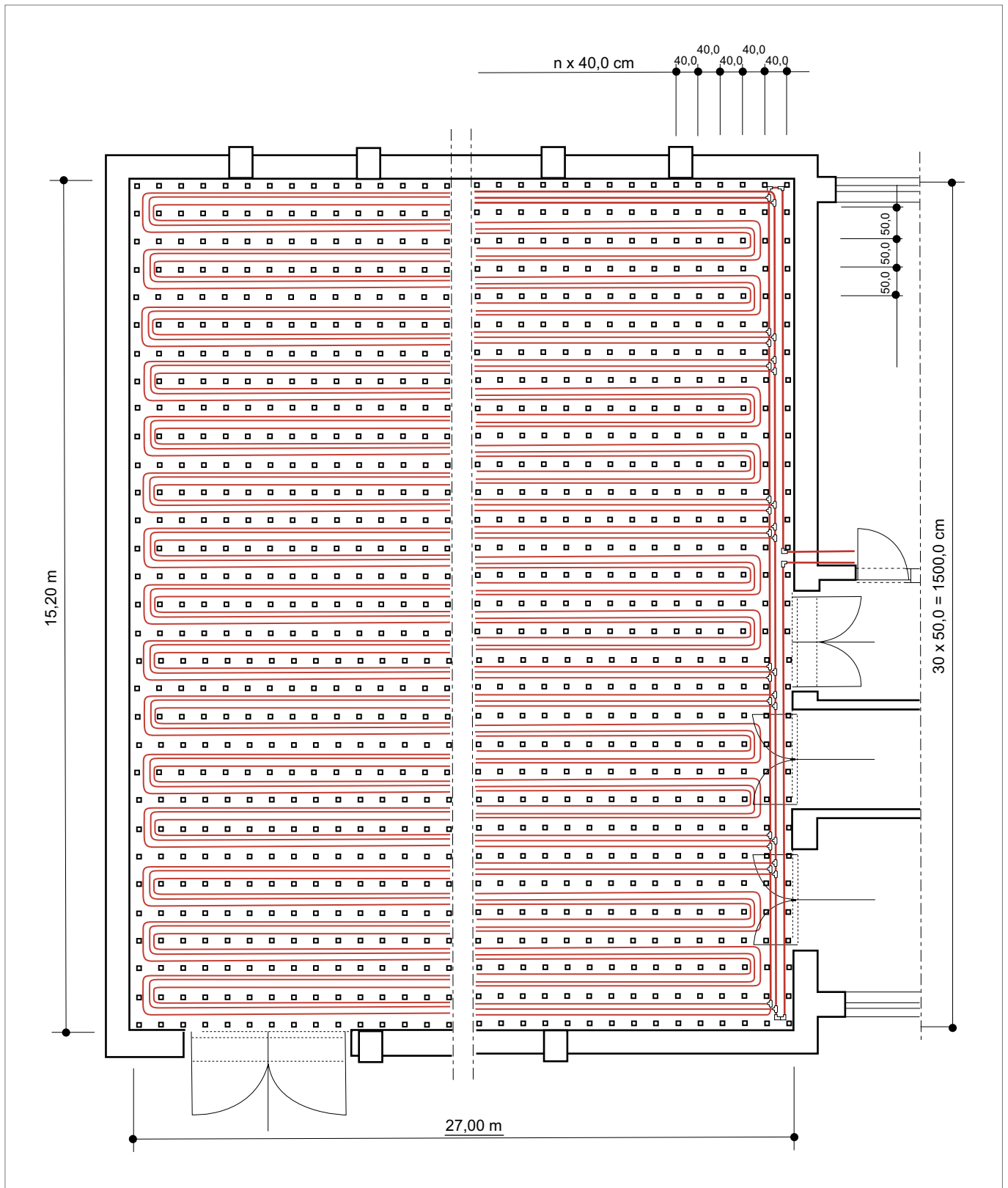
Тръбата се развива постепенно от рулото и се притиска в тръбните водачи на шините. При полагането на тръбите трябва да се вземат пред вид местата за анкерно укрепване и поставяне на спортните уреди. В тези зони полагането на тръбите трябва да се съгласува с изпълнителя на вибриращия под.



фиг. 10-24 Конструкция на отоплението на вибриращ под

- 1 Върхно покритие
- 2 плоча за разпределяне на натоварването (плоча от дървени частици, дървени стърготини или биоплоча)
- 3 Полиетиленово фолио
- 4 Черен под
- 5 Двойновибрираща скара - пружиниращи елементи
- 6 RAILFIX шина
- 7 RENAU изолационна плоча предварително шанцована
- 8 Поддържаща подложка (напр. при 70 mm изолация: височина мин. 105 mm)
- 9 Изолация срещу влага





фиг. 10-25 Система за отопление на вибриращ под тръбопроводен разпределител

# 11 RENAУ ОТОПЛЕНИЕ НА ОТКРИТИ ПЛОЩИ



фиг. 11-1 RENAУ отопление на открити площи – отопление на паркинг



- Лесен и бърз монтаж
- Предпазване от образуване на лед и (по желание) задържане на сняг по улици, паркинги, входове на гаражи, пешеходни зони и т.н.
- Ниски работни температури
- Подходящо за термопомпи и соларни инсталации
- Няма разходи за поддръжка

## Компоненти на системата

- Индустриален колектор
- Кабелен бандаж
- RAUFIX шина
- RAILFIX шина
- Фиксираща скоба

## Размери на тръбите

- RAUTHERM S 20 x 2,0 mm
- RAUTHERM S 25 x 2,3 mm

## Системни принадлежности

- Коляно за тръба

## Описание на системата

Отоплението на открити площи RENAУ се използва за предпазване от образуване на лед и задържане на сняг на следните площи:

- улици и паркинги
- места за кацане на вертолети
- входове на гаражи
- пешеходни зони
- и др.



## ВНИМАНИЕ

Опасност от щети при замръзване!

Всички отопления на открити площи трябва да работят с антифриз.



При изчисляване на загубата на налягане трябва да се вземе предвид влиянието на антифриза върху нарастването на загубата на налягане!

**Подова конструкция**

Тръбите се монтират паралелно предимно в бетонна плоча, по-рядко в пясъчен слой (например при алеи) и се свързват към индустриалните колектори REHAU.

Ако отоплителните тръби се полагат в **бетонна плоча**, отоплението на открити площи REHAU е същото като индустриалното лъчисто отопление REHAU.

Това означава: конструкцията на основата, разпределението на фугите, използването на разделителни, респ. плъзгащи слоеве, както и видовете полагане и протичането на монтажа са същите.

По принцип не се слага топлоизолация под подовата плоча. Така се повишава инертността на отоплението на откритата площ, а на практика това означава непрекъснат режим на работа.

Предимство на това решение: използва се капацитетът за акумулиране на топлина на основата (образува се топлинна лещка).

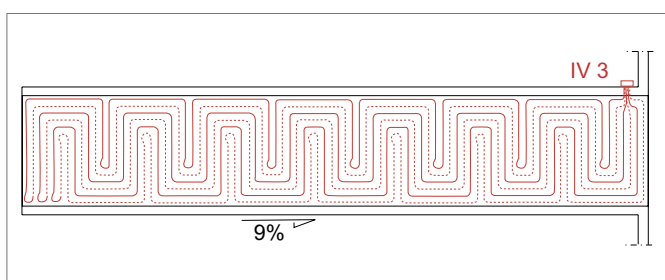
При полагане на отоплителните тръби в **пясъчен слой** за предпочитане е шината RAUFIX или RAILFIX да се използва като разпънка между тръбите. Големият недостатък на това решение е, че топлопроводимостта на пясъка намалява при изсъхване. Това води до повишаване на работната температура и понижаване на ефективността на отоплението. Ето защо трябва да се избягва полагането на тръбно отопление в пясъчен слой под твърди и плътни настилки (павеа от естествен камък, павеа от бетон).

**Определяне на параметрите**

Тъй като топлоотдаването на една бетонна плоча на открито зависи до голяма степен от атмосферните условия, мощността и следващите от нея работни температури трябва да се изчисляват в конкретна зависимост от обекта. За бързо изчисляване на мощността на топлоцентрала може да се изходи от специфична мощност на отоплението за открити площи  $q = 150 \text{ W/m}^2$ .

**Начини на полагане**

Както при индустриалното лъчисто отопление REHAU тук също се използва паралелното подвеждане на тръбите и полагането във формата на меандър.



фиг. 11-2 REHAU отопление на открити площи – отопление на една рампа (скица на полагането)



За безпроблемното протичане на монтажа трябва да се извърши своевременно съгласуване на взаимно влияещите се дейности още във фазата на проектирането!

1. Полага се фолио (разделителен слой).
2. Монтират се подложките и долните арматурни скари.
3. В случай, че е проектирана специалната конструкция (тръби в неутралната зона), се монтират специални скелети или специални опори.
4. Индустриалните колектори се монтират на определените места.
5. Тръбите на отоплението се полагат съгласно проекта и се свързват към колектора.
6. Отопителните кръгове се промиват, пълнят и обезвъздушават.
7. Извършва се изпитване под налягане.
8. Довършва се горната арматура.
9. Бетонира се подовата плоча.



Ние препоръчваме присъствието на изпълнителя на отоплението по време на бетонирането.

# 12 RENAУ ОТОПЛЕНИЕ НА ТРЕВНИ ПЛОЩИ



фиг. 12-1 Отоплен спортен терен



фиг. 12-2 Полагане на дренаж в спортния терен



- Лесен и бърз монтаж
- Предпазва от образуване на лед и задържане на сняг
- Ниски, подходящи за използването на термомомпи за отопление или соларни инсталации работни температури
- Не се нарушава вегетацията на тревата
- Не се пречи на поддържането на тревния терен
- Няма разходи за поддръжка

## Компоненти

- Тръбопроводен разпределител
- RAILFIX шина

## Размери на тръбите

- RAUTHERM 25 x 2,3 mm

## Област на приложение

Отопление на тревни площи RENAУ се използва за предпазване от заледряване и задържане на сняг на стадиони с естествена и изкуствена трева.

## Описание на системата

Отоплението на тревни площи RENAУ е специален вариант на отоплението на открити площи RENAУ.

Отоплителните кръгове от доказалата своите качества тръба RAUTHERM 25 x 2,3 mm се полагат паралелно и се свързват към разпределителните тръби с помощта на съединението с пресоващ пръстен. За разпънка се използва шината RAILFIX. Разпределителните тръби RENAУ тръби се изчисляват в зависимост от обекта и се доставят като специално изпълнение. Еднаквата дължина на отоплителните кръгове, размерът на разпределителните тръби, както и свързването на колектора и събирателния съд по метода Тихелман, гарантират равномерното разпределение на температурата по целия терен.



фиг. 12-3 Полагане на отоплителните тръби



фиг. 12-4 Полагане на тревните чимове

# 13 RENAУ ИНДУСТРИАЛЕН КОЛЕКТОР



- Функциите на блокиране е балансиране съответстват на ÖNORM EN 1264-4
- Колектор и събирател от месингова тръба 1¼" или 1½"
- Във входящия и изходящия поток холендрова гайка с кран за пълнене и източване и обезвъздушаване
- Във входящия поток сферични кранове, а в изходящия поток с вентили за фино регулиране със затягащ пръстен или резбови съединения ЕВРОКОНУС
- Монтиран върху поцинковани, шумоизолирани конзоли (съгласно DIN 4109).
- Индустрiален колектор 2" може да бъде поръчан при запитване като специално изпълнение

## Област на приложение

Индустрiалните колектори IV се използват за разпределяне и регулиране на обемния дебит в затворени инсталации с нискотемпературни лъчисти отопление или лъчисти охлаждания в рамките на затворени сгради. Монтажът на RENAУ индустрiални колектори IV трябва да се извършва на място защитено от метеорологични влияния в конструкцията на сградата. Индустрiалните колектори трябва да работят с вода за отопление съгласно VDI 2035.

При системи с корозионни частици или замърсявания във водата за отопление, за защита на измервателните и регулиращи устройства на колектора в отоплителната система трябва да се монтират уловител на замърсяванията или филтър с размер на клетките не по-голям от 0,8 mm. Максимално допустимото постоянно работно налягане е 6 bar при 80 °C. Максимално допустимото изпитателно налягане е 10 bar при 20 °C.

Използването на антифриз, подходящ за използване в индустрiални колектори от месинг, е позволено до концентрация на хладилния агент във водата за отопление съгласно VDI 2035 от 50 об. %. В случай на отопление трябва да се избягва образуването на кондензат на повърхността на индустрiалния колектор. Това може да се гарантира с помощта на мерки свързани с техническото управление (датчици за точката на конденз) или изолация устойчива на парна дифузия на индустрiалния колектор.

## Общ преглед

	Колектор 1¼"		Колектор 1½"	
	IVK	IVKK	IVKE	
Обозначение	IVK	IVKK	IVKE	
Изходи	½"	¾"	¾"	
Оборудване във входящия поток	Сферични кранове	Сферични кранове	Сферични кранове	
Оборудване в изходящия поток	Вентили за фино регулиране RAUTHERM S 17 x 2,0/20 x 2,0	Вентили за фино регулиране RAUTHERM S 25 x 2,3	Вентили за фино регулиране RAUTHERM S 17 x 2,0/20 x 2,0	
Тръбно съединение	ЕВРОКОНУС <sup>1)</sup>	Резбово съединение със затягащ пръстен <sup>2)</sup>	ЕВРОКОНУС <sup>1)</sup>	
Брой отоплителни кръгове, които могат да се свържат	2 до 12	2 до 12	2 до 12	
Средно разстояние между изходите	55 mm	75 mm	75 mm	

<sup>1)</sup>Резбовите съединения със затягащ пръстен трябва да бъдат поръчани отделно.

<sup>2)</sup>Резбовите съединения със затягащ пръстен се съдържат в обема на доставка.

## 13.1 Индустрiален колектор 1¼" IVK

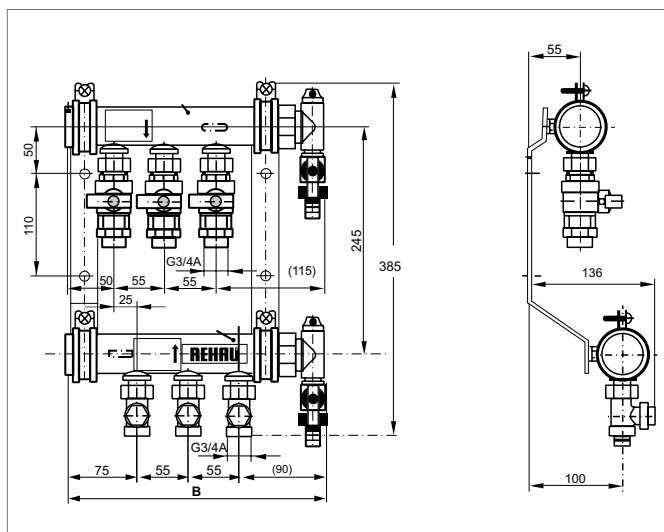


фиг. 13-1 Индустрiален колектор 1¼" IVK

- Сферични кранове във входящия поток
- Вентили за фино регулиране в обратния поток с възможност за пред-варителна настройка
- ЕВРОКОНУС G ¾" А

Тип	Номер на материала	В [mm]	М [kg]
IVK 2	1 246609 1 001	220	4,12
IVK 3	1 246619 1 001	275	4,96
IVK 4	1 246629 1 001	330	5,81
IVK 5	1 246639 1 001	385	6,65
IVK 6	1 246649 1 001	440	7,50
IVK 7	1 246659 1 001	495	8,34
IVK 8	1 246669 1 001	550	9,19
IVK 9	1 246679 1 001	605	10,03
IVK 10	1 246689 1 001	660	10,88
IVK 11	1 246699 1 001	715	11,72
IVK 12	1 246709 1 001	770	12,57

Табл. 13-1 Конструктивни дължини В и тегла М



фиг. 13-2 Размери

### 13.2 Индустириален колектор 1½" IVKE

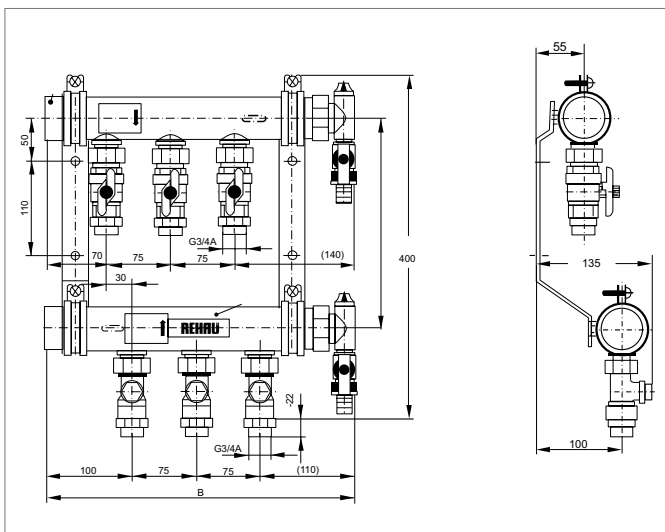


фиг. 13-3 Индустириален колектор 1½" IVKE

- Сферични кранове във входящия поток
- Вентили за фино регулиране в обратния поток с възможност за пред-варителна настройка
- ЕВРОКОНУС G ¾" А

Тип	Номер на материала	В [mm]	М [kg]
IVKE 2	1 248760 1 001	285	5,6
IVKE 3	1 248770 1 001	360	7,2
IVKE 4	1 248780 1 001	435	8,8
IVKE 5	1 248790 1 001	510	10,4
IVKE 6	1 248800 1 001	585	12,0
IVKE 7	1 248810 1 001	660	13,6
IVKE 8	1 248820 1 001	735	15,2
IVKE 9	1 248830 1 001	810	16,8
IVKE 10	1 248840 1 001	885	18,4
IVKE 11	1 248850 1 001	960	20,0
IVKE 12	1 248860 1 001	1 035	21,6

Табл. 13-2 Конструктивни дължини В и тегла М



фиг. 13-4 Размери

### 13.3 Индустириален колектор 1½" IVKK

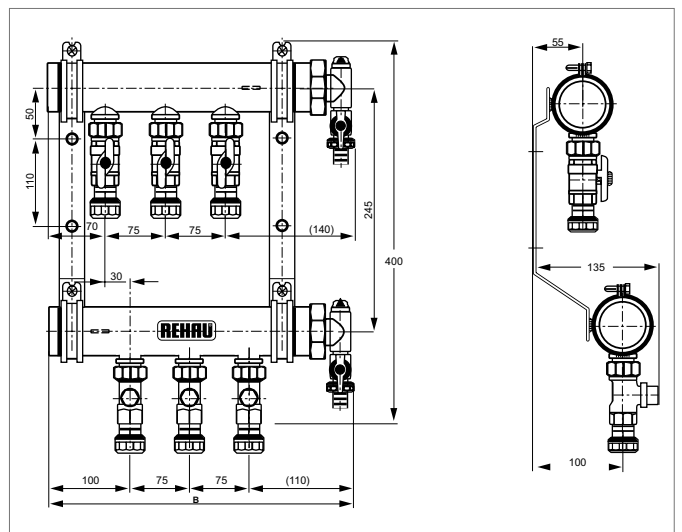


фиг. 13-5 Индустириален колектор 1½" IVKK

- Сферични кранове във входящия поток
- Вентили за фино регулиране в обратния поток с възможност за пред-варителна настройка
- Свързващо винтово съединение 25 x 2,3 mm

Тип	Номер на материала	В [mm]	М [kg]
IVKK 2	1 248870 1 001	285	5,6
IVKK 3	1 248880 1 001	360	7,2
IVKK 4	1 248890 1 001	435	8,8
IVKK 5	1 248900 1 001	510	10,4
IVKK 6	1 248910 1 001	585	12,0
IVKK 7	1 248920 1 001	660	13,6
IVKK 8	1 248930 1 001	735	15,2
IVKK 9	1 248940 1 001	810	16,8
IVKK 10	1 248950 1 001	885	18,4
IVKK 11	1 248960 1 001	960	20,0
IVKK 12	1 248970 1 001	1 035	21,6

Табл. 13-3 Конструктивни дължини В и тегла М



фиг. 13-6 Размери

### 13.4 Специални приложения

REHAU индустириални колектори с диаметър на разпределителните тръби от 2" могат да бъдат поръчани при запитване.

Допълнително при запитване могат да бъдат поръчани индустириални колектори с размери 1¼", 1½" и 2" с други алтернативни принадлежности (части от оборудването).

### 13.5 Разпределителни шкафове AP индустириални колектори

За RENAU индустириални колектори в изпълнения 11/4", 11/2" и 2" при запитване могат да бъдат поръчани разпределителни шкафове за монтаж върху мазилката от поцинкована стоманена ламарина.



фиг. 13-7 Разпределителен шкаф AP индустириални колектори

Материал: Шкаф от поцинкована стоманена ламарина

Характеристики: Височина на шкафа 730 mm, хоризонтално и вертикално настройващо се закрепване на колектора, без задна стена, рамка за затваряне на замазката, врата на шкафа със заключване опаковано отделно в опаковъчно фолио с балончета, корпус за вграждане със защита от пръски от картон, прозрачно фолио с протокол за изпитване под налягане, протокол функционално подгряване и надписване на отоплителните кръгове.

Тип	Размери в mm Ширина x височина x дълбочина	Тегло kg / брой
Разпределителен шкаф AP 180/950	950 x 730 x 180	19,96
Разпределителен шкаф AP 180/1300	1300 x 730 x 180	25,01
Разпределителен шкаф AP 305/950	950 x 730 x 305	23,86
Разпределителен шкаф AP 305/1300	1300 x 730 x 305	29,62
Разпределителен шкаф AP 305/1850	1850 x 730 x 305	38,49

Табл. 13-4 Размери на разпределителен шкаф индустириален колектор

# 14 СТАНДАРТИ, ПРЕДПИСАНИЯ И ДИРЕКТИВИ



Спазвайте всички валидни национални и международни правила за полагане, инсталиране, за предотвратяване на злополуки и безопасност при инсталиране на тръбопроводни системи, както и указанията в тази Техническа информация.

Спазвайте също и валидните закони, стандарти, директиви, предписания (напр. ÖNORM, DIN, EN, ISO, DVGW, TRGI, VDE и VDI) както и предписанията за защита на околната среда, правилата на професионалните организации и предписанията на местните предприятия за електро-, водо- и газоснабдяване. Области на приложение, които не са посочени в тази техническа информация (специални приложения) изискват консултация с нашия отдел за техническо обслужване.

Обърнете се към Вашия търговски офис на REHAU, за да получите подробна консултация.

Указанията за проектиране и монтаж са непосредствено свързани със съответния продукт на REHAU. Накратко са направени препратки към всички валидни стандарти или предписания.

Спазвайте директивите, стандартите и предписанията съответно в тяхната валидна редакция.

Трябва да се вземат под внимание и допълнителните стандарти, предписания и директиви относно проектирането, инсталирането и експлоатацията на системи за питейна вода, отоплителни и благоустройствени системи, макар и да не са съставна част на тази Техническа информация.

В Техническа информация има направени препратки към следните стандарти, предписания и директиви (винаги е валидна актуалната редакция):

DIN 1045

Конструкции от бетон, стоманобетон и предварително напрегнат стоманобетон

DIN 1055

Влияния върху носещите конструкции

DIN 1186

Видове строителен гипс

DIN 15018

Кранове

DIN 16892

Тръби от омрежен полиетилен с висока плътност (PE-X) - Общи изисквания към качеството, изпитания

DIN 16893

Тръби от омрежен полиетилен с висока плътност (PE-X) - Размери

DIN 18180

Гипсови плочи

DIN 18181

Плочи от гипсокартон във високото строителство

DIN 18182

Принадлежности за обработка на гипсови плочи

DIN 18195

Строителни изолации

ÖNORM 18202

Допуски във високото строителство

DIN 18557

Готови строителни разтвори

DIN 18560 и ÖNORM B 2232

Замазки в строителството

DIN 1988

Технически правила за инсталации за питейна вода (TRWI)

DIN 2000

Централно захранване с питейна вода –Принципни положения за изискванията към питейната вода, проектирането, изграждането, експлоатацията и поддържането в изправност на захранващи инсталации

DIN 3546

Спирателни арматури за инсталации за питейна вода в застроени терени и сгради



DIN 3586 Термично задействие се спирателно приспособление за искания за газ и проверки.	ÖNORM EN 12831 Приложение 1 Отоплителни системи в сгради - Методи за изчисляване на стандартния отоплителен товар
DIN 4102 и ÖNORM 4102 Огнестойчивост на строителни материали и елементи	ÖNORM EN 13163 до DIN EN 13171 Топлоизолационни материали за сгради
DIN 4108 и OB 8110 Топлоизолация и енергийна ефективност на сгради	ÖNORM EN 13501 Класификация на строителни продукти и видове строителство по отношение на тяхната огнестойчивост
DIN 4109 и OB 8115 Звукоизолации във високото строителство	DIN EN 14037 Лъчисти панели за тавани за вода с температура под 120°C
DIN 4726 Подови отопления с топла вода и свързвания на отоплителни тела - Системи с пластмасови и комбинирани тръбопроводи	DIN EN 14240 Вентилация на сгради - Таванно охлаждане
DIN 49019 Електро-изолационни тръби и принадлежности	DIN EN 14291 Решения с образуване на пяна за търсене на течови по газови инсталации
DIN 49073 Разклонителни кутии от метал и изолационен материал за скрит монтаж за включване на електрооборудване и контакти	ÖNORM EN 14336 Отоплителни системи в сгради
DIN 50916-2 Изпитания на медни сплави; Изпитания за корозия вследствие на вътрешни напрежения с амоняк; Изпитания на строителни елементи	ÖNORM EN 15377 Отоплителни системи в сгради
DIN 50930-6 Корозия на метали - Корозия на метални материали във вътрешността на тръбопроводите, съдове и апарати при опасност от корозия на вода - Част 6: Повлияване на качествата на питейната вода	ÖNORM EN 1990 Еврокод; Основи на проектирането на ферми
DIN 68 800 Консервиране на дървесина във високото строителство	ÖNORM EN 1991-1 Еврокод 1: Влияния върху носещите конструкции
DIN EN 10088 Неръждаеми стомани	ÖNORM EN 1992-1 Еврокод 2: Определяне на размери и конструкция на носещи конструкции от стоманобетон и предварително напрегнат бетон
DIN EN 10226 Тръбни резби за свързвания, които уплътняват в резбата	DIN EN 442 Радиатори и конвектори
DIN EN 12164 Мед и медни сплави - Пръти за обработка със стружкоотнемане	DIN EN 520 Гипсови плочи
DIN EN 12165 Мед и медни сплави - Изходен материал за изковаване	DIN EN 806 Технически правила за инсталации за питейна вода
DIN EN 12168 Мед и медни сплави - Кухи пръти за обработка със стружкоотнемане	ÖNORM EN ISO 15875 Пластмасови тръбопроводни системи за инсталации за топла и студена вода - Армиран полиетилен (PE-X)
DIN EN 12502-1 Корозионна защита на метални материали - Указания за оценка на вероятността за корозия във водоразпределителни и съхранителни системи	DIN EN ISO 6509 Корозия на метали и сплави - Определяне на устойчивостта на корозия на цинка на сплави от мед и цинк
ÖNORM EN 1264 Интегрирани в площта на помещението системи за отопление и охлаждане с обтичане с вода	DIN EN ISO 7730 Ергономичност на термичното обкръжение
ÖNORM EN 12828 Отоплителни системи в сгради - Проектиране на отоплителни системи с топла вода	DIN VDE 0298-4 Използване на кабели и изолирани проводници за силнотоккови инсталации
ÖNORM EN 12831 Отоплителни системи в сгради	DIN VDE 0604-3 Електро-инсталационни канали за стени и тавани; канали на цокълните лайсни

DVGW G 459-1

Избоди за битова газ за работни налягания до 4 bar; проектиране и изграждане

DVGW G 260

Качества на газа

DVGW G 465-4

Указание Уреди за индикация и за измерване на концентрацията на газа за проверка на газови инсталации

DVGW G 600 / DVGW-TRGI 2008

Технически правила за газови инсталации

DVGW G 617

Принципи на изчисление за оразмеряване на тръбопроводната система на газови инсталации

DVGW GW 393

Удължения (тръбни връзки) от медни материали за газови инсталации и инсталации за питейна вода - Изисквания и изпитания

DVGW VP 305-1

Датчици за потока на газа за газови инсталации

DVGW VP 625

Тръбни връзки и тръбни съединения за вътрешни тръбопроводи за газ от многослойни комбинирани тръби съгласно DVGW-VP 632 - Изисквания и изпитания

DVGW VP 626

Тръбни връзки и тръбни съединения за вътрешни тръбопроводи за газ от омрежен полиетилен (PE-X) съгласно DVGW-VP 624 - Изисквания и изпитания

DVGW W 270

Увеличаване на микроорганизмите върху материали за зони с питейна вода

DVGW W 291

Почистване и дезинфекция на водоразпределителни системи

DVGW W 534

Съединители за тръби и тръбни връзки в инсталации за питейна вода

DVGW W 551

Инсталации за затопляне и отвеждане на питейна вода

Европейска директива 98/83/ЕО на Съвета от 3 ноември 1998 за качеството на водата за хуманни цели

Европейска директива относно машините (89/392/ЕИО) включително промените

ISO 228-1

Тръбни резби за свързвания, които не уплътняват в резбата

ISO 7-1

Тръбни резби за свързвания, които уплътняват в резбата

TRF

Технически правила инсталация за течен газ

TrinkwV

Директива за питейната вода

ÖNORM H 5159-1

Предотвратяване на щети в отоплителни системи с топла вода

VDI 2078

Изчисление на разхода на студ за климатизирани помещения

VDI 4100

Звукоизолация на жилища

VDI 6023

Хигиена в инсталациите за питейна вода

ZVSHK Брошури

Централната асоциация по санитарна, отоплителна и климатична техника/сградна и енергийна техника (ZVSHK/GED)

ÖNORM B 6000

Фабрично изготвени изолационни материали за топло- и / или звукоизолация във високото строителство

ÖNORM H 5195-2

Топлоносители за системи за домакинска техника – Част 2: Защита от замръзване в отоплителни системи и други системи със защитени от замръзване топлоносители

# 15 ПРОЕКТИРАНЕ

## 15.1 Основи на проектирането

За конкретното проектиране на един проект проектантът се нуждае от точни данни за типа на проекта и неговото предвидено изпълнение и екипировка. Той се нуждае от строителни планове, строителни описания, както и от допълнителни данни за обекта, които дават възможност за професионално проектиране, за да бъдат избегнати reclamaциите.

### Проектна потребност от топлина

При изчисляването на лъчисто отопление RENAУ решаваща роля играе проектната потребност от топлина  $\dot{Q}_{ber}$ . Тя се получава от нормалната потребност от топлина  $\dot{Q}_N$  с приспадане на изчислените загуби на топлина  $\dot{Q}_{FB}$  през пода.



$$\dot{Q}_{ber} = \dot{Q}_N - \dot{Q}_{FB}$$

$\dot{Q}_N$  = потребност от топлина съгласно ÖNORM EN 12831 в W

$\dot{Q}_{FB}$  = загуби на топлина през пода в W

$\dot{Q}_{ber}$  = проектна потребност от топлина в W

### Акумулиране на топлина от тавана

Ако многоетажни сгради са оборудвани с подови отопления, можете да вземете предвид акумулирането на топлина от междинната плоча за разположената под нея стая.

### Специфична потребност от топлина

Тя указва необходимите проектни количества топлина на единица площ ( $m^2$ ), отнесени към топлоотдаването от нагревателната повърхност нагоре.



$$\dot{q}_{ber} = \frac{\dot{Q}_{ber}}{A_{FB}}$$

$\dot{q}_{ber}$  = специфична, проектна потребност от топлина в  $W/m^2$

$A_{FB}$  = площ на пода в  $m^2$

**Тази стойност е в основата за по-нататъшното изчисляване на лъчистото отопление RENAУ.**

### Температура на повърхността

Съгласно ÖNORM EN 1264 по физиологични причини не трябва да бъдат превишавани следните температури на повърхността на пода:

Зона на пребиваване:  $\vartheta_1$  макс = 29 °C

Периферна зона:  $\vartheta_{FB}$  макс = 35 °C

С това ограничение се ограничава топлинната мощност на подовото отопление.

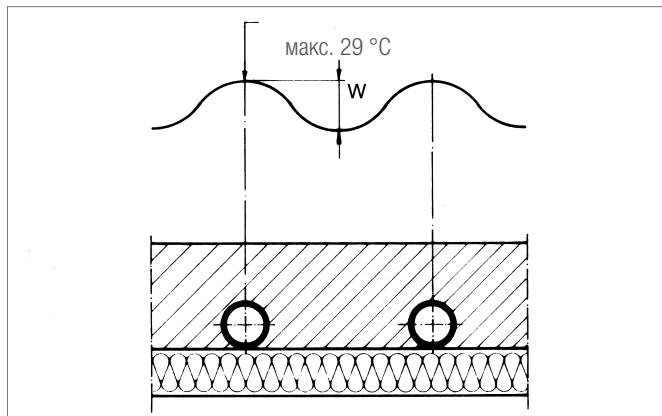
При определяне на плътността на топлинния поток винаги се използва средна температура на повърхността.

### Вълнистост

Разполагането на тръбите за отопление също има влияние върху топлинната мощност. В зависимост от разполагането на тръбите за отопление се променя топлопроводимостта. При това температурата на повърхността на пода е по-висока над тръба за отопление, отколкото между

отделните тръби за отопление. Налице е така наречената вълнистост. Тази вълнистост е силно зависима от стъпката на полагане и трябва да бъде поддържана възможно най-ниска. Вълнистостта ( $W$ ) е дефинирана по ÖNORM EN 1264 като:

$$\vartheta_{Fmax} - \vartheta_{Fmin}$$



фиг. 15-1 Вълнистост

### Свръхтемпература на топлоносителя $\Delta\vartheta_H$

Свръхтемпературата на топлоносителя се определя в зависимост от стъпката на полагане за покриване на необходимата потребност от топлина. Тя се определя по следното уравнение:

$$\Delta\vartheta_H = \frac{\vartheta_V - \vartheta_R}{\ln = \frac{\vartheta_V - \vartheta_i}{\vartheta_R - \vartheta_i}}$$

### Топлоотдаване на повърхността на пода

По принцип е в сила правилото, че топлоотдаването на подовата повърхност е съставено от топлинно излъчване и конвекция (транспортиране на топлината от въздушния поток). Тези съставни части са обхванати от коефициента на общата топлопроводимост  $\alpha_{общ}$  (в  $W/m^2K$ ) който може да бъде разглеждан като относително постоянен.

Той варира в диапазон от 11  $W/m^2K$  и неговата големина е в зависимост от много фактори и по-специално от:

- Температура на повърхността на пода
- Температура на стайния въздух
- Скорост на въздуха към подовата повърхност (въздействие на потребността от топлина за вентилация)
- Ориентиране, брой и големина на прозорците и външните стени
- Тип на подовата настилка (гладка или грапава)
- Височина на стаята

Оттук може да бъде определено специфичното топлоотдаване ( $\dot{q}_{FB}$ ) на пода, както следва:



$$\dot{q}_{FB} = \alpha_{общ} \cdot \vartheta_{ij}$$

при което за  $\vartheta_{ij}$  важи:  $\vartheta_{ij} = \vartheta_{FB} - \vartheta_1$

Където:

$\alpha_{общ}$  = коефициент на общата топлопроводимост в  $W/m^2K$

$\vartheta_{FB}$  = температура на повърхността на пода в °C

$\vartheta_1$  = стайна температура °C

$\vartheta_{ij}$  = свръхтемпература в K

$\dot{q}_{FB}$  = специфично топлоотдаване на пода в  $W/m^2$

### Пример:

Топлоотдаване на подова отоплителна повърхност при стайна температура от 20 °C и средна температура на подовата повърхност от 26 °C.

$\alpha_{\text{общ}}$  в този случай може да бъде приет с 11,1 W/m<sup>2</sup>K.

$$\vartheta_{\text{u}} = 26^{\circ}\text{C} - 20^{\circ}\text{C} = 6\text{K}$$

$$\dot{q}_{\text{FB}} = 11,1 \text{ W/m}^2\text{K} \times 6\text{K}$$

$$\dot{q}_{\text{FB}} = 66,6 \text{ W/m}^2$$

Това означава, че, топлоотдаването съставлява 66,6 W/m<sup>2</sup>.

### Колесания на температурата $\sigma$

Колесанията на температурата  $\sigma$  между входящия и обратния поток се определят съгласно ÖNORM EN 1264 за най-неблагоприятната стая с  $\sigma \leq 5\text{K}$ . Колесанията на температурата за останалите помещения, които ще бъдат експлоатирани при същата разчетна температура, се пресмятат при изчисляване на потока на топлоносител при

$$\frac{\sigma}{\Delta\vartheta_{\text{H}}}$$

със следното уравнение:

$$\frac{\sigma}{2} = \Delta\sigma_{\text{V,разч}} - \Delta\vartheta_{\text{Hj}}$$

където  $\Delta\vartheta_{\text{Hj}}$  е принадлежащата към определена плътност на топлинния поток свръхтемпературата на топлоносителя, която може да бъде определена от диаграмата на натоварванията.

При  $\frac{\sigma}{\Delta\vartheta_{\text{H}}} < 0,5$  е в сила:

$$\sigma_j = 3 \cdot \Delta\vartheta_{\text{Hj}} \cdot \left[ \sqrt{1 + \frac{4 \cdot (\Delta\vartheta_{\text{разч}} - \Delta\vartheta_{\text{Hj}})}{3 \cdot \Delta\vartheta_{\text{Hj}}}} - 1 \right]$$

### Свръхтемпература на входящия поток

Разчетната свръхтемпература на топлоносителя  $\Delta\vartheta_{\text{H, разч}}$  се определя за помещението с най-голяма плътност на топлинния поток. С това се определя и температурата на входящия поток за цялата система за подово отопление, която трябва да бъде при

$$\frac{\sigma}{\Delta\vartheta_{\text{H}}} \leq 0,5$$

$$\text{макс } \Delta\vartheta_{\text{разч}} = \vartheta_{\text{H,разч}} + \frac{\sigma}{2}$$

или при

$$\frac{\sigma}{\Delta\vartheta_{\text{H}}} > 0,5$$

$$\Delta\vartheta_{\text{V,разч}} = \Delta\vartheta_{\text{H,разч}} + \frac{\sigma}{2} + \frac{\sigma^2}{12\Delta\vartheta_{\text{H, разч}}}$$

При това разчетната температура на входящия поток  $\vartheta_{\text{V}}$  се получава от разчетната свръхтемпература на входящия поток  $\Delta\vartheta_{\text{V, разч}}$  + *стандартната вътрешна температура*  $\vartheta_{\text{i}}$ .

### Изчисляване на загубите на налягане

Изчисляването на загубите на налягане служи за изчисляване на размера на циркуляционната помпа. При това в зависимост от  $Q_{\text{HK}}$  и от целевата колебания на температурата между входящия и изходящия поток необходимият обемен поток ( $\dot{m}$ ) (протичащото количество гореща вода) се определя по следното уравнение:

$$\dot{m}_{\text{H}} = \frac{A_{\text{F}} \cdot \dot{q}}{\sigma \cdot c_{\text{V}}} \cdot \left( 1 + \frac{R_{\text{D}}}{R_{\text{U}}} + \frac{\vartheta_{\text{I}} - \vartheta_{\text{U}}}{\dot{q} \cdot R_{\text{U}}} \right)$$

при което

$$R_0 = \frac{1}{\alpha} + R_{\lambda, \text{B}} + \frac{S_{\text{U}}}{\lambda_{\text{U}}} + \frac{1}{c} = 0,093 \frac{\text{m}^2\text{K}}{\text{W}}$$

$$R_{\text{U}} = R_{\lambda, \text{Da}} + R_{\lambda, \text{Деске}} + R_{\lambda, \text{маз}} + R_{\alpha, \text{таван}}$$

$$c R_{\alpha, \text{таван}} = 0,170 \frac{\text{m}^2\text{K}}{\text{W}}$$

Спец. капацитет за производство на топлина на водата за отопление  $c_{\text{w}}$  при това е приета за 1,163 Wh/kgK.

При изчисляване на загубите на налягане за  $Q$  трябва да се зададе общата необходима топлинна мощност, която трябва да бъде проведена като цяло от отоплителния кръг, за да могат да бъдат покрити отдаваните топлинни мощности ( $Q_{\text{HK}}$  в W):

Топлоотдаване на отоплителния изравнител нагоре:

$$\dot{Q}_{\text{o,t}} \text{ в W}$$

+ топлоотдаване на отоплителния изравнител надолу:

$$\dot{Q}_{\text{u}} \text{ в W}$$

+ топлоотдаване на свързващите тръби на отоплителния изравнител:

$$\dot{Q}_{\text{A, HR}} \text{ в W}$$

- топлоотдаване на преминаващите свързващи тръби:

$$\dot{Q}_{\text{A, d}} \text{ в W}$$

= Общо подаване на топлина за един отоплителен кръг:

$$\dot{Q}_{\text{HK}} \text{ в W}$$

Общото количество топлина, което трябва да бъде проведено от един кръг на отоплението, се влияе или дори се ограничава от следните фактори:

1. максимално допустимата температура на повърхността според стандарта
2. положената подова настилка (топлинно съпротивление) максимум  $R_{\lambda, \text{B}} = 0,15 \text{ m}^2\text{K/W}$
3. максимално достижимата температура на входящия поток на топлинния агрегат (напр. при термopомпа)
4. максимално възможната загуба на налягане по отношение на циркуляционната помпа

### Пример за изчисление

$$\dot{Q}_{\text{o, t}} = 1133 \text{ W}$$

$$\dot{Q}_{\text{u}} = 170 \text{ W}$$

$$\dot{Q}_{\text{A, HR}} = 70 \text{ W}$$

$$\dot{Q}_{\text{A, d}} = 0 \text{ W}$$

$$\dot{Q}_{\text{HK}} = 1373 \text{ W}$$

$$\sigma = 10\text{K}$$

$$\dot{m}_{\text{HK}} = \dot{Q}_{\text{HK}} \cdot 0,86_{\text{HK}} / (\vartheta_{\text{V}} - \vartheta_{\text{R}})$$

$$m_{\text{HK}} = 118 \text{ l/h}$$

$$m_{\text{HK}} = 0,033 \text{ l/s}$$

Съпротивлението на триене на тръбите при дадения обемен поток от 0,033 l/s възлиза на  $R = 0,9 \text{ mbar/m}$ .

При обща дължина на отоплителния кръг от 95 m се получава загуба на налягане от:

$$\Delta P_{\text{тръба}} = l_{\text{HK}} \times R$$

$$\Delta P_{\text{тръба}} = 95 \text{ m} \times 0,9 \text{ mbar/m} = 85,5 \text{ mbar}$$

Общата загуба на налягане на един отоплителен кръг не трябва да превишава 300 mbar. В допълнение, скоростта на водата в тръбата не може да бъде произволно голяма (проблеми с шума). Като ориентировъчни стойности тук се използват:

За жилищно строителство:  $V = 0,5 \text{ m/s}$

За промишлено строителство:  $V = 0,7 \text{ m/s}$

### Изравняване на загубите на налягане

Тъй като отделните отоплителни кръгове се различават един от друг и могат да възникнат големи общи загуби на налягане, за да може да се постигне равномерно разпределение на водните количества, трябва да се предприеме балансиране на загубите на налягане. Балансирането се извършва с вентили за фино регулиране. При изчисляване на загубите на налягане се определя предварителната настройка на вентилите, която от своя страна изравнява разликите в налягането на отоплителните кръгове. С помощта на диаграмата се определя стойността за настройка

на вентилите за фино регулиране на колектор отоплителни кръгове.

#### Пример на изчисление:

Най-неблагоприятният отоплителен кръг е с обща загуба на налягане от:

$$\Delta p_{\text{общ}} = \Delta p_{\text{макс}} = 150 \text{ mbar}$$

Регулираният отоплителен кръг има общи загуби на налягане от:

$$\Delta p_{\text{общ}} = 110 \text{ mbar при обменен дебит от } V = 100 \text{ l/h}$$

Разликата в налягането между двата отоплителни кръга, която трябва да бъде дроселирана, възлиза на:

$$\Delta p_{\text{др}} = \Delta p_{\text{макс}} - \Delta p_{\text{общ}}$$

$$\Delta p_{\text{др}} = 150 \text{ mbar} - 110 \text{ mbar}$$

$$\Delta p_{\text{др}} = 40 \text{ mbar} = 4000 \text{ Pa}$$

От диаграмите за загубата на налягане при  $\Delta p_{\text{др}} = 40$  и обменен дебит от  $V = 100$  l/h се получава стойността за настройката на регулирания отоплителен кръг.

## 15.2 Диаграма на мощността

Диаграмата на мощността на REHAU е замислена като комбинирана диаграма.

#### Горна част:

- Взаимовръзка между специфичната мощност и средната свръхтемпература на водата за отопление

#### Долна част:

- Взаимовръзка между стъпката на полагане и подовата настилка.

Двете части са свързани чрез специфичната за системата константа RFBH (обща ос X).

Температурите на водата за отопление ( $\vartheta_{\text{HM}}$ ) и на пода ( $\vartheta_{\text{FB}}$ ) са представени по отношение на стайната температура като така наречени свръхтемператури на пода  $\vartheta_{\text{лдс}}$ .

Граничните криви  $\Delta\vartheta = 9\text{K}$  (зона на пребиваване и бани) или  $\Delta\vartheta = 15\text{K}$  (периферни зони) представляват граничните зони за максимално допустимата температура на повърхността на пода (макс. температури на повърхността на пода съгласно ÖNORM EN 1264).

Ако съответният специфичен отоплителен товар на едно помещение е в рамките на граничната крива, превишената потребност от топлина трябва да бъде покрита по друг начин.

С помощта на диаграмата на мощността една RFBH може да бъде проектирана според специфичната мощност и желаната температура на водата за отопление или желаните стъпки на полагане.

#### Пример на изчисление:

За установяване на температурата на входящия поток се започва с най-неблагоприятното помещение. Ако най-неблагоприятното помещение превиши граничната стойност на максималната специфична мощност (напр. при зона на пребиваване  $100 \text{ W/m}^2$ ), тогава се взема предвид второто най-неблагоприятно помещение. В този пример това е всекидневна стая с необходима потребност от топлина от  $46 \text{ W/m}^2$ .

Прекарваме в долната част при съпротивление на подовото покритие  $R_{\lambda, \text{B}} = 0,100 \text{ m}^2\text{K/W}$  (килим) една водоравна линия до желаната стъпка на полагане VA 20. След това преминаваме нагоре докато достигнем специфичното натоварване от  $46 \text{ W/m}^2$ . В тази точка отчитаме средната свръхтемпература на водата за отопление  $\vartheta_{\text{HM}} = 15\text{K}$ . Така при стайна температура  $= 20 \text{ }^\circ\text{C}$  средната температура на водата за отопление възлиза на  $\vartheta_{\text{HM}} = 35 \text{ }^\circ\text{C}$ . С приемане на колебания на температурата от 6K в този отоплителен кръг температурата на входящия поток е  $38 \text{ }^\circ\text{C}$ .

Изхождайки от необходимата отоплителна мощност и топлинното съпротивление на подовата настилка се прави опит, посредством вариране на стъпките на полагане на отделните отоплителни кръгове да бъдат достигнати подобни средни температури на водата за отопление.

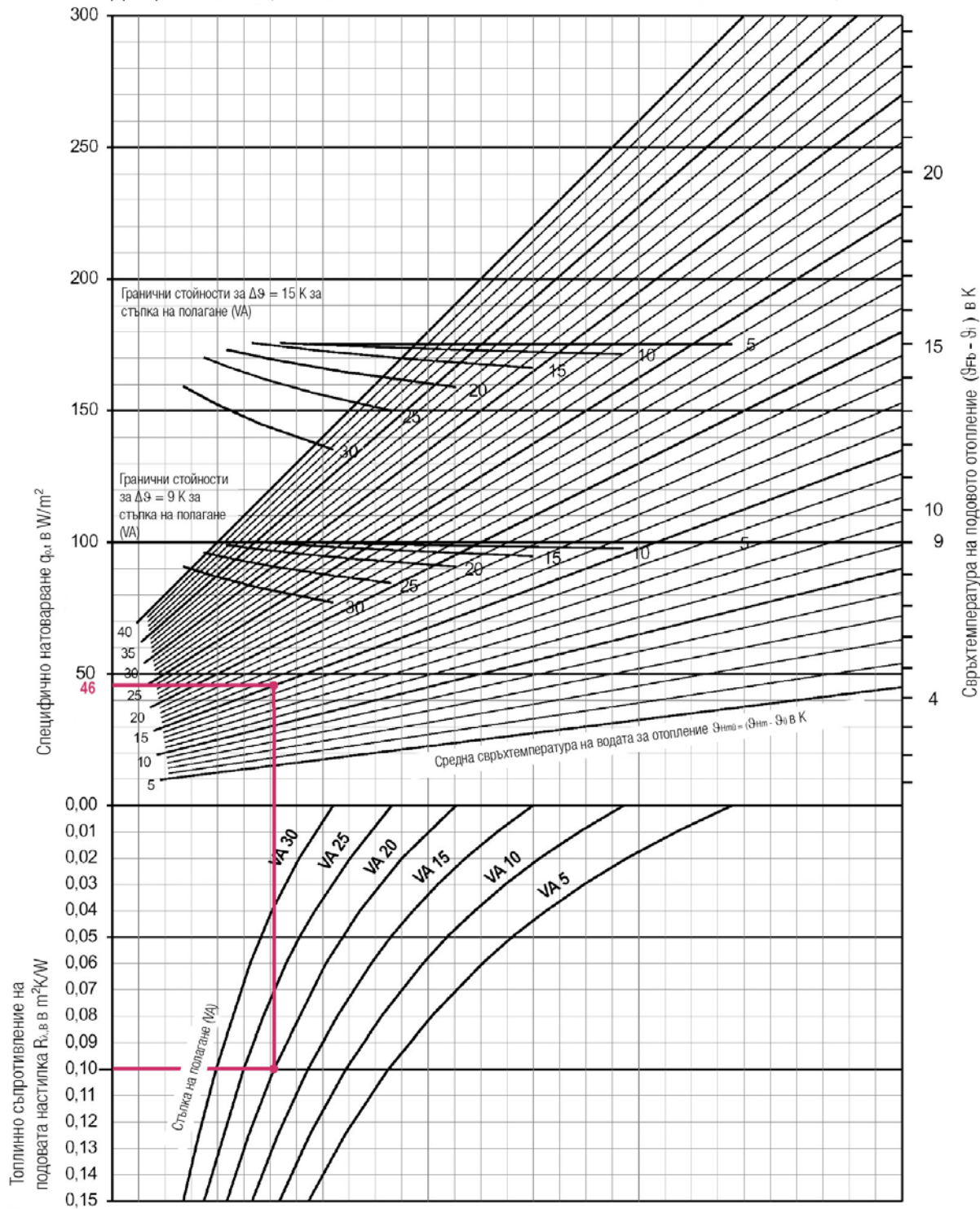
С познатите величини

- стъпка на полагане,
- известна мощност,
- топлинно съпротивление,
- определена температура на входящия поток

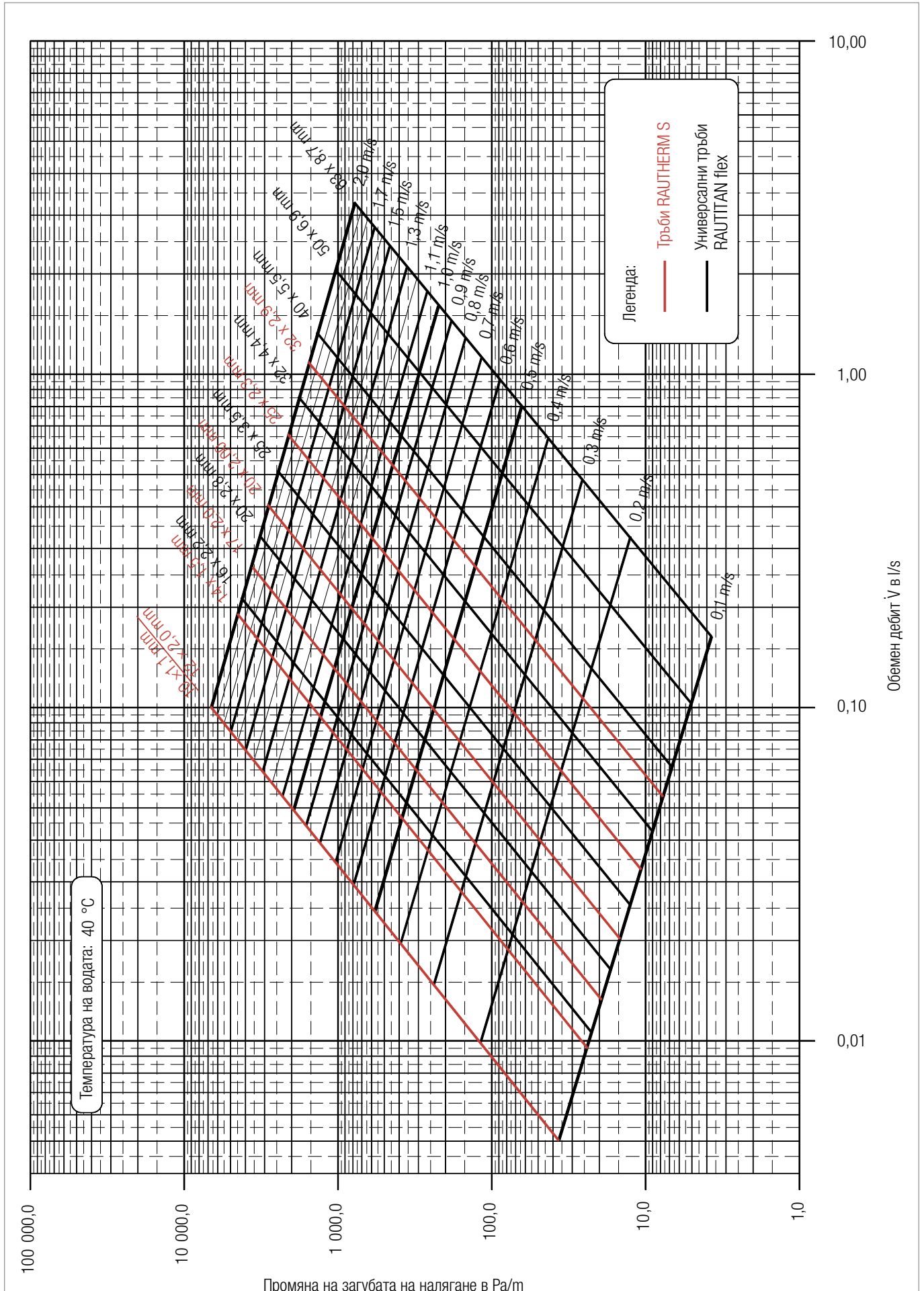
от диаграмата се отчита свръхтемпературата на водата за отопление и от нея се изчисляват съответните колебания на температурата за останалите отоплителни кръгове.

Тръбно подово отопление  
 Диаграма на мощността

Релефна плоча Varionova  
 RAUTHERM S 17 x 2,0 mm

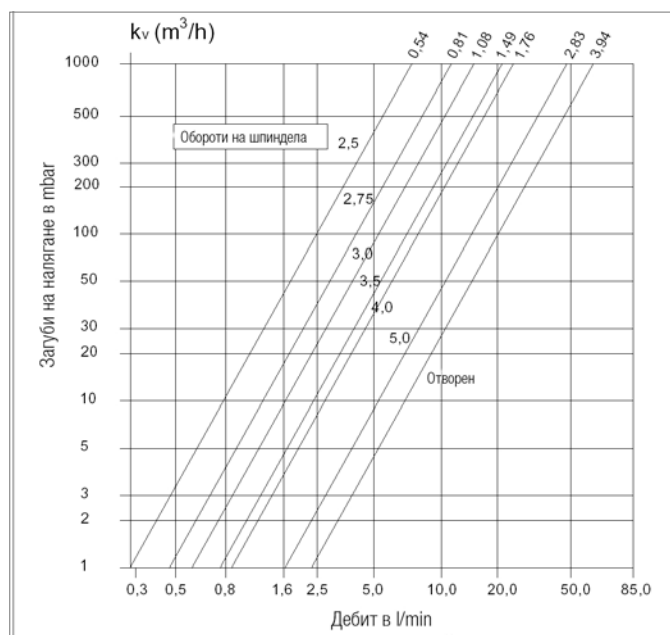


фиг. 15-2 Диаграма на мощността



фиг. 15-3 Диаграма на загубата на налягане за RAUTHERM S и RAUTITAN flex

15.4 Диаграма на дебита за вентилите за фино регулиране и разходомер НКV-D (неръждаема стомана)



фиг. 15-4



# 16 ПРОТОКОЛИ ОТ ИЗПИТАНИЯ

Основни положения при изпитване под налягане . . . . .	194
Протокол за изпитване под налягане за лъчисто отопление/охлаждане REHAU със средство за изпитване вода . . . . .	196
Протокол за изпитване под налягане за лъчисто отопление/охлаждане REHAU със средство за изпитване въздух или инертен газ . . . . .	197
Протокол за функционално подгряване на лъчисто отопление/охлаждане REHAU . . . . .	198
Протокол за пускане в експлоатация на стенно отопление и охлаждане REHAU . . . . .	199
Протокол за изпитване под налягане REHAU темпериране на бетоновото ядро Първо изпитване под налягане със средство за изпитване вода . . . . .	200
Протокол за изпитване под налягане REHAU темпериране на бетоновото ядро Второ изпитване под налягане със средство за изпитване вода . . . . .	201
Протокол за изпитване под налягане REHAU темпериране на бетоновото ядро Първо изпитване под налягане със средство за изпитване въздух или инертен газ. . . . .	202
Протокол за изпитване под налягане REHAU темпериране на бетоновото ядро Първо изпитване под налягане със средство за изпитване въздух или инертен газ. . . . .	204



Успешното провеждане и документиране на изпитването под налягане е предпоставка за предявяване на евентуални претенции за гаранция пред REHAU.

По ÖNORM EN 1264 на довършените, но все още непокрити тръбопроводи преди пускането им в експлоатация трябва да се извърши изпитване под налягане.

Показанията за херметичността на системата въз основа на хода на изпитването под налягане (постоянен, спадащ, покачващ се) са относителни.

- Херметичността на системата може да бъде проверена само с визуална проверка на не покрити тръбопроводи.
- Местоположението на най-леките утечки може да бъде установено само с визуална проверка (воден изход или средства за търсене на течове) при високо налягане.

Точността на изпитването се повишава при разделяне на тръбопроводната система на по-малки участъци за изпитване.

## 16.2 Проверки на херметичността на инсталации за лъчисто отопление/охлаждане с вода

### 16.2.1 Подготовка на изпитването под налягане с вода

1. Тръбопроводите трябва да са достъпни и не бива да се покриват.
2. Обезопасителните и броячни устройства евент. трябва да се демонтират и да се заменят с части от тръби или тапи за тръби.
3. Напълване тръбопроводите от най-ниската точка на инсталацията без въздух с филтрирана питейна вода съгласно ÖNORM H 5195-1.
4. Промиване тръбопроводите дотогава, докато се установи, че от изхода излиза вода без въздух.
5. За изпитването под налягане се използва уред за изпитване под налягане с точност от 100 hPa (0,1 bar).
6. Свързва се уреда за изпитване под налягане на най-ниското място на инсталацията за лъчисто отопление/охлаждане.
7. Затварят се внимателно всички сферични кранове/вентили.



Изпитването под налягане може да бъде силно повлияно от температурни колебания в тръбната система, напр. температурна промяна от 10 K може да предизвика промяна на налягането от 0,5 до 1 bar.

Поради свойствата на материалите на тръбите (напр. разширение на тръбите при увеличаващо се натоварване с налягане) по време на изпитването под налягане може да възникне колебание на налягането.

Изпитателното налягане както и изменението на налягането при изпитването не позволява да се направят достатъчно изводи за херметичността на системата. Поради това цялостната инсталация за лъчисто отопление/охлаждане, както се изисква от стандартите, трябва да се подложи на визуална проверка на херметичността.

8. Гарантирайте, че температурата ще остане по възможност постоянна при изпитването под налягане.
9. Подгответе протокола за изпитване под налягане (вижте Глава 16.5, стр.стр. 195) и отбележете данните за системата.

След приключване на изпитването под налягане:

1. Поискайте потвърждение на протокола за изпитване под налягане от изпълняващата фирма и заявителя.
2. Демонтирайте уреда за изпитване под налягане.
3. След изпитването под налягане промийте обилно тръбопроводите на лъчистото отопление/охлаждане.
4. Монтирайте отново демонтираните обезопасителните и броячни устройства.

## 16.3 Проверки на херметичността на инсталации за лъчисто отопление/охлаждане с обезмаслен въздух под налягане/инертен газ

Важна информация за изпитването с обезмаслен въздух под налягане или инертен газ:

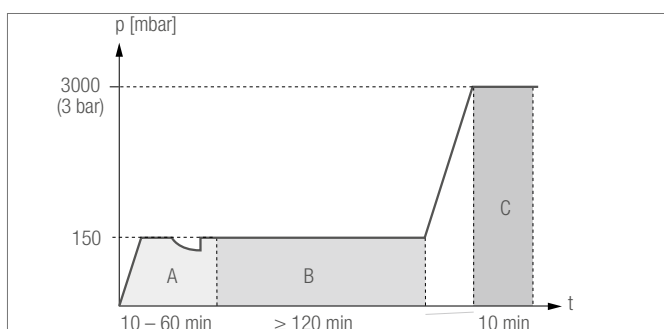
- Малките течове могат да се установят само с помощта на средства за търсене на течове при високи изпитателни налягания (изпитване под товар) или със съответна визуална проверка.
- Температурните колебания могат да нарушат резултата от изпитването (спад или повишаване на налягането).
- Обезмасленият въздух под налягане или инертният газ са състени газове. По този начин обемът на тръбопроводите има решаващо влияние върху показания резултат за налягането. Големият обем на тръбопроводите намалява установяването на малки утечки посредством спад на налягането.



Средства за търсене на течове

Използвайте само средства за търсене на течове (напр. средства, образувачи пяна) с актуален сертификат от ÖVGW, за който допълнително е получено разрешение от съответния производител за материалите PPSU и PVDF.

### 16.3.1 Подготовка за изпитване под налягане с обезмаслен въздух под налягане/инертен газ



фиг. 16-1 Диаграма за изпитване под налягане за изпитване под налягане с обезмаслен въздух под налягане/инертен газ

A Време за съгласуване, вижте Табл. 16-1

B Проверка на херметичността

C Изпитване под товар

Обем на тръбите	Време за съгласуване <sup>1)</sup>	Време на изпитване <sup>1)</sup>
< 100 l	10 min	120 min
≥ 100 < 200 l	30 min	140 min
≥ 200 l	60 min	+ 20 min по 100 l

<sup>1)</sup> Ориентировъчни стойности, в зависимост от обема на тръбите

Табл. 16-1 Обем на тръбите, време за съгласуване и време на изпитване

1. Тръбопроводите трябва да са достъпни и не бива да се покриват.
2. Обезопасителните и броячни устройства евент. трябва да се демонтират и да се заменят с части от тръби или тапи за тръби.
3. Монтирайте достатъчен брой вентили за обезвъздушаване за сигурно изпускане на въздуха под налягане на подходящите места.
4. Монтирайте манометър с точност на измерване от 1 hPa (1 mbar).
5. Затворете внимателно всички сферични кранове/вентили.



Изпитателното налягане както и изменението на налягането при изпитанието не позволява да се направят достатъчно изводи за херметичността на системата. Поради това цялостната инсталация за лъчисто отопление/охлаждане, както се изисква от стандартите, херметичността трябва да бъде проверена със средства за търсене на течове и с визуална проверка.

6. Гарантирайте, че температурата ще остане по възможност постоянна при изпитването под налягане.
7. Подгответе протокола за изпитване под налягане (вижте Глава 16.5) и отбележете данните за системата.

### 16.3.2 Проверка на херметичността

1. Изберете време за съгласуване и продължителност на изпитанието съгласно табл. 9-1.
2. Създайте бавно изпитателно налягане от 150 mbar в инсталацията за лъчисто отопление/охлаждане.
3. Евентуално отново създайте изпитателно налягане след времето за съгласуване.
4. След времето за съгласуване започнете с проверка на херметичността:
5. Отчетете изпитателното налягане и отбележете заедно с продължителността на изпитанието в протокола за изпитване под налягане.
6. След времето на изпитване отбележете изпитателното налягане в протокола за изпитване под налягане.
7. Проверете херметичността на цялата инсталация за лъчисто отопление/охлаждане, специално на местата на свързване с помощта на визуална проверка и средства за търсене на течове.

Ако изпитателното налягане е спаднало:

- Отново извършете точна визуална проверка със средства за търсене на течове на тръбопроводите, местата на водоземане и на свързване.
  - Отстранете причината за спадане на налягането и повторете проверката на херметичността (стъпки 1 - 5).
8. Ако не е била установена липса на херметичност, отбележете визуалната проверка в протокола за изпитване под налягане.

### 16.3.3 Изпитване под товар

1. Създайте бавно изпитателно налягане от 3 bar в инсталацията за лъчисто отопление/охлаждане.
2. След стабилизиране на налягането евентуално възстановете изпитателното налягане от 3 bar.
3. Отчетете изпитателното налягане и го отбележете в протокола за изпитване под налягане.
4. След 10 минути отчетете изпитателното налягане и го отбележете.
5. Проверете херметичността на цялата инсталация за лъчисто отопление/охлаждане, специално на местата на свързване с помощта на визуална проверка и средства за търсене на течове.

Ако при визуалната проверка е била установена липса на херметичност:

- Отстранете липсата на херметичност и повторете цялата проверка на херметичността и изпитване под товар.
6. Ако не е била установена липса на херметичност, отбележете визуалната проверка в протокола за изпитване под налягане.
  7. След приключване на изпитването под товар изпуснете бавно въздуха под налягане.

### 16.3.4 Приключване на изпитването под налягане с обезмаслен въздух под налягане/инертен газ

След приключване на изпитването под налягане:

1. Поискайте потвърждение на протокола за изпитване под налягане от изпълняващата фирма и заявителя.
2. Демонтирайте уреда за изпитване под налягане.
3. Монтирайте отново демонтираните безопасителните и броячни устройства.

### 16.4 Промиване на инсталацията за лъчисто отопление/охлаждане

За да отстраните замърсяванията, получили се по време на съхранението и фазата на строителство, съгласно предписанията на ÖNORM EN 14336 и ÖNORM H 5159-1 „Предотвратяване на щети в отоплителни системи с топла вода“ всички тръбопроводите трябва да бъдат промити в определена последователност и брой за няколко минути.

Изпразването на една инсталация за лъчисто отопление/охлаждане след тест под налягане с вода трябва да се избягва съгласно ÖNORM H 5159-1.

Само временно използване на вода/антифриз и последващо пълнене с допълнителна вода без антифриз не се препоръчва съгласно ÖNORM H 5159-1.

При това с подходящи мерки задължително трябва да се предотврати опасността от замръзване по време и след изпитването под налягане.

### 16.5 Протокол за изпитване под налягане: REHAU лъчисто отопление/охлаждане



Образец на протокол може да бъдат изискан от търговския офис на REHAU.

**Протокол за изпитване под налягане за лъчисто отопление/охлаждане REHAU със средство за изпитване вода**

**1. Данни за инсталацията**

Строителен обект:	Инвеститор:
Улица/номер:	Пощ. код./населено място:
Възложителят се представлява от:	Изпълнителят се представлява от:
Строителен етап/част/етаж/жилище:	Макс. работно налягане:
Температура на околната среда:	Температура на водата:

**2. Извършване на изпитване под налягане**

- a. Извършете визуална проверка на професионалното изпълнение на всички връзки
- b. Свържете сферичен кран/вентил към колектора
- c. Напълнете отоплителните кръгове **поотделно един след друг** с филтрирана вода съгласно ÖNORM H 5159-1, промийте ги и обезвъздушете напълно инсталацията
- d. Подайте изпитателно налягане: не по-малко от 4 bar и не повече от 6 bar
- e. След 2 часа отново подайте налягане, тъй като е възможно спадането му поради разширяване на тръбите
- f. Продължителност на изпитанието 3 часа
- g. Тестът под налягане е успешен, ако на нито едно място не е изтекла вода от тръбопровода, а изпитателното налягане не е паднало с повече от 0,1 bar на час

Указание: - При полагане на замазката трябва да е налице максималното работно налягане, за да могат да се видят веднага евентуални непътни места.  
- По време на изпитване под налягане и след това трябва да е изключена опасност от замръзване!

**3. Потвърждение**

Изпитанието за плътност е проведено правилно. Не се появили непътни места и нито един елемент от системата не бе деформиран трайно.

Населено място: \_\_\_\_\_ Дата: \_\_\_\_\_

Възложител: \_\_\_\_\_ Изпълнител: \_\_\_\_\_



## Протокол за изпитване под налягане за лъчисто отопление/охлаждане REHAU със средство за изпитване въздух или инертен газ, изпитване в съответствие с инструкция ZVSHK

### 1. Данни за инсталацията

Строителен обект:	Инвеститор:
Улица/номер:	Пощ. код./населено място:
Възложителят се представлява от:	Изпълнителят се представлява от:
Строителен етап/част/етаж/жилище:	Макс. работно налягане:
Температура на околната среда:	Температура на средството за изпитване:

### 2. Изпитване под налягане

Извършена е визуална проверка на професионалното изпълнение на всички връзки, сферичен клан/вентил на колектора затворен.

Средство за изпитване  Обезмаслен въздух под налягане  Азот  
 Въглероден двуокис  \_\_\_\_\_

- 2.1 Изпитателно налягане \_\_\_\_\_ mbar (150 mbar = 150 hPa)
- 2.2 Обем на тръбите \_\_\_\_\_ l
- 2.3 Време за съгласуване \_\_\_\_\_ мин
- 2.4 Действително налягане \_\_\_\_\_ mbar (150 mbar = 150 hPa)
- 2.5 Време на изпитване \_\_\_\_\_ мин
- 2.6 Действително налягане \_\_\_\_\_ mbar (150 mbar = 150 hPa)

Цялостната инсталация за лъчисто отопление/охлаждане, особено съединителните части, са проверени с визуална проверка със средства за търсене на течове за херметичност и не е установена липса на херметичност.

Обем на тръбите	Време за съгласуване <sup>1)</sup>	Време на изпитване <sup>1)</sup>
< 100 l	10 min	120 min
≥ 100 < 200 l	30 min	140 min
≥ 200 l	60 min	+ 20 min по 100 l

<sup>1)</sup> Ориентировъчни стойности, в зависимост от обема на тръбите

Разм. RAUTHERM S	Съдържание [l/m]
10,1	0,049
14	0,095
16	0,113
17	0,113
20	0,201
25	0,327
32	0,539

Установяване на обема на тръбите

### 3. Основно изпитване

- 3.1 Изпитателно налягане \_\_\_\_\_ bar (3 bar)
- 3.2 Действително налягане след 10 min \_\_\_\_\_ bar
- 3.3 Отметки при проверката:

Цялостната инсталация за лъчисто отопление/охлаждане, особено съединителните части, са проверени с визуална проверка със средства за търсене на течове за херметичност и не е установена липса на херметичност.

Цялостната инсталация за лъчисто отопление/охлаждане е херметична.

### 4. Потвърждение

За заявителя: \_\_\_\_\_

За изпълнителя на заявката: \_\_\_\_\_

Населено място: \_\_\_\_\_ Дата: \_\_\_\_\_

Приложения: \_\_\_\_\_

**REHAU**<sup>®</sup>

Unlimited Polymer Solutions

**Протокол за функционално подгряване на лъчисто отопление/охлаждане REHAU**

В ÖNORM EN 1264-4 е описано функционалното подгряване за анхидритни и циментови замазки. Функционалното подгряване служи само за доказване на функцията на подовото отопление. То се провежда след загряване и не го заменя! При циментова замазка това може да се направи най-рано 21 дни, а при анхидритната замазка съгласно изискванията на производителя, но най-рано 7 дни след приключване на работите по замазката.

Съкращаване на упоменатото горе време за съхнене и/или промяна на описаната по-долу последователност на подгряването (температура, брой и продължителност на операциите) трябва да са разрешени писмено от производителя на замазката и/или нейния изпълнител преди началото на операцията по подгряването.

Строителен обект:

Фирма изпълнител на отоплението:

Фирма изпълнител на замазката:

REHAU система за полагане:

REHAU тръба (тип/номинален размер/стъпка на полагане):

Вид замазка:  Циментова замазка с дебелина \_\_\_\_\_ cm  Анхидратна замазка с дебелина \_\_\_\_\_ cm

Дата на полагането на замазката:

Външна температура преди началото на функционалното подгряване:

Стайна температура преди началото на функционалното подгряване:

1. Началната температура на входящия поток е настроена на 20-25°C и е поддържана в продължение на 3 дни:

Начална дата:

Крайна дата:

2. Настройка на макс. допустимата разчетна температура и поддържане в продължение на най-малко 4 дни (без да се намалява през нощта):

Начална дата:

Крайна дата:

При неизправности:

Подгряването е прекъснато на:

Установени дефекти:

Функционалното подгряване е проведено без дефекти:

 Да Не

Възложител:

Нас. място, дата

Подпис

Изпълнител:

Нас. място, дата

Подпис

**Указание:** След приключване на процеса на нагряване не е сигурно, че замазката е достигнала необходимата степен на влажност за полагане на настилка. Готовността на замазката трябва да бъде проверена от изпълнителя на подовата настилка.

**Протокол за пускане в експлоатация на таванно или стенно отопление/охлаждане REHAU**

 Инвеститор:
 

---

 Строителен обект
 

---

 Строителен етап:
 

---

 Изпълнител:
 

---

 Възложител:
 

---

**1. Изпитване под налягане**

Изпитването на плътността беше проведено и протоколирано съгласно протокола за изпитване под налягане на лъчисто отопление/охлаждане REHAU. **Плътността бе установена, не се появиха трайни промени на формата, както и непълтни места по някои строителни елементи.**

 Потвърждение на фирмата, проверила налягането (дата, печат, подпис):
 

---

**2. Функционално подгряване за мазилки на циментова и гипсова основа, шпакловка или глинени мазилки**

С функционалното подгряване се проверява функцията на нагревателната таванна или стенна конструкция. Функционалното подгряване се провежда най-малко 21 дни след полагането на мазилката или шпакловката. При функционалното загряване трябва да се спазват и изпълняват указанията на производителя на мазилката за използвания тип мазилка или шпакловка. Функционалното подгряване започва с температура на входящия поток от 25°C, която трябва да се поддържа 3 дни. След това се задава максималната температура на входящия поток и се поддържа 4 дни.

 Производител на мазилката:
 

---

 Вид на мазилката/шпакловката:
 

---

 Функционалното подгряване беше извършено  преди  по време на  след полагането на мазилката
 

---

 Начало на полагането на мазилката на: (дата)
 

---

 Завършване на полагането на мазилката на: (дата)
 

---

 Начало на функционалното подгряване на: (дата)
 

---

 Начална температура на входящия поток от °C поддържана до: (дата)
 

---

 Температура на входящия поток, повишавана на стъпки от (градуса по Келвин)
 

---

 Максимална температура на входящия поток: °C достигната на: (дата)
 

---

 Максимална температура на входящия поток поддържана до (дата)
 

---

 Функционалното подгряване беше завършено на: (дата)
 

---

 Функционалното подгряване беше прекъснато: (дата)
 

---

 Функционалното подгряване не беше прекъсвано  (моля отбележете, ако важи)
 

---

Системата за таванно или стенно отопление беше предадена за експлоатация с настроена температура на входящия поток от °C при външна температура от °C за постоянен режим на работа.

 Потвърждение (дата, печат, подпис)
 

---

 Възложител:
 

---

 Изпълнител:
 

---



## Протокол за изпитване под налягане REHAU темпериране на бетоновото ядро

### Първо изпитване под налягане със средство за изпитване вода

Протокол за визуално приемане и изпитване на налягането на темпериране на бетоновото ядро REHAU за модули REHAU ВКТ, REHAU оВКТ и темпериране на бетоновото ядро REHAU положено на място преди процеса на бетониране

Строителен обект:	Инвеститор:
Улица/номер:	Пощ. код./населено място:
Възложителят се представлява от:	Изпълнителят се представлява от:
Температура на околната среда:	Температура на водата:
Макс. работно налягане:	

#### 1. Визуално приемане

Контролът на посочените в таблицата модули ВКТ/оВКТ/кръгове ВКТ обхваща следните критерии:

- 1.) Фиксиране и позициониране на кофражните кутии съгласно валидните монтажни планове
- 2.) Полагане на модулите или тръбите съгласно валидните монтажни планове
- 3.) Фиксиране и полагане на свързващите тръбопроводи, както и тяхното цялостно поставяне в кофражната кутия
- 4.) Няма видими увреждания по модулите ВКТ/оВКТ/кръговете ВКТ
- 5.) оВКТ: Насочване на разпънките

#### 2. Изпитване под налягане

Изпитването под налягане се отнася за посочените в таблицата модули ВКТ/оВКТ/кръгове ВКТ

- a. Извършете визуална проверка на професионалното изпълнение на всички връзки
- b. Свържете сферичен кран/вентил към колектора
- c. Напълнете отоплителните кръгове поотделно един след друг с филтрирана вода съгласно ÖNORM H 5159-1, промийте ги и обезвъздушете напълно инсталацията
- d. Подайте изпитателно налягане: не по-малко от 4 bar и не повече от 6 bar
- e. След 2 часа отново подайте налягане, тъй като е възможно спадането му поради разширяване на тръбите
- f. Продължителност на изпитанието 3 часа
- g. Тестът под налягане е успешен, ако на нито едно място не е изтекла вода от тръбопровода, а изпитателното налягане не е паднало с повече от 0,1 bar на час

#### Указание:

- По време на целия процес на бетониране модулите ВКТ/оВКТ/кръговете ВКТ трябва да бъдат под изпитателното налягане, с което могат да бъде разпозната липса на херметичност.
- По време на изпитване под налягане и след това трябва да е изключена опасност от замръзване!

Модул №	Част от сградата	Етаж	Тип модул	Дължина [m]	Ширина [m]	Място на полагане на модула ВКТ/оВКТ/кръг ВКТ	проверено налягане [bar]	Забележки

#### 3. Потвърждение

Визуалното приемане и проверката на херметичността бяха проведени успешно съгласно изпитателния протокол.

Населено място: \_\_\_\_\_ Дата: \_\_\_\_\_

Фирма изпълнител на ВКТ: \_\_\_\_\_

Строително управление TGA/възложител: \_\_\_\_\_





## Протокол за изпитване под налягане REHAU темпериране на бетоновото ядро

### Второ изпитване под налягане със средство за изпитване вода

Протокол за визуално приемане и изпитване на налягането на темпериране на бетоновото ядро REHAU за модули REHAU ВКТ, REHAU оВКТ и темпериране на бетоновото ядро REHAU положено на място преди процеса на бетониране

Строителен обект:	Инвеститор:
Улица/номер:	Пощ. код./населено място:
Възложителят се представлява от:	Изпълнителят се представлява от:
Температура на околната среда:	Температура на водата:
Макс. работно налягане:	

#### 1. Визуално приемане

Контролът на посочените в таблицата модули ВКТ/оВКТ/кръгове ВКТ обхваща следните критерии:

- 1.) Състояние на свързващите тръбопроводи
- 2.) Състояние на пневматичните тапи за тръби

#### 2. Изпитване под налягане

Изпитването под налягане се отнася за посочените в таблицата модули ВКТ/оВКТ/кръгове ВКТ

- a. Контрол на приложеното при 1. изпитване под налягане изпитателно налягане.
- b. Плътността е налице, ако на нито едно място не е изтекло средство за изпитване от тръбопроводите, а изпитателното налягане от 1. изпитване под налягане не е спаднало повече от 0,3 bar.
- c. Ако изпитателното налягане е паднало с повече от 0,3 bar, 1. изпитване под налягане трябва да се повтори.

Указание:

- По време на изпитване под налягане и след това трябва да е изключена опасност от замръзване!

Модул №	Част от сградата	Етаж	Тип модул	Дължина [m]	Ширина [m]	Място на полагане на модула ВКТ/оВКТ/кръг ВКТ	проверено налягане [bar]	Забележки

#### 3. Потвърждение

Визуалното приемане и проверката на херметичността бяха проведени успешно съгласно изпитателния протокол.

Населено място: \_\_\_\_\_ Дата: \_\_\_\_\_

Фирма изпълнител на ВКТ: \_\_\_\_\_

Строително управление TGA/възложител: \_\_\_\_\_

**Протокол за изпитване под налягане REHAU темпериране на бетоновото ядро**
**Първо изпитване под налягане със средство за изпитване въздух или инертен газ, изпитване в съответствие с инструкция ZVSHK стр. 1/2**

Протокол за визуално приемане и изпитване на налягането на темпериране на бетоновото ядро REHAU за модули REHAU BKT, REHAU oBKT и темпериране на бетоновото ядро REHAU положено на място преди процеса на бетониране

Строителен обект:	Инвеститор:
Улица/номер:	Пощ. код./населено място:
Възложителят се представлява от:	Изпълнителят се представлява от:
Температура на околната среда:	Температура на средството за изпитване:
Макс. работно налягане:	

**1. Визуално приемане**

Контролът на посочените в таблицата модули BKT/oBKT/кръгове BKT обхваща следните критерии:

- 1.) Фиксиране и позициониране на кофражните кутии съгласно валидните монтажни планове
- 2.) Полагане на модулите или тръбите съгласно валидните монтажни планове
- 3.) Фиксиране и полагане на свързващите тръбопроводи, както и тяхното цялостно поставяне в кофражната кутия
- 4.) Няма видими увреждания по модулите BKT/oBKT/кръговете BKT
- 5.) oBKT: Насочване на разпънките

**2. Изпитване под налягане**

Изпитването под налягане се отнася за посочените в таблицата модули BKT/oBKT/кръгове BKT

- 
- Извършена е визуална проверка на професионалното изпълнение на всички връзки, сферичен клан/вентил на колектора затворен.

 Средство за изпитване
 

<input type="checkbox"/> Обезмаслен въздух под налягане	<input type="checkbox"/> Азот
<input type="checkbox"/> Въглероден двуокис	<input type="checkbox"/> _____

- 2.1 Изпитателно налягане \_\_\_\_\_ mbar (150 mbar = 150 hPa)
- 2.2 Обем на тръбите \_\_\_\_\_ l
- 2.3 Време за съгласуване \_\_\_\_\_ Мин
- 2.4 Действително налягане \_\_\_\_\_ mbar (150 mbar = 150 hPa)
- 2.5 Време на изпитване \_\_\_\_\_ Мин
- 2.6 Действително налягане \_\_\_\_\_ mbar (150 mbar = 150 hPa)

Обем на тръбите	Време за съгласуване <sup>1)</sup>	Време на изпитване <sup>1)</sup>
< 100 l	10 min	120 min
≥ 100 < 200 l	30 min	140 min
≥ 200 l	60 min	+ 20 min по 100 l

<sup>1)</sup> Ориентировъчни стойности, в зависимост от обема на тръбите

- 
- Цялостното темпериране на бетоновото ядро, особено съединителните части, са проверени с визуална проверка със средства за търсене на течове за херметичност и не е установена липса на херметичност.

Разм. RAUTHERM S	Съдържание [l/m]
10,1	0,049
14	0,095
16	0,113
17	0,113
20	0,201
25	0,327
32	0,539

Установяване на обема на тръбите

**3. Основно изпитване**

- 3.1 Изпитателно налягане \_\_\_\_\_ bar (3 bar)
- 3.2 Действително налягане след 10 min \_\_\_\_\_ bar

- 
- Цялостното темпериране на бетоновото ядро, особено съединителните части, са проверени с визуална проверка със средства за търсене на течове за херметичност и не е установена липса на херметичност.

Указания: По време на целия процес на бетониране модулите BKT/oBKT/кръговете BKT трябва да бъдат под изпитателното налягане, с което могат да бъде разпозната липса на херметичност.

Таблица с номерата на модули и потвърждение вижте на стр. 2 на протокола за изпитване под налягане



**Протокол за изпитване под налягане REHAU temperиране на бетоновото ядро**

**Второ изпитване под налягане със средство за изпитване въздух или инертен газ, изпитване в съответствие с инструкция ZVSHK**

Протокол за визуално приемане и изпитване на налягането на temperиране на бетоновото ядро REHAU за модули REHAU ВКТ, REHAU оВКТ и temperиране на бетоновото ядро REHAU положено на място преди процеса на бетониране

Строителен обект:	Инвеститор:
Улица/номер:	Пощ. код./населено място:
Възложителят се представлява от:	Изпълнителят се представлява от:
Температура на околната среда:	Температура на средството за изпитване:
Макс. работно налягане:	

**1. Визуално приемане**

Контролът на посочените в таблицата модули ВКТ/оВКТ/кръгове ВКТ обхваща следните критерии:

- 1.) Състояние на свързващите тръбопроводи
- 2.) Състояние на пневматичните тапи за тръби

**2. Изпитване под налягане**

Изпитването под налягане се отнася за посочените в таблицата модули ВКТ/оВКТ/кръгове ВКТ

- a) Контрол на приложеното при 1. изпитване под налягане изпитателно налягане.
- b) Ако изпитателното налягане е спаднало, 1. изпитване под налягане трябва да се повтори.

Модул №	Част от сградата	Етаж	Тип модул	Дължина [m]	Ширина [m]	Място на полагане на модула ВКТ/ кръга ВКТ	проверено налягане	Забележки

**3. Потвърждение**

Визуалното приемане и проверката на херметичността бяха проведени успешно съгласно изпитателния протокол.

Населено място: \_\_\_\_\_ Дата: \_\_\_\_\_

Фирма изпълнител на ВКТ: \_\_\_\_\_

Строително управление TGA/възложител: \_\_\_\_\_



# БЕЛЕЖКИ

The page contains 20 horizontal grey bars, each spanning the width of the page. These bars are intended for the reader to write their notes or comments.



Ако е предвидена цел на приложение, различна от описаната в съответно валидната Техническа информация, потребителят трябва да се консултира с REHAU и преди приложението да получи изричното писмено съгласие на REHAU. Ако това не бъде направено, цялата отговорност за използването носи съответният потребител. В такъв случай приложението, употребата и монтажът на продуктите са извън нашата възможност за контрол. Ако въпреки това се стигне до отговорност по гаранцията, то тя при всякакви щети е ограничена до стойността на доставената от нас и използвана от Вас стока. Правото за предявяване на претенции по дадената гаранция отпада при цели на приложение, които не са описани в Техническата информация.

Документът е защитен по закона за авторското право. Всички права са запазени, включително и тези за превод, препечатване, повторно използване на илюстрации, радиопредаванията, възпроизвеждане по фотомеханичен или друг път, както и за съхранение в системите за обработка на данни.

#### REHAU SALES OFFICES

**AE: Middle East** +971 4 8835677, dubai@rehaus.com **AR: Buenos Aires**, +54 11 48986000, buenosaires@rehaus.com **AT: Linz**, +43 732 3816100, linz@rehaus.com **Wien**, +43 2236 24684, wien@rehaus.com **Graz**, +43 361 403049, graz@rehaus.com **AU: Adelaide**, +61 8 82990031, adelaide@rehaus.com **Brisbane**, +61 7 55271833, brisbane@rehaus.com **Melbourne**, +61 3 95875544, melbourne@rehaus.com **Perth**, +61 8 94564311, perth@rehaus.com **Sydney**, +61 2 87414500, sydney@rehaus.com **AZ: Baku**, +99 412 5110792, baku@rehaus.com **BA: Sarajevo**, +387 33 475500, sarajevo@rehaus.com **BE: Bruxelles**, +32 16 399911, bruxelles@rehaus.com **BG: Sofia**, +359 2 8920471, sofia@rehaus.com **BR: Arapongas**, +55 43 31522004, arapongas@rehaus.com **Belo Horizonte**, +55 31 33097737, belo Horizonte@rehaus.com **Caxias do Sul**, +55 54 32146606, caxias@rehaus.com **Mirassol**, +55 17 32535190, mirassol@rehaus.com **Recife**, +55 81 32028100, recife@rehaus.com **BY: Minsk**, +375 17 2450209, minsk@rehaus.com **CA: Moncton**, +1 506 5382346, moncton@rehaus.com **Montreal**, +1 514 9050345, montreal@rehaus.com **St. John's**, +1 709 7473909, stjohns@rehaus.com **Toronto**, +1 905 3353284, toronto@rehaus.com **Vancouver**, +1 604 6264666, vancouver@rehaus.com **CH: Bern**, +41 31 720120, bern@rehaus.com **Vevey**, +41 21 9482636, vevey@rehaus.com **Zuerich**, +41 44 8397979, zuerich@rehaus.com **CN: Guangzhou**, +86 20 87760343, guangzhou@rehaus.com **Beijing**, +86 10 64282956, beijing@rehaus.com **Shanghai**, +86 21 63551155, shanghai@rehaus.com **Chengdu**, +86 28 86283218, chengdu@rehaus.com **Xian**, +86 29 68597000, xian@rehaus.com **Shenyang**, +86 24 22876807, shenyang@rehaus.com **Qingdao**, +86 32 86678190, qingdao@rehaus.com **CO: Bogota**, +57 1 898 528687, bogota@rehaus.com **CZ: Praha**, +420 272 190111, praha@rehaus.com **DE: Berlin**, +49 30 667660, berlin@rehaus.com **Bielefeld**, +49 521 208400, bielefeld@rehaus.com **Bochum**, +49 234 689030, bochum@rehaus.com **Frankfurt**, +49 6074 40900, frankfurt@rehaus.com **Hamburg**, +49 40 733402100, hamburg@rehaus.com **Hannover**, +49 5136 891181, hannover@rehaus.com **Leipzig**, +49 34292 820, leipzig@rehaus.com **München**, +49 8102 860, muenchen@rehaus.com **Nürnberg**, +49 9131 934080, nuernberg@rehaus.com **Stuttgart**, +49 7159 16010, stuttgart@rehaus.com **Ingolstadt**, +49 841 142626200, ingolstadt@rehaus.com **DK: Kobenhavn**, +45 46 773700, kobenhavn@rehaus.com **EE: Tallinn**, +372 6025850, tallinn@rehaus.com **ES: Barcelona**, +34 93 6353500, barcelona@rehaus.com **Bilbao**, +34 94 4538636, bilbao@rehaus.com **Madrid**, +34 91 6839425, madrid@rehaus.com **Fi: Helsinki**, +358 9 87709900, helsinki@rehaus.com **FR: Lyon**, +33 4 72026300, lyon@rehaus.com **Metz**, +33 6 8500, metz@rehaus.com **Paris**, +33 1 34836450, paris@rehaus.com **GB: Glasgow**, +44 1698 503700, glasgow@rehaus.com **Manchester**, +44 161 7777400, manchester@rehaus.com **Slough**, +44 1753 588500, slough@rehaus.com **Ross on Wye**, +44 1989 762643, rowy@rehaus.com **London**, +44 207 3078590, london@rehaus.com **GE: Tbilisi**, +995 32 559909, tbilisi@rehaus.com **GR: Athens**, +30 21 06682500, athens@rehaus.com **Thessaloniki**, +30 2310 633301, thessaloniki@rehaus.com **HK: Hongkong**, +8 52 28987080, hongkong@rehaus.com **HR: Zagreb**, +385 1 3444711, zagreb@rehaus.com **HU: Budapest**, +36 23 530700, budapest@rehaus.com **ID: Jakarta**, +62 21 45871030, jakarta@rehaus.com **IE: Dublin**, +353 1 8165020, dublin@rehaus.com **IN: Mumbai**, +91 22 61485858, mumbai@rehaus.com **New Delhi**, +91 11 45044700, newdelhi@rehaus.com **Bangalore**, +91 80 2222001314, bangalore@rehaus.com **IT: Pesaro**, +39 0721 200611, pesaro@rehaus.com **Roma**, +39 06 90061311, roma@rehaus.com **Treviso**, +39 0422 726511, treviso@rehaus.com **JP: Tokyo**, +81 3 57962102, tokyo@rehaus.com **KR: Seoul**, +82 2 5011656, seoul@rehaus.com **KZ: Almaty**, +7 727 3941301, almaty@rehaus.com **LT: Vilnius**, +370 5 2461400, vilnius@rehaus.com **LV: Riga**, +371 6 7609080, riga@rehaus.com **MA: Casablanca**, +212 522250593, casablanca@rehaus.com **MK: Skopje**, +389 2 2402, skopje@rehaus.com **MX: Celaya**, +52 461 6188000, celaya@rehaus.com **Monterrey**, +52 81 81210130, monterrey@rehaus.com **NL: Nijkerk**, +31 33 2479911, nijkerk@rehaus.com **NO: Oslo**, +47 2 2514150, oslo@rehaus.com **NZ: Auckland**, +64 9 2722264, auckland@rehaus.com **PE: Lima**, +51 1 2261713, lima@rehaus.com **PL: Katowice**, +48 32 7755100, katowice@rehaus.com **Warszawa**, +48 22 2056300, warszawa@rehaus.com **PT: Lisboa**, +351 21 8987050, lisboa@rehaus.com **Oporto**, +351 22 94464, oporto@rehaus.com **QA: Qatar**, +974 44101608, qatar@rehaus.com **RO: Bacau**, +40 234 512066, bacau@rehaus.com **Bucuresti**, +40 21 2665180, bucuresti@rehaus.com **Cluj Napoca**, +40 264 415211, clujnapoca@rehaus.com **RS: Beograd**, +381 11 3770301, beograd@rehaus.com **RU: Chabarowsk**, +7 4212 411218, chabarowsk@rehaus.com **Jekaterinburg**, +7 343 2535305, jekatarinburg@rehaus.com **Krasnodar**, +7 861 2103636, krasnodar@rehaus.com **Nishnij Nowgorod**, +7 831 4678078, nishnijnowgorod@rehaus.com **Nowosibirsk**, +7 3832 000353, nowosibirsk@rehaus.com **Rostow am Don**, +7 8632 978444, rostow@rehaus.com **Samara**, +7 8462 698058, samara@rehaus.com **St. Petersburg**, +7 812 3266207, stpetersburg@rehaus.com **Woronesch**, +7 4732 611858, woronesch@rehaus.com **SE: Örebro**, +46 19 206400, oerebro@rehaus.com **SG: Singapore**, +65 63926006, singapore@rehaus.com **SK: Bratislava**, +421 2 68209110, bratislava@rehaus.com **TH: Bangkok**, +66 27635100, bangkok@rehaus.com **TW: Taipei**, +886 2 87803899, taipei@rehaus.com **UA: Dnepropetrovsk**, +380 56 3705028, dnepropetrovsk@rehaus.com **Kiev**, +380 44 4677710, kiev@rehaus.com **Odessa**, +380 48 7800708, odessa@rehaus.com **Lviv**, +380 32 2244810, lviv@rehaus.com **US: Detroit**, +1 248 8489100, detroit@rehaus.com **Grand Rapids**, +1 616 2856867, grandrapids@rehaus.com **Los Angeles**, +1 951 5499017, losangeles@rehaus.com **Minneapolis**, +1 612 2530576, minneapolis@rehaus.com **VN: Ho Chi Minh City**, +84 8 38233030, sales.vietnam@rehaus.com **ZA: Durban**, +27 31 7657447, durban@rehaus.com **Johannesburg**, +27 11 2011300, johannesburg@rehaus.com **Cape Town**, +27 21 9821254, capetown@rehaus.com **East London**, +27 43 7095400, eastlondon@rehaus.com **If there is no sales office in your country**, +49 9131 925888, salesoffice.ltd@rehaus.com