REHAU®
Unlimited Polymer Solutions

ТЕХНИЧКА ИНФОРМАЦИЈА

Површинско грејање/ладење

Оваа техничка информација
„Површинско греење/ладење “
важи од јули 2021 година.

Со издавањето на оваа техничка информација не важат претходните технички информации и нивната важност.

Нашите актуелни технички документи можете да ги преземете од www.rehau.mk

Документот е заштитен со авторски права. Сите права се задржани, особено оние што се однесуваат на преводот, печатењето, преземањето слики, радио емитувања, копирање на фотомеханички или слични средства и чување на податоци од банките.

Сите мерки и тежини се референтни вредности. Се задржува правото на забуни и промени.

ТЕХНИЧКА ИНФОРМАЦИЈА

1	Информации и инструкции за безбедност	7
2	Вовед	9
3	Цевки и техника на поврзување	11
4	Системи на под	23
5	Системи за поставување на ѕид	125
6	Системи за поставување на плафон	141
7	Разделници	161
8	Систем за регулација Hea	197
9	Систем за регулација HEA CMAPT 2.0 (NEA SMART 2.0)	207
10	Проектирање	235
11	Површинско греење/ладење за нестамбени објекти	237
12	Протоколи за испитувања	275
13	Норми, регулативи и насоки	295

ПРЕГЛЕД НА СОДРЖИНАТА

1	**Информации и инструкции за безбедност**	**7**
2	**Вовед**	**9**
2.1	Површинско греење	9
2.2	Површинско ладење	10
3	**Цевки и техника на поврзување**	**11**
3.1	Цевки	13
3.1.1	Место на примена	13
3.1.2	Компоненти	14
3.1.3	Материјали	15
3.1.4	Општи гранични услови	16
3.1.5	Видови цевки	17
3.2	Техника на поврзување	19
3.2.1	РАУТЕРМ СПИД, РАУТЕРМ СПИД К и РАУТЕРМ С	19
3.3	Алатки	20
3.4	Дијаграм за загуба на притисок	21
3.5	Употреба во инсталациони системи на РЕХАУ	22
4	**Системи на под**	**23**
4.1	Основи	26
4.1.1	Норми и правила	26
4.1.2	Градежни предуслови	26
4.2	Планирање	26
4.2.1	Топлинска и звучна изолација	26
4.2.2	Определување на потребната звучна изолација	27
4.2.3	Мокра градба	28
4.2.4	Сува градба	28
4.2.5	Естрих и спојки	29
4.2.6	Форми на полегнување	30
4.2.7	Форми на полегнување и грејни кругови	30
4.2.8	Упатство за пуштање во работа	31
4.2.9	Подни покривки	32
4.3	РАУТЕРМ СПИД самолеплив систем	33
4.4	Систем РАУТЕРМ СПИД сајлент	38
4.5	РАУТЕРМ СПИД плус 2.0 самолеплив систем	43
4.6	РАУТЕРМ СПИД плус 2.0 самолеплива систем за ниска изведба	49
4.7	РАУТЕРМ СПИД плус ренова самолеплив систем	53
4.8	Систем со подлога Варинова	67
4.9	Систем такерска плоча	73
4.10	Такер- систем	79
4.11	РАУТЕК 10 Систем	85
4.12	Систем РАУФИКС шина	95
4.13	Сув систем	101
4.14	РЕХАУ Основна плоча ТС-14	107
4.15	Систем шина 10	113
4.16	Системски прибор	116
5	**Системи за поставување на sид**	**125**
5.1	Систем за sидно греење/ладење во сув начин на градба	127
5.1.1	Инсталација на sид во сув начин на градба	132
5.2	Систем за sидно греење/ладење во мокар начин на градба	133
5.2.1	Основи за sидно греење/ладење во мокар начин на градба	135
5.2.2	Малтер за системот за sидно греење/ладење во мокар начин на градба	136
5.2.3	Планирање на системот за sидно греење/ладење во мокар начин на градба	137
6	**Системи за поставување на плафон**	**141**
6.1	Систем за плафонско греење/ладење во сув начин на градба	143
6.1.1	Инсталација на плафон на сува начин на градба	150
6.2	Систем за плафонско греење/ладење во мокар начин на градба	152
6.2.1	Основи за плафонско греење/ладење во мокар начин на градба	154
6.2.2	Малтери за плафонското греење/ладење во мокар начин на градба	155
6.2.3	Планирање на плафонското греење/ладење во мокар начин на градба	156
7	**Разделници**	**161**
7.1	РЕХАУ Разделник на грејни кругови HKV-DAG	163
7.2	Разделник HKV Easyflow од оплеменет челик	166
7.3	Додатни елементи за разделници од оплеменет челик	168
7.3.1	Топчести вентили	168
7.4	РЕХАУ Разделник на грејни кругови РАУТЕРМ СПИД HKV-P	170
7.4.1	Додатни елементи за хидраулично балансирање	172
7.4.2	Сет за вградување на калориметар (WMZ-сет за монтирање)	173
7.4.3	Мешачка пумпна група PMG-25, PMG-32 ErP	174
7.4.4	Сет за вградување на полимерен калориметар за разделник РАУТЕРМ СПИД HKV-D P	175
7.4.5	Сет за регулирање flex	176
7.4.6	Полимерен сет за регулирање flex	178
7.5	Ормари за разделник	180
7.5.1	Ормари за разделник за монтажа во sид	180
7.5.2	Ормари за разделник за монтажа на sид	186
7.5.3	Ормари за разделник за монтажа на sид за индустриски разделници	188
7.5.4	Упатства за монтажа	191
7.5.5	Прибор за ормарите за разделник	194
8	**Систем за регулација Hea**	**197**
8.1	Структура на системот	199
8.2	Систем за регулација Hea	199
8.2.1	Регулатор за просторијата Hea	199
8.2.2	Разделник за регулирање	200
8.2.3	Прибор за собен регулатор Hea	201

8.3	Регулатор на температурата E	202
8.4	Актуатори	203
8.5	Прибор	203
8.6	Упатства за планирање	204
8.7	Монтажа и инсталација	205
9	**Систем за регулација HEA CMAPT 2.0 (NEA SMART 2.0)**	**207**
9.1	Област на примена	209
9.2	Преглед на системот	210
9.3	Компоненти на системот	211
9.4	Функции и карактеристики	216
9.4.1	Регулирање на собна температура (површинско греење/ладење)	216
9.4.2	Функции за оптимизација на регулирањето на собна температура	216
9.4.3	Хибридна технологија (Bus/Funk), поврзување на регулатор на собна температура	216
9.4.4	Интегриран WLAN / LAN, ракување преку пребарувач или апликација	216
9.4.5	Паметни функции	216
9.4.6	Регулирање на температурата на проток	216
9.4.7	Одвлажнување	217
9.4.8	Вентилоконвектори	217
9.4.9	KNX поврзување	217
9.4.10	Over-the-air update (OTA)	217
9.5	Работење, следење и одржување преку апликацијата NEA SMART 2.0	217
9.5.1	Општа постапка	217
9.5.2	Распределба на регулаторите на температура (спарување)	217
9.5.3	Поставување и ракување преку интегрирани веб-локации	217
9.6	Работење, следење и одржување преку корисничка апликација	218
9.7	Bus-систем и поврзување кабли	219
9.8	Системски ограничувања	220
9.9	Примери за примена	221
9.9.1	Регулирање на простории греење безжично/Bus до 8 простории	221
9.10	Регулирање на простории греење/ладење безжично/жичено со R-модул (модул за проширување), до 12 простории	222
9.11	Регулирање на простории греење/ладење безжично/Bus со дополнителна (Slave) База, до 24 простории	223
9.12	Регулирање на простории греење/ладење безжично/Bus со U-модул (универзален доплнителен модул) за мешачки круг	224
9.13	NEA SMART 2.0 регулатор на собна температура	225
9.14	NEA SMART 2.0 Сензор на собна температура	226
9.15	NEA SMART 2.0 База 24 V	227
9.16	Единици за проширување	228
9.16.1	NEA SMART 2.0 R-Модул 24 V	228
9.16.2	NEA SMART 2.0 U-Модул 24 V	228
9.17	Додатоци	229
9.17.1	NEA SMART 2.0 Трансформатор	229
9.17.2	NEA SMART 2.0 Надворешен сензор	229
9.17.3	NEA SMART 2.0 Далечински сензор	230
9.17.4	NEA SMART 2.0 Сензор за довод/поврат	230
9.17.5	NEA SMART 2.0 Антена	230
9.17.6	Термички актуатор UNI 24 V	231
9.17.7	Термички актуатор MINI 24V	231
9.17.8	Термички актуатор BALANCE 24 V	231
9.17.9	NEA SMART 2.0 KNX Порта	232
9.17.10	NEA SMART 2.0 напојување за KNX Порта	233
9.17.11	Реле (coupling) 24 V / 230 V	234
9.17.12	Реле (switching) 24 V / 230 V	234
9.17.13	NEA SMART 2.0 Bus-кабел (котур 10/50 m)	234
10	**Проектирање**	**235**
10.1	RAUCAD софтвер за проектирање	235
10.2	Сетови за технички податоци	235
10.3	CAD- пребарувач	235
10.4	CAD портал	235
10.5	BIM - Моделирање информации за градење	236
10.6	PEXAУ сервис за проектирање	236
11	**Површинско греење/ладење за нестанбени објекти**	**237**
11.1	Темперирање на бетонски плочи	238
11.1.1	Вовед	238
11.1.1.1	Општо	238
11.1.1.2	Отпорност на пожар - REI 90 според DIN EN 13501, F 90 според DIN 4102-2	239
11.1.1.3	Отпорност на пожар - REI 120 според DIN EN 13501, F 120 според DIN 4102-2	239
11.1.1.4	Специјални конструкции: висококатници, деловни згради, административни згради, аеродроми	239
11.1.1.5	Бетонски плафон	239
11.1.2	Варијанти на системот	240
11.1.2.1	PEXAУ oBKT – темперирање на површинската бетонска плоча	240
11.1.2.2	БКТ модули	240
11.1.2.3	БКТ поставен на лице место	241
11.1.2.4	БКТ и oБКТ во готови и полуготови делови	242
11.1.3	Планирање	243
11.1.3.1	Основи на планирање	243
11.1.3.2	Градежни предуслови	243
11.1.3.3	Градежни предуслови oБКТ	244
11.1.3.4	Објектна техника	244
11.1.3.5	Модули: активна површина – површувачки водови	244
11.1.3.6	Тип на инсталација двојна меандра / едноставна меандра	246
11.1.3.7	Хидраулични варијанти на приклучоци	246
11.1.4	Капацитет на греење/ладење	247
11.1.5	Монтажа	248
11.1.5.1	Општи упатства за монтажа на БКТ и oБКТ	248
11.1.5.2	Процес на општа монтажа	248
11.1.6	Компоненти на системот	249
11.2	PEXAУ Индустриско површинско греење	253
11.2.1	Монтажа	255
11.2.2	Планирање	255
11.3	PEXAУ греење на спортски сали	258
11.3.1	Сув систем со површински еластичен спортски под	258
11.4	Стандарден разделник за системот за подно греење за вибрирачки подови	262
11.4.1	Монтажа	263
11.5	Стандарден разделник за системот за подно греење на вибрирачки под	265

11.5.1	Монтажа	266
11.6	РЕХАУ греење на отворени површини	268
11.6.1	Планирање	268
11.6.2	Монтажа	269
11.7	РЕХАУ греење за фудбалски игралишта	270
11.8	РЕХАУ индустриски разделник	271
11.8.1	Индустриски разделник IM S 32 (Оплеменет челик)	271
11.8.2	Индустриски разделници IVK, IVKK, IVKE	272
11.8.2.1	Индустриски разделник 1¼“ IVK	272
11.8.2.2	Индустриски разделник 1½“ IVKE	273
11.8.2.3	Индустриски разделник 1½“ IVKE	273
11.8.3	Посебна примена	274
11.8.4	Ормар за разделникот за АР индустрискиот разделник	274

12	**Протоколи за испитувања**	**275**
12.1	Основи за проверките на заптивањето и притисокот	276
12.2	Проверка на заптивањето и проверка на притисокот на површинските инсталации за греење/ладење со вода	276
12.3	Проверки на заптивањето на инсталацијата за површинско греење/ладење со компримиран воздух без масло/инертен гас	277
12.4	Миење на инсталацијата за површинско греење/ладење	279

13	**Норми, регулативи и насоки**	**295**

1 ИНФОРМАЦИИ И ИНСТРУКЦИИ ЗА БЕЗБЕДНОСТ

Валидност
Овие технички информации важат за

Други применливи технички информации
- РАУТИТАН систем за куќни инсталации

Навигација
Овие технички информации се поделени на неколку тематски делови, кои се означени со сиви рабови од десната страна на страницата.
На почетокот на техничките информации ќе најдете детална табела со содржина со хиерархиски подредени наслови и соодветните броеви на страните.

Definitionen
- Линиите или цевководи се состојат од цевки и нивните приклучоци (на пример, подвижна навлака, фитинзи, навои, итн).
- Компонентите за поврзување се состојат од фитинзи со придружна подвижна навлака и придружните цевки, како и заптивки и завртки.

Пиктограми и логоа
Сигурносно упатство

Законско упатство

Важни информации што мора да се земат предвид

Информации на интернет

Вашите предности

Ажурирање на техничките информации
За ваша безбедност и за да бидете сигурни дека нашите производи се користат правилно, ве молиме редовно да проверувате дали е веќе достапна нова верзија на техничките информации. Датумот на издавање на техничките информации секогаш е напишан во долниот десен агол на насловната страница. Актуелни технички информации се достапни во РЕХАУ продажниот центар, кај нашиот овластен застапник, како и на интернет.

Наменска употреба
РЕХАУ системите за површинско греење / ладење смеат да се проектираат, инсталираат и употребуваат само како што е опишано во оваа техничка информација. Секоја друга употреба не е во согласност со наменетата употреба и затоа не е дозволена.

Сигурносни упатства и упатство за употреба
- За ваша и за безбедноста на другите луѓе, внимателно и целосно прочитајте ги сигурносните упатства и упатствата за употреба пред да започнете со монтажа.
- Чувајте ги упатствата за употреба на безбедно место и секогаш на дофат.
- Доколку ги немата целосно разбрано сигурносните упатства или поединечните прописи за монтажа, ве молиме контактирајте го продажниот центар на РЕХАУ.
- Непочитувањето на сигурносните упатства може да доведе до материјална штета или лична повреда.

Почитувајте ги сите важечки национални и меѓународни прописи за полегнување, монтажа, заштита од повреда и безбедност при исталација на цевките, како и упатствата од техничките информации.

Исто така, почитувајте ги важечките закони, стандарди, упатства, прописи (на пр. ORNORM, DIN, EN, ISO, DVGW, NEN, VDE и VDI) како и прописите за заштита на животната средина, прописите на здружението за осигурување од одговорност на работодавачите и прописите на локалната комунални претпријатија.

При примена во области кои не се опфатени со овие технички информации (посебни примени) консултирајте се со нашата техничка служба.
За детални инфомации, контактирајте го продажниот центар на РЕХАУ.

Лични предуслови
- Монтажата на нашите системи може да го вршат само овластени и обучени лица.
- Работата на електрични уреди или водоводи да се врши само од страна на лица кои се обучени и овластени за оваа намена.

Општи мерки на претпазливост
- Чувајте го вашето работно место чисто и без предмети кои би можеле да пречат.
- Погрижете се вашето работно место да е соодветно осветлено.
- Држете ги децата и миленичињата, како и неовластените лица подалеку од алати и места на монтажа. Ова особено важи при работа во населени места.
- Употребувајте ги само предвидените компонентите соодветни за РЕХАУ системот на цевки. Употребата на компоненти или пак алатки кои не се соодветни на РЕХАУ системот за инсталации може да доведе до повреда или други опасности.
- Избегнувајте ракување со отворен пламен во работната средина.

Работна облека

- Носете заштитни очила, соодветна работна облека, сигуносни чевли, заштитен шлем и, ако имате долга коса, мрежа.
- Не носете широка облека или накит бидејќи може да се фатат во подвижни делови.
- При изведување монтажа на висина на глава или над вашата глава, носете заштитен шлем.

При монтажа

- Секогаш читајте и почитувајте ги соодветните упатства за употреба на PEXAУ алатот за монтажа
- Неправилно ракување со алатки може да предизвика сериозни исекотини, модринки или отсекување на екстремитетите.
- Неправилното ракување со алатите може да ги оштети компонентите на конекцијата или да доведе до протекување.
- PEXAУ ножиците за цевки се остри. Чувајте ги и внимателно ракувајте со нив да не дојде до поведа
- При сечење на цевките во должина, внимавајте да има доволно растојание помеѓу раката која ја држи цевката и алатот за сечење.
- При самото сечење никогаш не ја допирајте зоната на сечење на алатот или на други подвижните делови.
- По постапката на проширување, проширениот крај на цевката се враќа во првобитната форма (Memory-Effekt). Затоа во оваа фаза не вметнувајте никакви страни предмети во проширениот крај на цевката.
- При постапката за притискање никогаш не допирајте во зоната за притискање на алатот или на подвижните делови.
- При постапката на пристискање може да испадне од цевката некој дел. Опасност од повреда!
- При промена на опрема или место на монтажа секогаш вадете го приклучокот за напојување на алатот од струја и осигурете се од ненамерно вклучување.

Работните параметри

Ако се надминат работните параметри, цевките и приклучоците ќе се преоптоварат. Затоа, не е дозволено да се надминат работните параметри.
Обезбедете усогласеност со работните параметри со помош на сигурносни / контролни уреди (на пример, редуктори на притисок, сигурносни вентили и слично).

Заштита од оган

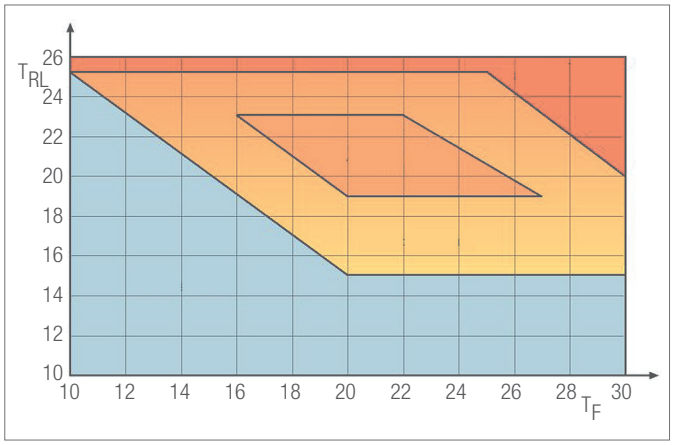
Внимавајте на важечките прописи за заштита од пожар и соодветно важечките правила/ прописи за градење, особено кога ги префрлате каблите низ компоненти што ги затвораат просториите (ѕидови и тавани) со барања за отпорност на пожар.

2 ВОВЕД

2.1 Површинско греење

Термичка удобност

РЕХАУ системите за површинско греење, се загреваат со благо и пријатно зрачење на енергија на основа на ниските температури на површината и рамномерната распределба на температурата. Спротивно на статичните системи за греење, овде се постигнува рамнотежа на зрачење помеѓу човекот и површините во просторот, со што се постигунува оптимално чувство на пријатност.



Сл. 2-1 Термичка удобност, зависност од температурата на воздухот во просторот T_{RL} и температурата на површините на просторот T_F

топло непријатно
пријатно
свуште пријатно
ладно непријатно

За заштеда на енергија

Поради големиот удел на зрачење на енергија на РЕХАУ системите за површинско греење, чувството на пријатност за време на греењето се добива веќе на забележително пониска собна температура. Таа може да биде намалена за 1 °C до 2 °C. Ова овозможува годишна заштеда на енергија од 6% до 12%.

Еколошки

Поради високиот капацитет на греење дури и при ниски температури на појдовниот вод, РЕХАУ системите за површинско греење можат идеално да се комбинираат со котли на гас, топлински пумпи или термички соларни уреди.

Погодно за лица со алергии

Нискиот удел на конвективната енергија на РЕХАУ системите за површинско греење, создава само минимално струење на воздухот во просторијата.
Со тоа циркулацијата и тлеењето на правта се веќе минато. Ова ги штити дишните патишта и тоа не само на оние кои страдаат од алергија.

Визуелно привлечни простории без грејни тела

РЕХАУ системи за површинско греење
- му дозволува на корисникот слободно уредување на просторот
- му дава на архитектот слобода на планирање
- го редуцира ризикот од повреда, на пр. во градинки, училишта, болници или домови за стари лица

Собна температура според ONORM EN 12831 лист 1

- Во станбени и простории на престој: 20 °C
- Во бањи: 24 °C

Репер вредности во правилникот за работното место

- Седечка функција: 19-20 °C
- Не-седечка функција: 12–19 °C во зависност од тежината на работата

Репер вредности на EN ISO 7730

Според EN ISO 7730, треба да се почитуваат следниве критериуми за да се постигне најголемо можно задоволство на присутни лица во просторијатап:
Оперативна собна температура:
- Лето: 23 – 26 °C
- Зима: 20 – 24 °C

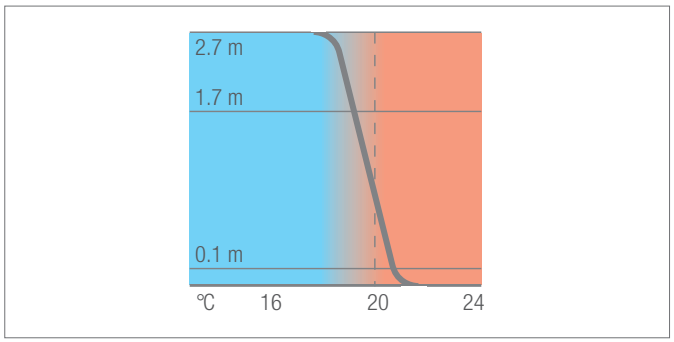
Оперативната собна температура е средната вредност на просечната температура на воздухот во просторијата и просечната температура на површините во просторот.

Температура на горните површини

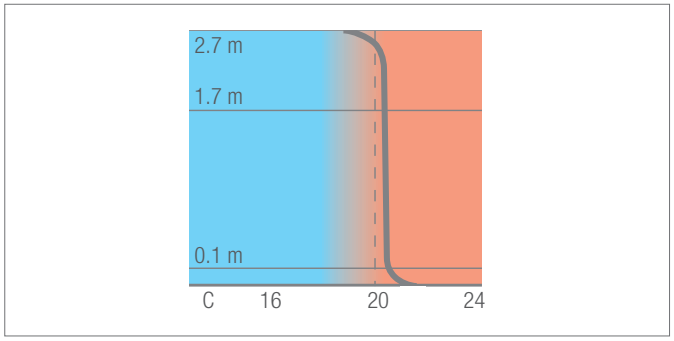
Од медицински и физиолошки причини, мора да се внимава на максимално дозволените површински темпратури, бидејќи се во директен контакт со лицата:
- Под:
  - Зона на престој 29 °C
  - Бањи 33 °C
  - Места на кои ретко се стапнува (периферни зони) 35 °C
- Ѕид: 35 °C

Максимална зрачна асиметрија на спротивно поставени површини (според EN ISO 7730):
- Топол таван < 5 °C
- Топол ѕид < 23 °C
- Ладен таван < 14 °C
- Ладен ѕид < 10 °C

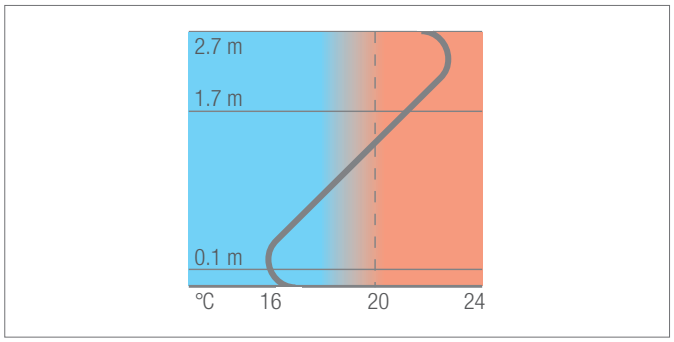
Примери за профили на температура во загреани простории



Сл. 2-1 Идеална распределба на топлина



Сл. 2-1 Површинско греење



Сл. 2-1 Греење со радијатор

2.2 Површинско ладење

Термичка удобност

Термичката удобност на едно лице во просторот се одредува со:
- Активност на лицето
- Облеката на лицето
- Температурата на воздухот
- Струењето на воздух
- Влажноста на воздухот
- Температурите на површините

Емисијата на топлина од човечкото тело се одвива главно преку три механизми:
- зрачење
- испарување
- конвекција

Човечкото тело чувствува најголемо чувство на пријатност кога може да регулира најмалку 50% од давањето на топлина преку зрачење.

Со РЕХАУ површинското ладење, размената на енергија помеѓу лицето и ладната површина се одвива главно преку зрачење на голема површина, и со тоа создава оптимални предуслови за пријатна клима во просторијата.

Капацитет за ладење

Во пракса под овие услови
- Температура на површината од 19 - 20 °C
- Собна температура од 26 °C може да се постигнат вредности од 60 - 70 W/m^2.

Влијанија на капацитетот на ладење

Максималниот остварливи капацитет на површинското ладење зависи од:
- Покривката на подот / ѕидот / таванот
- Растојание на инсталација на цевките
- Димензија на цевки
- Конструкција на под / ѕид / таван
- Системот

3 ЦЕВКИ И ТЕХНИКА НА ПОВРЗУВАЊЕ

РАУТЕРМ СПИД Систем за цевки

РАУТЕРМ СПИД К Систем за цевки

РАУТЕРМ С Систем за цевки

СОДРЖИНА

3	**Цевки и техника на поврзување**	**11**
3.1	Цевки	13
3.1.1	Место на примена	13
3.1.2	Компоненти	14
3.1.3	Материјали	15
3.1.4	Општи гранични услови	16
3.1.5	Видови цевки	17
3.2	Техника на поврзување	19
3.2.1	РАУТЕРМ СПИД, РАУТЕРМ СПИД К и РАУТЕРМ С	19
3.3	Алатки	20
3.4	Дијаграм за загуба на притисок	21
3.5	Примена во РЕХАУ системи за полегнување	22

3.1 Цевки

3.1.1 Место на примена

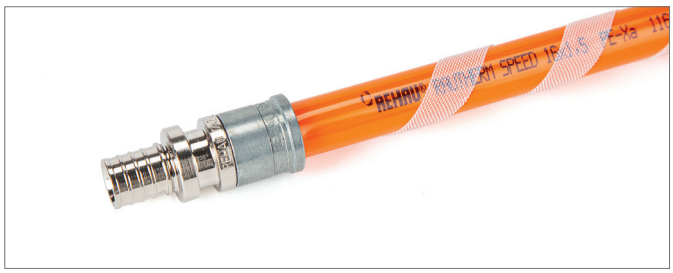
- Површинско греење / ладење
- За полегнување на естрих според DIN 18560 и DIN EN 13813 во примена на РЕХАУ системот за површинско греење / ладење
- Инсталација за греење на објекти. Сигурност на опрема на генераторот на топлина мора да биде во согласност со DIN EN 12828

РАУТЕРМ СПИД (RAUTHERM SPEED)

- Цевка изработена од РАУ-Пекс А (PE-Xa)
- Пероксидно вмрежен полиетилен (PE-Xa)
- РЕХАУ Техника за поврзување со подвижна навлака
- Со кислородна бариера
- Непропустливост на кислород според DIN 4726
- Цевки според DIN EN ISO 15875

Сл. 3-1 РАУТЕРМ СПИД (RAUTHERM SPEED)

РАУТЕРМ СПИД К (RAUTHERM SPEED K)



- Цевка изработена од РАУ-Пекс А (PE-Xa)
- Пероксидно вмрежен полиетилен (PE-Xa)
- РЕХАУ Техника за поврзување со подвижна навлака
- Со кислородна бариера
- Непропустлива за кислород според DIN 4726
- Цевки според DIN EN ISO 15875
- Завиткано со самолеплива лента

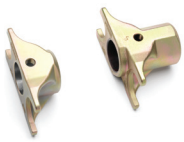
Сл. 3-2 РАУТЕРМ СПИД К (RAUTHERM SPEED K)

РАУТЕРМ С (RAUTHERM S)

- Цевка изработена од РАУ-Пекс А (PE-Xa)
- Пероксидно вмрежен полиетилен (PE-Xa)
- РЕХАУ Техника за поврзување со подвижна навлака
- Со кислородна бариера
- Непропустливост за кислород според DIN 4726
- Цевки според DIN EN ISO 15875

Сл. 3-3 РАУТЕРМ С (RAUTHERM S)

3.1.2 Компоненти

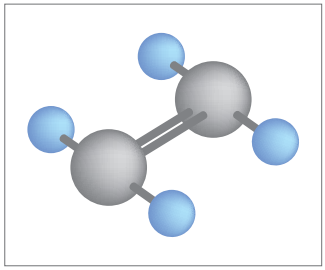
Систем на цевки	РАУТЕРМ СПИД / РАУТЕРМ СПИД К		РАУТЕРМ С	
Димензии	10-16		17-32	
Цевка				
Холендер спојка	Капаче обележано со црвено 			
Фитинзи	Материјал: месинг; Боја: површинска обвивка со сребрена боја 			
Подвижна навлака	Материјал: месинг; Боја: површинска обвивка со сребрена боја 			
Сечење по должина	Ножици за цевки 25 За цевки Ø 10-25 	Ножици за цевки 40 За цевки Ø 10-40 	Ножици за цевки 25 За цевки Ø 10-25 	Ножици за цевки 40 За цевки Ø 10-40
Проширување	Комбинирани алатки [1] K10, K14, K16 	Глави за проширување 16-32 Прстен за идентификација: црвен 	Глави за проширување 16-32 Прстен за идентификација: црвен 	
Притискање	Комбинирани алатки[1] K10, K14, K16 	Преса за подвижни навлаки 17(16 x 1,5, ML16)/20 	Преса за подвижни навлаки 16-32 	

Таб. 3-1 Преглед на компонентите

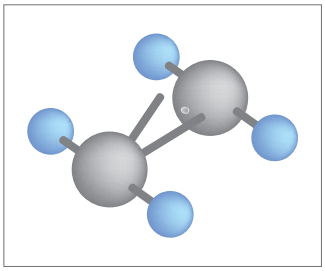
[1] Комбинирани алатки со функција за проширување и притискање

3.1.3 Материјали

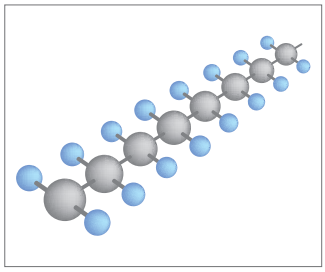
PE-Xa



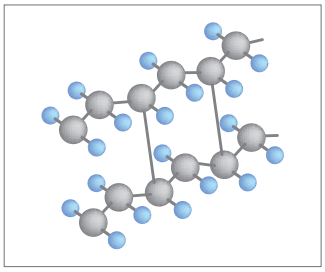
Сл. 3-5 Етилен



Сл. 3-6 Етилен, двојно соединение



Сл. 3-7 Полиетилен



Сл. 3-8 Пероксидно вмрежен полиетилен PE-Xaa

Пероксидно вмрежен полиетилен-PE-Xa

Пероксидно вмрежен полиетилен се нарекува PE-Xa. Овој тип на вмрежување настанува на висока температура и висок притисок со помош на пероксиди. Тука, индивидуалните молекули на полиетилен се комбинираат за да формираат тродимензионална мрежа. Карактеристиката на ова вмрежување на висок притисок е вмрежното поврзување во топењето надвор од точката на топење на кристалитот. Реакцијата на вмрежното поврзување се одвива во алатката при формирање на цевката. Овој процес на вмрежување обезбедува еднообразно и многу високо ниво на вмрежено поврзување низ целиот пресек на цевката, дури и кај цевки со дебели ѕидови.

- Отпорност на корозија на цевките: нема дупки
- Нема тенденција да формира депозити
- Полимерниот материјал на цевките го намалува преносот на звук долж цевката
- Добра отпорност на абење
- Одлични својства за поставување на системи за површинско греење / ладење

Конструкција на цевки

РАУТЕРМ СПИД, РАУТЕРМ СПИД K, РАУТЕРМ СПИД C

Структура / материјал	Цевка
- RAU-PE-Xa - Промотор на адхезија - Кислородна бариера	РАУТЕРМ СПИД RAUTHERM SPEED РАУТЕРМ СПИД K RAUTHERM SPEED K РАУТЕРМ СПИД C RAUTHERM S

Таб. 3-2 Структура / материјал на цевки (структура одвнатре кон надвор)

Примена на цевки

- Површинско греење / ладење
- Поврзување на радијаторот од подот
- Поврзување на радијаторот од ѕид

§ Цевките РЕХАУ РАУТЕРМ (REHAU RAUTHERM) не смеат да се користат за монатажа за инсталација за вода за пиење!

Цевките РЕХАУ за површинско греење / ладење не се соодветни за употреба со мастика асфалт.

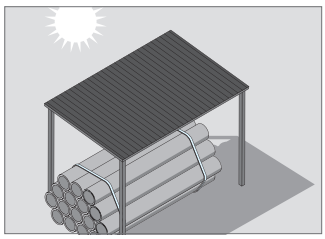
3.1.4 Општи гранични услови

Температури на системот за подно греење
Условите за користење на површинско греење се специфицирани со стандарди и прописи, како што се ÖNORM EN 1264, ÖNORM EN ISO 11855 и DIN EN ISO 7730, кои се пример за граничните услови за топлинска удобност. Ако објектите се изградени според сегашната техника, температурите на проток на системот за системи за површинско греење обично се движат од приближно +25 °C до +35 °C во новите објекти. Потребните температури на проток на површинското греењето при реновирањето на објектот се само малку повисоки денес, во зависност од стандардот за изолација на објектот
Во случај на ладење, може да се претпостави дека температурата на проток е од 16 °C до 20 °C.
Цевките РАУТЕРМ СПИД, цевките РАУТЕРМ СПИД К и цевките РАУТЕРМ С се соодветни за овие примени. Во однос на ISO 15875, цевките РАУТЕРМ СПИД, цевките РАУТЕРМ СПИД К и цевките РАУТЕРМ С во нивните соодветни класи на примена се непорпустливи на кислород според DIN 4726.

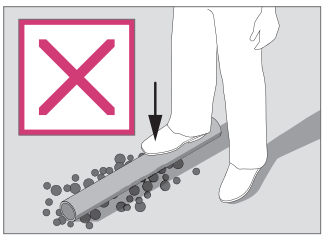
Грејна вода
Својствата на грејната вода мора да ги исполнуваат барањата според VDI 2035, ÖNORM EN 12828 и ÖNORM H 5195-1.

Адитиви за грејна вода
Адитивите за грејната вода не смеат да ги оштетат системите. Производителите или дистрибутерите на адитиви за грејна вода мора да го осигураат тоа.
Производителите на адитиви за грејна вода исто така, треба да дадат информации за категоријата на течностите во согласност со DIN 1988-100 или DIN EN 1717, како и информации за минималната количина на додавање, видот и фреквенцијата на проверките што треба да се извршат и, доколку е потребно, да се направи потребниот претходен третман за чистење во случај на какви било знаци на корозија.

Складирање:
Пакувањето ги штити цевките од механички оштетувања. Чувајте ги маслата, маснотиите и боите итн. подалеку од цевките.



Сл. 3-9 Цевки заштитени од директна сончева светлина



Сл. 3-10 Цевки заштитени од механички оштетувања

Чувајте ги цевките и деловите од системот на рамна површина која во никој случај не смее да биде со остри рабови. Заштитете ги од нечистотија, прашина од дупчење со бурмашина, малтер, масла, маснотии, бои и механички оштетувања. За време на фазата на изградба, цевките мора да бидат заштитени од постојано изложување на сонце.

РАУТЕРМ СПИД РАУТЕРМ СПИД К, РАУТЕРМ С - Спектар на оптоварување од класа 5 според ISO 10508
Следното е пример за претпоставките за времето на работа при различни температури за вкупен работен век од 50 години, користејќи го примерот на грејач на радијатори со висока температура (Класа на примена 5 според ISO 10508).

Температура на полегнување T_D	Притисок	Времетраење t_D
[°C]	[bar]	[години]
20	6	14
60	6	+ 25
80	6	+ 10
90	6	+ 1
Вкупно		50 години

Таб. 3-3 Комбинации на температура-притисок за работен век од 50 години лето / зима (Класа на примена 5 според ISO 10508)

ISO 10508 ги зема в предвид следните максимални оперативно вредности за варијабилен начин на работа со функционирање во лето и зима:
Максимална пресметана температура T_{max}:
90 °C (1 година за 50 години)

Краткорочна температура при дефект T_{mal}:
100 °C (100 часа за 50 години)
Максимален оперативен притисок: 6 bar
Работен век: 50 години

3.1.5 Видови цевки

РАУТЕРМ СПИД и РАУТЕРМ СПИД К

Сл. 3-11 РЕХАУ цевка РАУТЕРМ СПИД

- Цевка изработена од РАУ-Пекс А (RAU PE-Xa) според DIN 16892
- Со кислородна бариера
- Непропустлива за кислород според DIN 4726

Сл. 3-12 РЕХАУ цевка РАУТЕРМ СПИД К

- РАУТЕРМ СПИД Основна цевка завиткана со самолеплива лента
- Добри својства за брзо полегнување
- Добри држачки својства благодарение на координираните компоненти на самолепливата трака
- Едноставни корекции на полегнувањето

Одобрување и доказ за квалитет

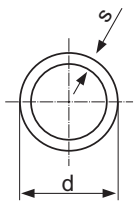
Грејните цевки РАУТЕРМ СПИД и РАУТЕРМ СПИД К во димензии 10, 14 и 16 се тестирани со РЕХАУ техниката за поврзување со Подвижна навлака DIN CERTCO.

Сл. 3-13 Рег. бр.: 3V395 PE-Xa и 3V397 PE-Xa

Пакување за испорака за РАУТЕРМ СПИД и РАУТЕРМ СПИД К

d	s	Содржина	Пакување	Класа според ISO 10508	Притосок
[mm]	[mm]	[l/m]	[m]		[bar]
10	1,1	0,049	120/240	4 und 5	6
14	1,5	0,095	120/240/600	4 und 5	6
16	1,5	0,133	120/240/500	4 und 5	6

Таб. 3-5 Пакување за испорака за РАУТЕРМ СПИД и РАУТЕРМ СПИД К



Сл. 3-14 Дијаметар / дебелина на ѕид

Технички податоци РАУТЕРМ СПИД и РАУТЕРМ СПИД К

Конструкција на цевки	PE-Xa / Кислородна бариера
Боја на цевка	Портокалова
Рапавост на цевката	0,007
Линеарен коефициент на експанзија [mm/(m*K)]	0,15
Топлинска спроводливост [W/(m*K)]	0,35
Мин. Радиус на виткање без помош T ≥ 0 °C [mm]	5 x d
минимален преклоп на пречник 180° T ≥ 0 °C [mm]	10 x d
16 x 1,5 мин. Радиус на свиткување без помош T ≥ 0 °C [mm]	6 x d
16 x 1,5: мин. Отстапување на дијаметарот 180° T ≥ 0 °C [mm]	200 mm
мин./макс. Температура на обработка	–10 °C /+45 °C
Класа на градежен материјал според DIN 4102	B2
Класа на градежен материјал според DIN EN 13501	E

Таб.3-6 Технички податоци РАУТЕРМ СПИД и РАУТЕРМ СПИД К

Во ретки случаи, може да се појават мали меурчиња на површината на цевката на РАУТЕРМ СПИД, РАУТЕРМ СПИД К и РУТЕРМ С цевките за време на работата. Овие меурчиња не претставуваат намалување на квалитетот или употребливоста и не се критични.

При монтажа РАУТЕРМ СПИД К цевката на РЕХАУ разделникот и при обработка на РЕХАУ техниката на поврзување со подвижна навлака, самолепливата лента мора да се отстрани приближно 5 см од крајот на цевката.

РАУТЕРМ С

Сл. 3-15 РЕХАУ цевка РАУТЕРМ С

- Цевка изработена од РАУ-Пекс А (RAU PE-Xa)
- Пероксидно вмрежен полиетилен (PE-Xa) според DIN EN ISO 15875
- Со кислородна бариера
- Непропустливост за кислород според DIN 4726

Одобрување и доказ за квалитет

РАУТЕРМ С грејната цевка е тестирана за димензии 17/20 и 25 со техниката за поврзување со подвижна навлака, DIN CERTCO.

Сл. 3-16 Рег. бр.: 3V226 PE-Xa и 3V227 PE-Xa

Пакување за испорака РАУТЕРМ С

d	s	Содржина	Пакување	Класа според ISO 10508	Притисок
[mm]	[mm]	[l/m]	[m]		[bar]
17	2,0	0,133	5/120/240/500	5	6
20	2,0	0,201	5/120/240/500	5	6
25	2,3	0,327	5/120/300	5	6
32	2,9	0,539	5/50/100	5	6

Таб. 3-7 Пакување за испорака РАУТЕРМ С

Технички податоци РАУТЕРМ С

Конструкција на цевки	PE-Xa / Кислородна бариера
Боја на цевка	црвена
Грубост Рапавост на цевката	0,007
линеарен коефициент на експанзија [mm/(m*K)]	0,15
Топлинска спроводливост [W / (m * K)]	0,35
Мин. Радиус на виткање без помош T≥ 0 °C [mm]	5 x d
минимален преклоп на пречник 180 ° T ≥ 0 ° C [mm]	10 x d
мин./макс. Температура на обработка	–10 °C/+45 °C
Класа на градежен материјал според DIN 4102	B2
Класа на градежен материјал според DIN EN 13501	E

Таб. 3-8 Технички податоци РАУТЕРМ С

3.2 Техника на поврзување

3.2.1 РАУТЕРМ СПИД ,РАУТЕРМ СПИД К и РАУТЕРМ С

- РЕХАУ техника на поврзување со подвижни навлаки
- Трајно запечатено поврзување
- Без О-прстен (материјалот за цевки се запечатува сам по себе)
- Робусна технологија за поврзување, многу соодветна за градилишта
- Едноставна оптичка контрола
- Веднаш отпорен на притисок

- Не мешајте ги фитинзите и подвижни навлаки РАУТЕРМ СПИД, РАУТЕРМ СПИД К и РАУТЕРМ С (површинско греење / ладење) со фитинзи и подвижни навлаки на РАУТИТАН (на пр. Системски премини РАУТИТАН SX или РАУТИТАН комплети за поврзување со радијатор).
- Забележете ги димензиите дадени на фитинзите и подвижни навлаки

Фитинзи за цевки РАУТЕРМ СПИД, РАУТЕРМ СПИД К и РАУТЕРМ С

Сл. 3-19 Фитинг за цевки РАУТЕРМ СПИД, РАУТЕРМ СПИД К и РАУТЕРМ С

Фитинзи за цевки РАУТЕРМ СПИД, РАУТЕРМ СПИД К и РАУТЕРМ С			
Цевка	**Димензија (mm)**	**Материјал**	**Боја**
РАУТЕРМ СПИД РАУТЕРМ СПИД К	10,1 x 1,1	Месинг	Сребрена
	14 x 1,5	Месинг	Сребрена
	16 x 1,5	Месинг	Сребрена
РАУТЕРМ С	17 x 2,0	Месинг	Сребрена
	20 x 2,0	Месинг	Сребрена
	25 x 2,3	Месинг	Сребрена
		Месинг	Сребрена

Таб. 3-11 Фитинзи за РАУТЕРМ СПИД, РАУТЕРМ СПИД К и РАУТЕРМ С цевки

Техниката за поврзување со подвижна навлака за трајно запечатено поврзување е одобрена во согласност со DIN 18380 (VOB) за монтажа во естрих и бетон, како и под малтер без ревизионен отвор.

Заштитете ги фитинзите и подвижните навлаки од контакт при сидање односно естрих, цемент, малтер и други корозивни супстанци со помош на соодветна обвивка.

Подвижна навлака за РАУТЕРМ СПИД, РАУТЕРМ СПИД К и РАУТЕРМ С цевки

Сл. 3-20 Подвижна навлака за РАУТЕРМ СПИД, РАУТЕРМ СПИД К и РАУТЕРМ С цевки

Карактеристики

Димензии [mm]	Материјал	Боја	Карактеристики
10,1 x 1,1	Месинг	Сребрена	Еден обемен жлеб
14 x 1,5	Месинг	Сребрена	Два обемни жлеба
16 x 1,5	Месинг	Сребрена	Еден обемен жлеб + јака
17 x 2,0	Месинг	Сребрена	Два обемни жлеба
20 x 2,0	Месинг	Сребрена	Два обемни жлеба
25 x 2,3	Месинг	Сребрена	Два обемни жлеба
32 x 2,9	Месинг	Сребрена	Два обемни жлеба

Таб. 3-12 Подвижна навлака за РАУТЕРМ СПИД , РАУТЕРМ СПИД К и РАУТЕРМ С цевки

Подвижна навлака за површинско греење / ладење на РАУТЕРМ СПИД ,РАУТЕРМ СПИД К и РАУТЕРМ С цевките може да се пресуваат само од едната страна на фитингот.
Внимавајте на насоката на пресување!

Компресивни фитинзи

Сл. 3-21 Компресивна опрема за цевки РАУТЕРМ СПИД, РАУТЕРМ СПИД К и РАУТЕРМ С цевките

Сл. 3-22 Компресивна опрема за цевки РАУТЕРМ СПИД, РАУТЕРМ СПИД К и РАУТЕРМ С цевките

Други форми на делови како колена, преодни парчиња, Т-парчиња може да се најдат во ценовникот за градежна техника.

3.3 Алатки

Проширување и притискање

Слика 3-26 Алатка РАУТУЛ К (RAUTOOL K) K10, K14 и K16

- Рачна алатка за подвижни навлаки
- Комбинирани алатки за проширување и притискање
- Димензии 10, 14, 16 мм

Сл. 3-29 РАУТУЛ M1 (RAUTOOL M1)

- Рачна алатка за подвижни навлаки
- Димензии 16 - 40 мм

Сл. 3-27 Клешти за проширување систем за брзо менување Quick Change (QC)

- Погоден за проширување за глави е System Quick Change (QC) и System RO
- Димензии 16 - 40 мм

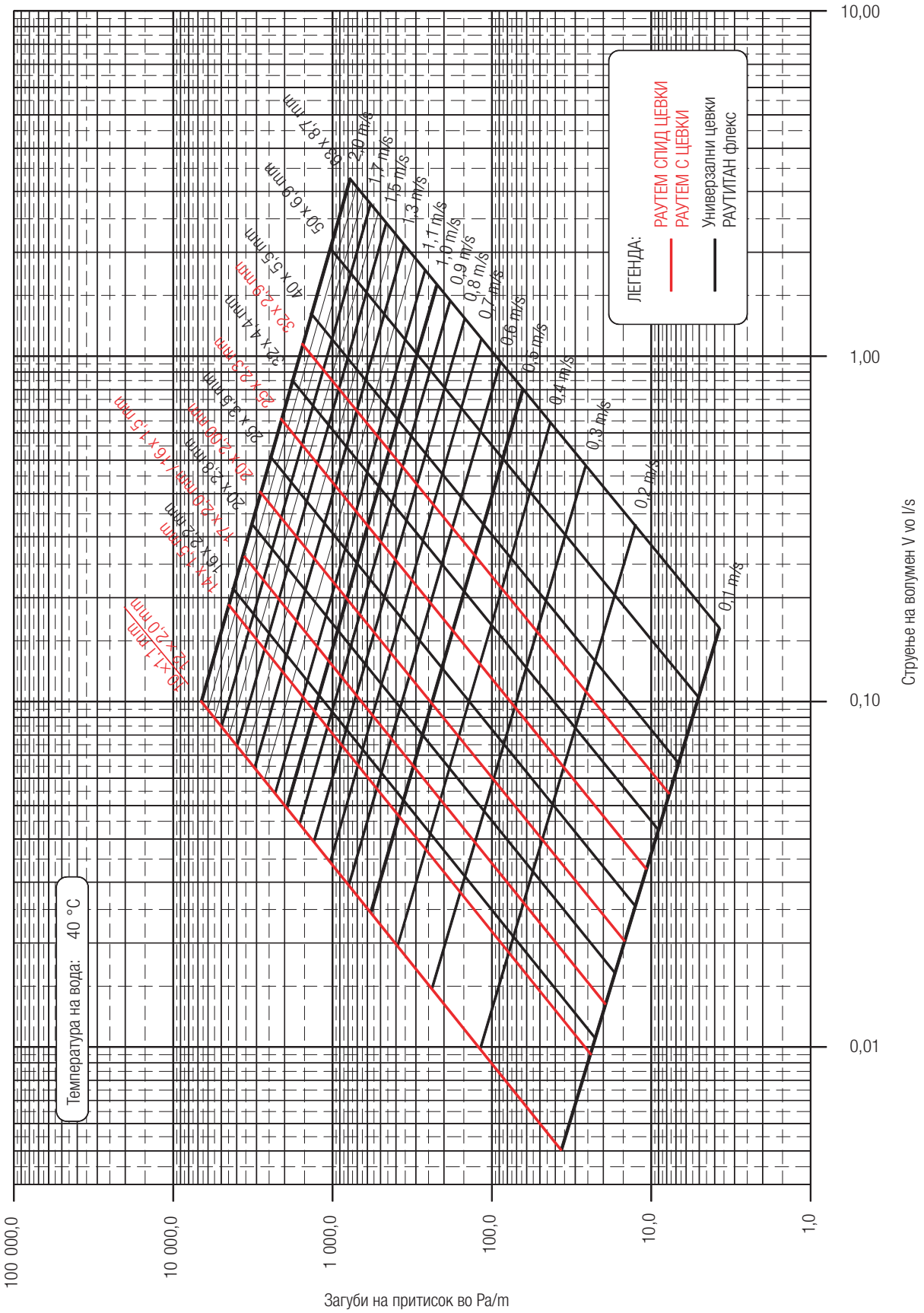
Сл. 3-30 Ножици за цевки за PE-Xa

- Ножици за цевки 25 за PE -Xa цевки, димензии 10 - 25 mm
- Ножици за цевки 40 за PE -Xa цевки, димензии 10 - 40 mm

Сл. 3-28 РАУТУЛ A-лајт (RAUTOOL A-light2) комбинирано

- Алатка за подвижни навлаки со хидрауличен диск на батерија
- Комбинирана алатка за проширување и притискање
- Димензии 16 - 40 мм

3.4 Дијаграм за загуба на притисок



Сл. 3-31 Дијаграм за загуба на притисок за РАУТЕМ СПИД , РАУТЕМ СПИД К, РАУТЕМ С ЦЕВКИ и РАУТИТАН флекс

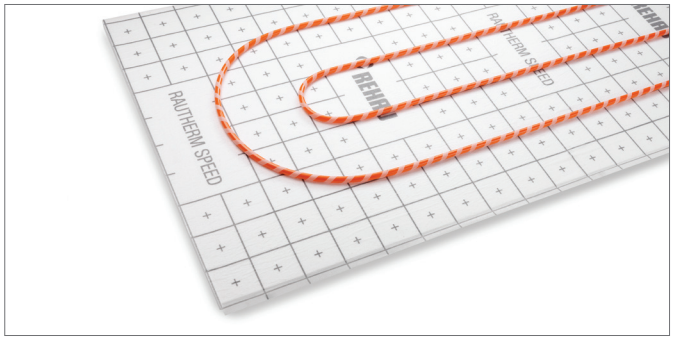
3.5 Употреба во инсталациони системи на РЕХАУ

Преглед на РЕХАУ цевки за РЕХАУ системи за поставување на површинско греење / ладење

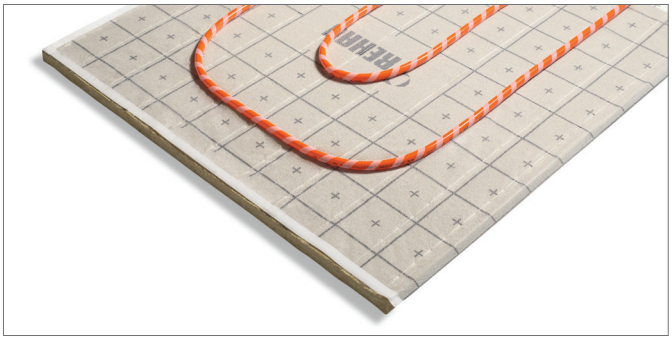
Системи за полегнување	**РАУТЕРМ СПИД К**			**РАУТЕРМ СПИД**			**РАУТЕРМ С**			
Димензии	**10**	**14**	**16**	**10**	**14**	**16**	**17**	**20**	**25**	**32**
Под										
РАУТЕРМ СПИД самолеплив систем	✓	✓	✓							
РАУТЕРМ СПИД плус самолеплив систем	✓	✓	✓							
РАУТЕРМ СПИД плус ренова самолеплив систем	✓									
РАУТЕРМ СПИД плус самолеплив систем за ниска градба	✓	✓	✓							
РАУТЕРМ СПИД сајлент самолеплив систем	✓	✓	✓							
Систем за подна плоча Варинова					✓	✓	✓			
Систем за такер плоча					✓	✓	✓	✓		
Систем РАУТАК 10 (RAUTAC 10)				✓	✓	✓	✓			
Систем за подлога за поддршка на цевки со ротирачки клип Кватро (quattro)					✓	✓	✓	✓		
Систем за РАФУКС - шина					✓	✓	✓	✓		
Систем за сува градба						✓				
Систем за сува градба TC-14					✓					
Систем за стегање на шини 10				✓						
Ѕид										
Ѕиден систем за греење / ладење во мокра градба				✓						
Ѕиден систем за греење / ладење во сува градба				✓						
таван										
Системско греење / ладење на таванот во мокра конструкција				✓						
Системски греење / ладење на таванот во сува градба				✓						
Изградба на имот										
Систем за контрола на температурата во близина на површината на јадрото на бетонот					✓					
систем за контрола на температурата на јадрото на бетонот							✓	✓		
Систем на индустриско површинско греење								✓	✓	
Систем за греење на отворен простор								✓	✓	
Систем со греење на подот							✓	✓	✓	
Систем на еластична спортска подна површина						✓				

Таб.3-15 Преглед на РЕХАУ цевки за РЕХАУ системи за поставување на површинско греење / ладење

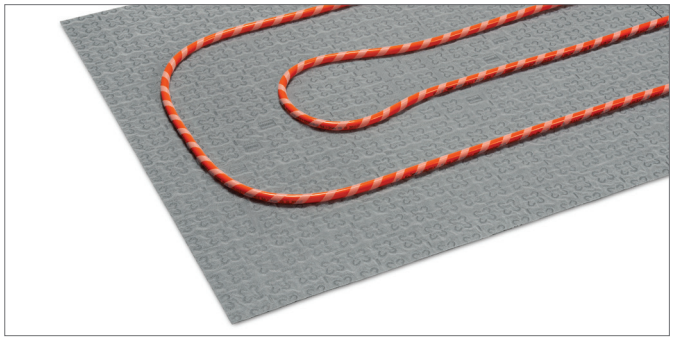
4 СИСТЕМИ ЗА ПОД



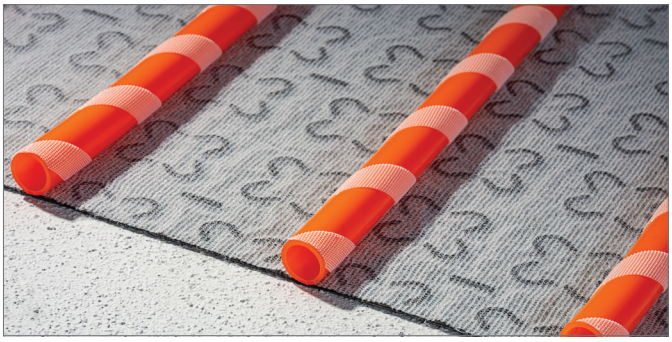
РАУТЕРМ СПИД самолеплив систем



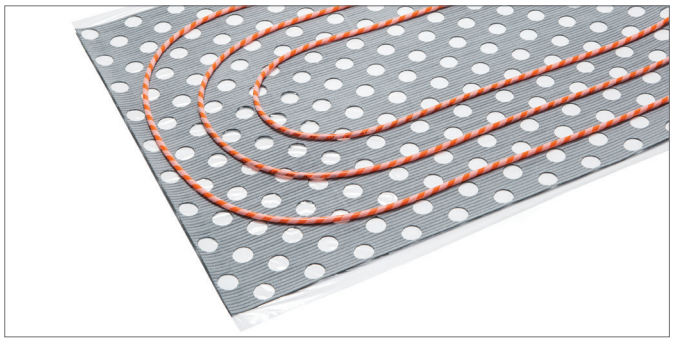
РАУТЕРМ СПИД сајлент самолеплив систем



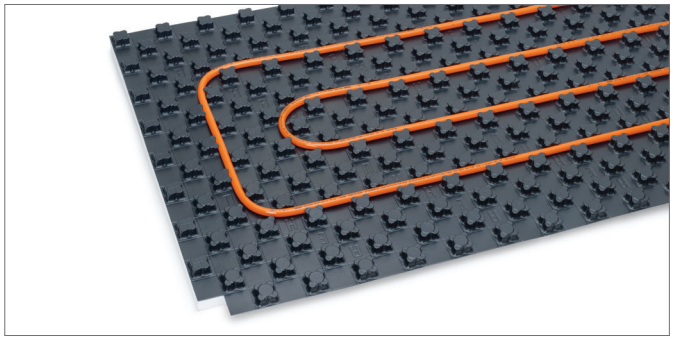
РАУТЕРМ СПИД плус 2.0 самолеплив систем



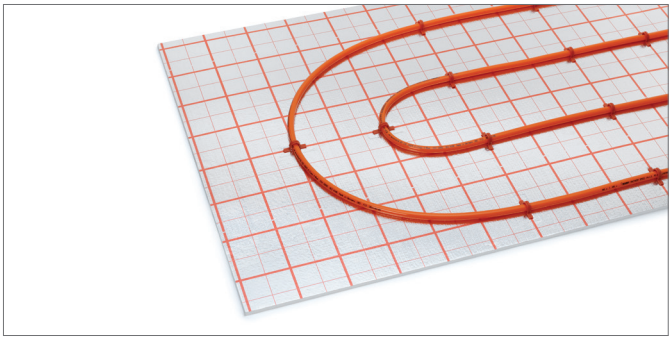
РАУТЕРМ СПИД плус 2.0 самолеплив систем за ниска градба



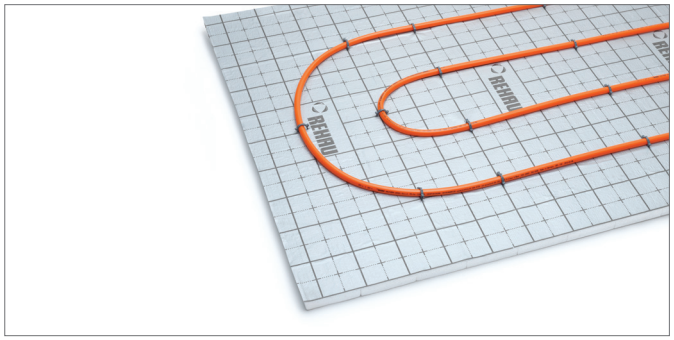
РАУТЕРМ СПИД плус ренова самолеплив систем



Систем подна плоча Варионова

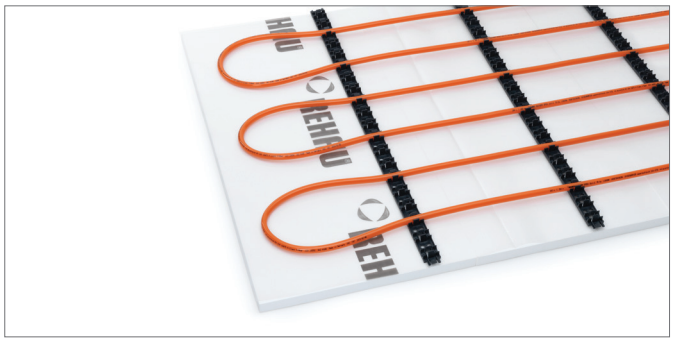


Систем РАУТАК 10



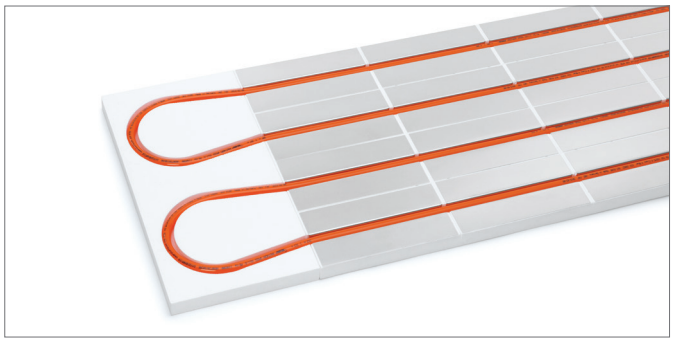
Такер-систем

Систем со шина 10



Систем РАУФИКС шина

Систем за сува градба ТС-14



Систем за сува градба

СОДРЖИНА

4	**Системи за под**	**23**
4.1	Основи	26
4.1.1	Норми и правила	26
4.1.2	Градежни предуслови	26
4.2	Планирање	26
4.2.1	Топлинска и звучна изолација	26
4.2.2	Определување на потребната звучна изолација	27
4.2.3	Мокра градба	28
4.2.4	Сув начин на градба	28
4.2.5	Естрих и спојки	29
4.2.6	Форми на полегнување	30
4.2.7	Форми на полегнување и грејни кругови	30
4.2.8	Упатства за пуштање во опсег	31
4.2.9	Подни покривки	32
4.3	РАУТЕРМ СПИД самолеплив систем	33
4.4	РАУТЕРМ СПИД сајлент	38
4.5	РАУТЕРМ СПИД плус 2.0 самолеплив систем	43
4.6	РАУТЕРМ СПИД плус 2.0 самолеплива систем за ниска изведба	49
4.7	РАУТЕРМ СПИД плус ренова самолеплив систем	53
4.8	Систем со подлога Варинова	67
4.9	Систем Такер плоча	73
4.10	Такер- систем	79
4.11	РАУТЕК 10 Систем	85
4.12	Систем РАУФИКС шина	95
4.13	Сув систем	101
4.14	РЕХАУ Основна плоча ТС-14	107
4.15	Систем шина 10	113
4.16	Системски прибор	116

4.1 Основи

4.1.1 Норми и правила

При планирање и изведба на РЕХАУ системите за површинско грење/ладење треба да се исполнат следниве норми и правила:
- DIN 18195, Изолации на градилиште
- ORNORM EN 13163-13171, материјали за топлинска изолација во објект
- ORNORM B 8110, Заштита топлина во високоградба
- ORNORM B 8115, заштита од бука во високаградба
- VDI 4100, заштита од бука во домовите
- DIN 18560, естрих во градба
- ORNORM EN 1264, системи за подно греење
- ORNORM EN ISO 11855 интегрирани системи за површинско греење и ладење
- EN 15377 системи за греење во објекти
- VDI 2078, пресметка на силата на ладењето
- ORNORM EN 1991, Влијание на носачи
- ORNORM EN 4102, противпожарна заштита при изградба на објекти
- DIN 18534 Хидроизлација на внатрешни простории
- OR НОРМ Б 2232
- OR НОРМ Б 3732

4.1.2 Градежни предуслови
- Просториите мора да бидат покриени, прозорците и вратите мора да се веќе вградени.
- Ѕидовите мора да се чисти
- За монтажа ормари за разделници на грејни кругови, мора да има на располагање ниши / вдлабнатини на ѕидовите, како и пробиви на ѕидовите и таваните за поврзување на водовите.
- Приклучоците за струја и вода мора да бидат достапни (за монтажни алати и тест за притисок).
- Голиот таван мора да биде доволно цврст, исчистен и сув и да ги исполнува толеранциите за рамност според DIN 18202.
- „Пукнатината на метар“ мора да биде достапна и проверена.
- Кај делови на градба кои се граничат со основата, мора да се исполнат условите за изолација на градба во согласност со DIN 18195.
- Мора да биде достапен план за полегнување со детали за точниот распоред на грејните кругови и потребните должини на цевките по греен круг.
- Заради евентуално потребни дилатациони фуги, мора да постои план за дилатациони фуги.

4.2 Планирање

4.2.1 Топлинска и звучна изолација

Не е дозволено на подот да се нанесат повеќе од два слоја на звучна изолација.
- Сумата на целосниот притисок од поставените слоеви за изолација не смее да ги надмине следните вредности:
  - 5 mm за оптоварувања на под ≤ 3 kN/m²
  - 3 mm за оптоварувања на под ≤ 5 kN/m²
- Празни цевки или други цевководи се полегнуваат во слојот за израмнување и изолација. Висината на тој слој е соодветна на висината на празните цевките или цевководи.
- Празните цевки или други цевководи не смеат да го прекинат потребниот слој на звучна изолација.
- При употреба на изолација од полистерол на слој од ботумен отпорен на лепак или на слој кој е преработен со лепак за битумен, неопходно е да се користи фолија помеѓу двата слоја
- РЕХАУ системите за полегнување мора да се чуваат на суво место.

Потреби од топлинска изолација според EnEV и ORNORM EN 1264

Топлинско-техничките барања за за фасада на објектот се утврдени со Уредбата за заштеда на енергија (EnEV) и прикажани во сертификатот за енергетски потреби создаден за конкретниот објект.
Независно од дадената термичка фасадата на објектот во сертификатот за енергетски потреби, мора да се земат в предвид и одредени минимални топлински отпори за поставување на површинското греење на приземје, каде одоздола има воздух со надворешна температура или кон незагреани простории (види табела подолу). Според информациите на Германскиот институт за градежна техника (DIBt), дополнителните специфични загуби на топлина при трансмисија може да се занемарат при топлинска изолација со топлинска пропустливост од најмалку 2,0 m² K/W помеѓу грејната површина и надворешниот конструктивен градежен дел односно градежниот дел кон незагреана просторија.

Случај на примена	Најм.вред. отпор на топлинска пропустливост	Евент.потребна дополнителна изолација
Д1.Одоздола загреана просторија	R ≥ 0,75 m²K/W	$R_{\text{дополнителна изолација}} = 0{,}75 - R_{\text{системска плоча}}$
Д2. Незагреана или периодично загреана просторија директно на земја	R ≥ 1,25 m²K/W	$R_{\text{дополнителна изолација}} = 1{,}25 - R_{\text{системска плоча}}$
Д3. Одоздола надворешна температура	R ≥ 1,25 m²K/W (Ta ≥ 0 °C)	$R_{\text{дополнителна изолација}} = 1{,}25 - R_{\text{системска плочае}}$
	R ≥ 1,50 m²K/W (0 °C >Ta ≥ –5 °C)	$R_{\text{дополнителна изолација}} = 1{,}50 - R_{\text{системска плоча}}$
	R ≥ 2,00 m²K/W (–5 °C >Ta ≥ –15 °C)	$R_{\text{дополнителна изолација}} = 2{,}00 - R_{\text{системска плоча}}$
Работен век	50 години	50 години

Таб. 4-1 Минимални барања за топлинска изолација под системи за подно греење / ладење според нормата ÖNORM EN 1264
[1] Ако нивото на подземните води е ≤ 5 m, R-вредноста треба да се зголеми.

При планирање на изолација 3 (Д3), мора да се земе предвид R-вредноста ≥ 2,00 m²K / W.

Следниве случаи на изолација се прикажани во овој ТИ:
D1 со R- вредност ≥ 0,75 m²K/W
D2 со R- вредност ≥ 1,25 m²K/W
D3 со R- вредност ≥ 2,00 m²K/W

4.2.2 Одредување на потребната звучна изолација

Минималните барања за звучна изолација се дефинирани во DIN 4109. Како доказ за усогласување со зголеменото ниво на заштита од бучава важат нормите според VDI 4100.
Исполнување на условот за звучна изолација според DIN 4109:

$L'_{n,w} + u_{prog} \leq zul.\ L'_{n,w}$ (dB)
mit
$L'_{n,w}$ проценето стандардно ниво на звук во dB
u_{prog} Неизвесност на прогнозата во однос на вредноста постигната на лице место во dB, за поедноставено одредување на безбедносниот фактор: $u_{prog} = 3$ dB
zul. $L'_{n,w}$ Норми за звучна изолација во dB

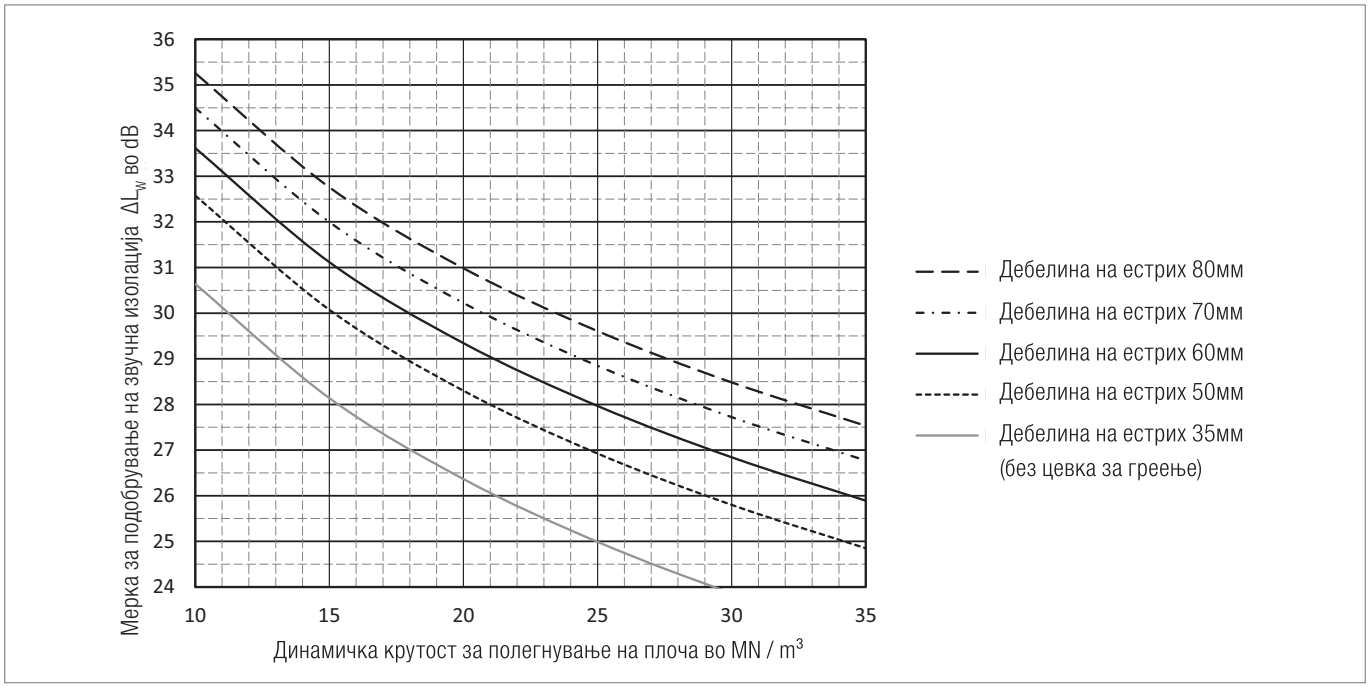
Пресметка на проценетото стандардно ниво на звук според DIN 4109 за цврсти тавани со таванска подлога:
За простории една над друга:
$L'_{n,w} = L_{n,eq,0,w} - \Delta L_w + K$
Ако простории кои не се наоѓаат една врз друга:
$L'_{n,w} = L_{n,eq,0,w} - \Delta L_w - K_T$ со:
$L'_{n,w}$проценето стандардно ниво на звук во dB
$L_{n,eq,0,w}$ еквивалентно проценето стандардно ниво на звук на основа во dB
ΔL_w проценето стандардно ниво на звук преку таванска подлога во dB
K Вредност на корекција за пренос на звук преку страничните градежни делови во dB
K_T Корекција на вредноста за да се земе предвид ситуацијата на пренос помеѓу просториите за испраќање и примање, во dB

Правилна звучната изолација е клучна за заштита кај подните конструкции. Степенот на подобрување на звукот зависи од динамичката цврстина на изолацијата и употребениот состав на естрих.

Мерка за подобрување на звучна изолација ΔLw на РЕХАУ подното греење / ладење во врска со естрих се пресметува според DIN 4109-3-4 и DIN EN 12354-2 од динамична крутост на систем плочата и масата на површината m' на естрех плочата. За да се одреди масата на површината на естрихот поврзан со минерали, мора да се почитуваат барањата според DIN 4109-3-4.
Поради поголемата севкупна дебелина на естрих плочата, подно греење / ладење со влажн естрих постигнува поголемо намалување на звукот отколку без подно греење / ладење

Слојот за изолација мора да се наоѓа на целата површина и материјалите за изолација мора да бидат цврсто затегнати. Ако се вградат неколку слоеви на топлинска и звучна изолација, слоевите за изолација мора да бидат поставени на таков начин што спојниците ќе се поместуваат еден од друг. Не смее да има повеќе од два слоја на звучна изолација.

Мерка за подобрување на звучна изолација ΔLw во dB за различни дебелини на естрисите
Земајќи го предвид подното греење со РАУТЕРМ СПИД 16 x 1,5 mm со растојание за поставување од 15 cm.

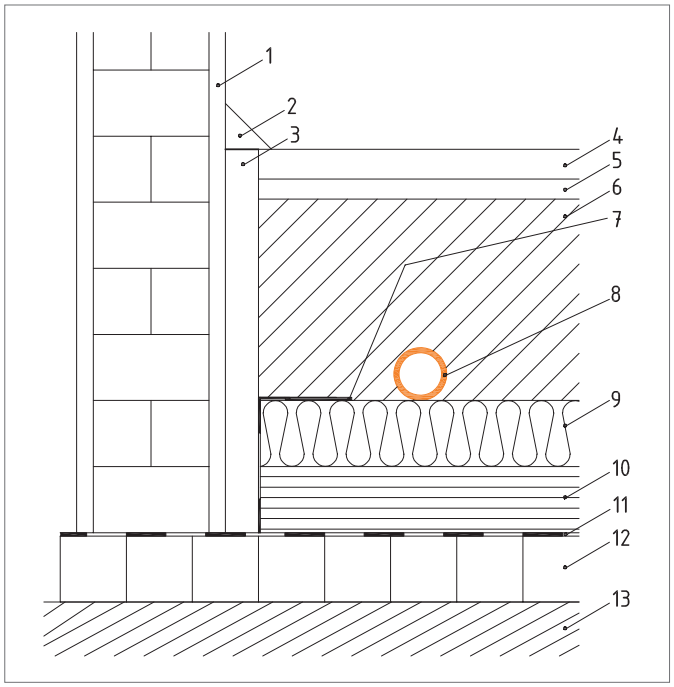


Сл. 4-1 Мерка за подобрување на звучна изолација ΔLw според динамичката крутост на звучна изолација за различни дебелини на естриси

4.2.3 Мокра градба

Градба на под

Примерот за градба на подот на РЕХАУ системите за греење и ладење е прикажан на сликата.



Сл. 4-2 Пример за градба на под со систем за подно греење и ладење во мокра градба

1 *Внатрешен малтер*
2 *Лајсни*
3 *Рабна изолациона трака*
4 *Подна покривка*
5 *Малтер / лепило*
6 *Естрих според DIN 18560*
7 *Фолија на рабна изолациона трака*
8 *РЕХАУ грејна цевка*
9 *РЕХАУ систем за поставување на плоча*
10 *Звучна и топлинска изолација*
11 *Изолација од влажност (според DIN 18195)*
12 *Основа*
13 *Земјен под*

Поставување на мокар естрих

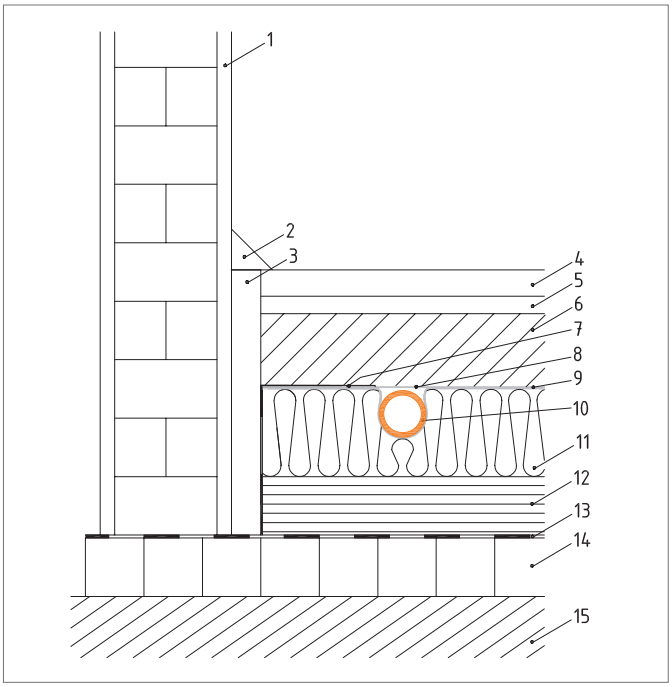
При поставување на мокар естрих, особено мора да се почитуваат следниве точки:

- Целата површина мора да биде целосно затворена без ниеден отвор (градба на када).
- Постојаниете работни температури не смеат да надминат 55 °C. Во случај на естрих од калциумсулфат, работната температура обично не смее да надмине 45 °C.
- Кај влезни простории исклучително треба да се применува естрих од калциумфосфат. Овде особено треба да се земат во предвид информациите од производителот.

4.2.4 Сува градба

Градба на под

Примерот за градба на подот на РЕХАУ системите за подно греење и ладење на е прикажан на сликата.



Сл. 4-3 Примерна структура на систем за греење и ладење на подна цевка во сува конструкција

1 *Внатрешен малтер*
2 *Лајсни*
3 *Рабна изолациона трака*
4 *Подна покривка*
5 *Малтер / лепило*
6 *Сув естрих*
7 *Фолија на рабна изолациона трака*
8 *Заштитна фолија или битуменска хартија*
9 *Спроведување на топлина*
10 *РЕХАУ грејна цевка*
11 *РЕХАУ плоча за систем за сува градба*
12 *Звучна и топлинска изолација*
13 *Изолација од влажност (според DIN 18195)*
14 *Основа*
15 *Земјен под*

Поставување на суви естриси

При поставување сув естрих, особено мора да се почитуваат следниве точки:

- Сувите естриси изработени од гипсани влакна смеат да бидат изложени само на максимална температура од 45 °C
- Мора да се почитуваат спецификациите на производителите на елементи за сув естрих за звучна и топлинска изолација
- Дозволен товар на површина и на точки
- Норми за подлогата

4.2.5 Естрих и фуги

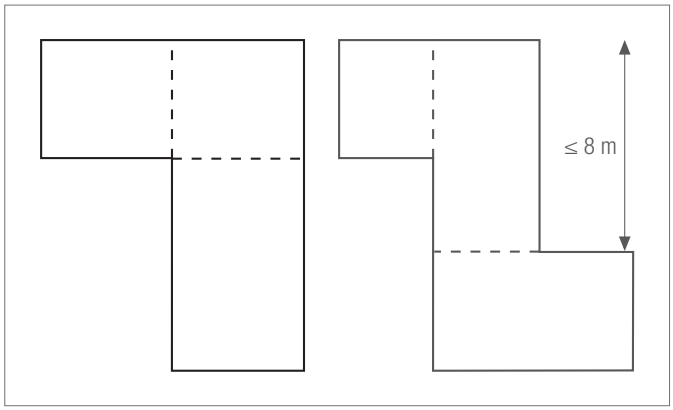
§ Порписите според DIN 18560 важат за планирање и изведба на естрих за греење. Покрај тоа, важат и прописите за обработка и дозволените области на примена од страна на производителот на естрих.

Следниве точки треба да се утврдат во фазата на планирање во договор со архитектот, планерот и присутниот изведувач на греењето, поставувачот на естрих и изведувачот на крајната горна покривка:
- Вид и дебелина на естрих и крајната подна покривка
- Распределба на естрих по површината, како и распределба и уредување на фуги
- Број на мерни места за мерење на остаток на влажност

Распределба на фуги

Неправилна распределба и формирање на фуги е најчеста причина за оштетување на естрихот кај подните конструкции.

§ Според DIN 18560 и ÖNORM EN 1264, важи следново:
- Мора да се изготви заеднички план од страна на градежниот планер и да му го даде на располагање на изведувачот како дел од описот за услугата
- Естрих со систем за греење покрај рабната изолациона трака, на следниве места треба да се раздели со дилатациони фуги:
  - кај површини на естрих > 40 m² или
  - кај странични должини > 8 m или
  - кај однос на страни a/b > 1/2
  - над подвижните дилатациони фуги во објектот
  - кај полиња кои се многу издигнати



Сл. 4-4 Распределба на фуги
- - - подвижна фуга

Промените на должини од температурата во должината на естрихот може да се пресметаат грубо на следниов начин:

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

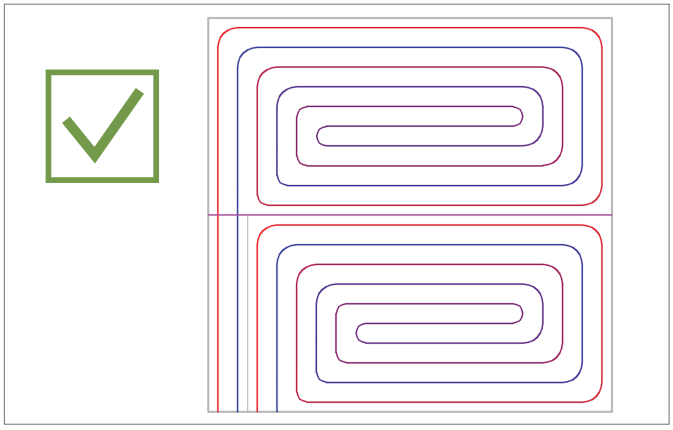
Δl = Развлекување по должина (m)
l_0 = Должина на плочата (m)
α = Коефициент на развлекување по должина (1/K)
ΔT = Температурна разлика (K)

Подни покривки и фуги

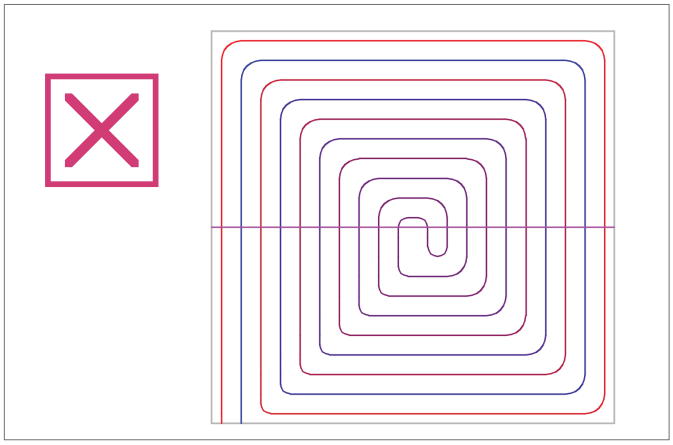
Во случај на крути покривки (керамички плочки, паркет, итн.), фугите мора да се извлечени се до горниот раб на покривката. Оваа постапка се препорачува и за меки подни покривки (вештачки и текстилни) со цел да се избегнат испакнатини или вдлабнатините. За сите типови на покривки потребна е консултација со изведувачот на крајната подна покривката.

Распределба на грејни кругови

Грејните кругови и фугите треба да се усогласат на следниов начин:
- Регистрите за полегнување цевки треба да се проектираат и постават на таков начин што никогаш нема да минуваат низ фугите.
- Само приклучните водови смеат да поминат низ фугите.
- На тие места, грејните цевки мора да бидат заштитени со заштитна цевка (РЕХАУ заштитна цевка) и тоа над фугата од секоја страна под 15 см, за да се избегне пресекување на цевката.



Сл. 4-5 Правилена распределба на дилитациони фуги кај грејните кругови

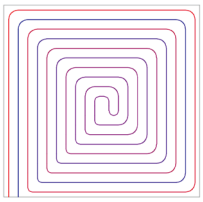


Сл. 4-6 Неправилена распределба на дилитациони фуги кај грејните кругови

4.2.6 Форми на полегнување

Полегнување во форма на полжав

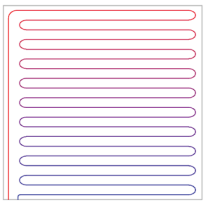
- Рамномерни температури на површината над целиот греен круг
- Заштитно полегнување на грејната цевка со 90° превиткување на цевката без проблем



Сл. 4-7 Полегнување во форма на полжав

Форма на полегенување на цевка единечна меандра

Кај формата на полегнување единечна меандра во рамките виткањето на цевката со лак до 180° мора да се почитува дозволениот радиус на виткање на цевката од 180° .

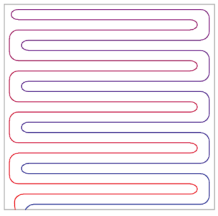


Сл. 4-8 Форма на полегенување на цевка единечна меандра

Форма на полегнување на цевка двојна меандра

Рамномерна температура на површината над целиот греен круг.

Кај формата на полегнување двојна меандра во рамките виткањето на цевката со лак до 180° мора да се почитува дозволениот радиус на виткање на цевката од 180°.



Сл. 4-9 Форма на полегенување на цевка двојна меандра

4.2.7 Форми на полегнување и грејни кругови

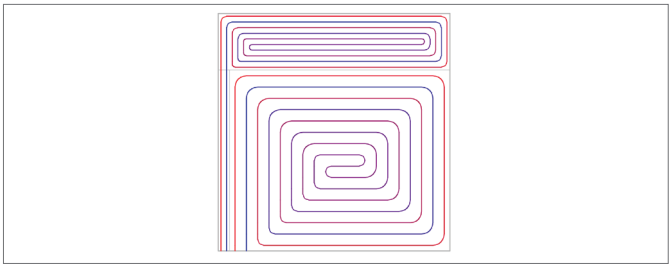
Потребата од топлина во просторијата може да биде задоволена независно од видот на полегнување. Формата на полегнување влијае само на распределбата на температурата на површината на подот и во просторијата. Потребата од топлина во просторијата се намалува од површината на надворешните ѕидови кон внатрешноста на просторијата. Затоа, грејните цевки се полегнуваат обично погусто во зоната со поголема потреба од топлина (работна зона) отколку во зоната на престој.

Рабни зони

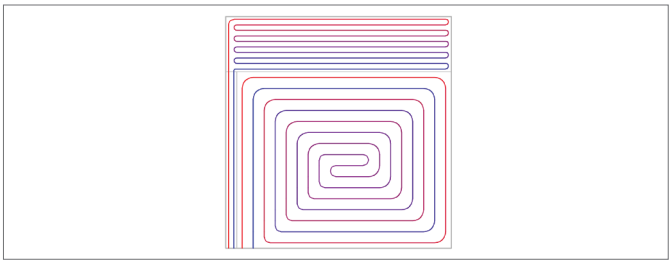
Потребата за проектирање на рабната зона зависи од
- видот на надворешниот ѕид (U-вредност на ѕидот, удел и квалитет на прозорецот)
- користење на просторијата

Растојание на полегнување

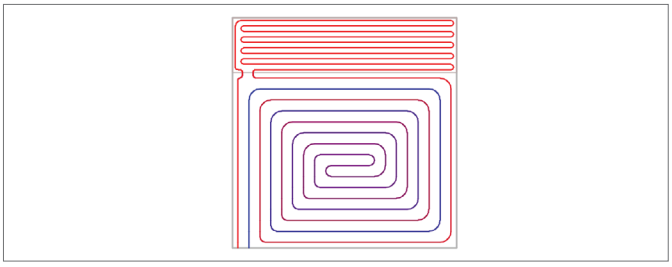
Со помало растојание на полегнување на цевките во рабните зони, како и поголемо растојание во делот на престој во просторијата, можете да постигнете:
- Високо чувство на удобност во целата просторија
- Пријатни температури на подот и покрај високиот капацитет на греење
- Намалување на потребната температура на појдовниот вод и со тоа помала потрошувачка на енергија



Сл. 4-10 Форма на полегнување: Полегнување полжав со претходно вклучена рабна зона



Сл. 4-11 Форма на полегнување полжав со претходно вклучена заштитна рабна зона во форма на меандер



Сл. 4-12 Форма на полегнување полжав со интегрирана заштитна рабна зона во форма на меандер

4.2.8 Упатство за пуштање во работае

Пуштањето во работа на РЕХАУ површинските системите за греење / ладење ги опфаќа следните чекори:
- Предусловилакнење, полнење и обезвоздушување.
- Проверка за притисок.
- Загревање.
- Изведба на функционално греење.
- Доколку е потребно, проверете ја спремноста на покривката за греење.

Притоа ве молиме внимавајте на следново:

Проверката на притисокот и функционалното греење треба да се извршат во согласност со протоколот за испитивање на притисок на РЕХАУ површинското греење / ладење и согласно протоколот за функционално греење за површинско греење/ ладење.

Функционално греење
- Помеѓу нанесувањето на естрихот и функционалното греење мора да постои следново минимално временско растојание:
  - 21 ден за цементен естрих
  - 7 дена за анхидрит течен естрих
  - или како што е наведено во упатствата од производителот
- При излучување на подното греење по фазата на загревање, естрихот мора да биде заштитен од провев и пребрзо изладување.
- При употреба на маси за порамнување или соединенија за порамнување за структури на сложен естрих, мора да се почитуваат упатствата на производителот на масата за порамнување.

Загревање заради спремност на естрихот за покривање
- Потребната влажност на естрихот за неговата спремност за покривката мора да биде дадена од страна на стручната фирма за покривка на под која ќе изврши соодветен начин на мерење.
- Доколку е потребно, мора да се направи загревање заради спремноста на естрихот за покривка за да ја постигне бараната влажност (Посебни преформанси според ВОБ).
- При користење на маси за порамнување односно маси за порамнување на композитни структури на естрих, мора да се почитуваат упатствата на производителот на масата за порамнување.

4.2.9 Подни покривки

Внимателно треба да се почитуваат упатствата на производителите на подни покривки при монтажа, нанесување и употреба, како и особено да се внимава на максималната континуирана температура при употреба.

Камен, цигла, керамика

Камен, циглата или други керамички подови се најпогодни за подно греење.

Вообичаените начините начини на полегнување кои се практикуваат во работилниците за плочки и плочи, можат да се употребат и овде без ограничување:

- Лепење со фабрички изработен малтер со тенок слој од 2 до 6 мм на сврднат естрих
- Лепење со фабрички изработен малтер со тенок слој од 20 до 30 мм на стврднат естрих
- Лепење со малтер на развоен естрих

Одредување на отпорот на топлинска пропустливост

За топлинско техничка пресметка на подното греење (утврдување на температурата на грејната вода и растојанието на цевките), треба да се земе в предвид отпорот на топлинската пропустливост на подот.

Отпорот на топлинската пропустливост на подот не смее да ја надмине вредноста $R_{\lambda,B} = 0{,}15\ m^2K/W$.

Вредностите на отпорот на топлинската пропустливост на подните покривки треба правилно да се пресметаат за секој случај на полегнување правилно. Вредностите од табелата може да се користат како приближен дизајн.

Паркет

Дрвен паркет може да се користи за подно греење. Сепак, мора да се очекува формирање на фуги. Се нанесува со лепење.

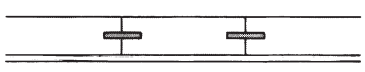
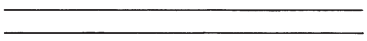
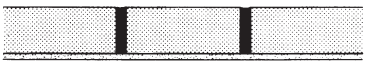
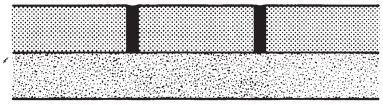
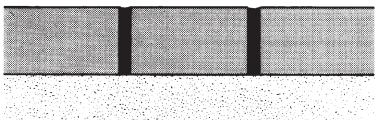
При полегнување мора да се внимава на влажноста на дрвото и естрихот да одговара на дозволената вредноста според нормата и лепилото да остане трајно еластично.

Вештачки покривки

Вештачките покривки се исто така генерално погодни за подно греење. Се препорачува лепење на вечтачки плочи или ленти.

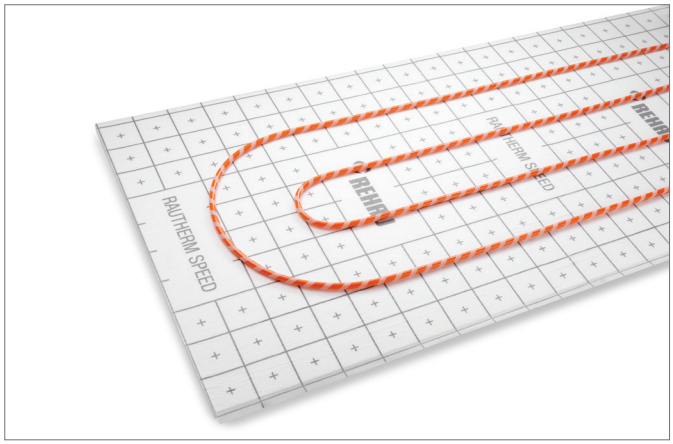
Текстилна подна покривка

Тепихот генерално треба да се залепи за да се постигне подобар пренос на топлина. Дебелината на тепихот не треба да надминува 10 мм.

Подна обвивка		Дебелина d	Топлотна спроводливост λ	Отпор на топлина Пропустливст $R_{\lambda,B}$
		[mm]	[W/mK]	[m^2K/W]
Текстилна подна обвивка		10	0,07	max. 0,15
Паркет Лепак		8 2 ges. 10	0,2 0,2	0,04 0,01 ges. 0,05
Вештачка подна покривка Пр.ПВЦ		5	0,23	0,022
Керамички подни плочки Тенок малтер		10 2 ges. 12	1,0 1,4	0,01 0,001 ges. 0,011
Керамички подни плочки Малтер		10 10 ges. 20	1,0 1,4	0,01 0,007 ges. 0,017
Природни и вештачки плочи Овде:мермер, малтер		15 10 ges. 25	3,5 1,4	0,004 0,007 ges. 0,011

Таб. 4-2 Топлинска спроводливост и отпор на топлинска пропустливост на пистапни подни покривки

4.3 РАУТЕРМ СПИД самолеплив систем



Сл. 4-13 РАУТЕРМ СПИД самолеплив систем

Сл. 4-14 РАУТЕРМ СПИД плоча

Сл. 4-15 РАУТЕРМ СПИД К цевка

- Многу брз систем за инсталација
- Заштеда на напор, удобно, брзо поставување на цевки
- Флексибилен правец на поставување на цевката
- Поставување цевки без алат
- Нема пенетрација на изолацијата на влага
- Комбинирана звучна и топлинска изолација
- Изолациона плоча во ролна
- Висока флексибилност при монтирање
- Отпечатен растер
- Долги самолепливи преклопувања

Компоненти на системот
- РАУТЕРМ СПИД Плоча
- РАУТЕРМ СПИД К цевки

Прибор
- РЕХАУ Рабна изолациона лента
- РЕХАУ Профил за извлекување на фуги
- Одмотувач со самолеплива трака
- Разделувач на врата
- Водилка за виткање на цевки
- Мерење на остатокот на влажноста
- Самолеплива трака
- Одмотувач за самолеплива трака
- Заштитни ракавици

Цевки кои се употребуваат
- РАУТЕРМ СПИД К 10,1 x 1,1 mm
- РАУТЕРМ СПИД К 14 x 1,5 mm
- РАУТЕРМ СПИД К 16 x 1,5

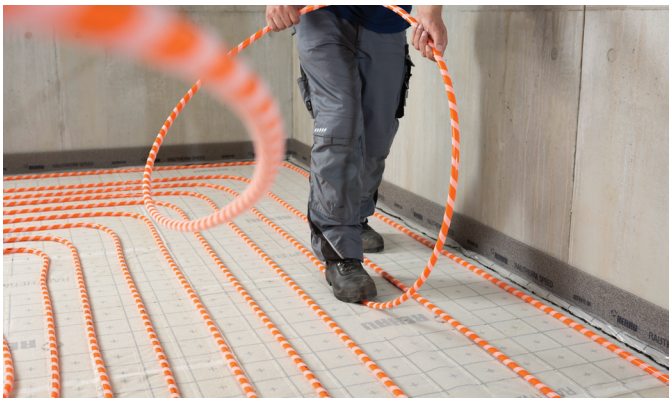
Опис

РАУТЕРМ СПИД самолепливиот систем се состои од РАУТЕРМ СПИД Плоча и РАУТЕРМ СПИД К Цевка. Цевката се прицврстува на плочата за полегнување без алати.

РАУТЕРМ СПИД Плочата е полистиренска плочка обложена со самолеплива лента во согласност со порписите DIN EN 13163 и ги исполнува барањата за звучна и топлинска изолација во согласност со ÖNORM EN 1264 и DIN 4109. Целосно ламинираната самолеплива фолија го спречува навлегувањето на влажност и вода од естрих. Со долгите странични фолии се избегнува звучните и топлинските мостови.

Профилот за извлекување на фуги од 5 см и повеќе овозможува брзо и прецизно поставување на цевки.

РАУТЕРМ СПИД К Цевките се завиткани со самолеплива лента, тврдата страна на самолепливата технологијата.
РАУТЕРМ СПИД самолепливиот системот одговара на тип А според DIN 18560 и DIN EN 13813 и е наменет за употреба со естрих според DIN 18560 за цевки за подно греење / ладење.



Сл. 4-16 РАУТЕРМ СПИД самолеплив систем

Монтажа

1. Поставување на РЕХАУ ормар за разделник.
2. Вградување на РЕХАУ разделник.
3. Зацврстување на РЕХАУ Рабна изолациона трака.
4. Поставување на РАУТЕРМ СПИД монтажната плоча почнувајќи од РЕХАУ Рабната изолациска трака. РАУТЕРМ СПИД монтажната плоча мора да е цврсто прицврстена со РЕХАУ Рабната изолациона лента.
5. Лепење на самолепливото преклопувањето на долгиот раб од плочата. Лепење на попречните рабови на панелите со самолеплива трака.
6. Самолепливиот дел од РЕХАУ рабната излоациска трака се мести на РЕХАУ монтажната плоча и се зацврстува.
7. Поврзување на РЕХАУ цевката со РЕХАУ разделник.
8. Полегнување на цевката врз плочата според растерот за полегнување.
9. Поврзување на вториот крај на цевката со РЕХАУ разделникот.
10. Монтирање на профилот за извлекување на фуги.

За монтирање на РАУТЕРМ СПИД К цевките на РЕХАУ разводникот и при обработка РЕХАУ техника за поврзување со подвижна навлака самолепливата лентата мора да се отстрани приближно 5 см од крајот на цевката.

Технички податоци

РАУТЕРМ Спид Силент плоча		30-3
Материјал		Камена волна DES sm
Димензии	Должина [m]	1,0
	Ширина [m]	1,0
	Дебелина (d_N) [mm]	30
	Површина [m^2]	1,0
Растојание на полегнување [cm]		5 и повеќе
Подигнување на цевка [mm]		≤ 5
Тип на градба според DIN 18560 и DIN EN 13813		A
Топлинска спроводливост λ [W/mK]		0,035
Отпор на топлинска пропустливост R [m^2K/W]		0,85
Класа на градежен материјал според DIN 4102[1)]		B2
Оценување на пожар според DIN EN 13501[1)]		E
Товар на површина max. q_k [kN/m^2]		≤ 5,0
Точка на товар max. Q_k [kN]		≤ 4,0
Динамичка цврстина s‘ [MN/m^3]		≤ 19
Мерка за подобрување на изолација ΔL_W (dB)[2)]		32[2)]

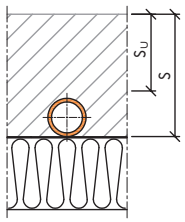
Таб. 4-3 Технички податоци РАУТЕРМ СПИД

[1)] Информациите за оценување на пожарот и класата на градежен материјал се однесуваат на фабричкиот композит од EPS и самолеплива лента.

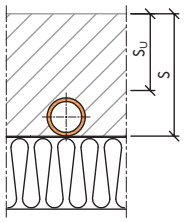
[2)] Проценета намалена звучност на вибрациите според DIN 4109-3-4: 2016-07 и DIN EN ISO 12354 2: 2017-11 при изведба на цврст плафон и порамнувачки естрих според DIN 18560 на звучни изолациони материјали според DIN 4108-10.

[3)] Вредностите се засноваат на цевка РАУТЕРМ СПИД 16x1,5 K; VA 15. (Дополнителни вредности се достапни на барање.)

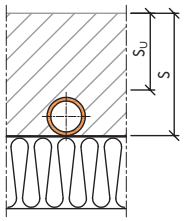
Препорачана најмала висина на естрих според DIN 18560-2

Товар на површина		РАУТЕРМ СПИД К	РАУТЕРМ СПИД К	Структурна шема
[kN/m²]		14 x 1,5	16 x 1,5	
≤ 2	Покривка	s_u = 45 mm	s_u = 45 mm	
	Висина на градба	s = 59 mm	s = 61 mm	
≤ 3	Покривка	s_u = 65 mm	s_u = 65 mm	
	Висина на градба	s = 79 mm	s = 81 mm	
≤ 4	Покривка	s_u = 70 mm	s_u = 70 mm	
	Висина на градба	s = 84 mm	s = 86 mm	
≤ 5	Покривка	s_u = 75 mm	s_u = 75 mm	
	Висина на градба	s = 89 mm	s = 91 mm	

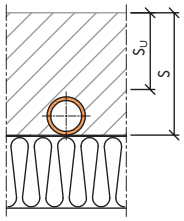
Таб. 4-4 Висина на естрих за цементен естрих од класа на цврстина од искривување F4 според DIN 18560-2

Товар на површина		РАУТЕРМ СПИД К	РАУТЕРМ СПИД К	Структурна шема
[kN/m²]		14 x 1,5	16 x 1,5	
≤ 2	Покривка	s_u = 40 mm	s_u = 40 mm	
	Висина на градба	s = 54 mm	s = 56 mm	
≤ 3	Покривка	s_u = 55 mm	s_u = 55 mm	
	Висина на градба	s = 69 mm	s = 71 mm	
≤ 4	Покривка	s_u = 60 mm	s_u = 60 mm	
	Висина на градба	s = 74 mm	s = 76 mm	
≤ 5	Покривка	s_u = 65 mm	s_u = 65 mm	
	Висина на градба	s = 79 mm	s = 81 mm	

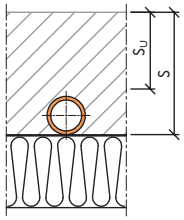
Таб. 4-5 Висина на естрих за цементен естрих од класа на цврстина од искривување F5 според DIN 18560-2

Товар на површина		РАУТЕРМ СПИД К	РАУТЕРМ СПИД К	Структурна шема
[kN/m²]		14 x 1,5	16 x 1,5	
≤ 2	Покривка	s_u = 40 mm	s_u = 40 mm	
	Висина на градба	s = 54 mm	s = 56 mm	
≤ 3	Покривка	s_u = 50 mm	s_u = 50 mm	
	Висина на градба	s = 64 mm	s = 66 mm	
≤ 4	Покривка	s_u = 60 mm	s_u = 60 mm	
	Висина на градба	s = 74 mm	s = 76 mm	
≤ 5	Покривка	s_u = 65 mm	s_u = 65 mm	
	Висина на градба	s = 79 mm	s = 81 mm	

Таб. 4-6 Висина на естрих за течен естрих од калциумфосфат CAF од класа на цврстина од искривување F4 според 18560-2

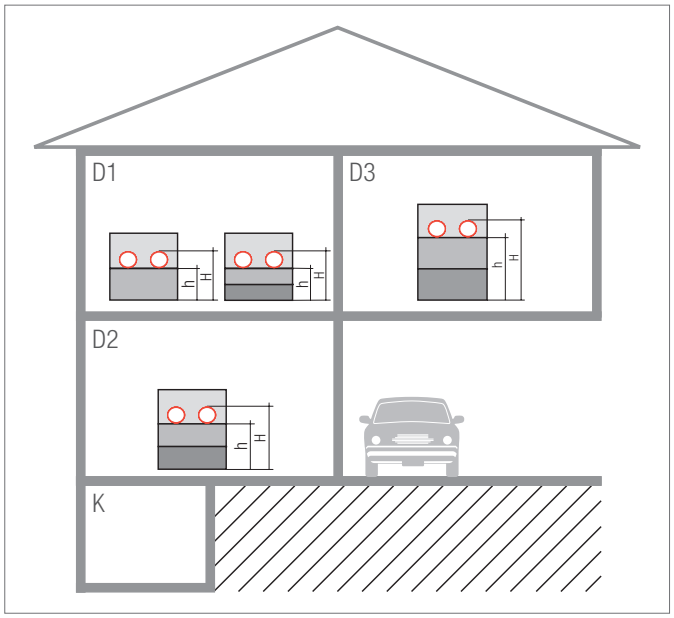
Товар на површина		РАУТЕРМ СПИД К	РАУТЕРМ СПИД К	Структурна шема
[kN/m²]		14 x 1,5	16 x 1,5	
≤ 2	Покривка	s_u = 35 mm	s_u = 35 mm	
	Висина на градба	s = 49 mm	s = 51 mm	
≤ 3	Покривка	s_u = 45 mm	s_u = 45 mm	
	Висина на градба	s = 59 mm	s = 61 mm	
≤ 4	Покривка	s_u = 50 mm	s_u = 50 mm	
	Висина на градба	s = 64 mm	s = 66 mm	
≤ 5	Покривка	s_u = 55 mm	s_u = 55 mm	
	Висина на градба	s = 69 mm	s = 71 mm	

Таб. 4-7 Висина на естрих за течен естрих од калциумфосфат CAF од класа на цврстина од искривување F5 според 18560-2

Товар на површина		РАУТЕРМ СПИД К	РАУТЕРМ СПИД К	Структурна шема
[kN/m²]		14 x 1,5	16 x 1,5	
≤ 2	Покривка	s_u = 35 mm	s_u = 35 mm	
	Висина на градба	s = 49 mm	s = 51 mm	
≤ 3	Покривка	s_u = 40 mm	s_u = 40 mm	
	Висина на градба	s = 54 mm	s = 56 mm	
≤ 4	Покривка	s_u = 45 mm	s_u = 45 mm	
	Висина на градба	s = 59 mm	s = 61 mm	
≤ 5	Покривка	s_u = 50 mm	s_u = 50 mm	
	Висина на градба	s = 64 mm	s = 66 mm	

Таб. 4-8 Висина на естрих за течен естрих од калциумфосфат CAF од класа на цврстина од искривување F7 според 18560-2

Најмала потреба од изолација според ÖNORM EN 1264-4



Сл. 4-17 Најмали слоеви на изолација кај РАУТЕРМ СПИД самолепливиот систем
D1 Изолација случај 1
D2 Изолација случај 2
D3 Изолација случај 3
K Подрум

D1 Изолација случај 1: Загреана просторија одоздола
$R \geq 0{,}75\ m^2K/W$

D2 Изолација случај 2: Незагреана или привремено загреана просторија под или директно на земја
$R \geq 1{,}25\ m^2K/W$
(Ако нивото на подземните води е ≤ 5 m, оваа вредност треба да се зголеми)

D3 Изолација случај 3: Надворешна температура одоздола:
$-5\ °C > T_a \geq -15\ °C$
$R \geq 2{,}00\ m^2K/W$

Оваа најмала потреба од изолација треба да се исполни незнависно изолацијата на грдбата што ја бара EnEV (види „Барања за топлинска изолација според EnEV и ORNORM EN 1264“).

Според DIN 18560-2, Таб. 1-4, номиналната дебелина на естрихот за цементни естриси може да се намали за 5 mm за изолациони слоеви ≤ 40 mm.

Дебелината на естрихот според DIN 18560 над цевката, која е спомената во табелите за естрих CT F4 и CT F5, може да се намали за 10 mm ако
- се користи РЕХАУ завршницата за естрих НП „Мини“ и
- мешаниот рецепт се изведува според спецификациите на РЕХАУ и
- се врши професионална инсталација со механичка обработка на површината.

Системска плоча			25-2	25-3	30-2	30-3	35-3	30-2 G	30-3 G	35-2 G
Доплнителна изолација (Zd)		[mm]	10	10	-	10	-	-	-	-
Пример за дополнителна изолација (Zd)			EPS 035 DEO dh	EPS 035 DEO dh	-	EPS 035 DEO dh	-	-	-	-
Вкупна висина на изолација	h	[mm]	33	32	28	37	32	28	27	33
Висина на горна трака на цевка	H_{14}	[mm]	47	46	42	51	46	42	41	47
	H_{16}	[mm]	49	48	44	53	48	44	43	49

Таб. 4-9 Изолација случај 1: $R \geq 0{,}75\ m^2K/W$

Системска плоча			25-2	25-3	30-2	30-3	35-3	30-2 G	30-3 G	35-2 G
Доплнителна изолација (Zd)		[mm]	25	25	20	25	20	15	15	10
Пример за дополнителна изолација (Zd)			EPS 035 DEO dh	EPS 035 DEO dh	EPS 035 DEO dh	EPS 035 DEO dh	EPS 035 DEO dh	EPS 035 DEO dh	EPS 035 DEO dh	EPS 035 DEO dh
Вкупна висина на изолација	h	[mm]	48	47	48	52	52	43	42	43
Висина на горна трака на цевка	H_{14}	[mm]	62	61	62	66	66	57	56	57
	H_{16}	[mm]	64	63	64	68	68	59	58	59

Таб. 4-10 Изолација случај 2: $R \geq 1{,}25\ m^2K/W$

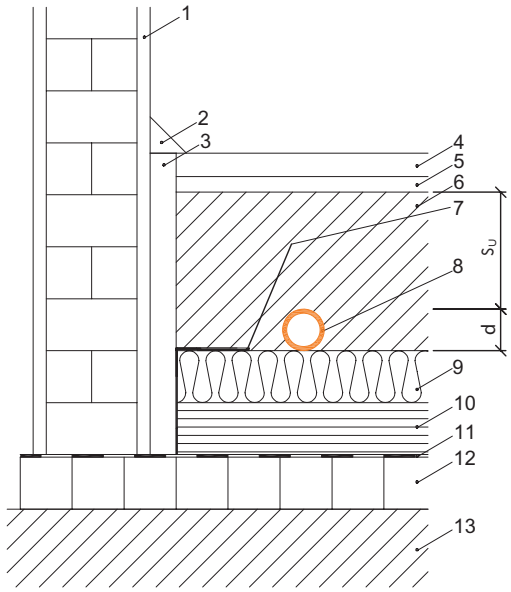
Системска плоча			25-2	25-3	30-2	30-3	35-3	30-2 G	30-3 G	35-2 G
Доплнителна изолација (Zd)		[mm]	50	55	45	50	45	40	40	35
Пример за дополнителна изолација (Zd)			EPS 035 DEO dh	EPS 035 DEO dh	EPS 035 DEO dh	EPS 035 DEO dh	EPS 035 DEO dh	EPS 035 DEO dh	EPS 035 DEO dh	EPS 035 DEO dh
Вкупна висина на изолација	h	[mm]	73	77	73	77	77	68	67	68
Висина на горна трака на цевка	H_{14}	[mm]	87	91	87	91	91	82	81	82
	H_{16}	[mm]	89	93	89	93	93	84	83	84

Таб. 4-11 Изолација случај 3: $R \geq 2{,}00\ m^2K/W$

Топлинско-технички испитувања

Системот на РАУТЕРМ СПИД е топлинско-технички испитан и сертифициран според ÖNORM EN 1264.

Регистарски број	Димензија на цевка	Покривка на естрих
	(d)	(s_u)
7F446-F	16 x 1,5 mm	45 mm

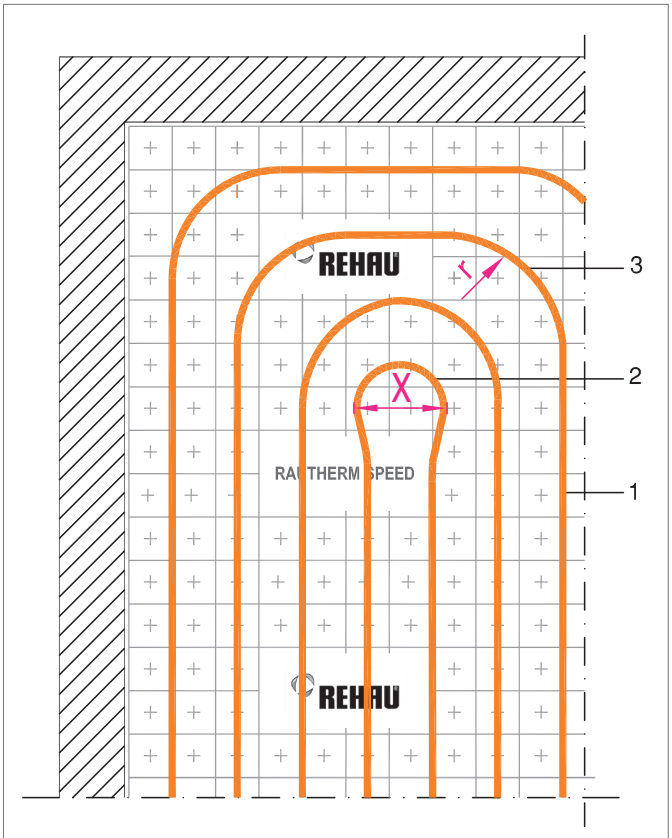


Сл. 4-18 Принципиелна структура на РАУТЕРМ СПИД самолеплив систем
1 Внатрешен малтер
2 Лајсна
3 Рабна изолациона трака
4 Природни и вештачки плочи
5 Малтер
6 Естирх според DIN 18560
7 Подна фолија за рабна изолациона трака
8 РЕХАУ грејна цевка
9 РАУТЕРМ СПИД Плоча
10 Звучна и топлинска изолација
11 Изолација од влажност (според DIN 18195)
12 Основа
13 Земјен под

§ При планирање и монтажа на системот РАУТЕРМ СПИД, мора да се почитуваат барањата на ÖNORM EN 1264, Дел 4.

Можете да најдете дијаграми за изведба на Интернет на www.rehau.mk

Степен на превиткување

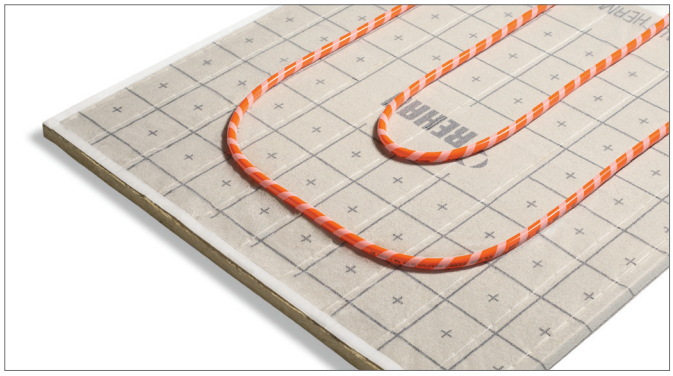


Сл. 4-19 Виткање и пренасочување
Пример за поставување на цевката РАУТЕРМ СПИД К 16 x 1,5
1 РЕХАУ цевка РАУТЕРМ СПИД К
2 пренасочување 180° (виткање)
3 пренасочување 90°

Тип на цевка	Минимален r	Минимално X
Димензии	(90° пренасочивање)	(180° виткање)
РАУТЕРМ СПИД К 14 x 1,5	≥ 5 x d ≥ 70 mm	≥ 140 mm
РАУТЕРМ СПИД К 16 x 1,5	≥ 6 x d ≥ 96 mm	≥ 200 mm

Таб. 4-12 Радиуси на свиткување
d надворешен дијаметар на цевката

4.4 Систем РАУТЕРМ СПИД сајлент



Сл. 4-20 Систем РАУТЕРМ СПИД сајлент

Сл. 4-21 РАУТЕРМ СПИД салјент плоча

Сл. 4-22 РАУТЕРМ СПИД К цевка

- Многу добра звучна изолација, измерена вредност на тестот 32 dB
- Не-запалива изолација од минерална волна
- Еколошки и одржлива
- Брз систем за поставување благодарение на докажаната самолеплива- технологија
- Заштеда на напор, лесно поставување на цевки
- Флексибилен избор на правецот на поставување на цевката
- Поставување цевки без алат

Компоненти на системот

- РАУТЕРМ СПИД сајлент плоча
- РАУТЕРМ СПИД К цевка

Прибор

- РЕХАУ Рабна изолациона лента
- РЕХАУ Профил за извлекување на фуги
- Одмотувач со самолеплива трака
- Фуга за врати
- Водилка за виткање на цевки
- Мерење на остатокот на влага
- Самолеплива трака
- Одмотувач за самолеплива трака
- Заштитни ракавици

Цевки кои се употребуваат

- РАУТЕРМ СПИД К 10,1 x 1,1 mm
- РАУТЕРМ СПИД К 14 x 1,5 mm
- РАУТЕРМ СПИД К 16 x 1,5 mm

Опис

РАУТЕРМ СПИД сајлент самолепливиот систем се состои од РАУТЕРМ СПИД сајлент плоча и РАУТЕРМ СПИД К цевка. Цевката се полегнува на плочата за полегнување без алати.

РАУТЕРМ СПИД сајлент плочата е фабрички обложена со самолеплива облога и изработен од минерална волна во согласност со DIN EN 13162. Ги исполнува условите за звучна и топлинска изолација во согласност со ÖNORM EN 1264 и DIN 4109. Со самолепливите преклопувања се избегнува термички и звучни мостови.

Отпечатениот од 5 см и повеќе овозможува брзо и прецизно полегнување на цевки.

РАУТЕРМ СПИД К цевките се завиткани со самолеплива лента од тврдата страна на самолепливата технологија.

РАУТЕРМ СПИД сајлент самолеплив систем одговара на типот А според DIN 18560 и DIN EN 13813 и е наменет за употреба со естрих според DIN 18560 за подно греење / ладење.

Сл. 4-23 РАУТЕРМ СПИД сајлент самолеплив систем

Монтажа

1. Поставување на РЕХАУ ормар за разделник
2. Вградување на РЕХАУ разделник
3. Нанесување на РЕХАУ рабна изолациона трака.
4. Поставување на РАУТЕРМ СПИД сајлент плочата и нејзино полегнување почнувајчи од рабната изолациона трака РАУТЕРМ СПИД сајлент плочата мора да е цврсто прицврстена на РЕХАУ рабната изолациона трака
5. Лепење на преклопувањето на РАУТЕРМ СПИД сајлент плочата со самолеплива трака
6. Самолепливиот јазик од РЕХАУ рабната излоациска трака се мести на РЕХАУ монтажната плоча и се зацврстува.
7. Поврзување на РЕХАУ цевката со РЕХАУ разделникот.
8. Полегнување на РЕХАУ цевката врз плочата според мрежата за поставување.
9. Поврзете ја цевката со вториот крај со разделникот REHAU.
10. Монтирање на профилот за извлекување на фуги.

За монтирање на РАУТЕРМ СПИД К цевките на РЕХАУ разводникот и при обработка РЕХАУ техника за поврзување со подвижна навлака, самолепливата лентата мора да се отстрани приближно 5 см од крајот на цевката.

Технички податоци

РАУТЕРМ СПИД Плоча		30-3
Материјал на основна плоча		Камена волна DES sm
Димензии	Должина [m]	1,0
	Ширина [m]	1,0
	Номинална дебелина (d_N) [mm]	30
	Површина [m^2]	1,0
Растојание на полегнување [cm]		5 или повеќе
Подигнување на цевка [mm]		≤ 5
Изградба според DIN 18560 и DIN EN 13813		A
Топлинска спроводливост λ [W/mK]		0,035
Отпор на топлинска пропустливост R [m^2K/W]		0,85
Оценување на пожар според DIN 4102[1)]		B2
Класа на градежен материјал споредDIN EN 13501[1)]		E
Макс. Товар на површина q_k [kN/m^2]		≤ 5,0
Макс. Товар на точка Q_k [kN]		≤ 4,0
Динамичка крутост s‘ [MN/m^3]		≤ 19
Мерка за подобрување на звучна изолација ΔL_w (dB)[2)]		32[2)]

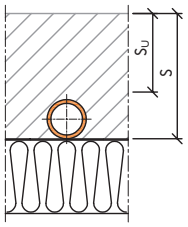
Таб. 4-13 Технички податоци РАУТЕРМ СПИД сајлент подлога

[1)] Информациите за оценување на пожарот и класата на градежен материјал се однесуваат на фабричкиот композит од минерална волна и самолеплива лента.

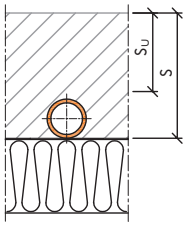
[2)] Мерка за подобрување на звучна изолација според DIN 4109-3-4: 2016-07 и DIN EN ISO 12354 2: 2017-11 производство на цврст таван и естрих според DIN 18560 на звучни изолациони материјали според DIN 4108-10.

[3)] Вредностите се засноваат на цевка РАУТЕРМ СПИД 16x1,5 K; VA 15. (Дополнителни вредности се достапни на барање.)

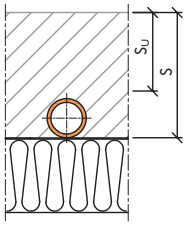
Препорачана најмала висина на естрих според DIN 18560-2

Товар на површина		РАУТЕРМ СПИД К	РАУТЕРМ СПИД К	Структурна шема
[kN/m²]		14 x 1,5	16 x 1,5	
≤ 2	Покривка	s_u = 45 mm	s_u = 45 mm	
	Висина на градба	s = 59 mm	s = 61 mm	
≤ 3	Покривка	s_u = 65 mm	s_u = 65 mm	
	Висина на градба	s = 79 mm	s = 81 mm	
≤ 4	Покривка	s_u = 70 mm	s_u = 70 mm	
	Висина на градба	s = 84 mm	s = 86 mm	
≤ 5	Покривка	s_u = 75 mm	s_u = 75 mm	
	Висина на градба	s = 89 mm	s = 91 mm	

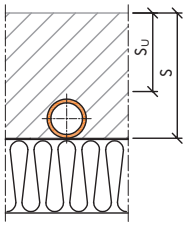
Таб. 4-14 Висина на естрих за цементен естрих од класа на цврстина од искривување F4 според DIN 18560-2

Товар на површина		РАУТЕРМ СПИД К	РАУТЕРМ СПИД К	Структурна шема
[kN/m²]		14 x 1,5	16 x 1,5	
≤ 2	Покривка	s_u = 40 mm	s_u = 40 mm	
	Висина на градба	s = 54 mm	s = 56 mm	
≤ 3	Покривка	s_u = 55 mm	s_u = 55 mm	
	Висина на градба	s = 69 mm	s = 71 mm	
≤ 4	Покривка	s_u = 60 mm	s_u = 60 mm	
	Висина на градба	s = 74 mm	s = 76 mm	
≤ 5	Покривка	s_u = 65 mm	s_u = 65 mm	
	Висина на градба	s = 79 mm	s = 81 mm	

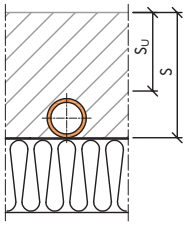
Таб. 4-15 Висина на естрих за цементен естрих од класа на цврстина од искривување F5 според DIN 18560-2

Товар на површина		РАУТЕРМ СПИД К	РАУТЕРМ СПИД К	Структурна шема
[kN/m²]		14 x 1,5	16 x 1,5	
≤ 2	Покривка	s_u = 40 mm	s_u = 40 mm	
	Висина на градба	s = 54 mm	s = 56 mm	
≤ 3	Покривка	s_u = 50 mm	s_u = 50 mm	
	Висина на градба	s = 64 mm	s = 66 mm	
≤ 4	Покривка	s_u = 60 mm	s_u = 60 mm	
	Висина на градба	s = 74 mm	s = 76 mm	
≤ 5	Покривка	s_u = 65 mm	s_u = 65 mm	
	Висина на градба	s = 79 mm	s = 81 mm	

Таб. 4-16 Висина на естрих за течен естрих од калциумфосфат CAF од класа на цврстина од искривување F4 според 18560-2

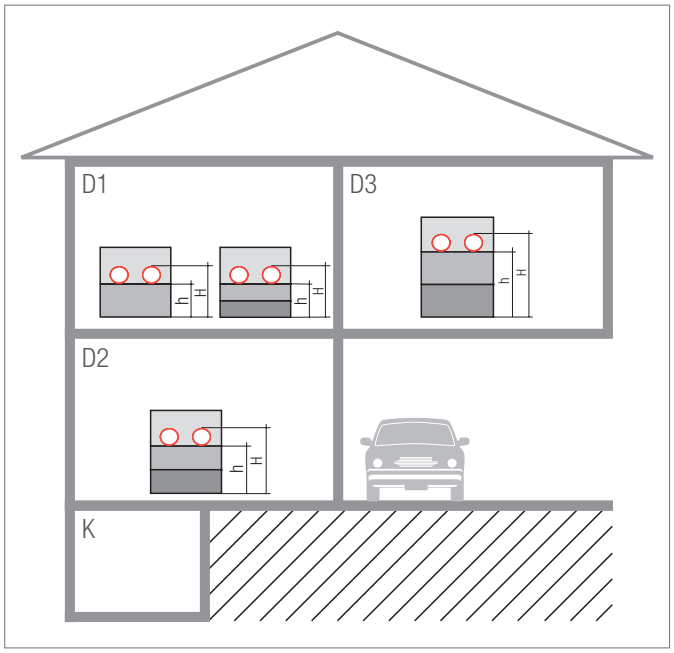
Товар на површина		РАУТЕРМ СПИД К	РАУТЕРМ СПИД К	Структурна шема
[kN/m²]		14 x 1,5	16 x 1,5	
≤ 2	Покривка	s_u = 35 mm	s_u = 35 mm	
	Висина на градба	s = 49 mm	s = 51 mm	
≤ 3	Покривка	s_u = 45 mm	s_u = 45 mm	
	Висина на градба	s = 59 mm	s = 61 mm	
≤ 4	Покривка	s_u = 50 mm	s_u = 50 mm	
	Висина на градба	s = 64 mm	s = 66 mm	
≤ 5	Покривка	s_u = 55 mm	s_u = 55 mm	
	Висина на градба	s = 69 mm	s = 71 mm	

Таб. 4-17 Висина на естрих за течен естрих од калциумфосфат CAF од класа на цврстина од искривување F5 според 18560-2

Товар на површина		РАУТЕРМ СПИД К	РАУТЕРМ СПИД К	Структурна шема
[kN/m²]		14 x 1,5	16 x 1,5	
≤ 2	Покривка	s_u = 35 mm	s_u = 35 mm	
	Висина на градба	s = 49 mm	s = 51 mm	
≤ 3	Покривка	s_u = 40 mm	s_u = 40 mm	
	Висина на градба	s = 54 mm	s = 56 mm	
≤ 4	Покривка	s_u = 45 mm	s_u = 45 mm	
	Висина на градба	s = 59 mm	s = 61 mm	
≤ 5	Покривка	s_u = 50 mm	s_u = 50 mm	
	Висина на градба	s = 64 mm	s = 66 mm	

Таб. 4-18 Висина на естрих за течен естрих од калциумфосфат CAF од класа на цврстина од искривување F7 според 18560-2

Најмала потреба од изолација според ÖNORM EN 1264-4



Сл. 4-24 Најмали слоеви на изолација кај РАУТЕРМ СПИД сајлент самолепливиот систем
D1 Изолација случај 1
D2 Изолација случај 2
D3 Изолација случај 3
K Подрум

D1 Изолација случај 1: Загреана просторија одоздола
$R \geq 0{,}75\ m^2K/W$

D2 Изолација случај 2: Незагреана или привремено загреана просторија под или директно на земја
$R \geq 1{,}25\ m^2K/W$
(Ако нивото на подземните води е ≤ 5 m, оваа вредност треба да се зголеми)

D3 Изолација случај 3: Надворешна температура одоздола:
$-5\ °C > T_a \geq -15\ °C$
$R \geq 2{,}00\ m^2K/W$

Оваа најмала потреба од изолација треба да се исполни незнависно изолацијата на градбата што ја бара EnEV (види „Барања за топлинска изолација според EnEV и ORNORM EN 1264“).

Според DIN 18560-2, Таб. 1-4, номиналната дебелина на естрихот за цементни естриси може да се намали за 5 mm за изолациони слоеви ≤ 40 mm.

Дебелината на естрихот според DIN 18560 над цевката, која е спомената во табелите за естрих CT F4 и CT F5, може да се намали за 10 mm ако
- се користи РЕХАУ завршницата за естрих НП „Мини“ и
- мешаниот рецепт се изведува според спецификациите на РЕХАУ и
- се врши професионална инсталација со механичка обработка на површината.

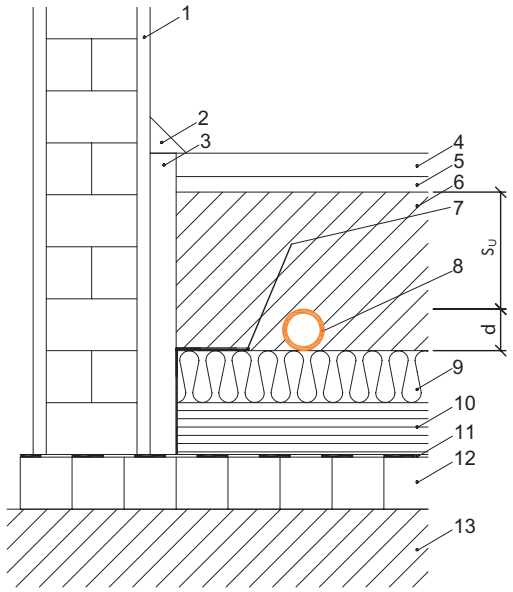
		РАУТЕРМ СПИД сајлент 30-3		
		Случај изолација 1	Случај изолација 2	Случај изолација 3
Дополнителна изолација	[mm]	-	20	50
плоча од камена волна отпорна на притисок		-	MW 040 DEO	MW 040 DEO
Висина на изолација	h [mm]	27	47	77
Висина на горна трака на цевка	H_{14} [mm]	41	61	91
	H_{16} [mm]	43	63	93

Таб. 4-19 Препорачани висини на најмал слој на изолација за надградби

Топлинско-технички испитувања

РАУТЕРМ СПИД сајлент самолепливиот систем е топлинско-технички испитан и сертифициран според ÖNORM EN 1264.

Регистарски број	Димензија на цевка	Покривка на естрих
	(d)	(s_u)
7F469-F	16 x 1,5 mm	45 mm



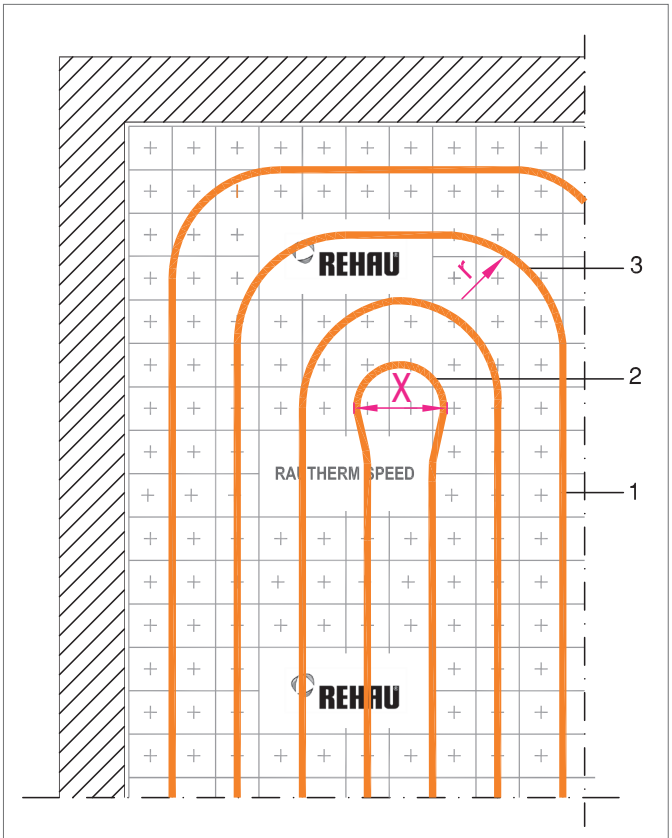
Сл. 4-25 Принципиелна структура на РАУТЕРМ СПИД сајлент самолепливиот систем

1 Внатрешен малтер
2 Лајсна
3 Изолациона трака
4 Природни и вештачки плочи
5 Малтер
6 Естирх според DIN 18560
7 Подна фолија за рабна изолациона трака
8 РЕХАУ грејна цевка
9 РАУТЕРМ СПИД сајлент подлога
10 Звучна и топлинска изолација
11 Изолација од влажност (според DIN 18195)
12 Основа
13 Земјен под

При планирање и монтажа на системот РАУТЕРМ СПИД сајлент, мора да се почитуваат барањата на ÖNORM EN 1264, Дел 4.

Можете да најдете дијаграми за изведба на Интернет на www.rehau.mk

Степен на превиткување

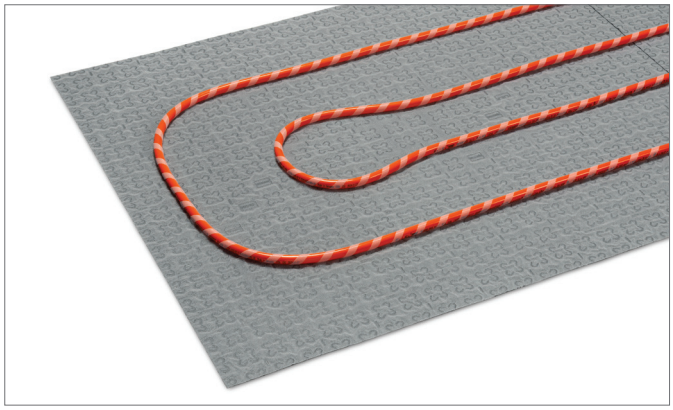


Сл. 4-26 Виткање и пренасочување
Пример за поставување на цевката РАУТЕРМ СПИД К 16 x 1,5
1 РЕХАУ цевка РАУТЕРМ СПИД К
2 пренасочување 180° (виткање)
3 пренасочување 90°

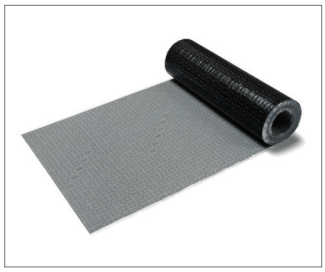
Тип на цевка	Минимален радиус на свиткување r	Минимално растојание X
Димензии	(90° пренасочување)	(180° виткање)
РАУТЕРМ СПИД К 14 x 1,5	≥ 5 x d ≥ 70 mm	≥ 140 mm
РАУТЕРМ СПИД К 16 x 1,5	≥ 6 x d ≥ 96 mm	≥ 200 mm

Таб. 4-20 Радиуси на свиткување
d надворешен дијаметар на цевката

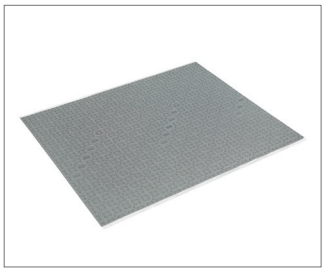
4.5 РАУТЕРМ СПИД плус 2.0 самолеплив систем



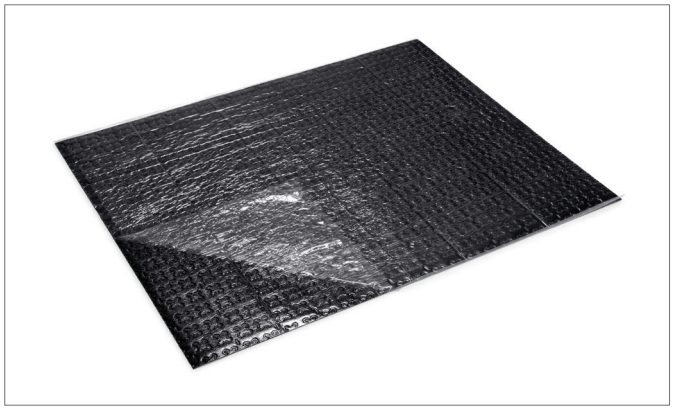
Сл. 4-27 РАУТЕРМ СПИД плус 2.0 самолеплив систем



Сл. 4-28 РАУТЕРМ СПИД плус 2.0 ролна



Сл.4-29 РАУТЕРМ СПИД плус 2.0 плоча



Сл. 4-30 РАУТЕРМ СПИД плус 2.0 подлога задена страна

Сл. 4-31 РАУТЕРМ СПИД К цевка

- Ниска висина на инсталација благодарение на подлогата дебела 1,5 мм
- Може да се постави на различни видови изолација и подови
- Без дополнително лепење на спојниците на плочата
- Нема оштетување на изолацијата
- Добра обработка на преостанатите количини
- Едноставно сечење на плочите со нож за сечење
- До 90% помал обем на транспорт и складирање
- Јасна поделба помеѓу градежништвото и градежната техника
- Многу брз систем за полегнување
- Заштеда на напор, лесно поставување на цевки
- Поставување цевки без алат

Компоненти на системот

- РАУТЕРМ СПИД плус 2.0 подлога како:
  - РАУТЕРМ СПИД плус 2.0 ролна
  - РАУТЕРМ СПИД плус 2.0 плоча
- РАУТЕРМ СПИД К цевка

Прибор

- РЕХАУ Рабна изолациона лента
- РЕХАУ Профил за извлекување на фуги
- Одмотувач на ролна
- Раширувач за врата
- Водилка за виткање на цевки
- Мерење на остатокот на влажноста
- Самолеплива трака
- Одмотувач за самолеплива трака
- Заштитни ракавици

Цевки кои се употребуваат

- РАУТЕРМ СПИД К 10,1 x 1,1 mm
- РАУТЕРМ СПИД К 14 x 1,5 mm
- РАУТЕРМ СПИД К 16 x 1,5 mm

Соодветни материјали за изолација како подлога:

- Експандиран полистирол (ЕПС) според DIN EN 13163
- Изолација од минерална волна (MW) според DIN EN 13162 со ПЕ фолија ротирана за 90 степени во насоката на инсталација на подлогата како разделен слој помеѓу самолепливата подлога и изолацијата од минералана волана
- Само-стврднувачки, споени, цементна основа со ПЕ фолија ротирани за 90 степени во насока на поставување на подлогата како разделен слој помеѓу самолепливата подлога и материјалот за изолација
- Полиуретански плочи за изолација (СТП) според DIN EN 13165
- Изолациона плоча од дрвени влакна според DIN EN 13171

Соодветни стабилни подлоги кои не прават прашина:

- Цементен естрих
- Анхидритен естрих
- Керамички подни облоги
- Плочи од гипс и цементни влакна
- Лесонит и иверица

Опис

РАУТЕРМ СПИД плус 2.0 самолепливиот систем се состои од РАУТЕРМ СПИД плус 2.0 како ролна или плоча и РАУТЕРМ СПИД К цевка Цевката се полегнува на плочата за полегнување без алати.

РАУТЕРМ СПИД плус 2.0 подлогата е достапена како плоча за мали простории, а исто така и како ролна за големи простории. Самолепливата подлога се нанесува на полимер, профилиран елемент за инсталација во фабрика од страна на производителот.

Поради ниската висина на полегнување од 1,5 mm и слојот за лепење на целата површина од долната страна, РЕХАУ РАУТЕРМ СПИД плус 2.0 подлогата може да се полегне на различна топлинска и звучна изолација внатре во објектите.
Барањата за топлинска и звучна изолација мора да бидат исполнети од постојните или дополнителните изолациски слоеви на објектите.

При полегнување на самолепливата подлога и обемното преклопување на елементите за најмалку 5 см, добиената површина за поставување штити од заптивање на вода од естрих без дополнително лепење со самолеплива трака и затоа е идеално погодна за течен естрих.

Специјалната контура на површината на РАУТЕРМ СПИД плус 2.0 подлогата одговара на растерот за полегнување од 5 см и на тој начин овозможува брзо и прецизно полегнување на цевки.

РАУТЕРМ СПИД К Цевките се завиткани со самолеплива лента, тврдата страна на самолепливата технологијата.

РАУТЕРМ СПИД плус 2.0 самолепливиот систем одговара на тип А според DIN 18560 и DIN EN 13813 и е наменет за употреба со естрих според DIN 18560 за подно греење / ладење.

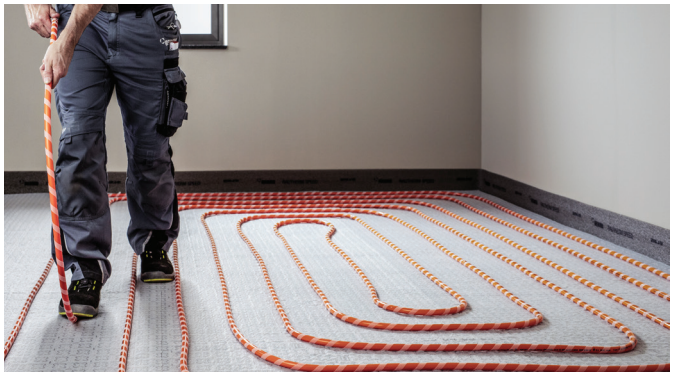
Технички податоци

РЕХАУ РАУТЕРМ СПИД плус 2.0 подлога			
Изведба		**Плоча**	**Ролна**
Материјал на елементите		PE / PP	PE / PP
Димензии	Должина [m]	1,175	21,5
	Ширина [m]	0,93	0,93
	Номинална дебелина (d_N) [mm]	1,5	1,5
Димензионурање [1)]	Должина [m]	1,13	21,4
	Ширина [m]	0,88	0,88
	Номинална дебелина [m^2]	0,99	18,8
Растојание на полегнување [cm]		5 cm и повеќекратно	
Подигнување на цевка [mm]		1,0	1,0
Изградба според DIN 18560 и DIN EN 13813		A	A
Класа на градежен материјал споредDIN 4102		B2	B2
Оценување на пожар според DIN EN 13501		E	E

Таб. 4-21 Технички податоци РАУТЕРМ СПИД 2,0 Подлога

[1)] Димензионирање минус наведените преклопувања (погледнете го полето за информации).

Поставете ја РАУТЕРМ СПИД плус 2.0 плочата со преклопување од најмалку 5 см на надолжните и попречните рабови. Поставете РАУТЕРМ СПИД плус 2.0 подлога преклопувајќи се најмалку 5 см на надолжните рабови и најмалку 10 см на попречните рабови.



Сл. 4-32 РАУТЕРМ СПИД Плус 2.0 самолеплив систем

Монтажа

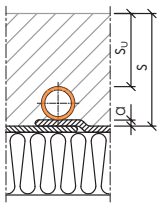
1. Поставување на РЕХАУ ормар за разделник.
2. Вградување на РЕХАУ разделник.
3. Зацврстување на РЕХАУ Рабна изолациона трака.
4. Поставување на фолијата на РЕХАУ рабната изолациоска трака на изолацијата на самото место на полегнување и доклоку е потребно полегнете ја, така што да лежи рамно до максимум 7 см.
5. Поставување на РАУТЕРМ СПИД плус 2,0 подлогата почнувајќи од РЕХАУ рабната изолационата лента. Монтирајте ја РАУТЕРМ СПИД плус 2,0 подлогата на растојание од приближно 2 см од РЕХАУ рабната изолациона лента, така што 5 см од основата на фолијата да се залепени.
6. Поставување на РАУТЕРМ СПИД плус 2,0 подлогата со минимално преклопување (види поле за информации).
7. Поврзување на РЕХАУ цевката со РЕХАУ разделник.
8. Притиснување на цевката врз според мрежата за поставување.
9. Поврзување на вториот крај на цевката со РЕХАУ разделникот.
10. Монтирање на профилот за извлекување на фуги.

РАУТЕРМ СПИД К цевката мора да се притисне на РАУТЕРМ СПИД плус 2,0 подлогата на растојание од приближно 50 см во правите делови. РАУТЕРМ СПИД К цевката исто така мора да се притисне на подлогата во секое место на отклонување.

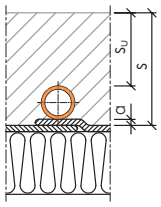
Температурата на обработка РАУТЕРМ СПИД плус 2,0 подлогата е помеѓу ±0 bis +35 °C.

За монтирање на РАУТЕРМ СПИД К цевките на РЕХАУ разводникот и при обработка РЕХАУ техника за лизгачко поврзување, самолепливата лентата мора да се отстрани приближно 5 см од крајот на цевката.

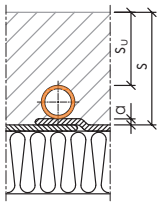
Препорачана најмала висина на естрих според DIN 18560-2

Товар на површина		РАУТЕРМ СПИД К	РАУТЕРМ СПИД К	Структурна шема
[kN/m²]		14 x 1,5	16 x 1,5	
≤ 2	Покривка	s_u = 45 mm	s_u = 45 mm	
	Висина на градба	s = 61 mm	s = 63 mm	
≤ 3	Покривка	s_u = 65 mm	s_u = 65 mm	
	Висина на градба	s = 81 mm	s = 83 mm	
≤ 4	Покривка	s_u = 70 mm	s_u = 70 mm	
	Висина на градба	s = 86 mm	s = 88 mm	
≤ 5	Покривка	s_u = 75 mm	s_u = 75 mm	
	Висина на градба	s = 91 mm	s = 93 mm	a = 1,5 mm

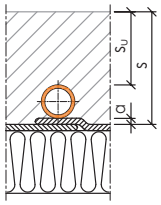
Таб. 4-22 Висина на естрих за цементен естрих од класа на цврстина од искривување F4 според DIN 18560-2

Товар на површина		РАУТЕРМ СПИД К	РАУТЕРМ СПИД К	Структурна шема
[kN/m²]		14 x 1,5	16 x 1,5	
≤ 2	Покривка	s_u = 40 mm	s_u = 40 mm	
	Висина на градба	s = 56 mm	s = 58 mm	
≤ 3	Покривка	s_u = 55 mm	s_u = 55 mm	
	Висина на градба	s = 71 mm	s = 73 mm	
≤ 4	Покривка	s_u = 60 mm	s_u = 60 mm	
	Висина на градба	s = 76 mm	s = 78 mm	
≤ 5	Покривка	s_u = 65 mm	s_u = 65 mm	
	Висина на градба	s = 81 mm	s = 83 mm	a = 1,5 mm

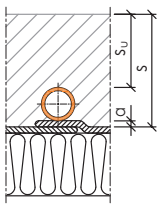
Таб. 4-23 Висина на естрих за цементен естрих од класа на цврстина од искривување F5 според DIN 18560-2

Товар на површина		РАУТЕРМ СПИД К	РАУТЕРМ СПИД К	Структурна шема
[kN/m²]		14 x 1,5	16 x 1,5	
≤ 2	Покривка	s_u = 40 mm	s_u = 40 mm	
	Висина на градба	s = 56 mm	s = 58 mm	
≤ 3	Покривка	s_u = 50 mm	s_u = 50 mm	
	Висина на градба	s = 66 mm	s = 68 mm	
≤ 4	Покривка	s_u = 60 mm	s_u = 60 mm	
	Висина на градба	s = 76 mm	s = 78 mm	
≤ 5	Покривка	s_u = 65 mm	s_u = 65 mm	
	Висина на градба	s = 81 mm	s = 83 mm	a = 1,5 mm

Таб. 4-24 Висина на естрих за течен естрих од калциумфосфат CAF од класа на цврстина од искривување F4 според 18560-2

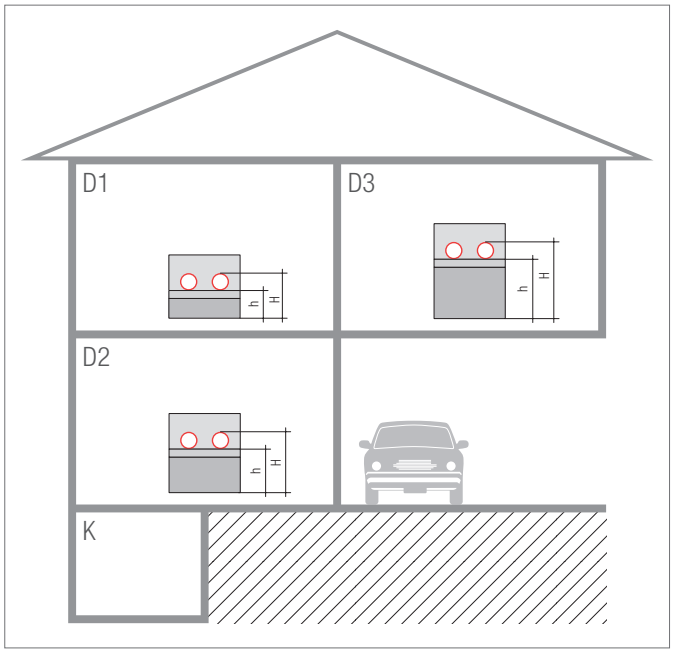
Товар на површина		РАУТЕРМ СПИД К	РАУТЕРМ СПИД К	Структурна шема
[kN/m²]		14 x 1,5	16 x 1,5	
≤ 2	Покривка	s_u = 35 mm	s_u = 35 mm	
	Висина на градба	s = 51 mm	s = 53 mm	
≤ 3	Покривка	s_u = 45 mm	s_u = 45 mm	
	Висина на градба	s = 61 mm	s = 63 mm	
≤ 4	Покривка	s_u = 50 mm	s_u = 50 mm	
	Висина на градба	s = 66 mm	s = 68 mm	
≤ 5	Покривка	s_u = 55 mm	s_u = 55 mm	
	Висина на градба	s = 71 mm	s = 73 mm	a = 1,5 mm

Таб. 4-25 Висина на естрих за течен естрих од калциумфосфат CAF од класа на цврстина од искривување F5 според 18560-2

Товар на површина		РАУТЕРМ СПИД К	РАУТЕРМ СПИД К	Структурна шема
[kN/m²]		14 x 1,5	16 x 1,5	
≤ 2	Покривка	s_u = 35 mm	s_u = 35 mm	
	Висина на градба	s = 51 mm	s = 53 mm	
≤ 3	Покривка	s_u = 40 mm	s_u = 40 mm	
	Висина на градба	s = 56 mm	s = 58 mm	
≤ 4	Покривка	s_u = 45 mm	s_u = 45 mm	
	Висина на градба	s = 61 mm	s = 63 mm	
≤ 5	Покривка	s_u = 50 mm	s_u = 50 mm	
	Висина на градба	s = 66 mm	s = 68 mm	a = 1,5 mm

Таб. 4-26 Висина на естрих за течен естрих од калциумфосфат CAF од класа на цврстина од искривување F7 според 18560-2

Најмала потреба од изолација според ÖNORM EN 1264-44



Сл. 4-33 Најмали слоеви на изолација кај РАУТЕРМ СПИД плус 2.0 Самолеплив систем со дополнителна изолација
D1 Изолација случај 1
D2 Изолација случај 2
D3 Изолација случај 3
K Подрум

D1 Изолација случај 1: Загреана просторија одоздола
$R \geq 0{,}75\ m^2K/W$

D2 Изолација случај 2: Незагреана или привремено загреана просторија под или директно на земја
$R \geq 1{,}25\ m^2K/W$
(Ако нивото на подземните води е ≤ 5 m, оваа вредност треба да се зголеми)

D3 Изолација случај 3: Надворешна температура одоздола:
$-5\ °C > T_a \geq -15\ °C$
$R \geq 2{,}00\ m^2K/W$

Оваа најмала потреба од изолација треба да се исполни незнависно изолацијата на грдбата што ја бара EnEV (види „Барања за топлинска изолација според EnEV и ORNORM EN 1264“).

Според DIN 18560-2, Таб. 1-4, номиналната дебелина на естрихот за цементни естриси може да се намали за 5 mm за изолациони слоеви ≤ 40 mm.

Дебелината на естрихот според DIN 18560 над цевката, која е спомената во табелите за естрих CT F4 и CT F5, може да се намали за 10 mm ако
- се користи РЕХАУ завршницата за естрих НП „Мини“ и
- мешаниот рецепт се изведува според спецификациите на РЕХАУ и
- се врши професионална инсталација со механичка обработка на површината.

	Мерка за подобрување на звучна изолација ß $\Delta L_{w,R}$ (dB) според DIN 4109 (статус: 11-1989) на пловечки метод на естриси на цврсти тавани	
	Со тврд под	Со мек еластичен под
Естрих според DIN 18560 дел 2 со маса по единица површина $m \geq 70\ kg / m^2$ на изолациони слоеви изработени од материјали за изолација според DIN 18164 дел 2 или DIN 18165 дел 2 со динамичка крутос од најмногу::		
40 MN/m²	24	25
30 MN/m²	26	27
20 MN/m²	28	30
15 MN/m²	29	33
10 MN/m²	30	34

Таб. 4-27 Извадок од ДИН 4109 додаток 1 (статус: 11-1989)

При користење дополнителна изолација, мора да се почитуваат информациите за производителот на производителот во однос на товарот, оптоварувањата на површината и товарот на точката, како и динамичната крутост и мерка за подобрување на звучна изолација.

Пример за подни конструкции со звучна изолација за РАУТЕРМ СПИД плус 2.0 самолепливиот систем

	Изолација случај 1	Изолација случај 2	Изолација случај 3
Називна дебелина (d_N) РАУТЕРМ СПИД плус 2,0 [mm]	1,5	1,5	1,5
примерна звучна изолација (Td)	Td = 30–2 EPS 040 DES sg	Td = 50–2 EPS 040 DES sg	Td = 80–2 EPS 040 DES sg
Динамична крутост (Td) s' [MN/m³]	≤ 20	≤ 20	≤ 30
Терет на површина [kN/m²]	≤ 5	≤ 5	≤ 5
Вкупна висина на изолација, вклучувајќи РАУТЕРМ СПИД плус 2.0 подлога[1] [mm]	$h + d_N = 30$	$h + d_N = 50$	$h + d_N = 80$
Висина на горната страна на цевката[2] [mm]	$H_{14} = 45$	$H_{14} = 65$	$H_{14} = 95$
	$H_{16} = 47$	$H_{16} = 67$	$H_{16} = 97$

Таб 4-28 Препорачани најмали слоеви на звучна изолација за експандиран полистирол (EPS)

[1] За вкупната висина на изолација, не се зема предвид преклопување на РАУТЕРМ СПИД плус 2.0 подлога.

[2] Висина на горната страна на цевката земајќи го предвид преклопување на РАУТЕРМ СПИД плус 2.0 подлогата.

	Изолација случај 1	Изолација случај 2	Изолација случај 3
Називна дебелина (d_N) РАУТЕРМ СПИД плус 2,0 [mm]	1,5	1,5	1,5
примерна звучна изолација (Td)	Td = 30–3 MW 035 DES sm	Td = 50–3 MW 035 DES sm	Td = 50-3 und Zd = 30 MW 035 DES sm und MW 040 DEO dh
Динамична крутост (Td) s' [MN/m³]	≤ 20	≤ 20	≤ 20
Терет на површина [kN/m²]	≤ 4	≤ 4	≤ 4
Вкупна висина на изолација, вклучувајќи РАУТЕРМ СПИД плус 2.0 подлога[1] [mm]	$h + d_N = 29$	$h + d_N = 49$	$h + d_N = 79$
Висина на горната страна на цевката[2] [mm]	$H_{14} = 44$	$H_{14} = 64$	$H_{14} = 94$
	$H_{16} = 46$	$H_{16} = 66$	$H_{16} = 96$

Таб 4-29 Препорачани најмали слоеви на звучна изолација за минерална волна (MW)

[1] За вкупната висина на изолација, не се зема предвид преклопување на РАУТЕРМ СПИД плус 2.0 подлога.

[2] Висина на горната страна на цевката земајќи го предвид преклопување на РАУТЕРМ СПИД плус 2.0 подлогата.

Пример за подни конструкции со звучна изолација за РАУТЕРМ СПИД плус 2.0 самолепливиот систем

	Изолација случај 1	Изолација случај 2	Изолација случај 3
Називна дебелина (d_N) РАУТЕРМ СПИД плус 2,0 [mm]	1,5	1,5	1,5
примерна дополнителна изолација (Zd)	Zd = 30 EPS 035 DEO dh	Zd = 50 EPS 035 DEO dh	Zd = 70 EPS 035 DEO dh
Вкупна висина на изолација, вклучувајќи РАУТЕРМ СПИД плус 2.0 подлога[1] [mm]	$h + d_N = 32$	$h + d_N = 52$	$h + d_N = 72$
Висина на горната страна на цевката[2] [mm]	$H_{14} = 47$	$H_{14} = 67$	$H_{14} = 87$
	$H_{16} = 49$	$H_{16} = 69$	$H_{16} = 89$

Таб 4-30 Препорачани најмали слоеви на звучна изолација за експандиран полистирол (EPS)

[1] За вкупната висина на изолација, не се зема предвид преклопување на РАУТЕРМ СПИД плус 2.0 подлога..

[2] Висина на горната страна на цевката земајќи го предвид преклопување на РАУТЕРМ СПИД плус 2.0 подлогата.

	Изолација случај 1	Изолација случај 2	Изолација случај 3
Називна дебелина (d_N) РАУТЕРМ СПИД плус 2,0 [mm]	1,5	1,5	1,5
примерна дополнителна изолација(Zd)	Zd = 20 PUR 024 DEO dh	Zd = 30 PUR 024 DEO dh	Zd = 50 PUR 024 DEO dh
Вкупна висина на изолација, вклучувајќи РАУТЕРМ СПИД плус 2.0 подлога[1] [mm]	$h + d_N = 22$	$h + d_N = 32$	$h + d_N = 52$
Висина на горната страна на цевката[2] [mm]	$H_{14} = 37$	$H_{14} = 47$	$H_{14} = 67$
	$H_{16} = 39$	$H_{16} = 49$	$H_{16} = 69$

Таб 4-31 Препорачани најмали слоеви на звучна изолација за полиуретан (PU)

[1] За вкупната висина на изолација, не се зема предвид преклопување на РАУТЕРМ СПИД плус 2.0 подлога.

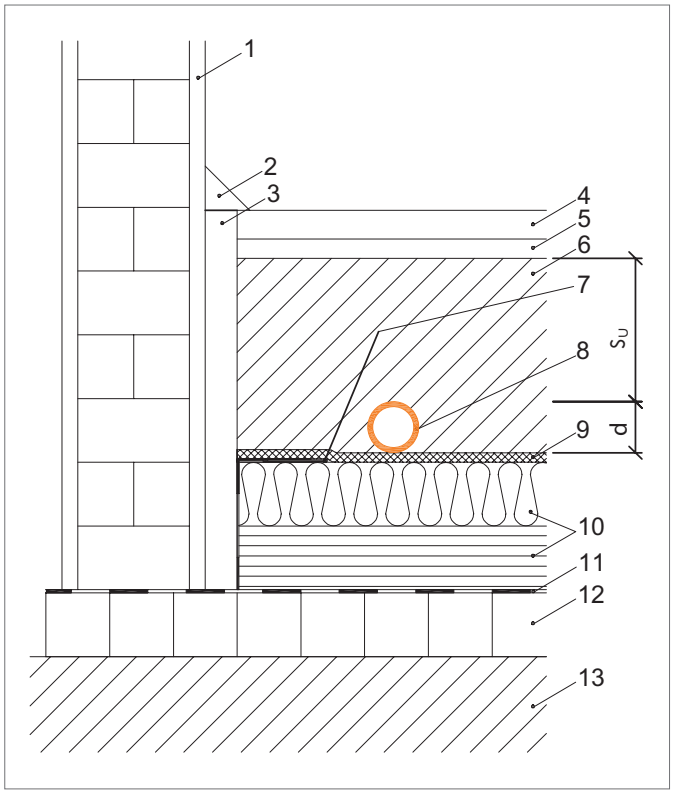
[2] Висина на горната страна на цевката земајќи го предвид преклопување на РАУТЕРМ СПИД плус 2.0 подлогата.

При користење на звучна (Td), како и на дополнителна изолација (Zd), мора да се почитуваат информациите за производителот на производителот во однос на товарот, оптоварувањата на површината и товарот на точката, како и динамичната крутост и мерка за подобрување на звучна изолација.

Топлинско-технички испитувања

РАУТЕРМ СПИД плус 2.0 самолепливиот систем е топлинско-технички испитан и сертифициран според DIN EN 1264.

Регистарски број	Димензија на цевка	Подлога на естрих
	(d)	(s_u)
7F447-F	16 x 1,5 mm	45 mm



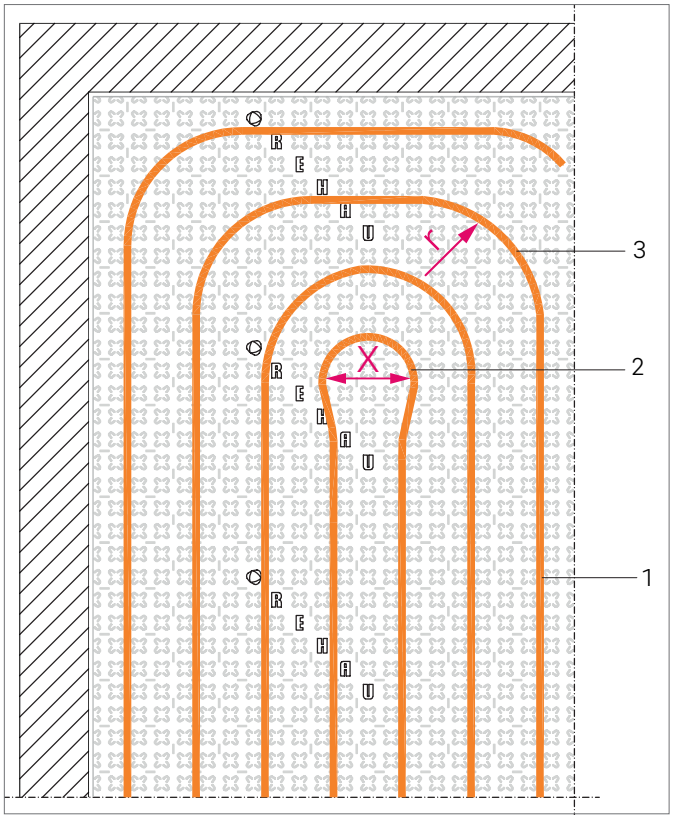
Сл. 4-34 Принципиелна структура на РАУТЕРМ СПИД плус 2.0 самолепливиот систем

1 Внатрешен малтер
2 Лајсна
3 Изолациона трака
4 Природни и вештачки плочи
5 Малтер
6 Естирх според DIN 18560
7 Естирх според DIN 18560
8 РЕХАУ грејна цевка
9 РАУТЕРМ СПИД Плоча
10 Звучна и топлинска изолација
11 Изолација од влажност (според DIN 18195)
12 Основа
13 Земјен под

При планирање и монтажа на РАУТЕРМ СПИД плус 2.0 самолепливиот систем, мора да се исполнат нромите според DIN EN 1264, Дел 4.

Можете да најдете дијаграми за изведба на Интернет на www.rehau.mk

Степен на превиткување



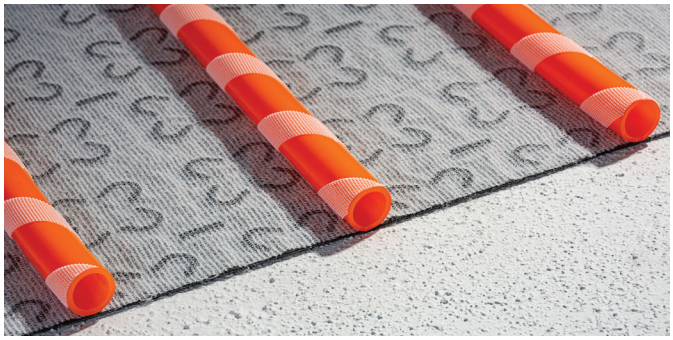
Сл. 4-35 Виткање и пренасочување
Пример за поставување на цевката РАУТЕРМ СПИД К 16 x 1,5
1 РЕХАУ цевка РАУТЕРМ СПИД К
2 пренасочување 180° (виткање)
3 пренасочување 90°

Тип на цевка	Минимален радиус на свиткување r	Минимално растојание X
Димензии	(пренасочување 90°)	(180° Виткање)
РАУТЕРМ СПИД К 14 x 1,5	≥ 5 x d ≥ 70 mm	≥ 140 mm
РАУТЕРМ СПИД К 16 x 1,5	≥ 6 x d ≥ 96 mm	≥ 200 mm

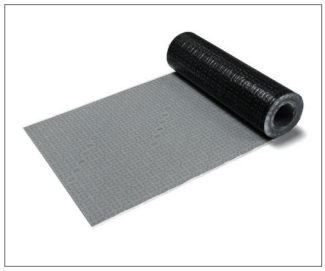
Таб. 4-32 Радиуси на свиткување
d надворешен дијаметар на цевката

4.6 РАУТЕРМ СПИД плус 2.0 самолеплив систем за ниска изведба

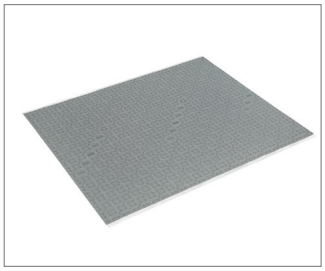
Апликации за ниски градби со порамнувачки естрих Кнауф N 440



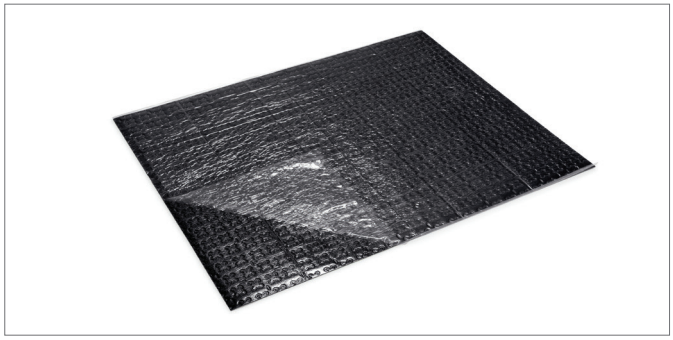
Сл. 4-36 РАУТЕРМ СПИД плус 2.0 самолеплив систем за ниска градба



Сл. 4-37 РАУТЕРМ СПИД плус 2.0 ролна



Сл. 4-38 РАУТЕРМ СПИД плус 2.0 ролна



Сл. 4-39 РАУТЕРМ СПИД плус 2.0 подлога задна страна

Сл. 4-40 РАУТЕРМ СПИД К цевка

- Ниска висина на вградување од 33 мм
- Полегнување на плоча за изолација на дрвени влакна Кнауф WF
- Директна инсталација на стабилна и чиста подлога
- Лесна и брза монтажа
- Може да се користи за различни видови изолација

Компоненти на системот

- РАУТЕРМ СПИД плус 2.0 подлога како:
  - РАУТЕРМ СПИД плус 2.0 ролна
  - РАУТЕРМ СПИД плус 2.0 плоча
- РАУТЕРМ СПИД К цевки

Прибор

- РЕХАУ Рабна изолациона лента
- РЕХАУ Профил за извлекување на фуги
- Одмотувач со самолеплива трака
- Ширач на врата
- Водилка за виткање на цевки
- Мерење на остатокот на влажноста
- Заштитни ракавици

Цевки кои се користат

За ниска изведба се користат по можност следните цевки:
- РАУТЕРМ СПИД К 10,1 x 1,1 mm

Исто така може да се користат и следните цевки:
- РАУТЕРМ СПИД К 14 x 1,5 mm
- РАУТЕРМ СПИД К 16 x 1,5 mm

Површина

РАУТЕРМ СПИД плус 2.0 самолеплив систем за ниска изведба може да се користи на следните површини:
- Површина што издржува товар и без пукнатини како одвојувачки слој
- Изолациона плоча од дрвени влакна Кнауф WF
- EPS според 13163[1)]
- изолациона плоча од минерална волна Кнауф изолација TP-GP 12-1[1)]

[1)] Изолации кои се користат и комбинации на изолација се наведени во следните табели, на пример, подни конструкции.

Ако РАУТЕРМ СПИД плус 2.0 подлогата се користи како одвојувачки слој, мора да се осигура дека подлогата има цврста, чиста површина без прашина и дека нема остатоци од маснотии и остатоци од средства за чистење. Препорачливо е претходно да се третира подлогата со соодветен прајмер.

Опис

РАУТЕРМ СПИД плус 2.0 самолепливиот систем за ниска изведба се состои од РАУТЕРМ СПИД плус 2.0 подлога и РАУТЕРМ СПИД К цевка. Цевката се прикачува на плочата за полегнување без алати.

Системот за ниска изведба е идеален за реновирање во комбинација со порамнувачкиот естрих Кнауф N 440 за нискоградби. Може да се постигне висина на вградување од 33 мм.

РАУТЕРМ СПИД плус 2.0 подлогата е достапна во образецот за испорака како плоча и како ролна. Самолепливата подлога се нанесува на полимераниот профилиран елемент за полегнување во фабрика од страна на производителот.

При полегнување на самолепливата подлога и обемното преклопување на елементите за најмалку 5 см, добиената површина за поставување штити против запнување против водата од естрихот без дополнително лепење со самолеплива трака и затоа е идеално погодна за течен естрих.

Специјалната контура на површината на РАУТЕРМ СПИД плус 2.0 подлогата одговара на мрежата за полегнување од 5 см и на тој начин овозможува брзо и прецизно полегнување на цевки.

РАУТЕРМ СПИД К Цевките се завиткани со самолеплива лента, тврдата страна на самолепливата технологијата.

Технички податоци

РАУТЕРМ СПИД Плус 2.0 Подлога			
Изведба		**Плоча**	**Ролна**
Материјал на елементите		PE / PP	PE / PP
Димензии	Должина [m]	1,175	21,5
	Ширина [m]	0,93	0,93
	Номинална дебелина (d_N) [mm]	1,5	1,5
Димензионирање[1)]	Должина [m]	1,13	21,4
	Ширина [m]	0,88	0,88
	Номинална дебелина [m²]	0,99	18,8
Растојание на полегнување [cm]		5 cm и повеќекратно	
Подигнување на цевка [mm]		1,0	1,0
Изградба според DIN 18560 u. DIN EN 13813		A	A
Класа на градежен материјал споредDIN 4102		B2	B2
Оценување на пожар според EN 13501		E	E

Таб. 4-33 Технички податоци РАУТЕРМ СПИД 2.0 Подлога
[1)] Димензионирање минус наведените преклопувања (погледнете го полето за информации).

Поставете ја РАУТЕРМ СПИД плус 2.0 плочата со преклопување од најмалку 5 см на надолжните и попречните рабови. Поставете ја РАУТЕРМ СПИД плус 2.0 ролната преклопувајќи се најмалку 5 см на надолжните рабови и најмалку 10 см на попречните рабови.

Температурата на обработка РАУТЕРМ СПИД плус 2,0 подлогата е помеѓу ±0 bis +35 °C.

Сл. 4-41 РАУТЕРМ СПИД Плус 2.0 самолеплив систем за ниска изведба на EPS DEO – изолација

Сл. 4-42 РАУТЕРМ СПИД Плус 2.0 самолеплив систем за ниска изведба на изолациона плоча од дрвени влакна Кнауф WF

Montage

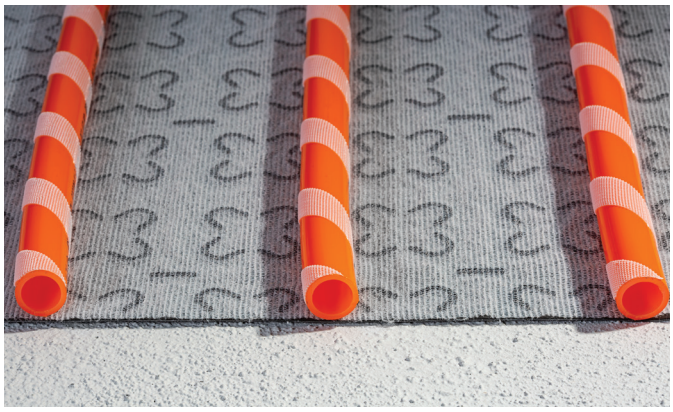
1. Поставување на РЕХАУ ормар за разделник
2. Вградување на РЕХАУ разделник.
3 Погрижете се површината да е стабилна и чиста
4 При инсталирање на разделниот слој, доколку е потребно третирајте ја подлогата со соодветен прајмер.
5. Зацврстување на РЕХАУ Рабна изолациона трака.
6. Поставување на заштитната фолија на РЕХАУ рабната изолациска лента на изолацијата или подлогата и поколепте ја доколку е потребно, така што да лежи на рамно до макс. 7см.
7. Поставување на РАУТЕРМ СПИД плус 2.0 подлогата почнувајќи од РЕХАУ рабната изолационата лента. Монтирање на РАУТЕРМ СПИД плус 2,0 подлогата на растојание од приближно 2 см од РЕХАУ рабната изолациона лента, така што 5 см од основата на фолијата да се залепени.
8. Поставање на РАУТЕРМ СПИД плус 2.0 подлогата со минимално преклопување (види поле за информации).
9. Поврзување на РЕХАУ цевката со РЕХАУ разделник.
10. Притиснување на цевката според растерот за полегнување.
11. Поврзување на вториот крај на цевката со РЕХАУ разделникот.
12. Монтирање на профилот за извлекување на фуги.

РАУТЕРМ СПИД К цевката мора да се притисне на РАУТЕРМ СПИД плус 2.0 подлогата на растојание од приближно 50 см во прави линии. РАУТЕРМ СПИД К цевката исто така мора да се притисне на подлогата во секое место на отклонување.

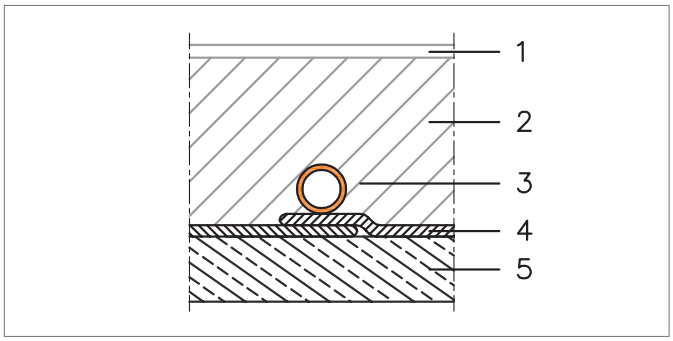
За монтирање на РАУТЕРМ СПИД К цевките на РЕХАУ разделникот и при обработка РЕХАУ техника за подвижна навлака, самолепливата лентата мора да се отстрани приближно 5 см од крајот на цевката.

Препорачана минимална висина на конструкција на естрих со порамнувачки естрих Кнауф N 440

Случај 1: Без изолација како разделен слој



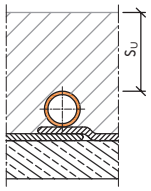
Сл. 4-43 Структура на подот како разделен слој



Сл. 4-44 Принципна конструкција на РАУТЕРМ СПИД плус 2.0 самолепливиот систем за ниска изведба како разделен слој без дополнителна изолација

1 Подлога
2 Порамнувачки естрих Кнауф N 440
3 РАУТЕРМ СПИД 10,1 x 1,1 K
4 РАУТЕРМ СПИД плус 2.0 подлога (вклучително и преклопување)
5 Основа

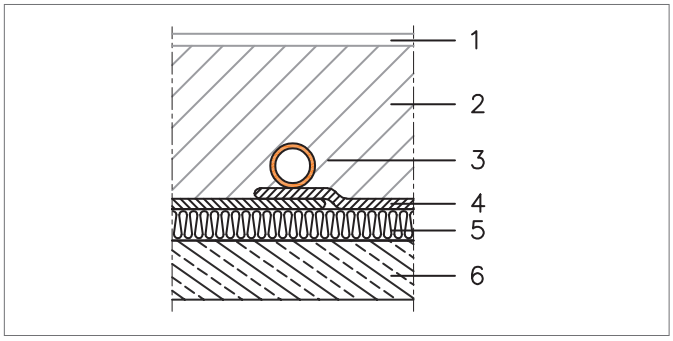
Пример за подни конструкции	1	Структурна шема
Товар на површина q_k [kN/m^2]	≤ 3	
Точка на товар Q_k [kN]	≤ 2	
Преклопување на грејните цевки s_u [mm]	20	
РАУТЕРМ СПИД К цевка 10,1 x 1,1	10	
РАУТЕРМ СПИД плус 2.0 подлога вкулчително и преклопување [mm]	3	
Вкупна висина на вградување [mm]	33	



Таб. 4-34 Висини на изведба на естрих за ферман за порамнувачки естрих Кануф N 440 без дополнителна изолација

Случај 2: Со топлотна изолација

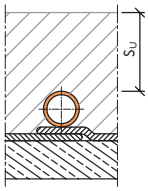
Сл. 4-45 Структура на подот со доплнителна топлотна изолација



Сл. 4-46 Принципна конструкција на РАУТЕРМ СПИД плус 2.0 самолепливот систем за ниска изведба со доплнителна топлотна изолација

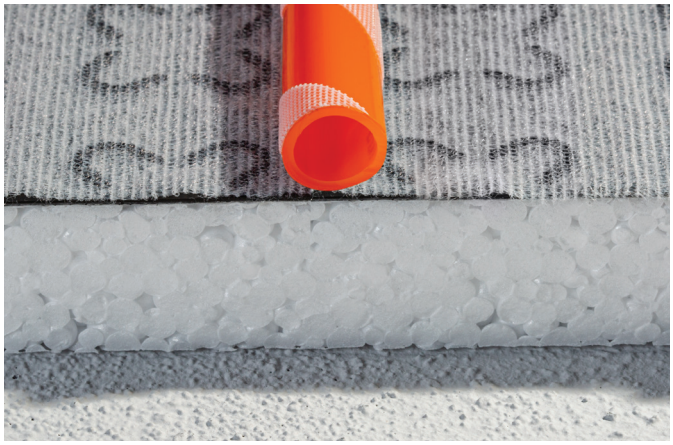
1 Подлога
2 Порамнувачки естрих Кнауф N 440
3 РАУТЕРМ СПИД 10,1 x 1,1 K
4 РАУТЕРМ СПИД плус 2.0 подлога (вклучително и преклопување)
5 Дополнителна топлотна изолација
6 Основа

Пример за подни конструкции	1	2	3	4	5	Структурна шема
Товар на површина q_k [kN/m^2]	≤ 3	≤ 3	≤ 3	≤ 3	≤ 3	
Точка на товар Q_k [kN]	≤ 2	≤ 3	≤ 2	≤ 2	≤ 2	
Преклопување на грејните цевки s_u [mm]	20	25	20	20	25	
РАУТЕРМ СПИД К 10,1 x 1,1 цевка	10	10	10	10	10	
РАУТЕРМ СПИД плус 2.0 подлога вкулчително и преклопување [mm]	3	3	3	3	3	
дополнителна топлотна изолација макс. Висина	10	10	20	30	40	
Тип	EPS DEO dh (150 kPa)	EPS DEO dh (150 kPa)	EPS DEO dh (150 kPa)	EPS DEO dh (150 kPa)	EPS DEO ds (200 kPa)	
Вкупна висина на изведба [мм]	43	48	53	63	78	

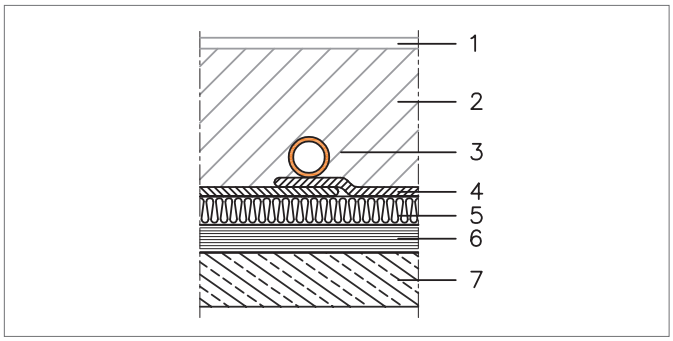


Таб. 4-34 Висини на изведба на естрих за порамнувачки естрих Кнауф N 440 со дополнителна изолација

Случај 3: Со звучна изолација



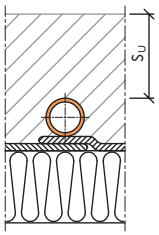
Сл. 4-47 Структура на подот со дополнителна изолација



Сл. 4-48 Принципна конструкција на РАУТЕРМ СПИД плус 2.0 самолепливот систем за ниска изведба со дополнителна изолација

1 Подлога
2 Порамнувачки естрих Кнауф N 440
3 РАУТЕРМ СПИД 10,1 x 1,1 K
4 РАУТЕРМ СПИД плус 2.0 подлога (вклучително и преклопување)
5 1. Дополнителна изолација
6 2. Дополнителна изолација
7 Основа

Пример за подни конструкции		1	2	3	4	5	Структурна шема
Товар на површина q_k [kN/m²]		≤ 3	≤ 3	≤ 3	≤ 2	≤ 3	
Точка на товар Q_k [kN]		≤ 2	≤ 2	≤ 3	≤ 1	≤ 2	
Преклопување на грејните цевки s_u [mm]		20	20	30	25	30	
РАУТЕРМ СПИД K 10,1 x 1,1 цевка		10	10	10	10	10	
РАУТЕРМ СПИД плус 2.0 подлога вкулчително и преклопување [mm]		3	3	3	3	3	
1. Дополнителна изолација	макс. висина	10	10	10	10	25	
	Тип	Изолациона плоча од дрвени влакна WF[1)]	EPS DEO dh (150 kPa)	EPS DEO dh (150 kPa)	EPS DEO dh (150 kPa)	EPS DES sg[3)]	
2. Дополнителна изолација	макс. висина	Без	10	10	12	Без	
	Тип	не се применува	Изолациона плоча од дрвени влакна WF[1)]	Изолациона плоча од дрвени влакна WF[1)]	MiWo[2)]	не се применува	
Вкупна висина на вградување [mm]		43	53	63	60	68	
Мерка за подбрување на звучна изолација [dB]		18	18	18	18	24,6[4)]	



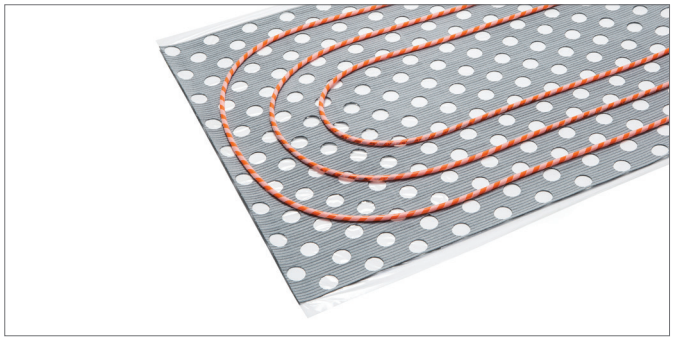
Таб. 4-35 Висини на изведба на естрих за порамнувачки Кнауф N 440 со звучна изолација

[1)] Изолациона плоча од дрвени влакна Кнауф WF.
[2)] Кнауф Изолација TP-GP 12-1 Изолациона плоча од минерална волна; со динамична крутост s '≤ 70 MN / m³.
[3)] EPS изолациона плоча, тип DES т.н., со динамична крутост од ≤ 30 MN / m³.
[4)] Оценето намалување на звукот според DIN 4109-3-4: 2016-07 и DIN EN ISO 12354 2: 2017-11 за пловечки естрих според DIN 18560 на звучни изолациони материјали. Вредноста се однесува на РАУТЕРМ СПИД 10 x 1.1; VA 10.

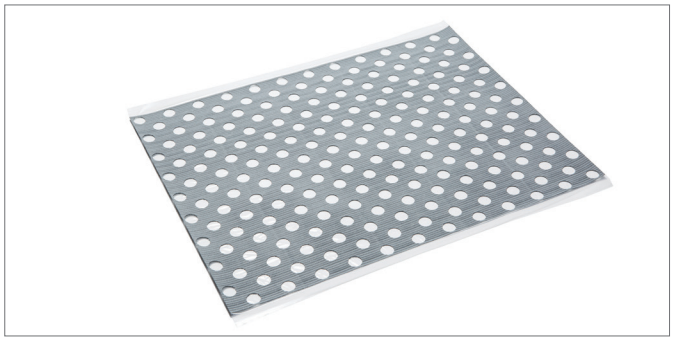
Категории на користење

Наведените точка на товар / товар на површини одговараат на категоријата за простории според DIN EN 1991-1-1 / NA:
Точка на товар 1 kN; Товар на површина 2 kN/m²:
Категорија A2, A3
Точка на товар 2 kN; Товар на површина 3 kN/m²:
Категорија A2, A3, Б1, Д1
Точка на товар 3 kN; Товар на површина 3 kN /m²:
Категорија A2, A3, Б1, Б2, Д1

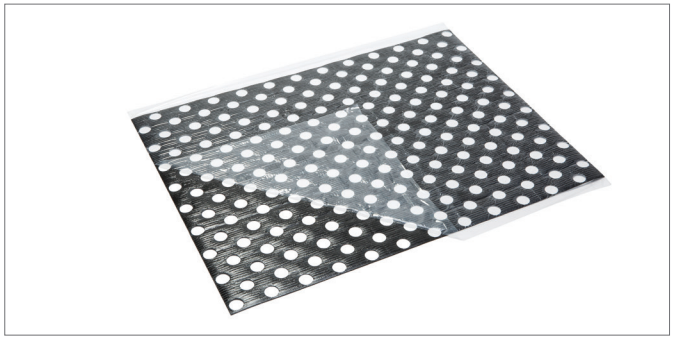
4.7 РАУТЕРМ СПИД плус ренова самолеплив систем



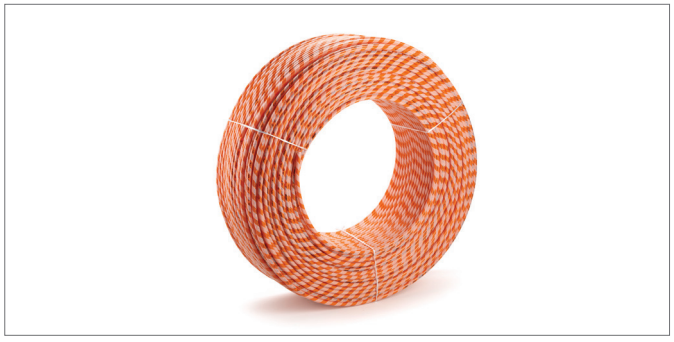
Сл. 4-49 РАУТЕРМ СПИД плус ренова самолеплив систем



Сл. 4-50 РАУТЕРМ СПИД плус ренова подлога



Сл. 4-51 РАУТЕРМ СПИД плус ренова подлога задна страна



Сл. 4-52 РАУТЕРМ СПИД К цевка

- Иновативен, разноврсен самолеплив систем за композитни структури
- Вкупна висина на вградување од 16 мм
- Ниска висина на вградување на системот од 13 мм
- Едноставно сечење на плочи
- Добра обработка на преостанатите количини
- Нема преклопување на спојниците на плочата
- Може да се постави на различни подлоги
- Брз систем на полегнување благодарение на докажаната самолеплива технологија
- Заштеда на напор, лесно полегнување на цевки
- Полегнување цевки без алат
- Низок волумен на транспорт и складирање

Компоненти на системот

- РАУТЕРМ СПИД плус ренова подлога
- РАУТЕРМ СПИД К Цевка

Прибор

- РАУТЕРМ СПИД Лента за прицврстување
- Рабна изолацаиона лента од 80 мм
- Профил за извлекување на фуги
- Одмотувач со ролна
- Ширач на врата
- Водилка за виткање на цевки
- Мерење на остатокот на влажноста
- Заштитни ракавици

Цевка која се користи

- РАУТЕРМ СПИД К 10,1 x 1,1 mm

Опис

РАУТЕРМ СПИД плус ренова самолеплив систем за врзувачки естрих ги комбинира класичните предности на самолепливиот системот за полегнување со предностите на системот за подно греење со цевки со тенок слој за употреба при реновирање објекти.

Поради ниската висина на вградување од 2 мм и лепливиот слој од долната страна, перфорираната РЕХАУ РАУТЕРМ СПИД плус ренова самолеплива подлога може да се постави на соодветни стабилни и суви површини, како што се постоечките постојни естриси, керамички подни облоги или дрвени подови во внатрешноста на објектите.

Перфорираната РЕХАУ РАУТЕРМ СПИД плус ренова самолеплива подлога е достапна во формат како плоча за испорака. Самолепливиот слој се нанесува на полимерниот профилен елемент за полегнување во фабриката. Специјалната перфорација на РЕХАУ РАУТЕРМ СПИД плус ренова самолеплива подлога одговара на растерот за полегнување од 5 см и повеќекратно и на тој начин овозможува брзо и прецизно поставување на цевките.

Поставувањето на цевки одговара на типот А според DIN 18560 и DIN 13813.

Системот е за употреба како подно греење и ладење во комбинација со тенкослојни естриси.

Технички податоци

РАУТЕРМ СПИД плус ренова самолеплива подлога		
Изведба		Плоча
Материјал на елементите		PE / PP
Димензии	Должина [m]	1,17
	Ширина [m]	0,88
	Номинална дебелина (d_N) [mm]	2,0
	Површина [m^2]	1,03
Растојание на полегнување [cm]		5 и повеќекратно
Класа на градежен материјал споредDIN 4102		B2
Оценување на пожар според DIN EN 13501		E

Таб. 4-36 Технички податоци РАУТЕРМ СПИД плус ренова самолеплива подлога

Сл. 4-53 РАУТЕРМ СПИД плус ренова самолеплив систем

Монтажа

1. Поставување ормар за разделник.
2. Вградување на РЕХАУ разделникот.
3. Погрижете се подлогата да е стабилна и чиста.
4. Поправете ги местата каде течниот естрих може да се излее областа; Затворете ги отворите на ѕидот и таванот.
5. Премачкување на целата површина на подлогата со соодветен прајмер во согласност со листот / спецификацијата со податоци. Притоа мора да се внимава и да се почитува потребното време за сушење.
6. Прицврстување на РЕХАУ рабната изолациона лента
7. Прицврстување на подната фолија на рабната изолациона лента на подот.
8. Лепење на перфорираната РАУТЕРМ СПИД плус ренова подлогата една до друга на подготвена исушена површина без преклопување.
9. Инсталирање на цевките на перфорираната РАУТЕРМ СПИД плус ренова подлогата, по можност помеѓу видливите перфорации.
10. Доколку е потребно, прикачете дополнителна РАУТЕРМ СПИД лента за фиксирање на места кои се очигледно неопходни (на пр. Област на отклонување).
11. Поврзување на цевката со разделник.
12. Спроведување на тест за притисок во согласност со ÖNORM EN 1264-4.
13. Непосредно пред да се постави естрихот во согласност со листот / спецификациите на податоци, се проверува површината на пример за да се види дали цевката е олабавена со последователна работа. Доколку е потребно, потребно да се користи РАУТЕРМ СПИД лента за фиксирање.

Пожелно е цевките да се монтираат помеѓу видливата перфорација со цел да се постигне најголема можна поддршка за цевки. Цевката мора да се притисне на подлогата во прави линии на растојание не повеќе од 30 см, како и да се притисне на подлогата во секое место на отклонување.

Температурата на обработка РАУТЕРМ СПИД плус ренова подлогата е помеѓу ± 0 до +35 °C.

За монтирање на РАУТЕРМ СПИД К цевките на РЕХАУ разводникот и при обработка РЕХАУ техника за подвижна навлака, самолепливата лентата мора да се отстрани приближно 5 см од крајот на цевката.

Употреба на маса за порамнување на под од АРДЕКС (ARDEX)

РАУТЕРМ СПИД плус ренова самолемпивиот систем за реновирање, во комбинација со масата за порамнување на под од АРДЕКС, е погоден за сврзувачки вградувања со најмала можна висина на вградувањето од 16 mm.

Следниве маси за порамнување на под од АРДЕКС може да се користат во комбинација со РАУТЕРМ СПИД плус ренова самолемпивиот систем до максимална температура на проток од +45 °C:

- АРДКЕС К 22 F со максимална дебелина на слојот од 30 mm или за малтер со песок до максимум 50 mm
- АРДЕКС К 60 со максимална дебелина на слојот од 16 mm или за малтер со песок до максимум 30 mm

РАУТЕРМ СПИД плус ренова подлогата може да се монтира на следните подлоги: веќе постоечки естрих (цементен естрих CT, калциумсулфат – течен естрих CAF), керамички подни облоги и бетонски подлоги.

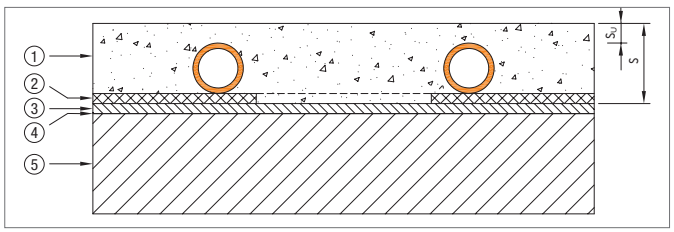
Подлогата мора да биде сува, стабилна, без пукнатини, без остатоци од маснотии и да има цврста, чиста и рамна површина. Мора да се поправат местата каде естрихот би можел да излезе од површината; Отворите на видовите и на таванот мора да бидат затворени. Подлогата мора претходно да се третира со соодветен прајмер.

Препорачани најмали висини на естрих

Област на примена според DIN EN 1991-1-1 / NA (Табела 6.1 DE) дневни и заеднички простории (Категорија А2 и А3); Канцелариски згради, медицински ординации (категорија Б1, Б2); Деловни простории до 50м² (категорија Д1).

Точка на товар	Товар на површина		РАУТЕРМ СПИД
[kN]	[kN/m²]		10,1 x 1,1 K
≤ 2	≤ 3	Покривка	$s_u \geq 3$ mm
		Вкупна висина на градба [1)]	s = 16 mm

Таб. 4-37 Висини на естриси за маси за порамнување на под од АРДЕКС
[1)] Вкупната висина на градба s зема предвид 2 мм од РАУТЕРМ СПИД плус ренова подлогата и 11 мм РАУТЕРМ СПИД К 10,1 x 1,1 цевката вклучувајќи 1 мм самолеплива лента



Сл. 4-54 Принципиелна структура на РАУТЕРМ СПИД плус ренова самолемпивиот систем
1 Маса за порамнување од ARDEX
2 РАУТЕРМ СПИД плус ренова самолемпив систем (подлога и цевка)
3 Доколку е потребно, маса за порамнување од АРДЕКС за нивелирање на подлогата
4 Прајмер / предтретман на подлогата
5 стабилена, цврста подлога
s_u преклопување преку врвот на цевката
s Вкупна висина на градба (подлога, цевка, маса за порамнување)

Мора да се почитуваат техничките безбедносни листови и упатствата за обработка на АРДКЕС.

Постоечки естрих (CT- естрих CAF – Естрих)	Основен слој: АРДЕКС П 51 Дисперзија на лепило и прајмер разреден со вода 1:3 Порамнување: АРДЕКС К15 ДР Маса за глетување и нивелирање
Керамички плочки	Основен слој: АРДЕКС П4 Брз мултифункционален прајмер, надвор и внатре Порамнување: АРДЕКС К15 ДР Маса за глетување и нивелирање
Дрвени плочи/ OSB- плочи	Да не се користи во комбинација со АРДЕКС К 22 Ф и АРДЕКС К 60
Бетонски под	Основен слој: АРДЕКС П 51 Дисперзија на лепило и прајмер разреден со вода 1:1 Порамнување: АРДЕКС К15 ДР Маса за глетување и нивелирање
Плоча од гипс	Основен слој: АРДЕКС П 51 Дисперзија на лепило и прајмер разреден со вода 1:3 Порамнување: АРДЕКС К15 ДР Маса за глетување и нивелирање

Таб. 4-38 Дозволени подлоги и предтретман

Керамичка плочка	✓1)
Облоги од природен камен	✓1)
Паркет (еднослоен) залепен	✓2)
Паркет (повеќеслоен) залепен	✓
Пловечки паркет или ламинат	✓
Тепих, линолеум, ПВЦ	✓

Таб. 4-39 Дозволени нови облоги на под

АРДЕКС К 22 и АРДЕКС К 60: Простории за приватна или комерцијална употреба (на пример, дневни соби и салони, канцеларии)	✓
АРДЕКС К 22 и АРДЕКС К 60: Влажни простории за приватна употреба со ниско оптоварување на влага (на пример, тоалет, бања)	✓3)
АРДЕКС К 22 Ф: Влажни простории за комерцијална употреба	✗
АРДЕКС К 60: Влажни простории за комерцијална употреба	✓4)

Таб. 4-40 Применливост за простории
[1)] Максималната дозволена големина изнесува 60 x 60 см. Поголемите формати мора да бидат потврдени од техничката служба на АРДЕКС.
[2)] До сооднос на дебелина / ширина од 1: 8.
[3)] АРДКЕС К 22 F не е погоден за подови каде се користи туш. Просториите за туширање мора да имаат ефикасна заштита од прскање (на пример, стаклени врати).
[4)] Користење само во комбинација со споена хидроизолација под плочки и плочи од природен камен. Изградбата мора да биде потврдена од техничката служба на АРДЕКС. Во основа не може да се користи за подводни области и трајно влажни подрачја.

Употреба на Нивелирачки естрих од Кнауф

РАУТЕРМ СПИД плус ренова самолемпивиот систем за реновирање, во комбинација со нивелирачкиот естрих од КНАУФ, е погоден за сврзувачки вградувања со најмала можна висина на вградувањето од 21 mm.

Следниов нивелирачки естрих од КАНУФ може да се користи во комбинација со РАУТЕРМ СПИД плус ренова самолемпивиот систем до максимална температура на проток од +45 °C:

- Нивелирачки естрих Кнауф N 440 со максимална дебелина на слојот од 40 мм

РАУТЕРМ СПИД плус ренова подлогата може да се монтира на следните подлоги: веќе постоечки естрих (цементен естрих CT, калциумсулфат – течен естрих CAF), керамички подни облоги и бетонски подлоги и дрвени подлоги.

Подлогата мора да биде сува, стабилна, без пукнатини, без остатоци од маснотии и да има цврста, чиста и рамна површина. Мора да се поправат местата каде естрихот би можел да излезе од површината; Отворите на ѕидовите и на таванот мора да бидат затворени. Подлогата мора претходно да се третира со соодветен прајмер.

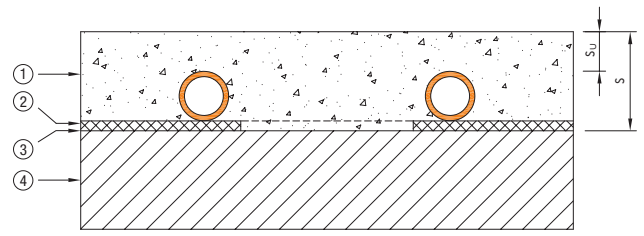
Препорачани најмали висини на естрих

Област на примена според DIN EN 1991-1-1 / NA (Табела 6.1 DE) дневни и заеднички простории (Категорија A2 и A3); Канцелариски згради, медицински ординации (категорија Б1, Б2); Деловни простории до 50м² (категорија Д1).

Точка на товар	Товар на површина		РАУТЕРМ СПИД
[kN]	[kN/m²]		10,1 x 1,1 K
≤ 3	≤ 3	Покривка	$s_u \geq 8$ mm
		Вкупна висина на градба [1)]	s = 21 mm

Таб. 4-41 Висини на естриси за нивелирачки естрих од КАНУФ

[1)] Вкупната висина на градба s зема предвид 2 мм од РАУТЕРМ СПИД плус ренова подлогата и 11 мм РАУТЕРМ СПИД К 10,1 x 1,1 цевката вклучувајќи 1 мм самолеплива лента.



Сл. 4-55 Принципиелна структура на РАУТЕРМ СПИД плус ренова самолемпивиот систем

1 Нивелирачки естрих од КНАУФ N440
2 РАУТЕРМ СПИД плус ренова самолемпив систем (подлога и цевка)
3 Прајмер / предтретман на подлогата
4 Стабилена, цврста подлога
s_u Преклопување преку врвот на цевката
s Вкупна висина на градба (подлога, цевка, маса за порамнување)

Мора да се почитуваат техничките безбедносни листови и упатствата за обработка на КНАУФ.

Постоечки естрих „нормално абсорбирање„ CT- естрих	Два слоја Кнауф Естрихгрунд (естрих подлога) (1: 1 со вода) или еден или два слоја Кнауф Шнелгрунд (за брза основа)(неразреден)
Керамички плочки Постоечки естрих „многу абсорбирачки„	Два слоја на нанесување на КНАУФ ФЕ 1. Слој прибл. 250 g / m² 2. Слој прибл. 100 g / m² и прибл. 1,5 кг / м² и посипете груб, сув песок (на пр., 0,5-1,2 мм).
Дрвени плочи	Подмачкајте ја дрвената подлога со Кнауф со посебен прајмер и израмнете ја со дебелина од најмалку 2 mm со Кануф N 320 Флекс. Исушениот слој премачкајте го два пати со прајмер со Кнауф Естрихгрунд (разредена 1: 1 со вода) или Кнауф Шнелгрунд (неразреден)
OSB- плочи	не се користи во комбинација со нивелирачкиот естрих Кнауф N 440.
Бетонски под	два слоја Кнауф Естрихгрунд (1: 1 со вода) или еден или два слоја Кнауф Шнелгрунд (неразреден)
Плоча од гипс	Еден слој со Кнауф Естрихгрунд (1: 1 со вода) или Кнауф Шнелгрунд (неразреден)

Таб. 4-42 Дозволени подлоги и предтретман

Керамичка плочка	✓[1)]
Облоги од природен камен	✓[1)]
Паркет (еднослоен) залепен	✓[1)]
Паркет (повеќеслоен) залепен	✓
Пловечки паркет или ламинат	✓
Тепих, линолеум, ПВЦ	✓

Таб. 4-43 Дозволени нови облоги на под

Нивелирачки естрих Кнауф N440: Простории за приватна или комерцијална употреба (на пример, дневни соби и салони, канцеларии)	✓
Нивелирачки естрих Кнауф N440: Влажни простории за приватна употреба со ниско оптоварување на влага (на пример, тоалет, бања)	✓
Нивелирачки естрих Кнауф N440: Влажни простории за комерцијална употреба (на пр. Сауна, базен, тушеви за повеќе лица)	[2)] ✗

Сл. 4-44 Применливост за соби

[1)] максималната големина е неограничена, се додека нема ограничувања поради подлогата (на пример, дрво, монтажна ферманка, итн.).

[2)] За оваа апликација, нивелирачкиот естрих АКнауф N 340 може да се користи на подлоги на база на цемент.

Општо: Ако имате какви било прашања во врска со конструкциите на подот и подготовката на подлогата, контактирајте ја техничката поддршка на Кнауф.

Употреба на маса за порамнување од ПЦИ

- РАУТЕРМ СПИД плус ренова самолепливиот систем за реновирање, во комбинација со масата за порамнување на под од ПЦИ се користи за композитни структури со најмала можна висина на структурата од 18 mm. Следниве маси за порамнување на под од ПЦИ може да се користат во комбинација со РАУТЕРМ СПИД плус ренова системот до максимална температура на проток од +55 °C:
- ПЦИ Периплан екстра со макс. дебелина на слојот од 60 mm

РАУТЕРМ СПИД плус ренова подлогата може да се монтира на следните подлоги: веќе постоечки естрих (цементен естрих CT, калциумсулфат – течен естрих CAF), керамички подни облоги, бетонски подлоги и дрвени подлоги.

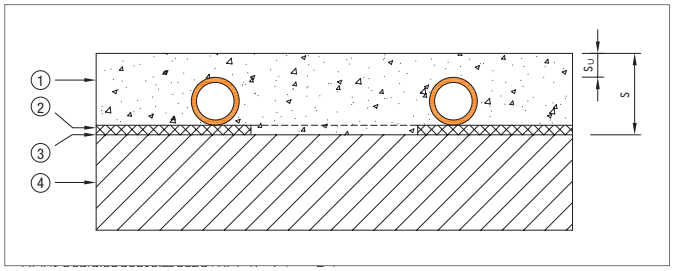
Подлогата мора да биде сува, стабилна, без пукнатини, без остатоци од маснотии и да има цврста, чиста и рамна површина. Мора да се поправат местата каде естрихот би можел да излезе од површината; Отворите на ѕидовите и на таванот мора да бидат затворени. Подлогата мора претходно да се третира со соодветен прајмер.

Препорачани најмали висини на естрих

Област на примена според DIN EN 1991-1-1 / NA (Табела 6.1 DE) дневни и заеднички простории (Категорија A2 и A3); Канцелариски згради, медицински ординации (категорија Б1, Б2); Деловни простории до 50м² (категорија Д1).

Точка на товар	Товар на површина		РАУТЕРМ СПИД
[kN]	[kN/m²]		10,1 x 1,1 K
≤ 3	≤ 3	Покривка	$s_u \geq 5$ mm
		Вкупна висина на градба [1]	s = 18 mm

Таб. 4-45 Висини на естриси за маси за пополнување од ПЦИ
[1] Вкупната висина на градба s зема предвид 2 мм од РАУТЕРМ СПИД плус ренова подлогата и 11 mm РАУТЕРМ СПИД K 10,1 x 1,1 цевката вклучувајќи 1 mm самолеплива лента.



Сл. 4-56 Принципиелна структура на РАУТЕРМ СПИД плус ренова самолепливиот систем
1 Специјална маса за порамнување ПЦИ Перипан екстра
2 РАУТЕРМ СПИД плус ренова самолеплив систем (подлога и цевка)
3 Прајмер / предтретман на подлогата
4 Стабилна, цврста подлога
s_u Преклопување преку врвот на цевката
s Вкупна висина на градба (подлога, цевка, маса за пополнување)

Мора да се почитуваат техничките безбедносни листови и упатствата за обработка од ПЦИ.

Постоечки естрих CT- естрих CAF - Естрих	CT-естрих: Специјален адхезивен прајмер ПЦИ Гисогрунд 404 во однос од 1:3 со вода. CAF – естрих: Специјален адхесивен прајмер ПЦИ Гисогрунд 404 во однос од 1:1 со вода.
Керамички плочки	Специјален адхезивен прајмер ПЦИ Гисогрунд 404 неразреден
Дрвени плочи	Специјален адхезивен прајмер ПЦИ Гисогрунд 404 разреден со вода со однос од 1:1.
OSB- плочи	Специјален адхезивен прајмер ПЦИ Гисогрунд 404 разреден со вода со однос од 1:1.
Бетонски под	Специјален адхезивен прајмер ПЦИ Гисогрунд 404 разреден со вода со однос од 1:2
Плоча од гипс	Специјален адхезивен прајмер ПЦИ Гисогрунд 404 разреден со вода со однос од 1:1.

Таб. 4-46 Дозволени подлоги и предтретман

Керамичка плочка	✓[1]
Облоги од природен камен	✓[1]
Паркет (еднослоен) залепен	✓[1], [2]
Паркет (повеќеслоен) залепен	✓[1]
Пловечки паркет или ламинат	✓[1]
Тепих, линолеум, ПВЦ	✓[1]

Таб. 4-47 Дозволени нови облоги на под

ПЦИ Периплан екстра: Простории за приватна или комерцијална употреба(на пр. дневни и заеднички простории, канцеларии)	✓
ПЦИ Периплан екстра: Влажни простории за приватна употреба со ниско оптоварување на влага (на пр. тоалет, бања, вклучително туш кабини на подот или на подигнати површини)	✓
ПЦИ Периплан екстра: Влажни простории за комерцијална употреба (на пр. Сауна, базен, тушеви за повеќе лица)	✗[3]

Таб. 4-48 Применливост за простории
[1] Во системот со материјали за инсталација за под од ПЦИ Аугсбург ГмбХ.
[2] Може да се користат за дрва со низок притисок како на пр. бор.
[3] Контактирајте ги или побарајте технички совет од ПЦИ Аугсбург ГмбХ.

Употреба на нивелирачка маса од Шонокс (Schonox)

РАУТЕРМ СПИД самолепливиот систем за реновирање, во комбинација со нивелирачката маса Шонокс се користи за композитни структури со најмала можна висина на градба од 18 mm. Следниве нивелирачки маси од Шонокс може да се користат во комбинација со РАУТЕРМ СПИД плус ренова системот до максимална температура на проток од +45 °C
- Шонокс АМ ПЛУС со макс. дебелина на слојот од 60 mm

РАУТЕРМ СПИД плус ренова подлогата може да се монтира на следните подлоги: веќе постоечки естрих (цементен естрих CT, калциумсулфат – течен естрих CAF), керамички подни облоги, бетонски подлоги и дрвени подлоги.

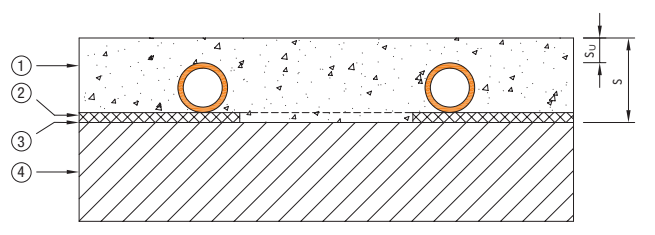
Подлогата мора да биде сува, стабилна, без пукнатини, без остатоци од маснотии и да има цврста, чиста и рамна површина. Мора да се поправат местата каде естрихот би може да излезе од површината; Отворите на зидовите и на таванот мора да бидат затворени. Подлогата мора претходно да се третира со соодветен прајмер.

Препорачани најмали висини на естрих

Област на примена според DIN EN 1991-1-1 / NA (Табела 6.1 DE) дневни и заеднички простории (Категорија A2 и A3); Канцелариски згради, медицински ординации (категорија Б1, Б2); Деловни простории до 50м^2 (категорија Д1).

Точка на товар	Товар на површина		РАУТЕРМ СПИД
[kN]	[kN/m^2]		10,1 x 1,1 K
≤ 2	≤ 2	Покривка	$s_u \geq 5$ mm
		Вкупна висина на градба[1)]	s = 18 mm

Таб. 4-49 Висини на естриси за нивелирачка маса од Шонокс
[1)] Вкупната висина на градба s зема предвид 2 мм од РАУТЕРМ СПИД плус ренова подлогата и 11 мм РАУТЕРМ СПИД K 10,1 x 1,1 цевката вклучувајќи 1 мм самолеплива лента.



Сл. 4-57 Принципиелна структура на РАУТЕРМ СПИД плус ренова самолепливиот систем
1 Нивелирачка маса ШОНОКС АМ ПЛУС
2 РАУТЕРМ СПИД плус ренова самолеплив систем (подлога и цевка)
3 Прајмер / предтретман на подлогата
4 Стабилна, цврста подлога
s_u Преклопување преку врвот на цевката
s Вкупна висина на градба (подлога, цевка, нивелирачка маса)

Мора да се почитуваат техничките безбедносни листови и упатствата за обработка од Шонокс.

Постоечки естрих “нормално абсорбирање” CT- естрих CAF - Естрих	CT-естрих: ШОНОКС ВД/КХ 1:3 разреден со вода CAF – естрих: ШОНОКС ВД/КХ 1:1 разреден со вода ШОНОКС ВД фикс/КХ фикс
Керамички плочки	ШОНОКС СХП
Дрвени плочи	ШОНОКС ВД чист Подлогата мора да биде димензионално стабилна. Без керамички облоги како новагорна покривка.
OSB- плочи	ШОНОКС ВД чист Подлогата мора да биде димензионално стабилна. Без керамички облоги како нова горна покривка.
Бетонски под	ШОНОКС ВД / КХ 1:3 разреден со вода Ако бетонот е премногу нерамномерен или има груба нерамномерност/ длабочина на профилот од повеќе од CSP 3, подот треба да се изглетува со Шонокс ХП
Плоча од гипс	ШОНОКС ВД 1:1 разреден со вода Без керамички облоги како нови подни облоги

Таб. 4-50 Дозволени подлоги и предтретман

Керамичка плочка	✓[1),3)]
Облоги од природен камен	✓[1),3)]
Паркет (еднослоен) залепен	✓[2)]
Паркет (повеќеслоен) залепен	✓[2)]
Пловечки паркет или ламинат	✓
Тепих, линолеум, ПВЦ	✓

Таб. 4-51 Дозволени нови горни облоги

ШОНОКС АМ ПЛУС: Простории за приватна или комерцијална употреба (на пр. дневни и заеднички простории, канцелории)	✓
ШОНОКС АМ ПЛУС: Влажни простории за приватна употреба со ниско оптоварување на влага и умерена изложеност на вода-класа *4 (на пр. тоалет, бања, бања без одвод на подот)	✓
ШОНОКС АМ ПЛУС: Влажни простории за комерцијална употреба (на пр. Сауна, базен, тушеви за повеќе лица)	✗

Таб. 4-56 Применливост за простории
[1)] Обрнете внимание на листот со податоци за ШОНОКС АМ ПЛУС – технологија за плочки.
[2)] Обрнете внимание на системот за апликација ШОНОКС за паркет.
[3)] Не се користи во комбинација со дрвени плочи, OSB—плочи и плочи од гипс влакна.
[4)] Умерена класа на изложеност на вода W1-I според DIN 18534 за бањи без одвод на подот.

Употреба на гипс глет маса од Мапеи

Системот за монтажа РАУТЕРМ СПИД плус ренова за реновирање, во комбинација со гипс глет масата од Мапеи се користи за композитни структури со најмала можна висина на структурата од 21 mm.

Следниве гипс глет маси од Мапеи може да се користат во комбинација со РАУТЕРМ СПИД плус ренова системот до максимална температура на проток од +45 °C:

- Мапеи гипс глет масата Планитекс Д15 со макс. дебелина на слојот од 25 mm

РАУТЕРМ СПИД плус ренова подлогата може да се монтира на следните подлоги: веќе постоечки естрих (цементен естрих CT, калциумсулфат – течен естрих CAF), керамички подни облоги, бетонски подлоги и дрвени подлоги.

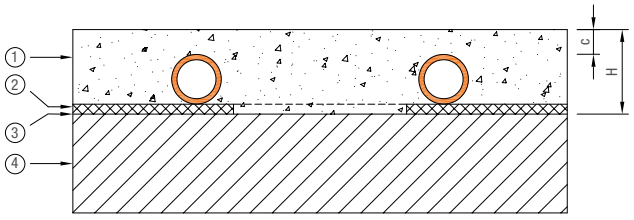
Подлогата мора да биде сува, стабилна, без пукнатини, без остатоци од маснотии и да има цврста, чиста и рамна површина. Мора да се поправат местата каде естрихот би може да излезе од површината; Отворите на ѕидовите и на таванот мора да бидат затворени. Подлогата мора претходно да се третира со соодветен пример.

Препорачани најмали висини на естрих

Област на примена според DIN EN 1991-1-1 / NA (Табела 6.1 DE) дневни и заеднички простории (Категорија A2 и A3); Канцелариски згради, медицински ординации (категорија Б1, Б2); Деловни простории до 50м² (категорија Д1).

Точка на товар [kN]	Товар на површина [kN/m²]		РАУТЕРМ СПИД 10,1 x 1,1 K
≤ 2	≤ 3,5	Покривка	c ≥ 8 mm
		Вкупна висина на градба[1)]	H = 21 mm

Таб. 4-52 Висини на естриси за гипс глет маса од Мапеи Планитекс Д15
[1)] Вкупната висина на градба H зема предвид 2 mm од РАУТЕРМ СПИД плус ренова подлогата и 11 mm РАУТЕРМ СПИД 10,1 x 1,1 K цевката вклучувајќи 1 mm самолеплива лента.



1) Нивелирачка маса
2) РАУТЕРМ СПИД плус ренова самолеплив систем (подлога и цевка)
3) Прајмер / предтретман на подлогата
4) Стабилна, цврста подлога
c) Преклопување преку врвот на цевката
H) Вкупна висина на градба (подлога, цевка, маса за порамнување)

Сл. 4-58 РАУТЕРМ СПИД плус ренова, скица за распоредот на делот

Мора да се почитуваат техничките безбедносни листови и упатствата за обработка од Мапеи.

Постоечки естрих “нормална абсорбција” CT- естрих CAF - Естрих	еднократна апликација со Мапеи Еко Прим Т плус прајмерот (1:2 со вода)
Постоечки естрих “силна абсорбција” CT- естрих CAF - Естрих	повеќекратна апликација со Мапеи Еко Прим Т плус прајмерот (1:2 со вода)
Керамички плочки	Орапавување на плочките+еднократна апликација со Мапеи Еко Прим Т плус прајмерот во неразредена форма
Дрвени плочи	еднократна апликација со Мапеи Еко Прим Т плус прајмерот во неразредена форма
OSB- плочи	еднократна апликација со Мапеи Еко Прим Т плус прајмерот во неразредена форма
Бетонски под	еднократна апликација со Мапеи Еко Прим Т плус прајмерот во неразредена форма (1:2 со вода)
Плоча од гипс	еднократна апликација со Мапеи Еко Прим Т плус прајмерот во неразредена форма (1:2 со вода)

Таб. 4-53 Дозволени подлоги и предтретман

Керамичка плочка	✓
Облоги од природен камен	✓
Паркет (еднослоен) залепен	✓
Паркет (повеќеслоен) залепен	✓
Пловечки паркет или ламинат	✓
Тепих, линолеум, ПВЦ	✓

Таб. 4-54 Дозволени нови горни подлоги

Мапеи Планитекс Д15: Простории за приватна или комерцијална употреба (на пр. дневни и заеднички простории, канцелории)	✓
Мапеи Планитекс Д15: Влажни простории за приватна употреба со ниско оптоварување на влага и умерена изложеност на вода-класа *1*2 (на пр. тоалет, бања, бања без одвод на подот)	✓
Мапеи Планитекс Д15: Влажни простории за комерцијална употреба (на пр. Сауна, базен, тушеви за повеќе лица)	✗

Таб. 4-55 Применливост за простории
[1)] без подни туш кабини
[2)] умерена класа на изложеност на вода W1-I според DIN 18534 за бањи без одвод на подот.

Употреба на нивелирачка маса за порамнување од Вебер Саинт-Гобаин вебер.флоор4190

Системот за монтажа РАУТЕРМ СПИД плус ренова за реновирање, во комбинација со нивелирачката маса за порамнување од Вебер се користи за композитни структури со најмала можна висина на градба од 23 mm.
Следниве нивелирачки маси за порамнување од Вебер може да се користат во комбинација со РАУТЕРМ СПИД плус ренова системот до максимална температура на проток од +45 °C:

- Вебер маса за обложување со гипс вебер.флоор4190 со макс. дебелина на слојот од 30 mm

РАУТЕРМ СПИД плус ренова подлогата може да се монтира на следните подлоги: веќе постоечки естрих (цементен естрих CT, калциумсулфат – течен естрих CAF), керамички подни облоги, бетонски подлоги и дрвени подлоги.

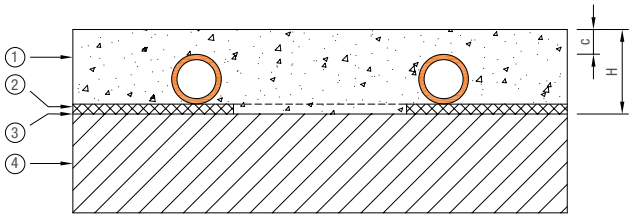
Подлогата мора да биде сува, стабилна, без пукнатини, без остатоци од маснотии и да има цврста, чиста и рамна површина. Мора да се поправат местата каде естрихот би може да излезе од површината; Отворите на ѕидовите и на таванот мора да бидат затворени. Подлогата мора претходно да се третира со соодветен прајмер.

Препорачани најмали висини на естрих

Област на примена според DIN EN 1991-1-1 / NA (Табела 6.1 DE) дневни и заеднички простории (Категорија А2 и А3); Канцелариски згради, медицински ординации (категорија Б1, Б2); Деловни простории до 50м² (категорија Д1).

Точка на товар [kN]	Товар на површина [kN/m²]		РАУТЕРМ СПИД 10,1 x 1,1 K
≤ 2	≤ 3	Покривка	c ≥ 10 mm
		Вкупна висина на градба[1)]	H = 23 mm

Таб. 4-56 Висини на естриси за маси за порамнување од Вебер вебер.флоор4190
[1)] Вкупната висина на градба H зема предвид 2 mm од РАУТЕРМ СПИД плус ренова подлогата и 11 mm РАУТЕРМ СПИД 10,1 x 1,1 K цевката вклучувајќи 1 мм самолеплива лента.



1) Нивелирачка маса за порамнување
2) РАУТЕРМ СПИД плус ренова самолеплив систем (подлога и цевка)
3) Прајмер / предтретман на подлогата
4) стабилна, цврста подлога
c) преклопување преку врвот на цевката
H) Вкупна висина на градба (подлога, цевка, маса за порамнување)

Сл. 4-59 РАУТЕРМ СПИД плус ренова, скица

Мора да се почитуваат техничките безбедносни листови и упатствата за обработка од Вебер.

Постоечки естрих “нормална абсорбција” CT- естрих CAF - Естрих	Употреба на прајмерот вебер. флоор4716 прајмерот во клаустерот. Потрошувачка со прибл. 0,15l/m² Разредување 1:3 (вода)
Керамички плочки Постоечки естрих “силна сукција” CT- естрих CAF - Естрих	Употреба на прајмерот вебер. флоор4716 Разредување 1:1 (вода)
Дрвени плочи	Употреба на прајмерот вебер. флоор4716 Разредување 1:1 (вода)
Бетонски под	Употреба на прајмерот вебер. флоор4716 прајмерот во клаустерот. Потрошувачка со прибл. 0,15l/m² Разредување 1:3 (вода)

Таб. 4-57 Дозволени подлоги и предтретман

Керамичка плочка	✓
Облоги од природен камен	✓
Паркет (еднослоен) залепен	✓
Паркет (повеќеслоен) залепен	✓
Пловечки паркет или ламинат	✓
Тепих, линолеум, ПВЦ	✓

Таб. 4-58 Дозволени нови горни подлоги

вебер.флоор4190: Простории за приватна или комерцијална употреба (на пр. дневни и заеднички простории, канцеларии)	✓
вебер.флоор4190: Влажни простории за приватна употреба со ниско оптоварување на влага и умерена изложеност на вода-класа *1*2 (на пр. тоалет, бања, бања без одвод на подот)	✓
вебер.флоор4190: Влажни простории за комерцијална употреба (на пр. Сауна, базен, тушеви за повеќе лица)	✗

Таб. 4-59 Применливост за простории
[1)] без подни туш кабини
[2)] умерена класа на изложеност на вода W1-I според DIN 18534 за бањи без одвод на подот.

Употреба на нивелирачка маса за порамнување од Вебер Саинт-Гобаин вебер.флоор4320

Системот за монтажа РАУТЕРМ СПИД плус ренова за реновирање, во комбинација со нивелирачката маса за порамнување од Вебер се користи за композитни структури со најмала можна висина на структурата од 23 mm.
Следниве нивелирачки маси за порамнување од Вебер може да се користат во комбинација со РАУТЕРМ СПИД плус ренова системот до максимална температура на проток од +45 °C:

- Вебер нивелирачка маса за порамнување вебер.флоор4320 со макс. дебелина на слојот од 50 mm

РАУТЕРМ СПИД плус ренова подлогата може да се монтира на следните подлоги: веќе постоечки естрих (цементен естрих CT, калциумсулфат – течен естрих CAF), керамички подни облоги, бетонски подлоги и дрвени подлоги.

Подлогата мора да биде сува, стабилна, без пукнатини, без остатоци од маснотии и да има цврста, чиста и рамна површина. Мора да се поправат местата каде естрихот би може да излезе од површината; Отворите на ѕидовите и на таванот мора да бидат затворени.

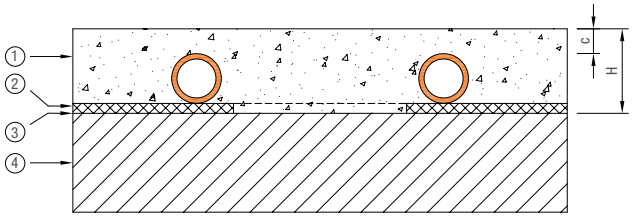
Подлогата мора претходно да се третира со соодветен прајмер

Област на примена според DIN EN 1991-1-1 / NA (Табела 6.1 DE) дневни и заеднички простории (Категорија A2 и A3); Канцелариски згради, медицински ординации (категорија Б1, Б2); Деловни простории до 50м² (категорија Д1).

Точка на товар [kN]	Товар на површина [kN/m²]		РАУТЕРМ СПИД 10,1 x 1,1 K
≤ 2	≤ 3	Покривка	c ≥ 10 mm
		Вкупна висина на градба [1)]	H = 23 mm

Таб. 4-60 Висини на естриси за маси за порамнување од Вебер вебер. флоор4320 20

[1)] Вкупната висина на градба H зема предвид 2 mm од РАУТЕРМ СПИД плус ренова подлогата и 11 mm РАУТЕРМ СПИД 10,1 x 1,1 K цевката вклучувајќи 1 мм самолеплива лента.



1) Нивелирачка маса за порамнување
2) РАУТЕРМ СПИД плус ренова самолеплив систем (подлога и цевка)
3) Прајмер / предтретман на подлогата
4) стабилна, цврста подлога
c) преклопување преку врвот на цевката
H) Вкупна висина на градба (подлога, цевка, маса за порамнување)

Сл. 4-60 РАУТЕРМ СПИД плус ренова, скица

Мора да се почитуваат техничките безбедносни листови и упатствата за обработка од Вебер.

Постоечки естрих “нормална абсорбција” CT- естрих CAF - Естрих	Употреба на прајмерот вебер. флоор4716 прајмерот во клаустерот. Потрошувачка со прибл. 0,15l/m² Разредување 1:3 (вода)
Керамички плочки Постоечки естрих “силна абсорбција” CT- естрих CAF - Естрих	Употреба на прајмерот вебер. флоор4716 Разредување 1:1 (вода)
Дрвени плочи	Употреба на прајмерот вебер. флоор4716 Разредување 1:1 (вода)
Бетонски под	Употреба на прајмерот вебер. флоор4716 прајмерот во клаустерот. Потрошувачка со прибл. 0,15l/m² Разредување 1:3 (вода)

Таб. 4-61 Дозволени подлоги и предтретман

Керамичка плочка	✓
Облоги од природен камен	✓
Паркет (еднослоен) залепен	✓
Паркет (повеќеслоен) залепен	✓
Пловечки паркет или ламинат	✓
Тепих, линолеум, ПВЦ	✓

Таб. 4-62 Дозволени нови горни облоги

вебер.флоор4320: Простории за приватна или комерцијална употреба (на пр. дневни и заеднички простории, канцелории)	✓
вебер.флоор4320: Влажни простории за приватна употреба со ниско оптоварување на влага и умерена изложеност на вода-класа *1*2 (на пр. тоалет, бања, бања без одвод на подот)	✓
вебер.флоор4320: Влажни простории за комерцијална употреба (на пр. Сауна, базен, тушеви за повеќе лица)	✗

Таб. 4-63 Применливост за простории

[1)] без подни туш кабини

[2)] умерена класа на изложеност на вода W1-I според DIN 18534 за бањи без одвод на подот

Употреба на маса за порамнување на под од Ласселсбергер- Кнауф

Системот за монтажа РАУТЕРМ СПИД плус ренова за реновирање, во комбинација со масата за порамнување на под од Ласселсбергер- Кнауф се користи за композитни структури со најмала можна висина на структурата од 21 mm.
Следните маси за изедначување на под од Ласселсбергер- Кнауф може да се користат во комбинација со РАУТЕРМ СПИД плус ренова системот до максимална температура на проток од +45 °C:

- Ласселсбергер– Кнауф Ниво сп 10 – 30 со макс. дебелина на слојот од 33 mm

РАУТЕРМ СПИД плус ренова подлогата може да се монтира на следните подлоги: веќе постоечки естрих (цементен естрих CT, калциумсулфат – течен естрих CAF), керамички подни облоги, бетонски подлоги и дрвени подлоги.

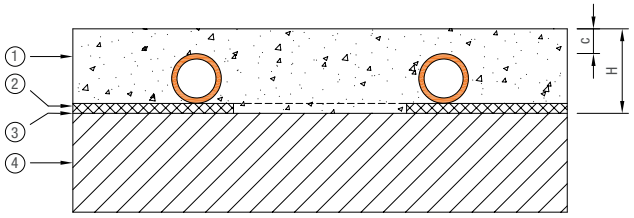
Подлогата мора да биде сува, стабилна, без пукнатини, без остатоци од маснотии и да има цврста, чиста и рамна површина. Мора да се поправат местата каде естрихот би може да излезе од површината; Отворите на ѕидовите и на таванот мора да бидат затворени.

Подлогата мора претходно да се третира со соодветен прајмер

Област на примена според DIN EN 1991-1-1 / NA (Табела 6.1 DE) дневни и заеднички простории (Категорија А2 и А3); Канцелариски згради, медицински ординации (категорија Б1, Б2); Деловни простории до 50м² (категорија Д1).

Точка на товар [kN]	Товар на површина [kN/m²]		РАУТЕРМ СПИД 10,1 x 1,1 K
≤ 2	≤ 3	Покривка	c ≥ 8 mm
		Вкупна висина на градба [1)]	H = 21 mm

Таб. 4-64 Висини на естриси за маси за порамнување на под од Ласселсбергер-Кануф Ниво сп 10-3
[1)] Вкупната висина на градба H зема предвид 2 mm од РАУТЕРМ СПИД плус ренова подлогата и 11 mm РАУТЕРМ СПИД 10,1 x 1,1 K цевката вклучувајќи 1 мм самолеплива лента



1) Нивелирачка маса за порамнување
2) РАУТЕРМ СПИД плус ренова самолеплив систем (подлога и цевка)
3) Прајмер / предтретман на подлогата
4) стабилна, цврста подлога
c) преклопување преку врвот на цевката
H) Вкупна висина на градба (подлога, цевка, маса за порамнување)

Сл. 4-61 РАУТЕРМ СПИД плус ренова, скица

Мора да се почитуваат техничките безбедносни листови и упатствата за обработка од Ласселсбергер- Кнауф.

Постоечки естрих “нормална абсорпција” CT- естрих CAF - Естрих	Кнауф адхезивна емулзија во согласност со техничките информации на Кнауф
Керамички плочки Постоечки естрих “силна абсорпција” CT- естрих CAF - Естрих	Кнауф адхезивна емулзија во согласност со техничките информации на Кнауф
Дрвени плочи	Кнауф адхезивна емулзија во согласност со техничките информации на Кнауф
OSB- плочи	✗
Бетонски под	Кнауф адхезивна емулзија во согласност со техничките информации на Кнауф
Плоча од гипс	Кнауф адхезивна емулзија во согласност со техничките информации на Кнауф
Мастичен асфалт	✗

Таб. 4-65 Дозволени подлоги и предтретман

Керамичка плочка	✓
Облоги од природен камен	✓
Паркет (еднослоен) залепен	✓
Паркет (повеќеслоен) залепен	✓
Пловечки паркет или ламинат	✓
Тепих, линолеум, ПВЦ	✓

Таб. 4-66 Дозволени нови горни подлоги

Ниво сп 10-30: Простории за приватна или комерцијална употреба (на пр. дневни и заеднички простории, канцеларии)	✓
Ниво сп 10-30: Влажни простории за приватна употреба со ниско оптоварување на влага и умерена изложеност на вода-класа *1*2 (на пр. тоалет, бања, бања без одвод на подот)	✓
Ниво сп 10-30: Влажни простории за комерцијална употреба (на пр. Сауна, базен, тушеви за повеќе лица)	✗

Таб. 4-67 Применливост за простории
[1)] без подни туш кабини
[2)] умерена класа на изложеност на вода W1-I според DIN 18534 за бањи без одвод на подот

Употреба на нивелирачка маса од Баумит

Системот за полегнување на РАУТЕРМ СПИД плус ренова за реновирање, во комбинација со нивелирачка маса од Баумит се користи за композитни структури со најмала можна висина на структурата од 21 mm. Следните нивелирачки маси од Баумит може да се користат во комбинација со РАУТЕРМ СПИД плус ренова системот до максимална температура на проток од +45 °C:
- Баумит маса за обложување со гипс Нивело кватро

РАУТЕРМ СПИД плус ренова подлогата може да се монтира на следните подлоги: веќе постоечки естрих (цементен естрих CT, калциумсулфат – течен естрих CAF), керамички подни облоги и бетонски подлоги.

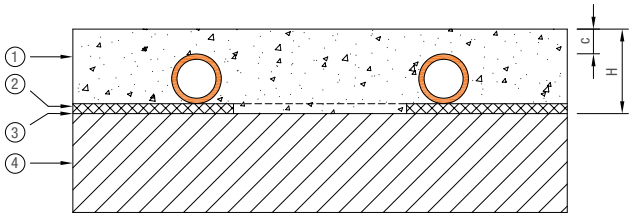
Подлогата мора да биде сува, стабилна, без пукнатини, без остатоци од маснотии и да има цврста, чиста и рамна површина. Мора да се поправат местата каде естрихот би може да излезе од површината; Отворите на ѕидовите и на таванот мора да бидат затворени.

Подлогата мора претходно да се третира со соодветен прајмер

Област на примена според DIN EN 1991-1-1 / NA (Табела 6.1 DE) дневни и заеднички простории (Категорија A2 и A3); Канцелариски згради, медицински ординации (категорија Б1, Б2); Деловни простории до 50м² (категорија Д1).

Точка на товар [kN]	Товар на површина [kN/m²]		РАУТЕРМ СПИД 10,1 x 1,1 K
≤ 2	≤ 3	Покривка	c ≥ 8 mm
		Вкупна висина на градба [1)]	H = 21 mm

Таб. 4-68 Висини на естриси за Баумит гипс глет масата Нивело кватро
[1)] Вкупната висина на градба H зема предвид 2 mm од РАУТЕРМ СПИД плус ренова подлогата и 11 mm РАУТЕРМ СПИД 10,1 x 1,1 K цевката вклучувајќи 1 мм самолеплива лента



1) Нивелирачка маса за порамнување
2) РАУТЕРМ СПИД плус ренова самолеплив систем (подлога и цевка)
3) Прајмер / предтретман на подлогата
4) стабилна, цврста подлога
c) преклопување преку врвот на цевката
H) Вкупна висина на градба (подлога, цевка, маса за порамнување)

Сл. 4-62 РАУТЕРМ СПИД плус ренова, скица

Мора да се почитуваат техничките безбедносни листови и упатствата за обработка од Баумит.

Постоечки естрих “нормална абсорбција” CT- естрих CAF - Естрих	Еднократна апликација со Баумит Грунд нерастворен прајмер
Постоечки естрих “силна абсорпција” CT- естрих CAF - Естрих	Повеќекратна апликација со Баумит Грунд нерастворен прајмер
Керамички плочки	Обезмастете ги и орапавете ги плочките и нанесете една доза на нерастворениот Баумит Супер-Грунд прајмер
Бетонски под	Обезмастете го и орапавете го бетонскиот под и нанесете една доза на нерастворениот Баумит Супер-Грунд прајмер

Таб. 4-69 Дозволени подлоги и предтретман

Керамичка плочка	✓
Облоги од природен камен	✓
Пловечки паркет или ламинат	✓
Тепих, линолеум, ПВЦ	✓

Таб. 4-70 Дозволени нови горни подлоги

Нивело кватро: Простории за приватна или комерцијална употреба (на пр. дневни и заеднички простории, канцеларии)	✓
Нивело кватро: Влажни простории за приватна употреба со ниско оптоварување на влага (на пр. тоалет, бања, вклучително туш кабини на подот)	✓*1
Нивело кватро: Влажни простории за комерцијална употреба (на пр. Сауна, базен, тушеви за повеќе лица)	✗

*[*1] потребна е заптивка во согласност со соодветниот стандард*
Таб. 4-71 Применливост за простории

Употреба на нивелирачка маса од Баумит

Системот за монтажа РАУТЕРМ СПИД плус ренова за реновирање, во комбинација со нивелирачката маса од Баумит се користи за композитни структури со најмала можна висина на структурата од 30 mm.

Следните нивелирачки маси од Баумит може да се користат во комбинација со РАУТЕРМ СПИД плус ренова системот до максимална температура на проток од +45 °C:

- Баумит калциум сулфат течен естрих Алфа 3000

РАУТЕРМ СПИД плус ренова подлогата може да се монтира на следните подлоги: веќе постоечки естрих (цементен естрих CT, калциумсулфат – течен естрих CAF), керамички подни облоги и бетонски подлоги.

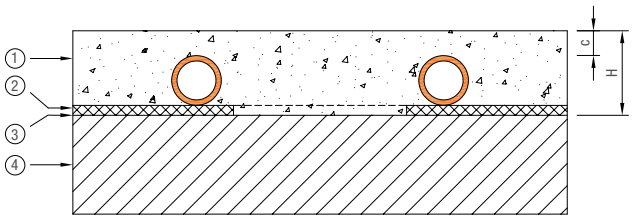
Подлогата мора да биде сува, стабилна, без пукнатини, без остатоци од маснотии и да има цврста, чиста и рамна површина. Мора да се поправат местата каде естрихот би може да излезе од површината; Отворите на ѕидовите и на таванот мора да бидат затворени.

Подлогата мора претходно да се третира со соодветен прајмер

Област на примена според DIN EN 1991-1-1 / NA (Табела 6.1 DE) дневни и заеднички простории (Категорија A2 и A3); Канцелариски згради, медицински ординации (категорија Б1, Б2); Деловни простории до 50м² (категорија Д1).

Точка на товар [kN]	Товар на површина [kN/m²]		РАУТЕРМ СПИД 10,1 x 1,1 K
≤ 2	≤ 3	Покривка	c ≥ 20 mm
		Вкупна висина на градба [1)]	H = 33 mm

Таб. 4-72 Висини на естриси за калциум сулфат течен естрих Алфа 3000
[1)] Вкупната висина на градба H зема предвид 2 mm од РАУТЕРМ СПИД плус ренова подлогата и 11 mm РАУТЕРМ СПИД 10,1 x 1,1 K цевката вклучувајќи 1 мм самолеплива лента.



1) Нивелирачка маса за порамнување
2) РАУТЕРМ СПИД плус ренова самолеплив систем (подлога и цевка)
3) Прајмер / предтретман на подлогата
4) стабилна, цврста подлога
c) преклопување преку врвот на цевката
H) Вкупна висина на градба (подлога, цевка, маса за порамнување)

Сл. 4-63 РАУТЕРМ СПИД плус ренова, скица

Мора да се почитуваат техничките безбедносни листови и упатствата за обработка од Баумит.

Постоечки естрих “нормална абсорпција” CT- естрих CAF - Естрих	Еднократна нарачка со Баумит Грунд нерастворен прајмер
Постоечки естрих “силна абсорпција” CT- естрих CAF - Естрих	Повеќекратна нарачка со Баумит Грунд нерастворен прајмер
Керамички плочки	Обезмастете ги и орапавете ги плочките и нанесете една доза на нерастворениот Баумит Супер-Грунд прајмер
Бетонски под	Обезмастете го и орапавете го бетонскиот под и нанесете една доза на нерастворениот Баумит Супер-Грунд прајмер

Таб. 4-73 Дозволени подлоги и предтретман

Керамичка плочка	✓
Облоги од природен камен	✓
Пловечки паркет или ламинат	✓
Тепих, линолеум, ПВЦ	✓

Таб. 4-74 Дозволени нови горни подлоги

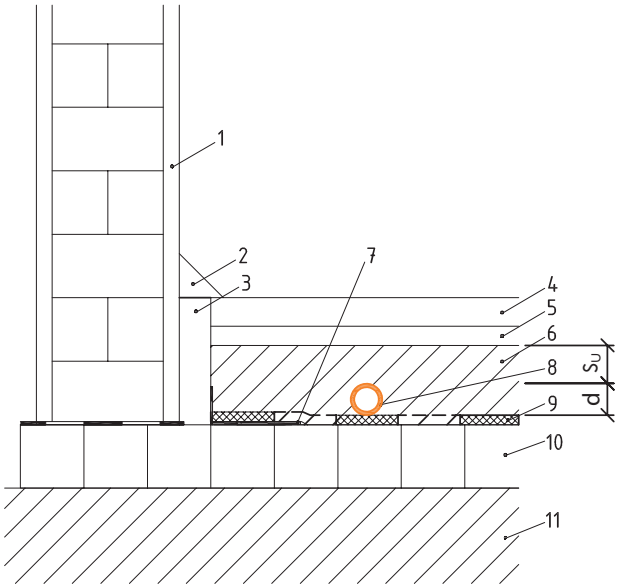
Калциум сулфат течен естрих Алфа 3000: Простории за приватна или комерцијална употреба (на пр. дневни и заеднички простории, канцеларии)	✓
Калциум сулфат течен естрих Алфа 3000: Влажни простории за приватна употреба со ниско оптоварување на влага (на пр. тоалет, бања, вклучително туш кабини на подот)	✓ *1
Калциум сулфат течен естрих Алфа 3000: Влажни простории за комерцијална употреба (на пр. Сауна, базен, тушеви за повеќе лица)	✗

*[*1] потребна е заптивка во согласност со соодветниот стандард*
Таб. 4-75 Применливост за простории

Топлинско-технички испитувања

РАУТЕРМ СПИД плус ренова самолепливиот систем е топлинско-технички тестиран и сертифициран во согласност со ÖNORM EN 1264.

Регистарски број	Димензија на цевка (d)	Покривка на естрих (s_u)
7F462-F	10,1 x 1,1 mm	8 mm



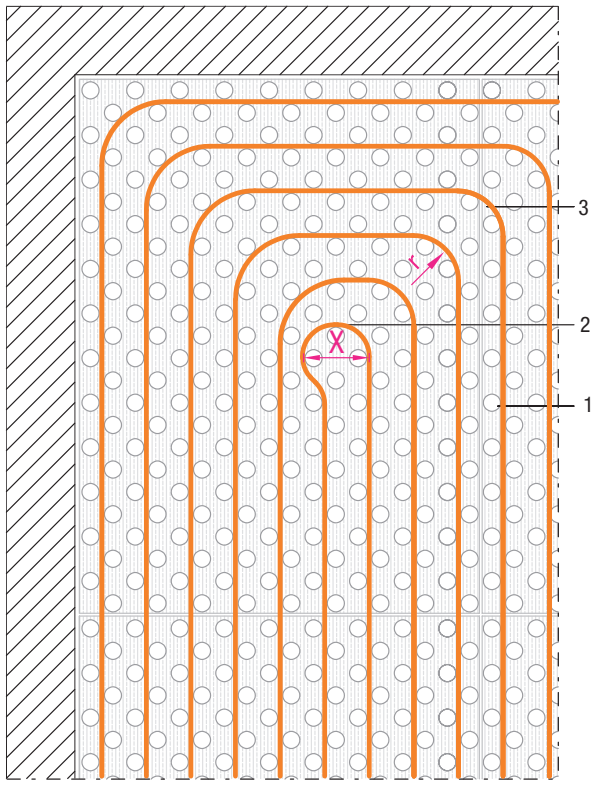
Сл. 4-64 Принципиелна структура на РАУТЕРМ СПИД плус ренова системот

1 *Внатрешен малтер*
2 *Лајсна*
3 *Изолациона трака*
4 *Природни и вештачки плочи*
5 *Малтер*
6 *Нивелирачки естрих, маса за порамнување*
7 *Подна фолија за рабна изолациона трака*
8 *РЕХАУ грејна цевка*
9 *РАУТЕРМ СПИД плус ренова плоча*
10 *Основа*
11 *Земјен под*

При планирање и монтажа на РАУТЕРМ СПИД плус ренова самолепливиот систем, мора да се почитуваат барањата од ÖNORM EN 1264, дел 4.

Можете да најдете дијаграми за изведба на Интернет на www.rehau.mk

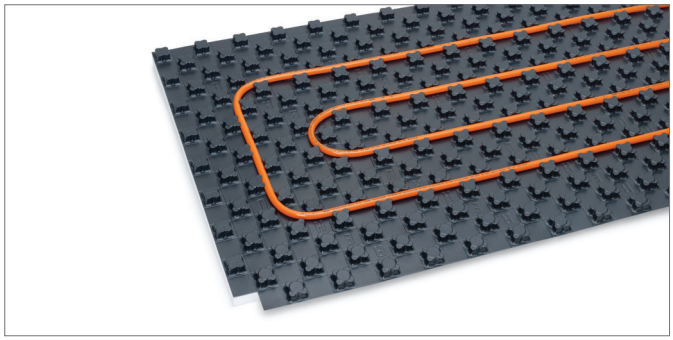
Степен на превиткување



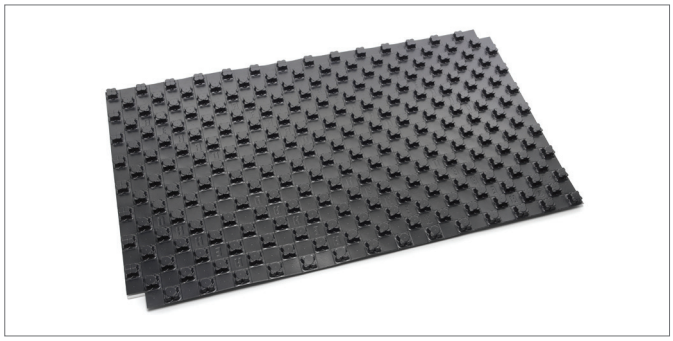
Сл. 4-65 Виткање и пренасочување
Пример за поставување на цевката РАУТЕРМ СПИД К 10,1 x 1,1
1 РЕХАУ цевка РАУТЕРМ СПИД К
2 180° пренасочување X мин. 150 mm
3 90° пренасочување r мин. 60 mm

Пожелно е цевките да се монтираат помеѓу видливата перфорација со цел да се постигне најголема можна поддршка за цевки. Цевката мора да се притисне на подлогата во прави линии/ паралелно на растојание не повеќе од 0,30 m, како и да се притисне на подлогата во секое место на отклонување.

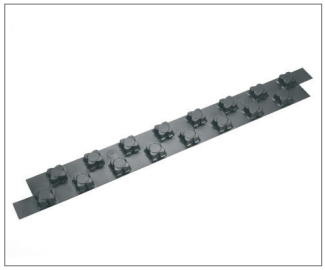
4.8 Систем со подлога Варионова



Сл. 4-66 Систем со подлога Варионова



Сл. 4-67 Подлога Варионова



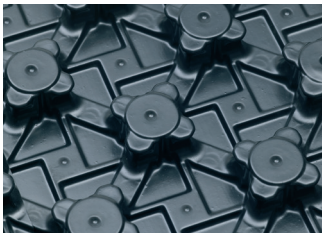
Сл. 4-68 Трака за поврзување

Сл. 4-69 Трака за поврзување на завршетокот

Сл. 4-70 Елемент за прицврстување

Сл. 4-71 Држач за монтирање

Сл. 4-72 Горната страна на подлогата Варионова со звучна и топлинска изолација од долната страна



Сл. 4-73 Горна страна на подлогата Варионова без изолација од долната страна

- Погодно за дијаметар на цевки од 14 - 17 mm.
- Лесно и брзо поставување
- Многу добра пристапност
- Безбедно фиксирање на цевки
- Лесна обработка на отпадот
- 3 различни видови на плочи

Системски компоненти

- Подлога Варионова
  - со топлинска и звучна изолација 30-2
  - со топлинска изолација од 11 mm
  - без изолација на долната страна
- Трака за поврзување
- Трака за поврзување на завршетокот
- Држач за монтирање
- Елемент за прицврстување

Прибор

- РЕХАУ рабна изолациона лента
- РЕХАУ Профил за извлекување на фуги
- Одмотувач на ролна
- Водилка за виткање на цевки
- Мерење на остатокот на влажноста
- Самолеплива трака
- Одмотувач за самолеплива трака

Цевки кои се употребуваат

- РАУТЕРМ СПИД 14 x 1,5 mm
- РАУТЕРМ СПИД 16 x 1,5 mm
- РАУТЕРМ С 17 x 2,0 mm
- РАУТИТАН флекс 16 x 2,2 mm
- РАУТИТАН стабил 16,2 x 2,6 mm

Подлога Варионова без изолација на долната страна е погодна за инсталација на следните места:

- EPS DEO и EPS DES тип-2 и тип-3
- Изолација со минерална волна (MW) со дин. крутост од > 15 MN/m^3
- Изолација со дрвени влакна
- PUR-изолација
- споени пломби

Осигурајте ја подлогата Варионова без изолација на долната страна со РЕХАУ елемент за прицврстување. Потребни се приближно 2 парчиња од 1 m^2.

Опис

Подлогата Варионова се состои од подлога Варионова и од цевките РАУТЕРМ СПИД и РАУТЕРМ С. Подлогата Варионова е достапна со топлинска и звучна изолација 30-2 од долната страна, топлинска изолација од 11мм од долната страна и без изолација на долната страна.

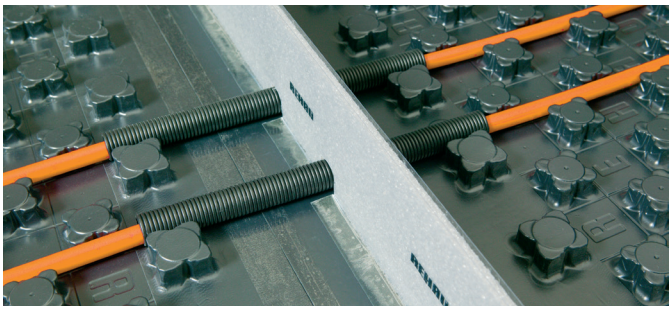
Во сите примени, мултифункционалната фолија за обложување од полистирен обезебедува многу добра поддршка на цевките, многу добра пристапност и сигурно заптување против водата од естрихот и влагата.

Во сите примени со звучна и топлинска изолација, изолацијата е изработена од квалитетна пена од полистирен која ги исполнува барањата од DIN EN 13163 и барањата за звучна и топлинска изолација согласно ONORM EN 1264 и DIN 4109. Растерот на долната страна овозможува брзо и рамно сечење.

Специјалната контура со испакнатини овозможува растојание при полегнување од 5 cm и повеќе како и сигурна поддршка на цевката дури и кај местото на пренасочување на цевката.

Испакнатините за поврзување кои се формирани на двете страни на плочата овозможуваат брзо и безбедно поврзување и избегнување на звучни и топлински мостови. Технологијата за поврзување на плочата може повторно да се откачи без да се уништи. Траките за поврзување, траките за поврзување на завршетокот и држачите за монтирање може да се користат за сите верзии на подлогата Варионова.

Системот на подлогата Варионова одговара на типот А согласно DIN 18560 и DIN 13813 и тој е предвиден за употреба со естриси согласно DIN 18560 за подно греење/ладење со цевки.



Сл. 4-74 Траките за поврзување на завршетокот и профолите за извлекување на фуги за подлогата Варионова.

Монтажа

1. Поставување на РЕХАУ ормар за разделник
2. Вградување на РЕХАУ разделник
3. Зацврстување на РЕХАУ Рабна изолациона трака
4. Сечење на подлогата Варионова и нејзино полегнување почнувајќи од работ од РЕХАУ рабната изолациона трака
5. Прикачување на подната фолија за РЕХАУ рабната изолациона трака на испакнатините.
6. Поврзување на едниот крај од цевката со РЕХАУ разделникот.
7. Полегнување на цевката помеѓу растерот со испакнатини на подлогата Варионова.
8. Ако цевката е поставена на 45°, поправете ја со мостот за испакнатини.
9. Поврзување на вториот крај на цевката со РЕХАУ разделникот.
10. Монтирање на профилот за извлекување на фуги.

- Пресечете го преклошувањето на фолијата од подлогата Варионова до рабната изолациона трака
- Залепете ја подната фолија од РЕХАУ рабната изолациона трака помеѓу испакнатините од плочата без затегнување
- Остатоците од сечењето на подлогата Варионова може дополнително да се обработат со траката за поврзување.

Технички податоци

Системска плоча		Подлога Варионова со звучна изолација 30-2 на од долната страна	Подлога Варионова со топлотна изолација од 11 mm од долната страна	Подлога Варионова без изолација од долната страна
Материјал за изолација		EPS 040 DES sg	EPS 035 DEO ds	-
Материјал за мултифункционална фолија		PS-Фолија	PS-Фолија	PS-Фолија
Димензии	Должина x ширина [mm]	1450 x 850	1450 x 850	1450 x 850
	Вкупна висина [mm]	50	31	24
	Номинална дебелина (d_N [mm]	30	11	-
Димензија	Должина x ширина [mm]	1400 x 800	1400 x 800	1400 x 800
	Површина [m^2]	1,12	1,12	1,12
Растојание на полегнување [cm]		5 и повеќе	5 и повеќе	5 и повеќе
Подигнување на цевка [mm]		-	-	3 mm
Изградба според DIN 18560 и DIN EN 13813		A	A	A
Топлинска спроводливост λ [W/mK]		≤ 0,040	≤ 0,035	-
Отпор на топлинска пропустливост R [m^2K/W]		≥ 0,75	≥ 0,30	-
Оценување на пожар според DIN EN 13501		E	E	E
Класа на градежен материјал споредDIN 4102		B2	B2	B2
Макс. Површинско оптоварување q_k [kN/m^2]		5,0	50	60[1)]
Динамична цврстина s´ [MN/m^3]		≤ 20	-	-
Мерка за подобрување на изолација ΔL_W [dB][2)] со покривка на естрих односно дебелина на естрих[3)] од	35 mm bzw. 51 mm	28,0	-	-
	40 mm bzw. 56 mm	28,5	-	-
	45 mm bzw. 61 mm	29,0	-	-

Таб. 4-76 Технички податоци за РЕХАУ подлогата Варионова

[1)] Во зависност од изолацијата што се користи подолу.

[2)] Мерка за подобрување на изолација согласно DIN 4109-3-4:2016-07 и DIN EN ISO 12354-2:2017-11 за порамнувачки естрих согласно DIN 18560 за материјали со звучна изолација.

[3)] Вредностите се засноваат на цевката РАУТЕРМ СПИД 16x1,5 K; VA 15. (Дополнителни вредности се достапни на барање.)

Препорачана најмала висина на естрих според DIN 18560-2 за подлогата Варионова со топлинска и звучна изолација на долната страна 30-2 и со топлинска изолација од 11 mm на долната страна

Товар на површина		РАУТЕРМ СПИД	РАУТЕРМ СПИД	РАУТЕРМ С	Структурна шема
[kN/m²]		14 x 1,5	16 x 1,5	17 x 2,0	
≤ 2	Покривка	s_u = 45 mm	s_u = 45 mm	s_u = 45 mm	Noppenplatte 30-2 / Noppenplatte 11 mm
	Висина на градба	s = 59 mm	s = 61 mm	s = 62 mm	
≤ 3	Покривка	s_u = 65 mm	s_u = 65 mm	s_u = 65 mm	
	Висина на градба	s = 79 mm	s = 81 mm	s = 82 mm	
≤ 4	Покривка	s_u = 70 mm	s_u = 70 mm	s_u = 70 mm	
	Висина на градба	s = 84 mm	s = 86 mm	s = 87 mm	
≤ 5	Покривка	s_u = 75 mm	s_u = 75 mm	s_u = 75 mm	
	Висина на градба	s = 89 mm	s = 91 mm	s = 92 mm	

Таб. 4-77 Висина на естрих за цементен естрих CT од класа на цврстина од искривување F4 според 18560-2

Товар на површина		РАУТЕРМ СПИД	РАУТЕРМ СПИД	РАУТЕРМ С	Структурна шема
[kN/m²]		14 x 1,5	16 x 1,5	17 x 2,0	
≤ 2	Покривка	s_u = 40 mm	s_u = 40 mm	s_u = 40 mm	Noppenplatte 30-2 / Noppenplatte 11 mm
	Висина на градба	s = 54 mm	s = 56 mm	s = 57 mm	
≤ 3	Покривка	s_u = 55 mm	s_u = 55 mm	s_u = 55 mm	
	Висина на градба	s = 69 mm	s = 71 mm	s = 72 mm	
≤ 4	Покривка	s_u = 60 mm	s_u = 60 mm	s_u = 60 mm	
	Висина на градба	s = 74 mm	s = 76 mm	s = 77 mm	
≤ 5	Покривка	s_u = 65 mm	s_u = 65 mm	s_u = 65 mm	
	Висина на градба	s = 79 mm	s = 81 mm	s = 82 mm	

Таб. 4-78 Висина на естрих за цементен естрих CT од класа на цврстина од искривување F5 според 18560-2

Товар на површина		РАУТЕРМ СПИД	РАУТЕРМ СПИД	РАУТЕРМ С	Структурна шема
[kN/m²]		14 x 1,5	16 x 1,5	17 x 2,0	
≤ 2	Покривка	s_u = 40 mm	s_u = 40 mm	s_u = 40 mm	Noppenplatte 30-2 / Noppenplatte 11 mm
	Висина на градба	s = 54 mm	s = 56 mm	s = 57 mm	
≤ 3	Покривка	s_u = 50 mm	s_u = 50 mm	s_u = 50 mm	
	Висина на градба	s = 64 mm	s = 66 mm	s = 67 mm	
≤ 4	Покривка	s_u = 60 mm	s_u = 60 mm	s_u = 60 mm	
	Висина на градба	s = 74 mm	s = 76 mm	s = 77 mm	
≤ 5	Покривка	s_u = 65 mm	s_u = 65 mm	s_u = 65 mm	
	Висина на градба	s = 79 mm	s = 81 mm	s = 82 mm	

Таб. 4-79 Висина на естрих за течен естрих од калциумфосфат CAF од класа на цврстина од искривување F4 според 18560-2

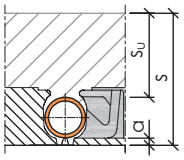
Товар на површина		РАУТЕРМ СПИД	РАУТЕРМ СПИД	РАУТЕРМ С	Структурна шема
[kN/m²]		14 x 1,5	16 x 1,5	17 x 2,0	
≤ 2	Покривка	s_u = 35 mm	s_u = 35 mm	s_u = 35 mm	Noppenplatte 30-2 / Noppenplatte 11 mm
	Висина на градба	s = 49 mm	s = 51 mm	s = 52 mm	
≤ 3	Покривка	s_u = 45 mm	s_u = 45 mm	s_u = 45 mm	
	Висина на градба	s = 59 mm	s = 61 mm	s = 62 mm	
≤ 4	Покривка	s_u = 50 mm	s_u = 50 mm	s_u = 50 mm	
	Висина на градба	s = 64 mm	s = 66 mm	s = 67 mm	
≤ 5	Покривка	s_u = 55 mm	s_u = 55 mm	s_u = 55 mm	
	Висина на градба	s = 69 mm	s = 71 mm	s = 72 mm	

Таб. 4-80 Висина на естрих за течен естрих од калциумфосфат CAF од класа на цврстина од искривување F5 според 18560-2

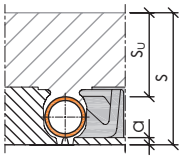
Товар на површина		РАУТЕРМ СПИД	РАУТЕРМ СПИД	РАУТЕРМ С	Структурна шема
[kN/m²]		14 x 1,5	16 x 1,5	17 x 2,0	
≤ 2	Покривка	s_u = 35 mm	s_u = 35 mm	s_u = 35 mm	Noppenplatte 30-2 / Noppenplatte 11 mm
	Висина на градба	s = 49 mm	s = 51 mm	s = 52 mm	
≤ 3	Покривка	s_u = 40 mm	s_u = 40 mm	s_u = 40 mm	
	Висина на градба	s = 54 mm	s = 56 mm	s = 57 mm	
≤ 4	Покривка	s_u = 45 mm	s_u = 45 mm	s_u = 45 mm	
	Висина на градба	s = 59 mm	s = 61 mm	s = 62 mm	
≤ 5	Покривка	s_u = 50 mm	s_u = 50 mm	s_u = 50 mm	
	Висина на градба	s = 64 mm	s = 66 mm	s = 67 mm	

Таб. 4-81 Висина на естрих за течен естрих од калциумфосфат CAF од класа на цврстина од искривување F7 според 18560-2

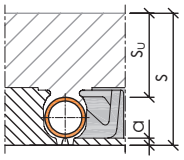
Препорачана најмала висина на естрих според DIN 18560-2 за плочата со испакнатини Варионова без изолација од долната страна.

Товар на површина		РАУТЕРМ СПИД	РАУТЕРМ СПИД	РАУТЕРМ С	Структурна шема
[kN/m²]		14 x 1,5	16 x 1,5	17 x 2,0	
≤ 2	Покривка	s_u = 45 mm	s_u = 45 mm	s_u = 45 mm	
	Висина на градба	s = 62 mm	s = 64 mm	s = 65 mm	
≤ 3	Покривка	s_u = 65 mm	s_u = 65 mm	s_u = 65 mm	
	Висина на градба	s = 82 mm	s = 84 mm	s = 85 mm	
≤ 4	Покривка	s_u = 70 mm	s_u = 70 mm	s_u = 70 mm	
	Висина на градба	s = 87 mm	s = 89 mm	s = 90 mm	
≤ 5	Покривка	s_u = 75 mm	s_u = 75 mm	s_u = 75 mm	
	Висина на градба	s = 92 mm	s = 94 mm	s = 95 mm	a = 3 mm

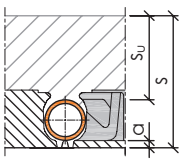
Таб. 4-82 Висина на естрих за цементен естрих CT од класа на цврстина од искривување F4 според 18560-2

Товар на површина		РАУТЕРМ СПИД	РАУТЕРМ СПИД	РАУТЕРМ С	Структурна шема
[kN/m²]		14 x 1,5	16 x 1,5	17 x 2,0	
≤ 2	Покривка	s_u = 40 mm	s_u = 40 mm	s_u = 40 mm	
	Висина на градба	s = 57 mm	s = 59 mm	s = 60 mm	
≤ 3	Покривка	s_u = 55 mm	s_u = 55 mm	s_u = 55 mm	
	Висина на градба	s = 72 mm	s = 74 mm	s = 75 mm	
≤ 4	Покривка	s_u = 60 mm	s_u = 60 mm	s_u = 60 mm	
	Висина на градба	s = 77 mm	s = 79 mm	s = 80 mm	
≤ 5	Покривка	s_u = 65 mm	s_u = 65 mm	s_u = 65 mm	
	Висина на градба	s = 82 mm	s = 84 mm	s = 85 mm	a = 3 mm

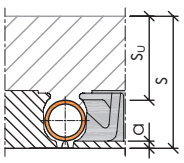
Таб. 4-83 Висина на естрих за цементен естрих CT од класа на цврстина од искривување F5 според 18560-2

Товар на површина		РАУТЕРМ СПИД	РАУТЕРМ СПИД	РАУТЕРМ С	Структурна шема
[kN/m²]		14 x 1,5	16 x 1,5	17 x 2,0	
≤ 2	Покривка	s_u = 40 mm	s_u = 40 mm	s_u = 40 mm	
	Висина на градба	s = 57 mm	s = 59 mm	s = 60 mm	
≤ 3	Покривка	s_u = 50 mm	s_u = 50 mm	s_u = 50 mm	
	Висина на градба	s = 67 mm	s = 69 mm	s = 70 mm	
≤ 4	Покривка	s_u = 60 mm	s_u = 60 mm	s_u = 60 mm	
	Висина на градба	s = 77 mm	s = 79 mm	s = 80 mm	
≤ 5	Покривка	s_u = 65 mm	s_u = 65 mm	s_u = 65 mm	
	Висина на градба	s = 82 mm	s = 84 mm	s = 85 mm	a = 3 mm

Таб. 4-84 Висина на естрих за течен естрих од калциумфосфат CAF од класа на цврстина од искривување F4 според 18560-2

Товар на површина		РАУТЕРМ СПИД	РАУТЕРМ СПИД	РАУТЕРМ С	Структурна шема
[kN/m²]		14 x 1,5	16 x 1,5	17 x 2,0	
≤ 2	Покривка	s_u = 35 mm	s_u = 35 mm	s_u = 35 mm	
	Висина на градба	s = 52 mm	s = 54 mm	s = 55 mm	
≤ 3	Покривка	s_u = 45 mm	s_u = 45 mm	s_u = 45 mm	
	Висина на градба	s = 62 mm	s = 64 mm	s = 65 mm	
≤ 4	Покривка	s_u = 50 mm	s_u = 50 mm	s_u = 50 mm	
	Висина на градба	s = 67 mm	s = 69 mm	s = 70 mm	
≤ 5	Покривка	s_u = 55 mm	s_u = 55 mm	s_u = 55 mm	
	Висина на градба	s = 72 mm	s = 74 mm	s = 75 mm	a = 3 mm

Таб. 4-85 Висина на естрих за течен естрих од калциумфосфат CAF од класа на цврстина од искривување F5 според 18560-2

Товар на површина		РАУТЕРМ СПИД	РАУТЕРМ СПИД	РАУТЕРМ С	Структурна шема
[kN/m²]		14 x 1,5	16 x 1,5	17 x 2,0	
≤ 2	Покривка	s_u = 35 mm	s_u = 35 mm	s_u = 35 mm	
	Висина на градба	s = 52 mm	s = 54 mm	s = 55 mm	
≤ 3	Покривка	s_u = 40 mm	s_u = 40 mm	s_u = 40 mm	
	Висина на градба	s = 57 mm	s = 59 mm	s = 60 mm	
≤ 4	Покривка	s_u = 45 mm	s_u = 45 mm	s_u = 45 mm	
	Висина на градба	s = 62 mm	s = 64 mm	s = 65 mm	
≤ 5	Покривка	s_u = 50 mm	s_u = 50 mm	s_u = 50 mm	
	Висина на градба	s = 67 mm	s = 69 mm	s = 70 mm	a = 3 mm

Таб. 4-86 Висина на естрих за течен естрих од калциумфосфат CAF од класа на цврстина од искривување F7 според 18560-2

Најмала потреба од изолација според ÖNORM EN 1264-4

Сл. 4-75 Најмали слоеви на изолација кај системот со подлога Варионова
D1 Изолација случај 1
D2 Изолација случај 2
D3 Изолација случај 3
K Подрум

D1 Изолација случај 1: Загреана просторија одоздола
$R \geq 0{,}75\ m^2K/W$

D2 Изолација случај 2: Незагреана или привремено загреана просторија под или директно на земја
$R \geq 1{,}25\ m^2K/W$
(Ако нивото на подземните води е ≤ 5 m, оваа вредност треба да се зголеми)

D3 Изолација случај 3: Надворешна температура одоздола:
$-5\ °C > T_a \geq -15\ °C$
$R \geq 2{,}00\ m^2K/W$

Оваа најмала потреба од изолација треба да се исполни независно изолацијата на градбата што ја бара EnEV (види „Барања за топлинска изолација според EnEV и ORNORM EN 1264“).

Според DIN 18560-2, Таб. 1-4, номиналната дебелина на естрихот за цементни естриси може да се намали за 5 mm за изолациони слоеви ≤ 40 mm.

Дебелината на естрихот според DIN 18560 над цевката, која е спомената во табелите за естрих CT F4 и CT F5, може да се намали за 10 mm ако
- се користи РЕХАУ завршницата за естрих НП „Мини“ и
- мешаниот рецепт се изведува според нашите спецификации и
- се врши професионална инсталација со механичка обработка на површината.

Системска плоча			Подлога 30-2		Подлога 11 mm		Подлога без изолација	
Дополнителна изолација (Zd)			со TSD	без TSD	со TSD	без TSD	со TSD	без TSD
Дополнителна висина на изолацијата (Zd)		[mm]	-	-	20-3	20	30-2	30
Пример за дополнителна изолација			-	-	EPS 045 DES sm	EPS 035 DEO dh	EPS 040 DES sg	EPS 035 DEO dh
Вкупна висина на изолација	h	[mm]	28	28	28	31	31	33
Висина на горна трака на цевка	H_{14}	[mm]	42	42	42	45	45	47
	H_{16}	[mm]	44	44	44	47	47	49

Таб. 4-87 Изолација случај 1: R ≥ 0,75 m2K/W

Системска плоча			Подлога 30-2		Подлога 11 mm		Подлога без изолација	
Дополнителна изолација (Zd)			со TSD	без TSD	со TSD	без TSD	со TSD	без TSD
Дополнителна висина на изолацијата (Zd)		[mm]	-	20	40-2	35	50-2	45
Пример за дополнителна изолација			-	EPS 035 DEO dh	EPS 040 DES sg	EPS 035 DEO dh	EPS 040 DES sg	EPS 035 DEO dh
Вкупна висина на изолација	h	[mm]	-	48	49	46	51	48
Висина на горна трака на цевка	H_{14}	[mm]	-	62	63	60	65	62
	H_{16}	[mm]	-	64	65	62	67	65

Таб. 4-88 Изолација случај 2: R ≥ 1,25 m²K/W

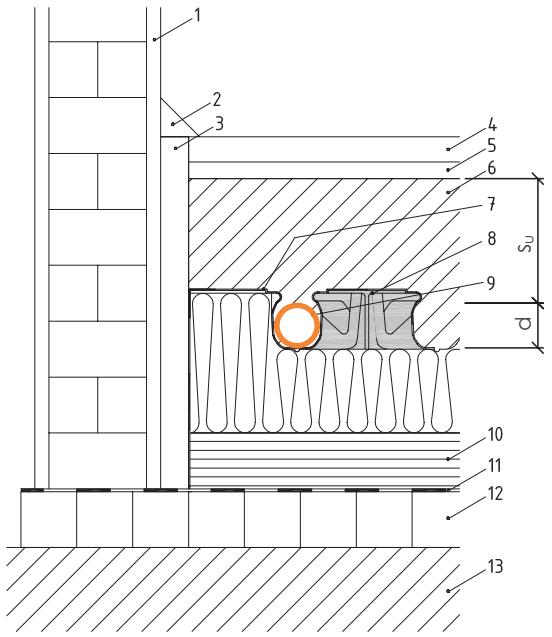
Системска плоча			Подлога 30-2		Подлога 11 mm		Подлога без изолација	
Дополнителна изолација (Zd)			со TSD	без TSD	со TSD	без TSD	со TSD	без TSD
Дополнителна висина на изолацијата (Zd)		[mm]	-	45	70-2	60	70-2	70
Пример за дополнителна изолација			EPS 035 DEO dh	EPS 035 DEO dh	EPS 035 DEO dh	EPS 035 DEO dh	G-EPS 035 DES sg	EPS 040 DES sg
Вкупна висина на изолација	h	[mm]	-	73	79	71	71	73
Висина на горна трака на цевка	H_{14}	[mm]	-	87	93	85	85	87
	H_{16}	[mm]	-	89	95	87	87	89

Таб. 4-89 Изолација случај 3: R ≥ 2,00 m2K/W

Топлинско-термички испитувања

Системот со подлога Варионова е топлинско-технички тестиран и сертифициран во согласност ÖNORM EN 1264.

Регистарски број	Димензија на цевка	Покривка на естрих
	(d)	(s_u)
7F218-F	14 x 1,5 mm	45 mm
7F449-F	16 x 1,5 mm	45 mm
7F494-F	16 x 2,0 mm	45 mm
7F224-F	16 x 2,2 mm	45 mm
7F226-F	17 x 2,0 mm	45 mm



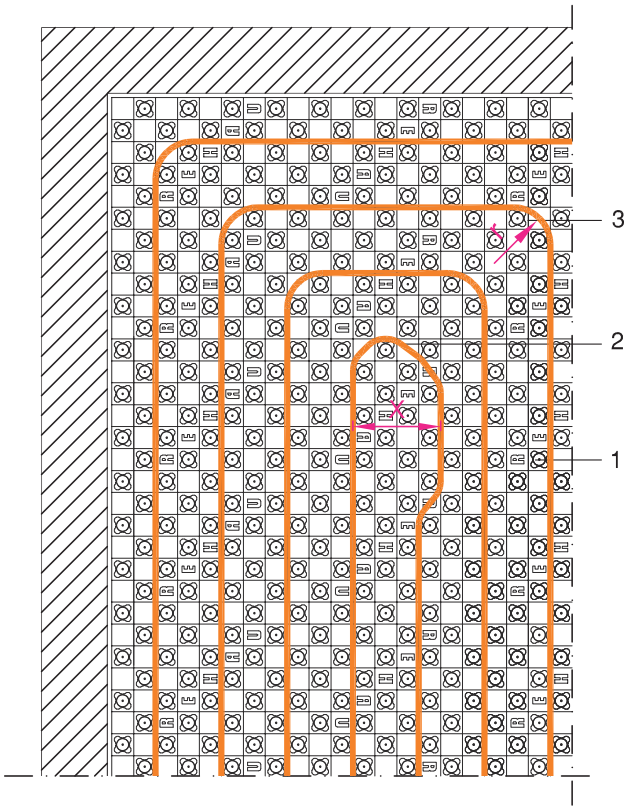
Сл. 4-76 Принципиелна структура на системот со подлога Варионова

1 *Внатрешен малтер*
2 *Лајсна*
3 *Изолациона трака*
4 *Природни и вештачки плочи*
5 *Малтер*
6 *Естрих согласно DIN 18560*
7 *Подна фолија за рабна изолациона трака*
8 *РЕХАУ плоча со испакнатини Варионова*
9 *РЕХАУ грејна цевка*
10 *Звучна и топлинска изолација*
11 *Изолација од влажност (според DIN 18195)*
12 *Основа*
13 *Земјен под*

При планирање и монтажа на системот со подлога Варионова мора да се почитуваат барањата на ÖNORM EN 1264, Дел 4.

Можете да најдете дијаграми за изведба на Интернет на www.rehau.mk

Степен на превиткување

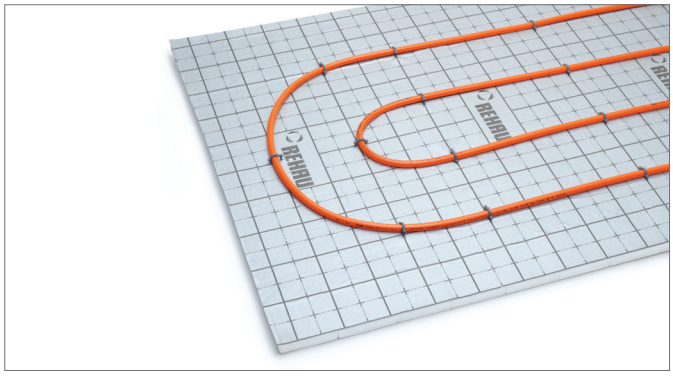


Сл. 4-77 Виткање и пренасочување
Пример за поставување на цевката РАУТЕРМ СПИД 16 x 1,5
1 *РЕХАУ цевка РАУТЕРМ СПИД*
2 *пренасочување 180° (виткање)*
3 *пренасочување 90°*

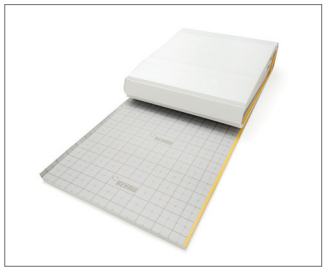
Тип на цевка	Минимален радиус на свиткување r	Минимално растојание X
Димензии	(пренасочување 90°)	(180° Виткање)
РАУТЕРМ СПИД 14 x 1,5	≥ 5 x d ≥ 70 mm	≥ 140 mm
РАУТЕРМ СПИД 16 x 1,5	≥ 6 x d ≥ 96 mm	≥ 200 mm
РАУТЕРМ С 17 x 2,0	≥ 5 x d ≥ 85 mm	≥ 170 mm

Таб. 4-90 Радиуси на свиткување
d надворешен дијаметар на цевката

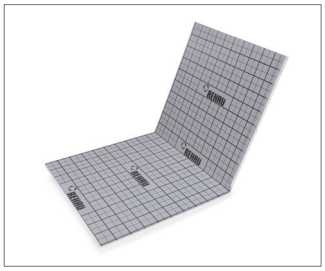
4.9 Систем Такер плоча



Сл. 4-78 Систем такер-плоча

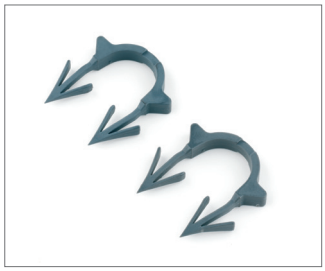


Сл. 4-79 Такер-плоча (како изолација во ролна)



Сл. 4-80 Такер - плоча (како изолација во преклоп)

Сл. 4-81 Такер уред мулти



Сл. 4-82 РАУТАК Такер-игла

Сл. 4-83 Такер-игла

- Комбинирана топлинска и звучна изолација
- Изолација како ролна и како плоча на преклоп
- Погоден за дијаметар на цевки од 14-20 мм
- Самолепливи преклопувања
- Брза инсталација
- Флексибилено поставување на правецот на цевката
- Висока флексибилност при инсталацијата
- Погоден за поден естрих

Компоненти на системот

- Такер-плоча како:
  - ролна
  - како плоча во преклоп
- РАУТАК Такер-игла (боја: сива)
- Такер-игла (боја: црна)
- Такер-уред мулти

Прибор

- РЕХАУ рабна изолациона лента
- РЕХАУ профил за извлекување на фуги
- Одмотувач на ролни
- Водилка за виткање на цевки
- Мерење на остатокот на влага
- Самолеплива лента
- Одмотувач за самолеплива лента

Цевки кои се користат

со РАУТАК Такер-игла:
- РАУТЕРМ СПИД 14 x 1,5 mm
- РАУТЕРМ СПИД 16 x 1,5 mm
- РАУТЕРМ С 17 x 2.0 mm
- РАУТИТАН флекс 16 x 2,2 mm
- РАУТИТАН стабил 16,2 x 2,6 mm

со такер-игла:
- РАУТЕРМ С 20 x 2.0 mm
- РАУТИТАН флекс 20 x 2,8 mm
- РАУТИТАН стабил 20 x 2,9 mm

Опис

Такер-системот се состои од основната такер-плоча и цевките РЕХАУ РАУТЕРМ СПИД и РАУТЕРМ С. Цевката е прицврстена со помош на такер-игла, која е поставена со помош на такер-мулти уредот.

Такер-плочата е обложена со ПЕ мрежна фолија во согласност со DIN EN 13163 и ги гарантира вредностите за звучна и топлинска изолација во согласност со ÖNORM EN 1264 и DIN 4109. Достапно е за испорака како плоча во преклоп за мали простории или како ролна за големи простории.

Такер-плочата е обложена со ПЕ мрежаста фолија отпорна на вода и кинење, која заптива против водата на естрихот и влажноста.Фолијата спречува формирање на топлински и звучни мостови. Отпечатениот растер за полегнување од 5 см и повеќе овозможува брзо и прецизно полегнување на цевки.

Такер - системот одговара на типот А според DIN 18560 и DIN EN 13813 и е наменет за употреба со естрих според DIN 18560 за подно греење / ладење.

Сл. 4-84 Такер-систем

Монтажа

1. Поставување на РЕХАУ ормар за разделник
2. Вградување на РЕХАУ разделник
3. Зацврстување на РЕХАУ рабна изолациона трака.
4. Поставување на РЕХАУ Такер-плочата и нејзино полегнување почнувајчи од РЕХАУ рабната изолациона трака. РЕХАУ Такер-плочата мора да е цврсто поврзана со РЕХАУ рабната изолациона трака.
5. Лепење на самолепливите преклопувања на фолијата на долгиот раб на плочата. Лепење пречните рабови плочата на РЕХАУ самолеплива трака.
6. Самолепливиот јазик од фолијата од РЕХАУ рабната изолациска трака се мести на РЕХАУ такер-плочата и се зацврстува.
7. Поврзување на РЕХАУ цевката со РЕХАУ разделникот.
8. Полегнување на РЕХАУ С цевката според дадениот растер за полегнување и нејзиното прицврстување на растојание од околу 50 см со РЕХАУ такер мулти. Притоа секогаш се поставува вертиклано на цевките на такер-плочата
9. Поврзување на вториот крај на цевката со РЕХАУ разделникот.
10. Монтирање на профилот за извлекување на фуги.

Технички податоци

РЕХАУ Такер-систем		20-2	20-3	25-2	25-3	30-2	30-3	35-3	50-2	70-2
Големина (ролна/преклоп)		R	R	R	R/F	R/F	R	R	F	F
Материјал на основна плоча		EPS 040 DES sg	EPS 045 DES sm	EPS 040 DES sg	EPS 045 DES sm	EPS 040 DES sg	EPS 045 DES sm	EPS 045 DES sm	EPS 040 DES sg	EPS 035 DES sg
Димензии	Ролна: должина x ширина [m]	12 x 1	12 x 1	12 x 1	12 x 1	12 x 1	12 x 1	12 x 1	-	-
	Плоча: должина x ширина [m]	-	-	-	2 x 1	2 x 1	-	-	2 x 1	2 x 1
	Површина R/F [m^2]	12 / -	12 / -	12 / -	12 / 2	12 / 2	12 / -	12 / -	- / 2	- / 2
	Номинална дебелина (d_N) [mm]	20	20	25	25	30	30	35	50	70
Растојание на полегнување [cm]		5 и повеќе								
Подигнување на цевка [mm]		≤ 5	≤ 5	≤ 5	≤ 5	≤ 5	≤ 5	≤ 5	≤ 5	≤ 5
Изградба според DIN 18560 и DIN EN 13813		A	A	A	A	A	A	A	A	A
Топлинска спроводливост λ [W/mK]		≤ 0,040	≤ 0,045	≤ 0,040	≤ 0,045	≤ 0,040	≤ 0,045	≤ 0,045	≤ 0,040	≤ 0,035
Отпор на топлинска пропустливост R [m^2K/W]		≥ 0,50	≥ 0,40	≥ 0,60	≥ 0,56	≥ 0,75	≥ 0,65	≥ 0,75	≥ 1,25	≥ 2,00
Оценување на пожар според DIN EN 13501[1)]		E	E	E	E	E	E	E	E	E
Класа на градежен материјал според DIN 4102[1)]		B2	B2	B2	B2	B2	B2	B2	B2	B2
Макс. Површинско оптоварување q_k [kN/m^2]		6,5	4,0	5,0	4,0	6,5	4,0	4,0	5,0	10,0
Динамичка цврстина s' [MN/m^3]		≤ 30	≤ 20	≤ 30	≤ 20	≤ 20	≤ 15	≤ 15	≤ 15	≤ 30
Мерка за подобрување на изолација ΔL_W [dB][2)] со покривка на естрих односно дебелина на естрих [3)] од	35 mm или 51 mm	25,9	28,4	25,9	28,4	28,4	30,2	30,2	30,2	25,9
	40 mm или 56 mm	26,4	28,9	26,4	28,9	28,9	30,7	30,7	30,7	26,4
	45 mm или 61 mm	26,9	29,4	26,9	29,4	29,4	31,2	31,2	31,2	26,9

Таб. 4-91 Технички податоци Такер-плоча

[1)] Информациите за оценување на пожарот и класата на градежен материјал се однесуваат на фабричкиот композит од EPS и такер-фолија

[2)] Проценета намалена звучност на вибрациите според DIN 4109-3-4: 2016-07 и DIN EN ISO 12354 2: 2017-11 при изградба на цврст плафон и порамнувачки естрих според DIN 18560 на звучни изолациони материјали според DIN 4108-10.

[3)] Вредностите се засноваат на цевка РАУТЕРМ СПИД 16x1,5 K; VA 15. (Дополнителни вредности се достапни на барање.)

РАУТЕК такер-игла и такер-игла

Такер-иглите се термички заварени по 30 парчиња во кутија.
Ги нема веќе познатата фиксирачка трака и можното негативно влијание врз процесот на поставување со лепење на фиксирачката трака.

Цевки кои се употребуваат

Сл. 4-85 РАУТЕК Такер-игла (боја:сива)

Цевки кои се употребуваат
- РАУТЕРМ СПИД 14 x 1,5 mm
- РАУТЕРМ СПИД 16 x 1,5 mm
- РАУТЕРМ С 17 x 2.0 mm
- РАУТЕТАН флекс 16 x 2,2 mm
- РАУТИТАН стабил 16,2 x 2,6 mm

Опис
РАУТАК текер-иглите со нивните специјални прицврстувачки врвови гарантираат сигурно фиксирање на РЕХАУ цевките.

РЕХАУ текер-игли

Сл. 4-86 Такер-игла (боја:црна)

Цевки кои се употребуваат
- РАУТЕРМ С 20 x 2,0 mm
- РАУТЕТАН флекс 20 x 2,8 mm
- РАУТИТАН стабил 20 x 2,9 mm

Опис
РАУТАК текер-иглите со нивните специјални прицврстувачки врвови гарантираат сигурно фиксирање на РЕХАУ цевките.

РЕХАУ Такер-мулти уред

Сл. 4-87 Такер-мулти уред

Примелнливи Такер-игли
- РАУТЕК Такер-игла (боја:сива)
- РЕХАУ Такер-игла (боја:црна)

Опис
РЕХАУ Такер- мулти уредот е концепиран за нанесување на РАУЕК и РЕХАУ такер-игли на РЕХАУ текер-плочата. Така, при работа со која било од двете игли се употребува истиот уред за нивно нанесување.

Магационираните игли се сместени во кутија со стап.

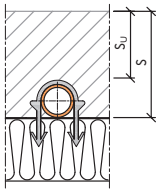
Помошната рачка за притискање, го зголемува притисокот врз иглите и со тоа овозможува непречно поставување на иглите и кратко време на полегнување.

Со рамномерно притискање на ергономската рачка за работ, иглите се боцкаат во мрежестата фолија на РЕХАУ такер-плочата. Со ослободување на рачката за работа, таа со помош на федери се враќа во првобитна положба и процесот на поставување може да биде повторен.

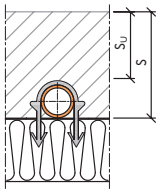
При поставување на иглите, притиснете ја рачката рамномерно надолу и потоа целосно повлечете ја назад. На овој начин, се постигнува оптимален процес на поставување.

За поставување на цевките на такер-плочата, потребни се приближно 17 парчиња РАУТАК текер-игли или такер-игли по 1 m^2 со растојание за поставување цевки VA од 15 см.

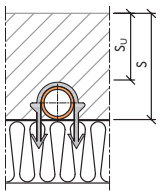
Препорачана најмала висина на естрих според DIN 18560-2

Товар на површина		РАУТЕРМ СПИД	РАУТЕРМ СПИД	РАУТЕРМ С	РАУТЕРМ С	Структурна шема
[kN/m²]		14 x 1,5	16 x 1,5	17 x 2,0	20 x 2,0	
≤ 2	Покривка	s_u = 45 mm	s_u = 45 mm	s_u = 45 mm	s_u = 45 mm	
	Висина на градба	s = 59 mm	s = 61 mm	s = 62 mm	s = 65 mm	
≤ 3	Покривка	s_u = 65 mm	s_u = 65 mm	s_u = 65 mm	s_u = 65 mm	
	Висина на градба	s = 79 mm	s = 81 mm	s = 82 mm	s = 85 mm	
≤ 4	Покривка	s_u = 70 mm	s_u = 70 mm	s_u = 70 mm	s_u = 70 mm	
	Висина на градба	s = 84 mm	s = 86 mm	s = 87 mm	s = 90 mm	
≤ 5	Покривка	s_u = 75 mm	s_u = 75 mm	s_u = 75 mm	s_u = 75 mm	
	Висина на градба	s = 89 mm	s = 91 mm	s = 92 mm	s = 95 mm	

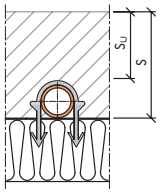
Таб. 4-92 Висина на естрих за цементен естрих од класа на цврстина од искривување F4 според DIN 18560-2

Товар на површина		РАУТЕРМ СПИД	РАУТЕРМ СПИД	РАУТЕРМ С	РАУТЕРМ С	Структурна шема
[kN/m²]		14 x 1,5	16 x 1,5	17 x 2,0	20 x 2,0	
≤ 2	Покривка	s_u = 40 mm	s_u = 40 mm	s_u = 40 mm	s_u = 40 mm	
	Висина на градба	s = 54 mm	s = 56 mm	s = 57 mm	s = 60 mm	
≤ 3	Покривка	s_u = 55 mm	s_u = 55 mm	s_u = 55 mm	s_u = 55 mm	
	Висина на градба	s = 69 mm	s = 71 mm	s = 72 mm	s = 75 mm	
≤ 4	Покривка	s_u = 60 mm	s_u = 60 mm	s_u = 60 mm	s_u = 60 mm	
	Висина на градба	s = 74 mm	s = 76 mm	s = 77 mm	s = 80 mm	
≤ 5	Покривка	s_u = 65 mm	s_u = 65 mm	s_u = 65 mm	s_u = 65 mm	
	Висина на градба	s = 79 mm	s = 81 mm	s = 82 mm	s = 85 mm	

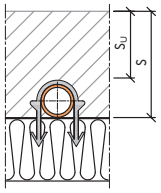
Таб. 4-93 Висина на естрих за цементен естрих од класа на цврстина од искривување F5 според DIN 18560-2

Товар на површина		РАУТЕРМ СПИД	РАУТЕРМ СПИД	РАУТЕРМ С	РАУТЕРМ С	Структурна шема
[kN/m²]		14 x 1,5	16 x 1,5	17 x 2,0	20 x 2,0	
≤ 2	Покривка	s_u = 40 mm	s_u = 40 mm	s_u = 40 mm	s_u = 40 mm	
	Висина на градба	s = 54 mm	s = 56 mm	s = 57 mm	s = 60 mm	
≤ 3	Покривка	s_u = 50 mm	s_u = 50 mm	s_u = 50 mm	s_u = 50 mm	
	Висина на градба	s = 64 mm	s = 66 mm	s = 67 mm	s = 70 mm	
≤ 4	Покривка	s_u = 60 mm	s_u = 60 mm	s_u = 60 mm	s_u = 60 mm	
	Висина на градба	s = 74 mm	s = 76 mm	s = 77 mm	s = 80 mm	
≤ 5	Покривка	s_u = 65 mm	s_u = 65 mm	s_u = 65 mm	s_u = 65 mm	
	Висина на градба	s = 79 mm	s = 81 mm	s = 82 mm	s = 85 mm	

Таб. 4-94 Висина на естрих за течен естрих од калциумфосфат CAF од класа на цврстина од искривување F4 според 18560-2

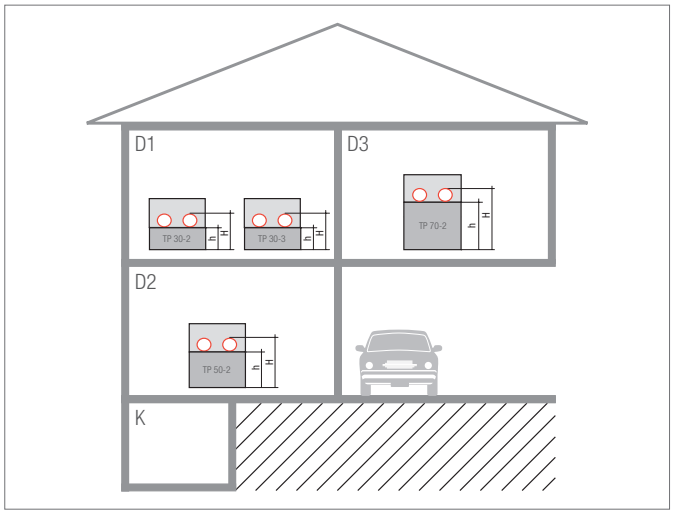
Товар на површина		РАУТЕРМ СПИД	РАУТЕРМ СПИД	РАУТЕРМ С	РАУТЕРМ С	Структурна шема
[kN/m²]		14 x 1,5	16 x 1,5	17 x 2,0	20 x 2,0	
≤ 2	Покривка	s_u = 35 mm	s_u = 35 mm	s_u = 35 mm	s_u = 35 mm	
	Висина на градба	s = 49 mm	s = 51 mm	s = 52 mm	s = 55 mm	
≤ 3	Покривка	s_u = 45 mm	s_u = 45 mm	s_u = 45 mm	s_u = 45 mm	
	Висина на градба	s = 59 mm	s = 61 mm	s = 62 mm	s = 65 mm	
≤ 4	Покривка	s_u = 50 mm	s_u = 50 mm	s_u = 50 mm	s_u = 50 mm	
	Висина на градба	s = 64 mm	s = 66 mm	s = 67 mm	s = 70 mm	
≤ 5	Покривка	s_u = 55 mm	s_u = 55 mm	s_u = 55 mm	s_u = 55 mm	
	Висина на градба	s = 69 mm	s = 71 mm	s = 72 mm	s = 75 mm	

Таб. 4-95 Висина на естрих за течен естрих од калциумфосфат CAF од класа на цврстина од искривување F5 според 18560-2

Товар на површина		РАУТЕРМ СПИД	РАУТЕРМ СПИД	РАУТЕРМ С	РАУТЕРМ С	Структурна шема
[kN/m²]		14 x 1,5	16 x 1,5	17 x 2,0	20 x 2,0	
≤ 2	Покривка	s_u = 35 mm	s_u = 35 mm	s_u = 35 mm	s_u = 35 mm	
	Висина на градба	s = 49 mm	s = 51 mm	s = 52 mm	s = 55 mm	
≤ 3	Покривка	s_u = 40 mm	s_u = 40 mm	s_u = 40 mm	s_u = 40 mm	
	Висина на градба	s = 54 mm	s = 56 mm	s = 57 mm	s = 60 mm	
≤ 4	Покривка	s_u = 45 mm	s_u = 45 mm	s_u = 45 mm	s_u = 45 mm	
	Висина на градба	s = 59 mm	s = 61 mm	s = 62 mm	s = 65 mm	
≤ 5	Покривка	s_u = 50 mm	s_u = 50 mm	s_u = 50 mm	s_u = 50 mm	
	Висина на градба	s = 64 mm	s = 66 mm	s = 67 mm	s = 70 mm	

Таб. 4-96 Висина на естрих за течен естрих од калциумфосфат CAF од класа на цврстина од искривување F7 според 18560-2

Најмала потреба од изолација според ÖNORM EN 1264-4



Сл. 4-88 Најмали слоеви на изолација кај Такер-системот
K Подрум

D1 Изолација случај 1: Загреана просторија одоздола
$R \geq 0{,}75\ m^2K/W$

D2 Изолација случај 2: Незагреана или привремено загреана просторија под или директно на земја
$R \geq 1{,}25\ m^2K/W$
(Ако нивото на подземните води е ≤ 5 m, оваа вредност треба да се зголеми)

D3 Изолација случај 3: Надворешна температура одоздола:
$-5\ °C > T_a \geq -15\ °C$
$R \geq 2{,}00\ m^2K/W$

Оваа најмала потреба од изолација треба да се исполни незнависно изолацијата на градбата што ја бара EnEV (види „Барања за топлинска изолација според EnEV и ORNORM EN 1264“).

Според DIN 18560-2, Таб. 1-4, номиналната дебелина на естрихот за цементни естриси може да се намали за 5 mm за изолациони слоеви ≤ 40 mm.

Дебелината на естрихот според DIN 18560 над цевката, која е спомената во табелите за естрих CT F4 и CT F5, може да се намали за 10 mm ако
- се користи РЕХАУ завршницата за естрих НП „Мини“ и
- мешаниот рецепт се изведува според спецификациите на РЕХАУ и
- се врши професионална инсталација со механичка обработка на површината.

Системска плоча			20-2	20-3	25-2	25-3	30-2	30-3	35-3	50-2	70-2
Дополнителна висина на изолацијата (Zd)		[mm]	10	15	10	10	-	10	-	-	-
Пример за дополнителна изолација (Zd)			EPS 035 DEO dh	EPS 035 DEO dh	EPS 035 DEO dh	EPS 035 DEO dh	-	EPS 035 DEO dh	-	-	-
Вкупна висина на изолација	h	[mm]	28	32	33	32	28	37	32	48	68
Висина на горна трака на цевка	H_{14}	[mm]	42	46	47	46	42	51	46	62	82
	H_{16}	[mm]	44	48	49	48	44	53	48	64	84
	H_{17}	[mm]	45	49	50	49	45	54	49	65	85
	H_{20}	[mm]	48	52	53	52	48	57	52	68	88

Таб. 4-97 Изолација случај 1: $R \geq 0{,}75\ m^2K/W$

Системска плоча			20-2	20-3	25-2	25-3	30-2	30-3	35-3	50-2	70-2
Дополнителна висина на изолацијата (Zd)		[mm]	30	30	25	25	20	25	20	-	-
Пример за дополнителна изолација (Zd)			EPS 035 DEO dh	EPS 035 DEO dh	EPS 035 DEO dh	EPS 035 DEO dh	EPS 035 DEO dh	EPS 035 DEO dh	EPS 035 DEO dh	-	-
Вкупна висина на изолација	h	[mm]	48	47	48	47	48	52	52	48	68
Висина на горна трака на цевка	H_{14}	[mm]	62	61	62	61	62	66	66	62	82
	H_{16}	[mm]	64	63	64	63	64	68	68	64	84
	H_{17}	[mm]	65	64	65	64	65	69	69	65	85
	H_{20}	[mm]	68	67	68	67	68	72	72	68	88

Таб. 4-98 Изолација случај 2: $R \geq 1{,}25\ m^2K/W$

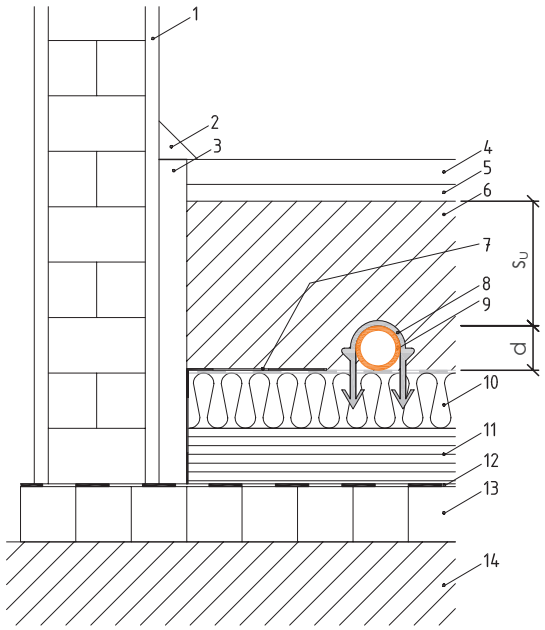
Системска плоча			20-2	20-3	25-2	25-3	30-2	30-3	35-3	50-2	70-2
Дополнителна висина на изолацијата (Zd)		[mm]	55	55	50	55	45	50	45	30	-
Пример за дополнителна изолација (Zd)			EPS 035 DEO dh	EPS 035 DEO dh	EPS 035 DEO dh	EPS 035 DEO dh	EPS 035 DEO dh	EPS 035 DEO dh	EPS 035 DEO dh	EPS 035 DEO dh	-
Вкупна висина на изолација	h	[mm]	73	72	73	77	73	77	77	78	68
Висина на горна трака на цевка	H_{14}	[mm]	87	86	87	91	87	91	91	92	82
	H_{16}	[mm]	89	88	89	93	89	93	93	94	84
	H_{17}	[mm]	90	89	90	94	90	94	94	95	85
	H_{20}	[mm]	93	92	93	97	93	97	97	98	88

Таб. 4-99 Изолација случај 3: $R \geq 2{,}00\ m^2K/W$

Топлинско-технички испитувања

РЕХАУ Такер-системот е топлинско-технички испитан и сертифициран според ÖNORM EN 1264.

Регистарски број	Димензија на цевка	Покривка на естрих
	(d)	(s_u)
7F454-F	16 x 1,5 mm	45 mm
7F496-F	16 x 2,0 mm	45 mm
7F027-F	17 x 2,0 mm	45 mm



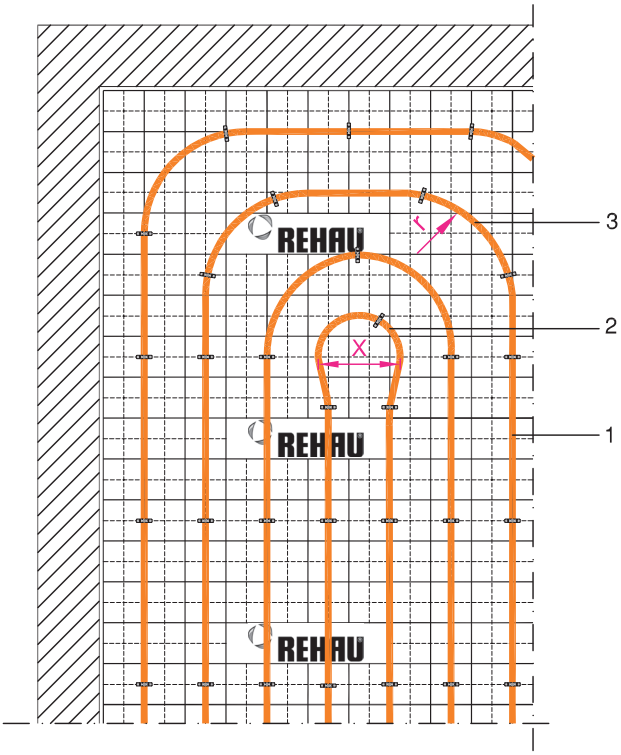
Сл. 4-89 Принципиелна структура Такер-системот

1 *Внатрешен малтер*
2 *Лајсна*
3 *Изолациона трака*
4 *Природни и вештачки плочи*
5 *Малтер*
6 *Естирх според DIN 18560*
7 *Подна фолија за рабна изолациона трака*
8 *Такер-игла*
9 *РЕХАУ грејна цевка*
10 *Такер -плоча*
11 *Звучна и топлинска изолација*
12 *Изолација од влажност (според DIN 18195)*
13 *Основа*
14 *Земјен под*

При планирање и монтажа на системот на Такер-системот мора да се исполнат нормите според ÖNORM EN 1264, Дел 4.

Можете да најдете дијаграми за изведба на Интернет на www.rehau.mk

Степен на свтикување



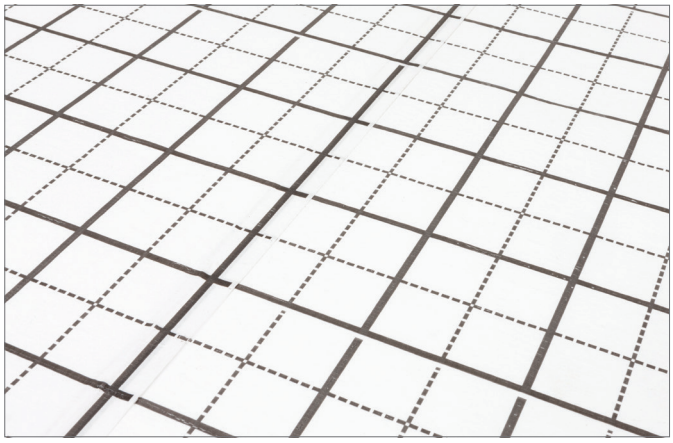
Сл. 4-90 Виткање и пренасочување
Пример за полегнување на цевката РАУТЕРМ СПИД К 16 x 1.5

1 *РЕХАУ цевка РАУТЕРМ СПИД*
2 *пренасочување 180° (виткање)*
3 *пренасочување 90°*

Тип на цевка	Минимален радиус на свиткување r	Минимално растојание X
Димензии	(пренасочување 90°)	(180° Виткање)
РАУТЕРМ СПИД 14 x 1,5	≥ 5 x d ≥ 70 mm	≥ 140 mm
РАУТЕРМ СПИД 16 x 1,5	≥ 6 x d ≥ 96 mm	≥ 200 mm
РАУТЕРМ С 17 x 2,0	≥ 5 x d ≥ 85 mm	≥ 170 mm
РАУТЕРМ С 20 x 2,0	≥ 5 x d ≥ 100 mm	≥ 200 mm

Таб. 4-100 Радиуси на свиткување
d надворешен дијаметар на цевката

4.10 Такер-систем



Сл. 4-91 Такер систем со Такер-плоча бејсик

- Брзо полегнување
- Голема флексибилност при полегнување
- Погоден за течен естрих

Компоненти на системот
- Такер-плоча бејсик
  - Како изолација за ролна
- РАУТЕК Такер-игла
- Такер-игла
- Такер мулти уред

Цевки кои се применуваат
Со РАУТЕК Такер-игла:
- РАУБЕЈСИК ЕВАЛ 16 x 2,0 mm

Со Такер- игла:
- РАУБЕЈСИК ЕВАЛ 20 x 2,0 mm

Прибор
- Рабна изолациона трака
- Профил за извлекување на фуги
- Самолеплива трака, Одмотувач на самолеплива трака

Опис
Такер- плочата БЕЈСИК се состои од EPS 70/100 со контролиран квалитет според EN 13163. Таа гарантира топлинска изолација според EN 1264.
Такер-плочата БЕЈСИК е обложена со ПЕ мрежаста фолија отпорна на вода и кинење, која заптива против водата од естрихот и влажноста. Фолијата спречува формирање на топлински и звучни мостови.

Полегнувањето на цевките е според тип на градба А и норма DIN 18560 и EN 13813.

Со неа може да се реализираат растојанија на полегнување од 5 см и многупати.

Отпечатениот растер овозможува брзо и прецизно полегнување на цевките.

Такер- системот се применува кај естрих според DIN 18560.

Сл. 4-92 Такер-плоча БЕЈСИК

Монтажа
1. Поставување на РЕХАУ ормар за разделник
2. Вградување на РЕХАУ разделник
3. Зацврстување на РЕХАУ рабна изолациона трака.
4. Поставување на РЕХАУ Такер-плочата и нејзино полегнување почнувајчи од РЕХАУ рабната изолациона трака РЕХАУ Такер-плочата мора да е цврсто поврзана со РЕХАУ рабната изолациона трака
5. Превиткувања на фолијата од РЕХАУ такер-плочата се лепат на мрежастата фолија со РЕХАУ самолеплива трака.
6. Самолепливиот јазик од фолијата од РЕХАУ рабната изолациска трака се мести на РЕХАУ такер-плочата и се зацврстува.
7. Поврзување на РЕХАУ цевката со РЕХАУ разделникот.
8. Полегнување на РЕХАУ цевката според дадениот растер за полегнување и нејзиното прицврстување на растојание од околу 50 см со РЕХАУ такер мулти. Притоа секогаш се поставува вертиклано на цевките на такер-плочата.

Мора да се провери залепеното на такер-плочата пред нанесување на течен естрих.
Ако фабрички нанесената леплива лента на долгата страна на такер-плочата е оштетена (на пример, со последователна работа), овие области мора последователно да се залепат со РЕХАУ самолеплива трака. Предните фуги на елементите на плочата секогаш мора да бидат залепени со РЕХАУ самолепливата лента. Ова ја спречува структурата на подот да избие нагоре преку пенетрирачкиот течен естрих.
При поставување на иглите, притиснете ја рачката рамномерно надолу и потоа целосно повлечете ја назад. На овој начин, се постигнува оптимален процес на поставување.

Технички податоци

Такер-плоча БЕЈСИК		70	100
Големина		Ролна	
Материјал на основна плоча		EPS 70 според EN 13163	EPS 100 според EN 13163
Димензии	Должина [m]	10	10
	Ширина [m]	1	1
	Висина [mm]	30	30
	Површина [m^2]	10	10
Растојание на полегнување [cm]		5 и повеќе	
Подигнување на цевка [mm]		≤ 5	≤ 5
Изградба според DIN 18560 и DIN EN 13813		A	A
Топлинска спроводливост [W/mK]		0,039	0,035
Отпор на топлинска пропустливост [m^2K/W]		0,77	0,85
Оценување на пожар според EN 13501-1		E	E
Товар на површина макс. [kN/m^2]		21	30

Таб. 4-101

[1] Податоците на класата на градежен материјал се однесува на фабричкиот композит од EPS -основната плоча и PE – фолјата

4.13.1 РАУТЕК такер-игла и такер-игла

Такер-иглите се термички заварени по 30 парчиња во кутија.
Ги нема веќе познатата фиксирачка трака и можното негативно влијание врз процесот на поставување со лепење на фиксирачката трака.

РАУТЕК такер-игла

Сл. 4-93 РАУТЕК Такер-игла

Цевки кои се употребуваат
- РАУБАСИК ЕВАЛ 16 x 2,0 mm

Опис
РАУТАК текер-иглите со нивните специјални прицврстувачки врвови гарантираат сигурно фиксирање на РЕХАУ цевките.

РЕХАУ текер-игли

Сл. 4-94 Такер-игла

Цевки кои се употребуваат
- РАУБАСИК ЕВАЛ 20 x 2,0 mm

Опис
РАУТАК текер-иглите со нивните специјални прицврстувачки врвови гарантираат сигурно фиксирање на РЕХАУ цевките.

РЕХАУ Такер-мулти уред

Сл. 4-95 Такер-мулти уред

Примелнливи Такер-игли
- РАУТЕК Такер-игла
- РЕХАУ Такер-игла

Опис
РЕХАУ Такер- мулти уредот е концепиран за нанесување на РАУЕК и РЕХАУ такер-игли на РЕХАУ текер-плочата. Така, при работа со која било од двете игли се употребува истиот уред за нивно нанесување.

Магацинираните игли се сместени во кутија со стап.

Помошната рачка за притискање, го зголемува притисокот врз иглите и со тоа овозможува непречно поставување на иглите и кратко време на полегнување.

Со рамномерно притискање на ергономската рачка за работ, иглите се боцкаат во мрежестата фолија на РЕХАУ такер-плочата. Со ослободување на рачката за работа, таа со помош на федери се враќа во првобитна положба и процесот на поставување може да биде повторен.

4.13.2 Дополнителна опрема за РАУТЕК такер уредот и такер уредот

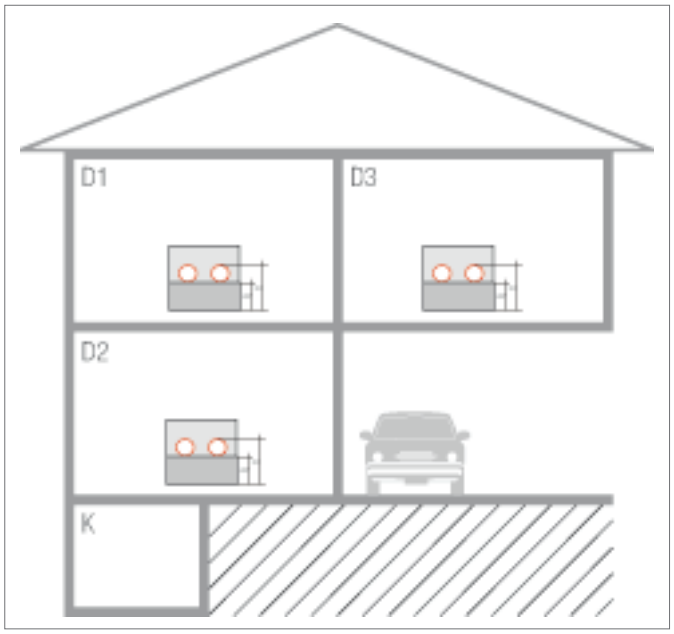
За да може да се работи со термички кутии со игли со горенаведените такери, потребно е уредот (такерот) да се опреми со дополнителна опрема. Таа ќе ја добиете во надлежниот РЕХАУ продажен центар.

Дополнителната опрема се монтриа на текерот.
Притоа за секој сет на дополнителна опрема постои упатство за монтажа.

Со сетот дополителна опрема има т.н. помошна рачка за тежинско оптеретување на магацините со игли.

Помошната рачка се поставува на полните прачки од магацинот, за да се добие сигурно и оптимално притискање на иглите.

Најмала потреба од изолација според ÖNORM EN 1264-4



Сл. 4-96 Најмали слоеви на изолација кај Такер-системот
K Подрум

D1 **Изолација случај 1**: Загреана просторија одоздола
R ≥ 0,75 m²K/W

D2 **Изолација случај 2**: Незагреана или привремено загреана просторија под или директно на земја
R ≥ 1,25 m²K/W
(Ако нивото на подземните води е ≤ 5 m, оваа вредност треба да се зголеми)

D3 **Изолација случај 3**: Надворешна температура одоздола:
–5 °C >T_a ≥ –15 °C
R ≥ 2,00 m²K/W

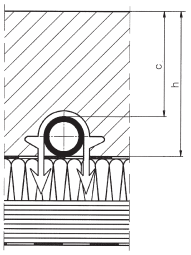
Според DIN 18560-2, Таб. 1-4, номиналната дебелина на естрихот за цементни естриси може да се намали за 5 mm за изолациони слоеви ≤ 40 mm.

Дебелината на естрихот според DIN 18560 над цевката, која е спомената во табелите за естрих CT F4 и CT F5, може да се намали за 10 mm ако
- се користи РЕХАУ завршницата за естрих НП „Мини“ и
- мешаниот рецепт се изведува според спецификациите на РЕХАУ и
- се врши професионална инсталација со механичка обработка на површината.

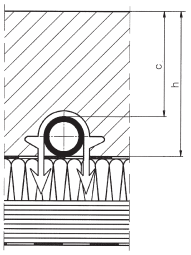
		Изолација случај 1		Изолација случај 2		Изолација случај 3	
		70	100	70	100	70	100
Дополнителна изолација Пример за дополнителна изолација Zd	[mm]			Zd = 20 EPS 035 DEO dh		Zd = 45 EPS 035 DEO dh	
Висина на изолација	[mm]	b = 30	b = 30	b = 50	b = 50	b = 75	b = 75
Висина на горна трака на цевка	[mm]	c_{14} = 44	c_{14} = 44	c_{14} = 64	c_{14} = 64	c_{14} = 89	c_{14} = 89
		c_{16} = 46	c_{16} = 46	c_{16} = 66	c_{16} = 66	c_{16} = 91	c_{16} = 91
		c_{17} = 47	c_{17} = 47	c_{17} = 67	c_{17} = 67	c_{17} = 92	c_{17} = 92
		c_{20} = 50	c_{20} = 50	c_{20} = 70	c_{20} = 70	c_{20} = 95	c_{20} = 95

Таб. 4-102 Препорачани висини на најмал слој на изолација за надградби

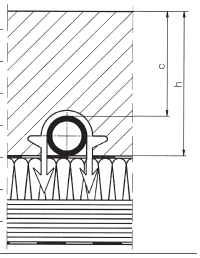
Препорачани најмали висини на DIN 18560-2

Товар на површина		РАУБЕЈСИК ЕВАЛ	РАУБЕЈСИК ЕВАЛ	Структурна шема
[kN/m²]		16x2,0 mm	20x2,0 mm	
≤ 2	Покривка	c = 45 mm	c = 45 mm	
	Висина на градба	h = 61 mm	h = 65 mm	
≤ 3	Покривка	c = 65 mm	c = 65 mm	
	Висина на градба	h = 81 mm	h = 85 mm	
≤ 4	Покривка	c = 70 mm	c = 70 mm	
	Висина на градба	h = 86 mm	h = 90 mm	
≤ 5	Покривка	c = 75 mm	c = 75 mm	
	Висина на градба	h = 91 mm	h = 95 mm	

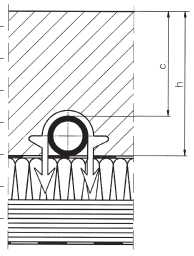
Таб. 4-103 Висина на естрих за цементен естрих од класа на цврстина од искривување F4 според DIN 18560-2

Товар на површина		РАУБЕЈСИК ЕВАЛ	РАУБЕЈСИК ЕВАЛ	Структурна шема
[kN/m²]		16x2,0 mm	20x2,0 mm	
≤ 2	Покривка	c = 40 mm	c = 40 mm	
	Висина на градба	h = 56 mm	h = 60 mm	
≤ 3	Покривка	c = 55 mm	c = 55 mm	
	Висина на градба	h = 71 mm	h = 75 mm	
≤ 4	Покривка	c = 60 mm	c = 60 mm	
	Висина на градба	h = 76 mm	h = 80 mm	
≤ 5	Покривка	c = 65 mm	c = 65 mm	
	Висина на градба	h = 81 mm	h = 85 mm	

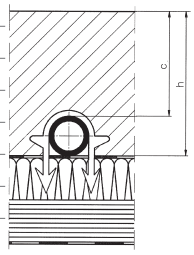
Таб. 4-104 Висина на естрих за цементен естрих од класа на цврстина од искривување F5 според DIN 18560-2

Товар на површина		РАУБЕЈСИК ЕВАЛ	РАУБЕЈСИК ЕВАЛ	Структурна шема
[kN/m²]		16x2,0 mm	20x2,0 mm	
≤ 2	Покривка	c = 40 mm	c = 40 mm	
	Висина на градба	h = 56 mm	h = 60 mm	
≤ 3	Покривка	c = 50 mm	c = 50 mm	
	Висина на градба	h = 66 mm	h = 70 mm	
≤ 4	Покривка	c = 60 mm	c = 60 mm	
	Висина на градба	h = 76 mm	h = 80 mm	
≤ 5	Покривка	c = 65 mm	c = 65 mm	
	Висина на градба	h = 81 mm	h = 85 mm	

Таб. 4-105 Висина на естрих за течен естрих од калциумфосфат CAF од класа на цврстина од искривување F4 според 18560-2

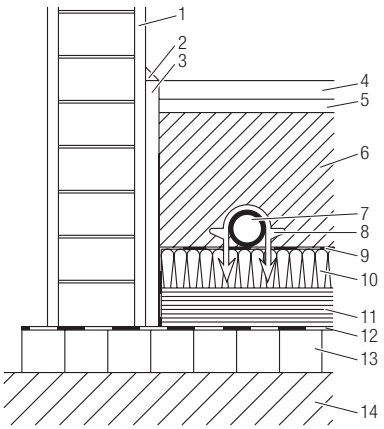
Товар на површина		РАУБЕЈСИК ЕВАЛ	РАУБЕЈСИК ЕВАЛ	Структурна шема
[kN/m²]		16x2,0 mm	20x2,0 mm	
≤ 2	Покривка	c = 35 mm	c = 35 mm	
	Висина на градба	h = 51 mm	h = 55 mm	
≤ 3	Покривка	c = 45 mm	c = 45 mm	
	Висина на градба	h = 61 mm	h = 65 mm	
≤ 4	Покривка	c = 50 mm	c = 50 mm	
	Висина на градба	h = 66 mm	h = 70 mm	
≤ 5	Покривка	c = 55 mm	c = 55 mm	
	Висина на градба	h = 71 mm	h = 75 mm	

Таб. 4-106 Висина на естрих за течен естрих од калциумфосфат CAF од класа на цврстина од искривување F5 според 18560-2

Товар на површина		RAUBASIC EVAL	RAUBASIC EVAL	Структурна шема
[kN/m²]		16x2,0 mm	20x2,0 mm	
≤ 2	Покривка	c = 35 mm	c = 35 mm	
	Висина на градба	h = 51 mm	h = 55 mm	
≤ 3	Покривка	c = 40 mm	c = 40 mm	
	Висина на градба	h = 56 mm	h = 60 mm	
≤ 4	Покривка	c = 45 mm	c = 45 mm	
	Висина на градба	h = 61 mm	h = 65 mm	
≤ 5	Покривка	c = 50 mm	c = 50 mm	
	Висина на градба	h = 66 mm	h = 70 mm	

Таб. 4-107 Висина на естрих за течен естрих од калциумфосфат CAF од класа на цврстина од искривување F7 според 18560-2

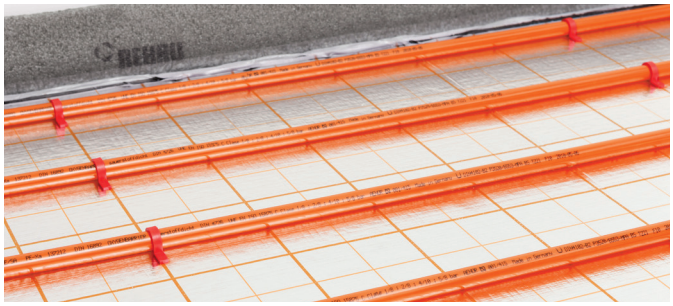
§ При планирање и монтажа на системот на Такер-системот мора да се исполнат нормите според ÖNORM EN 1264, Дел 4.



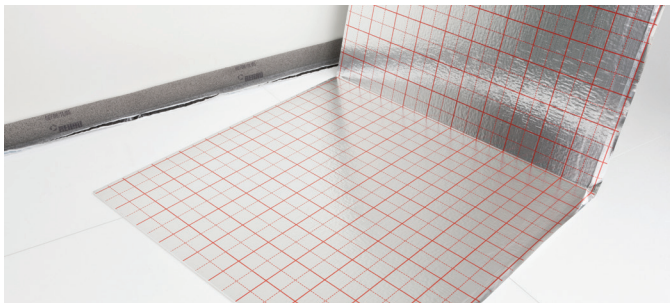
Сл. 4-97 Текер-плоча БЕЈСИК со такер-игла за прицврстување на РАУБЕЈСИК ЕВАЛ грејната цевка

1 Внатрешен малтер
2 Лајсна
3 Рабна изолациона трака
4 Природни и вештачки плочи
5 Малтер
6 Естирх според DIN 18560
7 РАУБЕЈСИК ЕВАЛ грејната цевка
8 Такер-игла
9 Подна фолија за рабна изолациона трака
10 Такер –плоча БЕЈСИК
11 Звучна и топлинска изолација
12 Изолација од влажност (според DIN 18195)
13 Основа
14 Земјен под

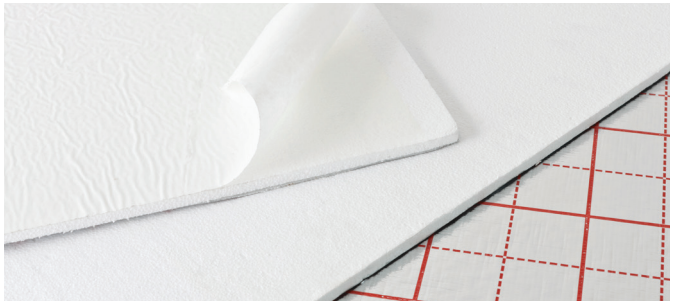
4.11 РАУТЕК 10 Систем



Сл. 4-98 РАУТЕК 10 Систем



Сл. 4-99 РАУТЕК 10 подлога за полегнување на цевката



Сл. 4-100 РАУТЕК 10 подлога за полегнување на цевката

Сл. 4-101 РАУТЕК 10 Игла-држач и РАУТЕК 14-17 Игла-држач

Сл. 4-102 Алатка за поставување игли за држење на цевки

Опис на системот

- Ниска висина на вградување благодарение на подлогата за полегнување на цевки со дебелина од 10 мм
- Низок систем на вградување со порамнувчки естрих Кнауф N 440
- Подлога на преклопување, самолеплива или нелеплива
- Може да се користи за изолација на самото место
- Може да се комбинира со вообичаена топлинска и звучна изолација
- Лесна и брза монтажа
- Стабилна и робусна подлога благодарение на високата густина на полистирен
- Многу цврсто држење на иглите-држачи
- Нема пенетрација на иглите-држачи низ подлогата на која се полегнуваат цевките
- Едноставна логистика благодарение на преклопната подлога со големина на Европалета

Компоненти на системот

- РАУТЕК 10 подлога за полегнување на цевката
  - без леплив слој
  - со леплив слој од задната страна
- РАУТЕК 10 Игла-држач
- РАУТЕК 14-17 Игла-држач
- Алатка за поставување Иглите-држачи

Прибор

- РЕХАУ рабна изолациона лента
- РЕХАУ профил за извлекување на фуги
- Одмотувач на ролни
- Водилка за виткање на цевки
- Мерење на остатокот на влага
- Самолеплива лента
- Одмотувач за самолеплива лента

Цевки кои се користат

- РАУТЕРМ СПИД 10,1 x 1,1 mm
- РАУТЕРМ СПИД 14 x 1,5 mm
- РАУТЕРМ СПИД 16 x 1,5 mm
- РАУТЕРМ Cx 2.0 mm
- РАУТЕРМ флекс16 x 2,2 mm
- РАУТИТАН стабил 16,2 x 2,6 mm

Опис

Благодарение на ниската висина на вградување,РАУТАК 10 подлогата за полегнување на цевки е идеално прилагодена за реновирање на објект. Исто така, може да се постави на изолацијата во нови објекти. РАУТЕК 10 подлогата за поставување цевки е самолеплива или нелеплива преклопна подлога изработена од дебелина од 10 мм, експандиран полистирен DEO со висока густина.

Покрај тоа, таа е обложена со мрежеста фолија отпорна на вода и кинење, која заптива против естрихот и влажноста. Самолеплвата фолија од долгата страна спречува пенетрација на влага.

Отпечатениот растер овозможува брзо и прецизно поставување на цевките. Може да се реализираат растојанија на полегнување од 5 см и многупати.

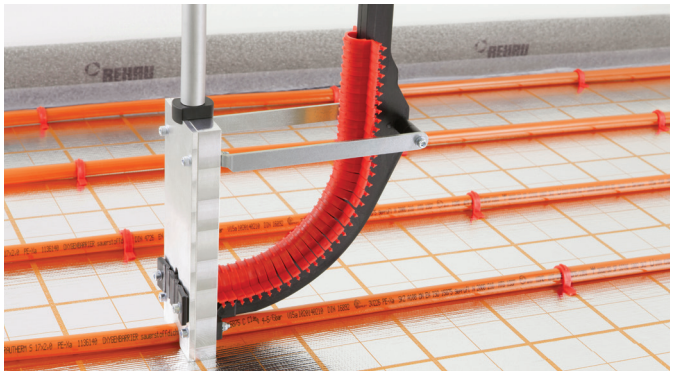
Поради малата дебелина на материјалот од 10 mm, барањата за топлинска и звучна изолација мора да бидат исполнети со постоечка или дополнителна изолација. РАУТАК 10 системот е според тип на градба А и според DIN 18560 и DIN EN 13813.

РАУТАК 10 системот е наменет за употреба со естрих во согласност со DIN 18560 или може да се користи со порамнувачки естрих Кнауф N 440 за најниско можно вградување на подот при реновирање.

Технички податоци

РАУТЕК 10 Подлога за полегнување цевки		
Изведба Материјал на елементи		EPS 035 DEO dh
Димензии	Должина [m]	1,6
	Ширина [m]	1,2
	Номинална дебелина (d_N) [mm]	10
	Површина [m^2]	1,92
Растојание на полегнување [cm]		5 и повеќе
Подигнување на цевка [mm]		≤ 5
Изградба според DIN 18560 и DIN EN 13813		A
Топлинска спроводливост [W/mK]		≤ 0,035
Отпор на топлинска пропустливост [m^2K/W]		0,30
Класа на градежен материјал според DIN 4102[1)]		B2
Оценување на пожар според DIN EN 13501[1)]		E
Товар на површина max. [kN/m^2]		45

Таб. 4-108 Технички податоци за РАУТЕАК 10 подлога за полегнување на цевки
[1)] Информациите за оценување на пожарот и класата на градежен материјал се однесуваат на фабричкиот композит од EPS- основна плоча и мрежна фолија

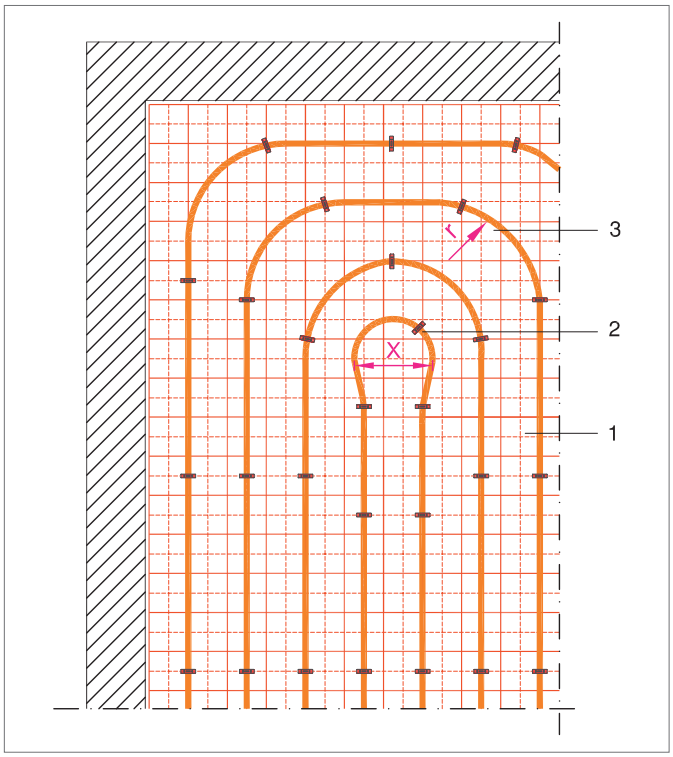


Сл. 4-103 Алатка за поставување игли-држачи

Монтажа

- Проверете дали површината е стабилна и чиста
- Прицврстете ја рабната изолациона трака
- Дополнителна изолација по потреба
- Поставете ја РАУТЕК 10 подлогата за поставување на цевките со или без самолеплива долна страна
- Исечете ја РАУТЕК 10 подлогата за поставување на цевките со нож за сечење
- Поставете ги спојниците со самолеплива лента за да бидат водоотпорни
- Прицврстете ги цевките на РАУТЕК 10 подлогата за поставување на цевките користејќи ги РАУТЕК иглите-држачи со алатката за поставување
- Растојание помеѓу иглите-држачи
  - Димензија на цевки 10: макс. 30 см
  - Димензија на цевки 14: макс. 40 см
  - Димензија на цевки 16: макс. 50 см
  - Димензија на цевки 17: макс. 50 см

Степен на превиткување

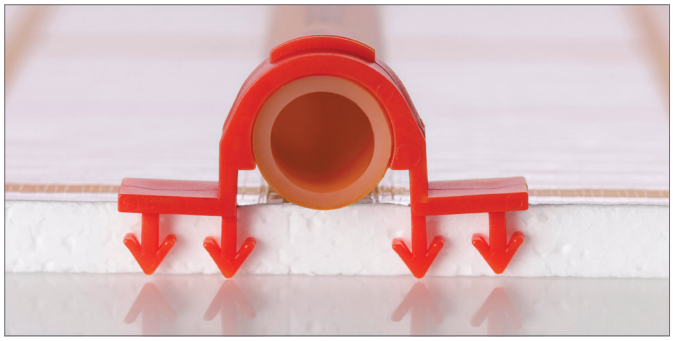


Сл. 4-104 Виткање и пренасочување
Пример за поставување на цевката РАУТЕРМ СПИД 16 x 1.5
1 РЕХАУ цевка РАУТЕРМ СПИД
2 пренасочување 180° (виткање)
3 пренасочување 90°

Тип на цевка Димензии	Минимален радиус на свиткување r (пренасочување 90°)	Минимално растојание X (180° Виткање)
РАУТЕРМ СПИД 10,1 x 1,1	≥ 6 x d ≥ 60 mm	≥ 150 mm
РАУТЕРМ СПИД 14 x 1,5	≥ 5 x d ≥ 70 mm	≥ 140 mm
РАУТЕРМ СПИД 16 x 1,5	≥ 6 x d ≥ 96 mm	≥ 200 mm
РАУТЕРМ С 17 x 2,0	≥ 5 x d ≥ 85 mm	≥ 170 mm

Таб. 4-109 Радиуси на свиткување
d надворешен дијаметар на цевката

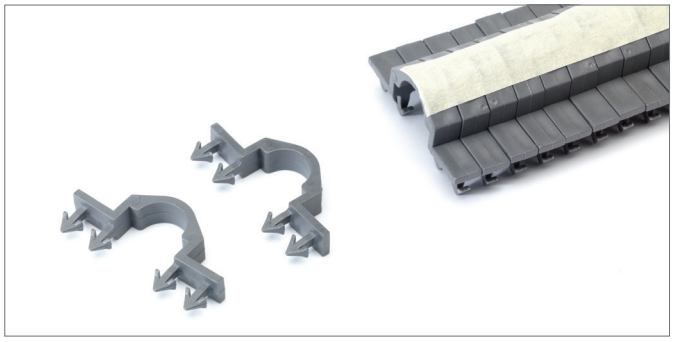
Игла-држач



Сл. 4-105 Лежиште на РАУТЕК 14-17 игла-држач

РАУТЕК 10 иглите-држачи со нивните специјално дизајнирани врвови за држење осигуруваат дека цевките се фиксирани и не ја пробиваат подлогата за полегнување на цевката.

РАУТАК 10 игла-држач



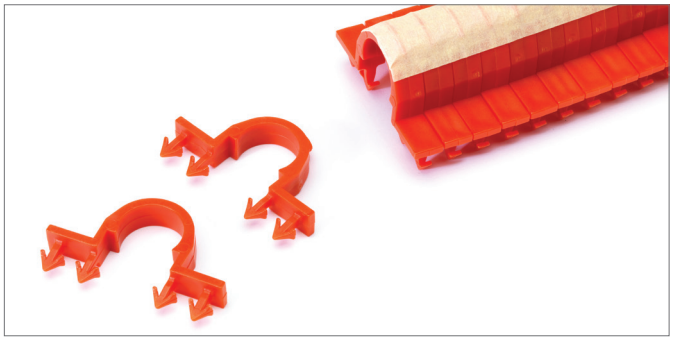
Сл. 4-106 РАУТАК 10 игла-држач

Цевка која се користи

- РАУТЕРМ СПИД 10,1 x 1,1 mm

За монтирање на РАУТЕРМ СПИС 10,1 x 1,1 mm на РУАТЕК 10 подлогата за полегнување на цевки потребни се прибл. 33 РАУТАК 10 игла-држач по 1 m^2 со растојание за полегнување од VA 10 cm.

РАУТЕК 14-17 игла-држач



Сл. 4-107 РАУТЕК 14-17 игла-држач

Цевки кои се користат

- РАУТЕРМ СПИД 14 x 1,5 mm
- РАУТЕРМ СПИД 16 x 1,5 mm
- РАУТЕРМ С17 x 2.0 mm
- РАУТЕРМ флекс 16 x 2,2 mm
- РАУТИТАН стабил 16,2 x 2,6 mm

За монтирање на цевки на подлогата за полегнување на цевки, потребни се следните количини РАУТЕК 14-17 игли-држачи по 1 m^2 со растојание за полегнување од VA 15 cm:

- Димензија на цевка 14 mm: приближно 17 парчиња
- Димензии на цевки 16 - 17 mm: прибл. 14 парчиња

Алатка за поставување игли-држачи

Сл. 4-108 Алатка за поставување игли-држачи

Игли кои се употребуваат

- РАУТЕК 10 игла-држач
- РАУТЕК 14-17 игла-држач

Опис

Алатот за поставување игли-држачи може да биде опремен со игли за РАУТЕК 10 игла-држач, како и со РАУТЕК 14-17 игла-држач. Ова значи дека е потребна само една алатка за обработка на двете игли.

Иглите-држачи се вметнуваат во алатот со леплива лента. Ова мора да се отстрани по вметнувањето во алатката со цел да се спречи РАУТАК иглите-држачи да се заглават во шаржерот.

При поставување на иглите-држачи, рамномерно се притиска рачката на алатот надоле и потоа целосно се враќа назад. На овој начин, се постигнува оптимален процес на поставување.

Примена со цементен и анхидритен естрих

Сл. 4-109 РАУТЕК 10 систем, инсталација на изолација на самото место

- Разделив слој и носечки елемент
- На постоечка изолација на локацијата
- Заштита на постојната изолација на локацијата за време на фазата на вградување
- Може да се комбинира со вообичаена топлинска и звучна изолација
- Компонентите на системот може да се постават на постоечки подлоги

Системски компоненти

- Подлогата за полегнување на цевки РАУТЕК 10 со / без леплив слој на задната страна
- РАУТЕК 10 Игла-држач
- РАУТЕК 14-17 Игла-држач
- Алатка за поставување игла-држач

Прибор

- РЕХАУ рабна изолациона лента
- РЕХАУ профил за извлекување на фуги
- Одмотувач на ролни
- Водилка за виткање на цевки
- Мерење на остатокот на влага
- Самолеплива лента
- Одмотувач за самолеплива лента

Цевки кои се користат

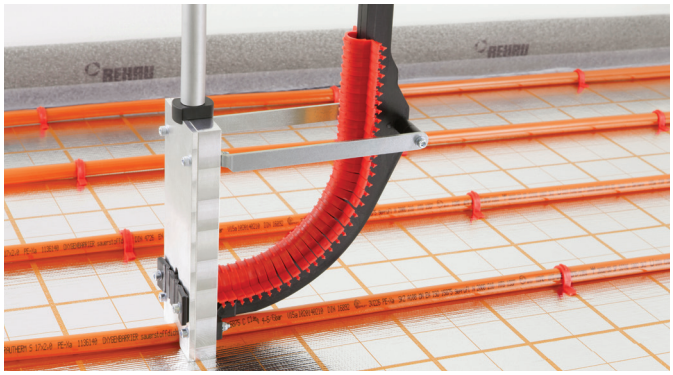
Следниве цевки по можност се користат за оваа примена:

- РАУТЕРМ СПИД 10,1 x 1,1 mm
- РАУТЕРМ СПИД 14 x 1,5 mm
- РАУТЕРМ СПИД 16 x 1,5 mm
- РАУТЕРМ С 17 x 2.0 mm
- РАУТЕРМ флекс16 x 2,2 mm
- РАУТИТАН стабил 16,2 x 2,6 mm

Опис

РАУТЕК 10 системот е погоден и за реновирање и за нова градба во комбинација со цементни или анхидритни естриси во согласност со DIN 18560-2. Може да се постави директно на стабилна подлога без пукнатини или на изолација што е веќе на самата локацијата, која е обично термичка и / или звучна изолација од полистирен, минерални влакна или полиуретан.

Доколку се применува РЕУТЕК 10 самолепливата подлогата за полегнување на цевки, мора да се осигура дека подлогата има цврста, чиста површина без прашина и дека нема остатоци од маснотии и остатоци од средства за чистење.



Сл. 4-110 Алатка за поставување игли-држачи

Инструкции за инсталација

Подлога

Подлогата мора да биде стабилна, сува и без пукнатини и да има цврста и чиста површина. Подлогата за полегнување на цевки мора да се полегне на целата површина.

Растојание помеѓу цевки и компонентите

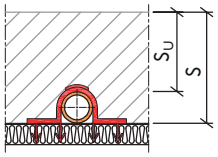
Цевките мора да бидат поставени повеќе од 50 мм подалеку делови на конструкцијата што излегуваат.

Топлинско-термички испитувања

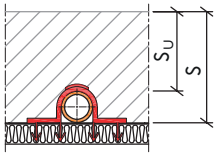
Системот со подлога Варионова е топлинско-технички тестиран и сертифициран во согласност ÖNORM EN 1264.

Регистарски број	Димензија на цевка (d)	Покривка на естрих (s_u)
7F426-F	14 x 1,5 mm	45 mm
7F495-F	16 x 2,0 mm	45 mm

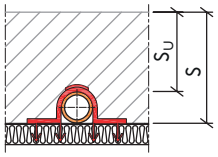
Препорачана најмала висина на естрих според DIN 18560-2

Товар на површина		РАУТЕРМ СПИД	РАУТЕРМ СПИД	РАУТЕРМ СПИД	РАУТЕРМ С	Структурна шема
[kN/m²]		10,1 x 1,1	14 x 1,5	16 x 1,5	17 x 2,0	
≤ 2	Покривка	s_u = 45 mm	s_u = 45 mm	s_u = 45 mm	s_u = 45 mm	
	Висина на градба	s = 55 mm	s = 59 mm	s = 61 mm	s = 62 mm	
≤ 3	Покривка	s_u = 65 mm	s_u = 65 mm	s_u = 65 mm	s_u = 65 mm	
	Висина на градба	s = 75 mm	s = 79 mm	s = 81 mm	s = 82 mm	
≤ 4	Покривка	s_u = 70 mm	s_u = 70 mm	s_u = 70 mm	s_u = 70 mm	
	Висина на градба	s = 80 mm	s = 84 mm	s = 86 mm	s = 87 mm	
≤ 5	Покривка	s_u = 75 mm	s_u = 75 mm	s_u = 75 mm	s_u = 75 mm	
	Висина на градба	s = 85 mm	s = 89 mm	s = 91 mm	s = 92 mm	

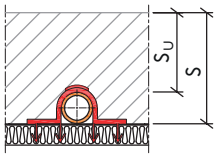
Таб. 4-110 Висина на естрих за цементен естрих од класа на цврстина од искривување F4 според DIN 18560-2

Товар на површина		РАУТЕРМ СПИД	РАУТЕРМ СПИД	РАУТЕРМ СПИД	РАУТЕРМ С	Структурна шема
[kN/m²]		10,1 x 1,1	14 x 1,5	16 x 1,5	17 x 2,0	
≤ 2	Покривка	s_u = 40 mm	s_u = 40 mm	s_u = 40 mm	s_u = 40 mm	
	Висина на градба	s = 50 mm	s = 54 mm	s = 56 mm	s = 57 mm	
≤ 3	Покривка	s_u = 55 mm	s_u = 55 mm	s_u = 55 mm	s_u = 55 mm	
	Висина на градба	s = 65 mm	s = 69 mm	s = 71 mm	s = 72 mm	
≤ 4	Покривка	s_u = 60 mm	s_u = 60 mm	s_u = 60 mm	s_u = 60 mm	
	Висина на градба	s = 70 mm	s = 74 mm	s = 76 mm	s = 77 mm	
≤ 5	Покривка	s_u = 65 mm	s_u = 65 mm	s_u = 65 mm	s_u = 65 mm	
	Висина на градба	s = 75 mm	s = 79 mm	s = 81 mm	s = 82 mm	

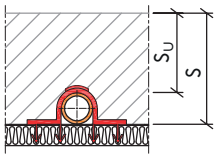
Таб. 4-111 Висина на естрих за цементен естрих од класа на цврстина од искривување F5 според DIN 18560-2

Товар на површина		РАУТЕРМ СПИД	РАУТЕРМ СПИД	РАУТЕРМ СПИД	РАУТЕРМ С	Структурна шема
[kN/m²]		10,1 x 1,1	14 x 1,5	16 x 1,5	17 x 2,0	
≤ 2	Покривка	s_u = 40 mm	s_u = 40 mm	s_u = 40 mm	s_u = 40 mm	
	Висина на градба	s = 50 mm	s = 54 mm	s = 56 mm	s = 57 mm	
≤ 3	Покривка	s_u = 50 mm	s_u = 50 mm	s_u = 50 mm	s_u = 50 mm	
	Висина на градба	s = 60 mm	s = 64 mm	s = 66 mm	s = 67 mm	
≤ 4	Покривка	s_u = 60 mm	s_u = 60 mm	s_u = 60 mm	s_u = 60 mm	
	Висина на градба	s = 70 mm	s = 74 mm	s = 76 mm	s = 77 mm	
≤ 5	Покривка	s_u = 65 mm	s_u = 65 mm	s_u = 65 mm	s_u = 65 mm	
	Висина на градба	s = 75 mm	s = 79 mm	s = 81 mm	s = 82 mm	

Таб. 4-112 Висина на естрих за течен естрих од калциумфосфат CAF од класа на цврстина од искривување F4 според 18560-2

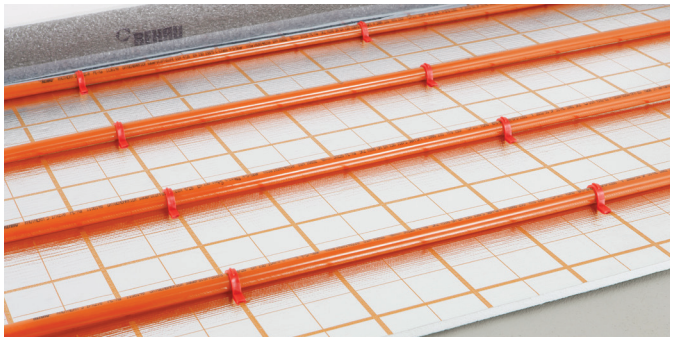
Товар на површина		РАУТЕРМ СПИД	РАУТЕРМ СПИД	РАУТЕРМ СПИД	РАУТЕРМ С	Структурна шема
[kN/m²]		10,1 x 1,1	14 x 1,5	16 x 1,5	17 x 2,0	
≤ 2	Покривка	s_u = 35 mm	s_u = 35 mm	s_u = 35 mm	s_u = 35 mm	
	Висина на градба	s = 45 mm	s = 49 mm	s = 51 mm	s = 52 mm	
≤ 3	Покривка	s_u = 45 mm	s_u = 45 mm	s_u = 45 mm	s_u = 45 mm	
	Висина на градба	s = 55 mm	s = 59 mm	s = 61 mm	s = 62 mm	
≤ 4	Покривка	s_u = 50 mm	s_u = 50 mm	s_u = 50 mm	s_u = 50 mm	
	Висина на градба	s = 60 mm	s = 64 mm	s = 66 mm	s = 67 mm	
≤ 5	Покривка	s_u = 55 mm	s_u = 55 mm	s_u = 55 mm	s_u = 55 mm	
	Висина на градба	s = 65 mm	s = 69 mm	s = 71 mm	s = 72 mm	

Таб. 4-113 Висина на естрих за течен естрих од калциумфосфат CAF од класа на цврстина од искривување F5 според 18560-2

Товар на површина		РАУТЕРМ СПИД	РАУТЕРМ СПИД	РАУТЕРМ СПИД	РАУТЕРМ С	Структурна шема
[kN/m²]		10,1 x 1,1	14 x 1,5	16 x 1,5	17 x 2,0	
≤ 2	Покривка	s_u = 35 mm	s_u = 35 mm	s_u = 35 mm	s_u = 35 mm	
	Висина на градба	s = 45 mm	s = 49 mm	s = 51 mm	s = 52 mm	
≤ 3	Покривка	s_u = 40 mm	s_u = 40 mm	s_u = 40 mm	s_u = 40 mm	
	Висина на градба	s = 50 mm	s = 54 mm	s = 56 mm	s = 57 mm	
≤ 4	Покривка	s_u = 45 mm	s_u = 45 mm	s_u = 45 mm	s_u = 45 mm	
	Висина на градба	s =55 mm	s = 59 mm	s = 61 mm	s = 62 mm	
≤ 5	Покривка	s_u = 50 mm	s_u = 50 mm	s_u = 50 mm	s_u = 50 mm	
	Висина на градба	s = 60 mm	s = 64 mm	s = 66 mm	s = 67 mm	

Таб. 4-114 Висина на естрих за течен естрих од калциумфосфат CAF од класа на цврстина од искривување F7 според 18560-2

Примена на нивелирачки естрих Кнауф N 440



Сл. 4-111 РАУТЕК 10 систем, инсталација на постоечки подлога

- Ниска висина на вградување од 40 мм за станбени згради
- Директно полегнување на стабилна и чиста површина
- Полегнување на подлога за изолација од дрвени влакна Кнауф WF
- Лесна и брза монтажа
- Лесно лепење на плочи на суви и чисти постоечки подови

Компоненти на системот

- РАУТЕК 10 Плоча за полегнување на цевки со / без леплив слој на задната страна
- РАУТЕК 10 игла-држач
- РАУТЕК 14-17 игла-држач
- Алатка за поставување игла-држач

Прибор

- РЕХАУ рабна изолациона лента од 80 мм
- РЕХАУ профил за извлекување на фуги
- Одмотувач на ролни
- Водилка за виткање на цевки
- Мерење на остатокот на влага
- Самолеплива лента
- Одмотувач за самолеплива лента

Цевки кои се користат

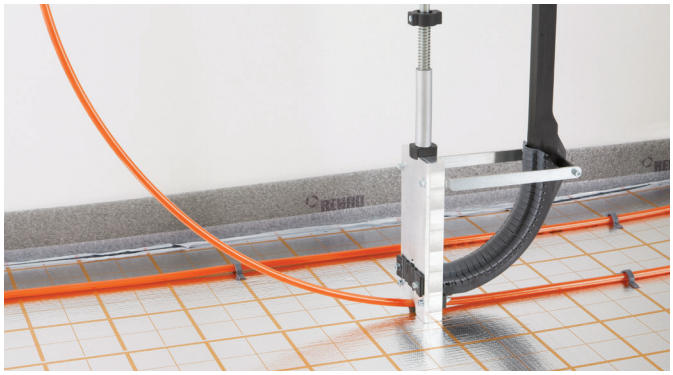
Следната цевка по можност се користи за ниска висина на градба:
- РАУТЕРМ СПИД 10,1 x 1,1 mm

Може да се користат и следните цевки:
- РАУТЕРМ СПИД 14 x 1,5 mm
- РАУТЕРМ СПИД 16 x 1,5 mm
- РАУТЕРМ С 17 x 2.0 mm
- РАУТЕРМ флекс16 x 2,2 mm
- РАУТИТАН стабил 16,2 x 2,6 mm

Опис

РАУТЕК 10 системот е по можност погоден за реновирање во комбинација со нивелирачкиот естрих Кнауф N 440 за тенкослојни конструкции со најмала можна висина на вградување од 40 mm. РАУТЕК 10 подлогата за полегнување на цевки е поставена или залепена директно на стабилна подлогата и без пукнатини. Изолационата плоча од дрвени влакна Кнауф WF може да се користи како дополнителна топлинска и звучна изолација под РАУТЕК 10 подлогата за полегнување на цевки.

Доколку се применува РЕУТЕК 10 самолепливата подлогата за полегнување на цевки, мора да се осигура дека подлогата има цврста, чиста површина без прашина и дека нема остатоци од маснотии и остатоци од средства за чистење.



Сл. 4-112 Алатка за поставување игли-држачи

Инструкции за инсталација

Подлога

Подлогата мора да биде стабилна, сува и без пукнатини и да има цврста и чиста површина. Подлогата за полегнување на цевки мора да се полегне на целата површина.

Растојание помеѓу цевки и компонентите

Цевките мора да бидат поставени повеќе од 50 мм подалеку делови на конструкцијата што излегуваат.

Мора да се почитуваат упатствата за обработка и листот со податоци за производот за нивелирачкиот естрих Кнауф N 440 и изолациона плоча од дрвени влакна Кнауф WF.

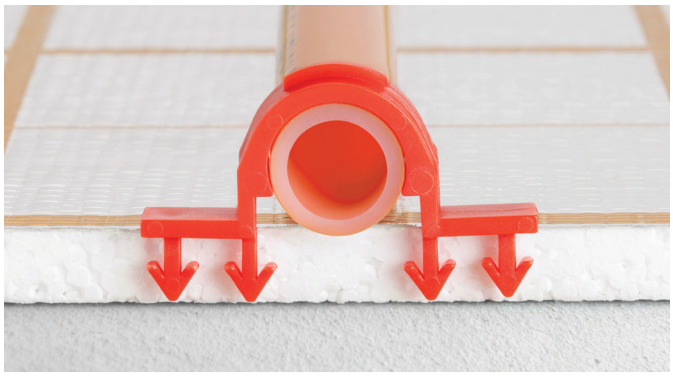
Топлинско-термички испитувања

Системот со подлога Варионова е топлинско-технички тестиран и сертифициран во согласност ÖNORM EN 1264.

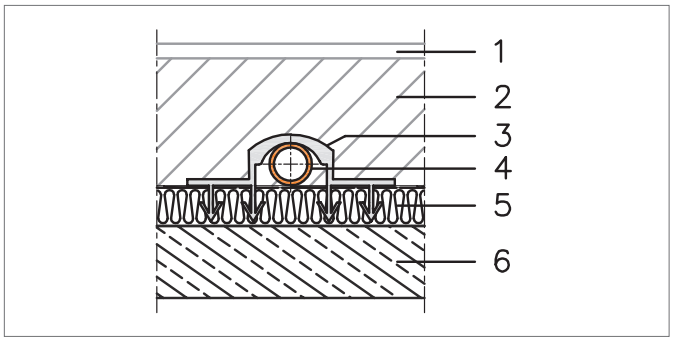
Регистарски број	Димензија на цевка	Покривка на естрих
	(d)	(s_u)
7F427-F	10 x 1,1 mm	20 mm

Препорачана најмала висина на естрих со нивелирачки естрих Кнауф N 440

Вградување без доплнителна изолација

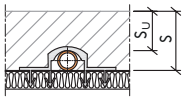


Сл. 4-113 РАУТЕК 10 систем на недовршен под



Сл. 4-114 Принципиелна структура на РАУТЕК 10 системот како разделен слој без дополнителна изолација

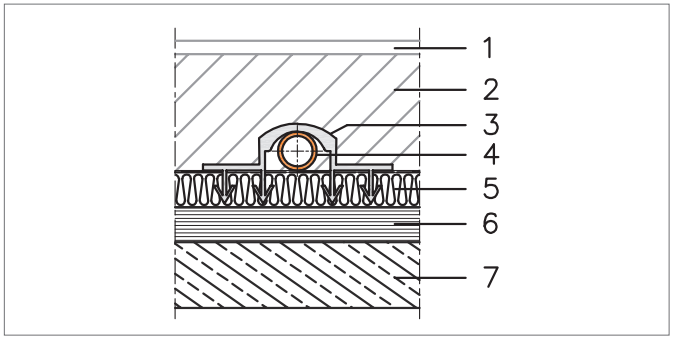
1 Подлога
2 Порамнувачки естрих Кнауф N 440
3 РАУТЕК игла-држач
4 Грејна цевка на пр. РАУТЕРМ СПИД
5 РАТАК 10 подлога за полегнување на цевки
6 Основа

Товар на површина	Точка на товар		РАУТЕРМ СПИД	РАУТЕРМ СПИД	РАУТЕРМ СПИД	РАУТЕРМ С	Структурна шема
[kN/m²]	[kN]		10,1 x 1,1	14 x 1,5	16 x 1,5	17 x 2,0	
≤ 2	≤ 2	Покривка	s_u = 20 mm	s_u = 20 mm	s_u = 20 mm	s_u = 20 mm	
		Висина на градба	s = 30 mm	s = 34 mm	s = 36 mm	s = 37 mm	
≤ 3	≤ 3	Покривка	s_u = 20 mm	s_u = 20 mm	s_u = 20 mm	s_u = 20 mm	
		Висина на градба	s = 30 mm	s = 34 mm	s = 36 mm	s = 37 mm	

Таб. 4-115 Висини на конструкција на естриси за нивелирачки естрих Кнауф N 440 без дополнителна изолација

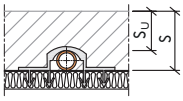
Конструкција со изолациона плоча од дрвени влакна Кнауф WF[1)]

Сл. 4-115 РАУТЕК 10 систем на изолациона плоча од дрвени влакна Кнауф WF [1)]
[1)] други изолаци и изолациски конструкции на барање



Сл. 4-116 Принципиелна структура на РАУТЕК 10 системот со дополнителна изолација

1 Подлога
2 Порамнувачки естрих Кнауф N 440
3 РАУТЕК игла-држач
4 Грејна цевка на пр. РАУТЕРМ СПИД
5 РАТАК 10 подлога за полегнување на цевки
6 изолациона плоча од дрвени влакна Кнауф WF
7 Основа

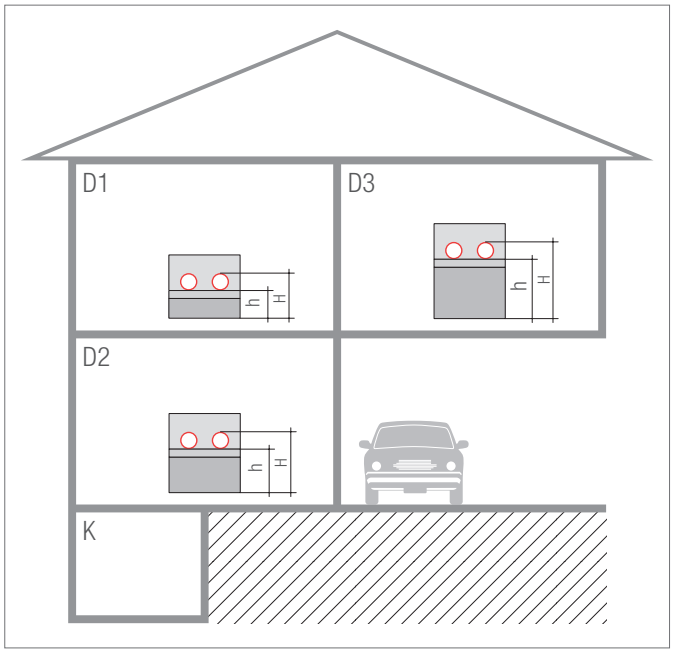
Товар на површина	Точка на товар		РАУТЕРМ СПИД	РАУТЕРМ СПИД	РАУТЕРМ СПИД	РАУТЕРМ С	Структурна шема
[kN/m²]	[kN]		10,1 x 1,1	14 x 1,5	16 x 1,5	17 x 2,0	
≤ 2[1)]	≤ 2[1)]	Покривка	s_u = 20 mm	s_u = 20 mm	s_u = 20 mm	s_u = 20 mm	
		Висина на градба	s = 30 mm	s = 34 mm	s = 36 mm	s = 37 mm	
≤ 3[1)]	≤ 2[1)]	Покривка	s_u = 20 mm	s_u = 20 mm	s_u = 20 mm	s_u = 20 mm	
		Висина на градба	s = 30 mm	s = 34 mm	s = 36 mm	s = 37 mm	
≤ 3[2)]	≤ 3[2)]	Покривка	s_u = 25 mm	s_u = 25 mm	s_u = 25 mm	s_u = 25 mm	
		Висина на градба	s = 35 mm	s = 39 mm	s = 41 mm	s = 42 mm	

Таб. 4-116 Висини на конструкција на естриси за нивелирачки естрих Кнауф N 440 со изолациона плоча од дрвени влакна Кнауф WF

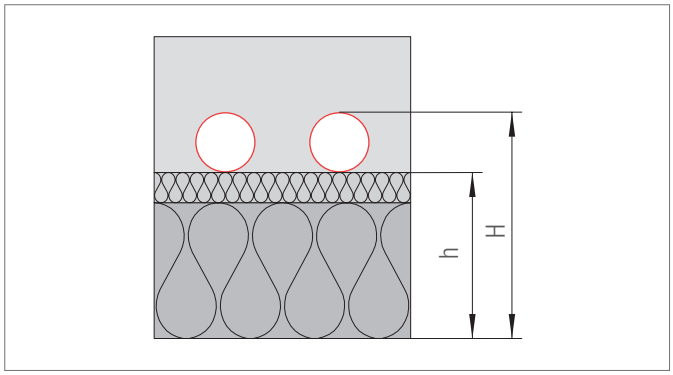
[1)] Соодветно за простории според DIN 1991-1-1 / NA. на категориите А2, А3, Б1 и Д1

[2)] Соодветно за простории според DIN 1991-1-1 / NA. на категориите А2, А3, Б1, Б2 и Д1

Најмала потреба од изолација според ÖNORM EN 1264-4



Сл. 4-117 Најмали слоеви на изолација кај РАУТЕК 10
K Подрум



Сл. 4-118 РАУТЕК 10 систем со дополнителна изолација

D1 Изолација случај 1: Загреана просторија одоздола
$R \geq 0{,}75\ m^2K/W$

D2 Изолација случај 2: Незагреана или привремено загреана просторија под или директно на земја
$R \geq 1{,}25\ m^2K/W$
(Ако нивото на подземните води е ≤ 5 m, оваа вредност треба да се зголеми)

D3 Изолација случај 3: Надворешна температура одоздола:
$-5\ °C > T_a \geq -15\ °C$
$R \geq 2{,}00\ m^2K/W$

Оваа најмала потреба од изолација треба да се исполни незнависно изолацијата на грдбата што ја бара EnEV (види „Барања за топлинска изолација според EnEV и ORNORM EN 1264“).

Според DIN 18560-2, Таб. 1-4, номиналната дебелина на естрихот за цементни естриси може да се намали за 5 mm за изолациони слоеви ≤ 40 mm.

Дебелината на естрихот според DIN 18560 над цевката, која е спомената во табелите 1-4 за естрих CT F4 и CT F5, може да се намали за 10 mm ако
- се користи РЕХАУ завршницата за естрих НП „Мини“ и
- мешаниот рецепт се изведува според спецификациите на РЕХАУ и
- се врши професионална инсталација со механичка обработка на површината.

	Мерка за подобрување на звучна изолација Δ_{Lw}, R (dB) според DIN 4109 (статус: 11-1989) на пловечки метод на естриси на цврсти тавани	
	Со тврд под	Со мек еластичен под
Естрих според DIN 18560 дел 2 со маса по единица површина $m \geq 70\ kg / m^2$ на изолациони слоеви изработени од материјали за изолација според DIN 18164 дел 2 или DIN 18165 дел 2 со динамичка крутос од најмногу:		
40 MN/m³	24	25
30 MN/m³	26	27
20 MN/m³	28	30
15 MN/m³	29	33
10 MN/m³	30	34

Таб. 4-117 Извадок од DIN 4109 додаток 1 (статус: 11-1989)

При користење дополнителна изолација, мора да се почитуваат информациите за производителот на производителот во однос на товарот, оптоварувањата на површината и товарот на точката, како и динамичната крутост и мерка за подобрување на звучна изолација.

Пример за подни конструкции со звучна изолација за естрих според DIN 18560

		Изолација случај 1	Изолација случај 2	Изолација случај 3
РАУТЕК 10 Подлога за полегнување на цевки	[mm]	10	10	10
Звучна изолација (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 крутост (Td) s‘	[MN/m³]	≤ 10	≤ 10	≤ 40 + ≤ 10
Терет на површина max. qk	[kN/m²]	≤ 2	≤ 2	≤ 2
Вкупна висина на изолација	h [mm]	25	45	70
Висина на горната страна на цевката	H_{10} [mm]	35	55	80
	H_{14} [mm]	39	59	84
	H_{16} [mm]	41	61	86
	H_{17} [mm]	42	62	87

Таб. 4-118 Препорачани најмали слоеви на звучна изолација за минерална волан (MW)

		Изолација случај 1	Изолација случај 2	Изолација случај 3
РАУТЕК 10 Подлога за полегнување на цевки	[mm]	10	10	10
Звучна изолација (Td)	[mm]	Td = 20-2 EPS 040 DES sg	Td = 40-2 EPS 040 DES sg	Td = 70-2 EPS 040 DES sg
Динамична крутост (Td) s‘	[MN/m³]	≤ 20	≤ 20	≤ 30
Терет на површина	[kN/m²]	≤ 5	≤ 5	≤ 5
Вкупна висина на изолација	h [mm]	28	48	78
Висина на горната страна на цевката	H_{10} [mm]	38	58	88
	H_{14} [mm]	42	62	92
	H_{16} [mm]	44	64	94
	H_{17} [mm]	45	65	95

Таб. 4-119 Препорачани најмали слоеви на звучна изолација за експандиран полистирен (EPS)

Примерни конструкции на под без барања за звучна изолација

		Изолација случај 1	Изолација случај 2	Изолација случај 3
РАУТЕК 10 Подлога за полегнување на цевки	[mm]	10	10	10
Звучна изолација (Zd)	[mm]	Zd = 20 EPS 035 DEO dh	Zd = 35 EPS 035 DEO dh	Zd = 60 EPS 035 DEO dh
Вкупна висина на изолација	h [mm]	30	45	70
Висина на горната страна на цевката	H_{10} [mm]	40	55	80
	H_{14} [mm]	44	59	84
	H_{16} [mm]	46	61	86
	H_{17} [mm]	47	62	87

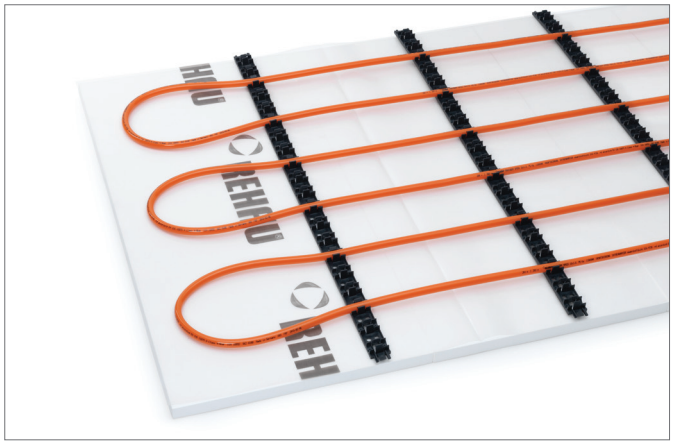
Таб. 4-120 Препорачани најмали слоеви на звучна изолација за експандиран полистирен (EPS)

		Изолација случај 1	Изолација случај 2	Изолација случај 3
РАУТЕК 10 Подлога за полегнување на цевки	[mm]	10	10	10
Звучна изолација (Zd)	[mm]	Zd = 15 PUR 024 DEO dh	Zd = 25 PUR 024 DEO dh	Zd = 45 PUR 024 DEO dh
Вкупна висина на изолација	h [mm]	25	35	55
Висина на горната страна на цевката	H_{10} [mm]	35	45	65
	H_{14} [mm]	39	49	69
	H_{16} [mm]	41	51	71
	H_{17} [mm]	42	52	72

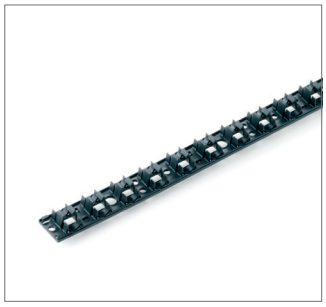
Таб. 4-121 Препорачани најмали слоеви на звучна изолација за полиуретан (PUR)

При употреба на звучна изолација (Td) и дополнителна изолација (Zd), мора да се почитуваат информациите за производителот во однос на товарот, оптоварувањата на површината и товарот на точката, како и динамичната крутост и степенот на подобрување на звукот при удар.

4.12 Систем РАУФИКС шина



Сл. 4-119 Систем РАУФИКС шина



Сл. 4-120 РАУФИКС шина

Сл. 4-121 Игла-држач

Сл. 4-122 Заштитан фолија

Опис

- Цврсто фиксирање на цевка
- Монтирање на шини без алат
- Прецизно фиксирање на шините
- Едноставна системска структура

Компоненти на системот

- РАУФИКС шина 12/14
- РАУФИКС шина 16/17/20
- Игла-држач
- Заштитна фолија

Прибор

- РЕХАУ Рабна изолациона лента
- РЕХАУ Профил за извлекување на фуги
- Одмотувач со фолија
- Водилка за виткање на цевки
- Мерење на остатокот на влажноста
- Самолеплива трака
- Одмотувач за самолеплива трака

Цевки кои се употребуваат

Со РАУФИКС шина 12/14:
- RAUTH РАУТЕРМ СПИД К 14 x 1,5 mm

Со РАУФИКС шина 16/17/20:
- РАУТЕРМ СПОД 16 x 1,5 mm
- РАУТЕРМ С 17 x 2.0 mm
- РАУТЕРМ С 20 x 2.0 mm
- РАУТИТАН флек 16 x 2,2 mm
- РУТИТАН флекс 20 x 2,8 mm
- РАУТИНАН стабил 16,2 x 2,6 mm
- РАУТИТАН стабил 20 x 2,9 mm

Опис

РАУФИКС шината од полипропилен овозможува подигање на цевката од 5 мм што одговара на видот на градба А според DIN 18560 и DIN EN 13813.
Полегнувањето на цевски на растојаније од 5 см и се реализира со водење на цевката во форма на едноставна или двојна меандра.

Интегрираниот систем за клапнување на РАУФИКС шината, овозможува полегнување и држење цевки без алати.
Држачкиот клип на горната дава сигурност против излегување на цевката од шината. Куките на горната страна на држачките клипови на РАУФИКС шината гарантираат дека цевките се цврсто поставени.
Осигурувачот на системот со клапнување овозможува брзо поврзување на 1m долгите РАУФИКС шини. Шипката РАУФИКС е опционално достапна со или без боцки од долната страна. Боцките од долната страна на РАУФИКС шината гарантираат точно фиксирање на дополнителната изолација.

Системот РАУФИКС шина се применува кај естрих во согласност со DIN 18560.

Перфорираната основна плоча на РАУФИКС шината служи за прифаќање на иглата-држач. Специјално напревените врвови на иглата- држал гарантираат цврсто лежење на РАУФИКС шината на под.

Заштитна фолија од PE ги исполнува барањата спороед DIN 18560 и ÖNORM EN 1264. Таа заптива против вода од естрих и спречива формирање на топлински и звучни мостови Робусната покривка им дава на иглите-држачи оптимална цврстина.

> РЕХАУ Заштитната фолија не ја заменува евентуално потребната заштита од пареа.

Технички податоци

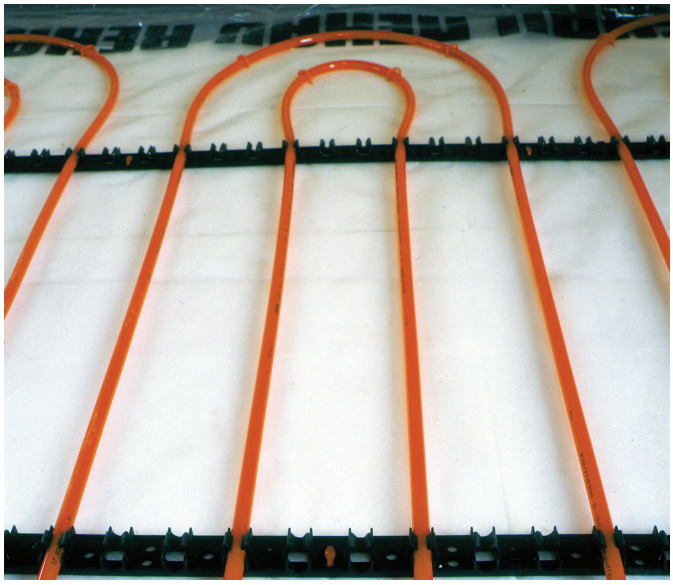
РАУФЕКС шина	
Материјал шина	Полипропилен
Должина ширина	1 m
Висина шина (без противкука на долна страна) Шина 12/14 Шина 16/17/20	 24 mm 27 mm
Шрина шина Шина 12/14 Шина 16/17/20	 40 mm 50 mm
Подигнување на цевка	5 mm
Растојание на полегнување	5 cm и многупати

Таб. 4-122 Технички податоци за РАИФИКС шина

Технички податоци

Игла-држач	
Материјал игра-држач	Полипропилен
Должина игла-држач	50 mm
Растојание на врвовите	20 mm

Таб. 4-123 Технички податоци за РАИФИКС шина



Сл. 4-123 Систем РАУФИКС шина

Монтажа

1. Поставување на РЕХАУ ормар за разделник
2. Вградување на РЕХАУ раздленик
3. Зацврстување на РЕХАУ рабна изолациона трака
4. Поставување на РЕХАУ Матерјали за изолација на системот, доколку е потребно.

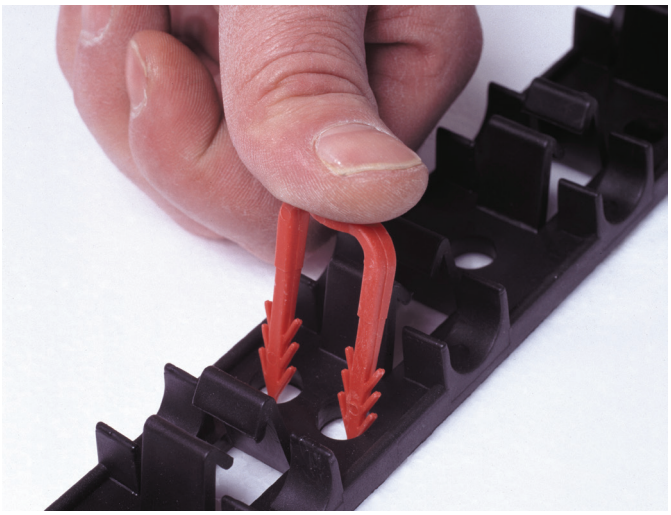
Оштетувања на РЕХАУ Заштитна фолија ја попречуваат и нејзината функција.
- Да не се оштетува РЕХАУ Заштитната фолија при поставување
- Доколку ги има, дупки и искинати делови на фолија, треба претходно целосно да бидат санирани со самолеплива трака

5. Поставување на РЕХАУ заштитната фолија, така да се превиткува на краевите со најмалку 8 см.
6. Превитканите краеви на РЕХАУ Заштитната фолија целосно се лепат со РЕХАУ Смолепливата трака
7. Самолепливиот јазик на РЕХАУ рабната изолациона трака се лепи на РЕХАУ заштитната фолија без оптегнување
8. РАУФИКС шините се поврзуваат на соодветна должина и на растојание од 1 м паралелно се притискаат во подот.

Кај течен естрих растојанието помеѓу РАУФИКС шините евентуално треба да се намали.

Сл. 4-124 Притиснување на РАУФИКС шината во подот

9. Зацврстување на РАУФИКС шината со иглата-држач на растојание од 40 мм
10. Притиснување на иглите-држачи со РАУФИКС шините во подот.



Сл. 4-125 Притиснување на иглите-држачи во подот

11. Приклучување на еден крај од цевките со РЕХАУ разделинк
12. Полегнување на цевката во држечките клапни
13. Приклучување на вториот крај на цевката со РЕХАУ разделникот
14. На местата каде цевката се превиткува, се става доплнителна игла за хефтање
15. Монтирање на РЕХАУ прифилот за извлекување на дилитациони фуги.

Најмала потреба од изолација според ÖNORM EN 1264-4

Сл. 4-126 Најмали слоеви на изолација кај системот со системот РАУФИКС шина
1 со звучна изолација (TSD)
2 без звучна изолација (TSD)
K Подрум

D1 Изолација случај 1: Загреана просторија одоздола
$R \geq 0{,}75\ m^2K/W$

D2 Изолација случај 2: Незагреана или привремено загреана просторија под или директно на земја
$R \geq 1{,}25\ m^2K/W$
(Ако нивото на подземните води е ≤ 5 m, оваа вредност треба да се зголеми)

D3 Изолација случај 3: Надворешна температура одоздола:
$-5\ °C > T_a \geq -15\ °C$
$R \geq 2{,}00\ m^2K/W$

Оваа најмала потреба од изолација треба да се исполни независно изолацијата на градбата што ја бара EnEV (види „Барања за топлинска изолација според EnEV и ORNORM EN 1264“).

Според DIN 18560-2, Таб. 1-4, номиналната дебелина на естрихот за цементни естриси може да се намали за 5 mm за изолациони слоеви ≤ 40 mm.

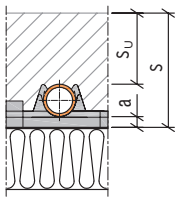
Дебелината на естрихот според DIN 18560 над цевката, која е спомената во табелите за естрих CT F4 и CT F5, може да се намали за 10 mm ако
- се користи РЕХАУ завршницата за естрих НП „Мини“ и
- мешаниот рецепт се изведува според нашите спецификации и
- се врши професионална инсталација со механичка обработка на површината.

		Изолација случај 1		Изолација случај 2		Изолација случај 3	
		Со звучна изолација	Без звучна изолација	Со звучна изолација	Без звучна изолација	Со звучна изолација	Без звучна изолација
Дополнителна изолација (Zd) / Звучна изолација (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
висина на изолација	h [mm]	28	30	48	50	68	50
Висина на горната страна на цевката	H_{14} [mm]	47	49	67	69	87	69
	H_{16} [mm]	49	51	69	71	89	71
	H_{17} [mm]	50	52	70	72	90	72
	H_{20} [mm]	53	55	73	75	93	75

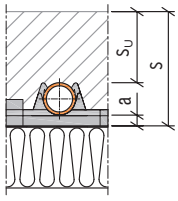
Таб. 4-124 Препорачани минимални структури за изолација на слоеви

При употреба на звучна изолација (Td) и дополнителната изолација (Zd) мора да одговара на спецификациите на производот на производителите во однос на носивост, оптоварување на површина и оптоварување во точка, како и мерка за подобрување на динамичната носивост исто да се внимава на подобрување звучната излоација на ударниот звук.

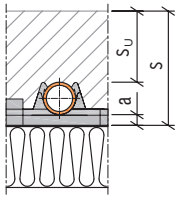
Препорачана најмала висина на естрих според DIN 18560-2

Товар на површина		РАУТЕРМ СПИД	РАУТЕРМ СПИД	РАУТЕРМ С	РАУТЕРМ С	Структурна шема
[kN/m²]		14 x 1,5	16 x 1,5	17 x 2,0	20 x 2,0	
≤ 2	Покривка	s_u = 45 mm	s_u = 45 mm	s_u = 45 mm	s_u = 45 mm	
	Висина на градба	s = 64 mm	s = 66 mm	s = 67 mm	s = 70 mm	
≤ 3	Покривка	s_u = 65 mm	s_u = 65 mm	s_u = 65 mm	s_u = 65 mm	
	Висина на градба	s = 84 mm	s = 86 mm	s = 87 mm	s = 90 mm	
≤ 4	Покривка	s_u = 70 mm	s_u = 70 mm	s_u = 70 mm	s_u = 70 mm	
	Висина на градба	s = 89 mm	s = 91 mm	s = 92 mm	s = 95 mm	
≤ 5	Покривка	s_u = 75 mm	s_u = 75 mm	s_u = 75 mm	s_u = 75 mm	
	Висина на градба	s = 94 mm	s = 96 mm	s = 97 mm	s = 100 mm	a = 5 mm

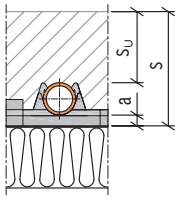
Таб. 4-125 Висина на естрих за цементен естрих од класа на цврстина од искривување F4 според DIN 18560-2

Товар на површина		РАУТЕРМ СПИД	РАУТЕРМ СПИД	РАУТЕРМ С	РАУТЕРМ С	Структурна шема
[kN/m²]		14 x 1,5	16 x 1,5	17 x 2,0	20 x 2,0	
≤ 2	Покривка	s_u = 40 mm	s_u = 40 mm	s_u = 40 mm	s_u = 40 mm	
	Висина на градба	s = 59 mm	s = 61 mm	s = 62 mm	s = 65 mm	
≤ 3	Покривка	s_u = 55 mm	s_u = 55 mm	s_u = 55 mm	s_u = 55 mm	
	Висина на градба	s = 74 mm	s = 76 mm	s = 77 mm	s = 80 mm	
≤ 4	Покривка	s_u = 60 mm	s_u = 60 mm	s_u = 60 mm	s_u = 60 mm	
	Висина на градба	s = 79 mm	s = 81 mm	s = 82 mm	s = 85 mm	
≤ 5	Покривка	s_u = 65 mm	s_u = 65 mm	s_u = 65 mm	s_u = 65 mm	
	Висина на градба	s = 84 mm	s = 86 mm	s = 87 mm	s = 90 mm	a = 5 mm

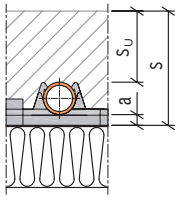
Таб. 4-126 Висина на естрих за цементен естрих од класа на цврстина од искривување F5 според DIN 18560-2

Товар на површина		РАУТЕРМ СПИД	РАУТЕРМ СПИД	РАУТЕРМ С	РАУТЕРМ С	Структурна шема
[kN/m²]		14 x 1,5	16 x 1,5	17 x 2,0	20 x 2,0	
≤ 2	Покривка	s_u = 40 mm	s_u = 40 mm	s_u = 40 mm	s_u = 40 mm	
	Висина на градба	s = 59 mm	s = 61 mm	s = 62 mm	s = 65 mm	
≤ 3	Покривка	s_u = 50 mm	s_u = 50 mm	s_u = 50 mm	s_u = 50 mm	
	Висина на градба	s = 69 mm	s = 71 mm	s = 72 mm	s = 75 mm	
≤ 4	Покривка	s_u = 60 mm	s_u = 60 mm	s_u = 60 mm	s_u = 60 mm	
	Висина на градба	s = 79 mm	s = 81 mm	s = 82 mm	s = 85 mm	
≤ 5	Покривка	s_u = 65 mm	s_u = 65 mm	s_u = 65 mm	s_u = 65 mm	
	Висина на градба	s = 84 mm	s = 86 mm	s = 87 mm	s = 90 mm	a = 5 mm

Таб. 4-127 Висина на естрих за течен естрих од калциумфосфат CAF од класа на цврстина од искривување F4 според 18560-2

Товар на површина		РАУТЕРМ СПИД	РАУТЕРМ СПИД	РАУТЕРМ С	РАУТЕРМ С	Структурна шема
[kN/m²]		14 x 1,5	16 x 1,5	17 x 2,0	20 x 2,0	
≤ 2	Покривка	s_u = 35 mm	s_u = 35 mm	s_u = 35 mm	s_u = 35 mm	
	Висина на градба	s = 54 mm	s = 56 mm	s = 57 mm	s = 60 mm	
≤ 3	Покривка	s_u = 45 mm	s_u = 45 mm	s_u = 45 mm	s_u = 45 mm	
	Висина на градба	s = 64 mm	s = 66 mm	s = 67 mm	s = 70 mm	
≤ 4	Покривка	s_u = 50 mm	s_u = 50 mm	s_u = 50 mm	s_u = 50 mm	
	Висина на градба	s = 69 mm	s = 71 mm	s = 72 mm	s = 75 mm	
≤ 5	Покривка	s_u = 55 mm	s_u = 55 mm	s_u = 55 mm	s_u = 55 mm	
	Висина на градба	s = 74 mm	s = 76 mm	s = 77 mm	s = 80 mm	a = 5 mm

Таб. 4-128 Висина на естрих за течен естрих од калциумфосфат CAF од класа на цврстина од искривување F5 според 18560-2

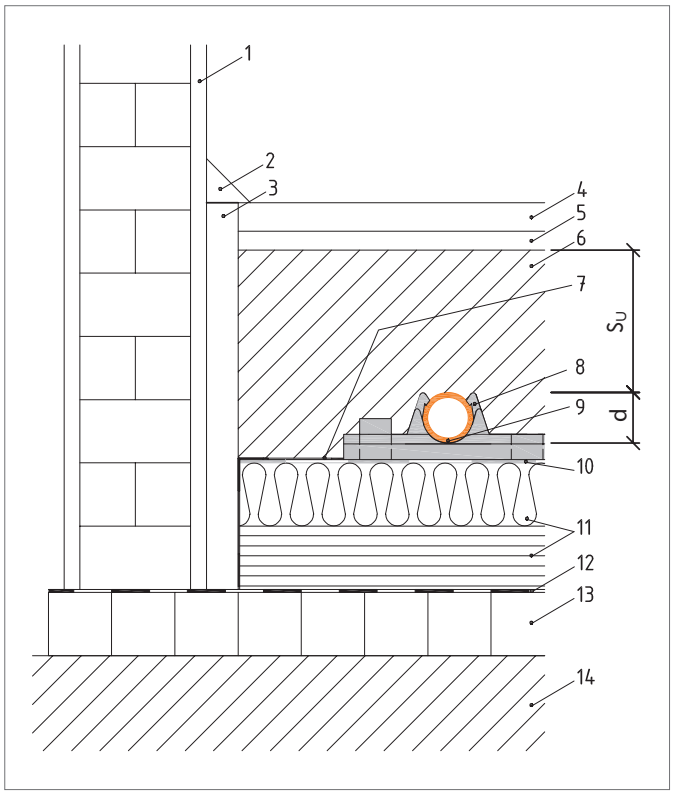
Товар на површина		РАУТЕРМ СПИД	РАУТЕРМ СПИД	РАУТЕРМ С	РАУТЕРМ С	Структурна шема
[kN/m²]		14 x 1,5	16 x 1,5	17 x 2,0	20 x 2,0	
≤ 2	Покривка	s_u = 35 mm	s_u = 35 mm	s_u = 35 mm	s_u = 35 mm	
	Висина на градба	s = 54 mm	s = 56 mm	s = 57 mm	s = 60 mm	
≤ 3	Покривка	s_u = 40 mm	s_u = 40 mm	s_u = 40 mm	s_u = 40 mm	
	Висина на градба	s = 59 mm	s = 61 mm	s = 62 mm	s = 65 mm	
≤ 4	Покривка	s_u = 45 mm	s_u = 45 mm	s_u = 45 mm	s_u = 45 mm	
	Висина на градба	s = 64 mm	s = 66 mm	s = 67 mm	s = 70 mm	
≤ 5	Покривка	s_u = 50 mm	s_u = 50 mm	s_u = 50 mm	s_u = 50 mm	
	Висина на градба	s = 69 mm	s = 71 mm	s = 72 mm	s = 75 mm	a = 5 mm

Таб. 4-129 Висина на естрих за течен естрих од калциумфосфат CAF од класа на цврстина од искривување F7 според 18560-2

Топлинско-технички испитувања

Системот на РАУТЕРМ СПИД е топлинско-технички испитан и сертифициран според ÖNORM EN 1264.

Регистарски број	Димензија на цевка	Покривка на естрих
	(d)	(s_u)
7F450-F	16 x 1,5 mm	45 mm
7F498-F	16 x 2,0 mm	45 mm
7F026-F	17 x 2,0 mm	45 mm



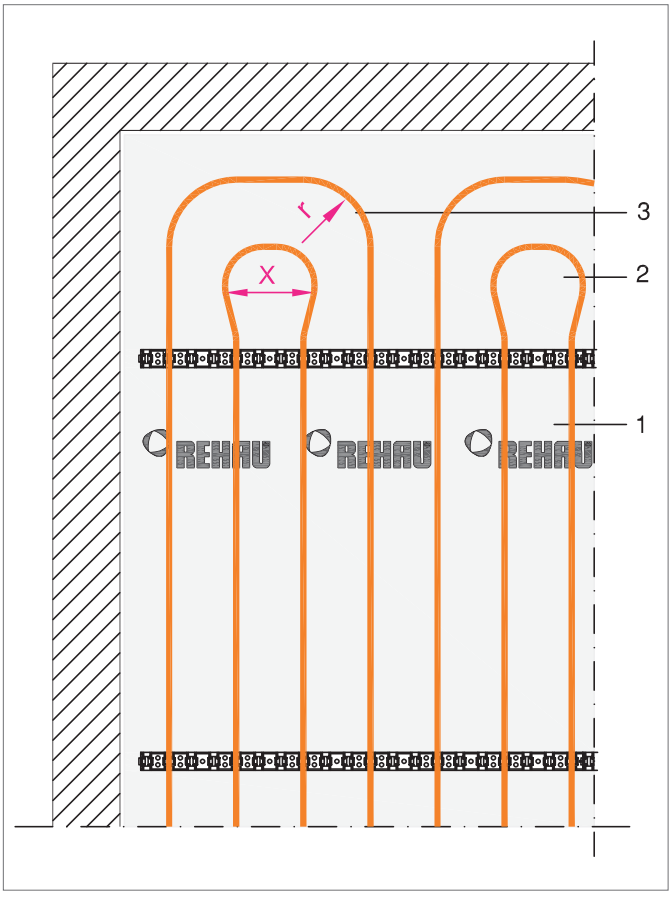
Сл. 4-127 Принципиелна структура на Системот РАУФИКС шина

1 Внатрешен малтер
2 Лајсна
3 Изолациона трака
4 Природни и вештачки плочи
5 Малтер
6 Естирх според DIN 18560
7 Подна фолија за рабна изолациона трака
8 РАУФИКС шина
9 РЕХАУ грејна цевка
10 Заштитна фолија според DIN 18560, PE-фолија или Битуменска хартија
11 Звучна и топлинска изолација
12 Изолација од влажност (според DIN 18195)
13 Основа
14 Земјен под

При планирање и монтажа на системот РАУФИКС мора да се почитуваат барањата на ÖNORM EN 1264, Дел 4.

Можете да најдете дијаграми за изведба на Интернет на www.rehau.mk

Степен на превиткување



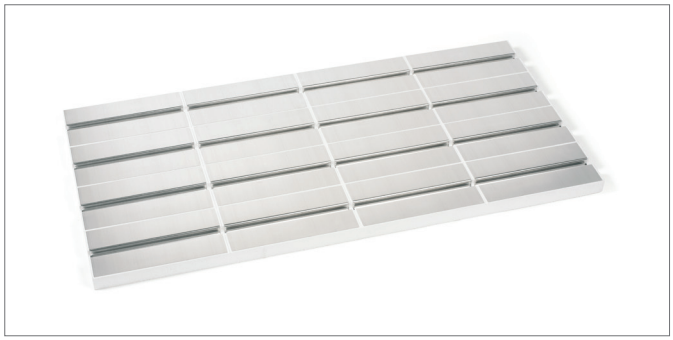
Сл. 4-128 Виткање и пренасочување
Пример за поставување на цевката РАУТЕРМ СПИД

1 РЕХАУ цевка РАУТЕРМ СПИД
2 пренасочување 180° (виткање)
3 пренасочување 90°

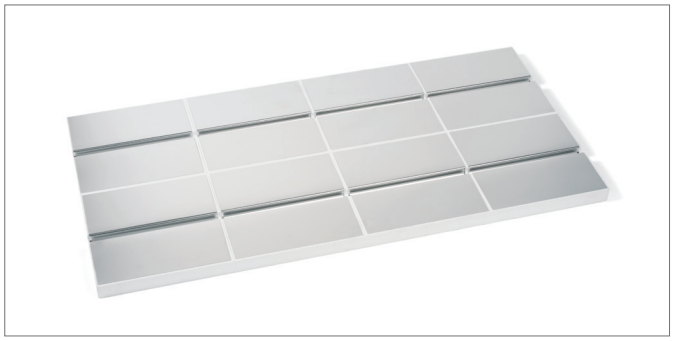
Тип на цевка	Минимален радиус на свиткување r	Минимално растојание X
Димензии	(пренасочување 90°)	(180° Виткање)
РАУТЕРМ СПИД 14 x 1,5	≥ 5 x d ≥ 70 mm	≥ 140 mm
РАУТЕРМ СПИД 16 x 1,5	≥ 6 x d ≥ 96 mm	≥ 200 mm
РАУТЕРМ С 17 x 2,0	≥ 5 x d ≥ 85 mm	≥ 170 mm
РАУТЕРМ С 20 x 2,0	≥ 5 x d ≥ 100 mm	≥ 200 mm

Таб. 4-130 Радиуси на свиткување
d надворешен дијаметар на цевката

4.13 Сув систем



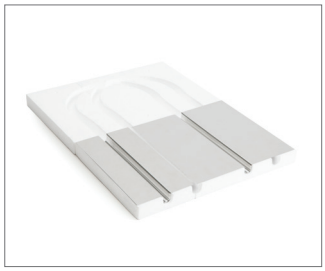
Сл. 4-129 Плоча за полегнување VA 12.5



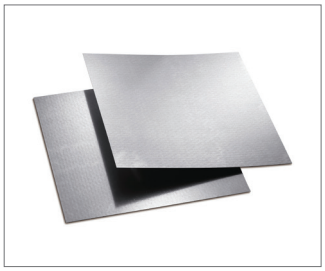
Сл. 4-130 Плоча за полегнување VA 25

Сл. 4-131 Полукружна плоча VA 12.5

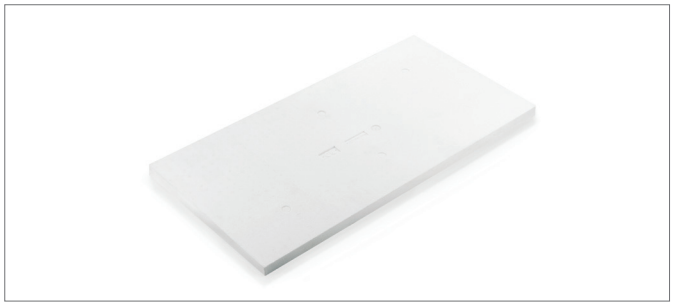
Сл. 4-132 Полукружна плоча VA 25



Сл. 4-133 Преодна плоча



Сл. 4-134 Заштитен плех



Сл. 4-135 Полна плоча

- Брзо полегнување без повреди благодарение на плочите со топлинска спорводливост ламинирани во фабриката
- Брзо и лесно сечење по должина благодарение на интегрираните предодредени точки на кршење
- Нема кревање на плочите со топлинска спроводливост при вметнување на грејните цевки
- Висок отпор при одење по поставената област
- Ниска висина на вградување

Компоненти на системот

- Плоча за полегнување
  - VA 12,5 (за рабни и рекреативни области)
  - VA 25 (за дневни простории)
- Поликружна плоча VA
  - VA 12,5 (за рабни и рекреативни области)
  - VA 25 (за дневни простории)
- Преодна плоча
- Полна плоча
- Заштитен плех

Прибор

- РЕХАУ рабна изолациона трака
- РЕХАУ прифил за извлекување на фуги
- РЕ- Заштитна фолија
- Алат за сечење на цевки
- Самолеплива трака
- Одмотувач за самолеплива трака

Цевки кои се користат

- РАУТЕРМ СПИД 16 x 1,5 mm
- РАУТИТНА флекс 16 x 2,2 mm
- РАУТИТАН стабил 16,2 x 2,6 mm

Сувиот систем е наменет за употреба со елементи за сув естрих. Може да се комбинира со влажен естрих според DIN 18560.

Ако сувиот систем се користи заедно со сув естрих за ладење, може да дојде до кондензација на цевката или на предната или задната страна од гипс плочата.
Користете мониторинг за роса или друга соодветна техника за контрола и мониторинг за да спречите кондензација.
Видете го и поглавјето за техника за контрола.

При користење на сувиот систем со влажен естрих, РЕХАУ заштитната фолија мора да биде поставен преклопувајќи се на системските плочи. Преклопната фолија и подната фолија на рабната изолациона лента мора внимателно да се залепи. Барањата за дополнителна топлинска и / или звучна изолација при користење на елементи за сув естрих не важат овде.
Максималната компресибилност на топлинската и / или звучна изолација во врска со влажниот естрих не смее да надмине 3 мм поради полегнувањето.

Опис

Сувиот систем овозможува подно греење од градежен тип Б според DIN 18560 и ÖNORM EN 1264 на цврсти и дрвени греди. Сите системски плочи на сувиот систем се изработени од експандиран полистирен EPS и ги исполнуваат барањата на DIN EN 13163.

Плочите за полегнување се исто така фабрички ламинирани од горната страна на плочите за топлинска спроводливост изработени од алуминиум за стегање на грејните цевки и странична дистрибуција на топлина. Интегрираните предодредени точки на кршење гарантираат дека плочите за полегнување може брзо и лесно да се иселат на градилиштето. Полукружните плочи се користат за виткање на грејните цевки во областа на ѕидови.

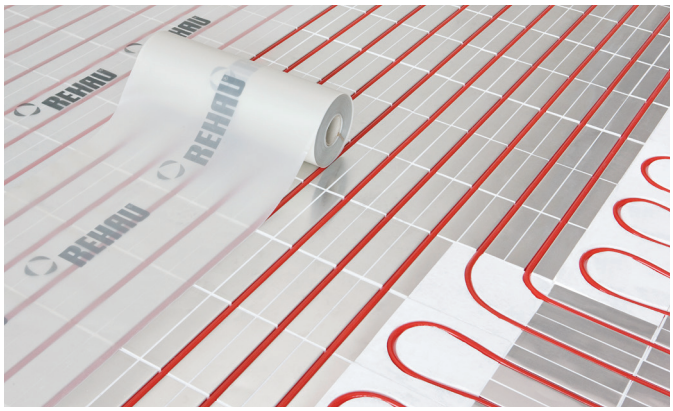
Полукружната плоча се користи за премин од VA 12,5 cm во VA 25 cm.

За подобра странична распределба на топлина во областите на полната, полукружната и преодната плоча, тие се обезбедени со заштитниот плех.

Полните плочи се наменети за следниве области:
- Пред разделникот (приближно 1 m радиус)
- Во областа на испакнатини, столбови, приклучоци за вентилација, итн.
- За пополнување празни површини

Монтажа

1. Поставување на РЕХАУ ормар за разделник
2. Вградување на РЕХАУ разделник
3. Зацврстување на РЕХАУ Рабна изолациона трака
4. Поставување дополнителна изолација, доколку е потребно.
5. Поставување на системските панели без празнини во согласност со планот за полегнување. Доколку е потребно, да се исечат индивидуалните водилки за виткање на цевки во полните плочи со РЕХАУ алатот за сечење на цевки.
6. Поврзување на цевката со едниот крај со РЕХАУ разделникот.
7. Поставување на цевката без напрегнување во водечките жлебови на системските панели.
8. Поврзување на вториот крај на цевката со РЕХАУ разделникот.
9. Доколку е потребно, поставете ги потребните лизгачки кошулки во пределот на плочите за полегнување инсталација со отсекување на плехот за топлинска спроводливост со помош на аголна брусалка.
10. Обезбедете полукружни, премински и, каде што е потребно, полни лочи со заптитен плех.
11. Поставување на РЕХАУ заштитната фолија над цевките на сувиот систем, преклопувајќи се.
12. Лепење на РЕХАУ заштитната фолија или зрнеста заштитна покривка со јазикот на РЕХАУ рабната изолациона трака.



Сл. 4-136 Сув систем

При поставување на сув естрих, звучната изолација од EPS не смее да се применува со сувиот систем.
- При комбинација на звучната изолација со топлинска изолација од EPS, прво се поставува топлинската изолација
- При комбинација на звучна изолација со топлинска изолација од PUR, прво се поставува звучната изолација
- Мора да се почитуваат посебните спецификации на производителите на елементи за сув естрих за употребената звучна изолација

ВНИМАНИЕ при користење на алатот за сечење на цевки, постои опасност од изгореници и пожар!!
- Никогаш да не се допира жешкото сечило на алатот за сечење цевки
- Да не се остава алатот за сечење цевки без надзор при работа
- Да не се остава алатот за сечење цевки на запаливи површини

На подови од дрвени летви, поради опасност од формирање на мувла, треба се применува зрнеста заштитна покривка која „диши„ (на пример, натрон или битуменска хартија).

Технички податоци

Системска плоча/ ознака	Плоча за полегнување VA 12,5 и 25	Полукружна плоча VA 12,5 и 25/ Преодна плоча	Полна плоча	Заштитен плех
	EPS 035 DEO dh со ламинирани алуминиумски топлински спроводливи профили	EPS 035 DEO dh	EPS 035 DEO dh	Алуминиум со самолепливи ленти
Должина [mm]	1000	500	1000	242
Ширина [mm]	500	1000/375	500	500
Дебелина [mm]	30	30	30	0,5
Топлинска спроводливост [W/mK]	0,035	0,035	0,035	210
Отпор на топлина [m^2K/W]	0,78/0,82	0,76/0,81/0,73	0,85	-
Напон под притисок 2 % [kPa]	70	70	70	-
Напон под притисок 10 % [kPa]	240	240	240	-
Класа на градежен материјал DIN 4102	B2	B2	B1	-
Однесување кон пожар DIN EN 13501	E	E	E	-

Таб. 4-131 Технички податоци Сув систем

Сува конструкција /сув естрих Оптеретување и место на употреба

За оптеретување на целосната подна конструкција како и местото на употреба системот за суво полегнување на масивна покривка или покривка од дрвени пруги, меродавни и се загарантирани точките на оптеретување на површината од страна на производителот на елементите за сув естрих.

Сув естрих од гипсени влакна може да биде нанесен со максимална температура од 45 °C.

Anwendungsklassen

Место на употреба (со товар на површина q_K [kN/m^2])	Fermacell 2E22 Елемент за естрих (Stärke = 25 mm)[1]	Фермацел 2E22 + 10,0 mm Елемент за естрих (дебелина = 35 mm)[1]	Кнауф –Брио 18 Елемент за естрих (Stärke = 18 mm)[2]	Кнауф –Брио 23 Елемент за естрих (дебелина = 23 mm)[2]	Кнауф–Брио 18 + Кнауф –Брио 18 Елемент за естрих (дебелина = 36 mm)[2]	Кнауф–Брио 23 + Кнауф –Брио 23 Елемент за естрих (дебелина = 46 mm)[2]
- Станбени простории, ходници и поткровни простории во згради, хотелски соби вкл. и бањи A1 (1,0) + A2 (1,5) + A3 (2,0)	✓	✓	✓	✓	✓	✓
- Канцеларии, ходници и поткровни простории во службени згради, лекарски ординации, чекални во лекарски ординации со вкл.ходници B1 (2,0) - Продажни салони со 50 $м^2$ површина и станбени и службени згради D1 (2,0)	✓	✓	✓	✓	✓	✓
- Ходници во хотели, старечки домови, интернати итн. Ординации и операциони простории без тешки апарати B2 (3,0) - Површини со маси на пр. Простории за престој, слушални, училници, кабинети, мензи, кафетерии, ресторани, приемни простории C1 (3,0)	✓	✓	-	-	✓	✓
- Ходници во хотели, старечки домови, интернати итн. Ординации и операциони простории со тешки апарати B3(5,0) - Површини за големи собири на луѓе, на пр. Ходници кон слушални и кабинети, цркви, театри или кина C2 (4.0) - Конгресни сали, соборни простории, сали чекални, концертни сали C5 (5,0) - Слободно-пристапни простории, на пр. Музеи, изложбени простории итн. Влезни простории во јавни установи и хотели C 3(5.0) - Спортски површини и игралишта на пр.сали за танцување, спортски сали, сали за гимнастика, бини C4 (5,0) - Површини во дуќани и стоковни куќи D2 (5,0)	-	✓	-	-	-	✓

Таб. 4-132 Области на примена на сувиот систем според DIN EN 1991-1-1 / NA во комбинација со Фермацел и Кнауф суви елементи за естрих

[1] Ве молиме внимавајте на тековните упатства за полегнување на Фермацел.

[2] Ве молиме внимавајте на тековните упатства за полегнување на Кнауф.

Карактеристики на долната основа

Долната основа мора да биде носечка, сува и чиста. Бидејќи сувите плочи за естрих како слој за распределба на теретот над сувите системи за полегнување, немаат самонивелирачки карактеристики, долната основа мора да биде плочеста и рамна за да може да ги прифати системите. Затоа уште пред почетокот на полегнувањето, треба да се провери рамнината на долната основа и доколку се утврдат нерамнини да се превземат соодветни мерки.

Соодветни мерки се:
- За нерамнини 0 – 10 мм:
  - Мали површини: нанесување на гипс (Кнауф + фермацел)
  - Големи површини: поставување на самонивелирачки течен гипс (кнауф + фармацел)
- За подлабоки нерамнини:
  - водење на сувите нерамни делови и нанедување на мин. 10мм дебела гипсена плоча (фермацел)
  - нанесување на врзувачкиот малтер за рамнење и тоа од 15мм до макс. 80 мм

Мора да се почитуваат спецификациите на производителите на суви естриси.

Покривка од дрвени греди

Поставувањето на сувите системи на полегнување е можно и на покривка од дрвени греди со придежување кон прописите за полегнување дадени од страна на производителот на сув естрих. Пред започнување ма полегнувањето треба да се провери конструктивната состојба на покривката од дрвени греди. Долната основа не смее да попшти или да вибрира. Доколку има слободни даски, да се прицврстат. Што се однесува добелината на подготовката за бетонирање, треба да се почитуваат условите за бетонирање /шалување. Во случај на несигурност треба да се обезбеди потврда за носивост на основната покривка.

Цемент и течен естрих

При користење на сувиот систем со течен естрих, РЕХАУ заштитната фолија мора да биде поставен преклопувајќи се на системските панели.
Преклопувањето на фолијата и јазичето на рабната изолациона трака мора внимателно да се залепи.

Барањата за дополнителна топлинска и / или звучна изолација при користење на елементи за сув естрих не важат овде. Максималната компресибилност на топлинската и / или звучна изолација во врска со течен естрих не смее да надмине 3 мм поради полегнувањето.

Топлонска изолација

Дополнителните плочи за топлинска изолација мора да ги исполнуваат следниве услови:
- Експандиран полистирен (EPS):
  - Густина: најмалку 30 kg/m^3
  - Дебелина: максимум 60 mm
- Полоутетан-тврда пена (ПУР):
  - Густина: најмалку 33 kg/m^3
  - Дебелина: максимум 90 mm

Се поставува максимум 2 дополнителни слоја на плочи за топлинска изолација на сувиот систем за полегнување.

Звучна изолација

Дозволени се само следниве материјали како дополнителна звучна изолација:
- Елементи од естрих направени од Кнауф:
  - Изолациона плоча од дрвени влакна
- Елементи од естрих направени од фермацел:
  - Изолациона плоча од дрвени влакна
  - - Изолациона плоча од минерална волна

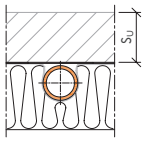
При употреба на изолациони плочи од минерална волна под системот за површинско греење, мора да се постави слободна гипсана плоча помеѓу системот за површинско греење и плочата од минерална волна со дебелина од 10мм.

Дозволени варијанти на градба

Дозволените варијанти на градба на сувите системи на полегнување зависат од условите за топлинска и звучна изолација како и од рамнината на основниот под.

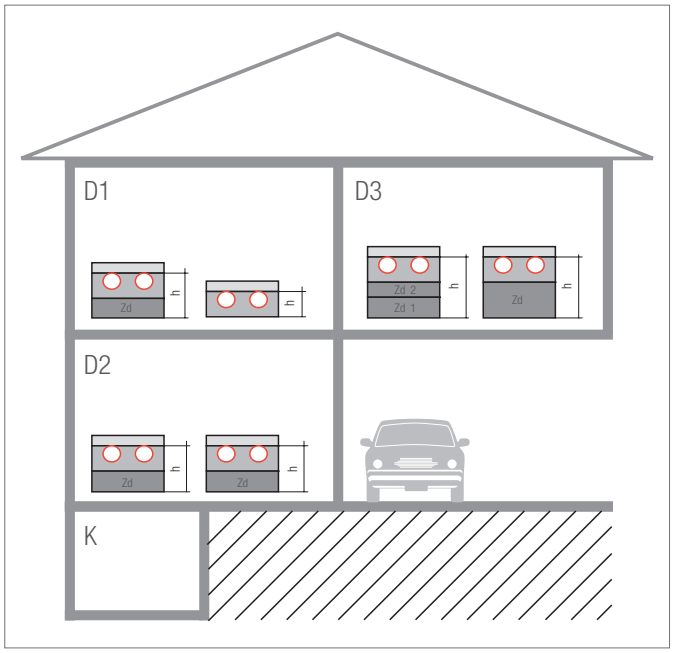
Сувиот систем е погоден за употреба за цементни и течни естриси според DIN 18560.

Препорачана најмала висина на естрих според DIN 18560-2

Товар на површина	Естрих за зементен естрих CT Класа за цврстина од развлекување		Калциумфосфат течен естрих CAF Класа на цврстина од развлекување			Структурна шема
[kN/m^2]	F4	F5	F4	F5	F7	
≤ 2	s_u = 45 mm	s_u = 40 mm	s_u = 40 mm	s_u = 35 mm	s_u = 35 mm	
≤ 3	s_u = 65 mm	s_u = 55 mm	s_u = 50 mm	s_u = 45 mm	s_u = 40 mm	
≤ 4	s_u = 70 mm	s_u = 60 mm	s_u = 60 mm	s_u = 50 mm	s_u = 45 mm	
≤ 5	s_u = 75 mm	s_u = 65 mm	s_u = 65 mm	s_u = 55 mm	s_u = 50 mm	

Таб. 4-133 Висина на естрих според DIN 18520-2

Најмала потреба од изолација според ÖNORM EN 1264-4



Сл. 4-137 Најмали слоеви на изолација кај РАУТЕРМ СПИД самолепливиот систем
1 со звучна изолација (TSD)
2 без звучна изолација (TSD)
K Подрум

D1 Изолација случај 1: Загреана просторија одоздола
$R \geq 0{,}75\ m^2K/W$

D2 Изолација случај 2: Незагреана или привремено загреана просторија под или директно на земја
$R \geq 1{,}25\ m^2K/W$
(Ако нивото на подземните води е ≤ 5 m, оваа вредност треба да се зголеми)

D3 Изолација случај 3: Надворешна температура одоздола:
$-5\ °C > T_a \geq -15\ °C$
$R \geq 2{,}00\ m^2K/W$

Оваа најмала потреба од изолација треба да се исполни незнависно изолацијата на грдбата што ја бара EnEV (види „Барања за топлинска изолација според EnEV и ORNORM EN 1264“).

Според DIN 18560-2, Таб. 1-4, номиналната дебелина на естрихот за цементни естриси може да се намали за 5 mm за изолациони слоеви ≤ 40 mm.

Дебелината на естрихот според DIN 18560 над цевката, која е спомената во табелите за естрих CT F4 и CT F5, може да се намали за 10 mm ако
- се користи РЕХАУ завршницата за естрих НП „Мини“ и
- мешаниот рецепт се изведува според спецификациите на РЕХАУ и
- се врши професионална инсталација со механичка обработка на површината

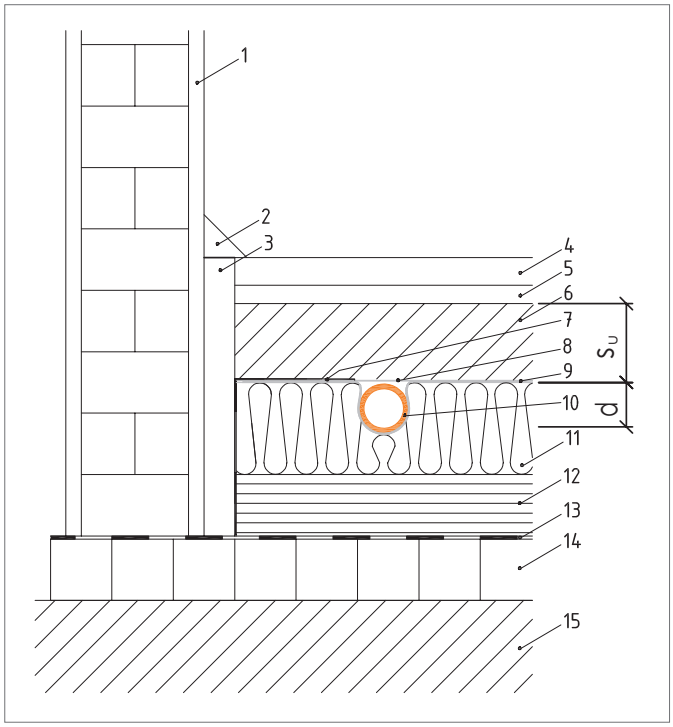
		Изолација случај 1		Изолација случај 2		Изолација случај 3	
		mit TSD	ohne TSD	mit TSD	ohne TSD	mit TSD	ohne TSD
Дополнителна изолација Zd / Звучна изолација Td	[mm]	Td = 20-2 Изолација од дрвени влакна / минерална волна WLG 040	–	Td = 20-2 Изолација од дрвени влакна / минерална волна WLG 040	Zd = 20 EPS 035 DEO dh	Td 2 = 20-2 Изолација од дрвени влакна / минерална волна WLG 040 Zd 1 = 30 EPS 040 DEO dm	Zd = 50 EPS 040 DEO dm
висина на изолација/ Висина на горната страна на цевката	[mm]	h = 48	h = 30	h = 48	h = 50	h = 78	h = 80

Таб. 4-134 Препорачана минимална градба за изолација на слоеви

Топлинско-технички испитувања

Сувиот систем е топлинско-технички испитан и сертифициран според ÖNORM EN 1264.

Регистарски број	Димензија на цевка (d)	Покривка на естрих (s_u)
7F455-F	16 x 1,5 mm	25 mm
7F106-F	16 x 2,0 mm	25 mm



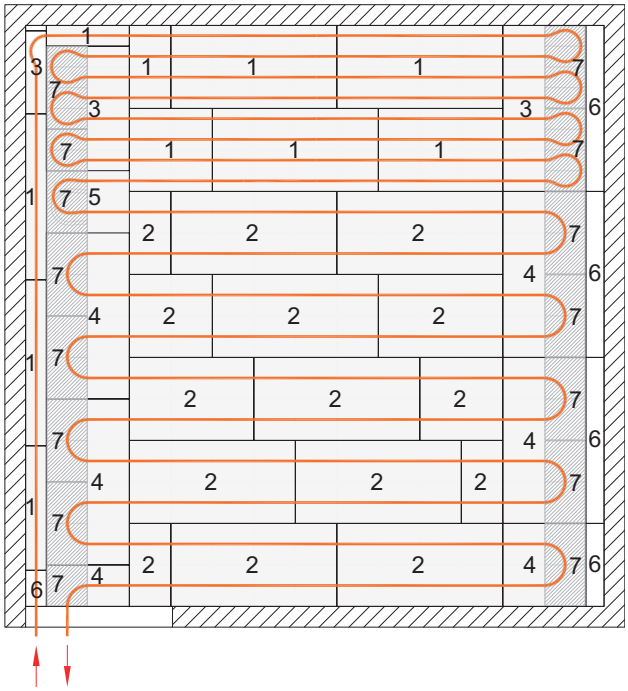
Сл. 4-138 Принципиелна структура на сувиот систем

1 Внатрешен малтер
2 Лајсна
3 Изолациона трака
4 Природни и вештачки плочи
5 Малтер
6 Сув естрих
7 Подна фолија за рабна изолациона трака
8 Заштитна фолија според DIN 18560, PE- фолија или битуменска хартија
9 Плех со топлинска спроводливост
10 РЕХАУ грејна цевка
11 Плоча за сув систем/ плоча за полегнување од EPS
12 Звучна и топлинска изолација
13 Изолација од влажност (според DIN 18195)
14 Основа
15 Земјен под

При планирање и монтажа на системот РАУТЕРМ СПИД, мора да се почитуваат барањата на ÖNORM EN 1264, Дел 4.

Можете да најдете дијаграми за изведба на Интернет на www.rehau.mk

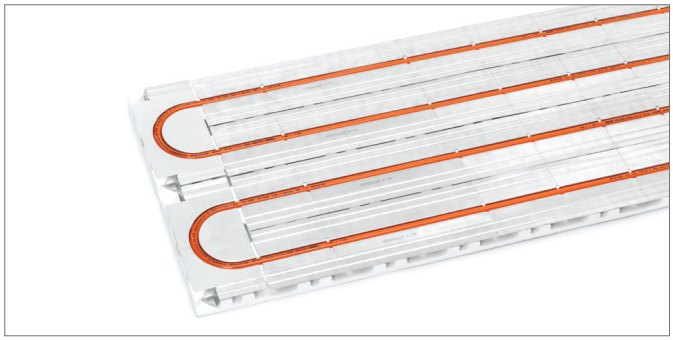
Пример за монтирање на сув систем



Сл. 4-139 Пример на план за полегнување на сувиот систем

1 Плоча за полегнување VA 12,5
2 Плоча за полегнување VA 25
3 Полукружна плоча VA 12,5
4 Полукружна плоча VA 25
5 Преодна плоча
6 Полна плоча
7 Заштитен плех

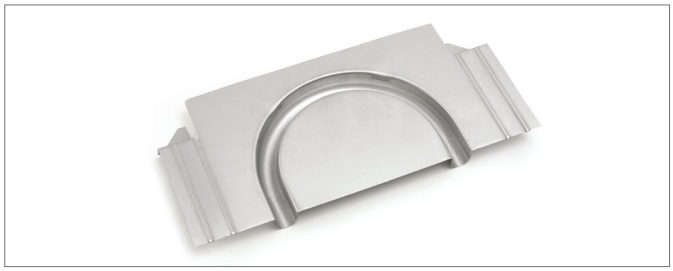
4.14 РЕХАУ Основна плоча TC-14



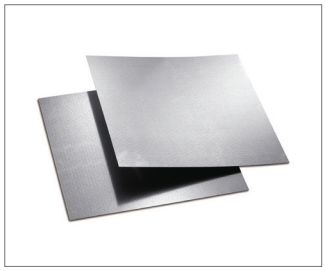
Сл. 4-140 Сув систем TC-14

Сл. 4-141 Основна плоча TC-14

Сл. 4-142 Ламела со топлинска спроводливост TC-14



Сл. 4-143 Полукружна ламела TC-14



Сл. 4-144 Полна плоча TC-14

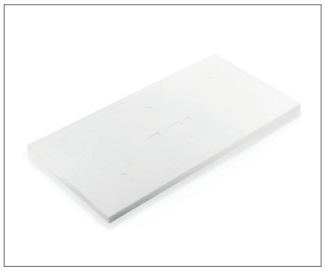


Abb. 4-145 Füllplatte TS-14

- Мала висина на конструкција
- Едноставно и брзо метрење на ламелите со топлинска спроводливост и интегрирани вдлабнатини за прекршување
- Оптимално затегнување на полукружните ламели TC-14 со помош на прицврстенит стезни игли

Компоненти на системот

- Основна плоча TC-14
- Ламела со топлинска спроводливост TC-14
- Полукружна ламела
- Заштитна фолија
- Полна плоча TC-14

Прибор

- PE- заштитна фолија
- РЕХАУ рабна изолациона трака
- РЕХАУ Профил за извлекување фуги
- Алат за сечење на цевки

Цевки кои се користат

- РАУТЕРМ СПИД 14 x 1,5 mm

Сувиот систем TC-14 е наменет за употреба со елементи за сув естрих. Може да се комбинира со влажен естрих според DIN 18560.

Ако сувиот систем TC-14 се користи заедно со сув естрих за ладење, може да дојде до кондензација на цевката или на предната или задната страна од гипс плочата.
Користете мониторинг за роса или друга соодветна техника за контрола и мониторинг за да спречите кондензација.
Видете го и поглавјето за техника за контрола.

При користење на сувиот систем TC-14 со влажен естрих, РЕХАУ заштитната фолија мора да биде поставен преклопувајќи се на системските плочи. Преклопната фолија и подната фолија на рабната изолациона лента мора внимателно да се залепи. Барањата за дополнителна топлинска и / или звучна изолација при користење на елементи за сув естрих не важат овде.
Максималната компресибилност на топлинската и / или звучна изолација во врска со влажниот естрих не смее да надмине 3 мм поради полегнувањето.

Опис

Сувиот систем TC-14 овозможува подно греење кај вид на градба Б DIN 18560 и DIN EN 13813 на масивни и подови од дрвени летви. Основната плоча TC-14 и Полната плоча TC-14 се состојат од експандитан полистирол EPS и ги исполнуваат условите на DIN EN 13163.

Со основната плоча TC-14 можно е поставување на цевките во форма на едноставна меандра и тоа со растојание меѓу нив од 12,5 см.

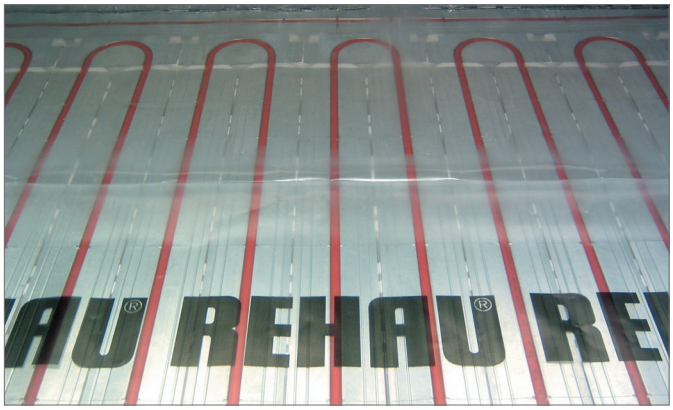
Напречната распределба на топлина се врши скоро низ целата површина на ламелите си топлинска спроводливост и полукружните ламели TC-14. Вдлабнатинит за прекршување на ламелите си топлинска спроводливост TC-14 овозможуваат брзо и едноставно метрење на лице место. Ламелите со топлинска спроводлисвост TC-14 фиснко се зацврстуваат на Основната плоча TC-14 со помош на тн. OMEGA- жлеб. На места каде треба да се зацврсти цевката се употребуваат полукружните ламели TC-14.

Полукружнисте ламели TC-14 се поставени во места на отклонување. Тие се користат за пренасочување на грејните цевки во областа на соседните ѕидови.
Во областите кај заштитниот плех се користи полни плочи за да се компензираат сите разлики во висината.

Полните плочи TC-14 се предвидени за следниве области:
- Пред разделникот (околу 1м круг)
- На места каде има испакнувања, столбиви и отвори за проветрување итх.
- За исполнување на празните места

Монтажа

1. Поставување на РЕХАУ ормар за разделник
2. Вградување на РЕХАУ разделник
3. Зацврстување на РЕХАУ Рабна изолациона трака
4. Поставување дополнителен матерјал за изолација, доколку е потребно.
5. Поставување на основните плочи TC-14 без празнини во согласност со шемата за полегнување. Притоа индивидуално се сечат цевките во полните плочи со РЕХАУ алатот за сечење на цевки.
6. Ламелите со топлинска спроводливост TC-14 се поставуваат на основната плоча TC-14.
7. Поврзување на цевката со едниот крај со РЕХАУ разделникот.
8. Поставување на цевката во OMEGA- жлебови на ламелите со топлинска спроводливост TC-14 и полукружната ламела TC-14.
9. Поврзување на вториот крај на цевката со РЕХАУ разделникот.
10. Во даден случај да не се поставува слој со подвижна навлака ниту на места со полукружна ламела ниту пак на местата со ламелите со топлинска спроводливост.
11. Мотирање на потребниот заштитен плех.
12. Полегнување на РЕХАУ заштитната фолија над цевките на сувиот систем TC-14, преклопувајќи се.
13. Лепење на РЕХАУ заштитната фолија или зрнеста заштитна покривка со јазикот на РЕХАУ рабната изолациона трака.



Сл. 4-146 Сув систем TC-14

При поставување на сув естрих, звучната изолација од EPS не смее да се применува со сувиот систем
- При комбинација на звучната изолација со топлинска изолација од EPS, прво се поставува топлинската изолација
- При комбинација на звучна изолација со топлинска изолација од PUR, прво се поставува звучната изолација
- Мора да се почитуваат посебните спецификации на производителите на елементи за сув естрих за употребената звучна изолација.

ВНИМАНИЕ при користење на алаттот за сечење на цевки, постои опасност од изгореници и пожар!
- Никогаш да не се допира жешкото сечило на алатот за сечење цевки
- Да не се остава алатот за сечење цевки без надзор при работа
- Да не се остава алатот за сечење цевки на запаливи површини

На подови од дрвени летви, поради опасност од формирање на мувла, треба се применува зрнеста заштитна покривка која „диши„ (на пример, натрон или битуменска хартија).

Технички податоци

Системска плоча/ ознака	Основна плоча TC-14 (VA 12,5)	Полна плоча TS-14	Ламела со топлинска спроводливост TS-14	Полукружна ламела TS-14	Заштитен плех TS-14
Материјал	**EPS 035 DEO dh**	**EPS 035 DEO dh**	**Галвански поцинкуван челичен плех**	**Галвански поцинкуван челичен плех**	**Галвански поцинкуван челичен плех**
Должина [mm]	1000	1000	998	245	490
Ширина [mm]	500	500	123	110	490
Номинална висина [mm]	25	25	0,4	0,4	0,4
Топлинска спроводливост λ [W/mK]	≤ 0,035	≤ 0,035	ca. 52	ca. 52	ca. 52
Отпор на топлинска пропустливост R [m^2K/W]	≥ 0,50	≥ 0,70	-	-	-
Напон под притисок 2 % [kPa]	60,0	60,0	-	-	-
Класа на градежен материјал DIN 4102	B1	B1	-	-	-
Однесување кон пожар DIN EN 13501	E	E	-	-	-

Таб. 4-135 Технички податоци Основна плоча TC-14

Сува конструкција /сув естрих Оптеретување и место на употреба

За оптеретување на целосната подна конструкција како и местото на употреба системот за суво полегнување на масивна покривка или покривка од дрвени пруги, меродавни и се загарантирани точките на оптеретување на површината од страна на производителот на елементите за сув естрих.

Сув естрих од гипсени влакна може да биде нанесен со максимална температура од 45 °C.

Anwendungsklassen

Место на употреба (со товар на површина q_k [kN/m^2])	Фермацел 2E22 Елемент за естрих (Дебелина = 25 mm)[1]	Фермацел 2E22 + 10,0 mm Елемент за естрих (Дебелина = 35 mm)[1]	Кнауф –Брио 18 Елемент за естрих (Дебелина = 18 mm)[2]	Кнауф –Брио 23 Елемент за естрих (B = 23 mm)[2]	Кнауф –Брио 18 +Кнауф –Брио 18 Елемент за естрих (Дебелина = 36 mm)[2]	Кнауф –Брио 23 + Кнауф –Брио 23 Елемент за естрих (Дебелина = 46 mm)[2]
- Станбени простории, ходници и поткровни простории во згради, хотелски соби вкл. и бањи A1 (1,0) + A2 (1,5) + A3 (2,0)	✓	✓	✓	✓	✓	✓
- Канцеларии, ходници и поткровни простории во службени згради, лекарски ординации, чекални во лекарски ординации со вкл.ходници B1 (2,0) - Продажни салони со 50 м2 површина и станбени и службени згради D1 (2,0)	✓	✓	-	✓	✓	✓
- Ходници во хотели, старечки домови, интернати итн. Ординации и операциони простории без тешки апарати B2 (3,0) - Површини со маси на пр. Простории за престој, слушални, училници, кабинети, мензи, кафетерии, ресторани, приемни простории C1 (3,0)	✓	✓	-	-	✓	✓
- Ходници во хотели, старечки домови, интернати итн. Ординации и операциони простории со тешки апарати B3(5,0) - Површини за големи собири на луѓе, на пр. Ходници кон слушални и кабинети, цркви, театри или кина C2 (4.0) - Конгресни сали, соборни простории, сали чекални, концертни сали C5 (5,0) - Слободно-пристапни простории, на пр. Музеи, изложбени простории итн. - Влезни простории во јавни установи и хотели C 3(5.0) - Спортски површини и игралишта на пр.сали за танцување, спортски сали, сали за гимнастика, бини C4 (5,0). - Површини во дуќани и стоковни куќи D2 (5,0).	-	✓	-	-	-	✓

Таб. 4-136 Области на примена на сувиот систем TC-14 според DIN EN 1991-1-1 / NA во комбинација со Фермацел и Кнауф суви елементи за естрих

[1] Ве молиме внимавајте на тековните упатства за полегнување на Фермацел.

[2] Ве молиме внимавајте на тековните упатства за полегнување на Кнауф.

Карактеристики на долната основа

Долната основа мора да биде носечка, сува и чиста. Бидејќи сувите плочи за естрих како слој за распределба на теретот над сувите системи за полегнување, немаат самонивелирачки карактеристики, долната основа мора да биде плочеста и рамна за да може да ги прифати системите. Затоа уште пред почетокот на полегнувањето, треба да се провери рамнината на долната основа и доколку се утврдат нерамнини да се превземат соодветни мерки.

Соодветни мерки се:
- За нерамнини 0 – 10 мм:
  - Мали површини: нанесување на гипс (Кнауф + фермацел)
  - Големи површини: поставување на самонивелирачки течен гипс (кнауф + фармацел)
- За подлабоки нерамнини:
  - Водење на сувите нерамни делови и нанедување на мин. 10мм дебела гипсена плоча (фермацел)
  - Нанесување на врзувачкиот малтер за рамнење и тоа од 15мм до макс. 80 мм

Мора да се почитуваат спецификациите на производителите на суви естриси.

Покривка од дрвени греди

Поставувањето на сувите системи ТС-14 на полегнување е можно и на покривка од дрвени греди со придежување кон прописите за полегнување дадени од страна на производителот на сув естрих. Пред започнување на полегнувањето треба да се провери конструктивната состојба на покривката од дрвени греди. Долната основа не смее да попшти или да вибрира. Доколку има слободни даски, да се прицврстат. Што се однесува добелината на подготовката за бетонирање, треба да се почитуваат условите за бетонирање /шалување. Во случај на несигурност треба да се обезбеди потврда за носивост на основната покривка.

Цемент и течен естрих

При користење на сувиот систем ТС-14 со течен естрих, РЕХАУ заштитната фолија мора да биде поставен преклопувајќи се на системските панели.

Преклопувањето на фолијата и јазичето на рабната изолациона трака мора внимателно да се залепи.
Барањата за дополнителна топлинска и / или звучна изолација при користење на елементи за сув естрих не важат овде.
Максималната компресибилност на топлинската и / или звучна изолација во врска со течен естрих не смее да надмине 3 мм поради полегнувањето.

Топлонска изолација

Дополнителните плочи за топлинска изолација мора да ги исполнуваат следниве услови:
- Експандиран полистирен (EPS):
  - Густина: најмалку 30 kg/m^3
  - Дебелина: максимум 60 mm
- Полоутетан-тврда пена (PUR):
  - Густина: најмалку 33 kg/m^3
  - Дебелина: максимум 90 mm

Се поставува максимум 2 дополнителни слоја на плочи за топлинска изолација на сувиот систем за полегнување.

Звучна изолација

Дозволени се само следниве материјали како дополнителна звучна изолација:
- Елементи од естрих направени од Кнауф:
  - Изолациона плоча од дрвени влакна
- Елементи од естрих направени од фермацел:
  - Изолациона плоча од дрвени влакна
  - Изолациона плоча од минерална волна

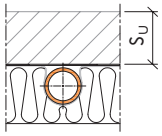
При употреба на изолациони плочи од минерална волна под системот за површинско греење, мора да се постави слободна гипсана плоча помеѓу системот за површинско греење и плочата од минерална волна со дебелина од 10мм.

Дозволени варијанти на градба

Дозволените варијанти на градба на сувите системи на полегнување зависат од условите за топлинска и звучна изолација како и од рамнината на основниот под.

Сувиот систем е погоден за употреба за цементни и течни естриси според DIN 18560

Препорачани најмали висини на естрих nach DIN 18560-2

Товар на површина	Естрих за цементен естрих CT Класа за цврстина од развлекување		Калциумфосфат течен естрих CAF Класа на цврстина од развлекување			Структурна шема
[kN/m^2]	F4	F5	F4	F5	F7	
≤ 2	s_u = 45 mm	s_u = 40 mm	s_u = 40 mm	s_u = 35 mm	s_u = 35 mm	
≤ 3	s_u = 65 mm	s_u = 55 mm	s_u = 50 mm	s_u = 45 mm	s_u = 40 mm	
≤ 4	s_u = 70 mm	s_u = 60 mm	s_u = 60 mm	s_u = 50 mm	s_u = 45 mm	
≤ 5	s_u = 75 mm	s_u = 65 mm	s_u = 65 mm	s_u = 55 mm	s_u = 50 mm	

Таб. 4-137 Висина на естрих според DIN 18520-2

Најмала потреба од изолација според ÖNORM EN 1264-4

Сл. 4-147 Најмали слоеви на изолација кај РАУТЕРМ СПИД самолепливиот систем
1 со звучна изолација (TSD)
2 без звучна изолација (TSD)
K Подрум

D1 Изолација случај 1:
$R \geq 0{,}75\ m^2K/W$
Загреана просторија одоздола

D2 Изолација случај 2:
$R \geq 1{,}25\ m^2K/W$
(Ако нивото на подземните води е ≤ 5 m, оваа вредност треба да се зголеми)
Незагреана или привремено загреана просторија под или директно на земја

D3 Изолација случај 3:
$R \geq 2{,}00\ m^2K/W$
Надворешна температура одоздола:
$-5\ °C > T_a \geq -15\ °C$

Оваа најмала потреба од изолација треба да се исполни незнависно изолацијата на грдбата што ја бара EnEV (види „Барања за топлинска изолација според EnEV и ORNORM EN 1264“).

Дебелината на естрихот според DIN 18560 над цевката, која е спомената во табелите за естрих CT F4 и CT F5, може да се намали за 10 mm ако
- се користи РЕХАУ завршницата за естрих NP „Мини“ и
- мешаниот рецепт се изведува според спецификациите на РЕХАУ и
- се врши професионална инсталација со механичка обработка на површината.

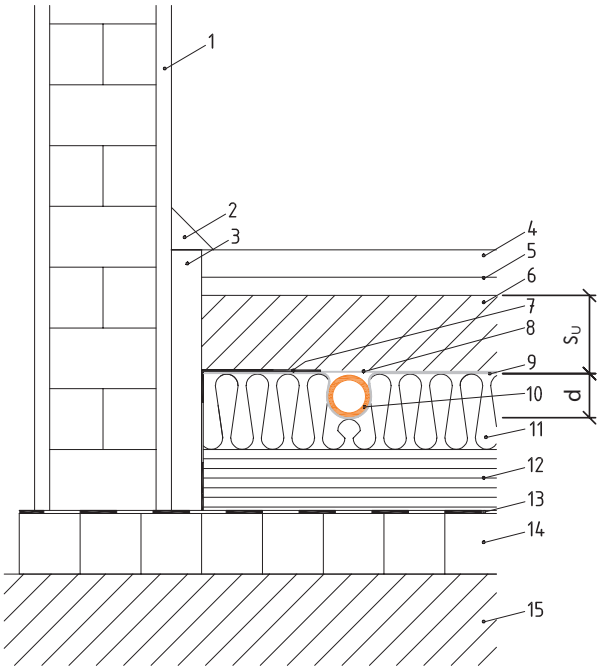
		Изолација случај 1		Изолација случај 2		Изолација случај 3	
		Со звучна изолација	Без звучна изолација	Со звучна изолација	Без звучна изолација	Со звучна изолација	Без звучна и золација
Дополнителна изолација Zd / Звучна изолација Td	**[mm]**	Td = 20-2 Изолација од дрвени влакна / минерална волна WLG 040	Zd = 10 EPS 040 DEO dm	Td 2 = 20-2 Изолација од дрвени влакна / минерална волна WLG 040 Zd 1 = 10 EPS 035 DEO dh	Zd = 30 EPS 035 DEO dh	Td 2 = 20-2 Изолација од дрвени влакна / минерална волна WLG 040 Zd 1 = 30 EPS 035 DEO dh	Zd = 40 PUR 024 DEO dh
Висина на изолација/ Висина на горната страна на цевката	**[mm]**	h = 43	h = 35	h = 53	h = 55	h = 73	h = 65

Таб. 4-138 Препорачана минимална градба за изолација на слоеви

Топлинско-технички испитувања

Сувиот систем TC-14 е топлинско-технички испитан и сертифициран според ÖNORM EN 1264.

Регистарски број	Димензија на цевка (d)	Покривка на естрих (s_u)
7F186-F	14 x 1,5 mm	25 mm



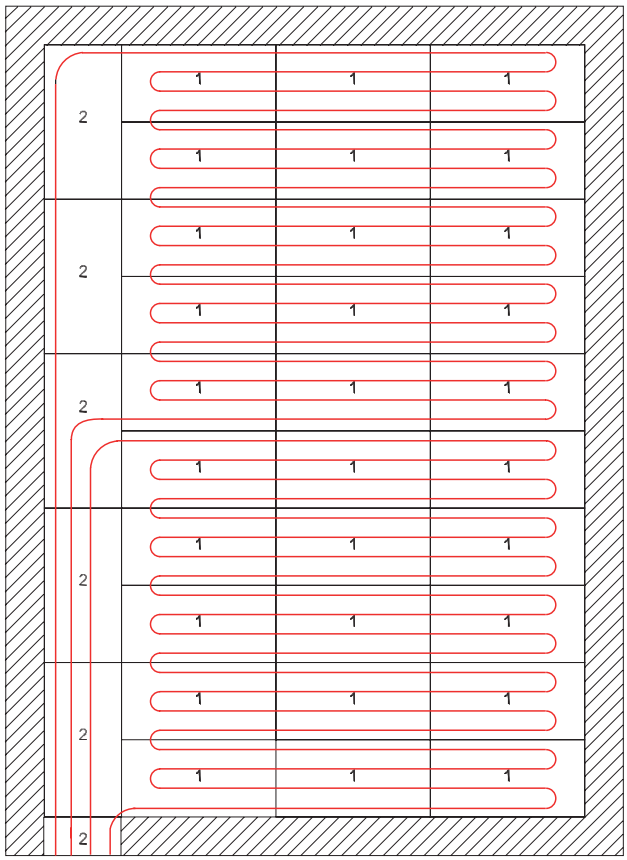
Сл. 4-148 Принципиелна структура на сувиот систем TC-14

1 *Внатрешен малтер*
2 *Лајсна*
3 *Изолациона трака*
4 *Природни и вештачки плочи*
5 *Малтер*
6 *Сув естрих*
7 *Подна фолија за рабна изолациона трака*
8 *Заштитна фолија според DIN 18560, PE- фолија или битуменска хартија*
9 *Плех со топлинска спроводливост со поз. 9*
10 *РЕХАУ грејна цевка*
11 *Основна плоча TC-14*
12 *Звучна и топлинска изолација*
13 *Изолација од влажност (според DIN 18195)*
14 *Основа*
15 *Земјен под*

При планирање и монтажа на сувиот системот TC-14 мора да се почитуваат барањата на ÖNORM EN 1264, Дел 4.

Можете да најдете дијаграми за изведба на Интернет на www.rehau.mk

Пример за монтирање на сув систем



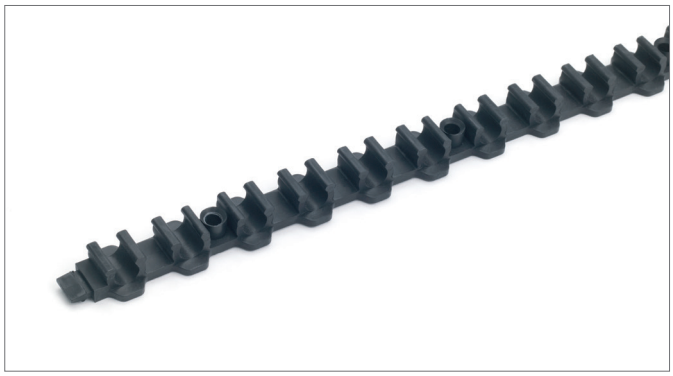
Сл. 4-149 Пример на шема за полегнување на сувиот систем TC-14

1 *Основна плоча TC-14 со стегната ламела со топлинска спроводливост и полукружна ламела TC-14*
2 *РЕХАУ полна плоча*

4.15 Систем шина 10

Сл. 4-150 Систем шина 10

Сл. 4-151 Прицврстувачка подна шина 10



Сл. 4-152 Прицврстувачка шина 10

Сл. 4-153 Двоен држач 10

- Брзо и флексибилно полегнување на цевките
- Флексибилни можности за поврзување на подните грејни полиња
- Ниска градба на под
- Сигурно прицврстување на цевките

Опис

Прицврстувачката шина 10 се состои од високо стабилен полипропилен, отпорен на удар. Се користи за фиксирање на цевките низ кои поминува течност на носител на топлина, на веќе постоечки носечки подови како на пр. плочки и естрих. Можно е поставување растојанија од 5 см во рестер од 2,5 см и многупати.
Основната плоча на прицврстувачката шина е е отпорна на извртување и има вкупна висина од 13 мм.
На места на виткање на цевките, двојниот држач 10 се користи за сигурно фиксирање на цевките.
Подните полиња за греење / ладење се формираат со цевка РАУТЕРМ СПИД 10,1 x 1,1 mm.
Со Т-парчињата може неколку подни полиња за греење / ладење да се поврзат со постапкаsa Тихелман во едно грејно коло и да бидат приклучени на еден излез на разделникот на грејните кола.
Рабната изолациона трака служи за прифаќање на дилитација на поставената изеднувачка маса. Во зависност од прописите на производителот на изедначувачката маса се врши прицврстување со Рабната изолациона трака низ просторијата. Со заштитните цевки, поврзувачките водови сигурно без оштетување се водат надвор од изедначувачката маса кон ормарот за разделник.

Област на примена

Реновирање на станбени згради, особено во мали простории на веќе постоечки керамички подови од бањи и кујни или естрих. Особено за употреба со водени маси за изедначување и нивелирање за да се постигнат ниски висина на градба.

Компоненти на системот

- Прицврстувачка шина 10
- двоен држач 10

Прибор

- Рабна изолациона лента 80 мм
- Заштитна цевка 12/14
- Заштитна цевка 17
- заштитна цевка 20
- Профил за извлекување на фуги

Цевки кои се користат

- РАУТЕРМ СПИД 10,1 x 1,1 мм
- РАУТЕРМ С 17 x 2.0 mm како вод за поврзување
- РАУТЕРМ С 20 x 2.0 mm како вод за поврзување

Упатство за монтажа во под

Цевките се полегнуваат во форма на едноставна или двојна меандра.

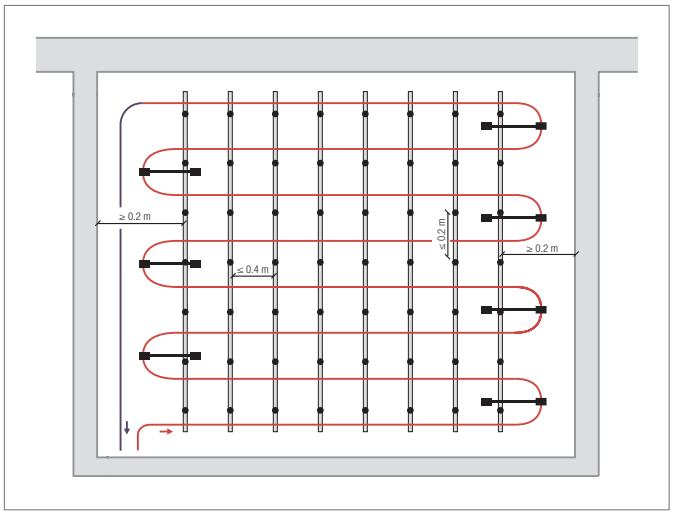
1. Поставување на РЕХАУ ормар разделник
2. Вградување на РЕХАУ резделник.
3. Зацврстување на РЕХАУ Рабната изолациона трака низ просторијата.

Вообичаено достапните иглични или ударни чепови (дибли) 6 x 40 или средствата за зацврстување погодни за таа намена може да се користат за зацврстување на прицврстувачката шина 10 и двојниот држач 10.

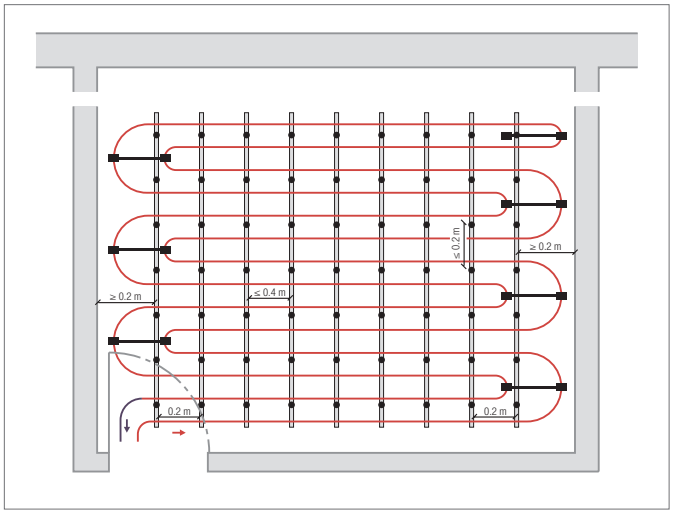
4. Чистење на подот од прашина
5. Фиксирање на прицврстувачката шина на постоечкиот под. Притоа треба да се задржат следниве растојанија:
   - Помеѓу две шини ≤ 40 см
   - Помеѓу шина и агол на просторијата односно поечтокот на грејното поле најмалку 20 см
   - Помеѓу точките на зацврстување на шината ≤ 20 cm
6. По потреба се фиксираат одделни доводи на прицврстувачката шина 10.
7. Фиксирање на двојниот држач на подот.
8. Подното грејно/ разладувачко поле се прави според планираното растојани на полегнување.
9. Клапнување на РАУТЕРМ С цевката во прицврстувачка шина 10 и во двојниот држач.
10. Врзивните водови по потреба треба да се изолираат според важечките прописи.
11. Поврзување на врзивните водови на разделникот на грејни кругови.

При примена на израмнувачки материјали, треба да се внимава на рамно поставување на цевките. Затоа полегнувањето на цевките треба да се изврши со што е можни помалку усукување.

За да се избегне недозволено подигнување на цевката на местата на незиното виткање, потребни е прицврстување на држачот за виткање.



Сл. 4-154 Изведба на форма едноставна меандра VA 10 (поглед одозгора-подна површина)



Сл. 4-155 Изведба на форма двојна меандра VA 5 см (поглед одозгора-подна површина)

Планирање и координација

Најнапред треба да се внимава на следниве точки:
- Навремена координација на изведувачот на греење со изведувачот на крајната подна покривка заради терминирање и третирање на површината која треба да биде полегната со цевки
- Доволно време за сушење на материјалот за израмнување

Норми за подна основа

Подната основа треба да ги исполнува нормите според DIN 18202.

Подната основа мора да ги исполнува следните барање:
- Да биде рамна и да не се клати
- Да има носивост и да биде цврста
- Нејзината форма да биде стабилна
- Да не содржи разделливи материјали
- Да биде чиста
- Оштетените делови треба да се отстранат
- Старите подни покривки како теписи, ламинати, линолеум итн. треба да се отстранат

- Рамномерно всисување на прав
- Да биде чиста и сува
- Минималната температура на под да биде 5 до 15 °C зависно од производителот на материјалот за израмнување
- Минималната собна температура треба да биде од 5 до 18 °C зависно од производителот на материјалот за израмнување

Претходно третирање на подната основа

Третирањето на подната основа е заради цврстот и трајното спојување помеѓу масата за порамнување и нивелирачката маса и подната основа и затоа тоа мора да биде договорено уште пред инсталацијата помеѓу инсталаторот за греење и инсталаторот на крајната подна покривка:
- Пред нанесување на основата, мора да бидат завршени сите работи на штемување и бушење
- Да се провери долната-основа
- Нерамнините траба да се санираат
- Се остранат/ заштитат металните делови кои можат да доведат до корозија
- Се отстранува површината
- Се нанесува основата на естрихот според упатствата на прозиводителот

Генерално треба да се почитуваат упатствата дадени од страна на производителот на масата за порамнување, при самото нанесување.

Температури на горната површина

Треба да се внимава на следните максимално дозволени температури на горната површина според ÖNORM EN 126:
- Греење на под:
  - Зона на престој 29 °C
  - Рабна зона °C
- Ладење на под:
  - Температура на горна површина n ≥ 19 °C

За планирање и големина треба да се почтуваат миниланите и масималните дозволени работни температури според производителот на порамнувачката маса.

Топлинска и звучна изолација

Во основа, овде важат нормите за топлинска изолација според EnEV, а за звучна изолација според DIN 4109, DIN 4100 каки и актуелните технички информации за куќни инсталации.

Овој систем е наменет за употреба кај веќе постоечки подни основи кои имаат одредена носивост и ги исполнува соодветните норми.

Податоци за капацитет

Дијаграми за капацитет и табели ќе најдете на нашата интернет страна www.rehau.mk

Техника на регулирање

Поставената техника на регулирање е наменета за РЕХАУ површинското греење/-ладење.

Упатства за пуштање во работа

Пуштањето во работа на системот на прицврстувачката шина 10 ги содржи следниве чекори:
- Плакнење, полнење и обезвоздушување
- Проверка на притисок
- Функционални греење

Особено треба да се почитуваат упатствата за порамнувачката маса, како и кај РЕХАУ ѕидното греење/-ладење.

Порамнувачка маса

Задолжително треба да се почитуваат прописите дадени од страна на производителот на порамнувачките маси за начинот на преработка и областите на примена.

Мора да се почитуваат максимално дозволените работни температури за порамнувачките и нивелирачките маси.

За влажни простории исклучително се наменети материјали за израмнување од гипс.
Кај подни основи од дрво, употребата на порамнувачка маса исто така е ограничена и затоа треба да се почитуваат прописите на производителот.
Трајните работни температури на порамнувачките и нивелирачките маси на база на цемент лежат помеѓу +45 °C и +50 °C. Материјалите кои се на база на гипс да бидат загреани до максимална трајна работна температура од +45°C.

Подни покривки

Кај крути покривки дилатационите фуги мораат да бидат извлечени до горната трака на покривката. Ова се препорачува и за меки подни покривки. Секогаш задолжително е потребен договор со изведувачот на крајната подна покривка.

4.16 Системски прибор

Профилирана рабна изолациона трака 8/150

Сл. 4-156 Профилирана рабна изолациона трака 8/150

- Профилирање за оптимално формирање на агли
- Самолеплива трака на задната страна
- Долг јазик на фолија
- Погоден за поден естрих

Област на примена

- Подна плоча Варинова
- Такер-систем
- РАУФИКС
- Подлога за цевки
- Сув систем
- Основна плоча ТС-14

Технички податоци

Материјал на изолационен профол	PE
Материјал на јазик на фолија	PE
Класа на градежен материјал DIN 4102	B2
Однос кон пожар DIN EN 13501	E
Висина [mm]	150
Дебелина [mm]	8
Должина на јазик на фолија [mm]	230
самолеплива трака на задната страна	Да
Јазик на фолија со леплива трака	Не

Таб. 4-139 Технички податоци за Профилирана рабна изолациона трака 8/150

Опис

Профилираниот PE-ѕид на рабната изолациона трака обезбедува јасно формирање на ѕидни агли и испакнатини. Ламинираните лепливи ленти на задната страна од ѕидот гарантираат максимална цврстина на лепилото и брзо склопување.
Робусната база на јазикот на фолијата спречува навлегување на влага и вода од естрих.
Со ова се избегнуваат звучни и топлински мостови. Рабната изолациона лента ја нуди опцијата за движење од 5 мм за грејни естриси според нормите на DIN 18560.

Монтажа

Во полето на ударните места РЕХАУ рабната изолациона трака мора да се најмалку 5см превиткана.

1. Отстранување на леплива лента од задниот ПЕ-ѕид
2. Прикачување на рабната изолациона трака со јазикот на фолијата во просторијата. Буквите на РЕХАУ треба да покажуваат нагоре.
3. Лабаво поставување на јазикот на фолијата на РЕХАУ подното греење / ладење.
4. Лабаво залепување на јазикот од фолија на системската плоча со леплива лента.

РАУТЕРМ СПИД рабна изолациона трака

Сл. 4-157 РАУТЕРМ СПИД рабна изолациона трака

- Семолеплива лента на задната страна
- Јазик од фолија со самолепива ленти
- Должина на јазик од фолија оптимизирана за самолеплив системи
- Погоден за поден естрих

Области на примена

- РАУТЕРМ СПИД
- РАУТЕРМ СПИД плус
- РАУТЕРМ СПИД сајлент
- Подна плоча Варионова
- Такер систем

Опис

Ламинираните лепливи ленти на задната страна од ПЕ-ѕидот и на основата на фолијата гарантираат максимална цврстина на лепило и брзо склопување. Робусната база на јазикот на фолијата спречува навлегување на влага и вода од естрих.
Со ова се избегнуваат звучни и топлински мостови. Рабната изолациона лента ја нуди опцијата за движење од 5 мм за грејни естриси според нормите на DIN 18560.

Монтажа

Во полето на ударните места РЕХАУ рабната изолациона трака мора да се најмалку 5 см превиткана.

1. Отстранување на леплива лента од задниот ПЕ-ѕид
2. Прикачување на рабната изолациона трака со јазикот на фолијата во просторијата. Буквите на РЕХАУ треба да покажуваат нагоре.
3. Лабаво поставување на јазикот на фолијата на РЕХАУ подното греење / ладење.
4. Отстранување на лепливата лента на јазикот на фолијата
5. Лабаво залепување на јазикот од фолија на системската плоча со леплива лента.

Технички податоци

Материјал на изолационен профол	PE
Материјал на јазик на фолија	PE
Класа на градежен материјал DIN 4102	B2
Однос кон пожар DIN EN 13501	E
Висина [mm]	150
Дебелина [mm]	8
Должина на јазик на фолија [mm]	100
Самолеплива трака на задната страна	Да
Јазик на фолија со леплива трака	Да

Таб. 4-140 Технички податоци за РАУТЕРМ СПИД рабна изолациона трака

Рабна изолациона трака со фолија

Сл. 4-158 Рабна изолациона трака со фолија

- ПЕ- Рабна изолациона трака со места за кинење
- Долг јазик на фолија
- Погоден за поден естрих

Област на примена
- Подна плоча варионова
- Такер-систем
- РАУФИКС
- Подлога за цевки
- Сув систем
- Основна плоча ТС-14

Технички податоци

Материјал на изолационен профол	PE
Материјал на јазик на фолија	PE
Класа на градежен материјал DIN 4102	B2
Однос кон пожар DIN EN 13501	E
Висина [mm]	150
Дебелина [mm]	8
Должина на јазик на фолија [mm]	165
самолеплива трака на задната страна	Не
Јазик на фолија со леплива трака	Не

Таб. 4-141 Технички податоци за рабна изолациона со фолија

Опис
Ламинираните лепливи ленти на задната страна од ПЕ-ѕидот и на јазикот на фолијата гарантираат максимална цврстина на лепило и брзо склопување.
Робусната база на јазикот на фолијата спречува навлегување на влага и вода од естрих.
Со ова се избегнуваат звучни и топлински мостови. Рабната изолациона лента ја нуди опцијата за движење од 5 мм за грејни естриси според нормите на DIN 18560.

Монтажа

Во полето на ударните места РЕХАУ рабната изолациона трака мора да се најмалку 5см превиткана.

1. Прикачување на рабната изолациона трака со јазикот на фолијата во просторијата. Буквите на РЕХАУ треба да покажуваат нагоре.
2. Лабаво поставување на јазикот на фолијата на РЕХАУ подното греење / ладење
3. Лабаво залепување на јазикот од фолија на системската плоча со леплива лента.

Рабна изолациона трака 80 мм

Сл. 4-159 Рабна изолациона трака 80 мм

- Самолеплива лента на задната страна
- Самолеплива јазик од фолија
- Погоден за поден естрих
- Оптимално формирање агол

Област на примена
- РАУТЕРМ СПИФ плус ренова
- РАУТАК 10
- Систем за реновирање 10
- Основна плоча ТС-14

Технички податоци

Материјал на изолацион профол	PE
Класа на градежен материјал DIN 4102	B2
Однос кон пожар DIN EN 13501	E
Висина [mm]	80
Дебелина [mm]	8
Должина на јазик на фолија [mm]	50
самолеплива трака на задната страна	Да
Јазик на фолија со леплива трака	Да

Таб. 4-142 Технички податоци за рабна изолациона со фолија 80мм

Опис

Ламинираните лепливи ленти на задната страна од ПЕ-ѕидот и на јазикот на фолијата гарантираат максимална цврстина на лепило и брзо склопување.
Робусната база на јазикот на фолијата спречува навлегување на влага и вода од естрих.
Со ова се избегнуваат звучни и топлински мостови. Рабната изолациона лента ја нуди опцијата за движење од 5 мм за грејни естриси според нормите на DIN 18560.

Монтажа

Во полето на ударните места РЕХАУ рабната изолациона трака мора да се најмалку 5см превиткана.

1. Отстранување на леплива лента од задниот ПЕ-ѕид.
2. Прикачување на рабната изолациона трака со јазикот на фолијата во просторијата. Буквите на РЕХАУ треба да покажуваат нагоре.
3. Лабаво поставување на јазикот на фолијата на РЕХАУ подното греење / ладење.
4. Отстранување на лепливата лента на јазикот на фолијата
5. Лабаво залепување на јазикот од фолија на системската плоча со леплива лента.

Заштитна фолија

Сл. 4-160 Заштитна фолија изработена од полиетилен (ПЕ)

ПЕ- заштитна фолија за покривање на топлотна и звучна изолација.

Технички податоци

Висина [mm]	100
Ширина [mm]	1.200
Дебелина [mm]	0,2

Таб. 4-143 Технички податоци заштитна фолија

Профил на дилатациони фуги

Сл. 4-161 Профил на дилатациони фуги

- Самолеплив
- Флексибилен
- Брза монтажа

Област на примена

- РЕХАУ системи за подно греење / ладење

Технички податоци

Висина [mm]	1200
Ширина [mm]	10
Дебелина [mm]	100
База	Самолеплив

Таб. 4-144 Технички податоци за профил на дилатациони фуги

Опис

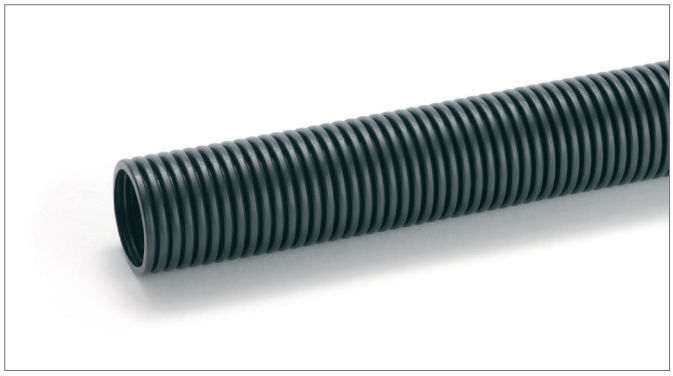
Профилот на дилатациони фуги се користи за формирање трајно еластични фуги кај греен естрих и за разграничување на полињата на естрихот.
Самолепливиот јазик на профилот за дилатациони фуги обезбедува сигурно држење на РЕХАУ системите за подно греење.

Монтажа

1. Сечење на околу 30 см долгите чепови од РЕХАУ заштитната цевка и нивното клапнување во полето на дилитационите фуги над поврзувачките водови.
2. Отстранување на дело од профилот на дилатационите фуги во полето на поврзувачките водови (со клешта).
3. Отстранување на заштитната трака од јазикот на профилот за дилатациони фуги.
4. Лепење на профилот за дилатациони фуги.

Сл. 4-162 Профилот за дилатациони фуги на подна плоча варионова.

Заштитна цевка



Сл. 4-163 Заштитна цевка

Заштитната цевка и заштитната цевка со фабрички отвор за брза и лесна монтажа се изработени од полиелтен и се користат во полето на дилатациони фуги. Исто така, може да се користи за водење спојните водови надвор од бетонскиот плафон по горната страна на плафонот.

Технички податоци

Својства	Заштитна цевка	Заштитна цевка со отвор
Материјал	PE	PE
Внатрешно Ø [mm]	17/19/23	19/23
Надворешно Ø [mm]	21/24/28	24/28
Должина [mm]	50	50
Боја	црна	црна

Таб. 4-145 Технички податоци за заштитна цевка и заштитна цевка со отвор

РАУТЕРМ ИСО-ленти

Сл. 4-164 РАУТЕРМ ИСО-ленти

- Многу издржлив поради ламинираната ПЕ-фолија на целата површина на задната страна
- Самолепливи преклопувачки ленти на долгата страна

Опис

РАУТЕРМ ISO-лентите за примена во полиња на греен естрих и рабни фуги во согласност со DIN 18560 и за создавање на промена на нивото од нивото на изолација до нивото на греен естрих со РАУТЕРМ исо СПИД К системите и РАУТЕРМ исо ТАК 10.

Монтажа

1. Поставување на РАУТЕРМ ИСО-лентата под грејната цевка.
2. Виткање на лентата цврсто околу цевката и лепење со превтикување на самолепливата трака.

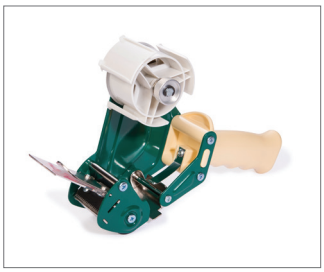
Технички податоци

Материјал	ПЕ-пена
Задна страна	целосно ламинирана ПЕ-фолија со самолепливи преклопувања на долгата страна
Должина [mm]	300
Ширина [mm]	80
Дебелина [mm]	5

Сл. 4-146 Технички податоци за РАУТЕРМ ИСО-ленти

Самолеплива трака/ Држач за самолеплива трака

Сл. 4-165 Самолеплива трака



Сл. 4-166 Држач за самолеплива трака

- Голема сила на лепење
- Голема цврстина до кинење
- Екстремно лесен држач за самолеплива трака

Области на примена

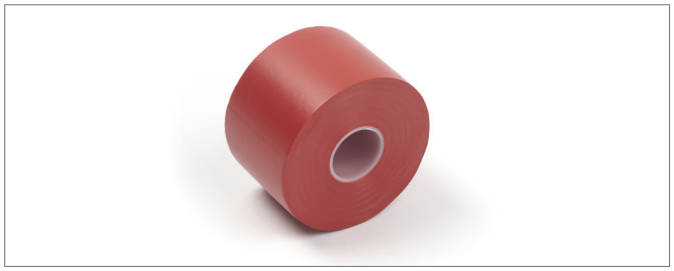
- За заптување на вода од естрих
- За задолжително лепење на превитканите делови на фолијата во сите системи за поставување во кои преклопувањето не заптува против вода од естрих.

Технички податоци

Ширина на ролна [mm]	50
Должина на ролна [m]	66
Цврстина на кинење [N/mm^2]	Најмалку 10

Таб. 4-147 Технички податоци за самолеплива трака

БКТ заштитна лента



Сл. 4-167 БКТ заштитна лента

- Еластична лента
- Заптување на спојка со подвижна навлака против бетон и вода од естрих.

Област на примена

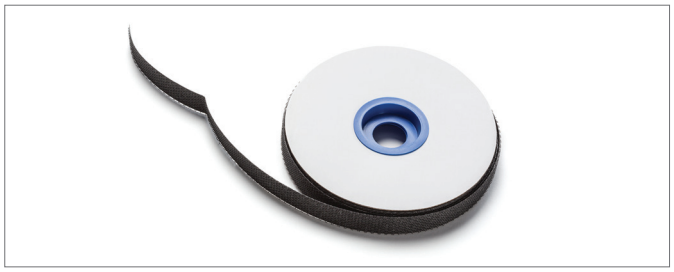
За заштита на спојката со подвижна навлака од директен контакт со бетон или вода од естрих во согласност со DIN 18560.

Технички податоци

Материјал	Мек-ПВЦ
Боја	Rot
Ширина [mm]	50
Должина [m]	33

Сл. 4-148 Технички податоци за БКТ заштитна лента

РАУТЕРМ СПИД Лента за фиксирање



Сл. 4-168 РАУТЕРМ СПИД Лента за фиксирање

- Дополнителна лента за фиксирње на очигледно неопходните места
- Пред-перфорирана лента за лесно откинување на мали парчиња лента

Опис

РАУТЕРМ СПИД Лента за фиксирање е обезбедена со куки од едната страна и се користи на очигледно неопходните места каде што цевката исто така мора да се фиксира.

Монтажа

1. Откинете го парчето лента при перфорацијата.
2. Ставете ја лентата на цевката или над неа и цврсто притиснете на самолепливиот систем за изолација.

Компоненти на естрих P

Сл. 4-169 Компоненти на естрих P

- Подобрување на течната состојба и можноста за преработка
- Хомогенизација на структурата на естрихот
- Подобрување на цврстината на против виткање и притискање
- Подобрување на топлинскотехничките особености

Област на примена

Компонентите за естрих P е погодна за намена со цементен естрих во согласност со DIN 18560.

Потрошувачка според површина

Општо: 0,035 kg компоненти на естрих P за cm дебелина на естрих и m^2 површина.

Технички податоци

Единица на испорака	Туба со 10 кг
Густина	1,1 g/cm^3
Ph- вредност	8
Однос кон пожар	Незапалив
Чување	На ладно и суво по 0 °C
Рок на треање	Види го листот приложен во пакувањето
Еколошка оценка	сигурни

Таб. 4-149 Технички податоци за Компоненти на естрих P

Компоненти на естрих “Mini”

Сл. 4-170 Компоненти на естрих “Mini”

- Конструкција на тенкослојни, вештачки модифицирани естриси
- Значително зголемување на цврстината на превиткување и притиснување
- Заштеда на вода за подготвка на естрихот
- Подобрување на преработливоста

Тенкослојни топлински естриси мора да се создадат во согласност со DIN 18560, Дел 2, така што покривката на цевките да биде од најмалку 30 mm. Компонентите за естрих „Mini“ го поддржуваат и го комплетираат овој предуслов, истовремено зголемувајќи ја содржината на цемент.

Област на примена

- За цементни естриси според DIN 18560
- За сите системи за РЕХАУ подно греење / ладење

Технички податоци

Единица на испорака	Туба со 25 кг
Густина	1,05 g/cm3
Ph- вредност	8
Однос кон пожар	Тешко запаливо
Чување	На суво не под 0 °C
Рок на треање	Види го листот приложен во пакувањето
Еколошка оценка	Биолошки разградливи

Таб. 4-150 Технички податоци за Компоненти на естрих “Mini”

Опис

Со додавање на Компоненти на естрих “Mini”, синтетичките влакна и зголемување на содржината на цемент

- Дебелината на естрихот кај грејните естриси според DIN 18560 може да се намали на минимум 30 мм покривка на естрихот врз цевката, во зависност од теретот на користење.
- Се зголемува класата на цврстина на цементната естриха.
- Се намалува формирањето на пукнатини за време на процесот на сушење и стврднување.

Синтетички влакна за компоненти за естрих „Mini“

Сл. 4-171 Синтетички влакна

Потрошувачка според површина

- Општо, 0,2 компоненти за естрих „Mini“ по см дебелина на естрих и m^2 површина.
- Општо, 10 g синтетички влакна по cm дебелина на естрих и m^2 површина

Технички податоци Синтетички влакна

Единица на испорака	Кеса со 1кг
Материјал	Влакна од полипропилен
Форма на испорака	Влакна
Должина на влакна	19-20мм
Спелцијална тежина	Околу 0,9 g/cm^3

Таб. 4-151 Технички податоци Синтетички влакна

Опис

За да се намали пукањето за време на процесот на сушење и стврднување.

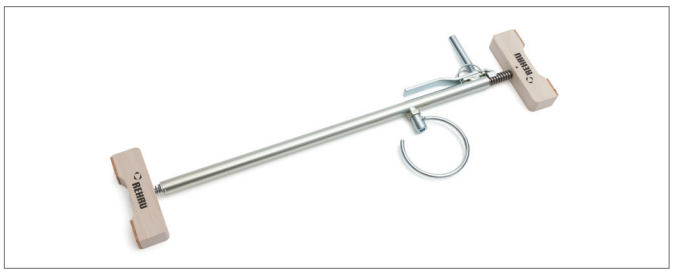
Мерна станица за остаток на влага

Сл. 4-172 Мерна станица за остаток на влага

Опис

За да се одреди остатокот влага во естрих со помош на ЦМ мерења, мора да се земат примероци од естрихот.
При проверки на влажност на немаркирани мерни места, постои опасност од оштетување на грејниот систем. Затоа, за обележување на овие осетливи места се поставуваат мерните станици за остатокот на влага.
Се поставуваат на површината на грејниот систен на 4 ножно постоље пред да се нанесе естрихот.
Бројот и положбата на мерните станици ги одредува архитект или планерот. Доколку е потребно, во секоја просторија се поставува најмалку една мерна станица.

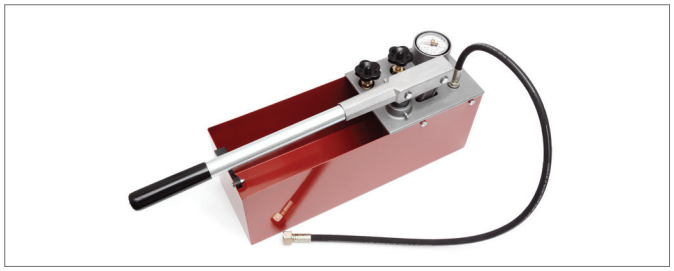
Разделник на врата со водилка за цевки



Сл. 4-173 Разделник на врата со водилка за цевки

- Водење на грејната цевка при положување
- Позиционирање на вратите
- Бесконечно прилагодлива ширина на ширење 570 mm - 960 mm
- Отворен водечки прстен

Истиснувачка пумпа



Сл. 4-174 Истиснувачка пумпа

- Прецизна пумпа за точна и брза проверка на притисок и густина
- Можно е тестирање на притисок со вода и антифриз
- Тестирање и полнење на притисок во едно

Област на примена

Проверката за притисок и густина на грејните кола на РЕХАУ системите за подно греење / ладење според ORNORM EN 1264 Дел 4 се изведува со истиснувачка пумпа.

Технички податоци

Димензии [mm]	720 x 170 x 260
Волумен на сад (литри)	12
Поле на притисок [bar]	0 – 60
Волумен на вшмукување	Околу 45 ml / Hub
Приклучок	R ½“
Тежина [kg]	Околу 8

Таб. 4.152 Технички податоци Истиснувачка пумпа

Водилка за цевка

Сл. 4-175 Димензии на свиок на водилка за цевки 10, 14, 16/17, 20, 25

За точнополегнување на грејната цевка при приклучок со разделник.

Технички податоци

Материјал	Полиамид
Боја	Црна
Димензии	10, 14, 16/17, 20, 25

Таб. 4-153 Технички податоци за водилка за цевки

Алат за сечење на цевки

Сл. 4-176 Алат за сечење на цевки

Опис

Со алатот за цевки, индивидуалните водилки за цевки се сечат на плочитеза топлина и звук на самото место.

Обезбедете соодветна вентилација додека работи алатот за сечење на цевки.

ВНИМАНИЕ Опасност од изгореници и пожар!

- Никогаш да не се допира жешкото сечило на алатот за сечење цевки
- Да не се остава алатот за сечење цевки без надзор при работа
- Да не се остава алатот за сечење цевки на запаливи површини

Технички податоци

Напон на мрежа	230 V
Моќност	60 W
Тежина	Околу 1 kg
Сечење за дијаметар на цевки	14 mm 16 mm

Таб. 4-154 Технички податоци Алат за сечење на цевки

Заштитни ракавици

Сл. 4-177 Заштитни ракавици

Ракавиците ги штитат дланките од повреди предизвикани самолепливата трака од РАУТЕРМ СПИД К цевките.

Уред за одмотување на цевки

Сл. 4-178 Уред за одмотување на цевки

- Одмотување прилагодливо по висина
- Пружини и вкрстени раце за водење на цевката
- Брзо и едноставно ракување
- Едноставно и краткотрајно поставување на РАУТЕРМ СПИД, РАУТЕРМ С, РАУТИТАН стабил и РАУТИТАН флекс цевки
- Овозможува поставување од страна на еден човек

Област на примена

- РАУТЕРМ СПИД цевки
- РАУТЕРМ СПИД К цевки
- РАУТЕРМ С цевки
- РАУТИТАН флекс цевки
- РАУТИТАН стабил цевки

Во номинална ширина до 20 mm и должина на цевки до 600 m.

Опис

Со уредот за одмотување на цевките на РЕХАУ носителот на медиумот може брзо и лесно да се постават на градежниот објект.

Монтажа

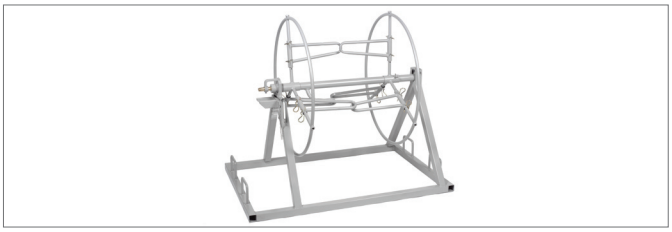
1. Отстранување на сигурносната завртка за транспорт
2. Отварање на подвижни ножиња
3. Повлекување на продолжетоците на ножињата
4. Отворање на подвижните раце за поставување
5. Подигнување на рацете за фиксирање
6. Повлекување на продолжетоците до максимум висина на прстен/ ширина на прстен.

Технички податоци

Пречник вкупно	1,40
Всина уред за одмотување на цевки	Поставен-околу 86
Материјал	Челик/ поцинкуван
Тежина без котур со цевка	Околу 12,5

Таб. 4-155 Технички податоци Уред за одмотување на цевки

Топлински уред за одмотување на цевка



Сл. 4-179 Топлински уред за одмотување на цевка

- Полесно поставување на цевките што го носат медиумот за:
- Ниски надворешни температури и во незагреани простории
- Мали растојанија на полегнување
- Поставување на големи котури на цевка (до 600 метри должина)

Наменет за котури на цевки

- До должина од 600 m со надворешен дијаметар на цевки до 17 mm
- До должина од 500 m со надворешен дијаметар на цевката од 20 mm
- До должина од 350 m со надворешен дијаметар на цевката од 25 mm
- До должина од 200 m со надворешен дијаметар на цевката од 32 mm.

Предуслови за поставување

- Достапно приклучок за вода
- Инсталиран разделник на грејни кругови на предвидената позиција
- Можно е потреба на уред за контрола на температурата

Опис

Топлинскиот уред за одмотување на цевки се состои од одмотувач на кој може да се приклучи уред за контрола на температурата циркулирачка пумпа.
Со проток на топла вода од 50 °C до 60 °C цевките кои треба да бидат полегнати, стануваат меки, дури и под неповолни услови, а поставувањето се одвива брзо и лесно.

Монатажа

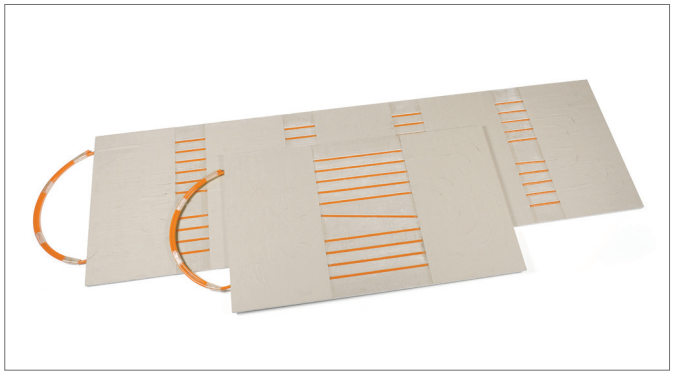
1. Приклучување на појдовнот и повратниот вод на уредот за контролирање на температурата со појдовниот и повратниот вод на РЕХАУ разделникот на грејни кругови.
2. Поставување на котурот со цевката на уредот за одмотување.
3. Приклучување на појдовниот вод на котурот со соодветниот излез на разделнико.т
4. Приклучување на повратниот вод на котурот со бубањот на уредот за одмотување на цевката, а од таму поставување на црвениот приклучок назад кон разделникот на грејните кругови.
5. Полнење на котурот и уредот за темпирање со вода и пуштање во работа.

Технички податоци

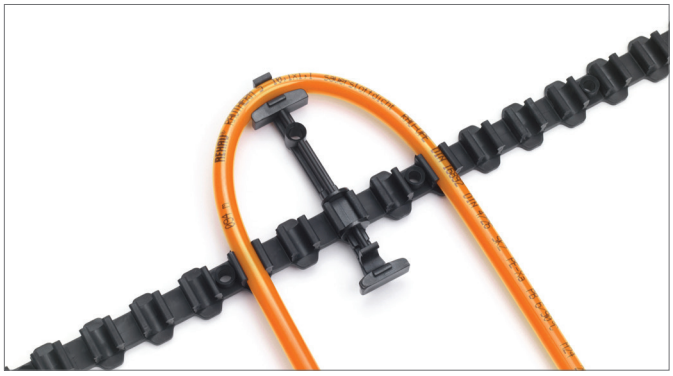
Должина [m]	1,20
Ширина [m]	0,78
Должина [m]	0,93
Тежиан без котурот на цевка [kg]	са. 37

Таб. 4-156 Технички податоци за Топлинскиот уред за одмоување на цевки

5 СИСТЕМИ ЗА ПОСТАВУВАЊЕ НА SИД



Систем за sидно греење/ладење во сув начин на градба

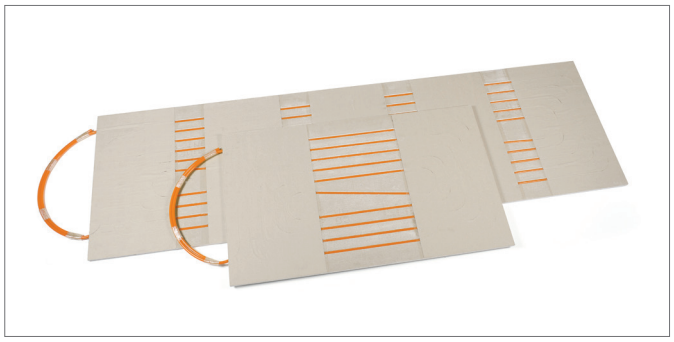


Систем за sидно греење/ладење во мокар начин на градба

СОДРЖИНА

5	**Системи за поставување на ѕид**	**125**
5.1	Систем за ѕидно греење/ладење во сув начин на градба	127
5.1.1	Ѕидна инсталација во сув начин на градба	132
5.2	Систем за ѕидно греење/ладење во мокар начин на градба	133
5.2.1	Основи за ѕидно греење/ладење во мокар начин на градба	135
5.2.2	Малтери за системот за ѕидно греење/ладење во мокар начин на градба	136
5.2.3	Планирање на системот за ѕидно греење/ладење во мокар начин на градба	137

5.1 Систем за сидно греење/ладење во сув начин на градба



Сл. 5-1 Систем за сидно греење/ладење во сув начин на градба

Сл. 5-2 Спојка

Сл. 5-3 Подвижна навлака

Сл. 5-4 Т-парче

Сл. 5-5 Цевка РАУТЕРМ СПИД

- Висок капацитет на греење
- Брзо загревање
- Малку работа при глетување
- Добро ракување
- Претходно направени дупки за зацврстување

Системски компоненти

- Сиден елемент 2000 x 625 mm / 1,25m^2
- Сиден елемент 1000 x 625 mm / 0,625m^2
- Холендер спојка со стезен прстен 10
- Премин со холендер за поврзување 10
- Спојка 10
- Подвижна навлака 10
- Преоден дел со надворешен навој 10-R ½“
- Преодни фитинзи за поврзување на водовите

Цевки кои се користат

- РАУТЕРМ СПИД 10,1 x 1,1 mm

Водови

- РАУТЕРМ СПИД 16 x 1,5 mm
- РАУТЕРМ С 17 x 2,0 mm
- РАУТЕРМ С 20 x 2,0 mm
- РАУТЕРМ С 25 x 2,3 mm
- РАУТЕРМ С 32 x 2,9 mm

Прибор

- Термална фолија

Опис

Основата на sидното греење/ладење во сув начин на градба ја сочинуваат готови гипсани плочи според DIN 18180/DIN EN 520. Гипсаната плоча, засилена со влакна и синтетичките плочи, не содржи елементи кои можат да му наштетат на здравјето на човекот и немаат никаква миризба. Sидното греење/ладење во сув начин на градба се состои од гипсана плоча со жлебови и фабрички внесена РАУТЕРМ СПИД цевка со 10,1 x 1,1 mm на растојание на полегнување од 45 mm во форма на полжав.

Со помош на два sидни елементи, со различна големина, може да се постигне висок степен на покриена активна sидна површина, дури и кај аголните sидни површини. Неактивните делови на sидот може да бидат затворени со вообичаени гипсани плочи со дебелина од 15 mm. Заоблувањето од 45° на подолгата страна на sидните елементи овозможува едноставна конструкција на лицето на sидот.

	Единица мерка	Sиден елемент	
Стандарден капацитет на ладење согласно DIN EN 14240 (8 K)[1)]	W/m²	33,3	
Стандарден капацитет на ладење согласно DIN EN 14240 (10 K)[1)]	W/m²	43,2	
Стандарден капацитет на греење согласно EN 442 (10 K)[1)]	W/m²	42,1	
Стандарден капацитет на греење согласно EN 442 (15 K)[1)]	W/m²	67,8	
Однесување при пожар согласно DIN EN 13501	-	E	
Класа на градежен материјал според DIN 4102	-	B2	
Површина на елементот	m²	1,25	0,625
Должина[2)]	mm	2000	1000
Широчина[2)]	mm	625	625
Дебелина[2)]	mm	15	15
Тежина на елементот	kg	20	10
Должина на цевката	m	20,0	10,0
Загуба на притисок на елементот при m = 25 kg/m²·h	Pa (mbar)	2.310 (23)	370 (3,7)
Капацитет на ладење на елементот (8 K)[3)]	W	41,7	20,8
Капацитет на ладење на елементот (10 K)[3)]	W	53,9	27,0
Капацитет на греење на елементот (10 K)[3)]	W	52,7	26,3
Капацитет на греење на елементот (15 K)[3)]	W	84,8	42,4

Таб. 5-1 Технички податоци за sидното греење/ладење во сув начин на градба

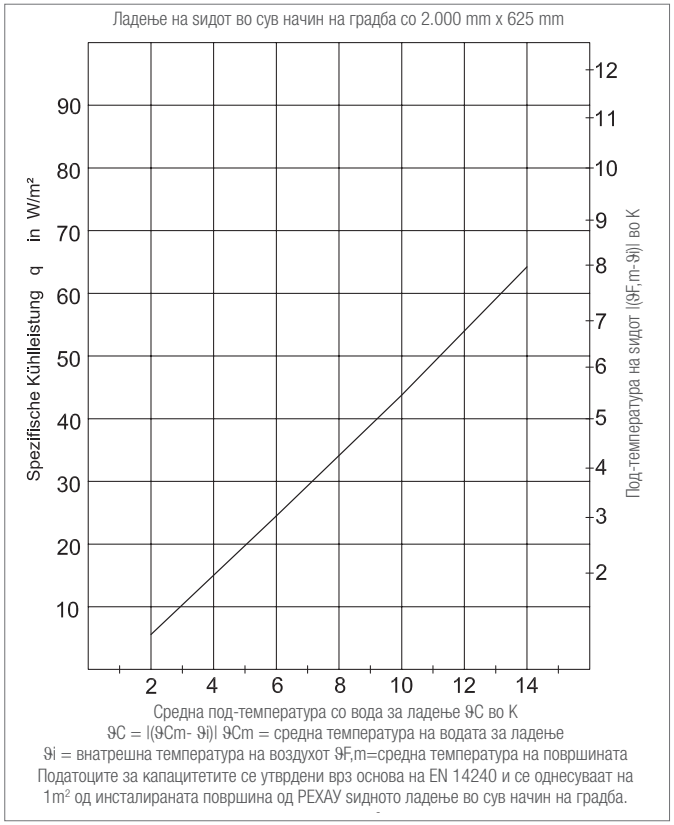
[1)] Наведениот капацитет одговара на инсталираната површина.

[2)] Наведените димензии и толеранции одговараат на барањата од DIN EN 520.

[3)] Капацитетите за греење/ладење се врз основа на целата површина на елементот.

Капацитет на ладење согласно DIN EN 14240

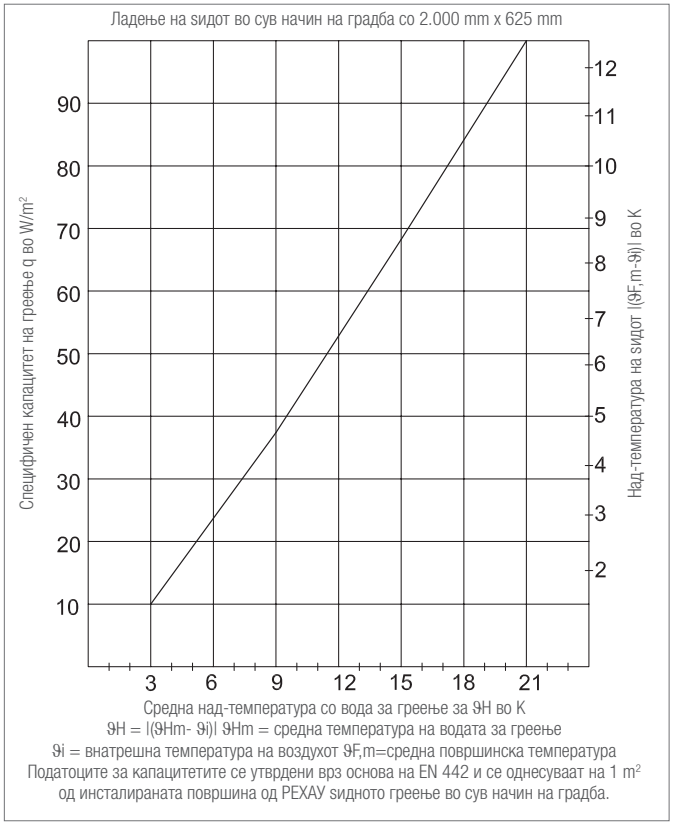
Капацитетот на ладење е врз основа на 1 m² од инсталираната површина за ладење.



Сл. 5-6 Капацитет на ладење согласно DIN EN 14240

Капацитет за греење согласно EN 442

Капацитетот на греење е врз основа на 1 m² од инсталираната површина за греење.



Сл. 5-7 Капацитет за греење согласно EN 442

Области на примена

Sидното греење/ладење во сув начин на градба е наменето за конструкција на sидни површини во затворени простории. Може да се монтира и на плафон.

Примената е во рамките на класата за изложеност на вода WO-1 согласно DIN 18534-1 Запечатување на ентериери – Дел 1: Барања, планирање и начела за извршување. Примените согласно класата за изложеност на вода WO-1 на пр. се состојат од површини на sидни површини над мијалници и лавабоа во купатила и кујни во домаќинствата.

Чување

Sидното греење/ладење во сув начин на градба и приборот треба да бидат заштитени од влажност. Гипсаните производи, во основа, треба да се чуваат на суво место. За да се избегнат деформации и кршење на плочите sидните елементи за сув начин на градба, треба да се чуваат на рамно, на пример на палети или на полици во магацинот на растојание од околу 35 cm. Несоодветното чување на sидните елементи на пример со нивно поставување исправено може да доведе до деформација и сето тоа да попречи во правилната монтажа.

При чувањето на плочите во објектите треба да се внимава на носивоста на самите плафони. 20 елементи за sидно греење/ладење во сув начин на градба со димензии од 2.000 x 625 mm имаат тежина од околу 400 kg.

Монтажа

1. Инсталација на приклучните водови
2. Поставување на подконструкцијата
3. Зацврстување на активните sидни елементи на подконструкцијата
4. Приклучок на sидните елементи на приклучните водови
5. Плакнење, изведба на пробата за притисок
6. Целосна изолација на приклучните водови
7. Монтажа на неактивните sидни делови
8. Глетување на лицето на sидот
9. Третирање на горната површина на sидот

При монтажа на sид, подконструкцијата од дрво или метал треба да има растојание на потпор од најмалку 31,3 cm според DIN 18181.

При монтажата на sид, подконструкцијата поминува паралелно со долгата страна на sидниот елемент. Sидното греење/ладење е наменето и за монтажа на плафон.

При монтажа на плафон задолжително е подконстркуцијата во тип на градба од дрво или метал да минува напречно на долгата страна на sидниот елемент според DIN 18181. Подконструкцијата мора да има централно растојание од 40 cm од носечките профили.

Доколку носечките профили при монтажа на плафон, минуваат паралелно на должинската трака на плафонските елементи, тогаш можно е оштетување на елементите и при работа на системот.

Неактивни sидни делови

Неактивните sидни делови можат да бидат изведени како едноставна покривка од вообичаени плочи од гипс картон со дебелина од s = 15 mm.

Градежно-климатски услови

Долгогодишното искуство покажува дека за обработка на гипсани плочи најповолна клима е помеѓу 40 и % 80 % релативна влажност на воздухот на собна температура од +10 °C.

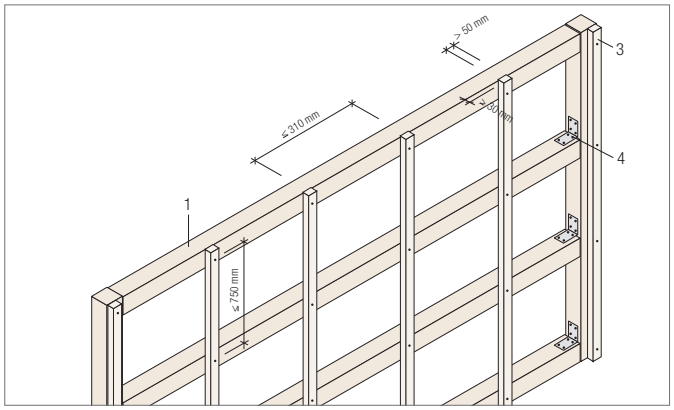
Покривки направени од производи кои се базираат на гипсани плочи не би требало да бидат изведувани при подолготрајна релативна влажност на воздухот од повеќе од 80 % во објектот.

По монтажата, елементите за sидно греење/ладење мора да се заштитат од долготрајна изложеност на влага. Поради тоа потребно е да се осигура соодветно проветрување во внатрешноста на објектите по завршувањето на монтажната работа. Треба да се избегнува дување на жежок или топол воздух директно на sидната површина. Доколку за естрих е предвиден жежок асфалт, тогаш глетувањето смее да се изврши дури по изладувањето на естрихот. Во зима треба да се избегнува брзо, загревање на просториите, бидејќи можат да настанат резови или откачувања на самата sидна површина како резултат на промена на должината на елементите.

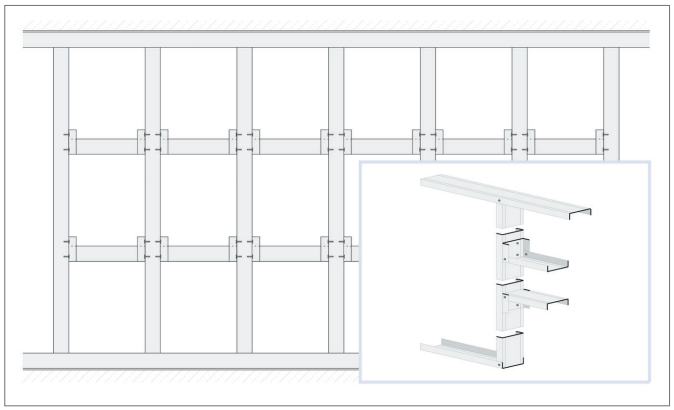
Подконструкција

Sидното греење/ладење во сув начин на градба е наменето за монтажа на дрвена или метална подконструкција според DIN 18181.

При употреба на дрвена подконструкција, мора да се користат профили од дрво (според DIN 4074-1). Тие треба да бидат најмалку од S 10 сортна класа и да имаат остри траки. Содржината на влажност при конструкцијата не треба да биде поголема од 20%. Не е дозволено третирање со маслени заштитни средства според DIN 68 800-3.



Сл. 5-8 Пример за подконструкција изработена од дрво



Сл. 5-9 Примери за подконструкција изработена од метал

Доколку за sидното греење/ладење во сув начин на градба, има спремна подконструкција од дрвени рамки и потпори, тогаш потребно е да се внимава на следниве точки:

- Дрвото кое се користи треба да биде наменето за подконструкција и да биде суво при изведбата.
- Поставените дрвени греди треба да имаат најмал напречен пресек од 30 x 50 mm.
- Конструкциите од дрвени рамки не смеат да вибрираат.
- Централното растојание на носечката конструкција не смее да биде поголемо од 750 mm.

Доколку за подконструкцијата за sидното греење/ладење во сув начин на градба се користат метални профили, тогаш потребно е да се внимава на следниве точки:

- Сите метални профили и елементи за зацврстување мора да се заштитат од корозија.
- Изведбата на конструкцијата на рамката мора да биде во согласност со DIN 18182
- Дебелината на лимот на металните профили мора да биде најмалку 0,6 mm и најмногу 0,7 mm.
- Фиксирањето на C- и U-профилите на sидовите мора да биде нормално и во рамнина

Детали за изведбата можат да се добијат од конкретните градежно-технички документи на производителот на профилите.

Зацврстување на sидните елементи

Монтажата на sидните елементи на коси плафони и sидови може да ја изврши еден инсталатер. Разумно е да се користи механичка дигалка на плочи при монтирање на sидното греење/ладење во сув начин на градба за монтирање на плафон.

Користењето на навојни спојки надвор од предвидените прицврстувачки точки може да ги оштетат фабрички поставените РАУТЕРМ СПИД цевки. Монтажата на sидните елементи се врши со видливата картонска страна, завртена кон просторијата.

При монтажата на sидното греење/ладење не смеат да се прават накрсни фуги. Треба да се одржи централно растојание од најмалку 30 cm.

Глетување

1. Прва рака глетување со Palas fill B
2. Нанесување на хартиена заштитна трака
3. Втора рака глетување со Palas fill B
4. По потреба глетување со фина глет маса Pallas finish

Третирање на површина

Бојадисување со бои на минерална основа како на пример вар, водено стакло или бои од силикати не се погодни за оваа намена.

Задолжително мора да се почитуваат упатствата за изведба на стапките за квалитет Q3 односно Q4.

Долна основа

Долната основа, односно онаа страна од просторијата на која ќе биде поставено sидното греење/ладење вклучувајќи ги и фугите, мора да ги исполнува нормите за рамност на површини според DIN 18202. Исто така таа основа мора да е сува, да има носивост, да нема прашина или нечистотии.
Пред нанесување на бои и тапети, елементите од sидот за греење/ладење и глетуваните делови треба да бидат третирани со соодветна основа. Различното впивање на картонскиот глет или глетот за фугите, се изедначува со тн длабока основа. Доколку плочите од гипс гартон се обојат директно со внатрешна дисперзиона боја, поради различното впивање на бојата може да дојде до неправилни нијанси и сенки на плафонот. При повторно боење може да дојде до пукање на бојата

Бои и лакови

Sидното греење/ладење во сув начин на градба може да биде обложено со слој од вештачки материјал, нанесен со валање или триење. За ова треба да се употребат основи или лепливи облоги според прописите на самиот производител. Повеќето вообичаени дисперзиони бои може да се употребат за оваа намена. Бојата може да биде нанесена со четка, валјак или со уред за прскање и тоа откако ќе биде нанесена длабоката основа на плочите.

Картонските делови кои не се фиксирале со нанесувањето на основата, треба да бидат отстранети пред нанесувањето на бојата. При лакирање се препорачува двослојна основа, и тоа со почитување на прописите за посебно малтерисување според класа на квалитет Q4.

Тапети и глет

Пред лепењето на тапети се препорачува нанесување на основа за промена на тапети. Таа подоцна ја олеснува работата при отстранувањето на тапетите, заради нивна промена.

При лепењето на тапети исклучиво се употребува лепак на база на метилцелулоза.

Фуги и приклучоци

Фугите и приклучоците треба да бидат предвидени уште во фазата на планирање. Притоа треба да се внимава на следните конструктивни и плански основни правила:
- Подвижните фуги на објектот, мораат да бидат конструктивно насочени во sидната основа со иста можност на движење со помош на дилатациони или подвижни фуги.
- Sидните површини треба на секои 10 m според DIN 18181 да бидат разграничени со дилатациони или подвижни фуги по должина и напречно.
- Плафонските и sидните приклучоци секогаш се изведуваат во лизачка форма

Лизгачко поврзување на sид

Поврзувањето на sидното греење/ладење во сув начин на градба на површини од просторијата мора да биде направено со лизгачка изведба. Дилатацијата на sидните елементи која е условена од температурата, се компензира во тие лизгачки поврзувања. Профилот за поврзување на sидот се гледа во полето на лизгачкиот спој. Предниот раб за sидното греење/ладење во сув начин на градба може да биде обложена со рабен профил.

Отворена фуга во поле

Заради разделување на покривката на sидот од декоративни причини, или за разграничување на врзувањата на sидот, може да се остави отворена фуга во sидното поле. Таа фуга во sидната површина пак може да биде покриена со профил.

Подвижна фуга

Во полето на една подвижна фуга потребно е разделување на целата sидна конструкција. Таа се употребува при премостување на конструктивни фуги на градежното тело или доколку е потребна поделба на sидната должина. Ова е потребно најмалку на секои 10 m кај sидното греење/ладење во сув начин на градба.

5.1.1 Инсталација на ѕид во сув начин на градба

Основи на планирање

За да се обезбеди стручна изведба на ѕидното греење/ладење во сув начин на градба, планирањето треба да се направи од страна на архитектот во соработка со проектантот на основа на заеднички план за изведба. Опремата и ѕидните површини, како што се фотографиите и сликите, мора да се земат во предвид при планирањето за да може да бидат дефинирани потребните активни делови од ѕидот за ѕидно греење/ладење. За ова е потребна навремена и стручна координација. Мора да се земат во предвид општо применливите информации за планирање дадени во поглавјето за ѕидно греење/ладење во мокар начин на градба.

Греен/Ладилен капациет (ѕидна монтажа)

Грејните/ладилните капацитети на ѕидното греење/ладење во сув начин на градба се дадени мернотехнички за случај на греење според DIN EN 442 и за ладење според EN 14240 од страна на еден независен институт за испитување и сертифицирање.

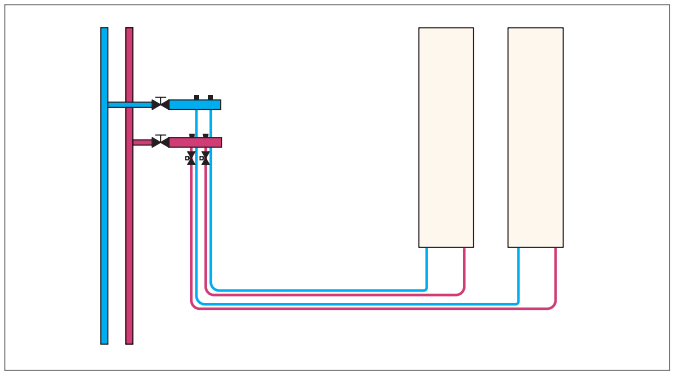
Во случај на греење максимално дозволената работна трајна температура на ѕидното греење/ладење во сув начин на градба треба да се ограничи на +45 ° C. Повисоки температури може да доведат до уништување на ѕидните елементи.

Хидраулично спојување

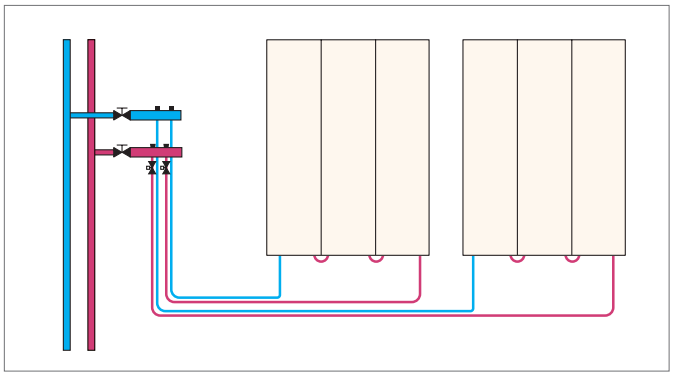
За ѕидното греење/ладење во сув начин на градба хидрауличното спојување на поединечните ѕидни елементи е можно со користење на следните методи:

- Посебно спојување
- Сериско спојување

За да се избегне создавање на кондензат на спојните водови при ладење, задолжително е тие да се изолирани.



Сл. 5-10 Шематски приказ на посебно спојување



Сл. 5-11 Шематски приказ на сериското спојување

Техника за регулирање

За функционирање на ѕидното греење/ладење во сув начин на градба потребна е примена на регулатори на поединечните простории. За да се спречи формирање на роса на површината на страната од ѕидот која гледа спрема просторијата при случај на ладење, задолжително е потребен надзор на точката на роса на воздухот во просторијата. Во случај на ладење за ѕидното греење/ладење исто така е потребно, температурата на појдовниот вод да се доведе до едно сигурносно растојание од +2 K од температурата на точка на роса:

$T_{појдовен\ вод} = T_{на\ роса} + 2\ K$

Формирањето на кондензат на површината на ѕидното греење/ладење може да доведе до нерамнини на површината на плочите. Честото продирање на влага во ѕидната површина може да ги оштети ѕидните елементи.

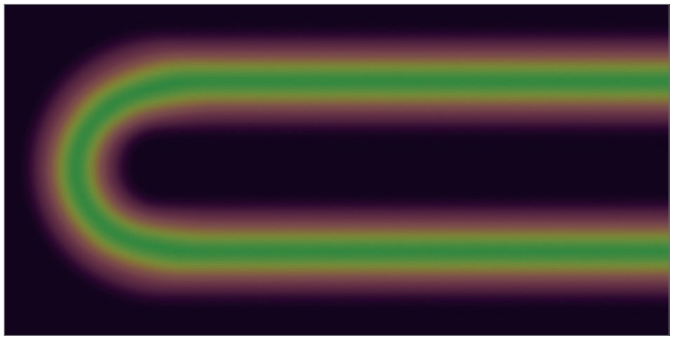
Удобност

За да се обезбеди удобна собна клима во случај на греење/ладење со ѕидното греење/ладење, треба да се земат предвид површинските температури на ѕидните елементи при самото поставување.

Планирањето на поставувањето на системот мора да се изврши така да температурата на ѕидот да не надмине +35 °C.

Лоцирање на цевките

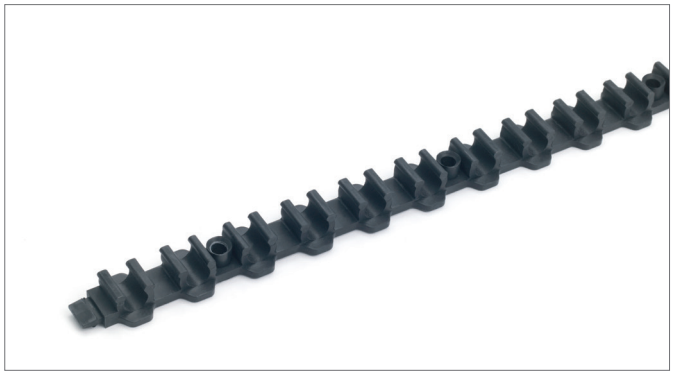
Цевките, носители на медиумот, можат да бидат лоцирани со помош на термофолија во процес на загревање. За тоа, термофолијата се поставува на местото кое се испитува и се вклучува ѕидното греење/ладење во режим на греење. Термофолиите може да се употребат повеќе пати.



Сл. 5-12 Лоцирање на цевките низ термофолијата

5.2 Систем за sидно греење/ладење во мокар начин на градба

Сл. 5-13 Систем за sидно греење/ладење во мокар начин на градба



Сл. 5-14 Прицврстувачка шина 10

Сл. 5-15 Двоен држач 10

Сл. 5-16 Водилка за цевка 10 90°

Системски компоненти
- Прицврстувачка шина 10
- Двоен држач 10
- Водилка за цевка 10-90°
- Спојка 10
- Преоден дел со надворешен навој 10 x R ½“
- Подвижна навлака 10
- Преодни фитинзи за поврзување на водовите

Прибор
- Заштитна цевка 12/14
- Заштитна цевка за водовите
- Водилка за цевка за водовите

Цевки кои се користат
- РАУТЕРМ СПИД 10,1 x 1,1 mm
- РАУТЕРМ СПИД 16 x 1,5 mm како цевка за поврзување
- РАУТЕРМ С 17 x 2,0 mm како цевка за поврзување
- РАУТЕРМ С 20 x 2,0 mm како цевка за поврзување

- Брзо и флексибилно поставување на цевките
- Флексибилни можности за поврзување на sидните грејни полиња
- Мали дебелини на малтер
- Безбедно фиксирање на цевки

Сл. 5-17 Систем за sидно греење/ладење во мокар начин на градба

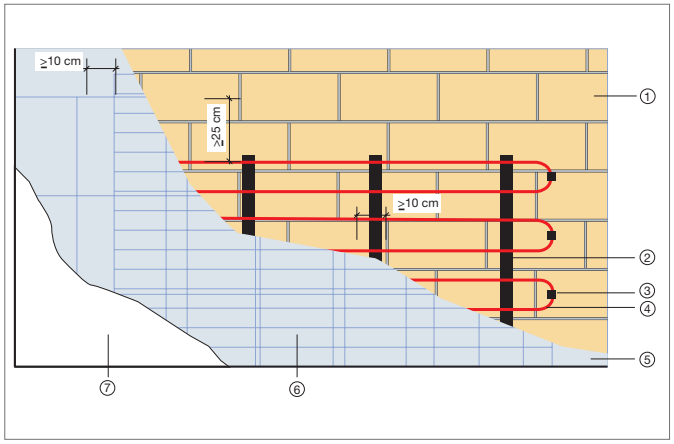
Опис
Прицврстувачката шина 10 се состои од високостабилен полипропилен, отпорен на удар. Таа служи за фиксирање на цевки, носители на медиумот на гол sид. Можни се растојанија на поставување од 5 cm во мрежа од 2.5 cm. Основната плоча на прицврстувачката шина има дебелина од 4 mm и вкупна висина заедно со држачите на цевка од 13 mm.
На местата на превиткување на цевката двојниот држач служи за сигурно фиксирање на цевките. Полињата за sидно греење/ладење се формираат со РАУТЕРМ СПИД цевка со димензија 10,1 x 1,1 mm.
Грејните кругови се поврзуваат директно во РЕХАУ разделникот на грејни кругови. Алтернативно, водовите за поврзување со РЕХАУ разделникот за грејни кругови може да се изведат со РАУТЕРМ СПИД цевка со димензии 16 x 1,5 mm или со РАУТЕРМ С цевка со димензии 17 x 2,0 mm или 20 x 2,0 mm.
Со Т-парчињата можат да бидат споени во еден греен круг повеќе sидни полиња во Тихелман системот и да бидат приклучени на еден отвор за РЕХАУ разделникот на грејни кругови.
Водилката за цевка 90° од полиамид засилен со стаклени влакна, овозможува оптимално виткање на цевката без превиткување и тоа од вертикална рамнина на sидното греење/ладење во хоризонтална рамнина на приклучните водови.
Со РЕХАУ заштитните цевки, се водат поврзувачките водови директно кон ормарот за разделникот сигурно и без оштетување на цевката.
Во зависност од постојните фуги на објектот и од глетот на sидот за греење, треба да се користат спојни или гипсани профили или рабна изолациона трака за компензација на топлотното ширење.

Монтажа

Пред монтажата на прицврстувачката шина 10 мора да се заврши потребниот претходен третман на ѕидот.

1. Поставување на РЕХАУ ормар за разделник
2. Вградување на РЕХАУ разделник за грејни кругови.
3. Фиксирање на прицврстувачката шина 10 паралелно на ѕидот. Притоа да се внимава на следниве растојанија:
   - Помеѓу две шини: < 0,50 m
   - Помеѓу шина и агол на просторија, односно почеток на греен круг: > 0,2m
   - Помеѓу прицврстувачките точки на шината: < 0,2 m
4. Клапнување и зацврстување на двојниот држач 10 во прицврстувачка шина 10 и тоа во потребните растојанија на цевките.
5. Клапнување на РАУТЕРМ СПИД цевката во прицврстувачката шина 10 и во двојниот држач 10.
6. Формирање на ѕидно грејниот/ладилниот круг во планирано растојание на полегнување.
7. По потреба фиксирање на посебни вертикални доводи во прицврстувачката шина 10.
8. Употреба на водилката за цевка 90° за преминот од подот на ѕидот.
9. По потреба изолирање на приклучните водови во согласност со применливите регулативи.
10. Поврзување на приклучните водови со разделникот на грејни кругови.

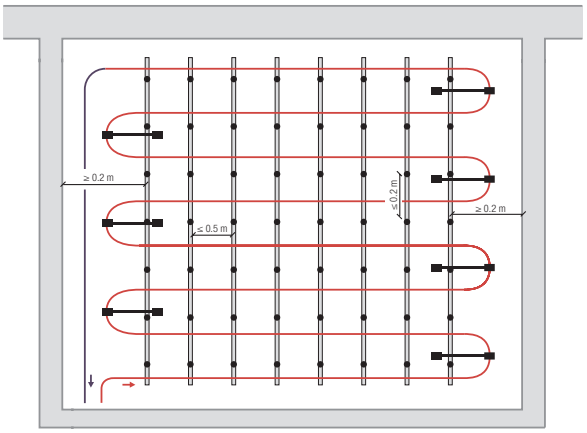
Полегнувањето на цевките се врши во форма на едноставна или двојна меандра:
- Хоризонтално
- Тргнувајќи од појдовен вод
- Од доле кон горе



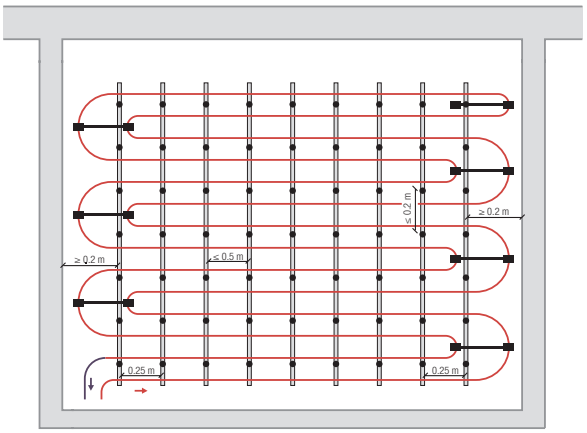
Сл. 5-18 Шематски приказ на конструкција на ѕидно греење/ладење во мокар начин на градба

1 Гол ѕид *2 Прицврстувачка шина 10*
3 Двоен држач 10 *4 РАУТЕРМ СПИД 10,1 x 1,1*
5 Прв слој на глет *6 Армирање на глет*
7 Втор слој на глет

За зацврстување на прицврстувачката шина 10 и на двојниот држач 10 може да се употребат комерцијално достапните иглични или ударни дибли 6 x 40 односно соодветни средства за зацврстување за таа намена.



Сл. 5-19 Изведба во форма на едноставна меандра. VA 10 (поглед ѕидна површина)



Сл. 5-20 Изведба во форма на двојна меандра, VA 5 cm (поглед ѕидна површина)

По правило, ткаенината за армирање треба да се постави во горниот дел на слојот на малтерот или слојот на глетот, со преклопување и со незагреаната страна. Во зависност од барањата на производителот на глет, потребни се глетни основи.

Малтерисувањето може да се изведе еднослојно свежо во свежо од гипс или пак двослојно од цемент.

5.2.1 Основи за sидно греење /ладење во мокар начин на градба

Норми и правила

При планирањето и изведбата на PEXAУ системите за sидно греење/ладење, суштински треба да се почитуваат следниве норми и правила:

-DIN 1186 градежни гипсови
- DIN 4102 заштита од пожар во високоградба
- DIN 4108 заштита од пожар во високоградба
- DIN 4109 заштита од пожар во високоградба
- DIN 4726 цевоводи од вештачки материјали
- DIN 18180 плочи од гипскартон
- DIN EN 520 гипсани плочи
- DIN 18181 плочи од гипскартон во високоградба
- DIN 18182 прибор за преработка на плочи од гипскартон
- DIN 18195 заптивки на градежен објект
- DIN 18202 мерни толеранции во високоградба
- DIN 18350 работи со глет и гипс
- DIN 18557 малтер
- DIN EN 1264 површински грејни системи
- DIN EN ISO 11855 Системи за зрачно греење и ладење кои се интегрирани во површината
- DIN EN ISO 7730 Ергономика на топлинското опкружување
- DIN EN 13162-13171 материјали за топлинска изолација во објект
- Уредба за заштита на енергија (EnEV)
- Обезбедување на VOB код и договорни преговори за градбата
- Упатства на Федералното здружение за површинско греење и за површинско ладење.

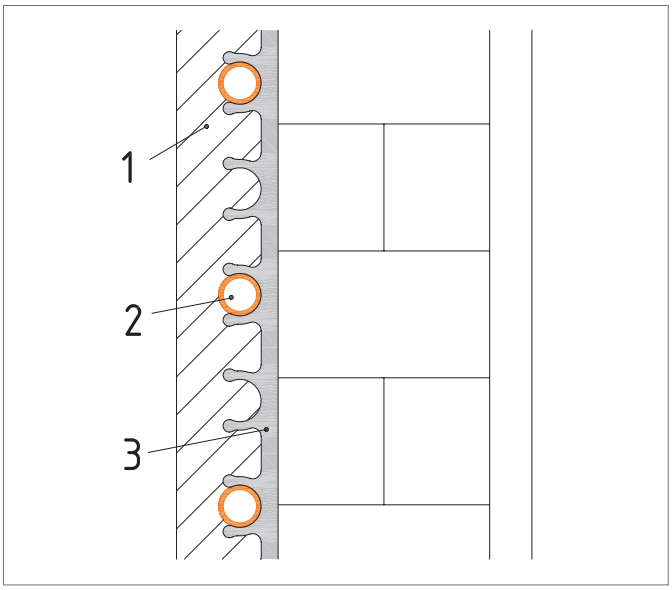
Градежни предуслови

Пред почетокот на монтажата на PEXAУ sидните системи за греење/ладење мора да бидат исполнети следниве предуслови:
- Градежната опрема за инсталација на PEXAУ sидните системи за греење/ладење треба да биде изготвена уште при самата изработка на карабината.
- Прозорците и вратите треба да се вградени
- Доколку PEXAУ sидните системи за греење/ладење се поставуваат на sидови кои граничат со земја, тогаш треба да се завршени работите на заптивање според DIN 18195.
- Треба да се проверат толеранциите на рамност, правилност во висина и агли според DIN 18202.
- Во сите простории треба да е направен рез на метар со кој ќе покажува висина од „1 m од готовиот под“.

Области на примена

Системите за sидно греење/ладење можат да се употребат во скоро сите типови на градби и области на користење, како целосен систем на греење или поддршка на основното греење.

Главни области на примена на sидното греење/ладење во мокар начин на градба
- Новоградба или санирање на станбени згради посебно или во комбинација со системот на PEXAУ за подно греење/ладење
- Репрезентативни објекти
- Бањи, сауни, тепидарии како поддршка на PEXAУ системи за подно греење и ладење
- Пасивно ладење со и без вентилација или климатизација

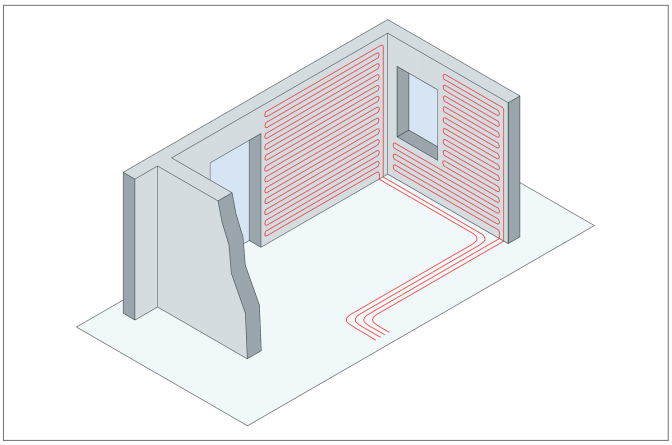


Сл. 5-21 Основна структура на системот за sидно греење/ладење во мокар начин на градба
1 Sиден гипс
2 PAУTEPM СПИД 10,1 x 1,1 mm
3 Прицврстувачка шина 10

Концепти на полегнување
- PEXAУ системите за sидно греење/ладење можат да бидат поставени како:
- Како целосно греење и ладење
- Во комбинација со PEXAУ системот за подно греење и ладење
- Како дополнително греење на статичката грејна површина
- Како дополнително греење на системите за вентилација и климатизација

Системите за sидно греење/ладење како целосно греење

Како резултат на зголемените барања во однос на топлинска заштита, денес во објектите е можно потребата од топлина комплетно да се задоволи со системот за sидно греење/ладење. Особено добри предиспозиции за овој систем имаат нискоенергетските куќи.

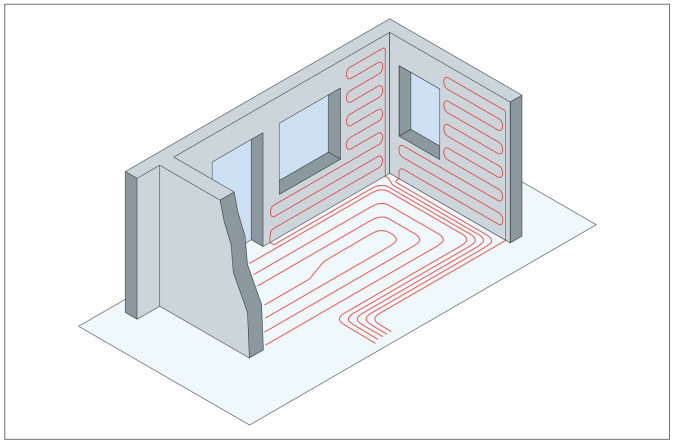


Сл. 5-22 Пример за системите за sидно греење/ладење како целосно греење

Системот за ѕидно греење/ладење во комбинација со PEXAУ подно греење/ладење или плафонско греење/ладење

Оваа комбинација се препорачува за места со највисоки барања за удобност како:
- Станбени објекти
- Деловни објекти, места за изложба
- Бањи, сауни, тепидарии
- Други влажни области

Температурата на доводот кај системите за ѕидното греење/ладење е иста со температура на доводот и кај плафонски систем или систем за подно греење/ладење.



Сл. 5-23 Систем за ѕидно греење во комбинациија со PEXAУ подно греење-/-ладење

Систем за ѕидно греење/ладење како дополнително греење на статичката грејна површина

Со оваа комбинација се покрива основната потреба од греење со PEXAУ системите за ѕидно греење, а врвните потреби со статична грејна површина. Оваа варијанта е особено корисна во областа на реновирање на објекти, како и кај грејните системи со ниска температура на довод, доколку оптоварувањето за греење не може да биде покриено само со ѕидното греење.

Системот за ѕидно греење/ладење како дополнително ладење на системите за вентилација и климатизација

Со оваа комбинација, дел од оптоварувањето за ладење се покрива со PEXAУ ѕидното ладење. Механичката размена на воздух може да се намали до минималната хигиенски потребна количина на воздух. Температурата на доводот, која е висока во споредба со системот за климатизација овозможува економично управување со системот за ладење на објектот.

5.2.2 Малтер за системот за ѕидно греење/ладење во мокар начин на градба

Стручната изведба на малтерот за грејните ѕидови е предуслов за беспрекорно функционирање на ѕидното греење/ладење.

§ Генерално треба да се почитуваат прописите на производителот на материјалот за малтерисување при употреба на неговиот производ, посебно во поглед на работи кои следат потоа, односно лепење на тапети, поплочување итн.

Видови на глет

Малтерот за плафонот или за ѕидно греење/ладење мора да има добра топлинска спроводливост. Тенка основа или пак малтерисување во форма на топлинска изолација не можат да бидат применети овде.

Генералната област на примена на малтерите за ѕидни површини зависи од
- Користење на просторијата
- Влажноста во просторијата
- Трајна работна температура
- Третирање и одржување на плафонот или ѕидната површина
- Можно оптоварување од влажност при режимот на ладење

Област на примена	Малтер
Внатрешни домашни простории со мала до никаква влажност	Глинен малтер Гипсен/Вар Вар/Цементен Цементен
Домашни влажни простории како кујни или бањи со периодично појавување на зголемена влажност и со плафнско или ѕидно греење	Вар/Цементен Посебни малтери
Мокри простории како јавни влажни простории со голема влажност и ѕидно ладење	Цементен Посебни малтери

Таб. 5-2 Области на примена на различни типови на малтер

Достапноста и составот на малтерот варира значително од една локација до друга. Малтерот мора да биде одобрен за примена со ѕидно греење/ладење во мокар начин на градба.

Барања за подлогата за малтерот

§ Дозволените толеранции во однос на рамноста, правилноста на висината и аглите се дадени и треба да се почитуваат според DIN 18202.

Подлогата за малтерот треба да ги исполнува следните услови:
- Да има рамна површина
- Да има носивост и да биде цврста
- Стабилна форма
- Да не одбива вода
- Да биде хомогена
- Да биде рамномерно впивлива
- Да биде гола и сува
- Да нема прав
- Да нема други нечистотии
- Да не замрзнува
- Да биде темперирана на +5 °C

Претходно третирање на подлогата на малтерот

Претходното третирање на малтерот е корисно за цврстото и трајно поврзување на малтерот и основата и мора да биде договорено уште пред почетокот на монтажата со инсталатерот. За ова, меѓу другото, треба да бидат дефинирани следниве точки:
- Израмнување на нерамни места
- Отстранување/заштита на метални делови кои можат да кородираат
- Отстранување на прашина
- Затворање на фуги, пукнатини, отвори
- Нанесување на материјал за изедначување на впивливост кај јако и/или различно впивливи долни основи (на пример поренбетон)
- Нанесување на материјал за впивање кај густи или слабо впивливи долни основи (на пример изолација на внатрешната страна на надворешни ѕидови и плафони)
- Користете противпожарна бариера доколку е побарано од производителот на малтерот

Предтретманот на основата на малтерот мора да се изврши пред инсталација на прицврстувачката шина 10.

База за малтер

Во зависност од долната основа на малтерот и видот на генералната дебелина на малтерот, може да е потребно производителот на малерот да користи база за малтерот. Ова се однесува на површините на кои е инсталирано ѕидното греење/ладење во влажен начин на градба како и соседните површини без ѕидно греење/ладење.
Монтажата на базата за малтер се изведува по инсталацијата на ѕидното греење/ладење.

Армирање на малтер

Армирањето на малтерот со текстилна мрежа го спречува создавањето на пукнатини и е задолжително за површините со плафонско и ѕидно греење/ладење.

Армирањето на малтерот и самиот малтер се дефинирани од страна на производителот. Затоа треба да се почитуваат прописите на производителот.

Вообичаените текстилни мрежи треба да ги исполнуваат следниве технички услови:
- Да имаат дозвола за армирање на малтер
- Отпорни на кинење по должина и ширина повеќе од 1500 N/5 cm
- Отпорни на малтери за грејни плафони или ѕидови (pH-вредност 8 од 11)
- Димензија на мрежа 7 x 7 mm или 8 x 8 mm при поставена текстилна мрежа.
- Димензија на мрежа 4 x 4 mm или 5 x 5 mm при изглетувана текстилна мрежа

Постапката на преработка треба да биде дефинирана пред почетокот на малтерисување со инсталатерот.
- Треба да се почитуваат прописите на производителот на малтерот.
- Армирањето со текстилна мрежа треба да биде нанесено во надворешната третина на слојот на малтер над врвот на цевката.

За нанесување на текстилната мрежа постојат две постапки:

Поставување на текстилната мрежа

Во оваа постапка, текстилната мрежа се користи на најобичен начин, односно на првото место каде што е полегнат последниот слој. Текстилната мрежа мора да се полегне круто со најмалку 10 cm превиткување. Превиткувањето до неразладените или незагреаните површини мора да биде најмалку 20 cm. Вкупната дебелина на малтерот потоа се подготвува „влажно на влажно“.

Малтерисување на текстилната мрежа

Оваа постапка се применува кај повеќеслојна изведба на малтерисувањето. По целосното сушење на слојот на претходниот малтер, се нанесува слој за армирање на слојот на малтерот. Текстилната мрежа со ширина на мрежата од на пр. 4 x 4 mm се полегнува во глет масата која сеуште е влажна со превиткување од барем 10 cm, и до незагреаните површини од најмалку 20 cm. Потоа, текстилната мрежа се покрива од сите страни со малтерот. Слојот за армирање може да биде последниот слој со понатамошниот третман на горната површина или слојот пред нанесувањето на горниот слој на малтер.

5.2.3 Планирање на системот за ѕидно греење/ладење во мокар начин на градба

Дополнителна потреба од координација

Покрај вообичаената координација на градилиштето, архитектот и стручниот проектант мора да внимаваат на следното:
- Одредување на слободна површина за мебел, вградени ѕидови, можни површини за бушење, итн. со клиентот.
- Навремена координација помеѓу инсталатерот на греењето и изведувачот на малтер, доколку е потребно претходно третирање на површината која ќе биде обложена со ѕидно греење/ладење.
- Доволно време за сушење на малтерот на грејните ѕидови, за да се одбегне нивно оштетување.

Барања за противпожарна заштита и заштита од бучава

Доколку PEXAУ системите за ѕидно греење/ладење се користат во врска со конструкции и суперструктури кои треба да исполнат барања за противпожарна заштита и заштита од бучава тогаш ѕидната конструкција мора да ги исполнува ваквите барања. Соодветните спецификации мора да ги подготви архитектот или стручниот проектант.

Термички услови

За системите за ѕидно греење, површинската температура не смее да надмине 40 °C или температурна разлика помеѓу грејната површина и просторијата не смее да надмине од 20 K, според DIN EN 1264.

Системите за ладење мора да работат во температурен опсег над точката на роса, според DIN EN 1264 Може да се претпостави дека со исполнувањето на границите на точката на роса се задоволуваат и физиолошките ограничувања.

Во случај на повисоки температури на горната површина при загревање или пониски површински температури при ладење, мора да се покаже усогласеноста со физиолошките ограничувања, според DIN EN ISO 7730.

За проектирање на РЕХАУ ѕидното греење/ладење во мокар начин на градба, треба да се задржат минималните и максималните дозволени работни температури, согласно прописите на производителот на малтерот.
Како ориентациони вредности може да бидат поставени:
- При употреба на глинени или гипсани малтери макс. 40 °C температура на довод.
- При употреба на малтери од вар или цемент или нивна комбинација макс. 50 °C температура на довод.

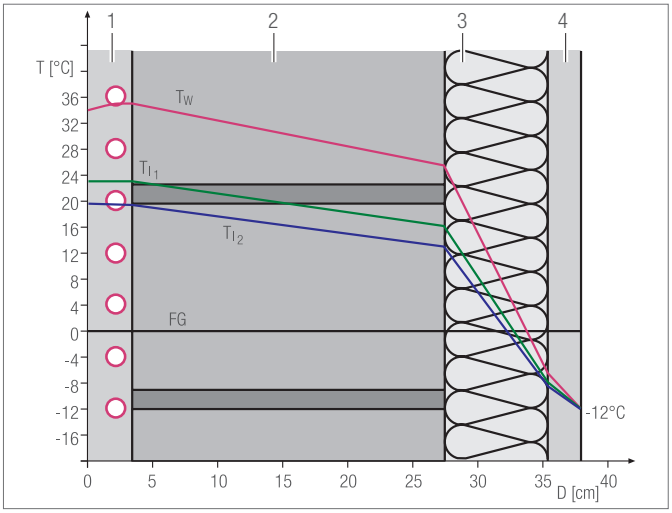
Топлинска изолација

Поместување на температурата во услови на греење

Со системите за ѕидно греење/ладење, температурата низ ѕидот се поместува кон повисоки вредности. Со ова точката на мрзнење се поместува во правец кон надворешната страна на ѕидот. Така опасноста од формирање на мраз, во ѕидната конструкција при постоење на топлинска изолација однадвор, скоро не постои. Исто така, при постоење на надворешна топлинска изолација, се овозможува ѕидот да биде искористен како акумулатор на топлина или студ.

§ Коефициентот на топлинска спроводливост, на слоевите на градежниот објект помеѓу ѕидното греење/ладење и надворешниот воздух или кон делови од објектот со значително ниски внатрешни температури, треба да биде димензиониран според уредбата за заштеда на енергија EnEV. Во даден случај треба да се почитуваат условите дадени во документ за потреба од енергија на самиот објект. Ѕидното греење/ладење на ѕидовите, кон туѓи делови, треба да бидат така изведени, да отпорот на топлинска пропустливост на целосната конструкција не надмине R = 0,75 (m²K)/W. Пресметката се врши од рамнината на грејната цевка.

При поставувањето на изолацијата треба да се смета на можно поместување на точката на роса. Потребната топлинска изолација по можност треба да биде инсталирана на надворешната страна од надворешниот ѕид, плафон или кров, и за ова треба да бидат предвидени соодветни поврзувачки системи за топлинска изолација.



Сл. 5-24 Споредбата на движење на температурата во повеќеслоен надворешен ѕид со U-вредност < 0,35 W/m²K

1 Малтер
2 Лесна цигла со дупки
3 Топлинска изолација
4 Малтер како топлинска изолација
TW Температура на ѕид = 35 °C
TI 1 Внатрешна температура = 24 °C
TI 2 Внатрешна температура = 20 °C
FG Граница на мрзнење

Големини на грејни полиња

За системот за ѕидно греење /ладење во мокар начин на градба важи следното:
Максимална површина на грејно поле: до 4 m, во зависност од растојанието на полегнување
Максимална висина или должина на грејно поле: 2 m

Ѕидните површини со повеќе од 4 m ширина треба да се поделат на повеќе грејни полиња со максимална ширина од 4 m. Поради термичката промена на должината на малтерот, зависно од неговиот производител, треба да се планираат дилатациони фуги помеѓу грејните полиња. Максималните големини на грејните полиња за ѕидното греење/ладење во мокар начин на градба, зависно од растојанието на поставување на цевките и видот на поврзување на грејното поле се дадени во табелата.
Основата за тоа е тежнеењето да се избегне поголема загуба на притисок од 300 mbar кај грејните полиња. Оптимално прилагодените и целосно искористените циркулациони пумпи помагаат за заштеда на енергија.

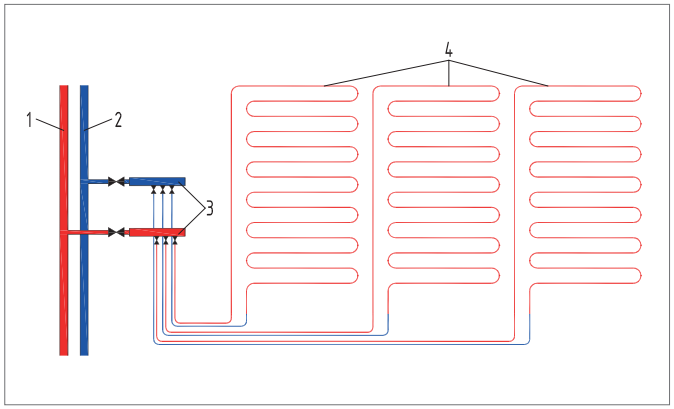
Растојанија на поставување на цевките:
- Растојание на поставување 5 cm (во двојна меандра)
- Растојание на поставување 10 cm (во едноставна меандра)
- Растојание на поставување 15 cm (во едноставна меандра)

Растојание на поставување	Форма на поставување	Максимална големина на греен круг
5 cm	Двојна меандра	5,0 m²
10 cm	Едноставна меандра	6,5 m²
15 cm	Едноставна меандра	7,5 m²

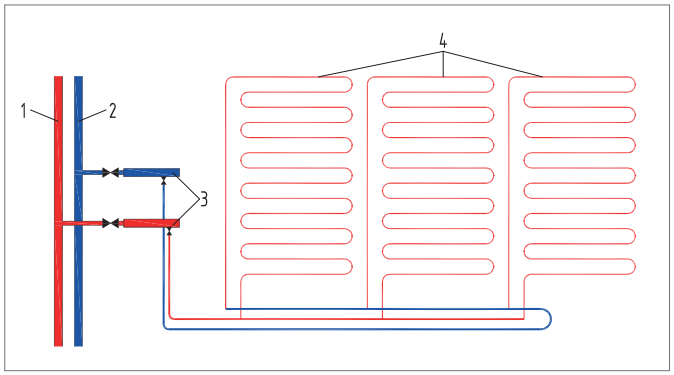
Таб. 5-3 Ориентациони вредности за величините на грејните кругови за sидното греење/ладење во мокар начин на градба за проток од 10 kg/(h m²) и максимална загуба на притисок од 300 mbar

Хидраулично поврзување

Следните видови на хидраулично поврзување на системите за sидно греење/ладење се можни:
- Посебно спојување
- Сериско спојување
- Збир на неколку кругови на цевни разделници со Тихелман, да се обрне внимание на исината и дебелината на матерот.



Сл. 5-25 Шематски приказ на посебно поврзување на секое поединечно грејно поле на sидното греење/ладење
1 Довод
2 Повратт
3 РЕХАУ разделник на грејни кругови
4 Круг на sидно греење/ладење



Сл. 5-26 Шематски приказ на поврзување на повеќе кругови на sидно греење/ладење во цевен разделник со Тихелман
1 Довод
2 Повратт
3 РЕХАУ разделник на грејни кругови
4 Круг на sидно греење/ладење

Дијаграми за капацитет

Топлинската спроводливост на малтерот може значително да варира во зависност од производителот и видот на малтерот и локалната достапност.

Техника за регулирање

Техниката за регулација за системите за sидно греење/ладење е иста како и онаа за регулација на РЕХАУ системите за подно греење/ладење.

Одредување на загуба на притисок

Загубите на притисок на РЕХАУ цевките за sидното греење/ладење во мокар начин на градба се прикажани во дијаграмот за загуба на притисок.

Упатства за пуштање во работа

Пуштањето во работа на системите за sидно греење/ладење ги содржи следниве чекори:
- Плакнење, полнење и обезводушување
- Проверка на притисок
- Функционално греење

Притоа треба да се внимава на следниве упатства:

Плакнење, полнење и обезводушување

За отстранување на воздушните меури, мора да се постигне најмала вредност на волумен на струење на воздухот при постапката за обезвоздушување. Таа изнесува 0,8 l/min (соодветно на брзина на течење од 0,2 m/s). За завршување на процесот на полнење соодветно на резултатот од планираното полегнување, мора да се изведе хидраулично изедначување на грејните кругови во согласност со резултатот од планирањето на полегнувањето.

Проверката на притисок треба да биде изведена и внесена во протокол според протоколот на РЕХАУ за проверка на притисокот на РЕХАУ подното греење/ладење.

- Проверката на притисокот мора да биде направена пред почетокот на малтерисувањето
- Доколку постои ризик од замрзнување, мора да се преземат соодветни мерки, на пример:
  - Темперирање на објектот
  - Употреба на заштитни средства од мраз (доколку не е потребно заштитно средство од мраз, тогаш тие средства треба да бидат отстранети од системот со празнење и повторно полнење со до најмалку, трипати промена на водата во системот).
- Два часа по првата изведба, проверката на притисок треба повторно да биде изведена.
- Проверката на притисок е успешно помината кога по 12 часа на ниедно место од видното греење/ладење, спојните водови или разделникот, не е појавена вода и нема пад на притисок повеќе од 0,1 на секој час.

Функционално греење

Сојузното здружение за површинско греење и за површинско ладење, регистирано здружение, ги обезбедува следните информации за почетокот на функционалното греење во прописот 7 од јануари 2017 година:

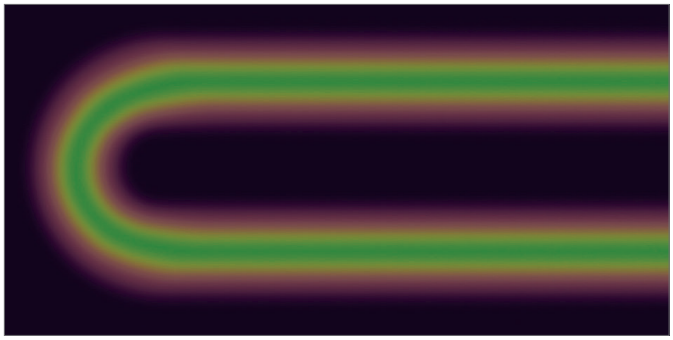
- За малтери кои се базираат на цемент:
  Не пред 21 ден по нанесување на малтерот
- За малтер кој се базира на гипс:
  Може да се започне еден ден по нанесувањето на малтерот
- За глинени малтери:
  Најрано 7 дена по нанесувањето на малтерот или според упатствата на производителот

Како отстапка на ова, производителите на малтерот обезбедуваат поединечни спецификации за времето од кога функционалното загревање може да започне по завршувањето на малтерисувањето.

Функционалното греење треба да биде изведено и внесено во протокол според протоколот на РЕХАУ за пуштање во работа на видното греење/ладење. За функционалното греење пред, за време на и по малтерисувањето, зависно од производител и тип на малтерот, постојат различни одредби. Затоа секогаш треба да се почитуваат тие прописи.

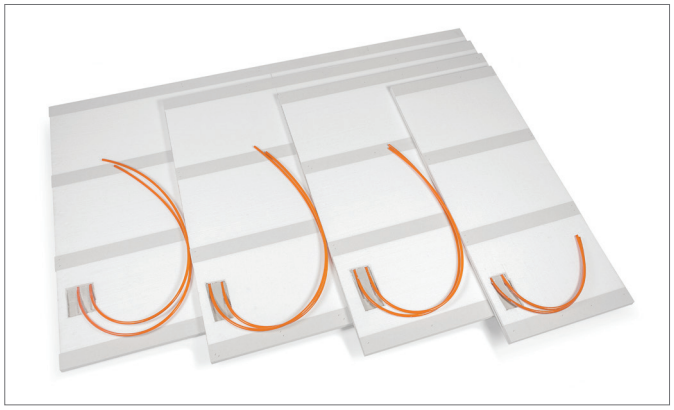
Лоцирање на цевките

Цевките, носители на медиумот, можат да бидат лоцирани со помош на термофолија во процес на загревање. За тоа, термофолијата се поставува на местото кое се испитува и се вклучува видното греење/ладење во режим на греење. Термофолиите може да се употребат повеќе пати.



Сл. 5-27 Лоцирање на цевките низ термофолијата.

6 СИСТЕМИ ЗА ПОСТАВУВАЊЕ НА ПЛАФОН



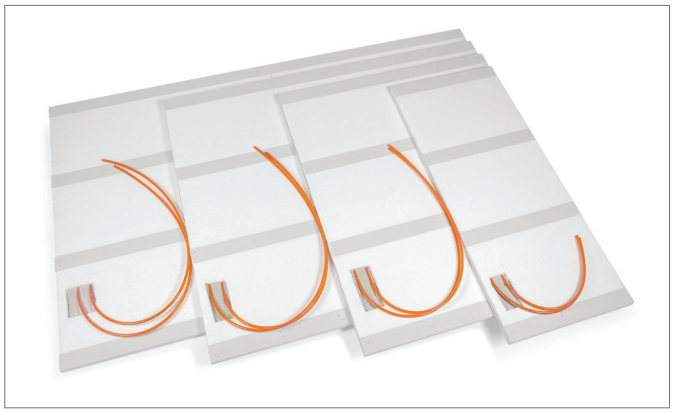
Систем за плафонско греење/ладење во сув начин на градба

Систем за плафонско греење/ладење во мокар начин на градба

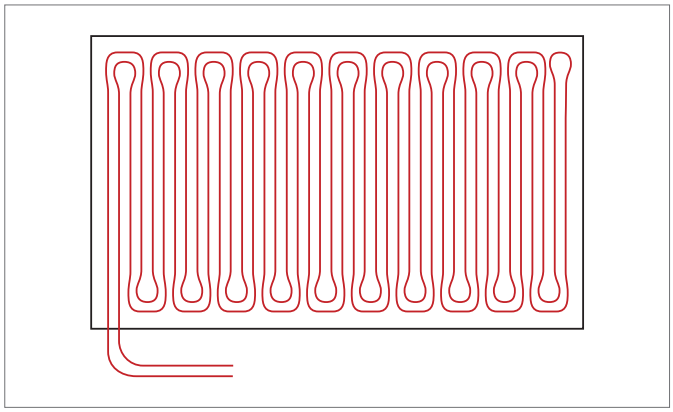
СОДРЖИНА

6	**Системи за плафонот**	**141**
6.1	Систем за плафонско греење/ладење во сув начин на градба	143
6.1.1	Инсталација на плафон на сува начин на градба	150
6.2	Систем за плафонско греење/ладење во мокар начин на градба	152
6.2.1	Основи за плафонско греење/ладење во мокар начин на градба	154
6.2.2	Малтери за плафонското греење/ладење во мокар начин на градба	155
6.2.3	Планирање на плафонското греење/ладење во мокар начин на градба	156

6.1 Систем за плафонско греење/ладење во сув начин на градба



Сл. 6.1 Систем за плафонско греење/ладење во сув начин на градба



Сл. 6-2 Елемент за плафонско греење во сув начин на градба

Сл. 6-3 Спојка

Сл. 6-4 Подвижна навлака

Сл. 6-5 Т-парче

Сл. 6-6 Цевка РАУТЕРМ СПИД

Опис на системот

- Висок капацитет на ладење до 66 W/m²
- Наменето за греење и ладење
- Висок степен на покриена активна површина благодарение на четири големини на плочи
- Добро ракување благодарение на стабилната структура во форма на сендвич
- Едноставно прицврстување со претходно направени дупки за зацврстување
- Кратко време на монтажа благодарение на фабрички внесениот плафонски елемент

Системски компоненти
- Плафонски елемент 2000 x 1250 x 30 mm/2,5 m²
- Плафонски елемент 1500 x 1250 x 30 mm/1,88 m²
- Плафонски елемент 1000 x 1250 x 30 mm/1,25 m²
- Плафонски елемент 500 x 1250 x 30 mm/0,63 m²
- Холендер спојка со стезен прстен 10
- Премин со холендер за поврзување 10
- Спојка 10
- Подвижна навлака 10
- Спојката редуцир 17-10, 20-10, 25-10, 32-10
- Премин со надворешен навој 10–R x R ½“
- Т-парче 17-10-17/20-10-20/25-10-25/32-10-32
- Олучен држач 16/17/20/25/32

Цевки кои се употребуваат
- РАУТЕРМ СПИД 10,1 × 1,1 mm

Водови
- РАУТЕРМ СПИД 16 x 1,5 mm
- РАУТЕРМ С 17 x 2,0 mm
- РАУТЕРМ С 20 x 2,0 mm
- РАУТЕРМ С 25 x 2,3 mm
- РАУТЕРМ С 32 x 2,9 mm

Прибор
- Термална фолија

Опис

Основата на плафонското ладење се готови гипсани плочи според DIN 18180/DIN EN 520. Плафонот за ладење се состои од гипсана плоча со жлебови и фабрички внесена РАУТЕРМ СПИД цевка со 10,1 x 1,1 mm на растојание на полегнување од 45 mm во форма на двојна меандра. Нанесената изолација од полистирол EPS 035 како и траката за зајакнување од гипскартон обезбедуваат сигурна монтажа.

Со четирите плафонски елементи со различни големини може да се добие висок степен на покриени активни разладувачки површини. Неактивните делови на плафонот можат да бидат затворени со вообичаен гипскартон, со дебелина од 15 mm, во форма на двојна прекривка. Полукружната израмнета израмнета трака HRAK која, се наоѓа на зајакнувачката трака нанесена на паралелните страни, овозможува едноставна конструкција на долната основа на плафонот.

Технички податоци

	Единица мерка	Плафонски елемент			
Стандарден капацитет за ладење согласно DIN EN 14240 (8 K)[1)]	W/m²	51,7			
Стандарден капацитет за ладење согласно DIN EN 14240 (10 K)[1)]	W/m²	66,0			
Стандарден капацитет на греење согласно DIN EN 14037 (10 K)[1)]	W/m²	53,3			
Стандарден капацитет на греење согласно DIN EN 14037 (15 K)[1)]	W/m²	82,6			
Однесување при пожар согласно DIN EN 13501	-	B-s1, d0			
Површина на елементот	m²	2,50	1,88	1,25	0,63
Топлински активна површина на елементот	m²	2,10	1,60	1,00	0,50
Должина[2)]	mm	2000	1500	1000	500
Широчина[2)]	mm	1250	1250	1250	1250
Дебелина[2)]	mm	30	30	30	30
Тежина на елементот	kg	42,5	32,0	21,0	10,7
Должина на цевката	m	48	37	23	11
Загуба на притисок на елементот при m = 25 kg/m²·h	Pa (mbar)	17.800 (178)	8.500 (85)	2.700 (27)	415 (4)
Капацитет на ладење на елементот (8 K)[3)]	W	108	83	52	26
Капацитет на ладење на елементот (10 K)[3)]	W	138	105	66	33
Капацитет на греење на елементот (10 K)[3)]	W	112	85	53	27
Капацитет на греење на елементот (15 K)[3)]	W	173	132	82	41

Таб. 6-1 Технички податоци за елементите за плафонско ладење во сув начин на градба

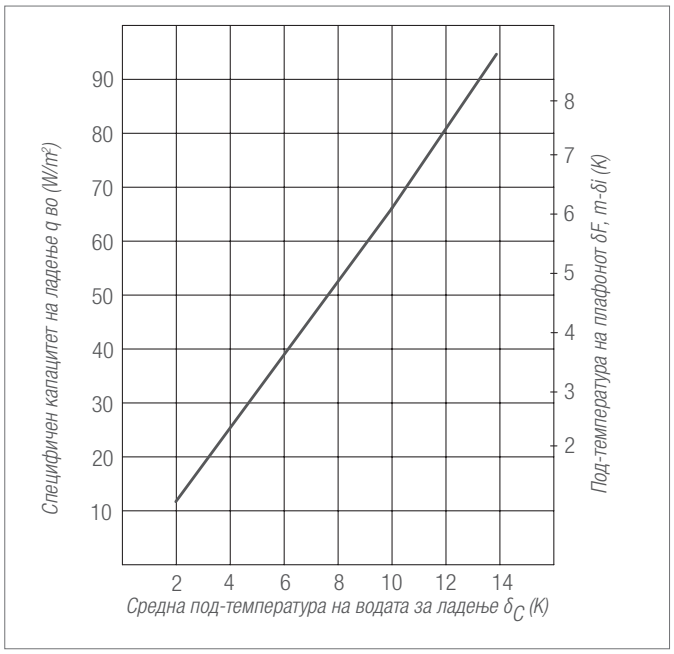
[1)] Во согласност со стандардот за греење/ладење вредностите се врз основа на 1 m² активна површина.

[2)] Наведените димензии и толеранции одговараат на барањата од DIN EN 520.

[3)] Капацитетите за греење/ладење се врз основа на целата површина на елементот.

Капацитет на ладење според DIN EN 14240

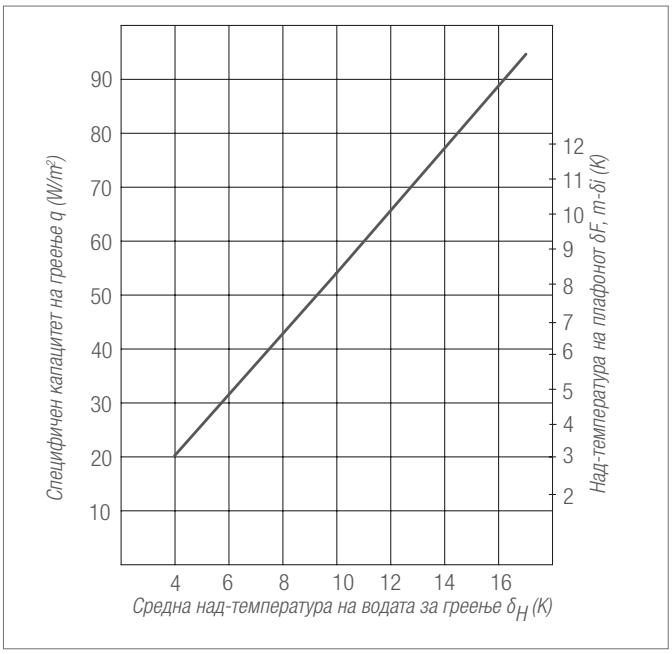
Капацитетот на ладење е врз основа на 1 m² од активната површина за ладење.



Сл. 6-7 Дијаграм за капацитетот на ладење според DIN EN 14240

Капацитет на греење според DIN EN 14037

Капацитетот на греење е врз основа на 1 m² од инсталираната површина за греење.



Сл. 6-8 Дијаграм за капацитетот на греење според DIN EN 14037

Области на примена

Системот за плафонско греење/ладење во сув начин на градба е наменет за конструкција на спуштени плафони во објектите.

Плафонот за ладење има оснесување на пожар со Класа B-s1, d0 според DIN EN 13501. Производот не може да биде применет за конструкција на плафон за заштита од пожар со барање за отпорност на пожар (F30 според DIN 4102-2) и повисоко! Мора да се следат барањата за превентивна и структурна заштита од пожар во првите патишта за излез или евакуација!

Употребата е во рамките на класата за изложеност на вода WO-1 согласно DIN 18534-1 Запечатување на ентериери – Дел 1: Барања, планирање и начела за извршување. Примените согласно класата за изложеност на вода WO-1 на пр. се состојат од површини на sидни површини над мијалници и лавабоа во купатила и кујни во домаќинствата.

Плафонските елементи може да се искористат во домашни и комерцијални области како што се канцелариските и административните објекти без изложеност на влага. Системот е несоодветен за користење во влажни простории, како што се комерцијалните влажни простории, сауните и базените. Како исклучоци се сметаат тоалетите и тоалетните простории без тушеви.

Чување

Плафонското греење/ладење во сув начин на градба и приборот треба да бидат заштитени од влажност. Гипсаните производи, во основа треба да се чуваат на суво место. За да се избегнат деформации и кршење на плочите. Плафонските елементи за сув начин на градба, треба да се чуваат на рамно, на пример на палети или на полици во магацин на растојание од околу 35 cm. Несоодветното чување на плафонските елементи на пример со нивно поставување исправено може да доведе до деформација и сето тоа да попречи во правилната монтажа.

При чувањето на плочите во објектите треба да се внимава на носивоста на самите плафони. 20 елементи за sидно греење/ладење во сув начин на градба со димензии од 2.000 x 1250 mm имаат тежина од околу 850 kg.

Транспорт

Плафонските елементи за греење/ ладење се испорачуваат во палети. На градилиштето треба да се носат исправени или пак со соодветни транспортни средства.

Треба да се избегнува носење на плафонските елементи за греење/ладење со страната кај изолација од полистирол, „надолу„.

Монтажа

1. Инсталација на приклучните водови
2. Поставување на подконструкцијата
3. Зацврстување на активните плафонски елементи на подконструкцијата
4. Приклучок на плафонските елементи на приклучните водови
5. Плакнење, изведба на пробата за притисок
6. По потреба целосна изолација на приклучните водови
7. Монтажа на неактивните плафонски делови
8. Глетување на долната основа на плафонот
9. Површински третман на долната основа на плафонот

Градежно-климатски услови

Долгогодишното искуство покажува дека за обработка на гипсани плочи најповолна клима е помеѓу 40 и % 80 % релативна влажност на воздухот на собна температура од +10 °C.

Покривки направени од производи кои се базираат на гипсани плочи не би требало да бидат изведувани при подолготрајна релативна влажност на воздухот од повеќе од 80 % во објектот.

По инсталацијата, елементите за плафонско греење/ладење мора да се заштитат од долготрајна изложеност на влага. Поради тоа потребно е да се осигура соодветно проветрување во внатрешноста на објектите по завршувањето на монтажата. Избегнете дување на жежок или топол воздух директно на плафонската површина. Доколку за естрих е предвиден жежок асфалт, тогаш глетувањето смее да се изврши дури по изладувањето на естрихот. Во зима треба да се избегнува брзо, загревање на просториите, бидејќи можат да настанат резови или откачувања на самата долна основа на плафонот како резултат на промена на должината на елементите.

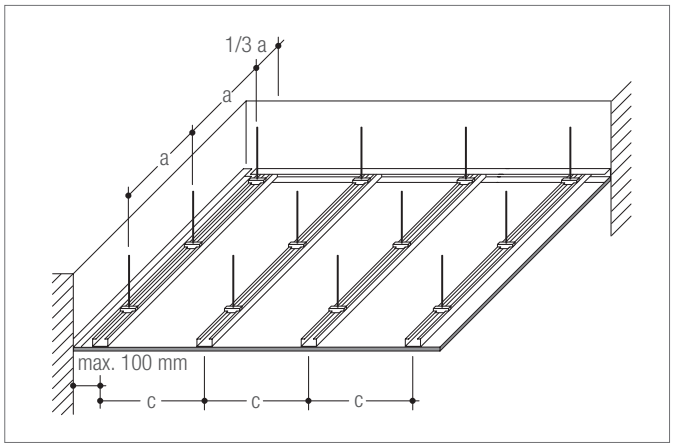
Конкретно, работата за глетување и за поставување на естрих доведува до драстично зголемување на релативната влага и мора да се заврши пред започнување со работата за сув начин на градба.

Подконструкција

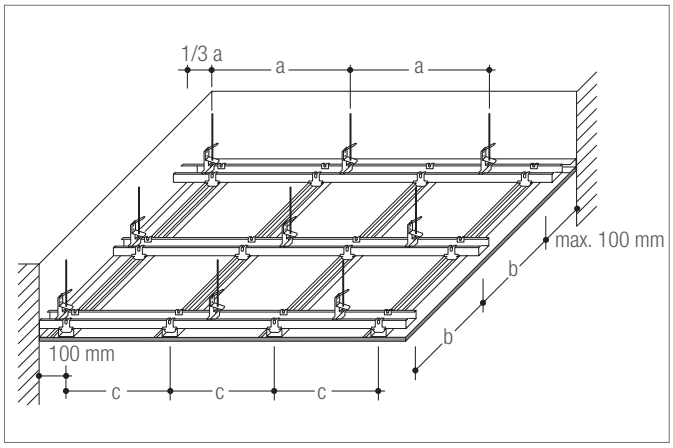
Плафонот за ладење е наменет за монтажа на метални подконструкции според DIN 18181. Подконструкциите врз основа на метални профили може да се проектираат во две различни варијанти:

- Директно прицврстена метална подконструкција
- Висечка метална подконструкција

Подконструкцијата, во тип на градба како метална подконструкција, мора да е наменета за носивост на површина по единечна површина на плафонот за ладење од околу 17 kg/m^2.



Сл. 6-9 Директно прицврстена метална подконструкција според DIN 18181



Сл. 6-10 Висечка метална подконструкција според DIN 18181

Варијанти на подконструкции	Директно зацврстување на металната подконструкција	Висечка метална подконструкција
Висач	1000 mm	750 mm
Основен профил b	не е применливо	1000 mm
Профил за поддршка c	417 mm паралелно на долгата страна на плочата	417 mm паралелно на долгата страна на плочата

Таб. 6-2 Распони за металните подконструкции за хоризонтални површини и коси кровови 10 - 50°

CD-профили со 60 x 27 x 0,6 mm се препорачани за изведување на металната подконструкција

За висечки плафонски конструкции може да се употребат вообичаени висачи според DIN 18181, како нониус висачи, железни ленти со дупки или шлицови, жичани висачи или директни висачи. За зацврстување на овие подконструкции, на масивни плафони, треба да се применат дозволени дибли или средства за зацврстување, за одредена намена и за конкретен случај на оптеретување.

Површување на металните основи и носечките жици мора да се изврши со соодветен прибор на производителот на CD профилот. Детали за изведбата можат да се добијат од конкретните градежно-технички документи на производителот на CD-профилот.

Носечките профили на подконструкцијата секогаш мора да минуваат паралелно на зајакнувачката трака на плафонските елементи. Зацврстувањето на носечките профили се изведува исклучиво на траката од гипскартон нанесена на горната страна на плафонскиот елемент.

Сл. 6-11 Монтиран плафонски елемент

Зацврстување на плафонските елементи

За монтажа на плафонските елементи разумно е да се употреби механички подигнувач на плочи. Притоа монтажата на плафонските елементи со употреба на овој уред може да се изврши само со помош од страна на монтер.

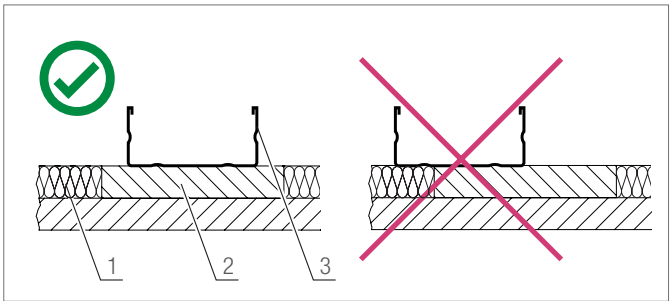
Зацврстувањето на плафонските елементи смее да се изведе само со стандардни брзи завртки со следните карактеристики во претходно направените бушотини за тоа на видливата страна:

- Должина на завртката: 55 mm
- Дијаметар: 3,9 mm
- Вид на навој: Груб навој

Се препорачува користење на дупчалка за сув ѕид со стопер за длабочина.

Користењето на навојни спојки надвор од предвидените точки на зацврстување може да ги оштетат фабрички внесената РАУТЕРМ СПИД цевка. Плафонските елементи се монтираат со тоа што континуираната видлива страна на картонската плоча ќе биде свртена спрема просторијата. Зацврстувањето на плафонските елементи се врши со брзи завртки и тоа исклучиво на траката од гипскартон, нанесена на задната страна. Нанесувањето на завртки во зоните на изолацијата од полистирол нанесена на задната страна може да доведе до кршење на плочата.

При монтажата на плафонското ладење не смеат да се прават накрсни фуги. Треба да се одржи централно растојание од најмалку 400 mm.



Сл. 6-12 Коректно зацврстување на плафонското елементи
1 Изолација
2 Трака од гипскартон
3 CD-профил

Неактивни плафонски делови

Неактивните плафонски делови можат да се изведат со вообичаени плочи од гипскартон со дебелина s = 15 mm како двојна покривка. Подконструкцијата на овие делови треба да ја има соодветно потребната носивост.

Елементите кои се вградуваат, како светла, отвори за проветрување или распрскувачи на вода можат да се интегрираат само на неактивните плафонски делови. Ова мора навремено да биде предвидено, при самото планирање на долната основа на плафонот.

При планирањето на елементи кои се вградуваат во даден случај би требало да се задржи сигурносно растојание со елементите за плафонско ладење. Треба да се почитуваат прописите на производителот на елементи кои се вградуваат.

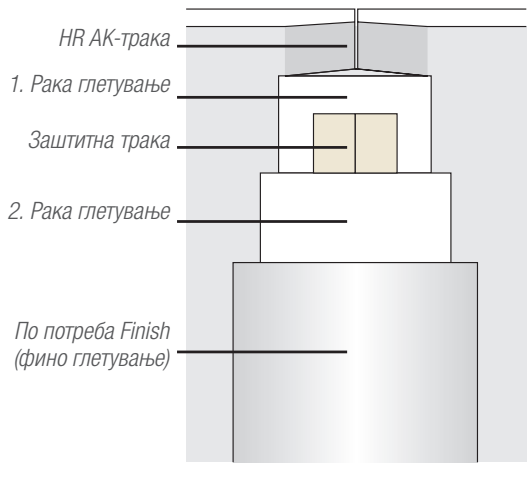
Глетување

Полукружните израмнети траки на плафонското ладење и главите од завртките треба генерално да се изглетуваат. Напречните траки на плочите треба да се допрат и затоа пред самото глетување потребно е да се исчистат со четка или сунѓер. Во основа, фугите на плочите треба да бидат чисти од прашина.

Гипсаната плоча „LaPlura“ од компанијата Siniat се користи како основа за плафонските елементи за ладење. Во следната табела се наведени материјалите кои треба да се искористат за секој чекор на обработка.

Чекор на обработка	Материјал
1. Прва рака глетување	Pallas fill B
2. Нанесување на заштитна трака	Хартиена заштитна трака[1)]
3. Втора рака глетување	Pallas fill B
4. По потреба Finish (фино глетување)	Pallas finish

Таб. 6-3 Материјали за користење
[1)] За да се спречи формирање на меурчиња, треба хартиената заштитна трака да се навлажни пред обработка.



Сл. 6-13 Глетување со заштитна трака

Плакнење, полнење и обезводушување

Процесот на плакнење мора да се изврши непосредно по монтажата на активните плафонски елементи. На крајот на процесот на полнење мора да се направи хидраулично балансирање на доводоните приклучоци, со поврзување по постапката на Тихелман или на поединечни грејни кругови со директно поврзување на разделникот на грејни кругови.

За отстранување на воздушните меури, мора да се постигне една најмала вредност на волумен на струење на воздухот при постапката за обевоздушување. Таа изнесува 0,8 l/min, што е соодветно за брзина на течење од 0,2 m/s.

Проверка на притисок

Проверката на притисок мора да се направи по обевоздушувањето на системот. Проверката на притисок треба да биде изедена и внесена во протокол согласно протоколот за проверка на притисокот на РЕХАУ површинско греење/ладење. Доколку постои опасност од замрзнување, треба да се преземат соодветни мерки, за да се избегнат штети од замрзнувањето на самиот систем. Тоа може да се направи со загревање на објектот или пак со средства против мрзнење.

Обевоздушувањето на системот, како и проверката на притисокот, се задолжителни предуслови за пуштање во работа, на системите за плафонско греење/ладење.

Третирање на површина

Долна основа

Долната основа, односно онаа страна од просторијата на која ќе бидат поставени плафонските елементи, вклучувајќи ги и фугите, мора да ги исполнува нормите за рамност на површини според DIN 18202. Исто така таа основа мора да е сува, да има носивост, да нема прашина или нечистотии.

При употреба на специјални тапети, сјајни слоеви, индиректно осветлување или светлосни зраци, се јавуваат посебни предуслови за рамност на долната основа на плафонот. Во такви случаи потребно е целосно глетување на долната основа на плафонот.

Задолжително мора да се почитуваат упатствата за изведба на стапките за квалитет Q3 односно Q4.

Длабока основа

Пред нанесување на бои и тапети, плафонските елементи и глетуваните делови треба да бидат третирани со соодветна длабока основа. Различното однесување на впивање на картонскиот глет или глетот за фугите, се изедначува со тн длабока основа. Доколку плочите од гипс гартон се обојат директно со внатрешна дисперзиона боја, поради различното впивање на бојата може да дојде до неправилни нијанси и сенки на плафонот. При повторно боење може да дојде до пукање на бојата.

Тапети и глет

Пред лепење на тапети се препорачува нанесување на основа за промена на тапети. Таа подоцна ја олеснува работата при отстранувањето на тапетите, заради нивна промена.

При лепење на тапети исклучиво се употребува лепак на база на метилцелулоза.

Бои и лакови

Плафонски елементи за ладење може да бидат обложени со слој од вештачки материјал, нанесен со валање или триење. За ова треба да се употребат бази или лепливи облоги според прописите на самиот производител.

Повеќето вообичаени дисперзиони бои може да се употребат за оваа намена. Бојата може да биде нанесена со четка, валјак или со уред за прскање и тоа откако ќе биде нанесена длабоката основа.

Бојадисување со бои на минерална основа како на пример вар, воденото стакло или бои од силикати не се погодни за оваа намена.

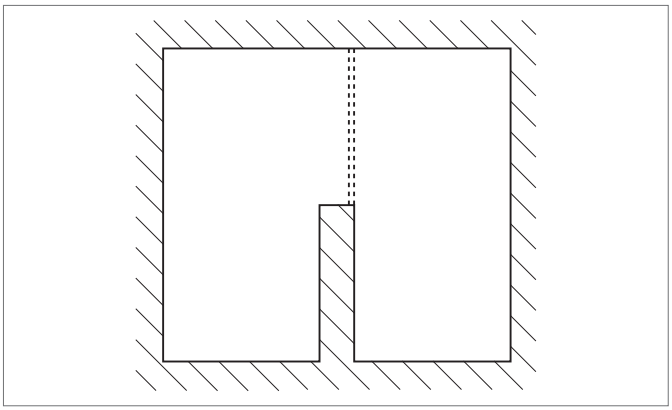
Картонските делови кои не се фиксирале со нанесувањето на основата, треба да бидат отстранети пред нанесувањето на бојата. При лакирање се препорачува двослојна основа, и тоа со почитување на прописите за посебно малтерисување според класа на квалитет Q4.

Фуги и приклучоци

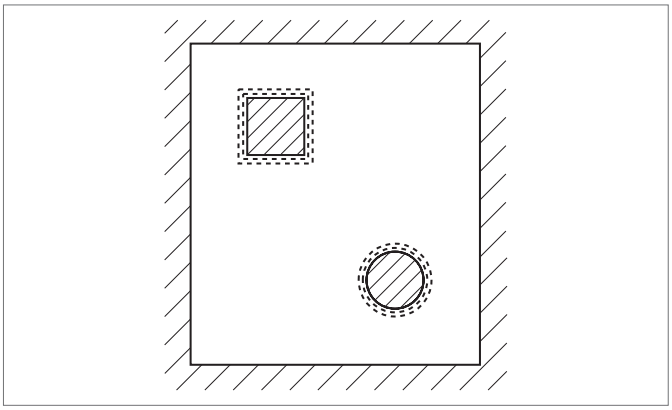
Фугите и приклучоците треба да бидат предвидени уште во фазата на планирање.
Притоа треба да се внимава на следните конструктивни и плански основни правила:

- Подвижните фуги на објектот, мораат да бидат конструктивно насочени во долната основа на плафонот со иста можност на движење со помош на дилатациони или подвижни фуги.
- Плафонските површини треба на секои 10 m според DIN 18181 да бидат разграничени со дилатациони или подвижни фуги по должина и напречно.
- Висечките покривки за плафонот се структурно одделени од интегрираните столбови и вградените елементи, како што се светлата.
- Фугите мора да се планираат со значајните промени во напречниот пресек на долната основа на плафонот, како што се коридорите кои се прошируваат или испакнатите ѕидови.

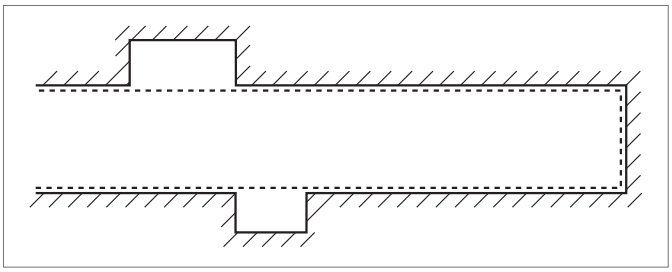
Следните видови на фуги и спојки може да се користат за изведување на плафонското ладење.



Сл. 6-14 Плоча со вметнат ѕид



Сл. 6-15 Плафон со потпора

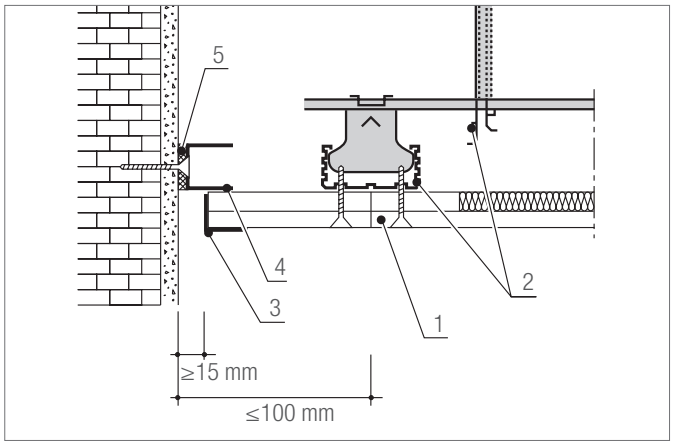


Сл. 6-16 Плафон во ходник со вдлабнатина

Лизгачко поврзување на ѕид

Поврзувањето на ѕидот на плафонските елементи со површината која ја опкружува просторијата мора да се проектира со лизгачки дизајн. Хоризонталното ширење на плафонските елементи која зависи од температурата се компензира со тие лизгачки спојки. Профилот за поврзување со плафонот е видлив во делот на лизгачката фуга. Предниот раб за плафонското ладење може да биде обложена со рабен профил.

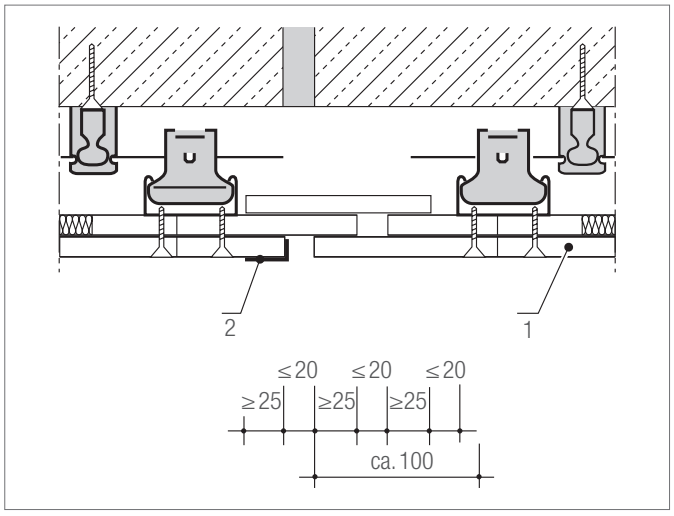
Носечките греди може да имаат максимално растојание од 10 cm од граничната ѕидна површина.



Сл. 6-17 Лизгачко поврзување на ѕид
1 Плафонски елемент за ладење
2 Метална подконструкција
3 Рабен профил
4 Профил за поврзување
5 Заптивка за спојката за подвижната фуга

Подвижна фуга

Во полето на подвижната фуга, целата плафонска конструкција мора да биде одвоена. Таа се употребува при премостување на конструктивни фуги на градежното тело или доколку е потребна поделба на плафонската должина. Ова е потребно најмалку на секои 10 m.



Сл. 6-18 Подвижна фуга (димензии во mm)
1 Плафон за ладење
2 Рабен профил

6.1.1 Инсталација на плафон во сув начин на градба

Основи на планирање

За да се обезбеди стручна изведба на системот за плафонско греење/ладење, планирањето треба да се направи од страна на архитектот во соработка со проектантот на основа на заеднички план за изведба. Плафонската инсталација, како што е инсталацијата за осветлување, отворите за проветрување или распрскувачите мора да се земат во предвид при планирањето за да може да бидат дефинирани потребните активни плафонски елементи кои се потребни за плафонското ладење. За ова е потребна навремена и стручна координација. Мора да се достапни пресметки за оптоварувањето при греење и ладење.

Грееен/Ладилен капацитет

Грејните/ладилните капацитети на плафонското греење/ладење во сув начин на градба се дадени мернотехнички за случај на греење според DIN EN 14037 и за ладење според EN 14240 од страна на еден независен институт за испитување и сертифицирање.

Во случај на греење, максимално дозволената трајна работна температура на плафонски елементи треба да се ограничи на +45 °C. Повисоки температури може да доведат до уништување на плафонските елементи.

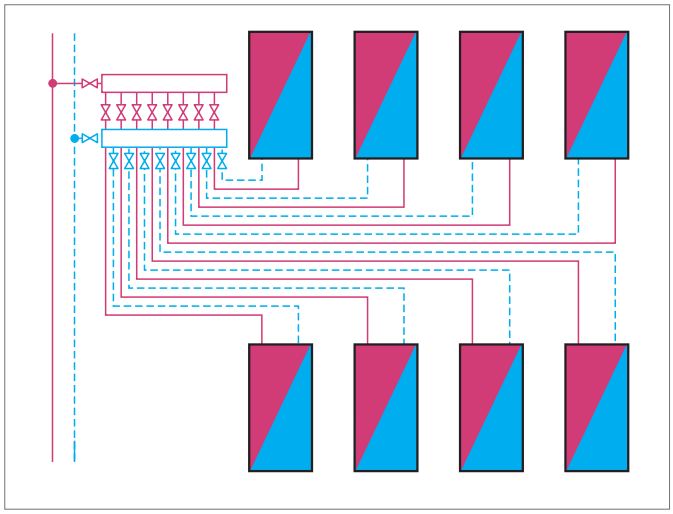
Упатства за планирање

Позициите на плафонски елементи за ладење мора да се земат во предвид како дел од планирањето за да може тие потоа да се инсталираат на едноставен, брз и професионален начин , на градежната локација, без некакви проблеми. Поради тоа, следните основни правила треба да се почитуваат.

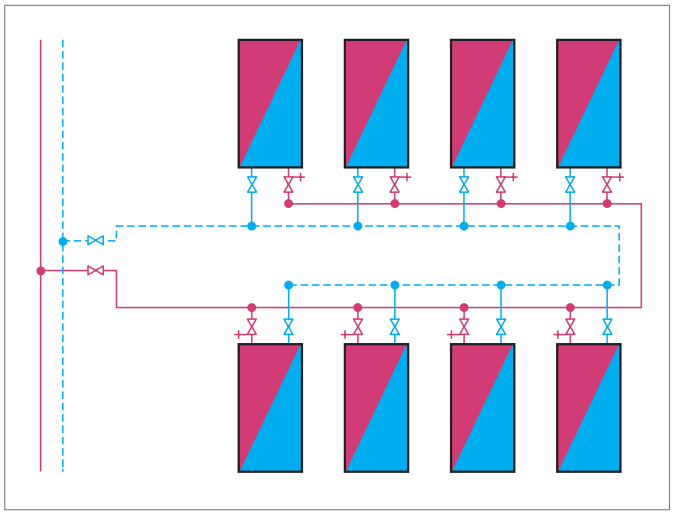
По можност треба да се користат најголемите можни плафонски елементи, бидејќи со ова ќе се намали бројот на фуги и комплексноста на глетувањето.

Со цел да се искоординираат изведувачите на сувата градба и изведувачите на термотехничките инсталации, уредувањето на елементите за плафонско ладење и позиционирањето на дистрибутивната цевна мрежа мора да се земат предвид во проектот.

Хидраулично спојување



Сл. 6-19 Шематски приказ на одделното спојување



Сл. 6-20 Шематски приказ на Тихелман постапка на спојување

За системот за плафонско греење/ладење разумно е употребување на хидраулично спојување на поединечните плафонски елементи со Тихелман методот. Посебното спојување на поединечните елементи за плафонско ладење до разделникот на грејните кругови обично се користи само за многу мали активни полиња за ладење.

Поврзувањето со Тихелман методот бара користење на разладувачки плафонски елементи со една величина или полиња со иста должина на цевките.

Техника за регулирање

За функционирање на системите за плафонско греење/ладење потребна е примена на регулатори за поединечните простории. За да се избегне формирање на роса на страната од плафонот која гледа спрема просторијата при случај на ладење, задолжително е потребен надзор на точката на роса на воздухот во просторијата. Во случај на ладење за плафонското ладење исто така е потребно, температурата на појдовниот под да се доведе до едно сигурносно растојание од +2 K од температурата на точка на роса:

$$T_{\text{појдовен вод}} = T_{\text{точка на роса}} + 2\ K$$

Формирањето на кондензат на површината може да доведе до нерамнини на површината на плочите. При честа појава на навлажнување на долната основа на плафонот може да се оштетат плафонските елементи.

Удобност

За да се обезбеди удобна собна клима во случај на греење/ладење со користење на плафони за греење/ладење, треба да се земат предвид површинските температури на плафонските елементи при самото поставување.

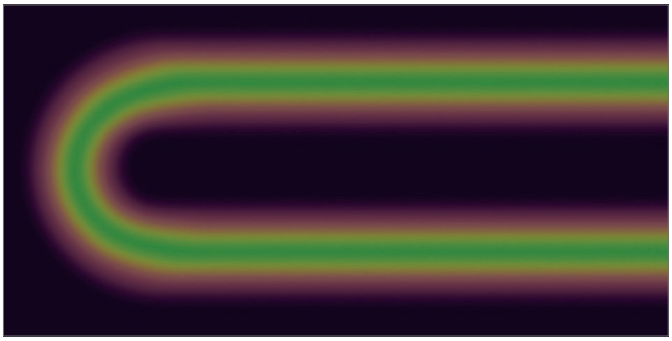
Во соби со осветлена висина на просторијата од < 2,6 m неопходно е површинската температура на плафонот да се ограничи до +29 °C во режим на греење.

Обезвоздушување

Се препорачува употреба на уреди за обезвоздушување за да се отстрани воздухот од цевната мрежа.

Лоцирање на цевките

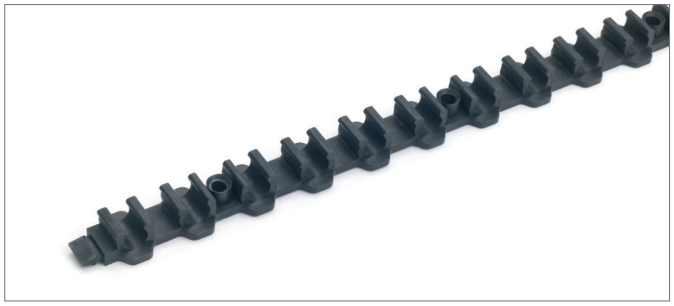
Цевките, носители на медиумот, можат да бидат лоцирани со помош на термофолија во процес на загревање. За тоа, термофолијата се поставува на местото кое се испитува и се вклучува плафонското греење/ладење во режим на греење. Термофолиите може да се употребат повеќе пати.



Сл. 6-21 Лоцирање на цевките низ термофолијата

6.2 Систем за плафонско греење/ладење во мокар начин на градба

Сл. 6-22 Систем за плафонско греење/ладење во мокар начин на градба



Сл. 6-23 Прицврстувачка шина 10

Сл. 6-24 Двоен држач 10

Сл. 6-25 Водилка за цевка 90°

Системски компоненти
- Прицврстувачка шина 10
- Двоен држач 10
- Водилка за цевка 10 90°
- Спојка 10
- Преоден дел со надворешен навој 10 x R ½“
- Подвижна навлака 10
- Преодни фитинзи за поврзување на водовите

Прибор
- Заштитна цевка 12/14
- Заштитна цевка за водовите
- Водилка за цевка за водовите

Цевки кои се употребуваат
- РАУТЕРМ СПИД 10,1 x 1,1 mm
- РАУТЕРМ СПИД 16 x 1,5 mm како цевка за поврзување
- РАУТЕРМ С 17 x 2,0 mm како цевка за поврзување
- РАУТЕРМ С 20 x 2,0 mm како цевка за поврзување

- Брзо и флексибилно полегнување на цевките
- Флексибилни можности за поврзување на плафонските грејни полиња
- Мали дебелини на малтер
- Безбедно фиксирање на цевки

Сл. 6-26 Систем за плафонско греење и ладење во мокар начин на градба

Опис
Прицврстувачката шина 10 се состои од високостабилен полипропилен, отпорен на удар. Таа служи за фиксирање на цевки, носители на медиумот на гол плафон. Можни се растојанија на поставување од 5 cm во мрежа од 2.5 cm. Основната плоча на прицврстувачката шина има дебелина од 4 mm и вкупна висина заедно со држачите на цевка од 13 mm. На местата на превиткување на цевката двојниот држач служи за сигурно фиксирање на цевките.
Полињата за плафонско греење/ладење се формираат со РАУТЕРМ СПИД цевка со димензија 10,1 x 1,1 mm.
Грејните кругови се поврзуваат директно во РЕХАУ разделникот на грејни кругови. Алтернативно, водовите за поврзување со РЕХАУ разделникот за грејни кругови може да се формираат со РАУТЕРМ СПИД цевка со димензии 16 x 1,5 mm или со РАУТЕРМ С цевка со димензии 17 x 2,0 mm или 20 x 2,0 mm.
Со Т-парчињата можат да бидат споени во еден греен круг повеќе плафонски полиња во Тихелман системот и да бидат приклучени на еден отвор за РЕХАУ разделникот на грејни кругови.

Водилката за цевка 90° од полиамид засилен со стаклени влакна, овозможува оптимално виткање на цевката без превиткување и тоа од вертикална рамнина на плафонското греење/ладење во хоризонтална рамнина на приклучните водови.

Со РЕХАУ заштитните цевки, се водат поврзувачките водови директно кон ормарот за разделникот сигурно и без оштетување на цевката.

Во зависност од постојните фуги на објектот и од глетот на плафонот за греење, треба да се користат спојни или гипсани профили или рабна изолациона трака за компензација на топлотното ширење.

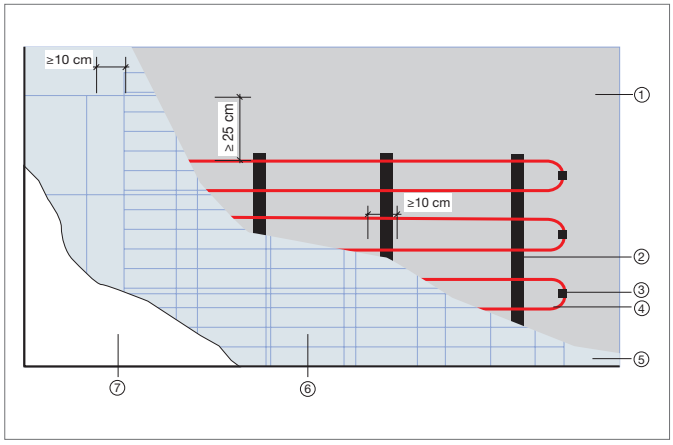
Монтажа

Пред монтажата на прицврстувачката шина 10 мора да се заврши потребниот претходен третман на плафонот.

1. Поставување на РЕХАУ ормар за разделник
2. Вградување на РЕХАУ разделник за грејни кругови.
3. Фиксирање на прицврстувачките шини паралелно на голиот плафон.
   Притоа да се внимава на следниве растојанија:
   - Помеѓу две шини: < 0,33 m
   - Помеѓу шина и агол на просторија, односно почеток на греен круг: > 0,2m
   - Помеѓу прицврстувачките точки на шината: < 0,2 m
4. Клапнување и зацврстување на двојниот држач 10 во прицврстувачка шина 10 и тоа во потребните растојанија за нутовите на цевките.
5. Клапнување на РАУТЕРМ СПИД цевката 10,1 x 1,1 mm во прицврстувачката шина 10 и во двојниот држач 10.
6. Формирање на полето е во планирано растојание на полегнување.
7. По потреба фиксирање на посебни вертикални доводи во прицврстувачката шина 10.
8. Употребува на водилката за цевка 90° за преминот од нивото на плафонското греење/ладење до нивото доводите.
9. По потреба изолирање на приклучните водови.
10. Поврзување на приклучните водови со разделникот на грејни кругови.

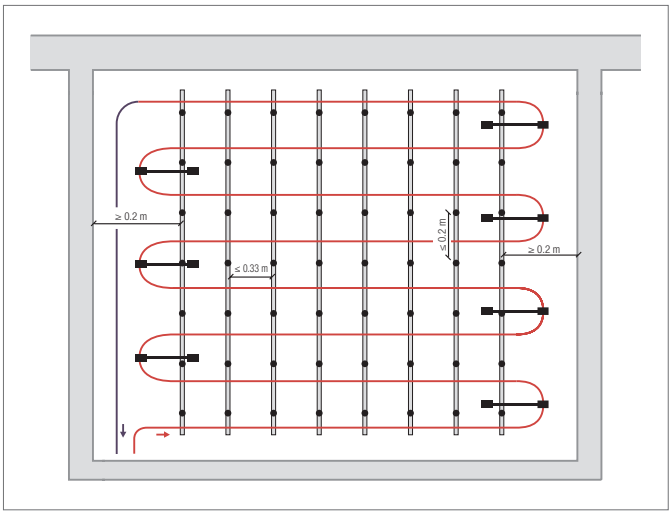
Полегнувањето на цевките се врши во форма на едноставна или двојна меандра.

За зацврстување на прицврстувачката шина 10 и на двојниот држач 10 може да се употребат комерцијално достапните иглични или ударни дибли 6 x 40 односно соодветни средства за зацврстување за таа намена.

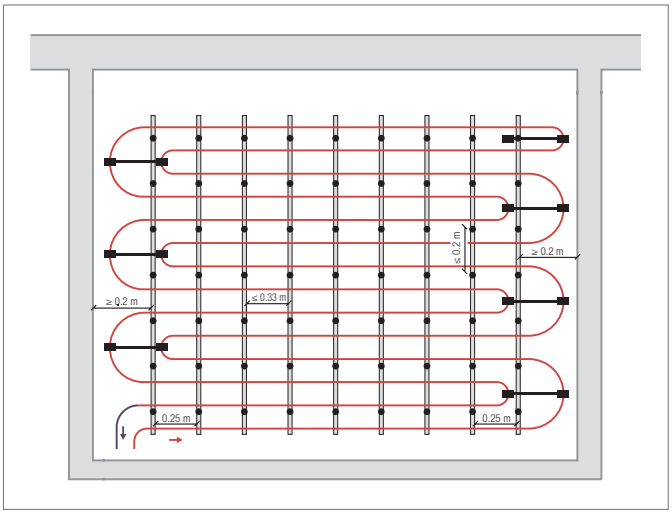


Сл. 6-27 Шематски приказ на конструкција на плафонско греење/ладење во мокар начин на градба

1 Гол плафон
2 Прицврстувачка шина 10
3 Двоен држач 10
4 РАУТЕРМ СПИД 10,1 x 1,1
5 Прв слој на глет
6 Армирање на глет
7 Втор слој на глет



Сл. 6-28 Изведба во форма на едноставна меандра. VA 10



Сл. 6-29 Изведба во форма на двојна меандра, VA 5 cm

По правило, ткаенината за армирање треба да се постави во горниот дел на слојот на малтерот или слојот на глетот, со преклопување и со незагреаната страна. Во зависност од барањата на производителот на малтер, потребни се малтерни основи.

Малтерисувањето може да се изведе еднослојно свежо во свежо од гипс или пак двослојно од цемент.

6.2.1 Основи за плафонско греење/ладење во мокар начин на градба

Норми и правила

При планирањето и изведбата на системите за видно плафонско греење/ладење, суштински треба да се почитуваат следниве норми и правила:

- DIN 1186 градежни гипсови
- DIN 4102 заштита од пожар во високоградба
- DIN 4108 заштита од пожар во високоградба
- DIN 4109 заштита од пожар во високоградба
- DIN 4726 цевоводи од вештачки материјали
- DIN 18180 плочи од гипскартон
- DIN EN 520 гипсани плочи
- DIN 18181 плочи од гипскартон во високоградба
- DIN 18182 прибор за преработка на плочи од гипс картон
- DIN 18195 заптивки на градежен објект
- DIN 18202 мерни толеранции во високоградба
- DIN 18350 работи со глет и гипс
- DIN 18557 малтер
- DIN EN 1264 површински грејни системи
- DIN EN ISO 11855 Системи за зрачно греење и ладење кои се интегрирани во површината
- DIN EN ISO 7730 Ергономика на топлинското опкружување
- DIN EN 13162-13171 материјали за топлинска изолација во објект
- Уредба за заштита на енергија (EnEV)
- Обезбедување на VOB код и договорни преговори за градбата
- Упатства на Федералното здружение за површинско греење и за површинско ладење.

Градежни предуслови

Пред почетокот на монтажата на системите за плафонско греење/ладење мора да бидат исполнети следниве предуслови:

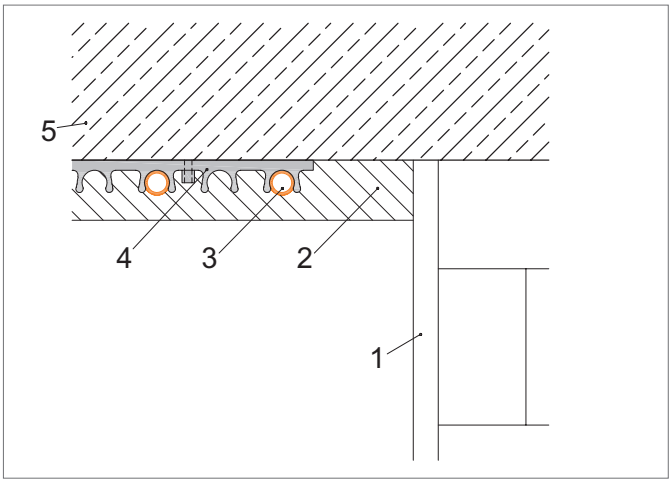
- Градежната опрема за инсталација на плафонско греење/ладење треба да биде изготвена уште при самата изработка на карабината.
- Прозорците и вратите треба да се вградени
- Доколку системите за плафонско греење/ладење се поставуваат на надворешни компоненти кои граничат со земја, тогаш треба да се завршени работите на заптивање според DIN 18195.
- Треба да се проверат толеранциите на рамност, правилност во висина и агли според DIN 18202.

Области на примена

Плафонското греење/ладење во мокар начин на градба може да се употреби во скоро сите типови на градби и области на користење, како целосен систем на греење или поддршка на основното греење:

- Новоградба или санирање на станбени згради посебно или во комбинација со системот на РЕХАУ за подно греење/ладење
- Репрезентативни објекти
- Бањи, сауни и тепидарии

Главните области на примена на плафонското греење/ладење во мокар начин на градба се состојат од пасивно ладење со плафонската површина со и без вентилација или климатизација.



Сл. 6-30 Основна структура на системот за плафонско греење/ладење во мокар начин на градба

1 Ѕиден малтер
2 Плафонски малтер
3 РАУТЕРМ СПИД 10,1 x 1,1 mm
4 Прицврстувачка шина 10
5 Гол плафон

Концепти на поставување

Системите за плафонско греење/ладење може да бидат поставени како:

- Како целосно греење и ладење
- Во комбинација со РЕХАУ систем за подно греење и ладење
- Како дополнително греење на статичката грејна површина
- Како дополнително греење на системите за вентилација и климатизација

Системите за плафонско греење/ладење како целосно греење/ладење

Како резултат на зголемените барања во однос на топлинска заштита, денес во објектите е можно потребата од топлина комплетно да се задоволи со системот за плафонско греење/ладење. Особено добри предиспозиции за овој систем имаат нискоенергетските куќи.

Системот за плафонско греење/ладење во комбинација со РЕХАУ системот за подно греење/ладење или системот за видно греење/ладење

Оваа комбинација се препорачува за места со највисоки барања за удобност како:

- Станбени објекти
- Деловни објекти, места за изложба
- Бањи, сауни, тепидарии

Температурата на доводот кај системите за плафонско греење/ладење е иста со температура на доводот и кај систем за видно или систем за подно греење/ладење.

Систем за плафонско греење/ладење како дополнително греење на статичката грејна површина

Со оваа комбинација се покрива основната потреба од греење со системот за плафонско греење/ладење, а врвните потреби со статична грејна површина. Оваа варијанта е особено корисна во областа на реновирање на објекти, како и кај грејните системи со ниска температура на довод, доколку оптоварувањето за греење не може да биде покриено само со плафонското греење.

Системот за плафонско греење/ладење како дополнително ладење на системите за вентилација и климатизација

Со оваа комбинација, дел од оптоварувањето за ладење се покрива со плафонското ладење. Механичката размена на воздух може да се намали до минималната хигиенски потребна количина на воздух. Оваа комбинација со системот за климатизација овозможува економично управување со системот за ладење на објектот.

6.2.2 Малтери за плафонското греење/ладење во мокар начин на градба

Стручната изведба на малтерот за грејните плафони е предуслов за беспрекорно функционирање на плафонското греење/ладење.

§ Генерално треба да се почитуваат прописите на производителот на материјалот за малтерисување при употреба на неговиот производ, посебно во поглед на работи кои следат потоа, односно лепење на тапети, поплочување итн.

Видови на малтер

Малтерите за системот за плафонско греење/ладење мора да имаат добра топлинска спроводливост. Тенка основа или пак малтерисување во форма на топлинска изолација не можат овде да бидат применети.

Генералната област на примена на малтерите зависи од
- Користење на просторијата
- Влажноста во просторијата
- Трајна работна температура
- Третирање и одржување на кровот- или плафонската површина
- Можно оптоварување од влажност при режимот на ладење

Област на примена	Глет
Внатрешни домашни простории со мала до никаква влажност	Глинен малтер Гипсен/Вар Вар/Цементен Цементен
Домашни влажни простории како кујни или бањи со периодично појавување на зголемена влажност и со плафнско или сидно греење	Вар/Цементен Посебни малтери
Мокри простории како јавни влажни простории со голема влажност и плафонско ладење	Цементен Посебни малтери

Таб. 6-4 Области на примена на различни типови на малтер

Достапноста и составот на малтерот варира значително од една локација до друга. Малтерот мора да биде одобрен за областа на примена во врска со плафонското греење/ладење во мокар начин на градба.

Барања за подлогата за малтерот

§ Дозволените толеранции во однос на рамноста, правилноста на висината и аглите се дадени и треба да се почитуваат според DIN 18202.

Подлогата за малтерот треба да ги исполнува следните услови:
- Да има рамна површина
- Да има носивост и да биде цврста
- Стабилна форма
- Да не одбива вода
- Да биде хомогена
- Да биде рамномерно впивлива
- Да биде гола и сува
- Да нема прав
- Да нема други нечистотии
- Да не замрзнува
- Да биде темперирана на +5 °C

Претходно третирање на подлогата за малтерот

Претходното третирање на малтерот е корисно за цврстото и трајно поврзување на малтерот и основата и мора да биде договорено уште пред почетокот на монтажата со инсталатерот. За ова, меѓу другото, треба да бидат дефинирани следниве точки:
- Израмнување на нерамни места
- Отстранување/заштита на метални делови кои можат да кородираат
- Отстранување на прашина
- Затворање на фуги, пукнатини, отвори
- Нанесување на материјал за изедначување на впивливост кај јако и/или различно впивливи долни основи (на пример поренбетон)
- Нанесување на материјал за впивање кај густи или слабо впивливи долни основи (на пример изолација на внатрешната страна на надворешни ѕидови и плафони)
- Користете противпожарна бариера доколку е побарано од производителот на глетот

Предтретманот на основата на малтерот мора да се изврши пред инсталација на прицврстувачката шина 10.

База за малтер

Во зависност од долната основа на малтерот и видот на генералната дебелина на малтерот, може да е потребно производителот на малтерот да користи база за малтерот. Ова се однесува на двете површини на кои е инсталирано плафонското греење/ладење во мокар начин на градба како и соседните површини без плафонско греење/ладење. Монтажата на базата за малтер се изведува по инсталацијата на плафонското греење/ладење.

Армирање на малтер

Армирањето на малтерот со текстилна мрежа го спречува создавањето на пукнатини и е задолжително за површините со плафонско и ѕидно греење/ладење.

Армирањето на малтерот и самиот малтер се дефинирани од страна на производителот. Треба да се почитуваат прописите на производителот на малтерот.

Вообичаените текстилни мрежи треба да ги исполнуваат следниве технички услови:
- Да имаат дозвола за армирање на малтер
- Отпорни на кинење по должина и ширина повеќе од 1500 N/5 cm
- Отпорни на малтери за грејни плафони или ѕидови (pH-вредност 8 од 11)
- Димензија на мрежа 7 x 7 mm или 8 x 8 mm при поставена текстилна мрежа.
- Димензија на мрежа 4 x 4 mm или 5 x 5 mm при изглетувана текстилна мрежа

Постапката на преработка треба да биде дефинирана пред почетокот на малтерисување со инсталатерот.
- Треба да се почитуваат прописите на производителот на малтерот.
- Армирањето со текстилна мрежа треба да биде нанесено во надворешната третина на слојот на малтер над врвот на цевката.

За нанесување на текстилната мрежа постојат две постапки:

Поставување на текстилната мрежа

Во оваа постапка, текстилната мрежа се користи на најобичен начин, односно на првото место каде што е полегнат последниот слој. Текстилната мрежа мора да се полегне цврсто со најмалку 10 cm превиткување. Превиткувањето до неразладените или незагреаните површини мора да биде најмалку 20 cm. Вкупната дебелина на глетот потоа се подготвува „влажно на влажно“.

Малтерисување на текстилната мрежа

Оваа постапка се применува кај повеќеслојна изведба на малтерисувањето. По целосното сушење на слојот на претходниот малтер, се нанесува слој за армирање на слојот на малтерот. Текстилната мрежа со ширина на мрежата од на пр. 4 x 4 mm се полегнува во малтерот кој е сеуште мокар со превиткување од барем 10 cm, и до незагреаните површини од најмалку 20 cm. Потоа, текстилната мрежа се покрива од сите страни со малтер. Слојот за армирање може да биде последниот слој со понатамошниот третман на горната површина или слојот пред нанесувањето на горниот слој на малтер.

6.2.3 Планирање на плафонското греење/ладење во мокар начин на градба

Дополнителна потреба од координација

Покрај вообичаената координација на градилиштето, архитектот и стручниот проектант мора да внимаваат на следното:
- Одредување на слободна површина за плафонски инсталации како што е осветлувањето, прскалките, детекторите за чад и каналите за проветрување со клиентот.
- Навремена координација помеѓу инсталатерот на греењето и изведувачот на малтерот, доколку е потребно претходно третирање на површината која ќе биде обложена со плафонско греење/ладење.
- Доволно време за сушење на малтерот на грејните плафони, за да се одбегне нивно оштетување.

Барања за противпожарна заштита и заштита од бучава

Доколку системите за плафонско греење/ладење се користат во врска со конструкции и суперструктури кои треба да исполнат барања за противпожарна заштита и заштита од бучава тогаш плафонската конструкција мора да ги исполнува ваквите барања. Соодветните спецификации мора да ги подготви архитектот или стручниот проектант.

Термички услови

Површинската температура на плафонот не смее да надмине 29 °C според DIN EN 1264, при нормални висини на просторијата. Доколку плафонот е само делумно покриен со системот за плафонско греење/ладење, тоа треба да се инсталира во близина на надворешните прозорци и ѕидови за да се спречи несиметријата на зрачењето заради постигнување на термичка удобност во просторијата.

Системите за ладење мора да работат во температурен опсег над точката на роса, според DIN EN 1264. Може да се претпостави дека со исполнувањето на границите на точката на роса се задоволуваат и физиолошките ограничувања.

Во случај на повисоки температури на горната површина при загревање или пониски површински температури при ладење, мора да се покаже усогласеноста со физиолошките ограничувања, според DIN EN ISO 7730.

Топлинска изолација

Поместување на температурата во услови на греење

Со системите за плафонско греење/ладење, температурата низ ѕидот се поместува кон повисоки вредности. Со ова точката на мрзнење се поместува во правец кон надворешната страна на плафонот. Така опасноста од формирање на мраз, во плафонската конструкција при постоење на топлинска изолација однадвор, скоро не постои. Исто така, при постоење на надворешна топлинска изолација, се овозможува плафонот да биде искористен како акумулатор на топлина или студ.

§ Коефициентот на топлинска спроводливост, на слоевите на градежниот објект помеѓу плафонското греење/ладење и надворешниот воздух или кон делови од објектот со значително ниски внатрешни температури, треба да биде димензиониран според уредбата за заштеда на енергија EnEV. Во даден случај треба да се почитуваат условите дадени во документ за потреба од енергија на самиот објект. Плафонското греење/ладење на плафони, кон туѓи делови, треба да бидат така изведени, да отпорот на топлинска пропустливост на целосната конструкција не надмине R = 0,75 (m^2K)/W според DIN EN 1264. Пресметката се врши од рамнината на цевката.

При поставувањето на изолацијата треба да се смета на можно поместување на точката на роса. Потребната топлинска изолација по можност треба да биде инсталирана на надворешната страна од надворешниот ѕид, плафон или кров, и за ова треба да бидат предвидени соодветни поврзувачки системи за топлинска изолација.

Големини на грејни полиња

Плафонските површини со повеќе од 4 m ширина треба да се поделат на повеќе грејни полиња со максимална ширина од 4 m. Поради термичката промена на должината на глетот, зависно од неговиот производител, треба да се планираат дилатациони фуги помеѓу плафонските грејни полиња.

Максималните големини на грејните полиња за плафонското греење/ладење во мокар начин на градба, зависно од растојанието на поставување на цевките и видот на поврзување на грејното поле се дадени во табелата. Основата за тоа е тежнеењето да се избегне поголема загуба на притисок од 300 mbar кај грејните полиња. Оптимално прилагодените и целосно искористените циркулациони пумпи помагаат за заштеда на енергија.

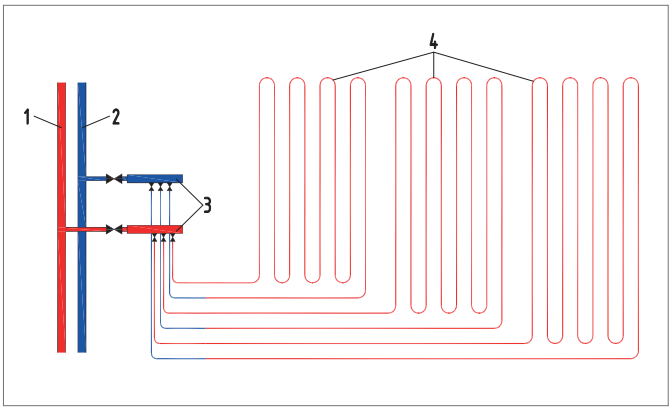
Растојанија на поставување на цевките:
- Растојание на поставување 5 cm (во двојна меандра)
- Растојание на поставување 10 cm (во едноставна меандра)
- Растојание на поставување 15 cm (во едноставна меандра)

Растојание на поставување	Форма на поставување	максимална големина на греен круг
5 cm	Двојна меандра	5,0 m^2
10 cm	Едноставна меандра	6,5 m^2
15 cm	Едноставна меандра	7,5 m^2

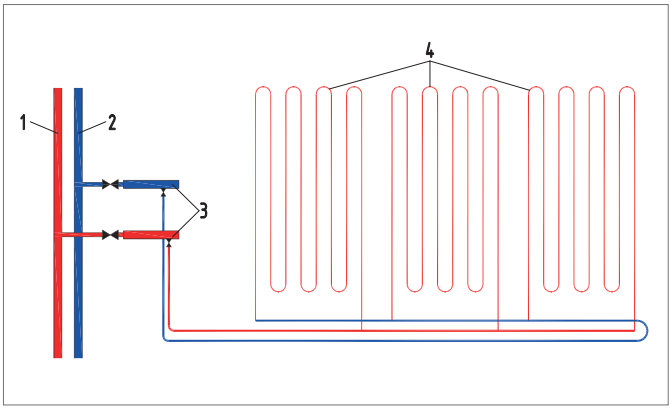
Таб. 6-5 Ориентациони вредности за големините на грејните кругови за плафонското греење/ладење во влажен начин на градба за проток од 10 kg/(h m^2) и максимална загуба на притисок од 300 mbar

Хидраулично поврзување

Следните видови на хидраулично поврзување на системите за плафонско греење/ладење се можни:
- Посебно поврзување
- Збир на неколку кругови на цевни разделници со Тихелман, да се обрне внимание на висината и дебелината на малтерот



Сл. 6-31 Шематски приказ на посебно поврзување на секој поединчен круг на плафонско греење/ладење
1 Довод
2 Повратен
3 РЕХАУ разделник на грејни кругови
4 Полиња за плафонско греење/ладење



Сл. 6-32 Шематски приказ на поврзување на повеќе кругови на плафонско греење/ладење во цевен разделник со Тихелман
1 Довод
2 Повратен
3 РЕХАУ разделник на грејни кругови
4 Полиња за плафонско греење/ладење

Дијаграми за капацитет
Топлинската спроводливост на малтерот може значително да варира во зависност од производителот и видот на малтерот.

Техника за регулирање
Техниката за регулација за системите за плафонско греење/ладење е иста како и онаа за регулација на PEXAУ системите за подно греење/ладење.

Одредување на загуба на притисок
Загубите на притисок на PEXAУ цевките од вмрежен полиетилен VPE за плафонското греење/ладење во мокар начин на градба се прикажани во дијаграмот за загуба на притисок.

Упатства за пуштање во работа
Пуштањето во работа на плафонското греење/ладење во мокар начин на градба ги содржи следниве чекори:
- Плакнење, полнење и обезводушување
- Проверка на притисок
- Функционално греење

Притоа треба да се внимава на следниве упатства:

Плакнење, полнење и обезводушување

За отстранување на сите воздушни меурчиња мора да се обезбеди најмала вредност на волуменски проток. Таа изнесува 0,8 l/min (соодветно на брзина на течење од 0,2 m/s). - За завршување на процесот на полнење соодветно на резултатот од планираното полегнување, мора да се изведе хидраулично изедначување на грејните кругови во согласност со резултатот од планирањето на поставувањето.

Проверката на притисок треба да биде изедена и внесена во протокол според протоколот на PEXAУ за проверка на притисокот на PEXAУ подното греење/ладење.
- Проверката на притисокот мора да биде направена пред почетокот на малтерисувањето
- Доколку постои ризик од замрзнување, мора да се преземат соодветни мерки, на пр.
  - Темперирање на објектот
  - Употреба на заштитни средства од мраз (доколку не е потребно заштитно средство од мраз, тогаш тие средства треба да бидат отстранети од системот со празнење и повторно полнење со до најмалку, трипати промена на водата во системот)
- Два часа по првата изведба, проверката на притисок треба повторно да биде изведена.
- Проверката на притисок е успешно помината кога по 12 часа на ниедно место од плафонското греење/ладење, спојните водови или разделникот, не е појавена вода и нема пад на притисок повеќе од 0,1 на секој час.

Функционално греење

Сојузното здружение за површинско греење и за површинско ладење, регистрирано здружение, ги обезбедува следните информации за почетокот на функционалното греење во прописот 7 од јануари 2017 година:

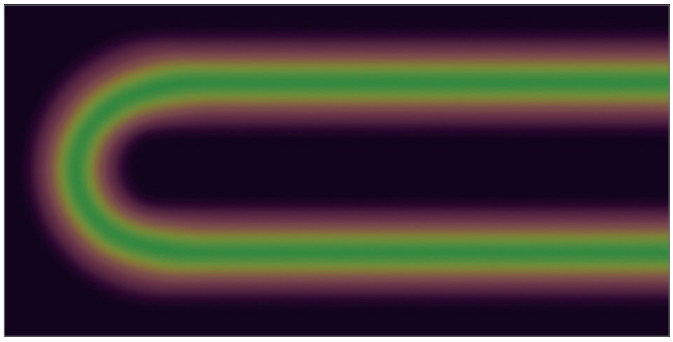
- За малтери кои се базираат на цемент:
- Не пред 21 ден по нанесување на глетот или глетната маса
- За малтер кој се базира на гипс:
- Може да се започне еден ден по нанесувањето на малтерот
- За глинени малтери:
  Најрано 7 дена по нанесувањето на глетот или според упатствата на производителот

Како отстапка на ова, производителите на малтерот обезбедуваат поединечни спецификации за времето од кога функционалното загревање може да започне по завршувањето на малтерисувањето.

Функционалното греење треба да биде изведено и внесено во протокол според протоколот на РЕХАУ за пуштање во работа на плафонското греење/ладење (видетеге го прилогот). За функционалното греење пред, за време на и по малтерисувањето, зависно од производител и тип на малтер, постојат различни одредби. Затоа секогаш треба да се почитуваат тие прописи.

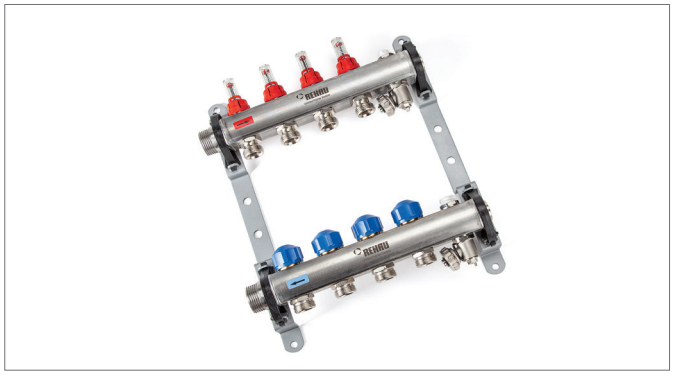
Лоцирање на цевките

Цевките, носители на медиумот, можат да бидат пронајдени со помош на термофолија во процес на загревање. За тоа, термофолијата се поставува на местото кое се испитува и се вклучува плафонското греење/ладење во режим на греење. Термофолиите може да се употребат повеќе пати.

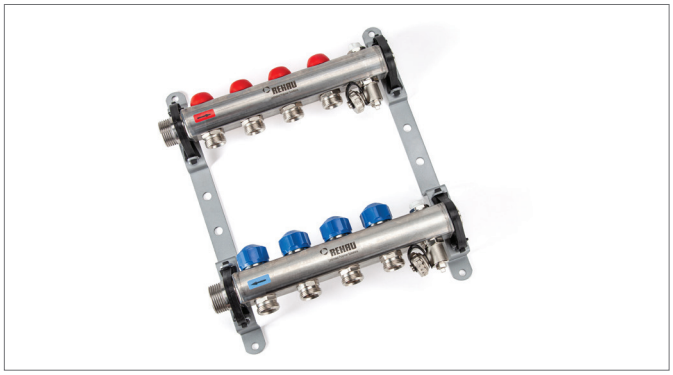


Сл. 6-33 Лоцирање на цевките со помош на термофолијата

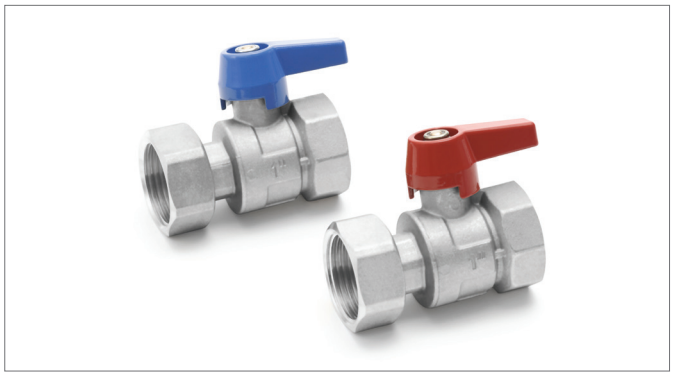
7 РАЗДЕЛНИЦИ



Разделник на грејни кругови HKV-D AG од оплеменет челик



Разделник HKV Easyflow од оплеменет челик



Додатни елементи за разделник

Ормари за разделник

СОДРЖИНА

7	**Техника на разделници**	**161**
7.1	РЕХАУ Разделник на грејни кругови HKV-DAG	163
7.2	Разделник HKV Easyflow од оплеменет челик	166
7.3	Додатни елементи за Разделникот на грејни кругови од оплеменет челик	168
7.3.1	Куглести вентили	168
7.4	РЕХАУ Разделник на грејни кругови РАУТЕРМ СПИД HKV-P	170
7.4.1	Додатни елементи за хидраулично изедначување	172
7.4.2	Сет за вградување на калориметар (BM3-сет)	173
7.4.3	Пумпи за мешање PMG-25, PMG-32 ErP	174
7.4.4	Сет за вградување на полимерен калориметар за РАУТЕРМ СПИД HKV-D P разделникот на грејни кругови	175
7.4.5	Сет за регулирање flex	176
7.4.6	Полимерен сет за регулирање flex	178
7.5	Ормари за разделник	180
7.5.1	Ормари за разделник за подмалтерна монтажа	180
7.5.2	Ормари за разделник за надмалтерна монтажа	186
7.5.3	Ормари за разделник за надмалтерна монтажа за индустриски разделници	188
7.5.4	Упатства за монтажа	191
7.5.5	Прибор за ормарите за разделник	194

7.1 РЕХАУ Разделник на грејни кругови HKV-D AG

- Висок квалитет на оплеменет челик
- 100%-но обевоздушување преку надворешниот отвор на вентилот за обевоздушување
- Шипки на разделници со рамна заптивка со надворешен навој G1
- Индикатор на количината на протокот 0,5-5 l/min
- Сет за топчест вентил за хоризонтално поврзување
- Сет за топчест вентил за вертикално поврзување
- Memory-прстен за фиксирање на одредената количина на проток

Опис

Разделник со цевки за довод и повратод оплеменет челик со интегрирани приклучоци за термички актуатори на повратод (можност за приклучување на РЕХАУ актуатори) и интегриран индикатор за количината на проток за прецизно визуелно регулирање на количината на вода во доводот. Вентили за обевоздушување ½” со самозатворање, обложени со никел. Славини за испразнување ½” со самозатворање. Sиден држач со приклучок за звучна изолација.

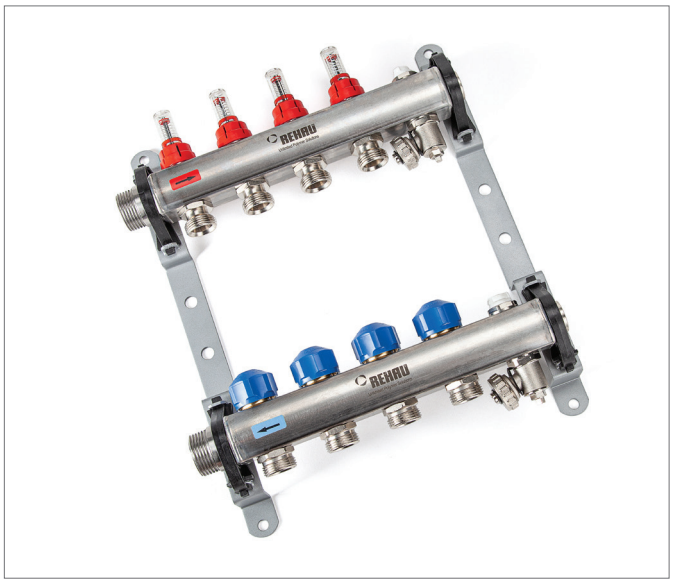
- Главна страна
  - 1“ AG рамно затворање од едната страна
  - Специјална заптивка ½” на едната страна
- Споредна страна
  - Еуроконус 3/4“ според DIN EN 16313. Погодно за РЕХАУ преоден дел со холендер за поврзување 10,1 x 1,1, 14 x 1,5, 16 x 1,5, 16,2 x 2,6, 16 x 2,2, 17 x 2,0 и 20 x 2,0. Максималниот дозволен момент на затегнување на премин со холендер е 40 Nm.

Област на примена

Разделниците HKV-D AG се користат за дистрибуција и регулирање на протокот при површинско греење со ниска температура или површинско ладење. Разделниците HKV-D AG мора да работат со вода за греење според VDI 2035, ÖNORM EN 12828 и ÖNORM H 5195-1. Во системите со честички од корозија или загадување на водата за греење, мора да се инсталираат фаќачи за нечистотија или филтри со ширина на мрежата од максимум 0,8 mm во системот за греење, за заштита на мерната и контролната опрема на разделникот. Максималниот дозволен континуиран оперативен притисок е 6 bar на 70 °C. Максималниот дозволен пробен притисок е 8 bar на 20 °C.

Прибор

- РЕХАУ ормар за разделникот за монтажа над или во sид
- РЕХАУ хоризонтален топчест вентил
- РЕХАУ вертикален топчест вентил
- РЕХАУ сет за термометар 0-80 °C



Сл. 7-3 РЕХАУ HKV-D AG

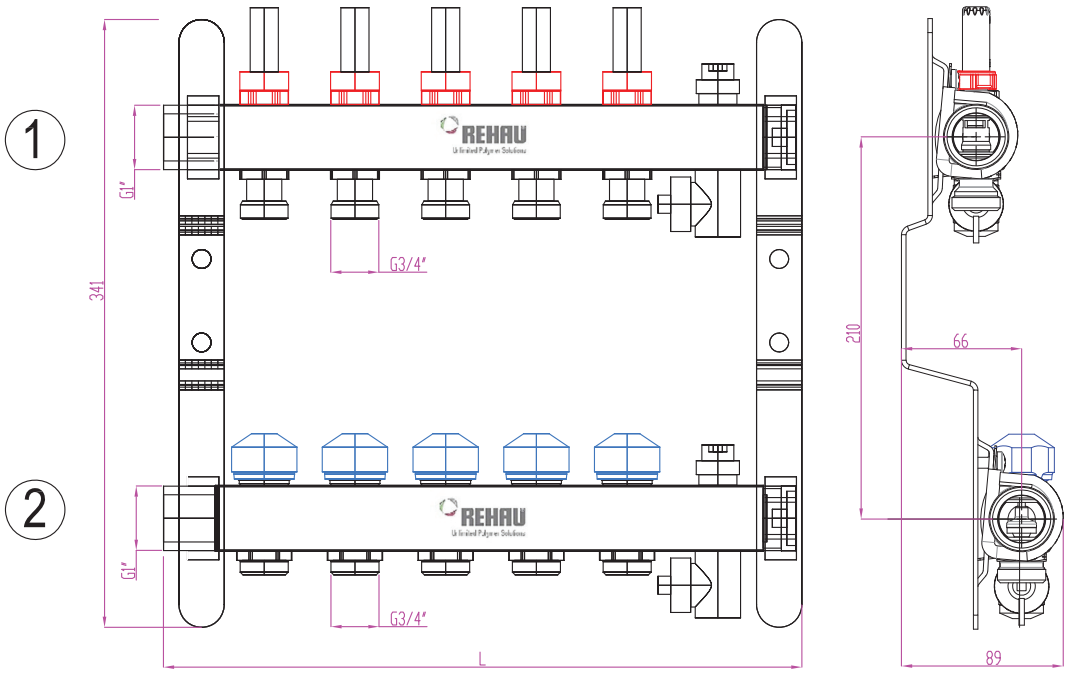
Технички податоци

Материјал	Оплеменет челик
Разделник/Собирач	се состои од профили со оплеменет челик NW 1“
Грејни кругови	За 2 до 15 грејни кругови (групи)
HKV-D AG	1 мерач на проток за секој греен круг во доводот. 1 интегриран приклучок за термички актуатор на повратод
Приклучок за вентилот	M30 x 1,5 mm
Растојание на приклучината спојка од цевката	50 mm
Приклучок за Еуроконус G ¾“ A	за РЕХАУ холендер со поврзување според DIN EN 16313
Држач/конзола	со приклучок за звучна изолација

Монтажа

- **Во РЕХАУ ормар за разделник:**
  Се прицврстуваат конзолите на разделникот на лизгачките шини со С-профил.
  Држачот на разделникот може да биде хоризонтално и вертикално.
- **Ѕид:**
  Зацврстете го разделникот во дупките на конзолата за разделникот.

Димензии на поврзување на РЕХАУ разделникот HKV-D AG



Грејни кругови	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Должина L [mm]	201	251	301	351	401	451	501	551	601	651	701	751	801	851

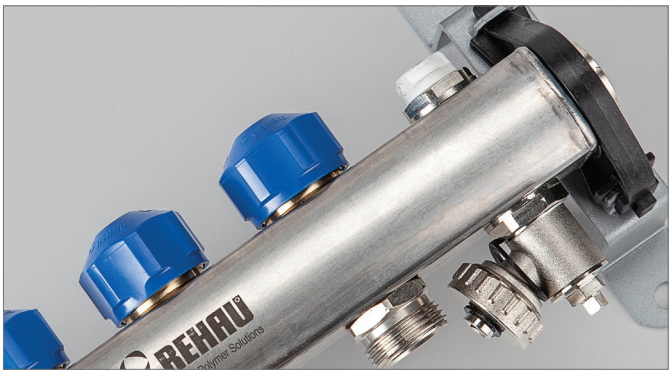
Сл. 7-4 Димензии на поврзувањето на РЕХАУ разделникот HKV-D AG

1 Појдовен вод

2 Повратен вод

Обевоздушување

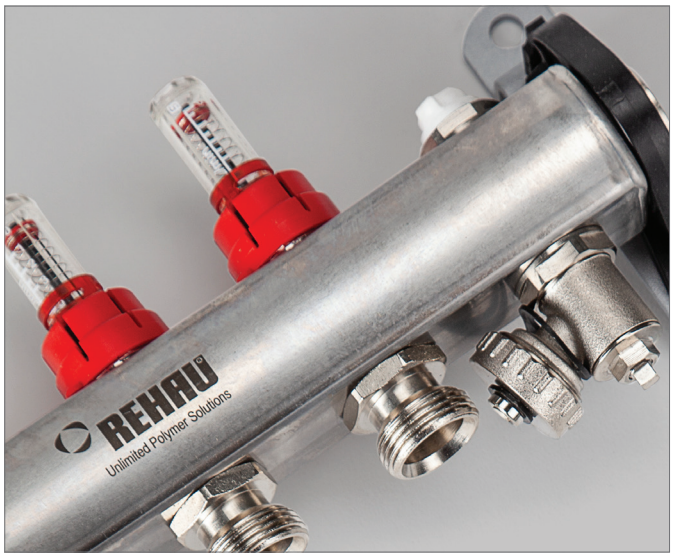
Надворешниот отвор на вентилот кој е обезбеден за обевоздушување овозможува 100% обевоздушување на разделникот. Доколку отворот е свртен кон внатрешната страна тогаш нема да е возможно обевоздушување на горната површина на разделникот (приближно 5 mm), што ќе резултира во намалување на волуменот од приближно 10%.



Сл. 7-5 Вентил за обевоздушување и вентил-термостат

Индикатор за количината на проток 0,5-5 l/min.
Индикаторот за стапката на протокот на доводот на разделникот се обезбедува со капак за затворање. Со вртење на црната навртка, напречниот пресек на отворот на вентилот се менува и, следствено, се поставува саканата стапка на проток. Количината на вода која тече низ вентилот непосредно зависи од степенот на отворот на вентилот. Количината на вода која тече може да се прочита на контролното стакло. За регулирање на системот, сите рачни и термостатски вентили во целиот затворен круг мора да бидат целосно отворени. Со вртење на црната навртка, количината на вода пресметана за грејниот круг се поставува во l/min. По прилагодување на целиот систем, мора повторно да ги проверите почетните поставки и да ги прилагодите доколку е потребно.
По конечното поставување, индикаторот на проток ќе биде заштитен од неовластено или ненамерно подесување со црвен капак за затворање. За да се изврши ова капакот за затворање на индикаторот на проток треба се притисне надолу до крајот. Протокот се прекинува со негово целосно завртување. Мерачот на проток, исто така, има „мемориски“ прстен за да го поправи поставениот проток, така што по промена на поставените вредности, можно е да го вратите оригиналниот проток назад.

- Прецизно и брзо прилагодување без дијаграми, табели или мерни уреди
- Количината на проток се прикажува директно во l/min
- Поставката може да се блокира и затвори за да се спречи нејзиното прилагодување
- Вентилот за регулирање може да се исклучи
- Која било позиција на инсталација

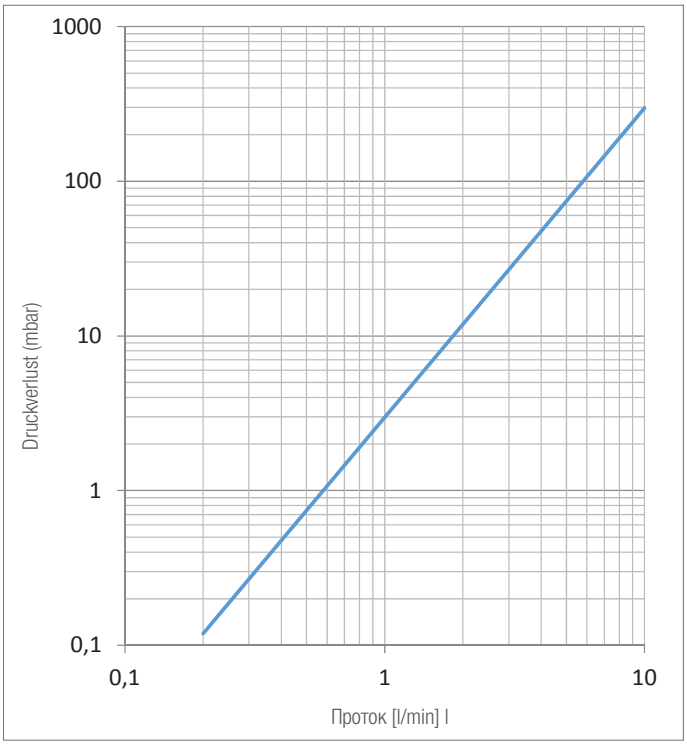


Сл. 7-6 Индикатор за количина на проток

Термостатски вентил
Спојката е опремена со M30 x 1.5 навој (кој е компатибилен со REHAU актуаторите).

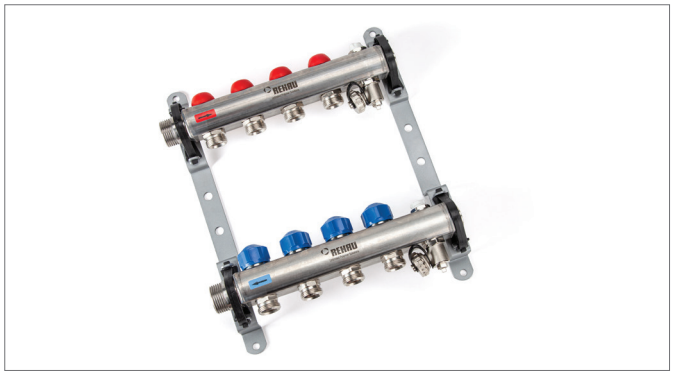
Термометар-сет (0-80 °C)
Опционалниот термометар со прикачување има мерен опсег од 0-80 °C и со неговото лежиште тој е специјално дизајниран во формата на разделникот.

Како продолжеток на едниот излез од REHAU разделникот за HKV-D AG од оплеменет челик се користи сет за продолжување. Сетот се состои од продолжеток на појдовниот и повратниот вод, кој може да се заштрафи во REHAU разделникот на HKV-D AG од оплеменет челик. За оваа цел мора фабрички монтираната 1/2“ штопна која е монтирана на цевките на разделникот да се отстрани и наместо него да се заштрафи сетот за продолжување. 1/2“ штопната се заштрафува по монтажа на продолжетокот.



Сл. 7-7 Дијаграм на текот за вентилот за прецизно регулирање и мерачот на протокот на разделник HKV-D AG

7.2 Разделник HKV Easyflow од оплеменет челик



Сл. 7.8 Разделник HKV Easyflow од оплеменет челик

- Автоматско хидраулично реуглирање на количината на проток
- Може да се исклучи во протокот за секој поединечен греен круг
- Висок квалитет на оплеменет челик
- Приклучок на термички актуатор за РЕХАУ на поврат
- Поцинкувани конзоли со звучна изолација
- Обевоздушевување и празнење интегрирани во цевката на разделникот

Област на примена

Разделникот HKV-Easyflow со оплеменет челик се користи за дистрибуција и регулирање на волуменот на проток во затворени системи за греење со нискотемпературно површинско греење или површинско ладење во затворени објекти. Монтажата на разделниците HKV Easyflow мора да се изврши во затворените простории на објектот.

Технички опис

Разделникот HKV-Easyflow од оплеменет челик автоматски го регулира поставениот проток за секој поединечен греен круг. Достапно е постојано автоматско хидрауличко балансирање на поединечните грејни кругови.

Разделникот HKV Easyflow од оплеменет челик може да се употребува со грејна вода според VDI 2035, ÖNORM EN 12828 и ÖNORM H 5195-1.
Во системите со честички од корозија или загадување на водата за греење, мора да се инсталираат фаќачи за нечистотија или филтри со ширина на мрежата од максимум < 0,8 mm во системот за греење, за заштита на мерната и контролната опрема на разделникот.

Максимално дозволениот константен работен притисок изнесува 10 bar на 80 °C.
Максимално дозволениот пробен притисок изнесува 10 bar на 20 °C.

Технички податоци

Материјал	Оплеменет челик/ никлован месинг
Разделник/Собирач	Цевка од оплеменет челик NW DN32
Грејни кругови	За 2 до 15 грејни кругови (групи)
Разделник HKV Easyflow од оплеменет челик	1 вентил за регулирање на секој греен круг во на доводот 1 Easyflow термостатски вентил на секој греен круг на повратот
Спојка за вентилот	M30 x 1,5 mm
Завршни делови на разделник	DN 15 штопна
Растојание на приклучната спојка од цевката	50 mm средина – средина
Приклучок за Евроконус G ¾“A	За РЕХАУ преминот со холендер спојка со стезен прстен
Држач/конзола	Звучно изолиран, за монтажа на ѕид и ормар
Максимален проток	5,1 m^3/h
Максимална дозволена концентрација на гликол во водата	50 %

Таб. 7-3 Технички податоци за разделникот HKV Easyflow од оплеменет челик

Хидраулична пресметка

Со следниот проток, треба еден од следните диференцијални притисоци да се појавува во Easyflow вентилот, без некакви вградбени делови или загуби на притисокот во инсталацијата на цевки:

Минимален диференцијален притисок Δp 20-340 l/h	20 kPa
Максимален тековен притисок во вентилот	60 kPa

Проверка на заптивање

Мора да се изврши проверка на заптивањето по инсталацијата и за време на поставување на естрихот. Пробниот притисок е максимум 10 bar. Мора да се изработи протокол за проверка.

Максималната количина на вода за плакнење не смее да надмине 340 l/h кај целосно отворен вентил на доводот и повратот на разделникот.
Максималниот дозволен притисок при плакнење е 1 bar.

Прибор

- Сет топчести вентили DN25
- Сет топчести вентили DN25 M10 x 1
- Сет аголни топчести вентили
- Сет топчести вентили DN25 со филтер
- Сет за вградување на калориметар
- Ормар за разделникот за подмалтерна или надмалтерна монтажа
- Сет за регулирање flex
- Сет за проширување

При ладење, мора да се спречи појава на кондензат на површината на разделникот. Ова може да се изврши со мерење со техниките за регулирање како на пр. следењето на точката на росење со мерач на точката на росење на разделникот во комбинација со изолација на разделикот.

Монтажа

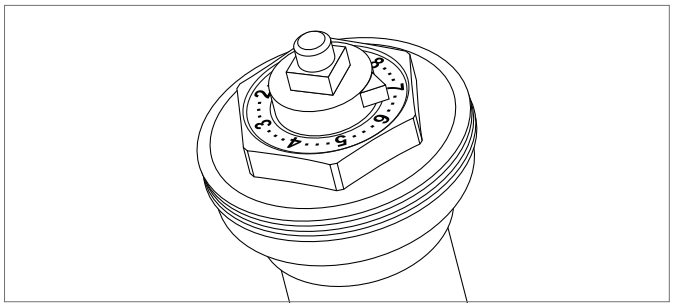
При монтажа ве молиме почитувајте ги информациите на приложеното упатство за монтажа.

Во РЕХАУ ормар за разделник:

- Зацврстете ги разделниците на грејни кругови на лизгачките шини со С-профил. Зацврстувањето на разделникот може да се поместува хоризонтално и вертикално.

На ѕид:

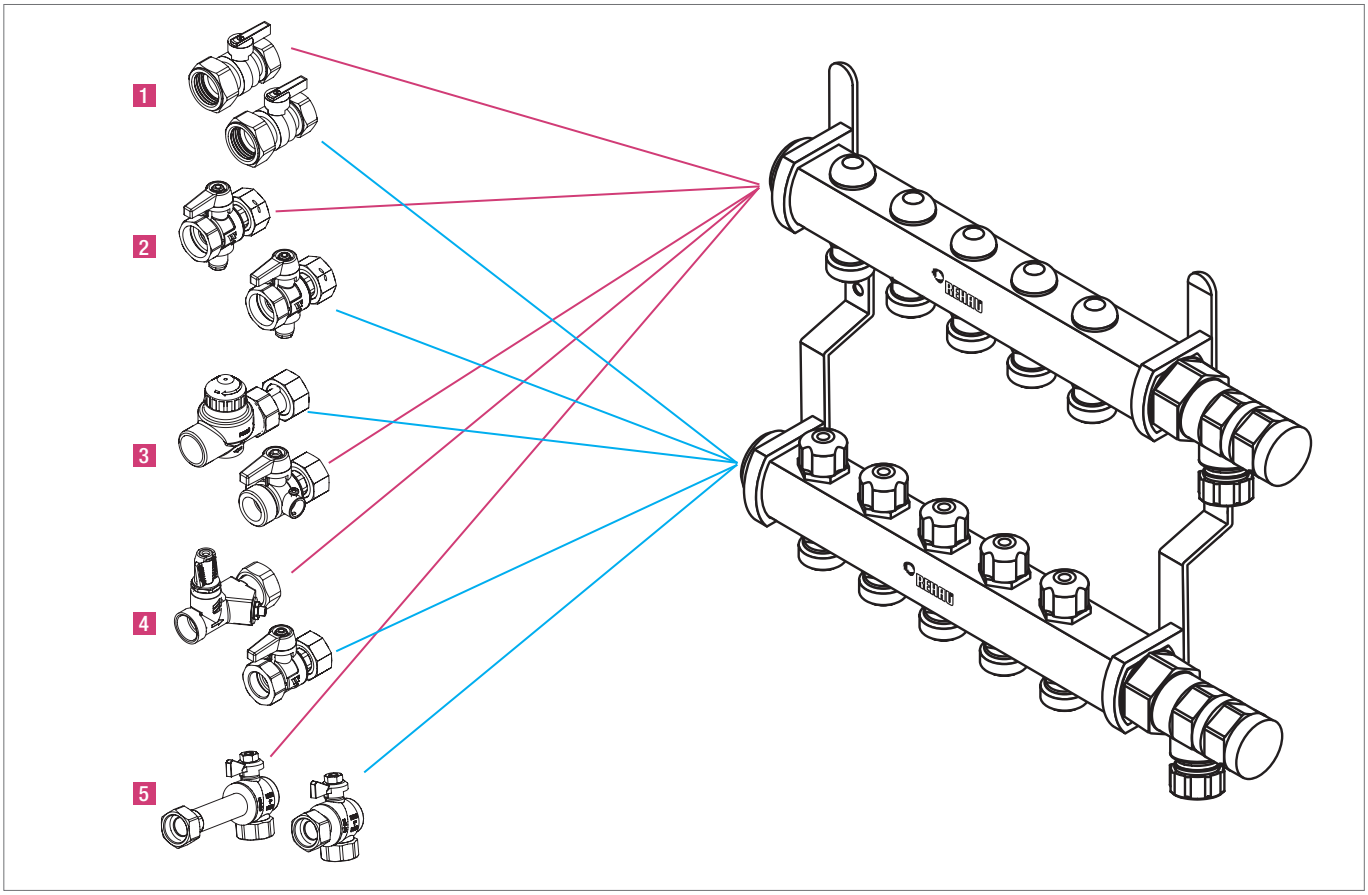
- Зацврстување на разделникот во дупките на конзолата за разделникот.



Сл. 7-9 Технички податоци

Некористените излези на разделникот мора да се затворат на пр. со заштитни капаци.

Димензии за поврзување на разделникот HKV Easyflow



Сл. 7-10 Димензии за поврзување на разделникот HKV Easyflow

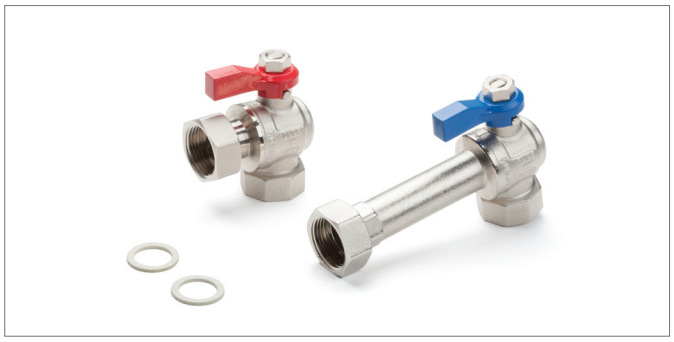
	Разделник-големини		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	Должина, надворешна димензија	[mm]	201	251	301	351	401	451	501	551	601	651	701	751	801	851
1	Целосна димензија со сет топчести вентили	[mm]	276	326	376	426	476	526	576	626	676	726	776	826	876	926
2	Целосна димензија со сте топчести вентили со сензор	[mm]	264	314	364	414	464	514	564	614	664	714	764	814	864	914
3	Целосна димензија со сет регулирачки вентили	[mm]	321	371	421	471	521	571	621	671	721	771	821	871	921	971
4	Целосна димензија со сет вентили за балансирање	[mm]	291	341	391	441	491	541	591	641	691	741	791	841	891	941
5	Целосна димензија со цет аголни топчести вентили	[mm]	336	386	436	486	536	586	636	686	736	786	836	886	936	986

Таб. 7-4 Димензии на вградување на разделникот HKV Easyflow (во mm)

7.3 Додатни елементи за разделници од оплеменет челик

7.3.1 Топчести вентили

Сет аголни топчести вентили



Сл. 7-11 Сет аголни топчести вентили

Област на примена

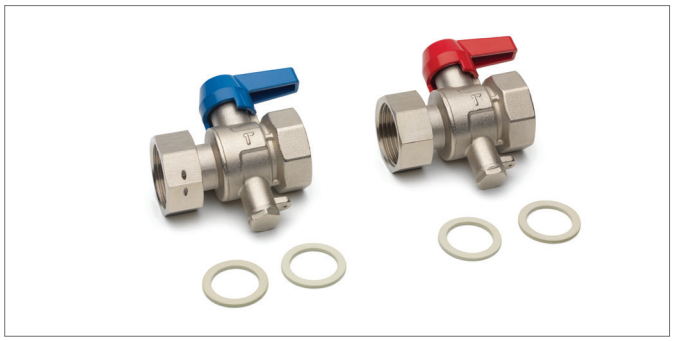
За инсталација на разделниците на грејни кругови и за затворање на приклучниот вод.

Технички податоци

Материјал	Никлован месинг
Приклучок за разделникот	G1 со холендер за поврзување и заптивка
Приклучок на цевната мрежа	G1 IG

Таб. 7-5 Технички податоци за аголниот топчест вентил

Куглест вентил-сет со спојка за сензорот



Сл. 7-12 Сет топчести вентили со спојка за сензор

Област на примена:

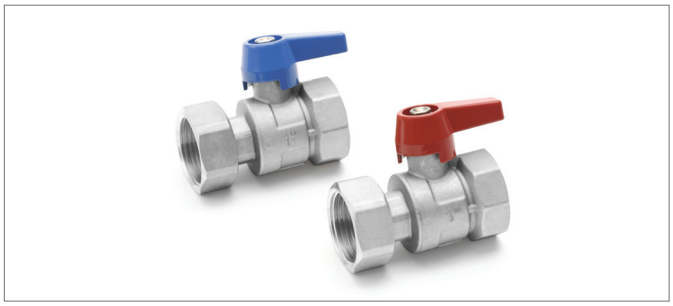
За инсталација на разделниците на грејни кругови и за затворање на приклучниот вод. Интегрирана спојка за сензорот за директно потопените сензори за калориметрите на топлина според EN 1434.

Технички податоци

Материјал	Никлован месинг
Спојка за разделникот	Приклучок за разделникот G1 со холендер за поврзување и заптивка
Приклучок на цевната мрежа	G1 IG
Спојка за сензорот	M 10 x 1 за директно потопени сензори

Таб. 7-6 Технички податоци за сет топчести вентили со спојка за сензор

Сет топчести вентили



Сл. 7-13 Куглести вентили

Област на примена

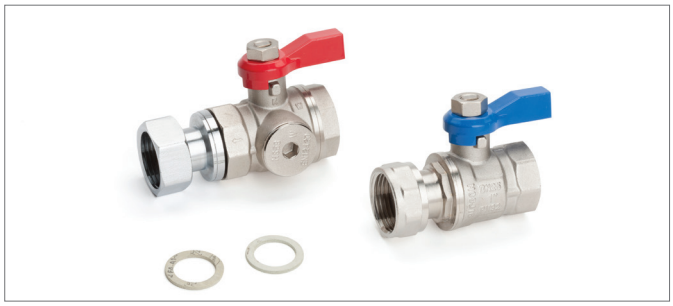
За инсталација на разделниците на грејни кругови и за затворање на приклучниот вод.

Технички податоци

Материјал	Никлован месинг
Приклучок за разделникот	G1 со холендер за поврзување и заптивка
Приклучок на цевната мрежа	G1 IG

Таб. 7-7 Технички податоци за сет топчести вентили

Сет топчести вентили со филтер



Сл. 7-14 Сет топчести вентили со филтер

Област на примена

За инсталација на разделниците на грејни кругови и за затворање на приклучниот вод.

Технички податоци

Материјал	Никлован месинг
Спојка за разделникот	G1 со холендер за поврзување и заптивка
Приклучок на цевната мрежа	G1 IG
Филтер	Поставување на филтер, ширина на мрежата 0,8 mm

Таб. 7-8 Технички податоци за сет топчести вентили G1 со филтер

7.4 РЕХАУ Разделник на грејни кругови РАУТЕРМ СПИД HKV-P

- Компактен дизајн /заштеда на простор
- Висококвалитетна пластика која е отпорна на хидролиза
- Може да се затвори без менување на протокот според DIN EN 1264-4
- Пред-монтиран на конзоли
- Вентилите за затворање DN 25 се вклучени во испораката
- Промена на контролното стакло DFM е можна и додека работи греењето/ладењето
- Самоприцврстувачки полимерни конзоли во шините со C-профили во РЕХАУ ормарот за разделник
- Со поврзувањето на главната страна, доводот е секогаш на левата страна

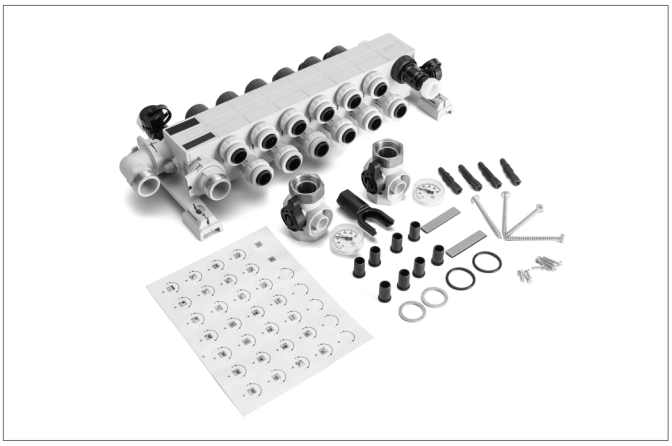
Област на примена

РАУТЕРМ СПИД HKV P се користат за дистрибуција и регулирање на протокот во затворени системи за греење со површинско греење со ниска температура или површинско ладење во затворени објекти. Монтажата на РАУТЕРМ СПИД HKV P мора да се изврши во затворените простории на објектот.

РАУТЕРМ СПИД HKV P може да се употребува со грејна вода во согласност со VDI 2035 Во системите со честички од корозија или загадување на водата за греење, мора да се инсталираат фаќачи за нечистотија или филтри со ширина на мрежата од максимум ≤ 0,8 mm во системот за греење, за заштита на мерната и контролната опрема на разделникот.

Максималниот дозволен константен работен притисок е 6 bar на 60 °C.
Максималниот дозволен пробен притисок е 10 bar на 20 °C.

При ладење, мора да се спречи појава на кондензат на површината на разделникот. Ова може да се изврши со мерење со техниките за регулирање како на пр. следењето на точката на росење со мерач на точката на росење на разделникот во комбинација со изолација на разделикот.



Сл. 7-15 РАУТЕРМ СПИД HKV P конектор 16 / 17

- Мерач на протокот според DIN EN 1264-4 за подесување на проток во довод
- Приклучок за термички актуатори РЕХАУ актуаторот „Мини“ во повратниот вод
- Завршен сегмент на разделникот со обевоздушување/празнаење.
- Полимерни конзоли со граничници за растојанието
- Самоприцврстувачки полимерни конзоли во шините со C-профили во РЕХАУ ормарот за разделник

Испорака

1. РАУТЕРМ СПИД HKV P конектор 16 / 17
2. 2 Вентили за затворање DN 25
3. Внатрешна потпорна навлака за СПИД конекторот со 16 mm или 17 mm
4. Алат за отстранување и обележување на длабочината
5. 4 граничници за растојанието за прикачување на држачот за разделникот
6. Торба за приборот со завртки и дибли
7. Налепници за означување на грејните кругови

Технички податоци

Материјал	Пластика PA 66 GF / никлован месинг
Разделник/Собирач	Пластика PA 66 GF
Грејни кругови	За 2 до 16 грејни кругови (групи)
RAUTHERM SPEED HKV P	1 мерач на проток кој може да се исклучи и однапред да се постави според DIN EN 1264-4 за секој греен круг во појдовниот вод. 1 термостатски вентил за затворање на секој греен круг во повратниот вод.
Спојка за вентилот	M30 x 1,5 mm
Завршен сегмент на разделникот	Со славина за полнење/празнење
Растојание на приклучината спојка од цевката	45 mm
Држач/конзола	Звучноизолиран, полимерен, монтажа на ѕид и ормар
Максимален проток	3,5 m^3/h

Таб. 7-9 Технички податоци

Монтажа

При монтажа ве молиме почитувајте ги информациите на приложеното упатство за монтажа.

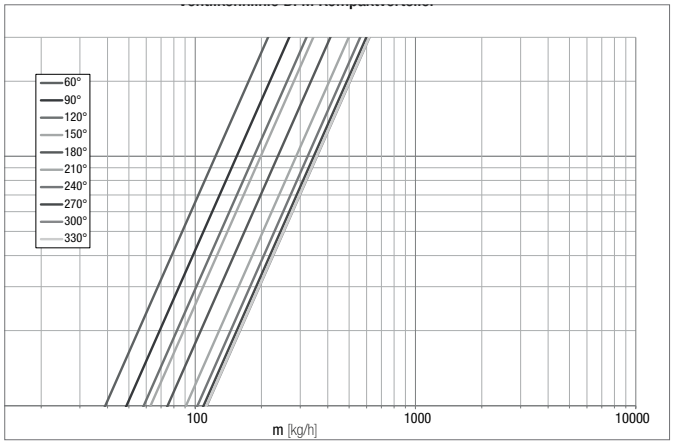
Во РЕХАУ ормар за разделник:

- Поставете ги конзолите на РАУТЕРМ СПИД HKV P на лизгачките шини со С-профи. Зацврстувањето на разделникот може да се поместува хоризонтално и вертикално. На крајот на монтажата на РАУТЕРМ СПИД HKV P, фиксирајте ги конзолите со користење на обезбедените завртки.

На sид:

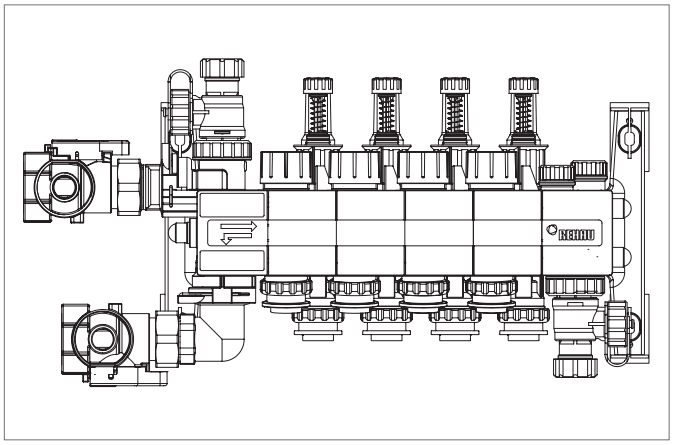
- Разделникот со комплет за вградување (4 пластични дибли (4 пластични дибли S8 и 4 завртки 6 x 70) се прицврстува по пат на бушење во конзолата на разделникот.

Дијаграм за загуба на притисокот

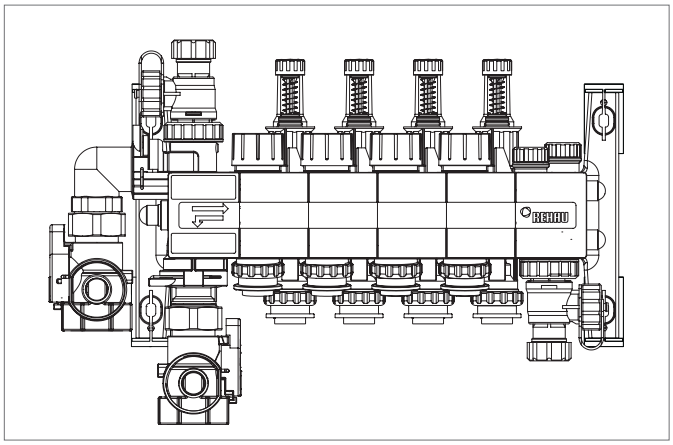


Сл. 7-16 HKV-сет вентили за регулирање

Димензии за поврзување на РАУТЕРМ СПИД HKV P



Сл. 7-17 РЕХАУ полимерен компактен разделник со хоризонтален вентил



Сл. 7-18 РЕХАУ полимерен компактен разделник со вертикален вентил

РЕХАУ полимерен компактен разделник со хоризонтален вентил																
Излези		**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**
Должина на разделникот вклучувајќи го и вентилот	[mm]	320	365	410	455	500	545	590	635	680	725	770	815	860	905	950
Длабочина со граничници на растојанието	[mm]	85 (74 без граничници за растојанието)														
Висина	[mm]	215														

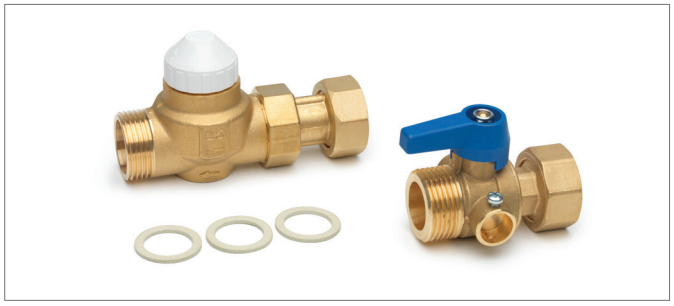
РЕХАУ полимерен компактен разделник со вертикален вентил																
Излези		**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**
Должина на разделникот вклучувајќи колено од 90° и вертикален вентил	[mm]	282	327	372	417	462	507	552	597	642	687	732	777	822	867	912
Длабочина со граничници на растојанието	[mm]	85 (74 без граничници за растојанието)														
Висина	[mm]	253														

7.4.1 Додатни елементи за хидрауличко балансирање

Област на примена

И во Уредбата за заштеда на енергија (EnEV) и доделувањето на субвенциите на KfW пропишуваат дека површинското греење што го инсталира овластен инсталатер мора да биде хидраулично избалансирано. Правилното извршување на хидрауличкото балансирање мора писмено да го потврди специјалистот кој ја извршил работата. Разделниците мора да бидат меѓусебно усогласени. Мора да се гарантира изедначено снабдување на сите потрошувачи кои се поврзани со изворот на топлината и поединечно за секој потрошувач. Следните артикли се компатибилни со PEXAУ разделникот кругови со 1“ G според ISO 228 со со навој со рамно заптивање.

HKV-Сет регулирачки вентили

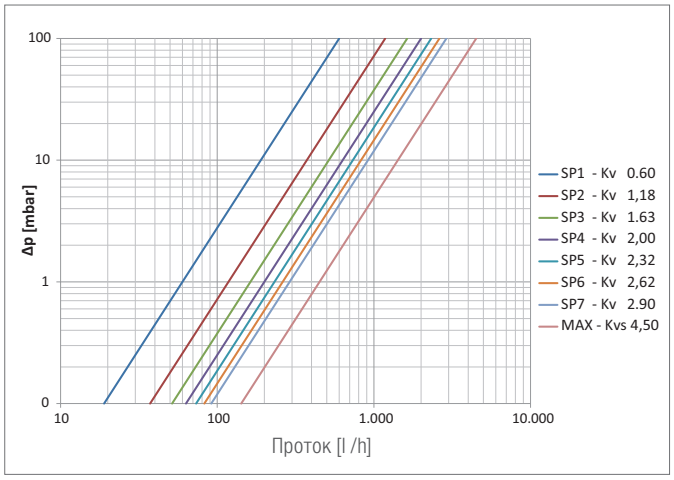


Сл. 7-19 HKV-Сет регулирачки вентили

Технички податоци

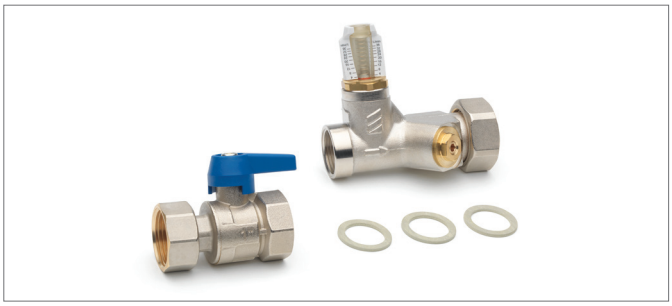
Материјал	Месинг
Спојка за вентилот	M30 x 1,5
Димензија	DN 25
Дозволена трајна работна температура	80 °C
Дозволен максимален притисок при проверка	10 bar

Таб. 7-10 Технички податоци на HKV-Сет регулирачки вентили



Сл. 7-20 Дијаграм на HKV- регулирачки вентил

Сет балансирачки вентили



Сл. 7-21 Сет балансирачки вентили

Технички податоци

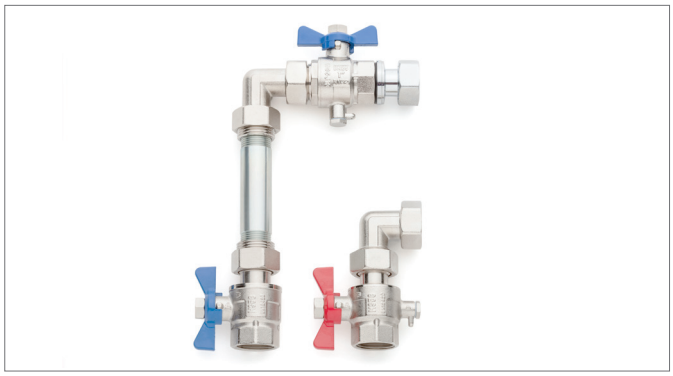
Материјал	Никлован месинг
Димензија	DN 25
Опсег на проток	4 до 36 l/min
Дозволена трајна работна температура	80 °C
Дозволен максимален притисок при проверка	10 bar

Таб. 7-11 Технички податоци за сет балансирачки вентили

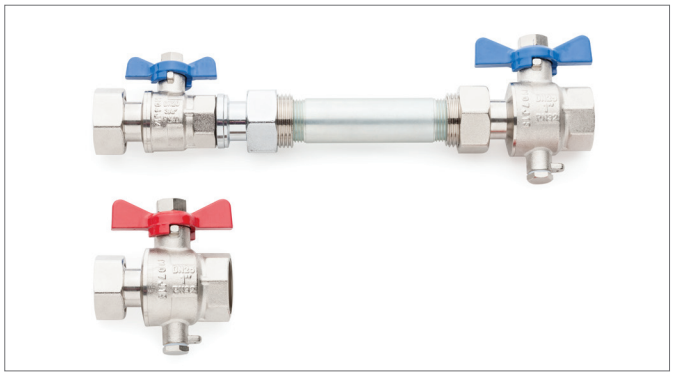
Број на вртежи	Kv-вредност
	m^3/h
0,5	0,7
1	1,0
1,5	1,3
2	1,6
2,5	1,9
3	2,3
3,5	2,7
4	2,9
4,5	3,0
5	3,1
5,5	3,2
6	3,3
7	3,5

Таб. 7-12 Хидруалично приспособување на балансирачки вентил

7.4.2 Сет за вградување на калориметар (WMZ-сет за монтирање)



Сл. 7-22 Сет за вертикално монтирање



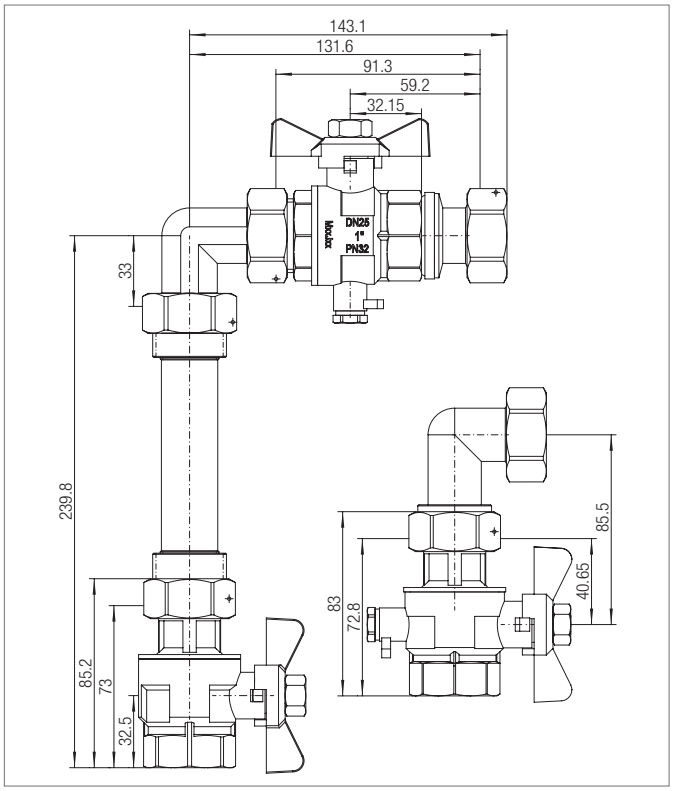
Сл. 7-23 Сет за хоризонтално монтирање

- Опционално поврзување од долната страна (стандардно) или од страната
- Поврзување со рамна заптивка на разделникот
- Монтажа на левата или десната страна на разделникот
- Опција за поврзување за сите заеднички директно потопени сензори

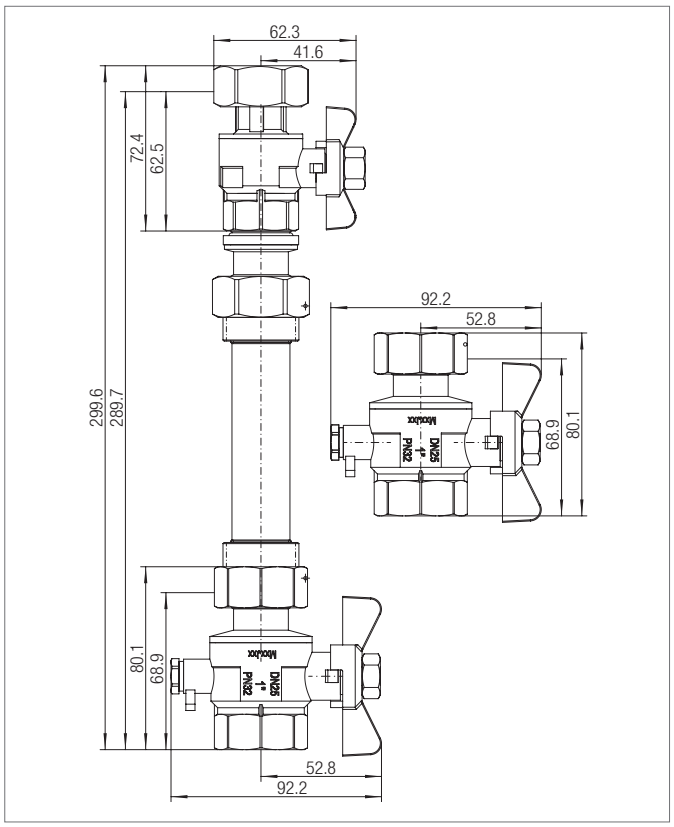
WMZ-комплетот за монтирање се состои од G1 приклучна единица со приклучок со соодветен дел за сместување на комерцијално достапен калориметар. WMZ-комплетот за монтирање може да се поврзе на PEXAУ разделникот на левата или на десната страна.
Приклучната единица ги содржи следните вентили:
- Топчест вентил на поврат (син)
- Топчест вентил на поврат (син) со интегрирана спојка за сензорот M 10 x 1 за директно потопените сензори
- Топчест вентил на довод (црвен) со интегрирана спојка за сензорот M 10 x 1 за директно потопените сензори

WMZ-комплетите за поврзување се опционално достапни во вертикална верзија (поврзување од долната страна, арт. бр. 12197571001) или хоризонтална верзија (поврзување од страната, арт. бр. 12197581001). За прифаќање на калориметрите со вкупна должина на уредот од 110 mm (G¾) или 130 mm (G1).
- Опција за поврзување на сензор кој е директно потопен во медиумот во топчестиот вентил на довод.
- Опција за поврзување на сензор кој е директно потопен во медиумот во топчестиот вентил на поврат.

При поставување на ормари за разделници, вкупната длабочина на вградување на калориметарот-сензорот треба да се почитува. Доколку е потребно, препорачано е инсталација на посебен сензор.

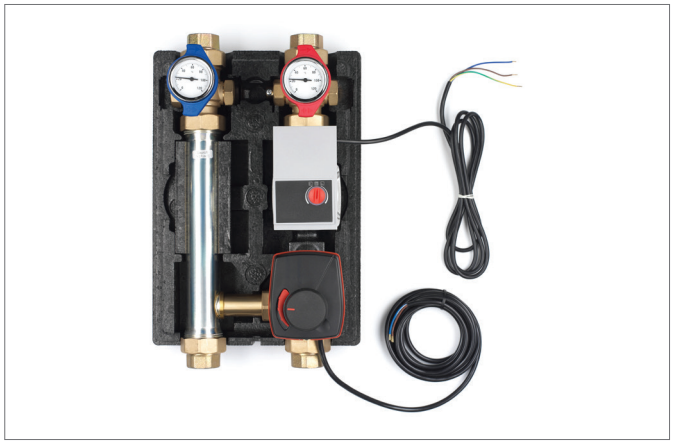


Сл. 7-24 Димензии на WMZ сетот за вертикално монтирање



Сл. 7-25 Димензии на WMZ сетот за хоризонтално монтирање

7.4.3 Мешачка пумпна група PMG-25, PMG-32 ErP



Сл. 7-26 Мешачка пумпна група PMG-32 ErP

- Компактни единици кои се подготвени за монтажа
- Спојни места со рамни заптивки, без исклучок
- Заштеда на електрична енергија преку електронски управувана пумпа
- Топлинска изолација од EPP

Системски компоненти

- Трокрак мешачки вентил DN 25 или DN 32 со термостатска глава (актуатор) 3-point, 230 V
- Високо ефикасна пумпа Wilo Yonos Para со црвен потенциометар 25/6 (PMG 25) или 30/6 (PMG 32)
- Термометар во појдовниот и повратниот вод

Области на примена

Мешачка пумпна група за површинското греење наменета за монтажа во централна положба или на котел.

Опис

Групата е монтирана врз конзола за видно зацврстување. Со доградување со РЕХАУ сет за регулирање на температурата на појдовен вод може да се направи самостојна станица за регулирање.

ВНИМАНИЕ

Инсталацијата на системот смее да ја врши само стручно лице за електрика.

Внимавајте на:

- Важечките VDE-одредби
- Упатствата за монтажа добиени со испораката

Технички податоци

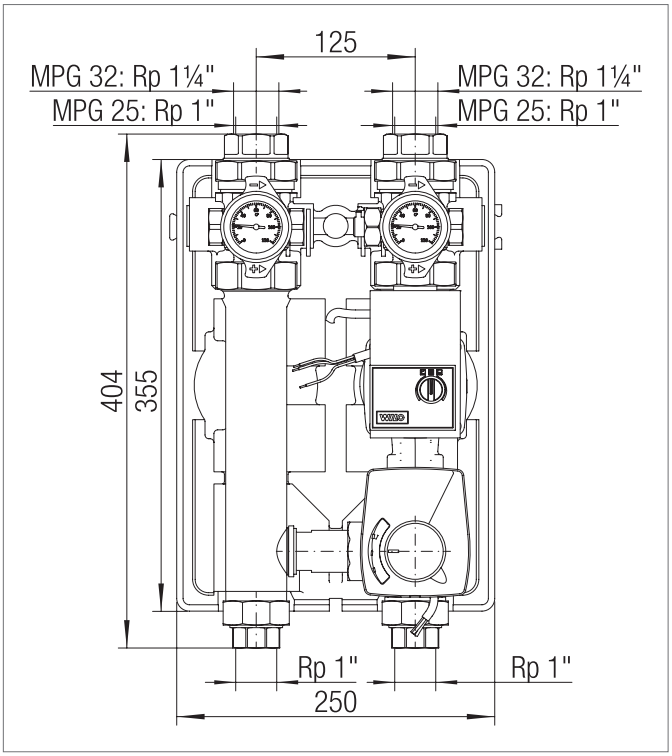
Ширина	250 mm
Висина	404 mm
Длабочина	230 mm

Таб. 7-13 Технички податоци

Трокрак мешачки вентил

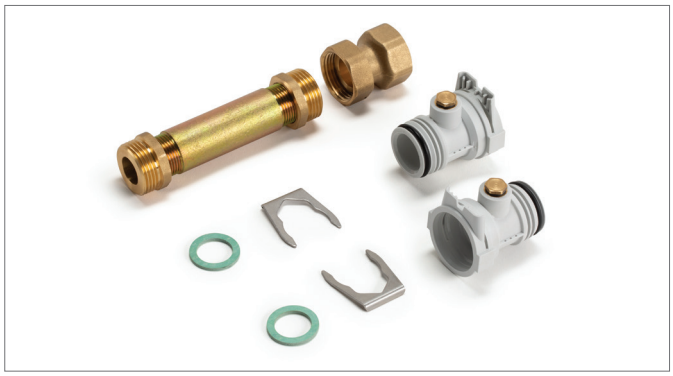
kvs-вредност	8,0 m^3/h или 18,0 m^3/h
Димензија	DN 25 или DN 32
Куќиште	црвен гус, никловано матно

Таб. 7-14



Сл. 7-27 Мешачка пумпна група PMG-25/32 ErP

7.4.4 Сет за вградување на полимерен калориметар за разделник РАУТЕРМ СПИД HKV-D P



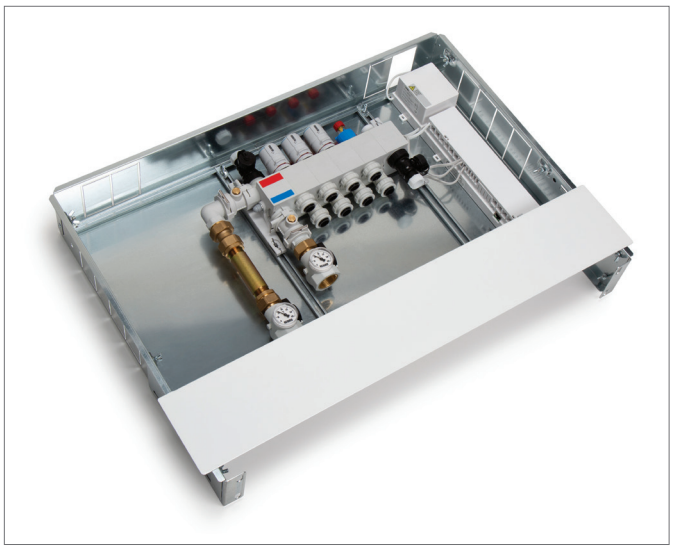
Сл. 7-28 Испорака на сетот за вградување на полимерен калориметар

- Вертикално или хоризонтално поврзување кое слободно може да се одбере
- Сигурно поврзување со разделникот РАУТЕРМ СПИД HKV-D P
- Монтажа на левата или десната страна на разделникот
- Опција за поврзување за сите заеднички директно потопени сензори

Сетот за вградување на полимерен калориметар се состои од G1 приклучна единица со приклучок со соодветен дел за сместување на комерцијално достапен калориметар. Сетот за вградување на полимерен калориметар може да се поврзе на левата или десната страна на РАУТЕРМ СПИД HKV-D P
Приклучната единица ги содржи следните компоненти:
- 2 адаптери за поврзување со интегрираната спојка за сензорот M10x1 за директно потопени сензори
- Приклучок DN 25 IG за приклучокот за разделникот DN 25
- Соодветен дел за прифаќање на калориметрите со вкупна должина на уредот од 110 mm (G¾) или 130 mm (G1).

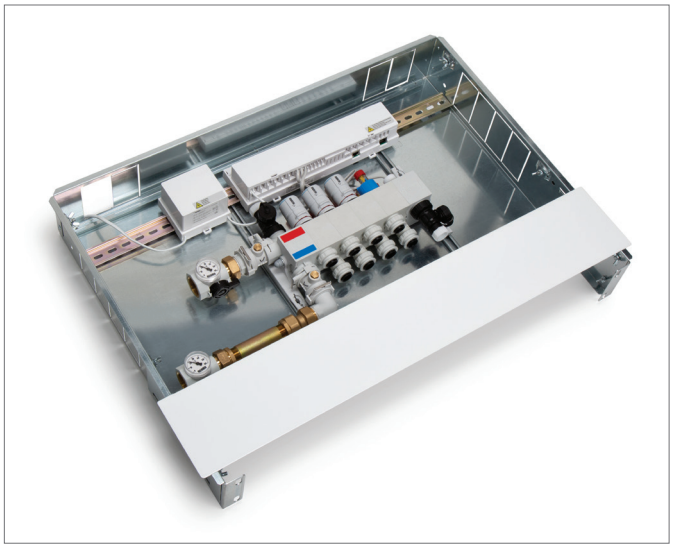
WMZ-сетот за поврзување може да се користи вертикално или хоризонтално. Тој може да се користи за прифаќање на калориметри со вкупна должина на уредот од 110 mm (G¾) или 130 mm (G1).
- Опција за поврзување на сензор кој е директно потопен во медиумот во топчестиот вентил во појдовниот и во повратниот вод.

При поставување на ормари за разделници, вкупната длабочина на вградување на калориметарот-сензорот треба да се почитува. Може да биде потребна инсталација на посебен сензор.



Сл. 7-29 Инсталација на WMZ-Сет за вертикално монтирање

Доколку WMZ-полимерниот сет за монтирање е вграден вертикално на левата страна на РАУТЕРМ СПИД HKV-D P, калориметарот е поставен во појдовниот вод. Ве молиме координирајте се со производителот на калориметарот пред инсталација.



Сл. 7-30 Вградување на WMZ-сетот за хоризонтално вградување

7.4.5 Сет за регулирање flex

Сл. 7-31 Сет за регулирање flex со термостатска глава

Сл. 7-32 Сет за регулирање flex со актуатор

- Поврзување на PEXAУ систем за подно греење на постоен систем за радијаторско греење
- Регулирање на саканата температура на појдовен вод
- Рамнозаптивачки приклучок на PEXAУ разделници
- Монтажа на левата или десната страна на разделникот
- Може да се конвертира во станица за греење/ладење

Област на примена

PEXAУ сетот за регулирање flex се користи за проширување на постоечки систем на радијаторско греење на комбиниран систем на радијатори/површинско греење.
Компактниот додаток со контролна станица е соодветен за директно поврзување со PEXAУ разделник за грејни кругови од 1". Тој е проверен и делумно фабрички монтиран. Електронската високоефикасна пумпа е усогласена со ErP 2013 и 2015.

Опис

Преку контролираното снабдување на грејна вода со висока температура (на пр. 70 °C) од главниот круг, температурата на појдовниот вод се намалува на нивото на подното греење со додавање на поладна вода од повратниот вод на подното греење. Хидруаличното регулирање функционира според принципот на мешачки круг. Во зависност од големината на разделникот, температурата во главниот круг треба да биде најмалку 10 или 15 K повисока од посакуваната температура во кругот на подното греење. Сигурносниот надзор на температурата ја исклучува пумпата за грејниот круг доколку сигурносната температура е надмината (на пр. 55 °C). Термостатскиот вентил може да се затвори.
Сет за регулирање flex со термостатска глава: Со термостатската глава, површинското греење се управува со константна температура на протокот. Температурата на протокот директно се поставува на термостатската глава.
Сет за регулирање flex со актуатор: Со актуаторот може да се контролира температурата на протокот со надворешен регулатор. Ова овозможува регулирање на температурата на појдовниот вод според временските услови. Сензорот за температурата на појдовниот вод на надворешниот регулатор мора да биде прикачен на метален дел на појдовниот вод.

Управување на пумпата

При користење на актуатори, во случај на потреба на контрола на циркулационата пумпа главното напојување на сетот за регулирање (фаза L) се насочува преку релејот за пумпата на контролниот разделник (видете ги упатствата за инсталација за HEA / HEA CMAPT 2.0 разделникот за регулирање).

Преструен вентил со неповратен вентил

Со преструен вентил, протокот на секундарниот вод е пригушен, така што се дава предност на мешање со протокот од примарната страна. Во спротивно, на пример, ако е притисокот на примарната страна е низок, количината на проток од повратиот вод може да биде преголема и поставената температуа нема да може да се постигне.

Технички податоци

Главен приклучок	G 1 IG на термостатски вентил G 1 AG рамно заптивање на повратот
Секундарен приклучок	G 1 IG холендер за поврзување со рамно заптивање
Централно растојание помеѓу предната и задната страна	210 mm
Преносliв капацитет	до приближно 10 kW во зависност од Δt
Прилагодлива температура на појдовниот вод	Помеѓу 20 °C и 55 °C
kVs-вредност на термостатски вентил	3,5 m^3/h
kVs-вредност на внатрешната циркулација	5,7 m^3/h
Висина на пумпата	6,2 m
Максимален проток	1,65 m^3/h
Максимална работна тем.	95 °C
Максимална тем. на секундарен вод	55 °C
Максимална тем. на поврат	55 °C
Максимален работен	10 bar
Напон на напојувањето	230 V AC
Должина на уредот	230 mm
Висина на уредот	360 mm
Длабочина на уредот	103 mm

Таб. 7-15 Технички податоци на сетот за регулирање flex

Системски компоненти
- Пумпа Wilo Para 15-130/6-43/SC-12 со должина на уредот 130 mm
- Прилагодлив ограничувач за температурата, поврзан со пумпата – Интегриран преструен вентил со неповратен вентил
- Термостатски вентил
- Екцентричен аголен приклучок за поврзување на разделникот на левата или десната страна
- Термометар со држач

Сет за регулирање flex со термостатска глава:
- Термостатска глава која е прилагодлива од 20 °C - 55 °C со потопувачки сензор

Сет за регулирање flex со актуатор:
- Актуатор, работен напон од 24 V, 0 – 10 V со постојано регулирање

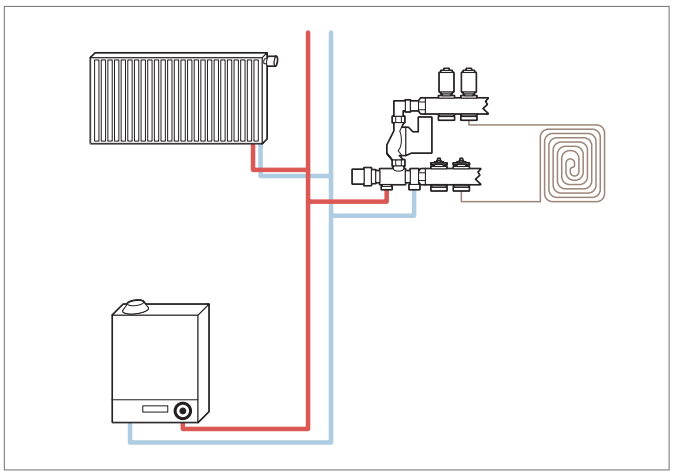
Термостатската глава и актуаторот може наизменично да се заменат на сетот за регулирање flex P. Подигањето на актуаторот мора да биде најмалку 4,2 mm.

Монтажа

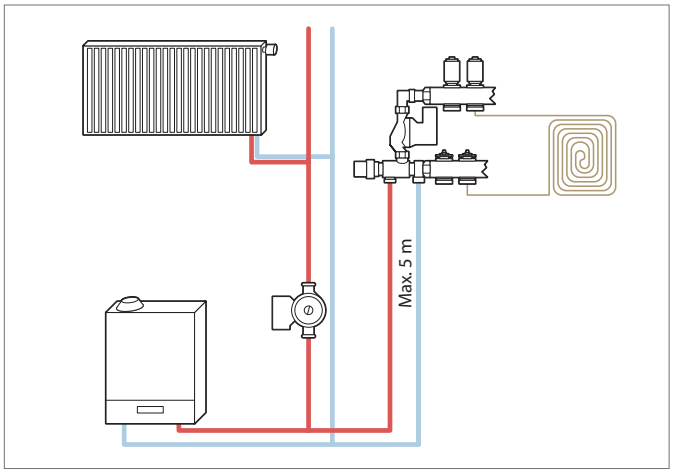
Инсталацијата на системот смее да ја врши само стручно лице за електрика.
При поставувањето на единицата за грејни пумпи со класа на заштита 1, стручното лице за електрика мора да го обезбеди правилното поврзување на единиците и почитувањето на мерките за заштита. Во зависност од локалните услови, ова опфаќа интеграција на разделникот на грејни кругови и метални цевни делови во изедначувањето на потенцијалот со користење на соодветна техника на спојување. Сите кабли за поврзување со струја мора да се обезбедени со растеретување. Внимавајте на:
- Важечките VDE-одредби
- Упатсвата за монтажа добиени со испораката

Капиларната цевка на сензорот за температура не смее да биде превиткана.

1. Извршете ја инсталацијата во согласност со шемата.



Сл. 7-33 Шема на систем со главна циркулациона пумпа во генераторот на топлина



Сл. 7-34 Шема на систем со екстерна главна циркулациона пумпа

Во системите со преклопни вентили за производство на топла вода, може да се појават проблеми во хидрауликата, бидејќи појдовниот или повратниот вод од главната страна е блокиран. Претходно проверете ја хидрауличната соодветност!

7.4.6 Полимерен сет за регулирање flex

Сл. 7-35 Сет за регулирање flex P со термостатска глава

Сл. 7-36 Сет за регулирање flex P со актуатор

- Поврзување на РЕХАУ систем за подно греење на постоен систем за радијаторско греење
- Регулирање на саканата температура на појдовен вод
- Рамнозаптивачки приклучок на РЕХАУ разделници
- Може да се конвертира во станица за греење/ладење

Област на примена

РЕХАУ сетот за регулирање flex P се користи за проширување на постоечки систем на радијаторско греење на комбиниран систем на радијатори/површинско греење.
Компактниот додаток со контролна станица е соодветен за директно поврзување со РАУТЕРМ СПИД HKV-D P разделникот. Тој е проверен и делумно фабрички монтиран. Електронската високоефикасна пумпа е усогласена со ErP 2013 и 2015.

Сетот за регулирање flex P мора да се инсталира на левата страна на разделникот РАУТЕРМ СПИД HKV-D P.

Поврзувањето на десната страна на разделникот РАУТЕРМ СПИД HKV-D P не е возможна, бидејќи појдовниот и повратниот вод од разделникот се заменуваат како резултат на конверзијата.

Опис

Преку контролираното снабдување со грејна вода со висока температура (на пр. 70 °C) од главниот круг, температурата на појдовниот вод се намалува на нивото на подното греење со додавање на поладна вода од повратниот вод на подното греење.Хидруаличното регулирање функционира според принципот на регулирање на мешачки круг. Во зависност од големината на разделникот, температурата на главниот круг треба да биде најмалку 10 или 15 K повисока од посакуваната температура за подното греење. Сигурносниот мерач на температурата ја исклучува пумпата за грејниот круг доколку безбедната температура од 55 °C е надмината. Интегрираниот термостатски вентил може да се затвори.

Сет за регулирање flex P со термостатска глава:
Со термостатската глава, површинското греење со управува со константна температура на протокот. Температурата на протокот директно се поставува на термостатската глава.

Сет за регулирање flex P со актуатор:
Со актуаторот може да се контролира температурата на протокот со надворешен регулатор. Ова овозможува регулирање на температурата на појдовниот вод според временските услови.
Сензорот за температурата на појдовниот вод на надворешниот регулатор мора да биде прикачен на метален дел на појдовниот вод.
Термостатската глава и актуаторот може наизменично да се заменат на сетот за регулирање flex P. Подигањето на актуаторот мора да биде најмалку 4,2 mm.

Управување на пумпата

При користење на актуатори, во случај на потреба на контрола на циркулационата пумпа главното напојување на сетот за регулирање flex P (фаза L) се насочува преку релејот за пумпата на контролниот разделник (видете ги упатствата за инсталација за HEA / HEA SMART 2.0 разделникот за регулирање).

Преструен вентил со неповратен вентил

Со преструен вентил, протокот на секундарниот вод е пригушен, така што се дава предност на мешање со протокот од примарната страна. Во спротивно, на пример, ако е притисокот на примарната страна е низок, количината на проток од повратиот вод може да биде преголема и поставената температуа нема да може да се постигне.

Технички податоци

Главен приклучок	G 1 AG, рамно заптивање
Секундарен приклучок	G 1 IG холендер за поврзување со рамно заптивање
Преносliв капацитет	10 kW во зависност од Δt
Прилагодлива температура на појдовниот вод	Помеѓу 20 °C и 55 °C
kVs-вредност на термостатски вентил	3,5 m^3/h
kVs-вредност на внатрешната циркулација	5,1 m^3/h
Висина на пумпата	6 m
Максимален проток	1,65 m^3/h
Максимална работна тем.	95 °C
Максимална тем. на секундарен вод	55 °C
Максимална тем. на поврат	55 °C
Максимален работен притисок	6 bar
Напон на напојувањето	230 V AC
Должина на уредот	245 mm
Висина на уредот	309 mm
Длабочина на уредот	90 mm

Таб. 7-16 Технички податоци на сетот за регулирање flex P

Системски компоненти

- Пумпа Wilo Yonos Para RS 15/6 RKA Co должина на уредот од 130 mm
- Прилагодлив ограничувач за температура, поврзан со пумпата
- Интегриран преструен вентил со неповратен вентил
- Термостатски вентил
- Екцентричен аголен приклучок за поврзување на разделникот РАУТЕРМ СПИД HKV-D P
- Термометар

Сет за регулирање flex P со термостатска глава:
- Термостатска глава која е прилагодлива од 20 °C - 55 °C со потопувачки сензор

Сет за регулирање flex P со актуатор:
- Актуатор, работен напон од 24 V, 0 - 10 V со постојано регулирање
- Навлака за адаптерот за инсталација на РЕХАУ НЕА СМАРТ 2.0 сензорот за температурата на појдовниот вод или на сензор со надворешен дијаметар од 5 mm

Потребна е дополнителна шина за монтажа за инсталација во РЕХАУ ормарот за разделникот.
Соодветната РЕХАУ шина со C-профил и крилните матици за соодветниот РЕХАУ ормар за разделникот мора посебно да се порачаат.

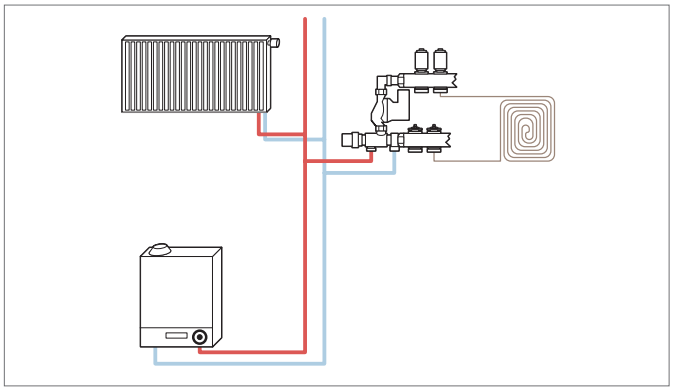
Сетот за регулирање flex P не може да се комбинира со полимерниот сет за прицврстување WMZ за RAUTHERM SPEED HKV-D P разделник.

Монтажа

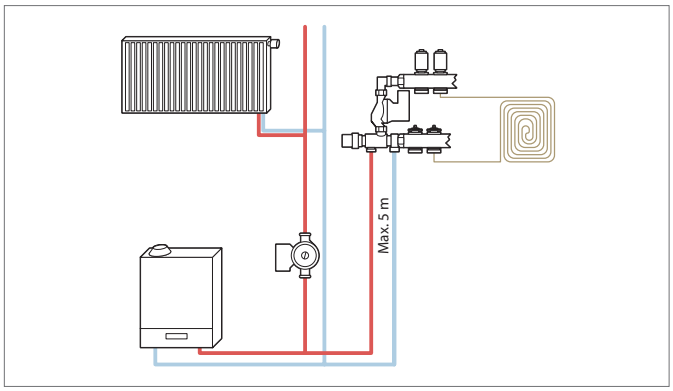
Инсталацијата на системот смее да ја врши само стручно лице за електрика.
При поставувањето на единицата за грејни пумпи со класа на заштита 1, стручното лице за електрика мора да го обезбеди правилното поврзување на единиците и почитувањето на мерките за заштита. Во зависност од локалните услови, ова опфаќа интеграција на разделникот на грејни кругови и метални цевни делови во изедначувањето на потенцијалот со користење на соодветна техника на спојување. Сите кабли за поврзување со струја мора да се обезбедени со растеретување. Внимавајте на:
- Важечките VDE-одредби
- Упатсвата за монтажа добиени со испораката

Капиларната цевка на сензорот за температура не смее да се превиткува.

Извршете ја инсталацијата во согласност со шемата.



Сл. 7-37 Шема на систем со главна циркулациона пумпа во генераторот на топлина



Сл. 7-38 Шема на систем со екстерна главна циркулациона пумпа

Во системите со преклопни вентили за производство на топла вода, може да се појават проблеми во хидрауликата, бидејќи појдовниот или повратниот вод од главната страна е блокиран. Претходно проверете ја хидрауличната соодветност!

7.5 Ормари за разделник

7.5.1 Ормари за разделник за монтажа во ѕид

Ормар за разделник UP 110

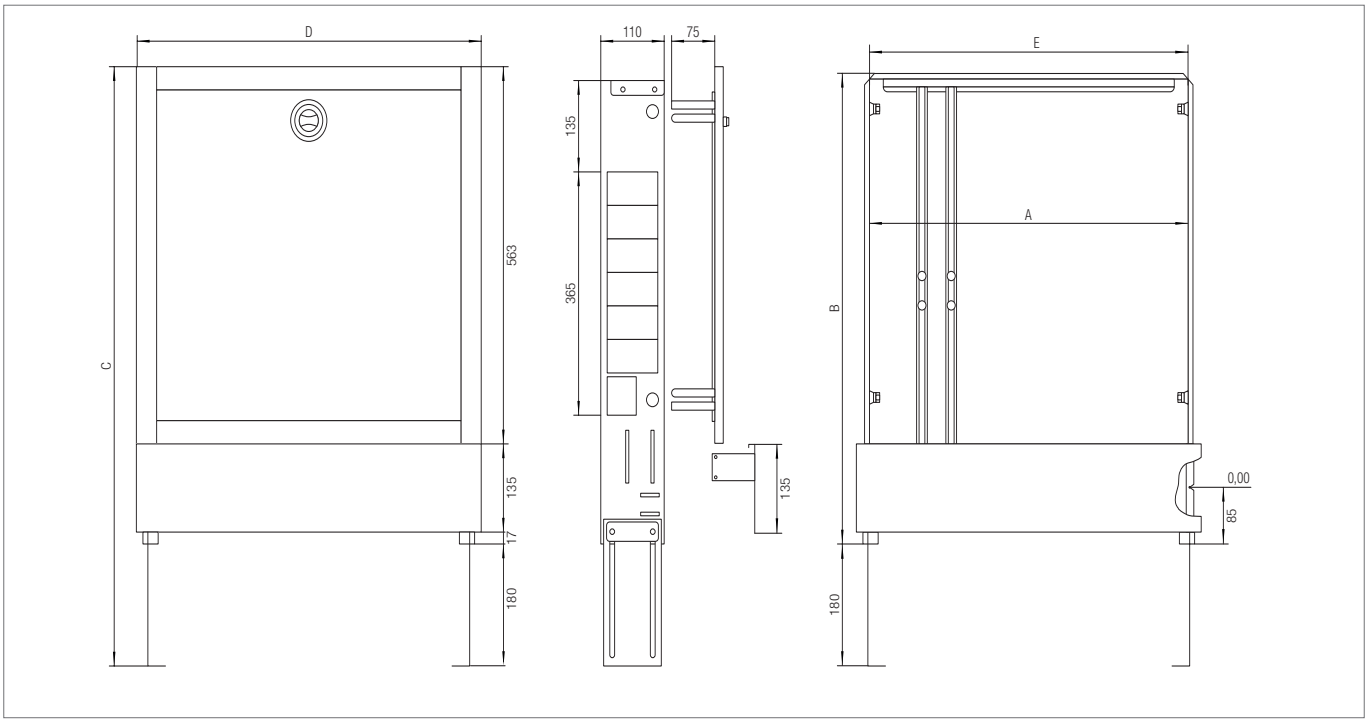
Сл. 7-39 Ормар за разделник UP 110, длабочина на ормарот 110 mm

Ормарот за разделник UP 110 е наменет за монтажа под малтерот. Тој може да се подесува висински и длабочински. Страничните ѕидови се со позициони маркери за појдовниот и повратниот вод, кои по можност се стават на десната или левата страна. С-шината може да се движи хоризонтално и е опремена со вертикално прилагодливи прицврстувачи за монтажа на разделниците. Водилката, која го осигурува безбедното водење на цевката во местото на поврзување, може да се прилагоди и отстрани. Понатаму, подесувачката завршна маска на естрих овозможува сигурно прилагодување на површината. Лакираната врата и рамките се посебно спакувани во кеса со воздушни меурчиња.
За заштита на ормарот за разделникот-куќиштето од нечистотија, во обемот на испораката е вклучена и картонска кутија за покривање.
Материјал: Поцинкуван челичен лим, со тоа што сите видливи површини се лакирани со бела боја (слично на RAL 9016).

Димензии на ормар за разделник UP 110

Тип на ормар UP 110		A	550	750	950	1150	1300
Минимална висина на ормарот	[mm]	B	705	705	705	705	705
Максимална висина на ормарот	[mm]	C	885	885	885	885	885
Ширина на рамката на поклопецот	[mm]	D	600	800	1000	1200	1350
Ширина на инсталацијата на ормарот без рабовите	[mm]	E	552	752	952	1152	1302
Потребен зарез на структурата, минимална висина	[mm]		707	707	707	707	707
Потребен зарез на структурата, максимална висина	[mm]		887	887	887	887	887
Потребен зарез на структурата, минимална длабочина	[mm]		110	110	110	110	110
Потребен зарез на структурата, максимална длабочина	[mm]		175	175	175	175	175
Тежина на ормарот	[kg]		13,7	17,4	20,3	23,2	26,6

Таб. 7-17 Димензии на ормар за разделник UP 110



Сл. 7-40 Димензии на ормар за разделник UP 110

Избор на големина на ормар за разделници за вградување во ѕид UP 110 според број на грејни кругови на разделникот
Легенда: ● со / ○ без

Број на излези на грејните кругови	Поединечна опрема	Монтажа во ѕид, варијанта UP 110							
	Сет топчести вентили	○	●	○	○	○	○	○	○
	Сет аголни топчести вентили	○	○	●	○	○	○	○	○
	Сет регулирачки вентили	○	○	○	●	○	○	○	○
	Сет балансирачки вентили	○	○	○	○	●	○	○	○
	Калориметар со вертикално монтирање	○	○	○	○	○	●	○	○
	Калориметар со хоризонтално монтирање	○	○	○	○	○	○	●	○
	Сет за регулирање flex	○	○	○	○	○	○	○	●
2		550	550	550	550	550	550	750	550
3		550	550	550	550	550	550	750	750
4		550	550	550	550	550	550	750	750
5		550	550	750	550	750	750	750	750
6		550	550	750	750	750	750	950	750
7		550	750	750	750	750	750	950	950
8		750	750	750	750	750	750	950	950
9		750	750	950	750	750	950	950	950
10		750	750	950	950	950	950	1150	950
11		750	950	950	950	950	950	1150	1150
12		950	950	950	950	950	950	1150	1150
13		950	950	1150	950	950	1150	1150	1150
14		950	950	1150	1150	1150	1150	1300	1150
15		950	1150	1150	1150	1150	1150	1300	1300

Таб. 7-18 Табела за избор на големина на ормар за разделници за вградување во ѕид UP 110, поединечна опрема

Легенда: ● со / ○ без

Број на излези на грејните кругови	Комбинации на опрема	Монтажа во ѕид, варијанта UP 110							
	Сет топчести вентили	○	○	○	○	○	●	○	○
	Сет регулирачки вентили	●	○	●	○	○	○	●	○
	Сет балансирачки вентили	○	●	○	●	○	○	○	●
	Калориметар со вертикално монтирање	●	●	○	○	○	○	○	○
	Калориметар со хоризонтално монтирање	○	○	●	●	●	○	○	○
	Сет за регулирање flex	○	○	○	○	●	●	●	●
2		550	550	750	750	950	550	550	550
3		550	550	750	750	950	750	750	750
4		550	550	950	950	950	750	750	750
5		750	750	950	950	1150	750	750	750
6		750	750	950	950	1150	750	750	750
7		750	750	950	950	1150	950	950	950
8		750	750	1150	1150	1150	950	950	950
9		950	950	1150	1150	1300	950	950	950
10		950	950	1150	1150	1300	950	950	950
11		950	950	1150	1150	1300	1150	1150	1150
12		950	950	1300	1300		1150	1150	1150
13		1150	1150	1300	1300		1150	1150	1150
14		1150	1150	1300	1300		1150	1150	1150
15		1150	1150				1300	1300	1300

Таб. 7-19 Табела за избор на големина на ормар за разделници за вградување во ѕид UP 110, комбинации на опрема

Ормар за разделник UP 75

Сл. 7-41 Ормар за разделник UP 75, длабочина на ормарот 75 mm

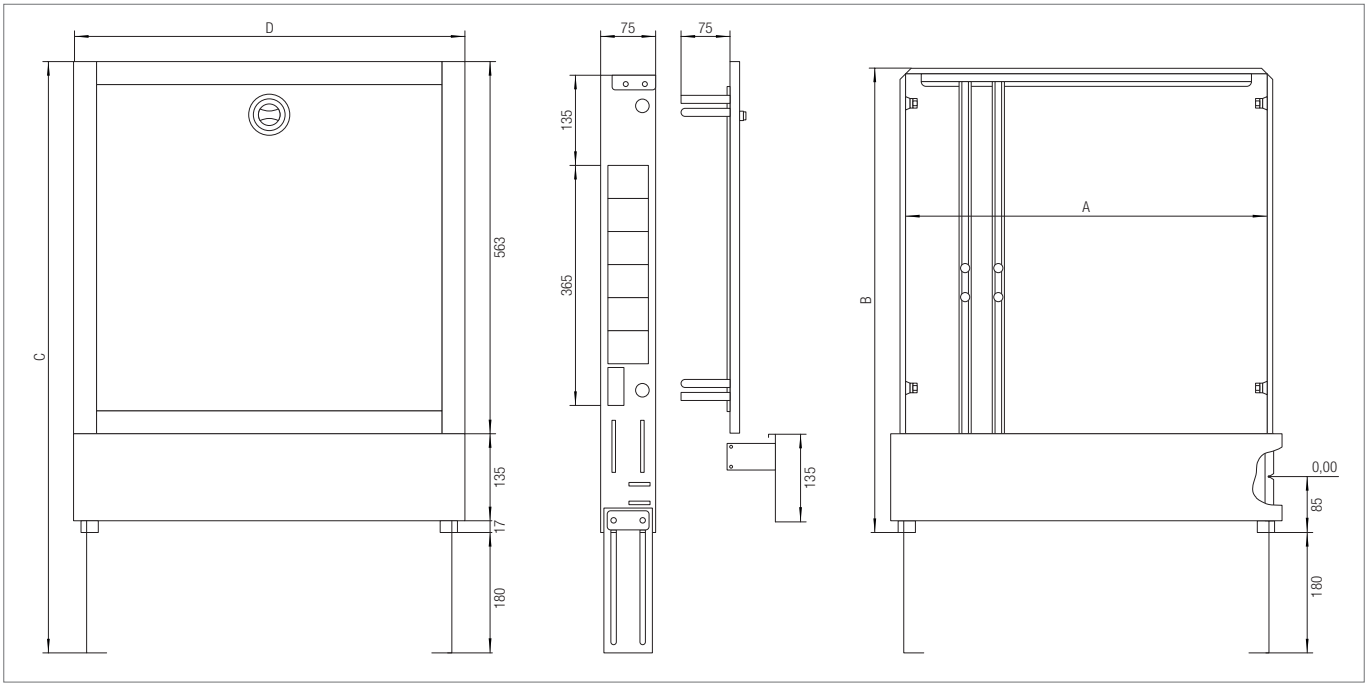
Ормарот за разделник UP 75 е наменет за монтажа во ѕидот. Поради малата длабочина на вградување со само 75 mm, тој е особено погоден за суви ѕидови. Тој може да се подесува висински и длабочински. Страничните ѕидови се со позициони маркери за појдовниот и повратниот вод, кои по можност се стават на десната или левата страна. С-шината може да се движи хоризонтално и е опремена со вертикално прилагодливи прицврстувачи за монтажа на разделниците. Вклучени се носачи за прицврстување (Z-сет) за директно монтирање на разделниците на нивото на задниот ѕид на ормарот за разделникот. Водилката, која го осигурува безбедното водење на цевката во местото на поврзување, може да се прилагоди и отстрани. Понатаму, подесувачката завршна маска на естрих овозможува сигурно прилагодување на површината.
Лакираната врата и рамките се посебно спакувани во кеса со воздушни меурчиња. За заштита на ормарот за разделникот-куќиштето од нечистотија, во обемот на испораката е вклучена и картонска кутија за покривање.
Материјал: поцинкуван челичен лим, со тоа што сите видливи површини се лакирани со бела боја (слично на RAL 9016).

Поради малата длабочина на ормарот, не може да се инсталираат додатни елементи како flex сетот за регулирање. Со длабочина на ормарот од 75 mm до 90 mm, испакнатата шипка на разделникот мора да се монтира на задниот дел на држачот на разделникот.

Димензии на ормар за разделник UP 75

Тип на ормар UP 75			550	750	950	1150
Минимална висина на ормарот	[mm]	B	705	705	705	705
Максимална висина на ормарот	[mm]	C	885	885	885	885
Потребен зарез на структурата, минимална висина	[mm]		707	707	707	707
Потребен зарез на структурата, максимална висина	[mm]		852	852	852	852
Потребна ширина на зарезот на структурата	[mm]	D	600	800	1000	1200
Потребен зарез на структурата, минимална длабочина	[mm]		75	75	75	75
Потребен зарез на структурата, максимална длабочина	[mm]		135	135	135	135
Тежина на ормарот	[kg]		12,1	16,3	18,9	21,5

Таб. 7-20 Димензии за ормарот за разделникот UP 75



Сл. 7-42 Димензии на ормар за разделник UP 75

Избор на големина на ормар за разделници за вградување во ѕид UP 75 според број на грејни кругови на разделникот

Легенда: ● со / ○ без

Број на излези на грејните кругови	Поединечна опрема	Монтажа во ѕид, варијанта UP 75						
	Сет топчести вентили	○	●	○	○	○	○	○
	Сет аголни топчести вентили	○	○	●	○	○	○	○
	Сет регулирачки вентили	○	○	○	●	○	○	○
	Сет балансирачки вентили	○	○	○	○	●	○	○
	Калориметар со вертикално монтирање	○	○	○	○	○	●	○
	Калориметар со хоризонтално монтирање	○	○	○	○	○	○	●
2		550	550	550	550	550	550	750
3		550	550	550	550	550	550	750
4		550	550	550	550	550	550	750
5		550	550	750	550	550	750	750
6		550	550	750	750	750	750	950
7		550	750	750	750	750	750	950
8		750	750	750	750	750	750	950
9		750	750	950	750	750	950	950
10		750	750	950	950	950	950	1150
11		750	950	950	950	950	950	1150
12		950	950	950	950	950	950	1150
13		950	950	1150	950	950	1150	1150
14		950	950	1150	1150	1150	1150	
15		950	1150	1150	1150	1150	1150	

Таб. 7-21 Табела за избор на големина на ормар за разделници за вградување во ѕид UP 75, поединечна опрема

Легенда: ● со / ○ без

Број на излези на грејните кругови	Комбинации на опрема	Монтажа во ѕид, варијанта UP 75			
	Сет топчести вентили	○	○	○	○
	Сет регулирачки вентили	●	○	●	●
	Сет балансирачки вентили	○	●	○	○
	Калориметар со вертикално монтирање	●	●	○	●
	Калориметар со хоризонтално монтирање	○	○	●	○
2		550	550	750	550
3		550	550	750	550
4		550	550	950	550
5		750	750	950	750
6		750	750	950	750
7		750	750	950	750
8		750	750	1150	750
9		950	950	1150	950
10		950	950	1150	950
11		950	950	1150	950
12		950	950		950
13		1150	1150		1150
14		1150	1150		1150
15		1150	1150		1150

Таб. 7-22 Табела за избор на големина на ормар за разделници за вградување во ѕид UP 75, комбинации на опрема

Ормар за разделник UP 75 компакт за РАУТЕРМ СПИД HKV-D P

Сл. 7-43 Ормар за разделник UP 75 компакт, длабочина на ормарот 75 mm

Ормарот за разделник UP 75 компакт е наменет за монтажа во ѕидот. Поради малата длабочина на вградување со само 75 mm, тој е особено погоден за суви ѕидови и висината и длабочината е прилагодлива. Страничните ѕидови се со позициони маркери за појдовниот и повратниот вод, кои по можност се стават на десната или левата страна. С-шините за прифаќање на држачите на РАУТЕРМ СПИД HKV-D P може да се движат хоризонтално. Водилката кој осигурува безбедно водење на цевката во местото на поврзување, може да се прилагоди и отстрани. Понатаму, подесувачката завршна маска на естрих овозможува сигурно прилагодување на површината. Лакираната врата и рамките се посебно спакувани во кеса со воздушни меурчиња. За заштита на ормарот за разделникот-куќиштето од нечистотија, во обемот на испораката е вклучена и картонска кутија за покривање.

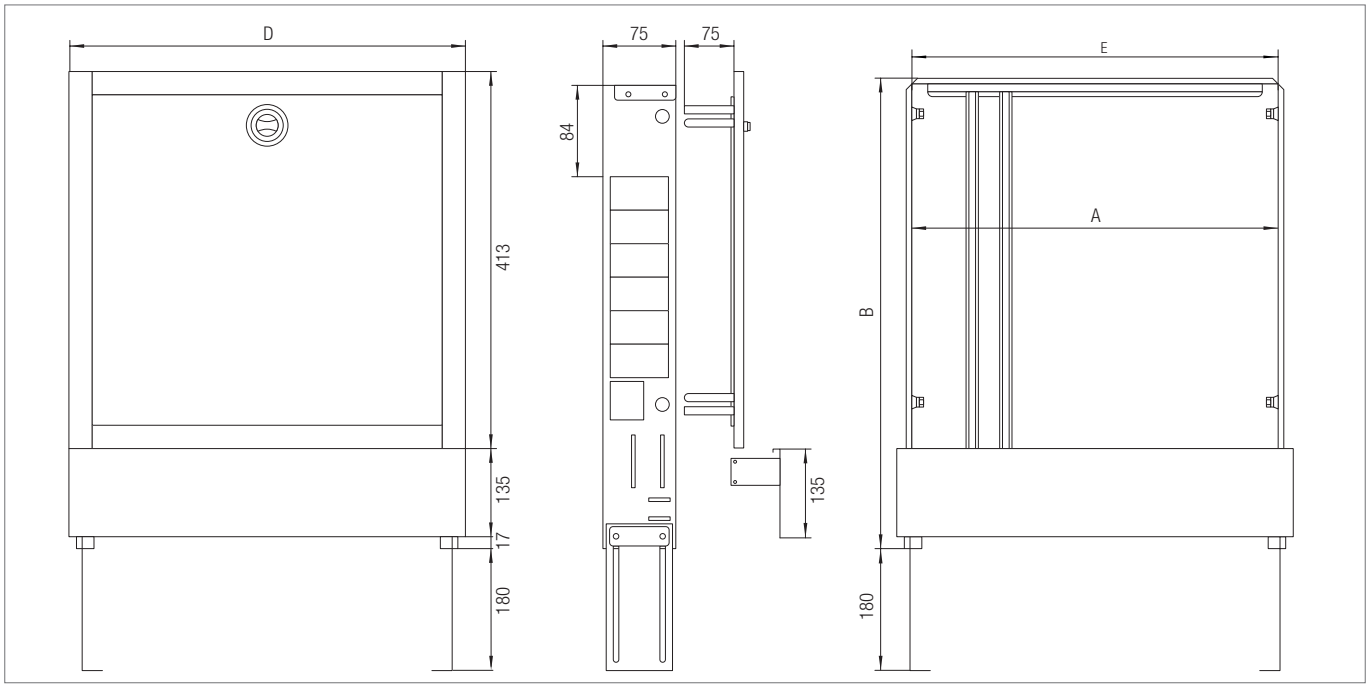
Материјал: поцинкуван челичен лим, со тоа што сите видливи површини се лакирани со бела боја (слично на RAL 9016).

Поради малата длабочината на ормарот, не може да се инсталираат додатни елементи како flex сетот за регулирање. Со длабочина на ормарот од 75 mm до 90 mm, траките за звучна изолација кои се испорачани со РАУТЕРМ СПИД HKV-D P мора да бидат прикачени помеѓу шипката на разделникот и задниот ѕид на ормарот за разделникот.

Димензии на ормар за разделник UP 75 компакт

Тип на ормар UP 75		A	550	750	950	1150
Минимална висина на ормарот	[mm]	B	555	555	555	555
Максимална висина на ормарот	[mm]	C	735	735	735	735
Ширина на рамката на поклопецот	[mm]	D	600	800	1000	1200
Ширина на инсталацијата на кабинетот без рабовите	[mm]	E	552	752	952	1152
Потребен зарез на структурата, минимална висина	[mm]		557	557	557	557
Потребен зарез на структурата, максимална висина	[mm]		732	732	732	732
Потребен зарез на структурата, минимална длабочина	[mm]		75	75	75	75
Потребен зарез на структурата, максимална длабочина	[mm]		135	135	135	135
Тежина на ормарот	[kg]		12,1	16,3	18,9	21,5

Таб. 7-23 Димензии на ормар за разделник UP 75 компакт



Сл. 7-44 Димензии на ормар за разделник UP 75 компакт

Избор на големина на ормар за разделници за вградување во ѕид UP 75 компакт според број на грејни кругови на разделникот РАУТЕРМ СПИД HKV-D P

Легенда: ● со / ○ без

Број на излези на грејните кругови	Поединечна опрема		Монтажа во ѕид, варијанта UP 75 компакт
	Вентил за гаснење DN 25		●
	РАУТЕРМ СПИД разделник HKV-D Полимерен конектор 16	РАУТЕРМ СПИД разделник HKV-D Полимерен конектор 17	
2	14707001001	14709001001	550
3	14707101001	14709101001	550
4	14707201001	14709201001	550
5	14707301001	14709301001	550
6	14707401001	14709401001	550
7	14707501001	14709501001	750
8	14707601001	14709601001	750
9	14707701001	14709701001	750
10	14707801001	14709801001	750
11	14707901001	14709901001	950
12	14708001001	14710001001	950
13	14708101001	14710101001	950
14	14708201001	14710201001	950
15	14708301001	14710301001	1150
16	14708401001	14710401001	-

Таб. 7-24 Табела за избор на големина на ормар за разделници за вградување во ѕид UP 75 компакт, поединечна опрема

7.5.2 Ормари за разделник за монтажа над ѕид

Ормарот за разделникот AP 130 е наменет за монтажа над ѕидот. Тој не може да се подесува висински или длабочински. C-шината може да се движи хоризонтално и е опремена со вертикално прилагодливи прицврстувачи за монтажа на разделниците. Подесувачката завршна маска на естрих може да се отстрани.

Материјал: поцинкуван челичен лим, со тоа што сите видливи површини се лакирани со бела боја (слично на RAL 9016).

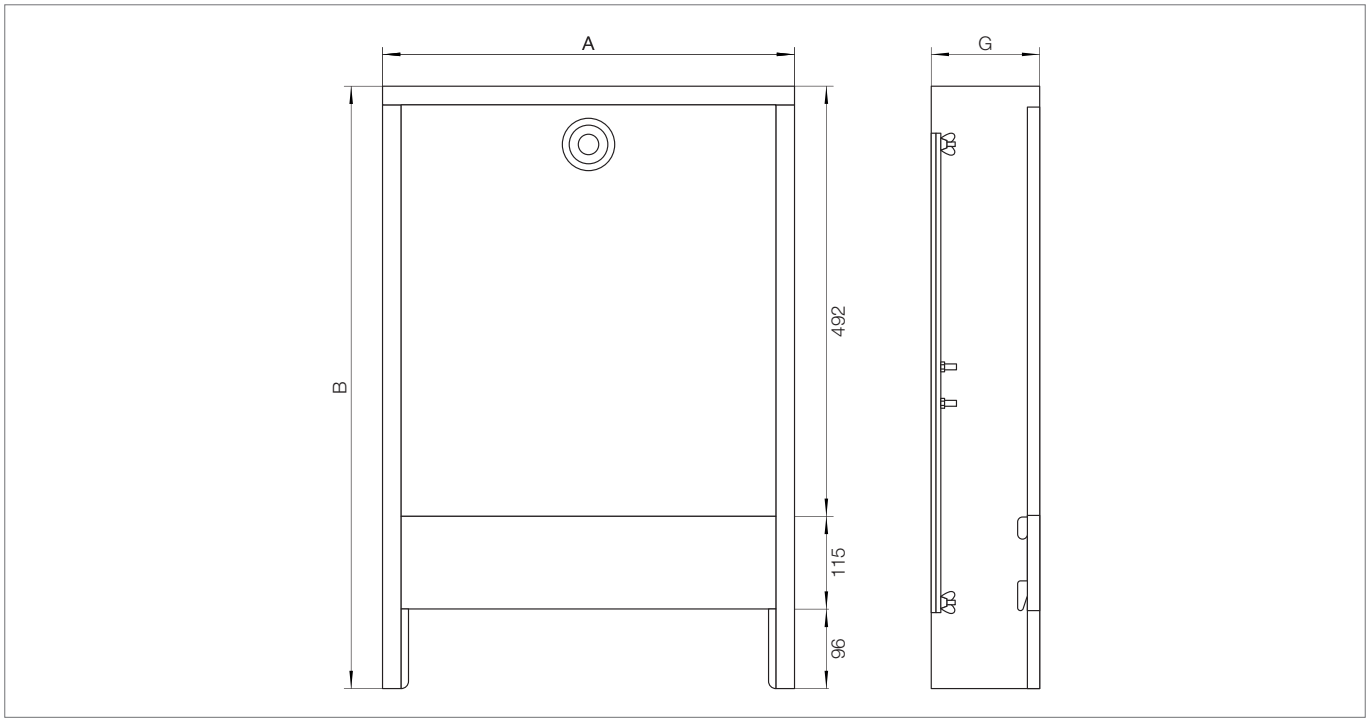
Ормар за разделник AP 130

Сл. 7-45 Ормар за разделник AP 130, длабочина на ормарот 130 mm

Димензии на ормар за разделник AP 130

Тип на ормар AP 130		A	605	805	1005	1205	1353
Висина на ормарот	[mm]	B	730	730	730	730	730
Вкупна ширина на ормарот	[mm]		605	805	1005	1205	1353
Вкупна длабочина на ормарот надвор	[mm]	G	130	130	130	130	130
Тежина на ормарот	[kg]		12,5	16,1	19,1	22,7	23,9

Таб. 7-25 Димензии на ормар за разделник AP 130



Сл. 7-46 Димензии на ормар за разделник AP 130

Избор на големина на ормар за разделници за монтажа над ѕид AP 130 според број на грејни кругови на разделникот

Легенда: ● со / ○ без

Број на излези на грејните кругови	Поединечна опрема	Монтажа над ѕид, варијанта AP 130							
	Сет топчести вентили	○	●	○	○	○	○	○	○
	Сет аголни топчести вентили	○	○	●	○	○	○	○	○
	Сет регулирачки вентили	○	○	○	●	○	○	○	○
	Сет балансирачки вентили	○	○	○	○	●	○	○	○
	Калориметар со вертикално монтирање	○	○	○	○	○	●	○	○
	Калориметар со хоризонтално монтирање	○	○	○	○	○	○	●	○
	Сет за регулирање flex	○	○	○	○	○	○	○	●
2		605	605	605	605	605	605	605	605
3		605	605	605	605	605	605	805	605
4		605	605	605	605	605	605	805	605
5		605	605	605	605	605	605	805	805
6		605	605	805	605	605	805	805	805
7		605	605	805	805	805	805	1005	805
8		605	805	805	805	805	805	1005	805
9		805	805	805	805	805	805	1005	1005
10		805	805	1005	805	805	1005	1005	1005
11		805	805	1005	1005	1005	1005	1205	1005
12		805	1005	1005	1005	1005	1005	1205	1005
13		1005	1005	1005	1005	1005	1005	1205	1205
14		1005	1005	1205	1005	1005	1205	1205	1205
15		1005	1005	1205	1205	1205	1205	1353	1205

Таб. 7-26 Табела за избор на големина на ормар за разделници за монтажа над ѕид AP 130, поединечна опрема

Легенда: ● со / ○ без

Број на излези на грејните кругови	Комбинации на опрема	Монтажа над ѕид, варијанта AP 130						
	Сет топчести вентили	○	○	○	○	●	○	○
	Сет регулирачки вентили	●	○	●	○	○	●	○
	Сет балансирачки вентили	○	●	○	○	○	○	●
	Калориметар со вертикално монтирање	●	●	○	○	○	○	○
	Калориметар со хоризонтално монтирање	○	○	●	●	○	○	○
	Сет за регулирање flex	○	○	○	●	●	●	●
2		605	605	805	805	605	605	605
3		605	605	805	1005	605	605	605
4		605	605	805	1005	605	605	605
5		605	605	1005	1005	805	805	805
6		805	805	1005	1005	805	805	805
7		805	805	1005	1205	805	805	805
8		805	805	1005	1205	805	805	805
9		805	805	1205	1205	1005	1005	1005
10		1005	1005	1205	1205	1005	1005	1005
11		1005	1005	1205	1353	1005	1005	1005
12		1005	1005	1205	1353	1005	1005	1005
13		1005	1005	1353	1353	1205	1205	1205
14		1205	1205	1353		1205	1205	1205
15		1205	1005	1353		1205	1205	1205

Таб. 7-27 Табела за избор на големина на ормар за разделници за монтажа над ѕид AP 130, комбинации на опрема

7.5.3 Ормари за разделник за монтажа над ѕид за индустриски разделници

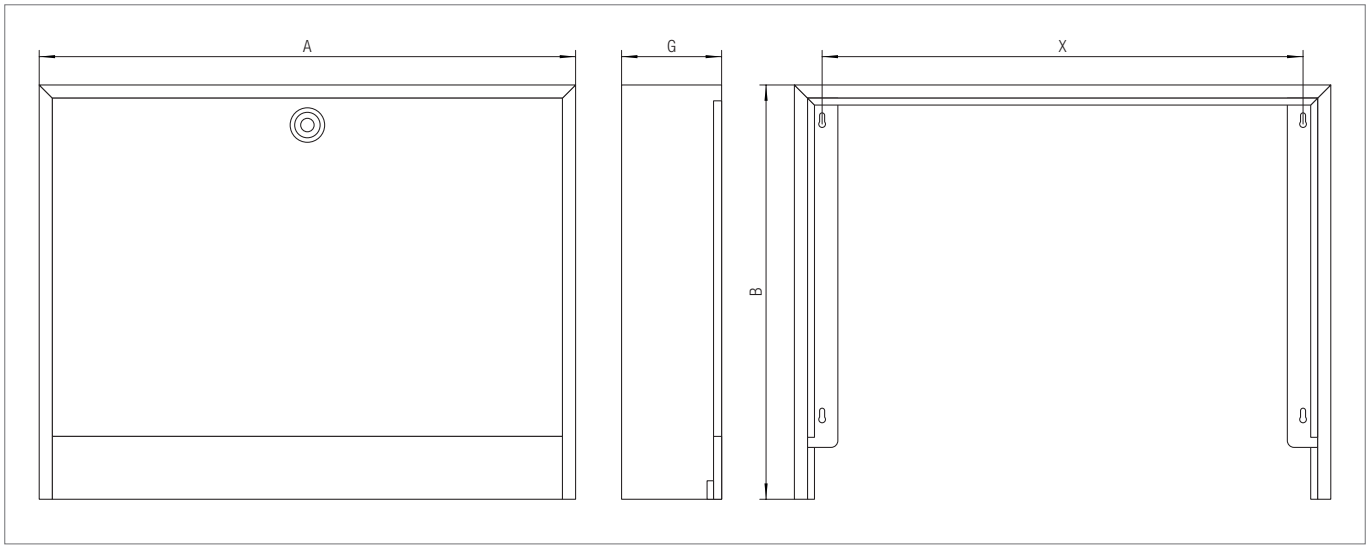
АР ормарите за разделниците немаат заден ѕид и поради тоа може лесно да се навлечат врз целосно монтираните индустриски разделници. Ормарите за разделниците се поставени рамно на подот. Нема простор помеѓу подот и поклопецот од естрих. Монтажата се одвива во внатрешноста на градбите. Ормарите за разделниците треба да бидат заштитени од временските услови.
Материјал: поцинкуван челичен лим

Ормар за индустриски разделник АР 180

Сл. 7-47 Ормар за разделник АР 180, длабочина на ормарот 180 mm

Тип на ормар			АР 180	
Вкупна ширина на ормарот	[mm]	A	950	1300
Висина на ормарот	[mm]	B	730	730
Вкупна длабочина на ормарот надвор	[mm]	G	180	180
Растојание помеѓу дупките	[mm]	X	845	1195
Тежина на ормарот	[kg]		26,5	33,0

Таб. 7-28 Димензии на ормар за индустриски разделник АР 180



Сл. 7-48 Ормар за индустриски разделник АР 180

Избор на големина на ормар за разделници за монтажа над ѕид AP 180 според број на грејни кругови на индустрискиот разделник

Легенда: ● со / ○ без

Број на излези на грејните кругови	Поединечна опрема	Надмалтерна варијанта AP 180			
	IM S 32 со вклучен сет топчести вентили	●	○	○	○
	DN32 (1 ¼“) IVK со вклучен сет топчести вентили	○	●	○	○
	DN40 (1 ½“) IVKE со вклучен сет топчести вентили	○	○	●	○
	DN40 (1 ½“) IVKK со вклучен сет топчести вентили	○	○	○	●
2		950	950	950	950
3		950	950	950	950
4		950	950	950	950
5		950	950	950	950
6		950	950	950	950
7		950	950	950	950
8		950	950	950	950
9		950	950	950	1300
10		950	950	950	1300
11		950	950	950	1300
12		1300	950	950	1300

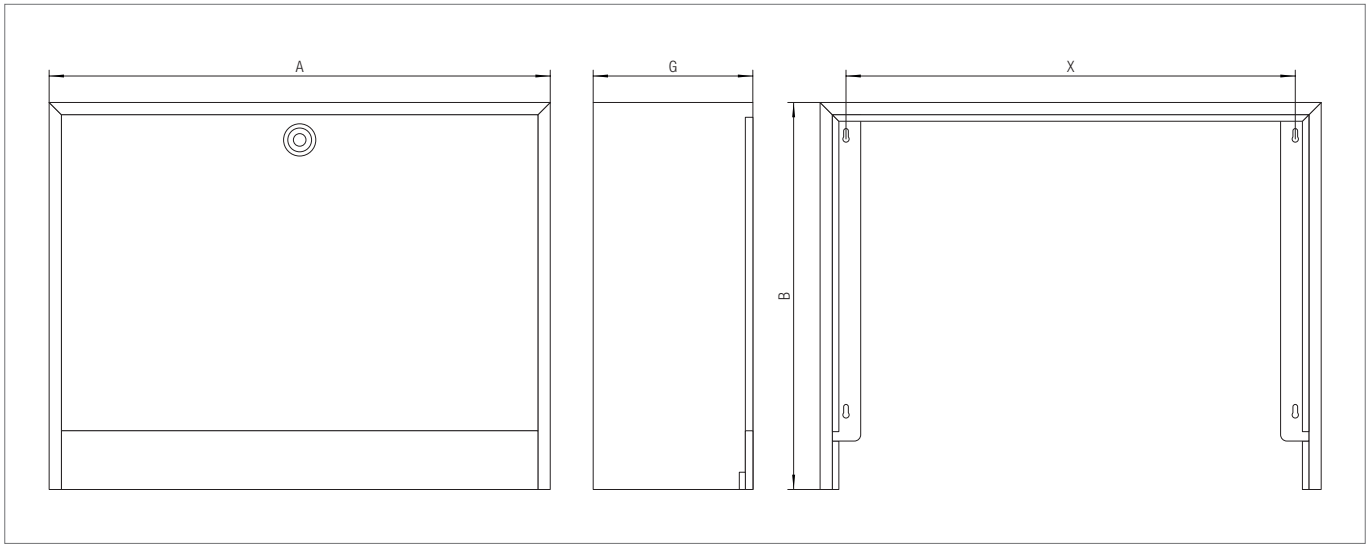
Таб. 7-29 Табела за избор на големина на ормар за разделници за монтажа над ѕид AP 180, поединечна опрема

Димензии на ормар за индустриски разделник AP 305

Сл. 7-49 Ормар за индустриски разделник AP 305, длабочина на ормарот 305 mm

Вид на ормар			AP 305		
Вкупна ширина на ормарот	[mm]	A	950	1300	1850
Висина на ормарот	[mm]	B	730	730	730
Вкупна длабочина на ормарот надвор	[mm]	G	305	305	305
Растојание помеѓу дупките	[mm]	X	845	1195	1745
Тежина на ормарот	[kg]		45,0	56,0	79,0

Таб. 7-30 Димензии на ормар за индустриски разделник AP 305



Сл. 7-50 Индустриски ормар за разделник AP 305

Избор на големина на ормар за разделници за монтажа над ѕид AP 305 според број на грејни кругови на индустрискиот разделник

Легенда: ● со / ○ без

Број на излези на грејните кругови	Поединечна опрема	Надмалтерна варијанта AP 305	
	DN40 (1 ½“) IVKK со вклучен сет топчести вентили	●	○
	DN50 (2“) IVKK со вклучен сет топчести вентили	○	●
2		950	950
3		950	950
4		950	950
5		950	950
6		950	950
7		950	950
8		950	950
9		1300	1300
10		1300	1300
11		1300	1300
12		1300	1300
13		1300	1300
14		1300	1300
15		1300	1300
16		1300	1300
17		1300	1300
18		1300	1300
19		1300	1300
20		1300	1300

Таб. 7-31 Табела за избор на големина на ормар за разделници за монтажа над ѕид AP 305, поединечна опрема

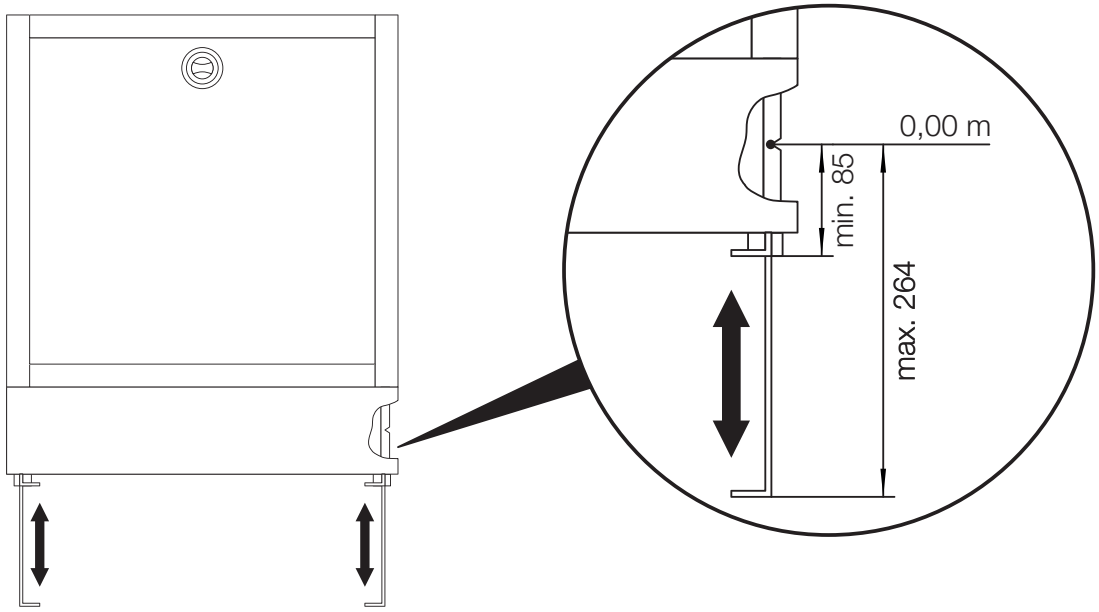
7.5.4 Упатства за монтажа

При поставувањето на единицата за грејни пумпи со класа на заштита 1, стручното лице за електрика мора да го обезбеди правилното поврзување на единиците и почитувањето на мерките за заштита. Во зависност од локалните услови, ова опфаќа интеграција на ормарите за разделникот на грејни кругови и метални цевни делови во изедначувањето на потенцијалот со користење на соодветна техника на спојување.
Сите кабли за поврзување со струја мора да се обезбедени со растеретување.

Монтажа со градежна пена
Не е препорачана монтажа на ормарите за разделниците со градежна пена.
Пополнувањето на растојанието помеѓу ѕидот и ормарот за разделникот е само можно со градежна пена без набубрување и со соодветно зацврстување на ормарот за разделникот.

Ормари за монтажа во ѕид UP 110 и UP 75 со зарез за растојанието

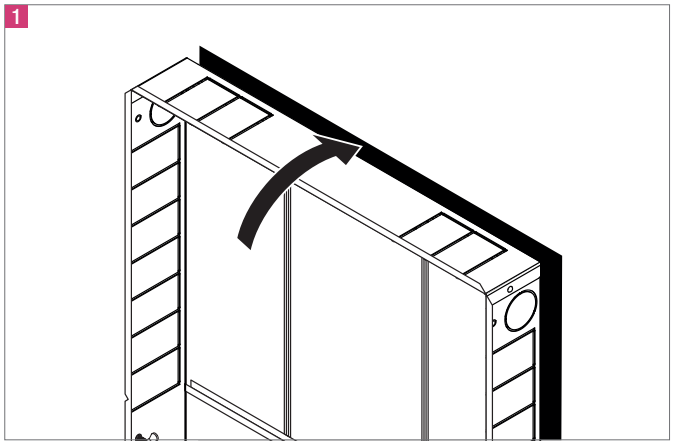
Ормарите за монтажа во ѕид UP 110 и UP 75 може да се подесуваат висински за да се овозможи точно позиционирање. Ормарите за разделници UP 110 и UP 75 имаат граничник кој го покажува нивото на горната трака на завршениот под (на пр. 1 m под линијата на граничникот). Со овој вид на монтажа, поклопецот од естрих не може да се деинсталира. Исто така не е планирана последователна инсталација.



Сл. 7-51 Ормарот за разделникот UP со означен поклопец со зарези за поставување на граничникот на нула со висинско приспособување помеѓу 85 mm и 264 mm

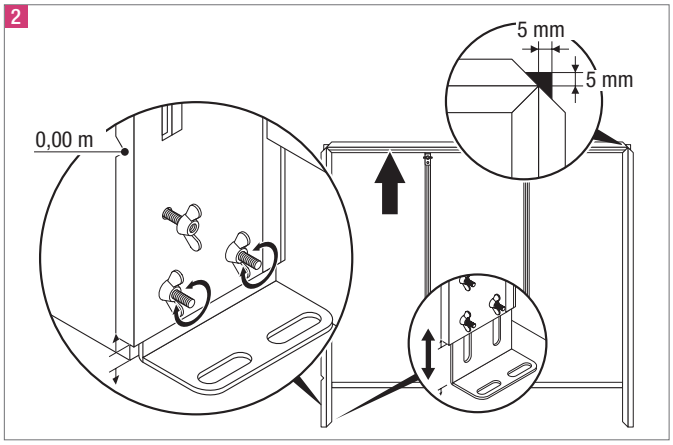
Упатства за монтажа UP 110 и UP 75

1



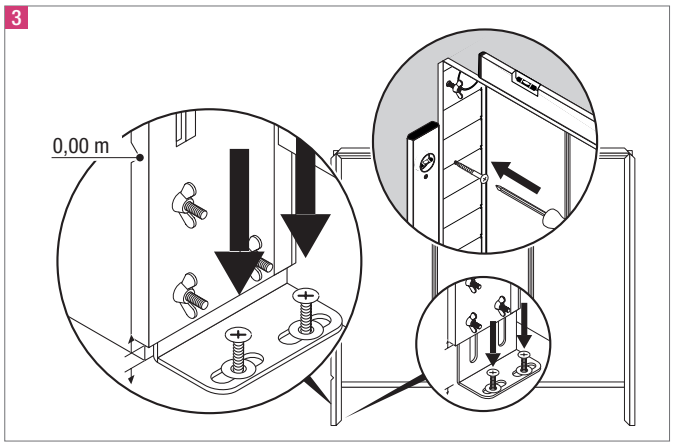
1 Поставување на ормарот во зарезот.

2



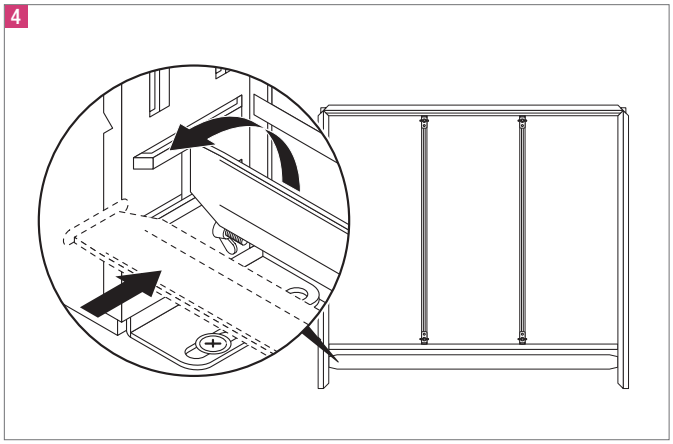
2 Порамнување на ормарот за разделник со помош на ногарките кои може висински да се прилагодат.

3



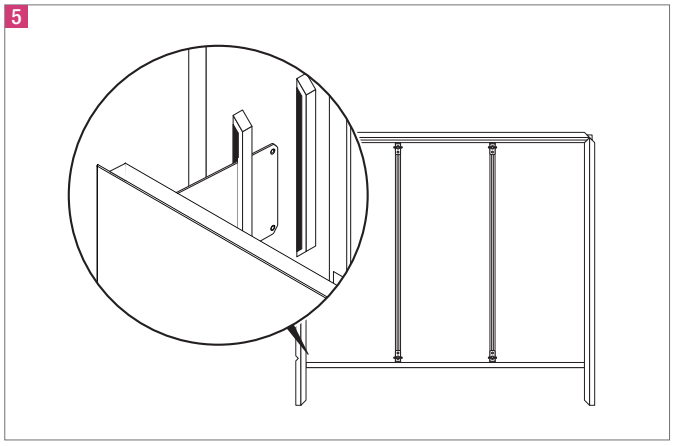
3 Зацврстување на ормарот за разделник на подот и на ѕидот.

4



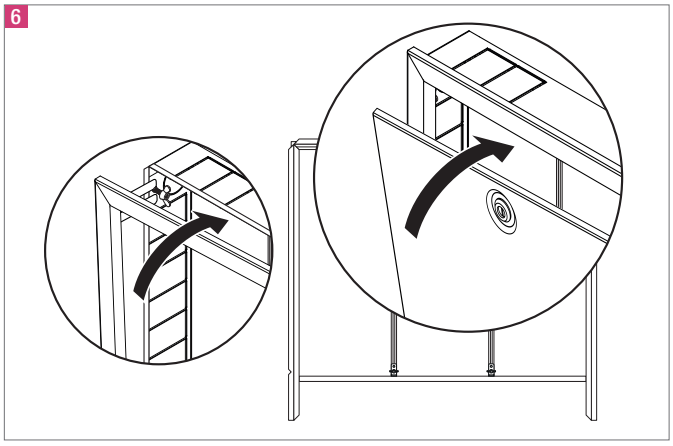
4 Монтажа на водилката за цевки.

5



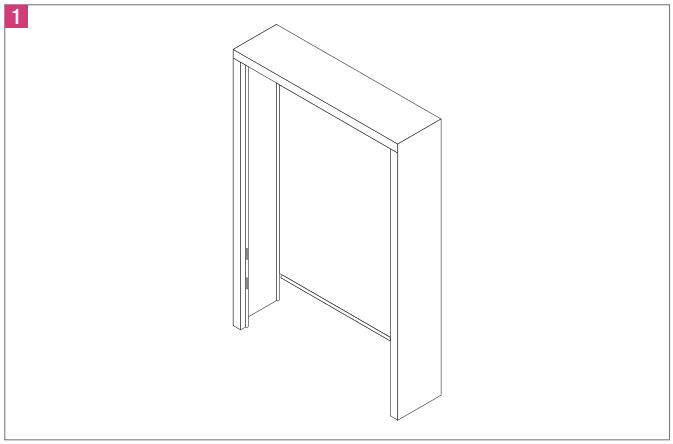
5 Вметнување на поклопецот од естрих по инсталација на водилката за цевки.

6

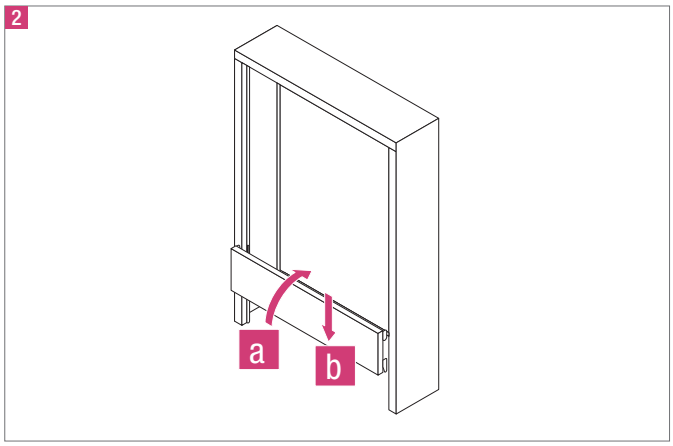


6 Завршна монтажа на рамката и вратата.

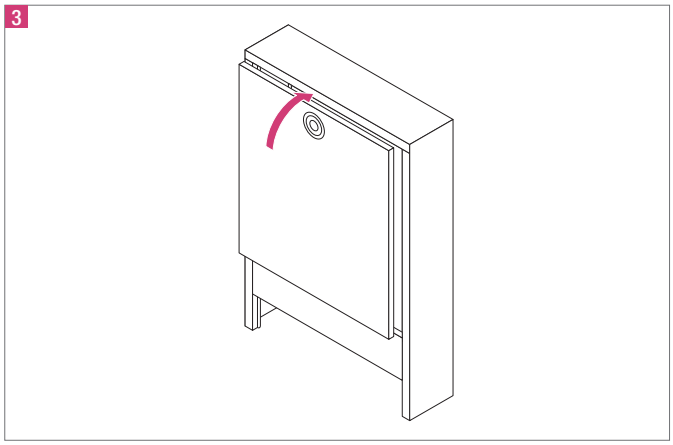
Упатства за монтажа за AP 130



1 Мерење на висината за монтажа.

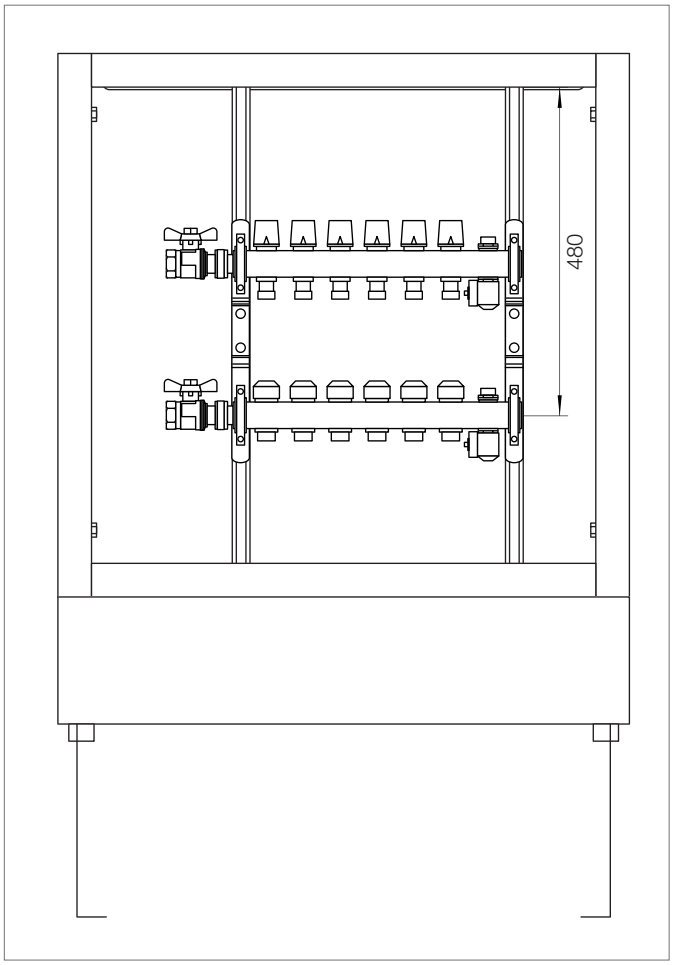


2 Монтажа на разделникот и поклопец од естрих.



3 Вметнување на вратата.

Позиција на разделникот UP 110 / UP 75 / AP 130

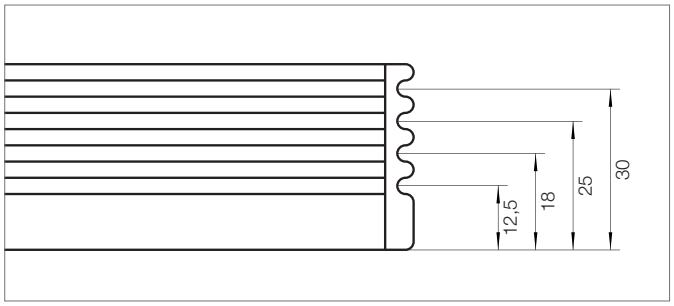


Сл. 7-52 Препорачана висина на инсталација на разделникот

7.5.5 Прибор за ормарите за разделник

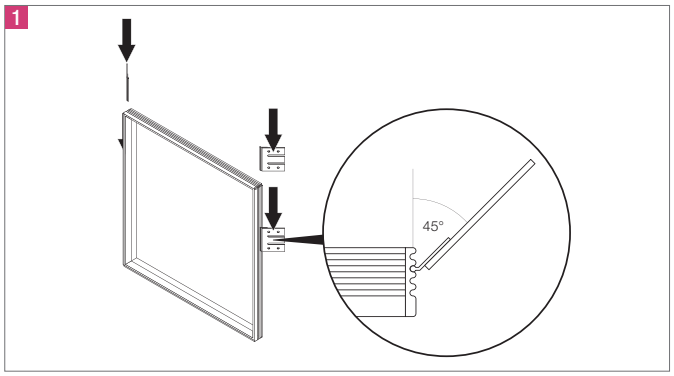
Клапни за ревизија

Клапните за ревизија се изработени од алуминиумски рамки со гипсани плочи за монтажа во монтажните ѕидови и цврсти ѕидови. Клапните за ревизија може да се комбинираат со РЕХАУ ормарите за разделници UP 75 и UP 110. Ѕидната структура треба да биде најмалку 18 mm. Доколку ѕидната структура е со помала дебелина од 18 mm, потребно е приспособување на држачите на Клапните за ревизија (скратување на држачот). Внатрешната врата може целосно да се размонтира, директно да се гипсува и поплочи.
Не е потребен поклопец од естрих. Површината на поклопецот од естрих мора да биде обложена со гипс картон.

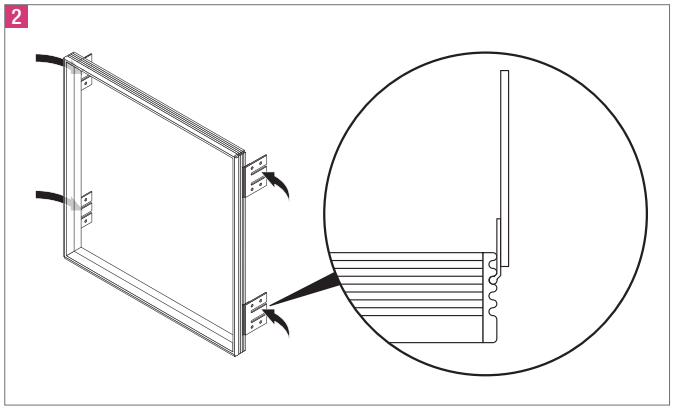


Сл. 7-53 Димензии на длабочината на клапните за ревизија

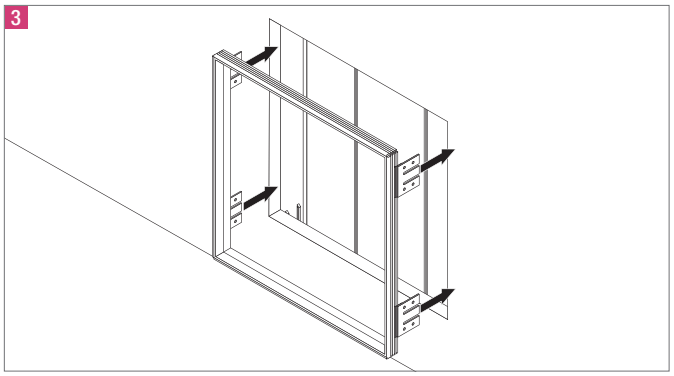
Монтажа



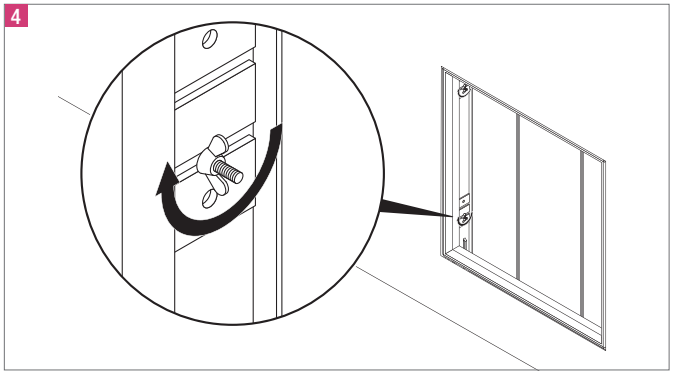
1 Навлекување на монтажните делови до соодветниот мерач на длабочина на агол од 45° во зависност од потребната длабочина (видете погоре).

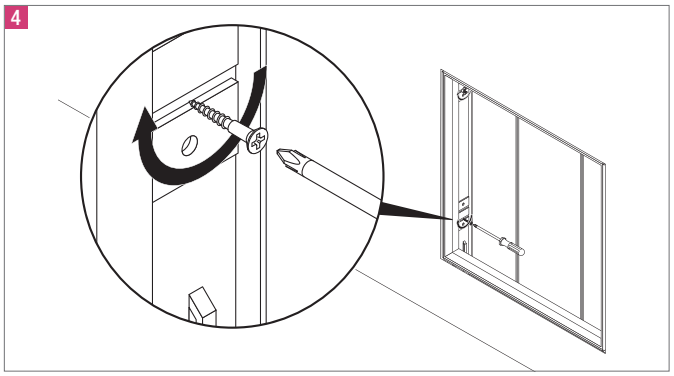


2 Преклопување на јазичињата за монтирање наназад.

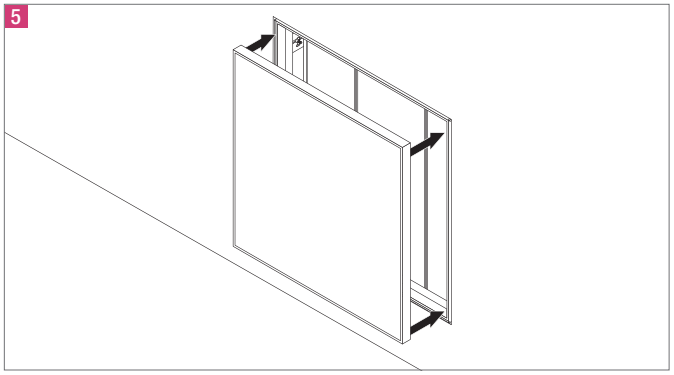


3 Поставување на рамки.





4 Прицврстување на рамката со крилна матица или завртка.



5 Поставување на вратата.

Цилиндрична брава за ормарот

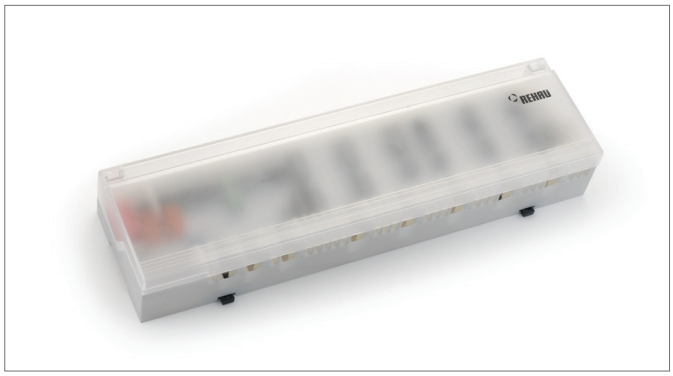
Сл. 7-54 Цилиндрична брава за ормарот

Цилиндричната брава за ормарот е изработена од челик за инсталација во РЕХАУ ормарите за разделници. Сите цилиндрични брави користат систем со еден клуч.

8 СИСТЕМ ЗА РЕГУЛАЦИЈА HEA

Собен регулатор Hea

Регулатор на температура E



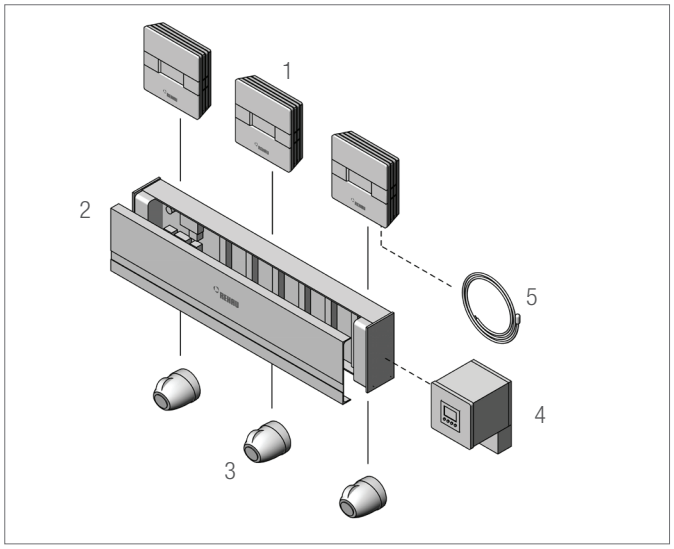
Разделник за регулирање Hea

Актуатори

СОДРЖИНА

8	**Систем за регулација Hea**	**197**
8.1	Структура на системот	199
8.2	Систем за регулација Hea	199
8.2.1	Регулатор за просторијата Hea	199
8.2.2	Разделник за регулирање	200
8.2.3	Прибор за собен регулатор Hea	201
8.3	Регулатор на температурата E	202
8.4	Актуатори	203
8.5	Прибор	203
8.6	Упатства за планирање	204
8.7	Монтажа и инсталација	205

8.1 Структура на системот



Сл. 8-1 Структура на Системот за регулација Hea 230 V [1)]
1 Собен регулатор Hea
2 Разделник за регулирање Hea
3 Актуатори UNI
4 Тајмер Hea
5 Далечински сензор Hea

[1)] За верзијата 24 V, потребен е дополнителен SELV-трансформатор 50 VA.

Hea собниот регулатор и термичките актуатори се поврзани со разделникот за регулирање Hea, но тие исто така можат да се користат и без разделник за регулирање. Разделникот за регулирање Hea овозможува безбедно и прегледно поврзување на системот во ормарот за разделник. На разделникот за регулирање може да се поврзат максимум 6 регулатори за просторијата и максимум 12 актуатори UNI. По можност надворешниот тајмер Hea може да се користи за централна контрола на времето на редуциран режим на работа.

Област на примена
Компонентите на Hea системот се предвидени за регулирање на температурата во просторијата кај системите за површинско греење или површинско греење/ладење во затворени простории.

8.2 Систем за регулација Hea

8.2.1 Регулатор за просторијата Hea

Сл. 8-2 Регулатор за просторијата Hea

- Атрактивен дизајн
- Осветлен ЛЦД екран
- Лесно ракување
- Лесна монтажа
- Високо ниво на комфор како резултат на самооптимизацијата[1)]
- Достапно како 24 V и 230 V систем

[1)] Самооптимизирање: Регулаторите од фамилијата Hea постепено и континуирано ја подобруваат нивната функција на регулирање со помош на интегрирана самооптимизација. За оваа цел, текот на температурата во просторијата, која се поставува во текот на денот, континуирано се анализира. Доколку има несогласување во однос на функционирањето – на пр. ако хидрауличкото балансирање не се изврши внимателно или ако кривата на греење не е правилно поставена, резултатот е трајно отстапување од потребната зададена точка. Во тој случај, регулаторот ги приспособува своите параметри со мали стапки, така што собната температура се приближува што е можно поблиску до потребната зададена точка во рок од неколку дена.

Системски компоненти Hea

- Регулатор за просторијата Hea H, регулатор за просторијата Hea HT, регулатор за просторијата Hea HCT
- Далечински сензор Hea 24 V, Далечински сензор Hea 230 V
- Разделник за регулирање Hea H, разделник за регулирање Hea HC
- Тајмер Hea
- Актуатор UNI/MINI
- Трансформатор 50 VA

Опис на компонентите

- Рамното куќиште може да се монтира во дозна во долниот слој или директно на ѕидот
- Бел осветлен екран
- Прегледен екран за состојбата со јасни симболи
- Управувањето се извршува преку 3 копчиња
- Поставување на потребните вредности во стапки од 0,5 степени
- Поле на поставување 6 - 37 степени, прилагодливо спуштање
- Може да се контролираат најмногу 5 UNI актуатори
- Избор на различни режими на работа: Автоматски, нормален, намален и опционално исклучување
- Можност за заклучување на копчињата
- Интегрираната самооптимизација го намалува влијанието на грешките при хидраулично изедначување или изборот на грејната крива

Преглед на функциите на регулаторот за просторијата Hea

	Hea H	Hea HT	Hea HCT
Греење	✓	✓	✓
Ладење	–	–	✓
Намалување на температурата преку интегрирана програма за менување на времето	–	✓	✓
Прикажување на моменталната температура	✓	✓	✓
Самооптимизирање:	✓	✓	✓
Прикажување на времето и денот од неделата	–	✓	✓
Поставување на 3 временски програми по ден	–	✓	✓
Режим на забава и одмор	–	✓	✓
Интегрирана функција за заштита од замрзнување и заштита на вентилот	✓	✓	✓
Рачно или екстерно менување помеѓу режимот на греење/ладење	–	–	✓
Може да се поврзе далечински сензор	–	–	✓

Таб. 8-1 Преглед на функциите на регулаторот за просторијата Hea

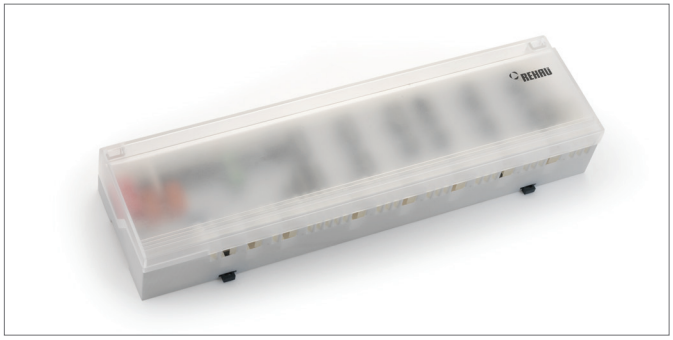
Технички податоци за регулаторот за просторијата Hea

	Hea 230 V	Hea 24 V [2]
Боја	Предно куќиште: слично на стандардна бела боја Задно куќиште: слично на антрацитна сива боја	
Работен напон	230 V AC ±10 %	24 V AC -10 % / +20 %
Макс. електрична енергија на вклучување	0,2 A (омски терет)	1 A (омски терет)
Осигурувач	0,63 A T	1 A T
Класа на заштита[1]	Класа II	Класа III
Макс. број на термички актуатори	5 РЕХАУ актуатори UNI / MINI или 5 x 3 W	
Вид на заштита	IP30	
Начин на работа	1.Y	
Степен на загадување	2	
Номинален пренапонски напон	4 kV	
Режим за заштита од мраз	5 °C	
Функција за заштита на вентилот	5 мин./недела	
Димензии, напред	88 x 88 mm	
Димензии, позади	75 x 75 mm	
Длабочина	26 mm	
Работен тем. опсег	+6 … +37 °C	
Температура на складирање	–20 … +60 °C	
Собна температура	0 … +50 °C	
Релативна влажност	макс. 80%, без кондензација	
Област на примена	во затворени простории	

Таб. 8-2 Технички податоци за регулаторот за просторијата Hea
[1] По правилно склопување, барањата на класата за заштита ќе бидат исполнети.
[2] Напојувањето мора да биде обезбедено од SELV-трансформатор .

8.2.2 Разделник за регулирање

Разделник за регулирање Hea



Сл. 8-3 Разделник за регулирање Hea 230 V

- За поврзување на максимум 6 регулатори за просторијата и 12 термички актуатори UNI/MINI со 230 V AC или 24 V AC
- Интегрирано префрлување во режим на греење и ладење
- Технологија за поврзување без завртки преку стезни-спојки за поврзување
- За стандардни шини или sидна монтажа во ормар за разделници
- Разделник за регулирање со интегрирана контрола на пумпа
- Автоматско намалување на температурата за 2 програми на греење е можно преку екстерен дигитален тајмер
- Интегрирано растеретување
- Прегледно распоредени приклучоци

Изведби

Вид	Работни вредности	Интегриран осигурувач
Разделник за регулирање Hea H 230 V	Греење	T 4 A H
Разделник за регулирање Hea HC 230 V	Греење и ладење	T 4 A H
Разделник за регулирање Hea H 24 V	Греење	T 2 A
Разделник за регулирање Hea HC 24 V	Греење и ладење	T 2 A

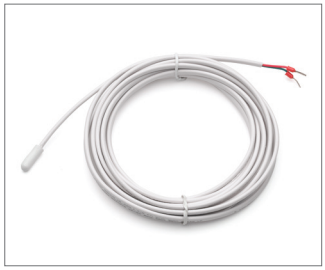
Таб. 8-3 Варијанти

Разделникот за регулирање Hea 24 V мора да се користи со SELV-трансформаторот 50 VA.

Боја на долниот дел од куќиштето и делот од главата	црно-сива слична на RAL 7021
Боја на капакот од куќиштето	светло сива слична на RAL 7035

8.2.3 Прибор за собен регулатор Hea

Далечински сензор Hea



Сл. 8-4 Далечински сензор Hea 24 V

Сл. 8-5 Далечински сензор Hea 230 V

Опционално може да се поврзе далечински сензор на собниот регулатор Hea HCT, кој може да се користи како сензор за температурата на подот, и во посебни случаи и за мерење на температурата во просторијата.

При користење како сензор за температурата на подот, тој може да се користи
- со цел да се одржи минималната вредност на подната температура во случај на ладење
- со цел да се одржи максималната вредност на подната температура или минималната вредност на подната температура во случај на греење

Во ваквите случаи, Hea HCT собниот регулатор функционира како регулатор за температурата во просторијата; дополнително измерената подна температура има ограничено влијание на капацитетот за греење/ладење. Ако е потребна минимална подна температура при греење - на пр. во бањи - излезниот капацитет на греењето се прилагодува така што таа не смее да падне под оваа потребна подна температура.

Исто така можно е да се спроведе и директна контрола на температурата на подот, независно од собната температура.

Доколку далечинскиот сензор Hea е инсталиран во просторија, тој може исто да се користи и за контролирање на собната температура наместо сензорот кој е интегриран во регулаторот.

Технички податоци за далечинскиот сензор Hea 24 V

Вид на сензор	NTC 10K (10 kOhm, 1 % bei 25 °C)
Работен опсег	–40 … +120 °C
Должина на кабелот	4 m
Вид на заштита	IP67
Боја	Бела

Таб. 8-4 Технички податоци за далечинскиот сензор Hea 24 V

Далечинскиот сензор Hea 24 V е само погоден за собниот регулатор Hea HCT 24 V.

Технички податоци за далечинскиот сензор Hea 230 V

Вид на сензор	NTC 10K (10 kOhm, 1 % на 25 °C)
Работен опсег	–10 … +70 °C
Кабел за сензорот	H03V V - F
Должина на кабелот	4 m
Вид на заштита	IP67
Боја	Црна

Таб. 8-5 Технички податоци за далечинскиот сензор Hea 230 V

Далечинскиот сензор Hea 230 V е само погоден за собниот регулатор Hea HCT 230 V.

Според DIN EN 60730, далечинскиот сензор Hea мора да ја почитува Класата на заштита II по инсталација на собниот регулатор Hea HCT 230 V. За исполнување на горенаведеното, сензорот и кабелот за далечинскиот сензор Hea мора да биде инсталиран во заштитна цевка.

Тајмер Hea

Сл. 8-9 Тајмер Hea

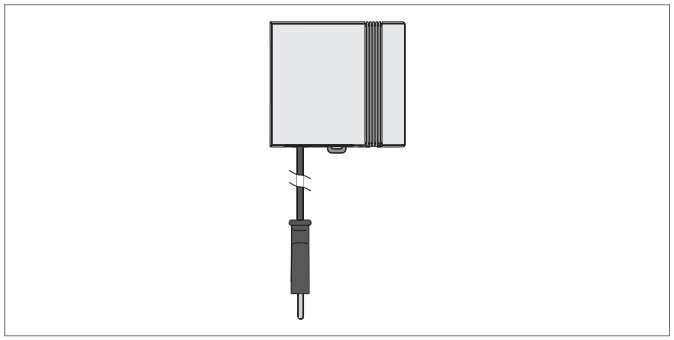
Дигитален тајмер Hea со 2-канали со неделна програма за поврзување со разделникот за регулирање Hea.
Интерната програма за менување на времето е веќе интегрирана во Hea HT и Hea HCT регулаторите. Исто така, типовите на регулатори Hea H, Hea HT и Hea HCT може да се контролираат со екстерен тајмер. Во овој случај, интерната програма за менување на времето се заобиколува.
Екстерниот тајмер Hea овозможува централно контролирање на намаленото работење на сите поврзани регулатори за просторијата.
Секој Hea регулатор за просторијата може да се назначи за една од двете неделни програми за тајмерот.

Технички податоци за тајмерот Hea

Работен напон	230 V AC
Места за складирање	84
Резервна енергија	10 години

Таб. 8-6 Технички податоци за тајмерот Hea

Тороидален трансформатор 24 V



Сл. 8-7 SELV трансформатор 50 VA

Тороидалниот трансформатор 24 V се користи за напојување на разделникот за регулирање Hea 24 V.
SELV безбедносниот трансформатор 230 V AC/24 V AC според EN 61558, со моќност според EN 61558, со моќност 36 VA.

- Условно отпорен на краток спој, со интегрирана заштита од превисока температура
- Кабел за напојување со лиен приклучок, со должина од приближно 90 cm, кабел на споредната страна со приближна должина од 24 cm.
- Вклучена профилна шина за прицврстување на трансформаторот
- Димензии (Ш x В x Д): 80 x 84 x 53 mm

8.3 Регулатор на температурата E

Сл. 8.8 Регулатор на температурата E

- Едноставен дизајн со висок квалитет
- Ниска висина на вградување

- Погодно за системи за површинско греење
- Докажана и цврста биметална технологија
- Висока прецизност на регулирање
- Влез за намалување на температурата
- Опсег на прилагодување на температурата 5 - 30 °C
- Опсегот на поставената точка може да се ограничи
- Директна монтажа на ѕид или дозна со растојание на завртките од 60 mm
- Поврзување преку терминали за завртки
- Компатибилно со компонентите на собниот регулатор Hea (230V)

Не може да се користи за ладење.

Технички податоци

Прекинувач за контакт	Отворен, а за актуаторите UNI/MINI 230 V затворен кога е исклучен
Намалување на температурата со тајмер или со рачно менување	
Диференцијален прекинувач	приближно 0,5 K, топлинско враќање
Пад	приближно 3 K
Собна температура	0 °C … 30 °C
Дозволена влажност	макс 95% рел.влаж. без кондензација
Температура на складирање	–20 °C … +70 °C
Материјал за куќиштето:	АБС пластика
Ширина	78 mm
Висина	78,5 mm
Длабочина	13,9 mm
Боја на куќиштето	Чиста бела, слична на RAL 9010
Работен напон	230 V
Капацитет за пренасочување	2(1) A, 250 VAC
Вид на заштита	IP30
Класа на заштита	II, по соодветната монтажа
Безбедност и EMC	според DIN EN 60730

Прекинувач за контакт	Отворен, а за актуаторите UNI/MINI 230 V затворен кога е исклучен
Прекинувач за контакт	Во суви затворени простории

Таб. 8-7 Технички податоци на регулаторот на температура E

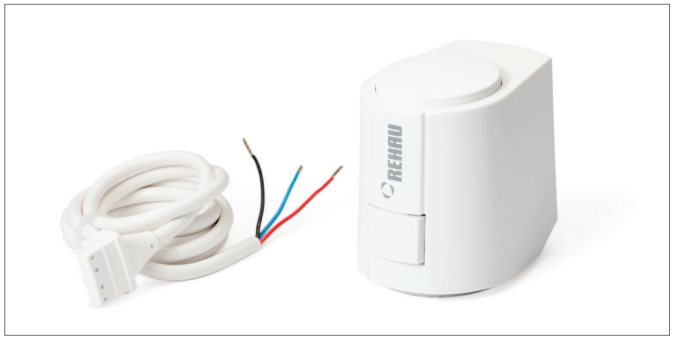
8.4 Актуатори

Актуатор UNI

Сл. 8-9 Актуатор UNI (приказ на слика со „функција на прво отворање“)

- Термички актуатор UNI, нормално затворен
- Енергетска ефикасност, само 1 W потрошувачка на енергија
- Прегледен приказ на состојбата
- Лесна монтажа
- Можна монтажа над глава
- “Функција на прво отворање“ за управување на површинското греење во фазата на градба (пред инсталација на регулаторот)
- Прилагодување на разни вентили и разделници
- Ниво на заштита IP54
- Достапна е верзија на 24 V или 230 V

Актуатор UNI GLT



Сл. 8-10 Актуатори UNI GLT

- Термички актуатор UNI GLT, затворен кога е исклучен
- За директно поврзување со градежната технологија (ГЛТ)
- Имплементација на сигналот од регулаторот на начин кој е пропорционален на пулсот
- Управувачки напон 0 - 10 V DC
- Самокалибрирање, одредување на точката на затворање
- Дисплеј за одот со контролно подесување
- “Функција на прво отворање“ за управување на површинското греење во фазата на градба (пред инсталација на регулаторот)
- Изведба 24 V
- Должина на кабелот за поврзување 1 m

Актуатор MINI

Сл. 8-11 Актуатор MINI (приказ на слика со „функција на прво отворање“)

- Компактен дизајн, (Ш x В x Д) 36 mm x 47,5 mm x 48 48,85 mm
- Идеален за монтажа со растојание помеѓу вентилите < 45 mm
- Едноставна монтажа на приклучокот
- Енергетска ефикасност благодарение на потрошувачката на енергија од само 1 W
- Со адаптер за вентилот VA 80 S
- Бесшумно и без одржување
- Достапна е верзија на 24 V или 230 V

8.5 Прибор

Трокрак вентил MV со актуатор

Сл. 8-12 Трокрак вентил MV со актуатор

- За регулирање на температурата на појдовниот вод со мешање со проток од повратниот вод
- Комплет со погон 24 V AC/DC
- Погон 0 - 10 V

Следните вентили се достапни како стандард:
- Трокрак вентил MV 15
Димензија DN 15, kvs-вредност 2,5 m^3/h
- Трокрак вентил MV 20
Димензија DN 20, kvs-вредност 4,5 m^3/h
- Трокрак вентил MV 25
Димензија DN 25, kvs-вредност 6,5 m^3/h

Технички податоци
- Телото на вентилот е гусано со надворешен навој
- Никлована глава на вентилот
- Навртката е изработена од оплеменет челик со диск за вентилот со мека заптивка
- Кутија за заптивање со двојна заптивка со О-прстен
- Номинален притисок PN 16
- Испарака со постојан актуатор за вентилот како и со соодветен сет со наставки со навој, холендер за поврзување и заптивка

Вентил	Димензија	kvs
MV 15	DN 15	2,5 m^3/h
MV 20	DN 20	5,0 m^3/h
MV 25[1)]	DN 25	6,5 m^3/h

Таб. 8-8 Трокраки вентили
[1)] Главата на вентилот не е никлована

Актуатор за трокракиот вентил:
- Интегриран ЛЕД за контрола на статусот на работење
- Време на работење 60 min
- Од 4,5 mm
- Потисна сила 120 N
- Работен напон од 24 V DC/AC
- Потрошувачка на електрична енергија 5 VA
- Пластика за куќиштето, светло сива
- Кабел за поврзување 1,5 m
- Ниво на заштита IP40 според EN 60529

Монитор за точката на роса TPW

Сл. 8-13 Монитор за точката на роса TPW

Мониторите за следење на точката на роса се важен безбедносен инструмент кој исто така интервенира во случај на грешка во системот. Користењето на монитори за следење на точката на роса се обезбедува за најладните делови од цевките.

Се испраќа сигнал до уредот за контрола кога ќе започне росењето. Температурата во појдовниот вод потоа се зголемува и означениот одвлажнувач се вклучува, доколку е достапен. Алтернативно, работниот напон на поединечните регулатори на простории или двонасочни вентили може да се исклучат со цел да се исклучи протокот.

Со правилна примена се спречува
- Опасност од лизгање на изладени површини
- Штета на компоненти поради росење
Поради тоа е потребно за секој поединечен случај да се провери во кои точки од системот може да се користат монитори за точката на роса.

Технички податоци
- За заштита од роса. Прицврстување со стезна трака на цевката, со дијаметар од 15 ... 60 mm
- Преклопен контакт 1 A, 24 V (одговара на 95 % ± 4 %) и излезен сигнал 0. 10 V за 70%, 85 % rF
- Куќиште изработено од светло сив термопласт, отпорен на оган со сензор за точката на роса кој е поставен на на пружина
- Кабел за поврзување со PG-навојни спојки, должина 1,5 m, 5 x 0,5 mm^2
- Работен напон 24 V AC ±20 %
- Потрошувачка на електрична енергија: макс 1 VA
- Опсег на мерење: 70 - 85 % rF
- Вид на заштита IP 40 според EN 60529

8.6 Упатства за планирање

Во зависност од видот на регулаторот и посакуваната функција:

	Греење		Греење / ладење
	H	HT	HCT
Без надворешна контрола на времето	3	3	4[1)]
Со надворешна контрола на времето	4	4	5[1)]

[1)] Бројот на жици не ги зема во предвид жиците за далечинскиот сензор Каблите за поврзување на далечинскиот сензор не смее да се продолжуваат.

Внимавајте на: При поврзување на собниот регулатор Hea, ПЕ-водот (жолта зелена) не смее да се користи. ПЕ-водот е предвиден исклучиво за функцијата на заштитниот вод.

Генерално се препорачува кабел со 4-јадра за поврзување на собниот регулатор Hea H и собниот регулатор Hea HT (од кои еден е за екстерна контрола на времето).

Препорачани кабли

	Hea H / Hea HT	Hea HCT
24 V / 230 V	NYM-O 4 x 1,5	NYM-O 5 x 1,5
	NYM-J 5 x 1,5	NYM-J 7 x 1,5
Алтернатива за 24 V[1)]	4-јадрен кабел	4-јадрен кабел
	до 40 m должина на водот: мин. 1 mm²	
	до 70 m должина на водот: мин. 1,5 mm²	

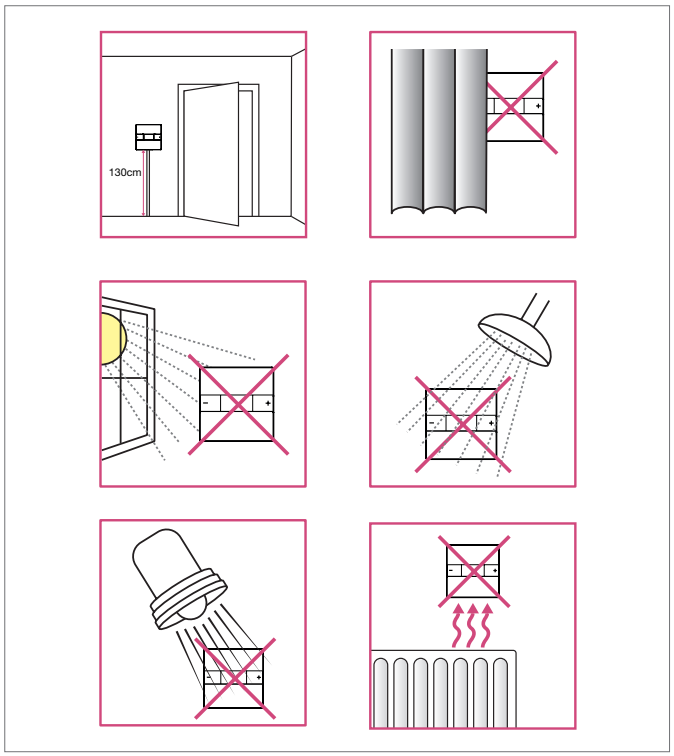
Таб. 8-9 Препорачани кабли за регулаторите Hea H, Hea HT, Hea HCT
[1)] Се препорачува да се користат крути кабли за 24-V-системот, бидејќи тие лесно може да се инсталираат во терминалите.

- Монтажата на регулаторот се извршува на и дозни во според DIN 49073 или директно на ѕидот
- Напојувањето за разделниците за регулирање треба да бидат обезбедени со сопствен осигурувач.
- При инсталација на регулатори во купатилата (видете DIN VDE 100 дел 701), пожелно е користење на 24-V-системот

Со цел да се детектира формирањето на кондензација за време на ладењето, потребно е да се користат монитори за следење на точката на роса на критичните локации.

Позиција на инсталирање

За да се осигура управување без проблеми и ефикасна контрола, собниот регулатор Hea мора да се монтира на површина без провев и на растојание од 130 cm од подот.



Сл. 8-14 Позиција на собниот регулатор Hea

- Не го монтирајте регулаторот:
  - Позади завеси
  - На места со директна сончева светлина
  - На површини со висока влажност
  - Во близина на извори на топлина
  - На површини со провев
- Не го поставувајте регулаторот на надворешен ѕид
- Мора да се обезбеди соодветен цевовод за приклучниот вод на далечинскиот сензор. Елементот за сензорот мора да биде вметнат на таков начин што ќе се постигне добар температурен премин до компонентата која се мери.

При монтирање на регулаторите без дозна во, мора да се осигура дека приклучокот за кабелот на ѕидот е 19 mm над средината на регулаторот.

8.7 Монтажа и инсталација

Електричната инсталација мора да се изведе во согласност со важечките национални прописи. Овие упатства бараат ниво на стручност кое е еднакво на официјално признаена квалификација во една од следните занимања: Електричар или техничар за електроника, во согласност со меѓународните регулативи и други споредливи занимања во рамки на важечкото национално законодавство.

Регулаторот мора да биде исклучен од напојувањето пред отстранувањето на поклопецот. Исклучете го напонот до целиот поединечен систем за регулирање на собната температура заради инсталација.

Упатствата за инсталирање на регулаторот за просторијата Hea и разделникот за регулирање Hea може да се најдат во упатствата за користење кои се приложени со производите.

Функционален тест

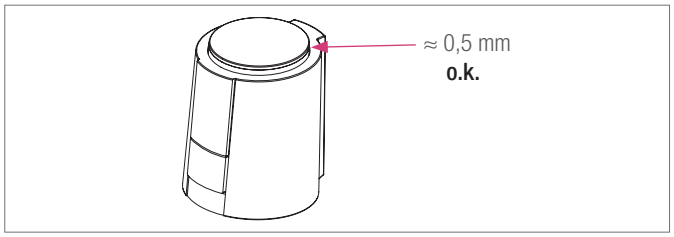
По завршувањето на монтажата, функционирањето на компонентите и точниот распоред на актуаторите за вентилите мора да се провери.

1. Вклучете го мрежниот осигурувач.
2. Поставете го регулаторот на највисоката вредност.

По 4 – 5 минути мора целосно да се отворат поврзаните UNI/MINI актуатори. Ова може да се види од копчето на лизгање на горната страна на UNI/MINI актуаторите.

3. Оставете го регулаторот на највисоката зададена точка најмалку 15 минути за да бидете сигурни дека функцијата на прво отворање на UNI/MINI актуаторите е отклучена.
4. Повторете ја истата постапка за останатите регулатори за простории.

5. Поставете ги сите регулатори на најниската зададена вредност.
6. По приближно 5 минути, проверете дали актуаторите на UNI/MINI се затворени. Кружното копче на горната страна на актуаторите UNI/MINI мора да е испакнато приближно 0,5 mm.

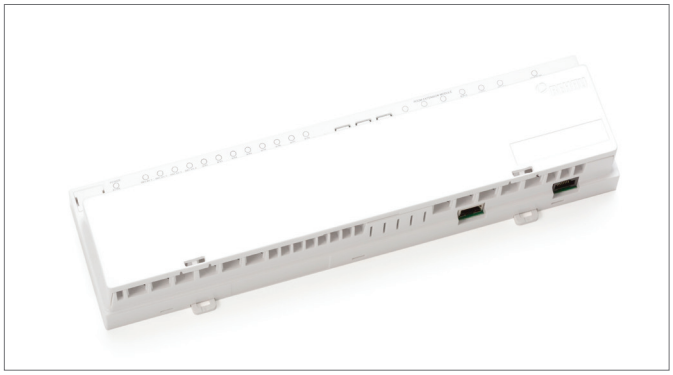


Сл. 8-15 Прилагодување на вентилите

Поставете го регулаторот на потребните вредности и режим на работа.

9. СИСТЕМ ЗА РЕГУЛАЦИЈА HEA CMART 2.0 (NEA SMART 2.0)

NEA SMART 2.0 Регулатор на собна температура



NEA SMART 2.0 База

NEA SMART 2.0 Модул

Актуатор

СОДРЖИНА

9	**Систем за регулација HEA СМАРТ 2.0 (NEA SMART 2.0)**	**207**
9.1	Област на примена	209
9.2	Преглед на системот	210
9.3	Компоненти на системот	211
9.4	Функции и карактеристики	216
9.4.1	Регулирање на собна температура (површинско греење/ладење)	216
9.4.2	Функции за оптимизација на регулирањето на собна температура	216
9.4.3	Хибридна технологија (Bus/Funk), поврзување на регулатор на собна температура	216
9.4.4	Интегриран WLAN / LAN, ракување преку пребарувач или апликација	216
9.4.5	Паметни функции	216
9.4.6	Регулирање на температурата на проток	216
9.4.7	Одвлажнување	217
9.4.8	Вентилоконвектори	217
9.4.9	KNX поврзување	217
9.4.10	Over-the-air update (OTA)	217
9.5	Пуштање во употреба на системот	217
9.5.1	Општа постапка	217
9.5.2	Распределба на регулаторите на температура (спарување)	217
9.5.3	Поставување и ракување преку интегрирани веб-локации	217
9.6	Работење, следење и одржување преку корисничка апликацијата NEA SMART 2.0	218
9.7	Bus-систем и поврзување кабли	219
9.8	Системски ограничувања	220
9.9	Примери за примена	221
9.9.1	Регулирање на простории греење безжично/Bus до 8 простории	221
9.10	Регулирање на простории греење/ладење безжично/жичено со R-модул (модул за проширување), до 12 простории	222
9.11	Регулирање на простории греење/ладење безжично/Bus со дополнителна (Slave) База, до 24 простории	223
9.12	Регулирање на простории греење/ладење безжично/Bus со U-модул (универзален дополнителен модул) за мешачки круг	224
9.13	NEA SMART 2.0 регулатор на собна температура	225
9.14	NEA SMART 2.0 Сензор на собна температура	226
9.15	NEA SMART 2.0 База 24 V	227
9.16	Единици за проширување	228
9.16.1	NEA SMART 2.0 R-Модул 24 V	228
9.16.2	NEA SMART 2.0 U-Модул 24 V	228
9.17	Додатоци	229
9.17.1	NEA SMART 2.0 Трансформатор	229
9.17.2	NEA SMART 2.0 Надворешен сензор	229
9.17.3	NEA SMART 2.0 Далечински сензор	230
9.17.4	NEA SMART 2.0 Сензор за довод/повратa	230
9.17.5	NEA SMART 2.0 Антена	230
9.17.6	Термички актуатор UNI 24 V	231
9.17.7	Термички актуатор MINI 24V	231
9.17.8	Термички актуатор BALANCE 24 V	231
9.17.9	NEA SMART 2.0 KNX Порта	232
9.17.10	NEA SMART 2.0 напојување за KNX Порта	233
9.17.11	Реле (coupling) 24 V / 230 V	234
9.17.12	Реле (switching) 24 V / 230 V	234
9.17.13	NEA SMART 2.0 Bus-кабел (котур 10/50 m)	234

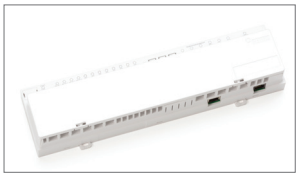
9.1 Област на примена

Системот за регулација HEA CMAPT 2.0 (NEA SMART 2.0) е модуларно решение за системи за површинско греење и ладење што може да се конфигурира за да задоволи широк спектар на барања. Јасниот и висококвалитетен дизајн на регулаторот на собна температура ненаметливо се вклопува во станбените и канцелариските простории. Поради својата модуларност, системот е идеално прилагоден за едноставно регулирање на температурата во просторијата, како и за сложени решенија со до 60 соби кои вклучуваат регулирање на температурите на проток и интеграција на вентилоконвектори и одвлажнувачи. Модуларноста на системот се постигнува со интегрирање на NEA SMART 2.0 Базата опишана на приказот, R-Модулот и U-Модулот. Благодарение на стандардниот интегриран LAN/WLAN интерфејс на централните контролни единици, системот може практично да се ракува преку паметен телефон, таблет или компјутер од дома или во движење. Поврзувањето на системот со Cloud овозможува далечинско одржување, оптимизација и функции за анализа.

Собните регулатори се достапни како безжична верзија или како жичена верзија (Bus-технологија). Хибридната технологија на централната контролна единица овозможува поврзување на двете варијанти со Базата без дополнителни компоненти, при што и двете решенија може да се комбинираат по потреба. Бидејќи Bus-технологијата, што се користи за регулирање на просториите, нема никакви посебни барања за видот и за топологијата на поставените линии, покрај применетата бежична-технологија, во надградбата може да се користи и Bus решението.

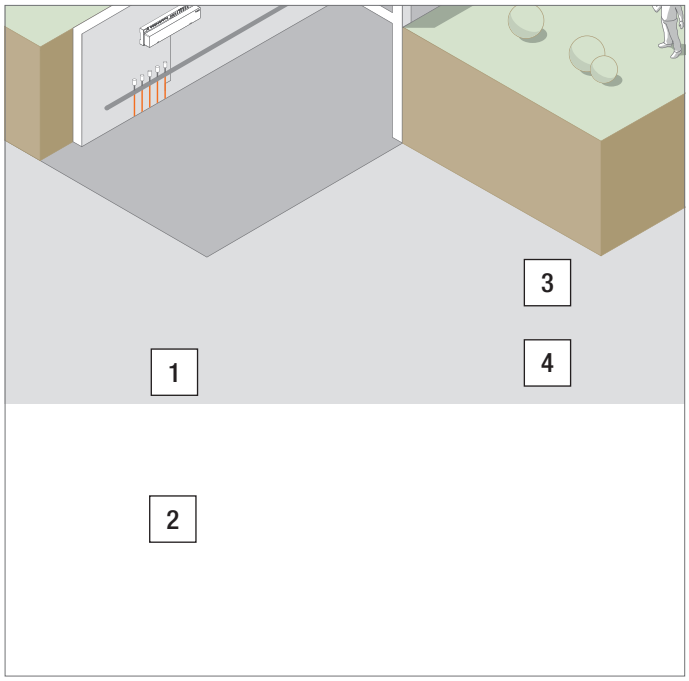
1 NEA SMART 2.0 База

- Централна контролна единица за 8 соби
- Хибридна технологија: погодна за Bus/Funk регулатори/сензори
- WLAN / LAN како стандард



2 Актуатори UNI, MINI или BALANCE

- Затворено кога е без струја
- Енергетски ефикасни: мала потрошувачка на енергија

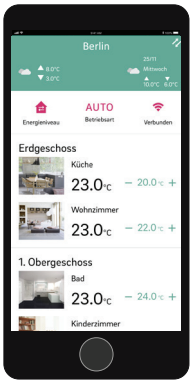


3 NEA SMART 2.0 Регулатор / Сензор

- Дизајн со висок квалитет
- LED Matrix дисплеј (само за регулатори)
- Варијанта погодна за Bus / Funk- технологија

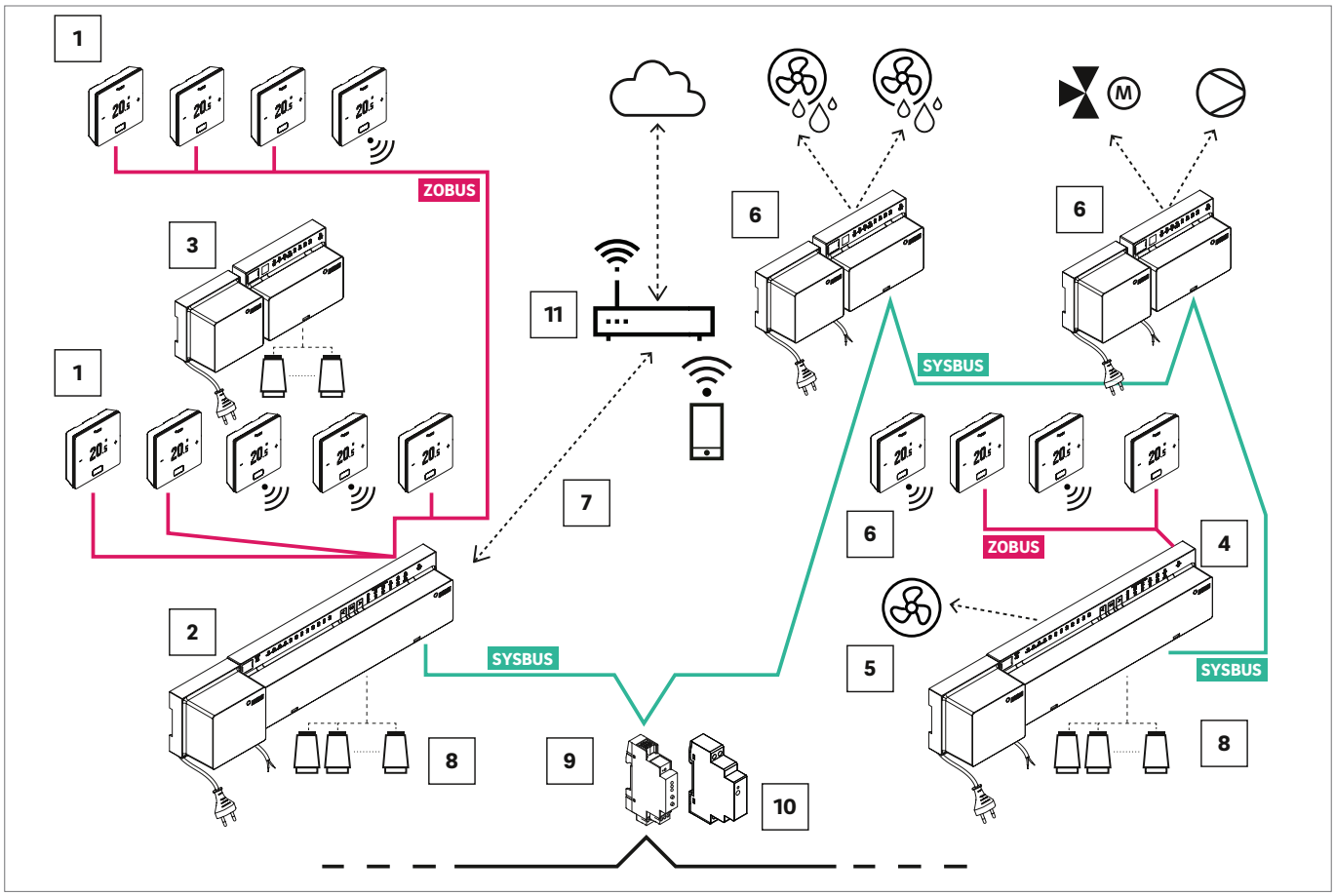
4 Апликација

- Конфигурација преку паметен телефон
- Достапно низ целиот свет
- Далечинско одржување и следење



Сл. 9-1 Систем за регулација HEA CMAPT 2.0 (NEA SMART 2.0)

9.2 Преглед на системот



Сл. 9-2 Преглед на системот

SYSBUS System Bus (систем со 4 жици, заштитен кабел)

ZOBUS Zone Bus (систем со 2 жици, типот на кабел и топологијата во голема мера се слободни, поларитетот не мора да се разгледува)

1 NEA SMART 2.0 регулатор на собна температура со дисплеј (Bus и Funk)

2 NEA SMART 2.0 База 24 V, централна контролна единица (Master) со трансформатор, за до 8 соби

3 NEA SMART 2.0 R-Модул 24 V, модул за проширување за 4 дополнителни простории (со трансформатор за напојување на актуаторите)

4 NEA SMART 2.0 База 24 V, централна контролна единица (slave) со трансформатор, за дополнителни 8 соби

5 Вентилоконвектор, регулиран преку NEA SMART База 24 V

6 NEA SMART 2.0 U-Модул 24 V, универзален модул за проширување за мешачки круг, одвлажнувач (со трансформатор за напојување на мешачкиот вентил)

7 LAN / WLAN интерфејс за поврзување на системот со рутерот и Cloud

8 Актуатори 24 V за регулирање на вентилите на разделниците

9 NEA SMART 2.0 KNX Gateway, размена на податоци помеѓу системот NEA SMART 2.0 и системот KNX од повисоко ниво. На пример, GLT

10 NEA SMART 2.0 Напојување за KNX Gateway, што генерира помошен напон за SYSBUS (Modbus) за NEA SMART 2.0 KNX Gateway

11 Рутер

9.3 Компоненти на системот

9.3.1 NEA SMART 2.0 Регулатор на собна температура

Сл. 9-3 NEA SMART 2.0 регулатор на собна температура

Регулатор на собна температура со LED-Matrix дисплеј, за монтирање на рамна кутија или директно на ѕид.
- Работа преку централно копче и капацитивни копчиња плус / минус, како и преку апликација
- Може да се поврзе далечински сензор за следење на температурата на подот или регулирање на собна температура
- Светлосна рамка за сигнализација и заднинско осветлување за Bus- варијантата
- Рамно куќиште, за монтирање директно на ѕид или на рамна дозна

Варијанти:
- Bus или Funk технологија
- Со сензор за температура или температура / влажност
- Боја на куќиштето бела или црна

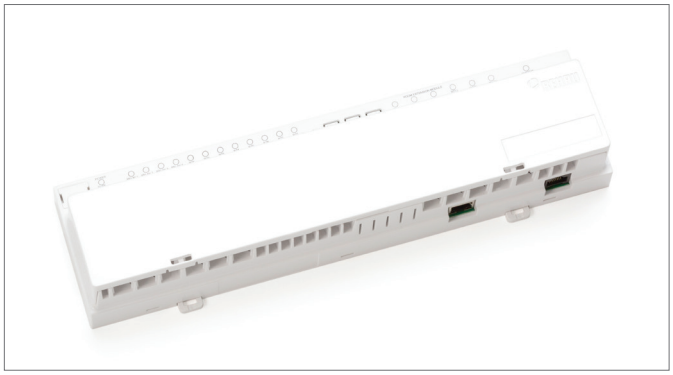
9.3.2 NEA SMART 2.0 Сензор на собна температура

Сл. 9-4 NEA SMART 2.0 сензор за просторија

Сензор за просторија за монтирање на рамна дозна или директно на ѕид.
- Може да се поврзе далечински сензор за следење на температурата на подот или регулирање на собна температура
- Рамно куќиште, за монтирање директно на ѕид или на рамна дозна

- **Варијанти:**
- Bus или Funk технологија
- Со сензор за температура или температура / влажност
- Боја на куќиштето бела

9.3.3 NEA SMART 2.0 База 24 V



Сл. 9-5 NEA SMART 2.0 База 24 V

Централна контролна единица за системи за површинско греење и ладење за вградување во ормар за разделник.
- Хибридна технологија за спојување на максимум 8 собни регулатори NEA SMART 2.0 во Bus или Funk технологија
- Проширување за 4 соби со NEA SMART 2.0 R модул
- Проширување на системот со уште 4 Бази, со што може да се контролираат до 60 соби
- Контрола на 12 РЕХАУ актуатори 24 V
- Можна е регулирање до 8 вентилоконвектори
- LAN / WLAN интерфејс за интегрирање на системот во домашната мрежа како стандарден "on board"
- 4 релејни излези за контрола на пумпа, извор на топлинска/ладилна енергија, одвлажнувач или други надворешни уреди
- 4 дигитални влезови за поврзување на монитори со сензор за мониторинг на точка на роса или за префрлување на режимот на работа
- Интегрирани статусни LED диоди
- Технологија за поврзување без завртки преку конектори
- Монтирање на ѕид или DIN шина
- Работен напон преку NEA SMART 2.0 трансформатор
- KNX поврзување преку KNX портата

9.3.4 Трансформатор NEA SMART 2.0

Сл. 9-6 Трансформатор NEA SMART 2.0

Трансформатор NEA SMART 2.0 за снабдување на NEA SMART База 24 V. Монтирање на ѕид или на DIN шина.

9.3.5 NEA SMART 2.0 R-Модул 24 V

Сл. 9-7 NEA SMART 2.0 R-Модул 24 V

Модул за проширување за NEA SMART 2.0 База 24 V за регулирање на 4 дополнителни простории.
- Поврзување со NEA SMART 2.0 База 24 V преку Bus со 2-жичен зонски бус (ZOBUS), заштитен со обратен поларитет
- Може да се поврзат 8 РЕХАУ актуатори 24 V
- 2 релејни излези за контрола на пумпа, извор на топлинска/ладилна енергија, одвлажнувач или други надворешни уреди
- 1 дигитален влез за поврзување на монитори со сензор за мониторинг на точка на роса или за префрлување на режимот на работа
- Интегрирани статусни LED диоди
- Монтирање на ѕид или на DIN шина

9.3.6 NEA SMART 2.0 U модул 24 V

Сл. 9-8 NEA SMART 2.0 U-Модул 24 V

Универзален модул за проширување за NEA SMART 2.0 База 24 V, може да се конфигурира за:
- Регулирање на температура на проток
- Регулирање до 2 одвлажнувачи
- Поврзување со NEA SMART 2.0 База 24 V преку 4-жичен Bus-систем
- 4 аналогни влезови или
- Контрола на 4 вентилоконвектори или
- Контрола на 2 одвлажнувачи (без хидрауличен вентил) и 2 вентилоконвектори
- 4 релејни излези
- 4 дигитални влезови
- Интегрирани статусни LED диоди
- Монтирање на шина на ѕид или DIN шина

9.3.7 NEA SMART 2.0 Далечински сензор

Сл. 9-9 NEA SMART 2.0 Далечински сензор

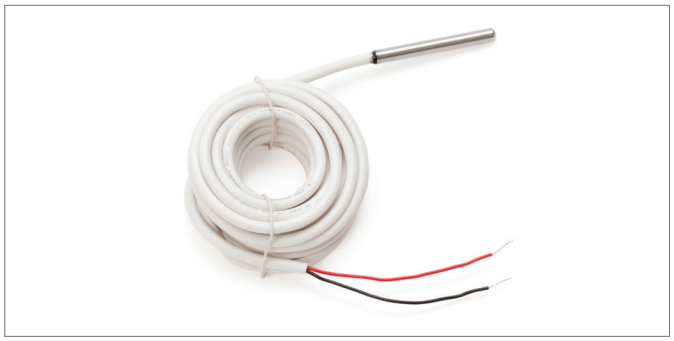
NEA SMART 2.0 далечински сензор за поврзување со NEA SMART 2.0 регулатор на собна температура што може да се конфигурира за:
- Следење на температурата на подот при греење и ладење
- Мерење на собна температура

9.3.8 NEA SMART 2.0 Надворешен сензор

Сл. 9-10 NEA SMART 2.0 Надворешен сензор

Безжичен сензор за надворешна температура, кој може да се додели на NEA SMART 2.0 Базата 24 V, монтажа на ѕид.

9.3.9 NEA SMART 2.0 Сензор за довод/повратa



Сл. 9-11 NEA SMART 2.0 Сензор за довод/повратa

Температурен сензор за поврзување со NEA SMART 2.0 U-Модулот за мерење на температурата на довод или повратa на мешачкиот круг.

9.3.10 NEA SMART 2.0 Антена

Сл. 9-12 NEA SMART 2.0 Антена

Антена за опционално поврзување со NEA SMART 2.0 Базата за зголемување на опсегот на Funk-сигналот до NEA SMART 2.0 регулаторите на собна температура. Инсталација на антената надвор од ормарот за разделник.

9.3.11 Термички актуатор UNI 24 V

Сл. 9-13 Термички актуатор UNI 24 V

Термички актуатор за регулирање на вентилите на грејните кругови на разделникот.
- Затворено е без струја
- Енергетски ефикасен, само 1 W потрошувачка на енергија
- Јасен приказ за состојба
- Можна е монтажа над глава
- „First-Open-функција“ за ракување со загревање на површината за време на фазата на градба (пред поставување на регулаторот)
- Компатибилно со различни вентили и разделници
- Степен на заштита IP54

9.3.12 Термички актуатор MINI 24 V

Сл. 9-14 Термички актуатор MINI 24 V

- Компактен дизајн, (Ш x В x Д) 36 mm x 47,5 mm x 48,85 mm
- Идеален за вградување со растојанија на вентили <45 mm
- Едноставно прикачување на дополнителни системи
- Со адаптер за вентил VA 80 S
- Безшумно и без одржување

9.3.13 Термички актуатор BALANCE 24 V

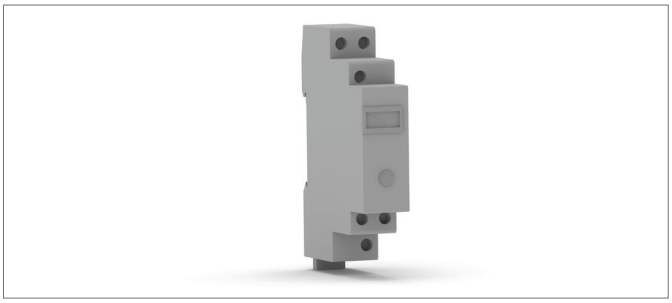
Сл. 9-15 Термички актуатор BALANCE 24 V

Актуаторот BALANCE постигнува хидрауличко балансирање засновано на температура со регулирање на температурната разлика помеѓу доводот и повратот на грејните кругови до одредена вредност по потреба. Начинот на работа на акутаторот BALANCE во системот за површинско греење/ладење е сличен на оној на со конвенционалното хидрауличко балансирање. За да функционира акутаторот BALANCE, неопходно е да се инсталира пумпа со контролирана брзина во примарниот греен круг и системот за греење да е хидраулички избалансиран спротиводно од разделници. Изворите на топлинска/ладилна енергија мора да бидат димензионирани за да ги може да се обезбедат потребните температури на протокот при греење и ладење.

Рачното поставување на вентилите за регулирање на поединечните грејни кругови повеќе не е потребно при користење на овој акутатор; сите уреди за регулирање на соодветните грејни кругови за пренос на топлина до разделникот на грејниот круг остануваат целосно отворени.
- Погон на електричен мотор затворен кога е без струја
- Може да се користи за сите површински системи за греење и ладење во нови згради и реновирање
- За директно поврзување со регулатор на просторија со 2 точки
- Сензори за температура на довод и повратот со штипки за прицврстување
- Погоден за полимерни цевки и метално-пластично композитни цевки со надворешен дијаметар од 14 mm до 20 mm
- Интегрирана диода што емитува светлина како приказ на статусот

- Ги заменува постоечките термоелектрични или електромоторни погони
- Сензорите за температура на појдовен и повратен вод може да се инсталираат лесно и без забуна
- Ги елиминира проблемите предизвикани од нерамномерно снабдување поради несоодветно хидрауличко балансирање, дури и во стари системи со непознати должини на кругови
- Обезбедува рамномерни температури на подот
- Во врска со системот за регулирање на NEA SMART 2.0, дополнително се зголемува ефикасноста.

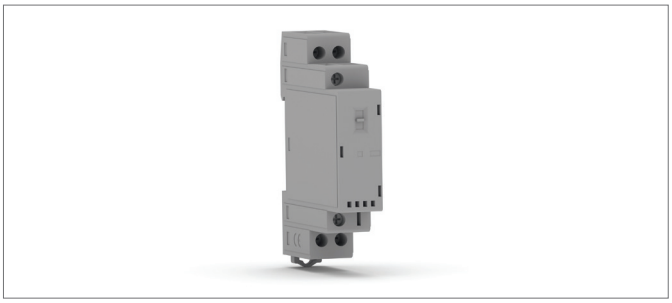
9.3.14 Реле (coupling) 24 V / 230 V



Сл. 9-16 Реле (coupling) 24 V / 230 V

Поврзувачкиот излез со завртки за пренос на преклопни сигнали од 24 V AC или 230 V AC од извор на топлинска/ладилна енергија или систем за управување на повисоко ниво до дигитални влезови на системот за регулација NEA SMART 2.0
- Монтирање на шина од 35 mm
- Напон 24 V AC или 230 V AC
- 2 контакти за промена 8 A
- Контакти тврдо позлатени, максимална струја на префрлување 8 A
- Лед екран

9.3.15 Реле (switching) 24 V / 230 V

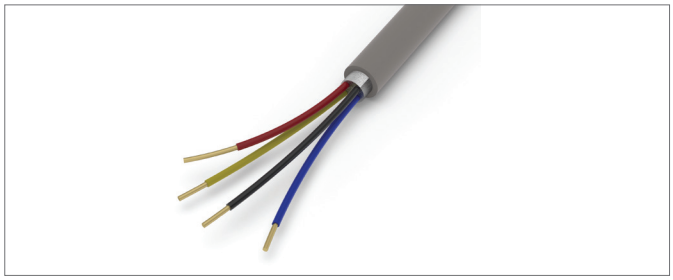


Сл. 9-17 Реле (switching) 24 V / 230 V

Прекинувачко реле 24 V или 230 V со завртки за поврзување со излези Triac или релејни излези на контролниот систем NEA SMART 2.0 за контрола на надворешни уреди
- Монтирање на шина од 35 mm
- Напон 24 V AC / DC или 230 V AC / DC
- 2 контакти за прекин 25 A / 250 V AC
- Механички и LED дисплеј
- Лизгачки прекинувач за автоматско - вклучување - исклучување

Релињата мора да бидат правилно монтирани во соодветни куќишта како што се кутии со прекинувачи или прекинувачки ормари. Мора да се почитуваат важечките прописи. Работата на електрични системи или делови од кабли може да ја вршат само лица кои се обучени и овластени за оваа намена.

9.3.16 NEA SMART 2.0 Bus-кабел (котур 10/50 m)



Сл. 9-18 NEA SMART 2.0 Bus-кабел

Заштитен Bus-кабел за ZOBUS и SYSBUS со 2 пара извртени жици
- Кабел за инсталација за внатрешна употреба, тип J-Y (ST)Y 2 x 2 x 0,8 mm
- Цврст гол бакарен проводник, изолација на јадрото изработен од ПВЦ
- Статички екран изработен од алуминиумски ламинирана пластичен фолија со бакарна жица за одвод
- Отпорност на јамка максимум 73,2 Ом/км
- Отпорен на пламен според IEC 60332-1-2

9.3.17 NEA SMART 2.0 KNX Порта (Gateway)

Сл. 9-19 NEA SMART 2.0 KNX Порта

KNX поврзувањето на системот NEA SMART 2.0 е погодно за пренос на податоци (подесени точки, реални вредности, режими на работа и нивоа на енергија) помеѓу системот NEA SMART 2.0 и системот KNX.
- Modbus slave поврзување со системот NEA SMART 2.0 преку SYSBUS
- KNX TP и Modbus RTU интерфејс
- 250 канали по KNX портал
- Максимум 2 KNX порти по систем NEA SMART 2.0; 500 канали
- Конфигурација со софтвер ETS (софтвер за лиценца за KNX); не е потребен дополнителен софтвер
- Поврзувањето SYSBUS (Modbus) е галвански одвоено од KNX Bus
- Напојување:
- KNX номинален напон 30 V DC потребен на лице место
- Помошен напон за страната на Modbus 12..24 V DC преку портата за напојување NEA SMART 2.0
- 2 копчиња и 1 копче за програмирање KNX
- 3 LED диоди, разнобојни и програмски LED (црвени)
- Монтирање на горна шина од 35 mm
- Сериска инсталација со 1 TE (18 mm)

Системот NEA SMART 2.0 не може да комуницира со другите KNX собни регулатори / сензори Собните регулатори/сензорите NEA SMART 2.0 мора да се инсталираат во просториите кои се контролираат, со системот NEA SMART 2.0.

9.3.18 NEA SMART 2.0 Напојување за KNX Gateway

Сл. 9-20 NEA SMART 2.0 Напојување за KNX Gateway

Напојување за KNX Gateway се користи за генерирање на помошен напон за (Modbus) на портата NEA SMART 2.0 KNX.
- Прекинувачко напојување
- Излезен напон 12 V DC
- Опсег на подесување на излезен напон од 10,8 V DC до 13,8 V DC
- Номинална моќност 15 W
- Влезен напон 85 V до 264 V AC
- Заштита од краток спој, пренапон и преоптоварување
- Монтирање на шина TS-35 / 7,5 или TS-35/15
- 1 потенциометар
- 1 LED (сина); Вклучување

Портите и поврзаните единици за напојување мора да бидат правилно инсталирани во соодветни куќишта како што се кутии со прекинувачи или контролни ормари. Мора да се почитуваат важечките прописи. Работата на електрични системи или делови од кабли може да ја вршат само лица кои се обучени и овластени за оваа намена.

9.4 Функции и карактеристики

NEA SMART 2.0 софтверскиот систем континуирано се развива и подобрува. Потребно е ажурирање преку интернет конекција за да се искористат сите нови и подобрени функции. Со активирање на автоматските ажурирања, системот секогаш може да се одржува ажуриран.

9.4.1 Регулирање на собна температура (површинско греење/ладење)

Температурите во просторијата се регулираат со отворање на вентилите на разделникот во одредено време, во зависност од температурата што ја мери регулаторот на собна температура и поставената точка на температурата (метод на модулација на ширина на пулсот, PWM). Во зависност од избраниот систем за греење/ладење (подно греење, плафонско греење, плафонско ладење...), се избира соодветниот сет на параметри.
Можно е да се користат различни системи за греење/ладење во една просторија во исто време без потреба од користење на помошни структури како што се релејни прекинувачи или проточни вентили за распоредување.

9.4.2 Функции за оптимизација на регулирање на температурата во просторијата

NEA SMART 2.0 системот за регулација постојано ги анализира температурните профили во поединечните простории и потоа го оптимизира однесувањето на регулирањето. Оваа оптимизација овозможува максимална удобност со најголема можна енергетска ефикасност:
- Автоматска компензација за недоволно хидраулично балансирање
- Откривање на пад на температурата во режимот на греење, на пр. низ отворен прозорец.
- Што е можно попрецизно придржување до зададените точки преку автоматско прилагодување на контролните параметри
- Функција за автоматско стартување за навремено враќање од редуциран режим.

9.4.3 Хибридна технологија (Bus/ Funk), поврзување на регулатор на собна температура

NEA SMART 2.0 Базата нуди стандардна опција за комуникација и со жичени (Bus-технологија) собни регулатори и со безжични собни регулатори. Регистрацијата на собните регулатори на поединечните канали на Базата (спарување) е лесно и безбедно да се изврши, процесот е целосно идентичен за двете технологии.

9.4.4 Интегриран WLAN/LAN, ракување преку пребарувач или апликација

NEA SMART 2.0 Базата има WLAN / LAN и веб-сервер „он борд“ како стандард. Системот може да се постави и управува со користење на стандарден веб-пребарувач.
За крајниот корисник, постои апликација за работа во домот и во движење со низа лесни за користење функции. Оваа апликација нуди и информации за анализа и одржување за стручни лица во посебна област.

9.4.5 Паметни функции

Алгоритмите имплементирани во регулаторите на собните температури и базните единици, како и можноста за проценка на температурните криви и контролното однесување во Cloud овозможуваат низа паметни функции:
- Прилагодување на собните температури преку Amazon Alexa
- Автоматско откривање на присуство или отсуство на корисници преку Геофенсинг (Geofencing)
- Откривање на пад на температурата во режимот на греење, на пр.низ отворен прозорец
- Активирање на режимот за заштеда на енергија во случај на привремено или подолго отсуство на корисникот
- Анализа на собните температури, автоматско активирање на мерки за подобрување на однесувањето за регулација
- Забелешки за подобрување на енергетската ефикасност

Овие паметни функции постојано се прошируваат и подобруваат.

9.4.6 Регулирање на температурата на проток

Температурата на проток на површинското греење и ладење може да се регулира преку NEA SMART 2.0 U-Модулот, може да се имплементираат до 3 мешачки круга во еден систем.
Параметаризацијата на регулирањето на температурата на протокот се одвива преку претходно дефинирани параметри, кои се избираат автоматски врз основа на дефинираниот систем (подно греење, плафонско ладење...).
Температурите на протокот се управуваат по потреба; покрај карактеристичните вредности на надворешната температура, вклучена е и потребата од енергија на поединечните простории, која се одредува преку режимот на работа (нормален, намален или отсутен режим) и фактичката собна температура. Во случај на ладење, одлучувачка улога играат влажноста на воздухот во просторијата, одредена од собните регулатори со мерење на влажноста и точката на роса.

9.4.7 Одвлажнување

Единиците за одвлажнување може да се доделат на поединечните области на инсталацијата - при што една област може да содржи неколку простории - кои се активираат преку NEA SMART 2.0 компонентите кога ќе се достигнат граничните вредности за релативна влажност или точката на роса. Во системот може да се интегрираат до 9 одвлажнувачи.

9.4.8 Вентилоконвектори

Во секоја просторија може да се додели вентилоконвектор за да обезбеди поддршка доколку инсталираниот систем има недоволен капацитет за греење или ладење.

9.4.9 KNX поврзување

KNX поврзувањето на NEA SMART 2.0 системот е погодно за размена на податоци (подесени точки, вистински вредности, режими на работа и нивоа на енергија) помеѓу NEA SMART 2.0 системот и KNX системот. Оваа врска е направена со помош на портата NEA SMART 2.0 KNX што комуницира со системот NEA SMART 2.0 преку SYSBUS. Распределувањето помеѓу KNX-објектите и Modbus- регистрите може да се конфигурира со помош на параметри во ETS софтверот (лиценциран софтвер за KNX). Не е апсолутно неопходен дополнителен софтвер. Распределувањето SYSBUS (Modbus) што е потребно за NEA SMART 2.0 системот за регулација може опционално да се импортира во портата преку DCA (Апликација за конфигурација на уредот, екстензија SW во ETS). Задачата SYSBUS (Modbus) може да се импортира за инсталација на KNX во канцеларија или на градилиштето.

NEA SMART 2.0 Системот не може да комуницира со другите KNX собни регулатори / сензори. NEA SMART 2.0 собните регулатори / сензори мора да се инсталираат во простории што треба да се регулираат со NEA SMART 2.0 системот.

9.4.10 Over-the-air update (OTA)

Системите кои се поврзани со Cloud преку Интернет ја добиваат најновата верзија на софтверот по потреба или автоматски без да мора корисникот да интервенира.

9.5 Пуштање во употреба на системот

Системот може лесно да се пушти во употреба со помош на паметен телефон, таблет или компјутер. За таа цел, воспоставена е директна WLAN врска (режим на пристапна точка) помеѓу NEA SMART 2.0 Базата и уредот што се користи за пуштање во работа.

Не е потребен рутер или Интернет-врска!

9.5.1 Општа постапка

Пуштањето на системот во употреба е поделено на следниве чекори:

1. Монтажа на компонентите, поврзување на сите врски, тестирање
2. Распределба на регулаторите на температура на каналите на Базата (спарување)
3. Поставување на вредностите специфични за системот: поставки, временски програми, параметри

9.5.2 Распределба на регулаторите на температура (спарување)

Регулаторите на температура се распределени на еден или повеќе канали на Базата или на R-Модулот. Може да бидат потребни неколку канали бидејќи опциите за поврзување на каналот за актуатори се исцрпени или има различни системи (на пр. подно греење, ладење на плафон) во една просторија. Успешното спарување се сигнализира до собните регулатори и Базата.

9.5.3 Поставување и ракување преку интегрирани веб-страници

Со NEA SMART 2.0, системот може да се прилагоди на системските услови и барањата на корисниците, како и на работата преку веб-пребарувач на паметен телефон, таблет или лаптоп.

Сепак, оваа опција постои само локално во директното поврзување на уредот со овозможен пребарувач со Базата.

Следниве чекори се изведуваат за сложени системи:
Внесување на податоци специфични за инсталацијата (број на разделници, број на мешачки кругови ...)
- Одредување на хидрауличната структура на системот (поврзување на раздлениците со мешачките кругови)
- Детекција на сите R-Модули поврзани со базите (ZOBUS)
- Детекција на сите Бази (Slave единици) и U-Модули поврзани со Bus системот
- Приказ на сите регулатори на температура распределени на регулаторните канали на Базите
- Распределба на регулаторните канали на базите на системите за греење/ладење во просториите
- Распределување на одвлажнувачи во простории и дефинирање на електрични приклучоци
- Тест на сите поврзани уреди
- Распределба или адаптација на имиња на соби, подесени точки, временски програми
- Приспособување на параметаризацијата

Сите системски податоци се зачувуваат на Базата и на Cloud откако ќе се воспостави интернет-врската.

9.6 Работење, следење и одржување преку апликацијата NEA SMART 2.0

NEA SMART 2.0 апликацијата може да се користи само ако системот за регулација е поврзан на Интернет преку рутерот и е најавен во Cloud. Апликацијата комуницира исклучиво со Cloud, така што не е важно дали сте внатре или надвор од куќата.

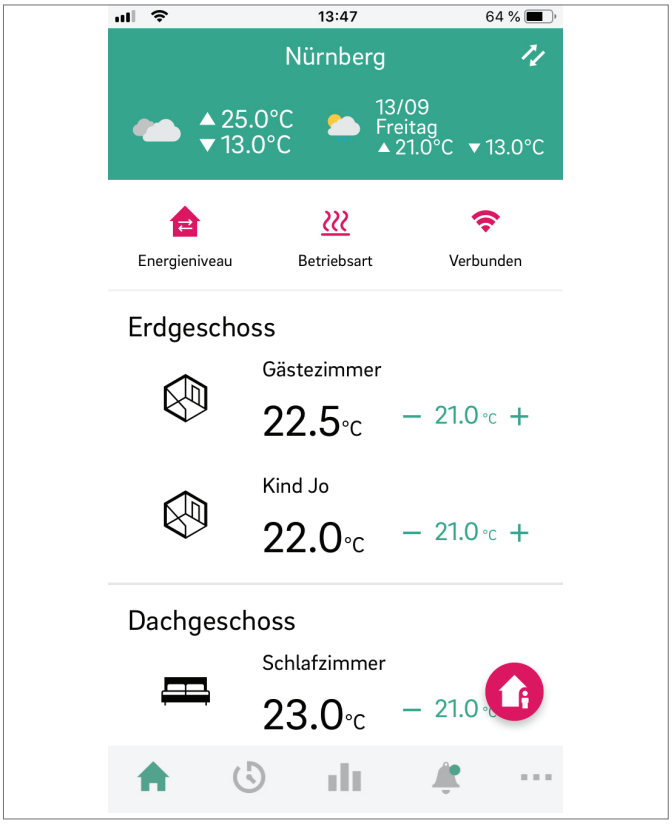
Апликацијата е погодна алатка за:
- Задавање на поставките за собна температура
- Креирање и модификација на временски програми
- Активирање на кратки или долги (одмори) отсуства
- Анализа на собни температури

Во експертската област на апликацијата, инсталатерот или компанијата за одржување може да го стори следново:
- Да ги провери и промени сите подесувања
- Да прима системски пораки за барањата за одржување
- Да го анализира однесувањето на системот

Ажурирањето на софтверот преку OTA може да се активира во „Подесувања“ под „Општо“.

Особено во случај на поголеми системи или системи кои се подалеку, овие опции значително го поедноставуваат одржувањето и поправката.

Најновата верзија на апликацијата може да се преземе од Appstore (iOS) или Google Playstore (Android).



Сл. 9-21 NEA SMART 2.0 апликација

9.7 Bus-систем и поврзување кабли

Само двата Bus-системи Zone Bus (ZOBUS) и System Bus (SYSBUS) се користат за поврзување на компонентите на системот една со друга.

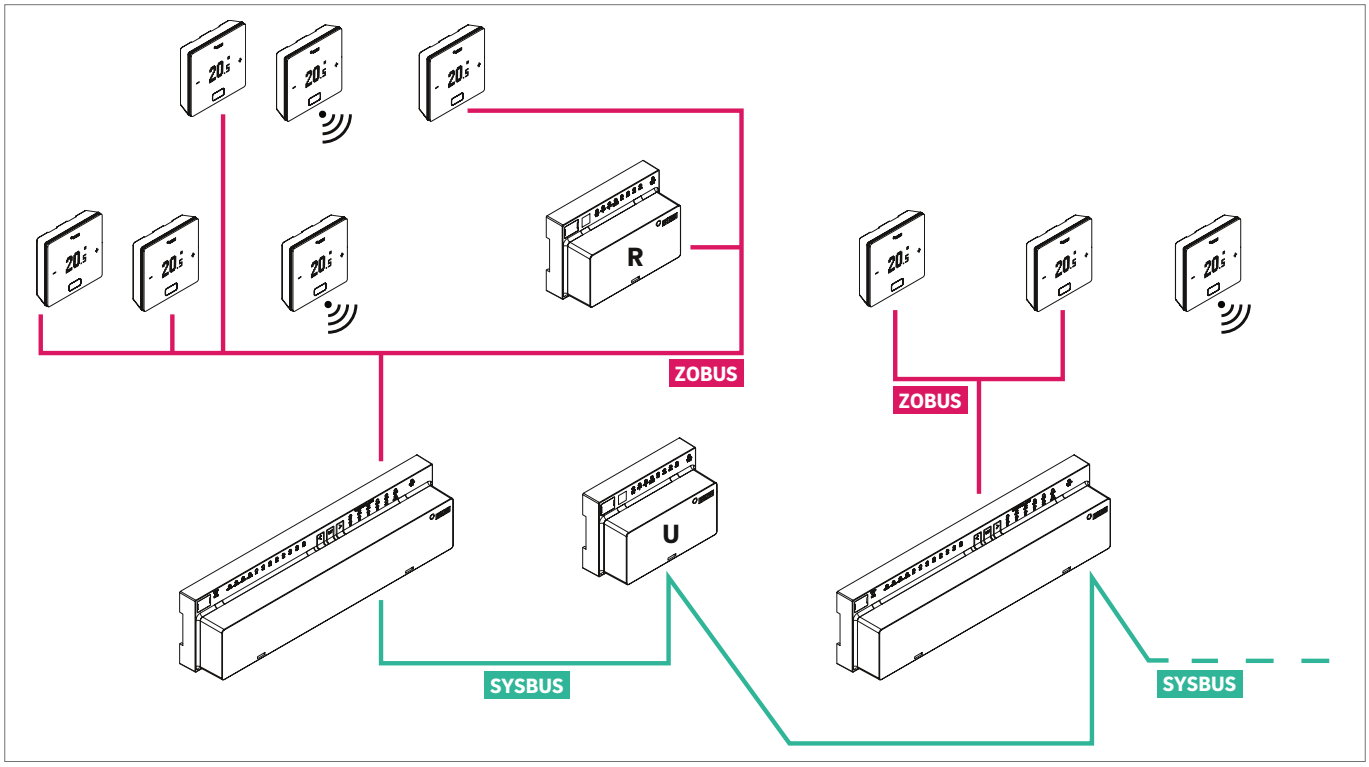
- **ZOBUS:** Bus- систем на NEA SMART 2.0 База, за Регулатори на собна температура и максимум еден R-Модул,
  - 2-жичена,
  - Заштитен од промена на поларитетот,
  - Со која било топологија,
  - Нема барања за тип на кабел.
- **SYSBUS:** Bus-систем помеѓу Базите и U-модулите,
  - Мора да биде поставен во вод,
  - Потребен е заштитен кабел со „извртени парови“ (NEA SMART 2.0 Bus-кабел)

Информациите за препорачаните кабли може да се најдат во табелата подолу.

Употреба на постоечки водови (доградба)

Ако постојните жици се користат од претходно инсталирани собни термостати, мора строго да се осигура дека постојните водови се постојано одвоени од напојувањето. Не е дозволено напојување од 230 V и напон од 24 V во еден вод.

Секогаш мора да се почитуваат стандардите и прописите специфични за земјата!



Сл. 9-22 Зонски Bus (ZOBUS) Системски Bus (SYSBUS)

Врска помеѓу Уред 1	Уред 2	Комуникациски вод	Препорачан тип на кабел / алтернатива	Топологија/ максимална должина
База	Регулатор на собна температура (Bus)	**ZOBUS** Zone Bus	NEA SMART 2.0 Bus-кабел / J-Y(ST)Y 2 x 2 x 0,8 mm / постоен 2-жичен кабел	Било каков /100m
Регулатор на собна температура (Bus)	Регулатор на собна температура (Bus)	**ZOBUS** Zone Bus	NEA SMART 2.0 Bus-кабел / J-Y(ST)Y 2 x 2 x 0,8 mm / упостоен 2-жичен кабел	Било каков /100m
База	R-модул	**ZOBUS** Zone Bus	NEA SMART 2.0 Bus-кабел / J-Y(ST)Y 2 x 2 x 0,8 mm / постоен 2-жичен кабел	Било каков /100m
База	База	**SYSBUS** System Bus	NEA SMART 2.0 Bus-кабел / J-Y(ST)Y 2 x 2 x 0,8 mm	Линија / 500m
База	U- Модул	**SYSBUS** System Bus	NEA SMART 2.0 Bus-кабел / J-Y(ST)Y 2 x 2 x 0,8 mm	Линија / 500m

Табела 9-1 Препорачани кабли

9.8 Системски ограничувања

Максималната конфигурација на NEA SMART 2.0 системот се состои од:
- 1 x NEA SMART 2.0 База 24 V (Master)
- 4 x NEA SMART 2.0 База 24 V (Slave)
- 5 x NEA SMART 2.0 R-Модули (модули за проширување на повеќе простории, можен е 1 R-Модули по база)
- 2 x NEA SMART 2.0 KNX Gateway
- 9 x NEA SMART 2.0 U-Модул

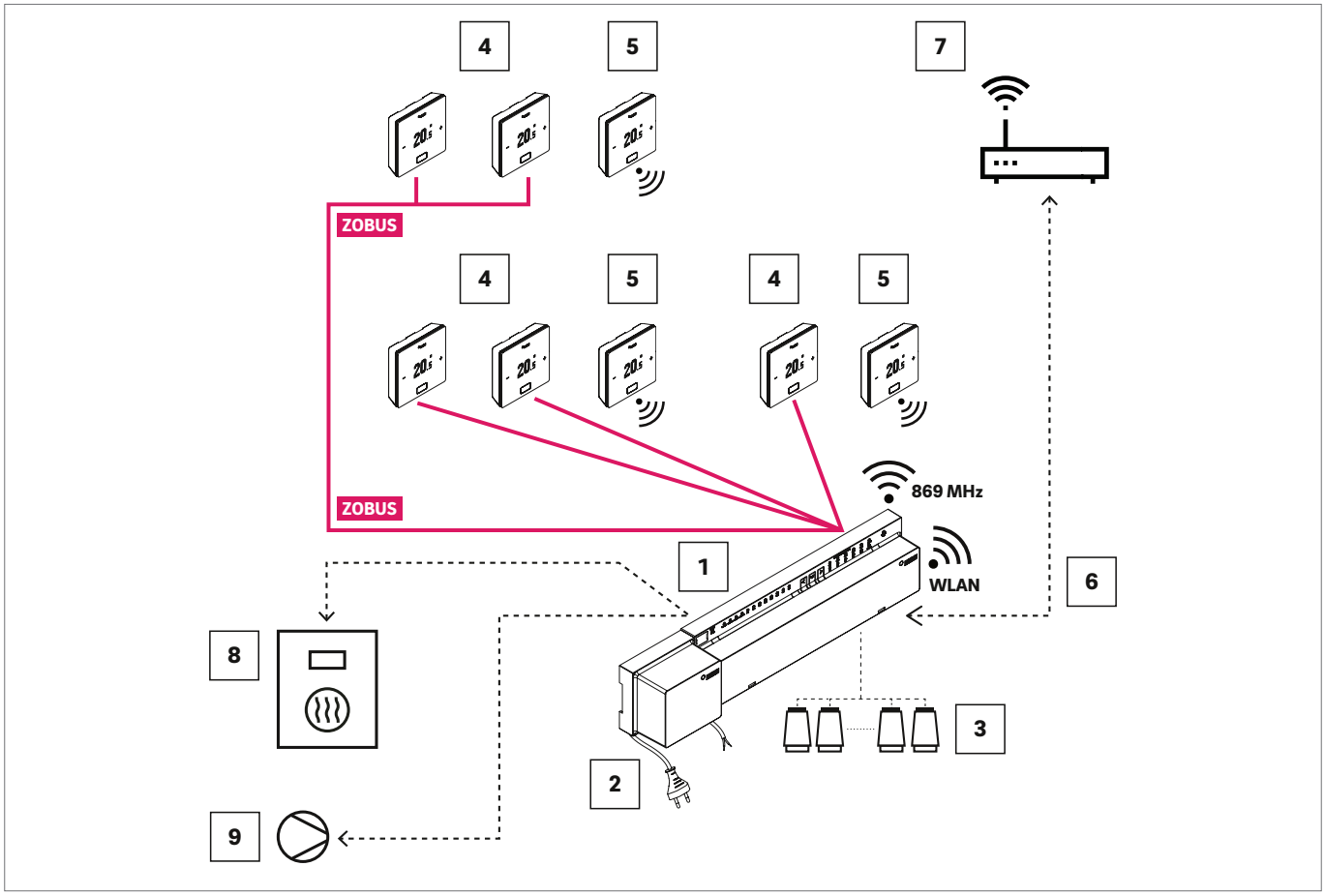
Во оваа фаза на проширување, системот се состои од максимум:
- 60 соби
- 3 мешачки кругови
- 9 одвлажнувачи (5 одвлажнувачи на Базите или R-Модулите, 4 одвлажнувачи на 2 U-Модули)
- До 60 вентилоконвектори (теоретски максимален број доколку се користат само вентилоконвектори)
- 500 KNX точки за податоци

Релејните излези на NEA SMART 2.0 компонентите се делумно однапред распределени со одредени функции.
Ова претходно распределување може да се смени при конфигурирање на системот, со што е можно да се контролираат одвлажнувачите преку NEA SMART 2.0 Базата или NEA SMART 2.0 модулите.

Вентилоконвекторите може да се контролираат на следниов начин: Директно преку релејните излези
- Со користење на РЕХАУ преклопно реле преку излези на NEA SMART 2.0 Базата и NEA SMART 2.0 R-Модулите (RZ1 до RZ12)

9.9 Примери за примена

9.9.1 Регулирање на простории греење безжично/Bus до 8 простории



Сл. 9-23 NEA SMART 2.0 систем, регулирање на греење во простории

ZOBUS Зонски Bus (ZOBUS) за поврзување на собните регулатори

1 NEA SMART 2.0 База 24 V
централна контролна единица (Master) за до 8 соби

2 NEA SMART 2.0 трансформатор 24 V

3 Термички актуатори 24 V на грејните кругови на разделникот

4 NEA SMART 2.0 TBW регулатор на собна температура, бел, Bus верзија, за мерење на собна температура

5 NEA SMART 2.0 TRW регулатор на собна температура, бел, Funk-верзија, за мерење на собна температура

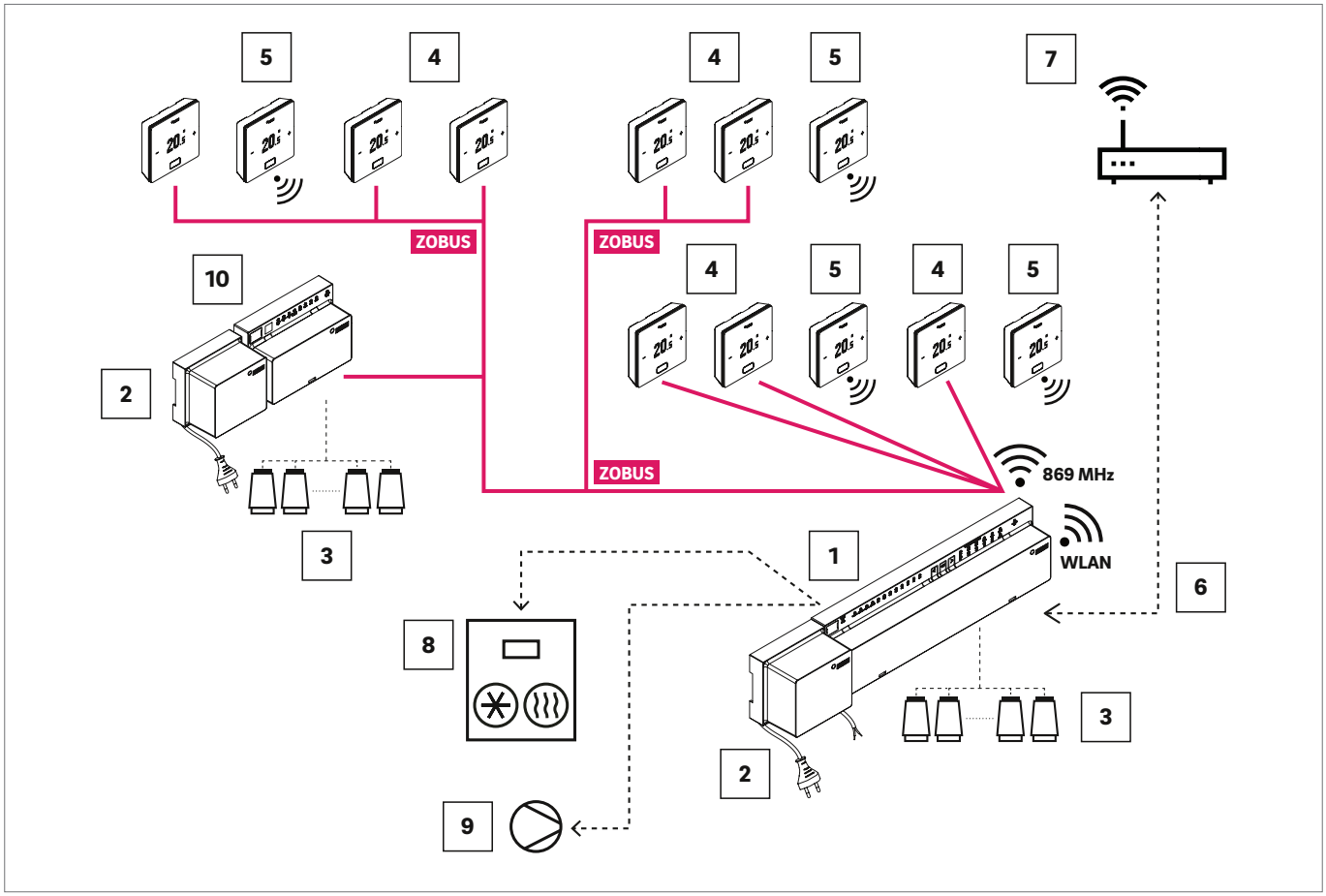
6 LAN / WLAN интерфејс за поврзување на системот со рутер и Cloud

7 Рутер за LAN / WLAN мрежа во куќата и поврзување со Cloud

8 Сигнал за барање од База до извор на енергија

9 Сигнал за барање од База до пумпа

9.10 Регулирање на простории греење/ладење безжично/жичено со R-модул (модул за проширување), до 12 простории



Сл. 9-24 NEA SMART 2.0 систем, регулирање на собната температура на греење/ладење, до 12 простории

ZOBUS Зонски Bus (ZOBUS) за поврзување на регулатор за собна температура и модул за проширување

1 NEA SMART 2.0 База 24 V централна контролна единица (Master) за до 8 соби

2 NEA SMART 2.0 трансформатор 24 V

3 Термички актуатори 24 V на грејните кругови на разделникот

4 NEA SMART 2.0 HBW регулатор на собна температура бел, за мерење на температура и влажност во просторија

5 NEA SMART 2.0 HRW регулатор на собна температура, бел, безжична верзија, за мерење на температура и влажност во просторија

6 LAN / WLAN интерфејс за поврзување на системот со рутер и Cloud

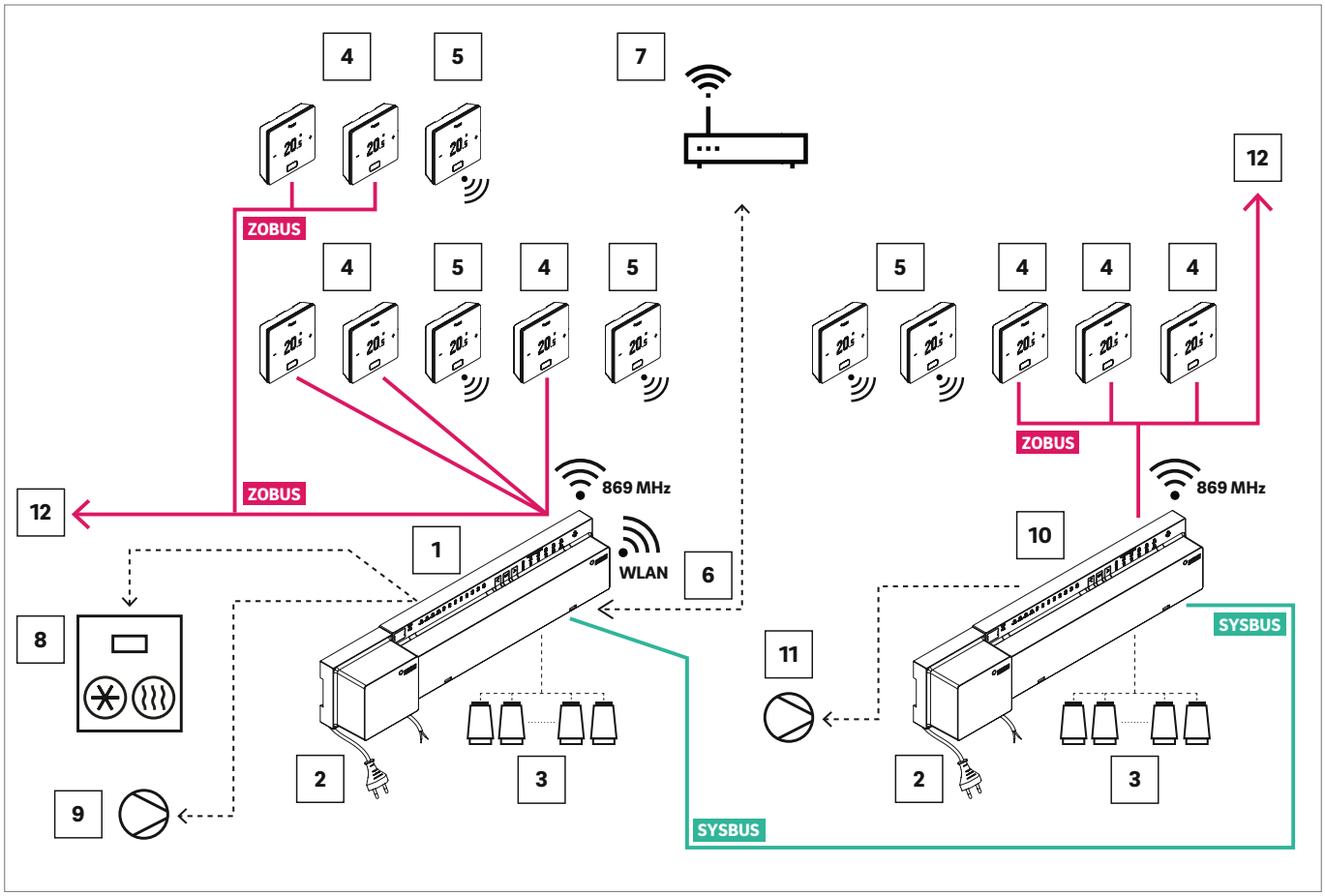
7 Рутер за LAN / WLAN мрежа во куќата и поврзување со Cloud

8 Сигнал за барање од База до извор на енергија

9 Сигнал за барање од База до пумпа

10 NEA SMART 2.0 R-модул 24 V, Модул за проширување за 4 дополнителни простории

9.11 Регулирање на простории греење/ладење безжично/Bus со дополнителна (Slave) База, до 24 простории



Сл. 9-25 NEA SMART 2.0 систем, регулирање на собната температура на греење/ладење, до 24 простории

ZOBUS Зонски Bus (ZOBUS) за поврзување на регулатор за собна температура

SYSBUS Системски- Bus (SYSBUS) за поврзување на Slave единици или Универзални модули

1 NEA SMART 2.0 База 24 V централна контролна единица (Master) за до 8 соби

2 NEA SMART 2.0 трансформатор 24 V

3 Термички актуатори 24 V на грејните кругови на разделникот

4 NEA SMART 2.0 HBW регулатор на собна температура бел, за мерење на температура и влажност во просторија

5 Регулатор на собна температура, бел, безжична верзија, за мерење на температура и влажност во просторија

6 LAN / WLAN интерфејс за поврзување на системот со рутер и Cloud

7 Рутер за LAN / WLAN мрежа во куќата и поврзување со Cloud

8 Сигнал за барање од База до извор на енергија

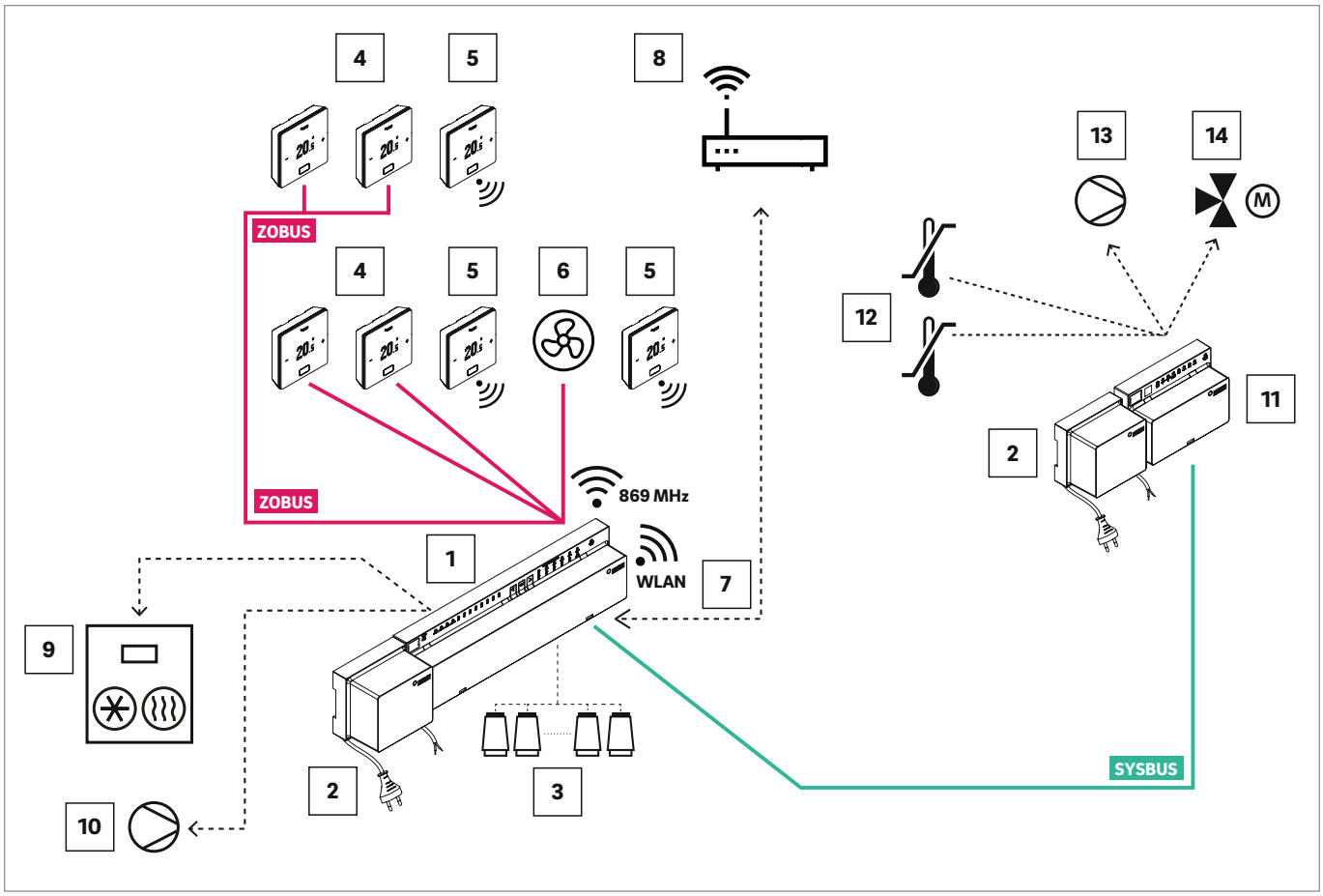
9 Сигнал за барање од База до (глобална) пумпа

10 NEA SMART 2.0 База 24 V, централна контролна единица (Slave) за до 8 соби

11 Сигнал за барање од База (Slave) до локалната пумпа

12 Продолжување на ZOBUS до дополнителни собни регулатори или NEA SMART 2.0 R-Модул

9.12 Регулирање на простории греење/ладење безжично/Bus со U-модул (универзален дополнителен модул) за мешачки круг



Сл. 9-26 NEA SMART 2.0 систем, регулирање на собната температура на греење/ладење со регулирање на мешачки круг

ZOBUS Зонски Bus (ZOBUS) за поврзување на регулатор за собна температура

SYSBUS Системски- Bus (SYSBUS), за поврзување на Slave единици или Универзални модули

1 NEA SMART 2.0 основна централна контролна единица 24 V (Master) за до 8 соби

2 NEA SMART 2.0 трансформатор 24 V

3 Термички актуатори 24 V на грејните кругови на разделникот

4 NEA SMART 2.0 HBW регулатор на собна температура бел, за мерење на температура и влажност во просторија

5 NEA SMART 2.0 HRW регулатор на собна температура, бел, безжична верзија, за мерење на температура и влажност во просторија

6 Вентилоконвектори, распределени во просторија како дополнителен систем, контролирани преку реле на NEA SMART 2.0 Базата или преку NEA SMART 2.0 преклопно реле, поврзано со зонски излези од Базата

7 LAN / WLAN интерфејс за поврзување на системот со рутерот и облакот

8 Рутер за LAN / WLAN мрежа во куќата и поврзување со Cloud

9 Сигнал за барање од од База до извор на енергија

10 Сигнал за барање од База до (глобална) пумпа

11 NEA SMART 2.0 U-модул 24 V (Универзален модул) за мешачки круг

12 Сензори за температура (довод, поврат)

13 Пумпа за мешачки круг

14 Трокрак мешачки вентил со континуиран погон (24 VAC, 0 ... 10 V контрола)

9.13 NEA SMART 2.0 регулатор на собна температура

Функционалните карактеристики на NEA SMART 2.0 регулаторите на собна температура се идентификуваат со суфиксот (TBW, HRB, ...). Се користи следнава номенклатура:

NEA SMART 2.0 регулатор на собна температура XXX

Боја на куќиштето
W: бела,
Технологија
B: Bus-технологија,
R: Funk- технологија
Сензор
T: сензор за температура,
H: сензор за температура и влажност

Опрема на достапните варијанти

NEA SMART 2.0 регулатор на собна температура	Температура	Температура и влажност	Bus	Funk	Куќиште бело	Куќиште црно	Светлосна рамка
TBW	X		X		X		X
HBW		X	X		X		X
HBB		X	X			X	X
TRW	X			X	X		
HRW		X		X	X		
HRB		X		X		X	

Табела 9-2 Функционални карактеристики на варијантите на NEA SMART 2.0 регулатор на собна температура

Напојување (Bus-технологија , варијанта XBX)	Преку Зонски - BUS (ZOBUS)
Напојување (Funk- технологија, варијанта XRX)	2 xLR03 (AAA) алкални батерии, траење на батеријата 2 години
Аналоген влез	NTC 10 K за надворешен сензор за температура NEA SMART 2.0 далечински сензор
Прецизно мерење на температурата	± 1 K во опсег од 0 °C до 45 °C
Опсег на мерење на температурата	-10 °C до 45 °C (прикажано: 0° C до 45 °C)
Точност на мерењето на влажноста; Мерен опсег (варијанти HXX)	± 3% во опсегот 20 - 80% на 20 °C, ± 5% надвор од опсегот; 0… 100%
Класа на заштита / тип на заштита	III / IP20
CE сообразност според	EN 60730
Димензии (Ш x В x Д во mm)	86 x 86 x 21
Материјал на куќиште	ABS / компјутер
Боја на куќиштето (варијанти XXW)	Бело (слично на RAL 9003)
Боја на куќиштето (варијанти XXB)	Црно (RAL 9011)
Тежина	0,077 кг
Температура на околината	0 °C до +50 °C
Влажност на околината	< 95% r. H., некондензирачки
Температура на склад / транспорт	-25 °C до +60 °C
Место на примена	Во затворени простории

9.14 NEA SMART 2.0 Сензор на собна температура

Функционалните карактеристики на NEA SMART 2.0 сензорите на собна температура се идентификуваат со суфиксот (TBW, HBW, ...). Се користи следнава номенклатура:

NEA SMART 2.0 сензори на собна температура XXX

Боја на куќиштето
W: бело,
Технологија
B: Bus-технологија,
R: Funk- технологија
Сензор
T: сензор за температура,
H: сензор за температура и влажност

Опрема на достапните варијанти

NEA SMART 2.0 сензор на собна температура	Температура	Температура и влажност	Bus	Funk	Куќиште бело
TBW	X		X		X
HBW		X	X		X
TRW	X			X	X
HRW		X		X	X

Табела 9-2 Функционални карактеристики на варијантите на NEA SMART 2.0 сензор на собна температура

Напојување (Bus-технологија , варијанта XBX)	Преку Bus- зона (ZOBUS)
Напојување (Funk- технологија, варијанта XRX)	2 xLR03 (AAA) алкални батерии, траење на батеријата 2 години
Аналоген влез	NTC 10 K за надворешен сензор за температура NEA SMART 2.0 далечински сензор
Прецизно мерење на температурата	± 1 K во опсег од 0 °C до 45 °C
Опсег на мерење на температурата	-10 °C до 45 °C (прикажано: 0 °C до 45 °C)
Точност на мерењето на влажноста; Мерен опсег (варијанти HXX)	± 3% во опсегот 20 - 80% на 20 °C, ± 5% надвор од опсегот; 0… 100%
Класа на заштита / тип на заштита	III / IP20
CE сообразност според	EN 60730
Димензии (Ш x В x Д во mm)	86 x 86 x 21
Материјал на куќиште	ABS / компјутер
Боја на куќиштето (варијанти XXW)	Бело (слично на RAL 9003)
Тежина	0,077 кг
Температура на околината	0 °C до +50 °C
Влажност на околината	<95% r. H., некондензирачки
Температура на склад / транспорт	-25 °C до +60 °C
Место на примена	Во затворени простории

9.15 NEA SMART 2.0 База 24 V

Напојување	24 V AC ± 15% / 50 Hz
Потрошувачка на енергија	3 W (без актуатори, без R модул и U модул)
Дигитални излези	8 триак излези за REHAU актуатори, капацитет на префрлување 1 A, 24 V AC, максимално оптоварување по излез: 4 REHAU актуатори 24 V 4 релејни излези (беспотенцијални контакти) 230 V, 5 A, класа II
Осигурувач	T2A
Дигитални влезови	4 влезови за беспотенцијални контакти
Funk-фрекфенција	869 MHz
Funk-Опсег	100 m на отворено, 25 m внатре (типично)
Bus- систем 1	Зонски Bus (ZOBUS): Систем со 2 жици, не мора да се внимава поларитетот, максимална должина 100 m, не е потребен заштитен или извиткан кабел
Bus- систем 2	Системски Bus: 3-жичен Bus- систем RS 485, максимална должина 500 m, потребен е Bus-систем: 3-жичен Bus- систем RS 485, максимална должина 500 m, потребен е оклопен и свиткан кабел
Класа на заштита / тип на заштита	II / IP20
CE сообразност според	EN 60730
Димензии (Ш x В x Д во mm)	317 x 83,5 x 52,6
Материјал за куќиште	ABS / компјутер
Боја на куќиштето	Бело (слично на RAL 9003)
Тежина	0,535 кг
Температура на околината	0 ° C до +50 ° C
Влажност на околината	<95% р. Н., некондензирачки
Температура на чување / транспорт	-25 °C до +60 °C
Место на примена	Во затворени простории

9.16 Единици за проширување

9.16.1 NEA SMART 2.0 R-Модул 24 V

Напојување	Преку ZOBUS (од NEA SMART 2.0 Basis 24 V)
Напојување за актуатори	24 V AC ±15 % / 50 Hz
Дигитални излези	4 триак излези за REHAU актуатори, капацитет на префрлување 1 A, 24 V AC, максимално оптоварување по излез: 4 REHAU актуатори 24 V 2 релејни излези (беспотенцијални контакти) 230 V, 5 A, класа II
Осигурувач	T2A
Дигитални влезови	1 влез за беспотенцијален контакт
Bus- систем	Bus-Зона(ZOBUS): Систем со 2 жици, не мора да се внимава поларитетот, максимална должина 100 m, не е потребен заштитен или извиткан кабел
Класа на заштита / тип на заштита	II / IP20
CE сообразност според	EN 60730
Димензии (Ш x В x Д во mm)	125,5 x 83,5 x 52,6
Материјал за куќиште	ABS / компјутер
Боја на куќиштето	Бело (слично на RAL 9003)
Тежина	0,235 кг
Температура на околината	0 °C до +50 °C
Влажност на околината	<95% r. H., некондензирачки
Температура на чување / транспорт	-25 °C до +60 °C
Место на примена	Во затворени простории

9.16.2 NEA SMART 2.0 U-Модул 24 V

Напојување	Преку V DC Излез на NEA SMART 2.0 Basis 24 V
Дополнително напојување	24 V AC ± 15% / 50 Hz (потребно е само за аналоген излез 0 ... 10 V)
Дигитални излези	4 излези на реле (беспотенцијални контакти) 230 V, 5 A, класа II
Дигитални влезови	4 влеза за беспотенцијални контакти
Анлогни излези	1 излез 0… 10 V
Аналогни влезови	AI1, AI2, AI3: NTC 10 K
Bus- систем	Bus-систем: 3-жичен Bus- систем RS 485, максимална должина на Bus-вод до следната база 100 m, максимална вкупна должина на Bus-вод 500 m, потребен е оклопен и извиткан кабел
Класа на заштита / тип на заштита	II / IP20
CE сообразност според	EN 60730
Димензии (Ш x В x Д во mm)	125,5 x 83,5 x 52,6
Материјал за куќиште	ABS / компјутер
Боја на куќиштето	Бело (слично на RAL 9003)
Тежина	0,235 кг
Температура на околината	0 °C до +50 °C
Влажност на околината	<95% r. H., некондензирачки
Температура на чување / транспорт	-25 °C до +60 °C
Место на примена	Во затворени простории

9.17 Додатоци

9.17.1 NEA SMART 2.0 Трансформатор

Примарен напон	230 V AC ± 15% / 50 Hz
Секундарен напон	24 V AC ± 15% / 50 Hz
Моќност	60 VA
Загуба на енергија при празен вод	< 2,5 W
Интегрирана заштита	Термички осигурувач @ 130 °C
Класа на заштита / тип на заштита	II / IP20
CE сообразност според	EN 61558
Димензии (Ш x В x Д во mm)	94 x 83,5 x 66,4 mm
Материјал за куќиште	ABS
Боја на куќиштето	Бело (слично на RAL 9003)
Тежина	1,8 кг
Температура на околината	-25 °C до +50 °C
Влажност на околината	<95% r. H., некондензирачки
Температура на чување / транспорт	-25 °C до +60 °C
Место на примена	Во затворени простории

9.17.2 NEA SMART 2.0 Надворешен сензор

Напојување	1 x LR06 (AA) литиумска батерија 3,6 V
Животен век на батеријата	5 години
Funk фрекфенција	869 MHz
Funk-Опсег	180 m на отворено, 30 m внатре (типично)
Прецизно мерење на температурата	± 0,5 K во температурен опсег од 15 до 30 ° C
Опсег на мерење на температурата	-20 °C до +50 °C
Класа на заштита / тип на заштита	III / IP45
CE сообразност според	EN 60730
Димензии (Ш x В x Д во mm)	79,6 x 79,6 x 49
Материјал за куќиште	ABS
Боја на куќиштето	Бело
Тежина	0, 114 kg (вклучувајќи батерија)
Температура на околината	-50 °C до +65 °C
Влажност на околината	<95% r. H., некондензирачки
Температура на чување / транспорт	-25 °C до +60 °C

9.17.3 NEA SMART 2.0 Далечински сензор

Тип на сензор	NTC 10 K
точност	±5 % @ 25 °C
Класа за заштита	IP67
CE сообразност според	EN 60730
Димензии на сензорскиот елемент (Ш x В x Д во mm	28 x 6 x 6
Должина на кабелот	3 m
Материјал за куќиште	Обвивка на сензорот: PBT, обвивка на кабел: ПВЦ (UL2517)
Боја на куќиштето	Бело (слично на RAL 9003)
Тежина	0, 065 kg
Температура на околината	-20 °C до +60 °C
Влажност на околината	<95% r. H., некондензирачки
Температура на чување / транспорт	-25 °C до +60 °C
Место на примена	Во затворени простории

9.17.4 NEA SMART 2.0 Сензор за довод/поврат

Тип на сензор	NTC 10 K
точност	±5 % @ 25 °C
Класа за заштита	IP67
CE сообразност според	EN 60730
Димензии на сензорскиот елемент (Ш x В x Д во mm	45 x 5 x 5
Должина на кабелот	3 m
Материјал за куќиште	Обвивка на сензорот: PBT, обвивка на кабел: ПВЦ (UL2517)
Боја на куќиштето	Бело (слично на RAL 9003)
Тежина	0, 065 kg
Температура на околината	-20 °C до +60 °C
Влажност на околината	<95% r. H., некондензирачки
Температура на чување / транспорт	-25 °C до +60 °C
Место на примена	Во затворени простории

9.17.5 NEA SMART 2.0 Антена

Напојување	Преку NEA SMART 2.0 Басис
Funk-опсег	25м во објектот
Класа за заштита/ тип на заштита	III / IP30
CE сообразност според	EN 60730
Димензии на сензорскиот елемент (Ш x В x Д во mm	186 x 22 x 11
Материјал за куќиште	ПВЦ
Боја на куќиштето	Бело (слично на RAL 9010)
Тежина	0, 060 kg
Температура на околината	0 °C до +50 °C
Влажност на околината	<95% r. H., некондензирачки
Температура на чување / транспорт	-25 °C до +60 °C
Место на примена	Во затворени простории

9.17.6 Термички актуатор UNI 24 V

Работен напон	24 V AC / DC, +20% ... -10%
Работна моќност	1 W
Влезна струја	<300 mA за максимум 2 мин.
Од	4,0 mm
Сила на подесување	100 N ± 5%
Класа за заштита/ тип на заштита	II / IP54
CE сообразност според	EN 60730
Димензии (Ш x В x Д во mm	44 x 52 x 48
Должина на кабел	1 м
Материјал за куќиште	полиамид
Боја на куќиштето	Светло сиво (RAL 7035)
Тежина	0, 130 kg
Работна температура	0 °C до +60 °C
Температура на чување / транспорт	-25 °C до +60 °C
Место на примена	Во затворени простории

9.17.7 Термички актуатор MINI 24V

Работен напон	24 V AC / DC, +20% ... -10%
Работна моќност	1,2 W
Влезна струја	<300 mA за максимум 2 мин.
Од	3,5 mm
Сила на подесување	90 N ± 10%
Класа за заштита/ тип на заштита	III / IP54
CE сообразност според	EN 60730
Димензии (Ш x В x Д во mm	36 x 48 x 49
Должина на кабел	1 м
Материјал за куќиште	полиамид
Боја на куќиштето	Светло сиво (RAL 7035)
Тежина	0, 1 kg
Работна температура	0 °C до +60 °C
Температура на чување / транспорт	-25 °C до +60 °C
Место на примена	Во затворени простории

9.17.8 Термички актуатор BALANCE 24 V

Работен напон	24 V AC / DC, +20% ... -10%
Работна моќност	0,5 W
Влезна струја	<30 mA за максимум 200 ms
Од	4,5 mm
Сила на подесување	100 N
Контролни карактеристики	PID, адаптивен
Класа за заштита/ тип на заштита	III / IP54
Димензии (Ш x В x Д во mm	37,8 x 95,3 x 53,2
Должина на кабел	1 м
Боја на куќиштето	RAL 9003
Тежина	188 g
Работна температура	Макс.50 ° C
Температура на медиум	0 – 60 °C
Температура на чување / транспорт	-25 °C до +60 °C
Место на примена	Во затворени простории

9.17.9 NEA SMART 2.0 KNX Порта

Работен напон KNX	KNX номинален напон 30 V DC
Потрошувачка на струја KNX-Bus	околу 4 mA
Помошен напон Modbus / SYSBUS	12 ... 24 VDC
Потрошувачка на струја Modbus / SYSBUS	околу 5 mA
Монтажа	Монтирање на DIN шина: горна шина
Куќиште	Инсталација на серијата DIN со 1 TE (18 mm)
Контроли	2 копчиња и 1 копче за програмирање KNX
Прикажани елементи	3 LED диоди, разнобојни и програмски LED (црвени)
Терминал за KNX-Bus	Црвено/ црно
Терминал за Modbus / SYSBUS	Приклучок со завртка (3-пински) за Modbus
Терминал за помошен напон Modbus / SYSBUS	Приклучок со завртка (3-пински) за помошен напон
Пресек на вод	0,34 ... 2,5 mm²
Modbus / SYSBUS	Тип: RTU (RS-485), slave / до 250 канали
Класа за заштита/ тип на заштита	III / IP 20
CE сообразност	Директива за EMC 2014/30 / ЕУ RoHS директива 2011/65 / ЕУ EN 50491-3: 2009 година EN 50491-5-1: 2010 година EN 50491-5-2: 2010 година EN 50491-5-3: 2010 година EN 61000-6-2: 2005 година EN 61000-6-3: 2007 + A1: 2011 година EN 50581: 2012 година
Димензии (Ш x В x Д во mm)	17,5 x 59,8 x 89,8
Материјал на куќиште	Покривка: компјутер
Основна плоча: PA 66/6	
Боја на куќиштето	Покривка: Светлосива RAL 7035
Основна плоча: графит црна RAL 9011	
Тежина	Околу 50 g
Температура на складирање	–25 ... +70 °C
Собна температура за време на работа	–5 ... +45 °C
Рел. влажност (не конденз..)	5 % … 93 %
Место на примена	Во суви затворени простории

9.17.10 NEA SMART 2.0 напојување за KNX Порта

Влезен напон	85 V до 264 V AC
Фреквенција на мрежа	47-63 Hz
Потрошувачка на енергија	0,25 A / 230 VAC
Електрична енергија за вклучување, макс.	45 A / 230 VAC
Ефикасност	12 V DC
Излезен напон	85%
Опсег на прилагодување на излезен напон	10,8 V DC до 13,8 V DC
Излезен напон	0 до 1,25 A.
номинален капацитет	15 B
Тип	Режим на префрлање (switch mode)
Работен век макс.	1166000 ч
Резидуално бранување	120 mV cc
Регулација на оптоварување	1 %
Монтажа	Монтирање на DIN шина: 1 TE; DIN шина TS-35 / 7,5 или TS-35/15
Контроли	1 потенциометар
Елементи на екранот	1 LED (сина); Вклучување
Посебни карактеристики	Заштита од краток спој, пренапон и преоптоварување
Класа за заштита/ тип на заштита	II / IP 20
CE сообразност	Компатибилен со RoHS, EN 60950-1, EN 6155-2-16, EN50178 EMC EN55032 (CISPR32) Класа Б, EN61000-3-2 Класа A, EN61000-3-3; EN61000-4-2, 3, 4, 5, 6, 8, 11
Димензии (Ш x В x Д во mm	17,5 x 93 x 58,4
Боја на куќиштето	Сива
Тежина	78 g
Температура на складирање	–40 ... +85 °C
Собна температура при чување	10% ... 95% рел. Влажност (некондензира)
Собна температура при работење	–30 ... +70 °C
Валжност на просторијата при работење	20% ... 90% рел. Влажност (некондензира)
Место на примена	Во суви затворени простории

9.17.11 Реле (coupling) 24 V / 230 V

Напон на реле	24 V AC / 230 V AC
Контакти, максимална континуирана струја	8 A
Во согласност со	DIN VDE 0815, 2014/35 / ЕУ
Димензии на сензорскиот елемент (Ш x В x Д во mm)	18 x 62 x 75
Тежина	70 g
Температура на околината	-40 °C ... +85 °C
Место на примена	Во затворени простории

9.17.12 Реле (switching) 24 V / 230 V

Напон на реле	24 V AC / 230 V AC
Контакти, максимална континуирана струја	25 A
Во согласност со	DIN VDE 0815, 2014/35 / ЕУ
Димензии на сензорскиот елемент (Ш x В x Д во mm)	18 x 62 x 85
Тежина	88 g
Температура на околината	-40 °C ... +85 °C
Место на примена	Во затворени простории

9.17.13 NEA SMART 2.0 Bus-кабел (котур 10/50 m)

Тип на кабел	J-Y(ST)Y 2 x 2 x 0,8 mm
Во согласност со	DIN EN 50441, VDE 0815
Отпорност	макс. 73,2 Ohm/km
Пресек на проводник	0,8 mm
надворешен дијаметар	7 mm
Должина	10 m / 50 m
Тежина	6 kg на 100 m
Температура на околината	-5 °C ... 50 °C
Место на примена	Во затворени простории

10 ПРОЕКТИРАЊЕ

100% ПРОЕКТИРАЊЕ И 100% СЕРВИСЕ
Сервис за проектирање и софтвер за поголема ефикасност. За да можете да се концентрирате на вашата основна дејност, ние ве поддржуваме со нашата првокласна услуга за проектирање и нашето обемно софтверско портфолио - бидејќи вашиот успех е важен за нас.

Заштеда на време
Со РЕХАУ сервисот за проектирање и софтверското портфолио, можете да се концентрирате на вашата основна дејност и да го искористите вашето драгоцено време поефикасно.

Години искуство
РЕХАУ има над 40 години искуство во секторот за градежна техника. Експертите во нашиот центар за проектирање се обучуваат редовно за да бидат секогаш во тек. И, се разбира, нашиот софтвер исто така добива редовни ажурирања.

10.1 RAUCAD софтвер за проектирање

РЕХАУ RAUCAD Софтверот за пресметка нуди професионална, CAD програма базирана на AutoCAD за проектирање, димензионирање, проектирање на проекти и тендери. RAUCAD овозможува лесно и едноставно цртање на површинското греење / ладење за подови, ѕидови и плафони, како и пресметување и димензионирање на 2D и 3D цевководни мрежи за греење, ладење, вода за пиење, отпадна вода и дождовница. Благодарение на интуитивната работа, корисникот се води низ проектирањето чекор по чекор.
Модулот RAUWIN ги содржи основите на градежната техника , почнувајќи од пресметката на вредноста U, преку пресметка на оптоварување на греењето до хидрауличен и термички дизајн на површинско греење / ладење за подови, ѕидови и плафони.
Во мрежа на податоци со AutoCAD или CADinside, димензиите се земени од цртежите. Радијаторите, површинското греење / ладење и ознаките/описите може да се пренесат директно на цртежите.
Датотеките DWG и DXF, но и PDF датотеките или сликите може да се користат како основа во CAD.

10.2 Сетови за технички податоци

Со кој софтвер работите? За бројни софтверски решенија на пазарот, заедно со добавувачот на софтвер го развиваме соодветниот сет на податоци. Покрај тоа, добивате стандардизирани сетови на податоци за интеграција во софтверски решенија.

VDI 3805 Bl. 2 - податоците од вентилите за греење
Регулација на вентилите и вентилни зони како VDI 3805

Зграда liNear
Сет податоци за производите на РЕХАУ за површинско греење/ладење за подови, ѕидови и плафони

Plancal Nova од Trimble
РЕХАУ подно греење и системи за цевки за вода за пиење, греење и одводнување

mh софтвер
РЕХАУ системи за подно греење и систем на цевки

Записите со податоци може да се најдат директно во соодветниот софтвер.

10.3 CAD- пребарувач

Јасен и лесен за користење REHAU CAD-пребарувачот нуди детални и милиметарски точни цртежи на производи во неколку прегледи. Во процесот на приложување, корисникот ги интегрира производите по скала во градежниот цртеж. Производите се претставени во 2D и 3D. CAD-пребарувачот работи во мрежа со податоци с о производите на Autodesk AutoCAD и REVIT. Користејќи ја функцијата на складот (Clipboard), можете да го префрлите цртежот на кој било CAD систем што поддржува формат на датотека DWG.

10.4 CAD портал

REHAU CAD -Порталот е онлајн верзија на CAD-пребарувачот. Производите се достапни преку Интернет, што значи дека не е потребна посебна инсталација на компјутерот. Без разлика дали е паметен телефон, таблет, лаптоп или компјутер. Оваа веб-апликација може да се користи

на сите уреди, бидејќи е потребен само ажуриран пребарувач При користење на компјутер со оперативен систем Windows, можете да инсталирате мала алатка (додаток liNear Web Helper) и да го пренесете CAD -цртежот директно од CAD -порталот во вашиот AutoCAD – цртеж или REVIT проект, да го означете и да креирате извадок од материјалот.

10.5 BIM - Моделирање информации за градење

Моделирање на информации за градење (BIM) опишува метод на мапирање на зградите со сите нивни релевантни информации во текот на целиот животен циклус. За таа цел, сите податоци за зградата се комбинираат и се вмрежуваат со помош на софтвер пред првото основање, така што на крајот е достапен виртуелен модел на зграда со кој секој што е вклучен во проектот може да работи.
Со овој пристап, потенцијалните конфликти и проблеми може да се избегнат пред да доведат до одложување и презакажување на градилиштето. Планираните ризици се намалуваат, квалитетот на проектот се зголемува и почитувањето на роковите и трошоците се оптимизира преку поголема транспарентност и контрола во целиот градежен процес.
Готовиот модел со податоци за зграда може да се користи и за управување и работа (управување со објекти).
BIM го опишува методот на работа, но неговото извршување бара соодветни софтверски алатки и, пред се, податоци за производите од производителот. РЕХАУ на своите клиенти им ги нуди следните податоци за производи за употреба со платформата BIM REVIT.

10.6 РЕХАУ сервис за проектирање

Колку и да е тежок и амбициозен вашиот проект за планирање, експертите од РЕХАУ сервисот за проектирање се секогаш на ваша страна со совети и активности - ова е поддржано од повеќе од 40 години искуство. Редовните курсеви за обука за нашите вработени помагаат да се осигурате дека вашите проекти се секогаш ажурирани и може да се имплементираат во согласност со сите законски барања.
Преглед на нашите фази за планирање:

Пред-планирање (прелиминарно планирање)

РЕХАУ ве поддржува во раната фаза во концепцијата на вашиот проект и подготвува прелиминарен план за вас. Ова обично го вклучува следниов опсег на услуги:

- Грубо толкување и презентирање на основните суштински работи специфични за предметот
- Груба проценка на материјалните барања
- Груба проценка на трошоците

Нацрт-план

РЕХАУ спроведува обемни истраги како дел од планирањето на дизајнот. Како резултат на тоа, ви го нудиме следниот опсег на планирање:

- Сеопфатно планирање врз основа на пресметки и мерења
- Проценка на материјалните барања
- Проценка на трошоците
- По потреба, вклучително и цртеж и опис на системот

Планирање на изведба

Во текот на планирањето на изведбата, потребни ви се професионални и детални решенија. РЕХАУ ве поддржува со следниве услуги:

- Детално планирање, најчесто со детален графички приказ на системите
- Детално утврдување на материјалните барања
- Детално утврдување на трошоците
- По потреба, вклучително и препораки за изведба

Нашиот формулар за нарачка ја формира основата за ефикасно и целно планирање на вашиот проект. Овде ќе ги најдете сите потребни информации за услугите кои ви се потребни.

11 ПОВРШИНСКО ГРЕЕЊЕ/ЛАДЕЊЕ ЗА НЕСТАНБЕНИ ОБЈЕКТИ

Сл. 10-27 Темперирање на бетонските плочи / Темперирање на бетонските плочи во близина на површината

Сл. 10-28 Индустриско површинско греење

Сл. 10-29 Греење на отворен простор

Сл. 10-30 Подно греење

11.1 Темперирање на бетонски плочи

11.1.1 Вовед

Сл. 11-1

11.1.1.1 Општо

Модерните објекти бараат високата термичка удобност за корисникот, заштеда на енергија и заштита на екологијата, како и ниските инвестициски и оперативни трошоци. Темперирањето на бетонски плочи (БКТ) може да игра голема улога во исполнувањето на овие барања.

Темперирањето на бетонски плочи го користи принципот на применување на термичката маса за складирање на компонентите за рамномерно ладење или греење. Во случај на ладење, топлинската енергија апсорбирана од компонентата се исфрла преку интегрираните цевки. Кога се загреваат, цевките ја загреваат компонентата, што може да ја ослободи топлината назад во просторијата преку површината. Поради високите стандарди за изолација на објектот и големата размена на енергија на БКТ, главно преку зрачење, потребни се само малку повисоки или пониски температури на површината во споредба со собната температура. Во исто време, технологијата за вентилација може да се сведе на максимални оптоварувања и хигиенска размена на воздух.

Резултирачките ниски брзини на воздухот и контролата на температурата преку топлинско зрачење доведуваат до здрава, пријатна клима во просторијата за човечкото тело.

Ефикасно греење и ладење е можно преку употреба на БКТ системи. Ниското ниво на температура, блиску до собна температура и малите флуктуации на температурите на појдовниот вод придонесуваат за економско работење и заштеда на CO_2.
Употребата на БКТ системите нуди потенцијал за заштеда преку покривање на основното оптоварување преку еднообразно ниво на температура во појдовниот вод, помала димензија на системите за вентилација, брза инсталација на цевки и употреба на обновливи извори на енергија.

- Ниски оперативни трошоци
- Ниски инвестициски трошоци
- Можно е користење на обновливите извори на енергија
- Погоден за стандарди на зелена градба, на пр. LEED
- Ниско и енергетски поволно ниво на температура на појдовниот вод
- Ниски температури на површината
- Висок комфор во собна темпратура
- Без нацрти
- Нема синдром на болна зграда (Sick-Building-Syndrom)

Термичкото активирање на масивните градежни елементи е споредливо со топлинскиот капацитет за акумулирање на маса на ѕидовите во историските градби како што се црквите и тврдините. Распоредот на цевките во средината, во неутралната зона на таванот, создава голема компензациона маса за покривање на теретот на греење и ладење и за намалување на силните температурни промени.

Развојот на БКТ кон брзо реагирачкиот површинскиот БКТ (оВКТ) овозможува повисоко и побрзо прилагодување на перформансите.
Можни се флексибилни канцелариски концепти, земајќи ги предвид монтажните гипс картони.

11.1.1.2 Отпорност на пожар - REI 90 според DIN EN 13501, F 90 според DIN 4102-2

Во случај на пожар, пасивната противпожарна заштита мора да обезбеди лична и имотна заштита. Носечките компоненти како што се таваните мора да останат стабилни одреден временски период за да можат спасувачите да спасуваат луѓе и безбедно да ги извршуваат работите при гаснење пожари. Применливите барања за заштита од пожари за зградите се регулирани во соодветните државни градежни прописи. Градежните прописите на моделот МВО бараат носечки и зацврстувачки компоненти на објекти чија површина на последниот кат е ≤ 60 m со REI 90 според DIN EN 13501 или F 90 според DIN 4102-2.

11.1.1.3 Отпорност на пожар - REI 120 според DIN EN 13501, F 120 според DIN 4102-2

Прописите за времетраење на отпорност на пожар на носечките и зацврстувачките компоненти се менува од горниот раб на подот на последниот кат над 60 m. Над 60 m горниот раб на подот на последниот кат, барањето REI 120 според DIN EN 13501 или F 120 се заснова на упатството за висококатници на моделот MHHR DIN 4102-2.
Без оглед на висината на зградата, може да се бара период на отпорност на пожар од REI 120 според DIN EN 13501 или F 120 според DIN 4102-2 врз основа на концептот за заштита од пожар изготвен за соодветниот градежен проект.

11.1.1.4 Специјални конструкции: висококатници, деловни згради, административни згради, аеродроми

Во моделната градежна регулатива (МБО) посебни згради се означени како „Структурни системи и простори од посебен вид и употреба“, тука се вклучени високи згради, деловни и административни згради и аеродроми. Покрај прописите во МБО и државната градежна регулатива (LBO), може да се користат индивидуални концепти за заштита од пожари за посебни згради во кои се прошируваат барањата и, меѓу другото, попрецизно се регулира конструктивната противпожарна заштита.

11.1.1.5 Бетонски плафон

Покрај ергономијата, дизајнот на канцелариите и работните места вклучува и планирање на простории од архитекти и дизајнери на ентериер. За да се дизајнираат бетонски површини и целосно да се искористи термичкиот капацитет, бетонските површини може да бидат дизајнирани како видливи компоненти или може да се обојат.

Кај БКТ, квалитетот на површината на таваните зависи од дистанцерите што се користат за долната арматура и од квалитетот на шалување.
При користење на оВКТ модули, бетонските површините со бетонски плафон може да се постигнат со помош на интегрираните дистанцери со лиени бетон.

11.1.2 Варијанти на системот

11.1.2.1 РЕХАУ оВКТ – темперирање на површинската бетонска плоча

Сл. 11-2 РЕХАУ оБКТ

Намената за употреба на РЕХАУ оВКТ е монтажа на однапред склопени модули под долниот слој за зајакнување во цврсти армирано-бетонски плафони со дебелина ≥ 200 mm.

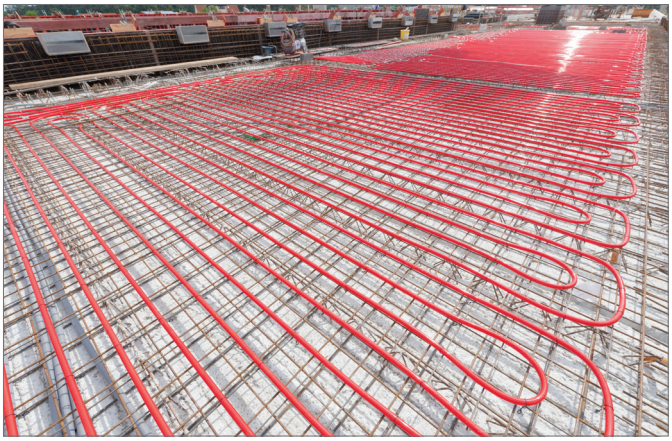
Компоненти на системот
- Фабрички оВКТ модули
- Двоен меандер
- Растојание на полегнување VA 7,5 или VA 15
- Интегрирани дистанцери за поставување под долниот армиран слој
- Интегрирани дистанцери за долниот слој за зајакнување
- Класа на отпорност на пожар REI 120 според DIN EN 13501
- Класа на отпорност на пожар F 120 според DIN 4102-2
- Дистанцер опционално изработени од лиен бетон или пластика

- F 120 потврдено со општ сертификат за тестирање на градежен орган
- Квалитет на бетонски плафон со дистанцери од лиен бетон
- Модули со интегрирани разделници за долната арматура
- Модул со мала висина на градба
- Варијабилни, модули поврзани со објектот
- Респонзивен БКТ систем
- Двојна меандра за изедначена температура на површината
- Брза монтажа
- Можни се високи капацитети за ладење до околу 90 W/m²

Компоненти на системот
- оВКТ модули
- РАУТЕРМ С Цевка
- Подвижна навлака
- Спојката
- Спојка за компримиран воздух
- Штопни
- БКТ- кутија за шалување
- Заштитна цевка
- Заштитна лента
- Разводна кутија БКТ

Димензија на цевката
- РАУТЕРМ С 14 x 1,5 mm

11.1.2.2 БКТ модули



Сл. 11-3 РЕХАУ БКТ модули

Намената на РЕХАУ БКТ модулите е монтажа на претходно склопените модули помеѓу долните и горните зајакнувачки слоеви на цврсти армирано-бетонски плафони.

Компоненти на системот
- Монтажни модули
- Двоен меандер / едноставна меандра
- Растојание на полегнување VA 15

- Брза монтажа
- Варијабилни, модули поврзани со објектот
- Двојна меандра за изедначена температура на површината
- Можности за ладење до приближно 70 W/m²

Компоненти на системот
- БКТ модули
- РАУТЕРМ С Цевка
- Подвижна навлака
- Спојка
- Спојка за компримиран воздух
- Штопни
- БКТ Кутии за шалување
- Заштитна цевка
- Заштитна лента
- БКТ Разводна кутија

Димензија на цевката
- РАУТЕРМ С 17 x 2,0 mm
- РАУТЕРМ С 20 x 2,0 mm

11.1.2.3 БКТ поставен на лице место

Сл. 11-4 РЕХАУ БКТ поставен на лице место

Намената на БКТ поставен на лице место е полегнување на РАУТЕРМ С цевките на подлогите за поддршка на градежното поле помеѓу долните и горните зајакнувачки слоеви на цврсти армирано-бетонски плафони.

Компоненти на системот
- РАУТЕРМ С Цевка
- Единечна меандра / двојна меандра
- Растојание за полегнување VA 15

- Флексибилно прилагодување на круговите на градежната геометријата
- Варијабилни должини на БКТ- кругови
- Двојна меандра за изедначена температура на површината
- Можни се капацитети за ладење до околу 70 W/m^2

Компоненти на системот
- РАУТЕРМ С Цевка
- БКТ кабел прицврстувачи
- Подвижна навлака
- Спојка
- Спојка за компримиран воздух
- Штопни
- БКТ Кутии за шалување
- Заштитна цевка
- Заштитна лента
- БКТ Разводна кутија

Димензија на цевката
- РАУТЕРМ С 17 x 2,0 mm
- РАУТЕРМ С 20 x 2,0 mm

11.1.2.4 БКТ и оБКТ во готови и полуготови делови

Сл. 11-5 РЕХАУ БКТ во полуготов дел

Наменската употреба на БКТ и оБКТ во готови и полуготови делови е фабричка интеграција на претходно склопените модули за цврсти армирано-бетонски тавани.

Компоненти на системот
- БКТ и оБКТ модули интегрирани во готовиот/полуготовиот бетонски дел
- Едноставен меандер / двоен меандер
- Растојание за полегнување VA 15 или VA 7.5 со оБКТ

- Брза монтажа благодарение на претходната фабричка подготовка
- Мал трошок за шалување
- Висок квалитет на површината на готовиот бетонски дел
- Варијабилна големина на модулот поврзан со објектот
- Двоен меандер за изедначена температура на површината
- Можни се капацитети за ладење до околу 90 W/m²

Компоненти на системот
- РАУТЕРМ С Цевка
- БКТ кабел прицврстувачи
- Подвижна навлака
- Спојка
- Спојка за компримиран воздух
- Штопни
- БКТ Кутии за шалување
- Заштитна цевка
- Заштитна лента
- БКТ Разводна кутија

Димензија на цевката
- РАУТЕРМ С 14 x 1,5 mm
- РАУТЕРМ С 17 x 2,0 mm
- РАУТЕРМ С 20 x 2,0 mm

11.1.3 Планирање

11.1.3.1 Основи на планирање

Генерално, структурните табу зони кои не смеат да се активираат мора да се земат предвид при планирањето на термичкото активирање на бетонските компоненти. Табу зоните за полегнување на БКТ и оБКТ се одредуваат, на пример, од страна на конструктивниот инженер врз основа на густината на арматурата во областа на потпорот.
Кај површинските БКТ, монтажните ленти мора да се земат предвид за монтажа на гипс картон.

Доколку барањата за БКТ се променат во текот на употребата, дополнителните компоненти може да се интегрираат последователно со инсталирање на БКТ разводни кутии во фазата на изградба. Преку БКТ разводна кутија, на пр. Ниските плафони може да се поврзат со РЕХАУ плафоните за ладење и на тој начин може да се обезбеди дополнителен капацитет за ладење/греење.

При користење на површинско темперирање на бетонски плочи, мора да се земат предвид основата за монтажа за разделувачи на простории и гипс картон поради инсталацијата под долниот армиран слој за флексибилни канцелариски концепти.

Ефикасната употреба темперирање на бетонски плочи е фаворизирана од следниве структурни гранични услови:
- Униформен профил на оптоварување при греење и ладење
- Прозор со коефициент на пренос на топлина $U_{Прозор}$: 1,0 до 1,3 W/m²K
- Заштита од сонце $b_{заштитен\ фактор}$: 0,15 до 0,20
- Стандардно оптоварување за греење $Φ_{HL\ DIN\ EN\ 12831}$ приближно 40 до 50 W/m²
- Оптоварување за ладење $Q_{K\ VDI\ 2078}$: до приближно 60 W/m²
- Без заоставени, затворени тавани во активираните зони
- Дозволени се флексибилни собни температури во екстремно топли денови
  - за варијанти на системот со помошна климатизација до околу +27 °C
  - за варијанти на системот со вентилација на прозорци до околу +29 °C
- Хомогена корисничка структура / еднообразна употреба

11.1.3.2 Градежни предуслови

Основен предуслов за ефективна примена на темперирани бетонски плочи е изедначен и рамномерен тек на терет за време на греење и ладење. Внатрешниот терет при нормална работа во една деловна зграда може да се третира како константен. Варирањето на теретот може да биде предизвикано од метереолошки причини. Овие пречки можат забележително да бидат редуцирани преку оптимизацијата на фасадата на зградата, на тие места.
На обвивката на зградата во точките
- Прозорец
- Заштита од сонце
- Заштита од трансмисија

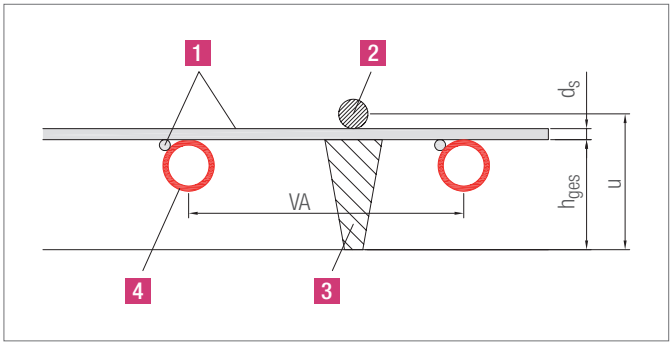
Поради големото количество на стакло во деловни објекти, коефициентот на појдовниот вод на топлина во прозорните подрачја помеѓу 1,0 - 1,3 W/m²K даваат значителен придонес за намалување на потребите за трансмисиона топлина, а со тоа и префинетост на текот на теретот.

Примената на надворешни уреди за заштита од сонце со оптимален соларен фактор b од 0,15 до 0,20 може да ја намали радијацијата на сончевите зраци во просторијата до 85% во текот на летото. Надворешните метални ролетни со агол на отворање од 45 ° имаат b-фактор од 0,15. Со мерки за внатрешна заштита од сонце како на пример, штофени завеси, овој ефект на заштита не може да биде постигнат.
Со подобрување на трансмисијата на топлина на надворешните градежни делови, кај модерните градби за канцеларии и администрации, треба да биде реализирана норма помеѓу 40 W/m² и 50 W/m². Со просечно греење на темперираната бетонска плоча од 25 W/m² до 30 W/m², во зависност од градбата на плафонот, темперираната бетонска плоча, може да даде свој придонес во задоволувањето на потребата до топлина до 75%. Деловни градби за општа употреба имаат терет на ладење до 60 W/m².
Со просечно ладење на темперианта бетонска плоча од 65 W/m² до 50 W/m², во зависност од градбата на плафонот, темперираната бетонска плоча, можа да даде свој придонес во задоволувањето на потребата за ладење до 80%. Најдобрите резултати со темперирање на бетонска плоча се постигнува со дебелина на плафон од 25 цм до 30 цм.

Во подрачјето на активниот гол плафон, не е дозволено инсталација на висечки затворени плафони. Монтажата на отворени, висечки растер плафони мора да се провери.

Се препорачуваат акустични мерки за големи простории-бироа. Не е дозволено употреба на звучно апсорбирачки, висечки плафони во активираните зони. Посебно во големи простории-бироа и хали треба да се провери дали има потреба од мерки за оптимирање на просторната акустика.

11.1.3.3 Градежни предуслови оБКТ



Сл. 11-6 Структура на долната арматура, пресек (детал)

1 *Подлога за полегнување на цевки*
2 *Долна арматура*
3 *Дистанцери*
4 *РАУТЕРМ С 14 x 1,5 mm*

d_s *Дијаметар на шипката на подлогата за полегнување на цевката*
h_{ges} *Вкупна висина на дистанцер*
u Симетрално растојание на арматурата
VA Растојанието на полегнување

Класификацијата на отпорност на пожар се однесува на изложеност на оган на долната страна на таванот. Врвот на таванот мора да биде поставен во согласност со DIN 4102-2.

Мора да се запази централното растојание на арматурата од u ≥ 37 mm.
Во областите на таванот без ОВКТ модули, Симетрално растојание u ≥ 37 mm мора да се обезбеди со помош на соодветни разделувачи.

Мора да се почитува сертификатот за тестирање на општиот градежен орган бр. P-3159/334/12-MPA BS.

11.1.3.4 Објектна техника

При користење на БКТ, областите со униформни профили на оптоварување може да се комбинираат во контролни области, земајќи ја предвид инерцијата на системот. На пример, можна е поделба на северна и јужна зона.

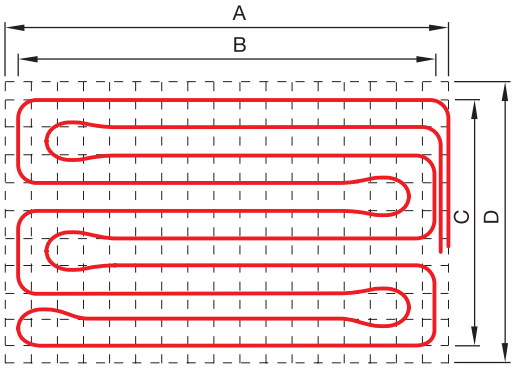
Понатамошниот развој на БКТ до оБКТ овозможува побрза контрола, како и повисоки перформанси на таванот. Ова дополнително ги намалува барањата за греење и ладење на системот за климатизација. Со избирање на соодветно ниво на температура на појдовниот вод, може да се спречат силни бранувања на собната температура.

За да се спречи создавање на роса (кондензација) на површините на активираните градежни делови при ладењето, БКТ системите мора да се ракуваат со следење на точката на росење на соодветната состојба на воздухот во просторијата.

При ладење, температурата на појдовниот вод на БКТ мора да биде најмалку 1 K над соодветната температура на точката на росење на климатизацијата во просторијата.

11.1.3.5 Модули: активна површина – површувачки водови

РАУТЕРМ С Цевката е фиксирана во фабриката. Цевките се склопуваат со РЕХАУ БКТ-врзувач на подлоги за БКТ модули на армирано-бетонски подлоги и за оБКТ-модулот за подлога за цевки.



Сл. 11-7 Димензии на полегнување, пример површувачки вод десно

A Должина на модулот: термички активна должина во m
B Должина на модулот покриена со цевка: A-VA во m
C Ширина на модулот покриен со цевка: D-VA во m
D Ширина на модулот: термички активна ширина во m
Термички активена површина на модул: A x D во m²

оБКТ

Секој модул се испорачува со два површувачки вода, секој долг 1 m, за појдовен и повратен вод

Површувачките водови се фиксирани на модулот поради транспорт.

Растојание на полегнување 75 mm / VA 7,5

Растојание наполегнување 150 mm / VA 15

Висина на модулот, како растојание за долниот слој на арматура:

Висина 34 мм

Ширина D [m]	0,75	0,90	1,05	1,20	1,35	1,50
Растојание на полегнување VA	7,5	7,5 15	7,5	7,5 15	7,5	7,5 15
Должина A [m]	Активна површина [m²]					
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

Димензиите се однесуваат на термички активната површина

Таб. 1-1

БКТ

Секој модул се испорачува со два површувачки вода лево, секој долг по 2 m за појдовен и повратен проток.

Површувачките водови се фиксирани на модулот поради транспорт.

Растојание на полегнување 150 mm / VA 15

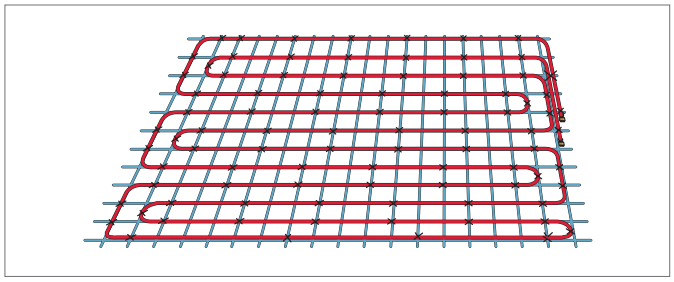
Ширина D [m]	0,90	1,2	1,50	1,80	2,10	2,40
Должина A [m]	Активна површина [m²]					
1,50	1,35	1,80	2,25	2,70	3,15	3,60
1,65	1,49	1,98	2,48	2,97	3,47	3,96
1,80	1,62	2,16	2,70	3,24	3,78	4,32
1,95	1,76	2,34	2,93	3,51	4,10	4,68
2,10	1,89	2,52	3,15	3,78	4,41	5,04
2,25	2,03	2,70	3,38	4,05	4,73	5,40
2,40	2,16	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

Димензиите се однесуваат на термичка активна површина

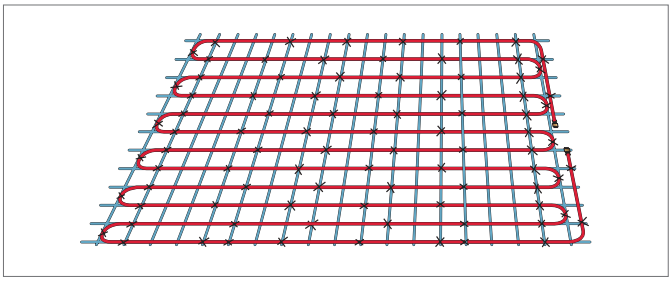
Таб. 1-2

11.1.3.6 Тип на инсталација двојна меандра / едноставна меандра

Методот на поставување на двојна меандерска цевка има порамномерен температурен профил на целата површина на модулот во споредба со едноставната меандра. Особено кај модулите со голема површина, ова води до похомогена распределба на температурата во градежните делови и до порамномерни температури на површините на градежноте делови.



Сл. 11-8 РЕХАУ БКТ- Модул ДМ



Сл. 11-9 РЕХАУ БКТ-Модул ЕМ

11.1.3.7 Хидраулични варијанти на приклучоци

За секоја варијанта на приклучок потребно е хидраулично изденачување на БКТ-круговите и целата мрежа на цевки.

Приклучок со разделник

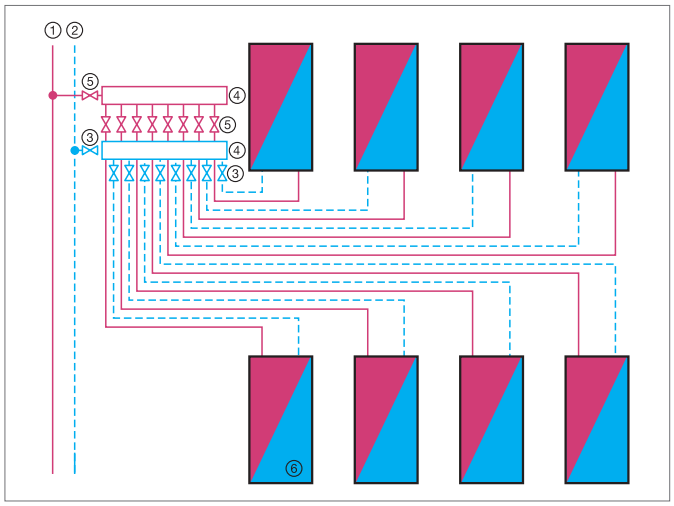
Слично на подното греење и ладење на REHAU, БКТ-круговите може да се поврзат со цевководната мрежа на разделните водови со помош на БКТ-разделник.
Куглестите вентили и вентилите за регулирање се препорачуваат за затворање и прилагодување.

При поставување да се внимава на:
- Максимална загуба на притисок од 300 mbar по БКТ-круг
- Скоро исти по големина БКТ-кругови

Систем со два вода со постапката Тихелман

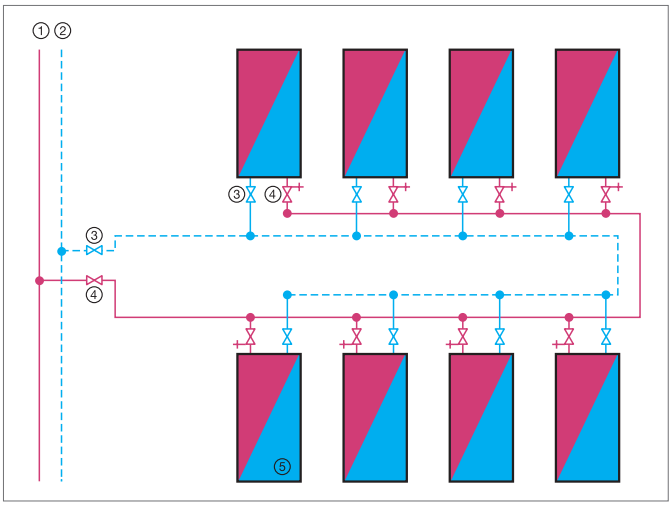
Кај системот со два вода се прави директен приклучок на секој БКТ-круг на разделни водови. За затворање, празнење и регулирање се препорачуваат топчести вентили и регулирачки вентили за празнење.
Со поставувањето на цевките на разделниците на начинот за изведба на Тихелман се постигнува скоро рамномерна загуба на притисок.

При поставување треба да се внимава на:
- Максимална загуба на притисок од 300 mbar по БКТ-круг
- Скоро исти по големина БКТ-кругови



Сл. 11-10 Шематски приказ на приклучување на разделникот

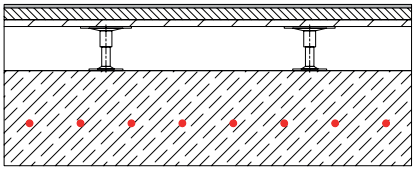
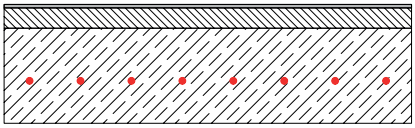
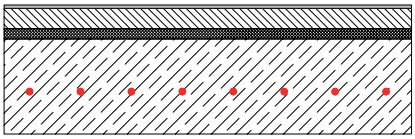
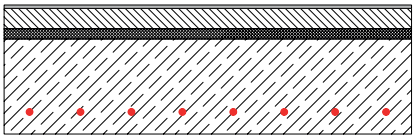
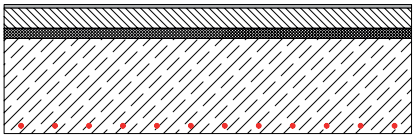
1 Појдовен вод
2 Повратен вод
3 Вентил за регулирање и затворање
4 Шипка на разделник
5 Вентил за затворање
6 БКТ-круг



Сл. 11-10 Шематски приказ на приклучување на разделникот

1 Појдовен вод
2 Повратен вод
3 Вентил за регулирање и затворање
4 Вентил за затворање
5 БКТ-круг

11.1.4 Капацитет на греење/ладење

Градба на плафон	Градба [mm]				Ладење			Греење	
		Собна температура	[°C]	26	26	26	20	20
		Температура на појдовен вод	[°C]	16	16	15	28	35
		Температура на повратен вод	[°C]	20	19	17	24	31
БКТ со шуплив под РАУТЕРМ С 20 x 2.0 VA 15 Преклопување на цевките 130 mm		Капацитет (активна површина)						
		Подот	[W/m²]	9	9	11	8	18
	10 Тепих	Средно Т на површината	[°C]	24,8	24,7	24,5	20,7	21,6
	35 Естрих							
	20 Дрвена плоча / носечка плоча	Таван	[W/m²]	39	42	49	21	45
	130 шуплив под	Средно Т на површината	[°C]	22,4	22,2	21,5	23,5	27,6
	280 Армирано-бетонски таван							
		Вкупно	[W/m²]	48	51	60	29	53
БКТ со поврзувачки естрих РАУТЕРМ С 20 x 2.0 VA 15 Преклопување на цевките 130 mm		Капацитет (активна површина)						
		Подот	[W/m²]	18	19	22	16	35
		Средно Т на површината	[°C]	23,4	23,3	22,8	21,5	23,2
	10 Тепих							
	60 Естрих	Таван	[W/m²]	38	40	47	20	43
	280 Армирано-бетонски таван	Средно Т на површината	[°C]	22,6	22,4	21,7	23,3	27,2
		Вкупно	[W/m²]	56	59	69	36	78
БКТ со звучна изолација и естрих РАУТЕРМ С 20 x 2.0 VA 15 Преклопување на цевките 130 mm		Капацитет (активна површина)						
		Подот	[W/m²]	6	6	7	5	11
	10 Тепих	Средно Т на површината	[°C]	25,2	25,1	24,9	20,4	21,0
	60 Естрих							
	30 Звучна изолација	Таван	[W/m²]	40	42	50	21	46
	280 Армирано-бетонски таван	Средно Т на површината	[°C]	22,4	22,2	21,5	23,6	27,7
		Вкупно	[W/m²]	46	48	57	26	57
БКТ на долен слоја на арматура со звучна изолација и естрих РАУТЕРМ С 20 x 2.0 VA 15 Преклопување на цевките 55 mm		Капацитет (активна површина)						
		Подот	[W/m²]	6	6	7	5	10
	10 Тепих	Средно Т на површината	[°C]	25,2	25,2	25,0	20,4	20,9
	60 Естрих							
	30 Звучна изолација	Таван	[W/m²]	50	53	62	25	54
	280 Армирано-бетонски таван	Средно Т на површината	[°C]	21,5	21,2	20,4	24,2	29,0
		Вкупно	[W/m²]	56	59	69	30	64
ОБКТ со звучна изолација и естрих РАУТЕРМ С 14 x 1.5 VA 7.5 Преклопување на цевките 17 mm		Капацитет (активна површина)						
		Подот	[W/m²]	6	7	8	5	11
	10 Тепих	Средно Т на површината	[°C]	25,1	25,1	24,9	20,5	21,0
	60 Естрих							
	30 Звучна изолација	Таван	[W/m²]	67	71	84	31	66
	280 Армирано-бетонски таван	Средно Т на површината	[°C]	19,9	19,5	18,4	25,1	31,0
		Вкупно	[W/m²]	73	78	92	36	77

Таб. 11-3 Просечни статички перформанси во W / m² (активна површина)

- *Тепих* — *R = 0,08*
- *Естрих* — *λ = 1,2 W/(mK) според EN 15377*
- *Дрвена плоча* — *R = 0,13*
- *Шуплив под*
- *Звучна изолација λ = 0,040*
- *Армирано-бетонски таван λ = 1,9 W/(mK) според EN 15377*
- *РАУТЕРМ С Цевка*

- Топлинска пропустливост на воздушниот слој во дуплиот под според EN 15377
- Отпори на пренос на топлина на површините според EN 15377
- На температура на појдовен вод од +16 °C: однос. Влажност на просторијата 50%, 26 °C собна температура
- На температура на појдовен вод од +15 °C: однос. Влажност на воздухот 45%, собна температура 26°C

11.1.5 Монтажа

Сл. 11-12

Детални упатства за монтажа и протоколи за тестирање на притисок може да се побараат од продажното место на РЕХАУ.

Нашите системи се монтираат само од страна на овластен и обучен стручен персонал.

11.1.5.1 Општи упатства за монтажа на БКТ и оБКТ

Според планот за монтажа, табу зоните не смеат да бидат покриени со ВКТ или оВКТ.

- Обвивање на подвижна навлака во бетон со заштитна лента според DIN 18560
- Монтажните планови се однесуваат на референтните оски/точки на објектот.
- Поставувањето со БКТ и оБКТ може да се изврши на следните температури за инсталација:
  - Полегнување на модули: мин -10 °C до +45 °C
  - Создавање врски со REHAU спојка со подвижна навлака: мин -10 °C до +45 °C

- Непосредно пред да се започне со бетонирањето, поставените модули мора да бидат подложени на визуелна контрола.
- Ако деформираните арматурни шипки или други компоненти на таванот ја притиснат цевката на долно ниво на шалување, тоа мора да се коригира.
- При вршење на контролата мора да се провери порамнувањето на држачот на растојание. Неисправните држачи на растојание треба да се заменат, извртените држачи на растојание треба да се порамнат.

- Растојанието на модулите за монтажните површини треба да се земат предвид според планот за полегнување
- Долниот армиран слој треба да се постави на модулите со интегрирани држачи на растојание за да може да се пренесе оптоварувањето на арматурата на долно ниво на шалување преку држачите на растојание
- Доколку се користат поединечни арматури, тие мора да се поврзат за да формираат мрежа за да се обезбеди пренос на оптоварувањето преку држачите на растојание.

11.1.5.2 Процес на општа монтажа

БКТ модули и БКТ во ФТ

Чекори	БКТ Модул	БКТ во ФТ
1. Шалување	Склопување на вградени делови како на пр. кутија за шалување, разводна кутија ВКТ	
2. Полегнување	Поставување на долниот арматура	
	Поставување на модулите со држачи на растојание според планот за монтажа со последователна проверка на притисок	
	Поставување спојниот вод и доведување до кутијата за шалување	
	Визуелна инспекција	
3. Бетон	Поставување на горната арматура	
	Надзор на процесот на бетонирање	
	По отстранување на плочата за шалување, треба да се изведе втора проверка за притисок	

оБКТ модул

Мора да се запази сертификатот за проверка на генералниот градежен инспекторат бр. P-3159/334/12-MPA BS.

Чекори	оБКТ Модул
1. Шалување	Склопување на вградени делови како на пр. кутија за шалување, БКТ-разводна кутија
2. Полегнување	**Поставување на модулите** со држачи на растојание, безбедни од поместување и последователна проверка на притисок
	Проверка на положбата на модулите, визуелна инспекција
	Поставување на долна арматура
	Доведување на спојниот вод на модулот на долно ниво на шалување Вметнување на спојниот вод во кутијата за шалување
	Визуелна инспекција
3. Бетон	Поставување на горната арматура
	Надзор на процесот на бетонирање
	По отстранување на плочата за шалување, треба да се изведе втора проверка за притисок

Монтажа на РЕХАУ БКТ како полегнување на лице место се врши на ист начин како и полегнување на индустриското подно греење.
Видете технички информации „Површинско греење, нестанбена градба“.

Не се дозволени прилагодувања на оБКТ модулите на лице место.

11.1.6 Компоненти на системот

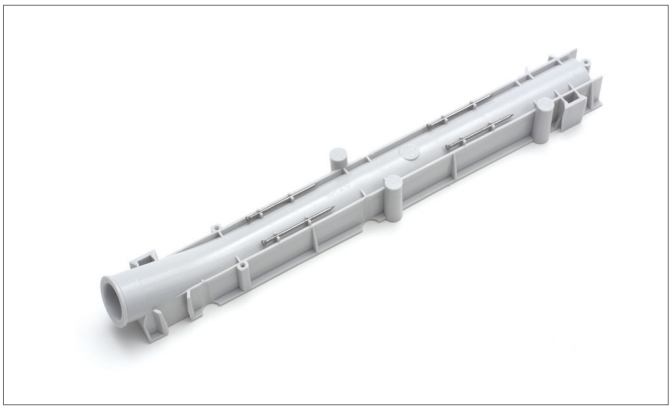
Алат за свиткување на врзувач на подлоги

Сл.11-13 Алат за свиткување на врзувач на подлоги

Алатот за свиткување на врзувач на подлоги е метален со синтетичка обвивка и се применува за стручно и брзо свиткување на РЕХАУ БКТ-врзувач на подлоги.
Се употребува при работа на зацврстување на РЕХАУ БКТ-Модул и на РЕХАУ темперирање на бетонска плоча на лице место.

Материјал	Челик
Должина	310 mm
Алат за свиткување на врзувач на подлоги Ø	30 mm
Боја	Црна

БКТ- Кутија за шалување



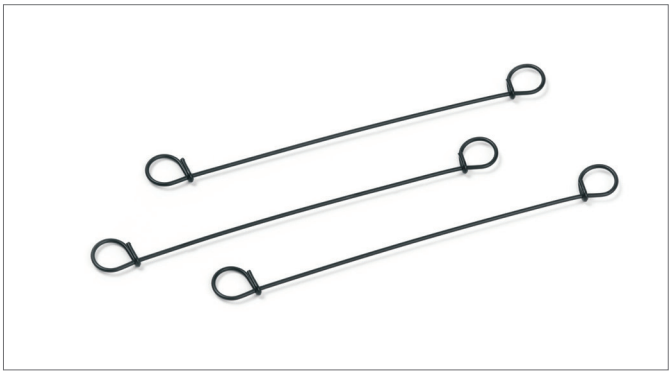
Сл. 11-14 БКТ Кутија за шалување

БКТ-Кутијата за шалување , од цврст полиетилен, служи за спроведување на приклучните водови на РЕХАУ БКТ-Модулот од бетонска плоча. Може да биде употребувана како поединечна кутија за шалување и преку спојка со штек да биде употребувана како повеќекратна кутија за шалување.

Материјал	PE
Должина	400 mm
Ширина	50 mm
Висина	60 mm
Цевка-Ø	17 x 2,0 / 20 x 2,0

По потреба БКТ-кутијата за шалување се отвара од двете страни.

БКТ- врзувач на подлоги

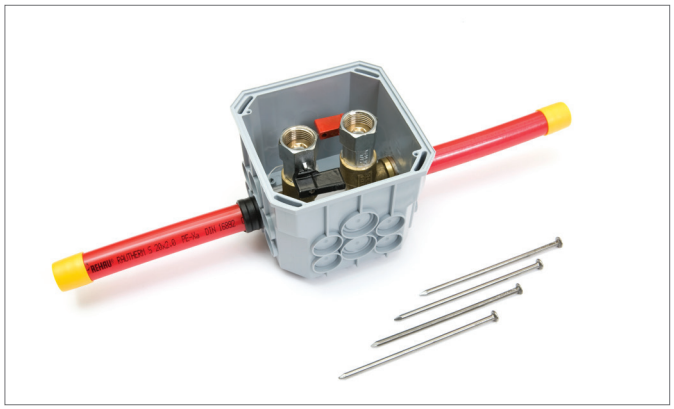


Сл. 11-15 БКТ- Врзувач на подлоги

БКТ- врзувач на подлоги е составен од синтетички обвиена жица. Служи за прицврстување на РЕХАУ БКТ-модулот за армирањето и за фиксирање на РЕХАУ БКТ-држачите на растојание.
Исто така може да се примени за подното бетонско темперирање на лице место.

Материјал	Жица со синтетичка обвивка
Жица-Ø	1,4 mm
Должина	140 mm
Боја	Црна

БКТ-разводна кутија



Сл. 11-16 БКТ-разводна кутија

Разводната кутија, вклучувајќи ги соодветните капаци за слеп чеп и контектор, се користи за последователно поврзување на дополнителни надворешни елементи за ладење/греење кои слободно висат од таванот или уреди за ладење со циркулирачки воздух за покривање на врвните оптоварувања.

Материјал	Полимер ослободен од халоген
Должина	115 mm
Ширина	115 mm
Висина	90 mm
Боја на куќиште	Сива
Боја на капак на нипла	Бела

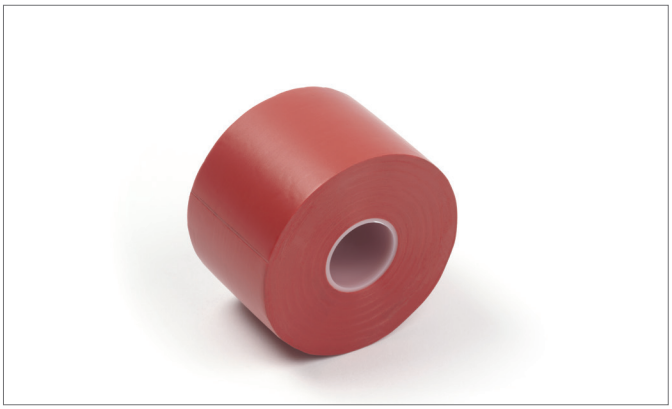
Кабел прицврстувач

Сл. 11-17 Кабел прицврстувач

Кабел прицврстувачот од полиамид, служиа за прицврстување на РЕХАУ БКТ-Модулот за армирање и за фиксирање на БКТ-држачите на растојани.
Исто така може да се примени за температурање на бетонски плочи на лице место.

Материјал	полиамид (PA)
Должина	178 mm
Ширина	4,8 mm
Боја	Природна

БКТ-заштитна лента



Сл. 11-18 БКТ-заштитна лента

Заштитната лента од мек-поливинихлорид, се користи за заштита на Спојката со подвижна навлака, пред директен контакт со бетон, спред DIN 18560.

Секоја спојка со подвижна навлака во бетон мора да биде обвиена со заштитна лента според DIN 1856.

Материјал	Мек-ПВЦ
Ширина на лента	50 mm
Должина на лента	33 m
Боја	Црвена

Заштитна цевка

Сл. 11-19 Заштитна цевка

Заштитна цевка од полиетилен се користи во полето на дилатациони фуги. Може да се употреби и за водење на спојните водови од бетонски плафон во горната страна на плафонот.

Материјал	полиетилен (PE)
Внатрешно -Ø	19/23/29 mm
Надворешно -Ø	24/29/34 mm
Боја	Црна

Подвижна навлака

Сл. 11-20 Подвижна навлака

Подвижната навлака од поцинкован месинг, заедно со РАУТЕРМ С цевката се навлекува на телото на спојката, според техниката на спојување со подвижната навлака. Со тоа е создава долготрајна заптивна спојка според DIN 18380 (VOB).

Материјал	Месинг цинкован
Цевка-Ø	14 x 1,5 / 17 x 2,0 / 20 x 2,0
Должина	20 mm

Спојка

Сл. 11-21 Спојка

Спојката служи за поврзување на краевите на цевките при темперирање на бетонска плоча на лице место. Во комбинација со подвижната навлака, се гарантира долготрајна заптиена спојка според DIN 18380 (VOB).

Материјал	Месинг цинкован
Цевка-Ø	14 x 1,5 / 17 x 2,0 / 20 x 2,0
Должина	53 mm

Спојка за компримиран воздух

Сл. 11-22 Спојка за компримиран воздух

Спојката за компримиран воздух служи за проверка на притисокот на градилиштето и фабрички се монтира со Спојка со подвижна навлака на РАУТЕРМ С Цевките. При темперирање на бетонска плоча се монтира на лице место од страна на градежниците.

Материјал	Месинг
Цевка-Ø	14 x 1,5 / 17 x 2,0 / 20 x 2,0
Должина	59/58 mm

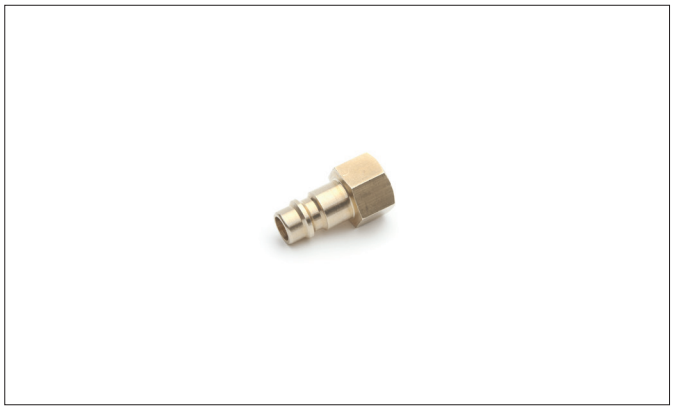
Слеп затварач

Сл. 11-23 Штопна

Штопната служи за заптивање на краевите на цевките и се монтира на РАУТЕРМ С Цевките со Спојка со подвижна навлака.

Материјал	Месинг
Цевка-Ø	14 x 1,5 / 17 x 2,0 / 20 x 2,0

Спојна нипла за притисок



Сл. 11-24 Спојна нипла за притисок

Спојна нипла за притисок се применува заедно со манометар при проверка на притисокот на градилиштето. Проби на притисокот на градилиштето се извршуваат во текот на бетонирањето и по вадењето на долното ниво на шалувањето.

Материјал	Месинг
Должина	33 mm
Приклучок	Rp ¼“

Манометар

Сл. 11-25 Манометар

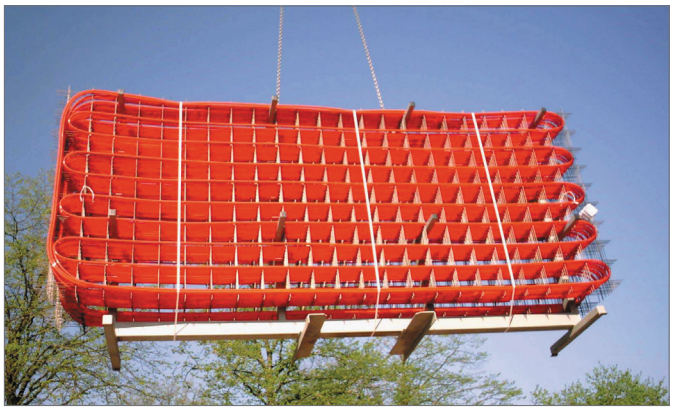
Манометарот се применува заедно со спојна нипла за притисок, при проверка на притисокот на градилиштето. Проби на притисок на градилиштето се извршуваат во текот на бетонирањето и по вадењето на долното ниво на шалувањето.

Материјал	Челик
Должина	40 mm
Приклучок	R ¼“

РЕХАУ индустриски разделник

Разделник и колектор изработен од месингана цевка со вентил за обезводушување и КФЕ- Славина. Секој греен круг може да се затвори со вентил на појдовен вод и преку вентил за фино регулирање (за хидраулично изедначување на секој греен круг) во повратниот вод. Поставен на робусни, галванизирани, звучно изолирани конзоли. Видете технички информации „Површинско греење/ладење, нестанбени згради“.

РЕХАУ БКТ-Технички податоци за подлога за транспорт



Сл. 11-26 РЕХАУ БКТ – Подлога за транспорт

Транспортот на РЕХАУ БКТ-Модулите се изведува со РЕХАУ подлогите за транспорт директно на градилиштето. Тие се закачуваат и се осигуруваат повеќеслојно на држачите. Подлогите за транспорт одговараат за странична дигалка (кран) и имаат отвори за вилушкар. По истоварањето, тие се враќаат назад. РЕХАУ подлогите за транспорт го поставуваат највисокиот можен сигурносен стандард и одговараат на правилникот на ЕУ за машини 89/392 / ЕЕЗ, Анекс II A, ЕУ правилник за машини 93/44 / ЕЕЗ, земајќи го предвид DIN 15018, Дел 1 и 2. Тие исто така имаат редовен годишен технички преглед.

Технички податоци

Должина	4,0 m
Ширина	1,0 m
Висина	2,2 m
Материјал	Челик лакиран
Тежина	235 kg

ВНИМАНИЕ
РЕХАУ БКТ-Подлогите за транспорт имаат дозвола да вршат транспорт само доколку теретот е добро прицврстен и осигуран.

11.2 РЕХАУ Индустриско површинско греење

Сл. 11-27 Површинско греење во индустриска хала

- Едноставна и брза монтажа
- Пријатна температурирана подна површина
- Рамномерен профил на температура
- Минимално струење на воздухот
- Не создава прашина
- Оптимална слобода на просторната изведба
- Ниска работна температура
- Одговара на топлитни пумпи и на соларни системи
- Нема трошоци за одржување

Компоненти

- Индустриски разделник
- Прицврстувач на кабел
- РАУФИКС –шина
- РАИЛФИКС-шина
- Игла држач

Димензија на цевка

- РАУТЕРМ С 20 x 2,0 mm
- РАУТЕРМ С 25 x 2,3 mm

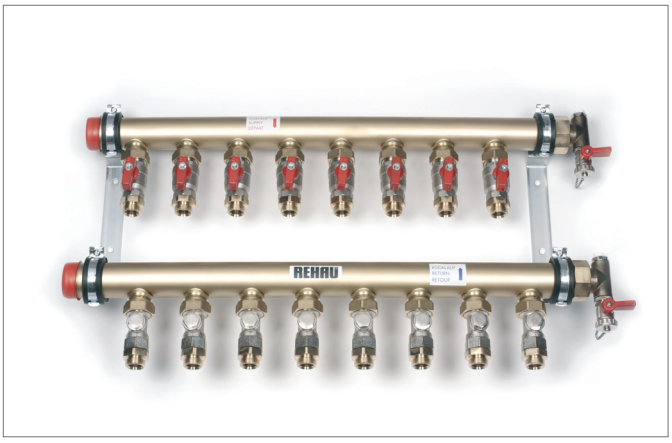
Прибор на системот

- Водилка за водење на цевка

Опис

РЕХАУ Индустирското површинско греење се монтира на бетонска подна плоча во паралелна форма. Во стандардното решение грејните цевки се поврзуваат на елементи од армирањето со помош на РЕХАУ прицврстувачи за кабли и се приклучуваат на РЕХАУ индустроскиот разделник.

РЕХАУ индустриски разделник

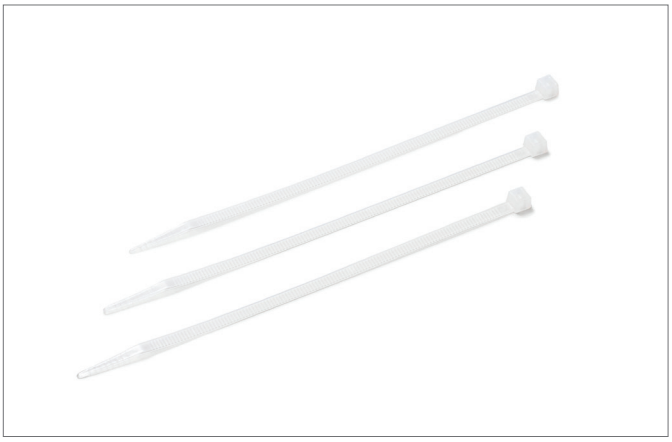


Сл. 11-28 РЕХАУ индустриски разделник

Разделник и колектор изработен од месингана цевка со вентил за обезводушивање и КФЕ- Славина. Видете го поглавјето „14 РЕХАУ индустриски разделник“ на страна <?>.

Секој греен круг може да се затвори со вентил на појдовен вод и преку вентил за фино регулирање (за хидраулично изедначување на секој греен круг) во повратниот вод. Поставен на робусни, галванизирани, звучно изолирани конзоли.

Прицврстувач за кабел



Сл. 11-29 Прицврстувач за кабел

За безбедно прицврстување на грејните цевки врз елементите од армирањето на подната плоча.

Материјал	PA
Издржливост на температура	–40 до +105 °C

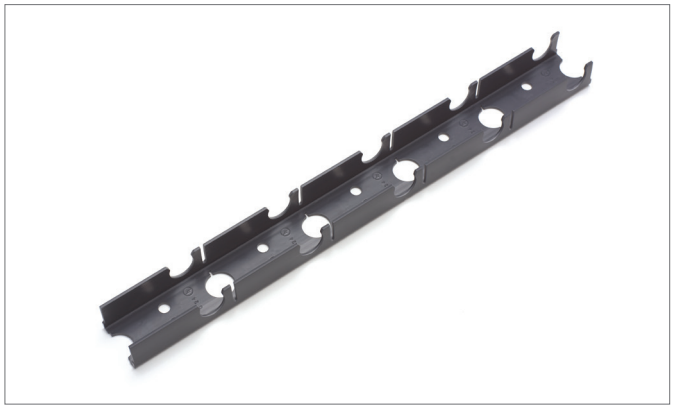
РАУФИКС-шина

Сл. 11-30 РАУФИКС-шина

Фиксирачка шина од полипропилен за прицврстување на РАУТЕРМ С цевка 20 x 2,0 мм. Оформена противкука на долната страна. Можност за продолжување на двете страни поради интегрирано поврзување.

Можни растојанија на поставување	5 cm и повеќе
Подигнување на цевка	5 mm

РАИЛФИКС-шина

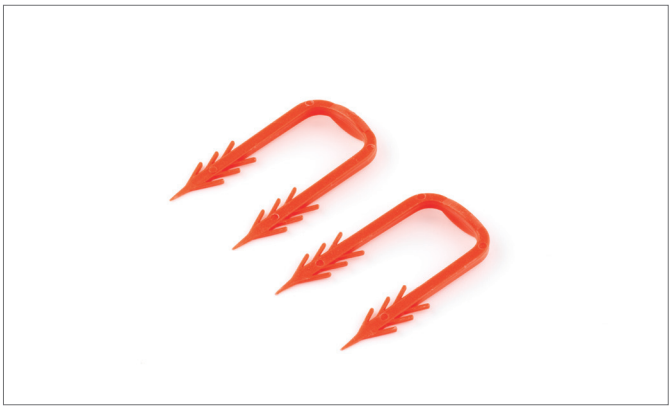


Сл. 11-31 РАИЛФИКС-шина

Фиксирачка шина од ПВЦ за прицврстување на РАУТЕРМ С Цевка 25 x 2,3 мм.

Можни растојанија на поставување	10 cm и повеќе
Подигнување на цевка	10 mm

Игла-држач



Сл. 11-32 Игла-држач

За прицврстување на РАУФИКС односно РАИЛФИКС-шината на изолацијата.

Боја	Црвена

Водилка

Сл. 11-33 Сл.11-33

За точно полегнување на цевката за греење при приклучок на разделник.

Материјал	Полиамид
Боја	Црна

11.2.1 Монтажа

За нормало одвивање на монтажата потребни е навремено усогласување на сите фактори во фазата на планирање!

1. Поставување на изолацијата и покривање на со фолија (видете „разделни и порамнувачки слоеви“, страна 277).
2. Монтажа на подлогите и долните арматурни подлоги (жичана плетенка од градежната компанија).
3. Ако се планира посебна конструкција „Цевки во неутрална зона“ (види „Основна плоча“, стр. 276), треба да се монтираат специјални корпи или специјални ногарки.
4. Поставување на грејните цевки според планот и поврзување со разделникот.
5. Плакнење, полнење со вода и обевоздушување на грејните кругови.
6. Проверка на притисок.
7. Дополнување на горни армирања.
8. Бетонирање на подната плоча.

Ние препорачуваме присуство на изведувач на греењето додека се одвива процесот на бетонирање.

11.2.2 Планирање

Подна плоча

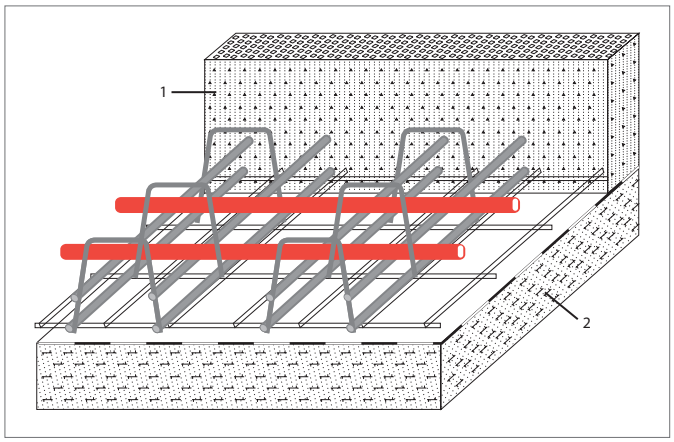
Рехау индустриското површинско греење може да биде вградено во подните плочи од челичен, иберичен, бетон од челични влакна и вакуум бетон (со цемент како врзувачки материјал). Исклучени се сите видови на асфалтен бетон (ладно т.е. топло нанесен). Намената на индустриската хала и од тоа резултираниот сообраќаен и тежок товар не влијаат врз положбата на РЕХАУ индустриското површинско греење, туку само на статичното димензионирање на подната плоча. Од оваа причина, конструкцијата на бетонската подна плоча, земајќи ги во предвид горе наведените побарувања, како преформанси на подземјето и длабочината на подземната вода, е дозволена само доколку биде димензионирана од статичар. Статичарот исто така ја утврдува положбата на грејните цевки во подната плоча и распоредувањето на фугата.

Кај бетонските плочи армирани со челични мрежи, по правилно долното армирање може да се користи како носач на цевките, тоа значи дека грејните цевки се зацврстуваат под долниот армирачки слој директно на мрежата со РЕХАУ прицврстувачи за кабли. Дури потоа се монтираат арматурните корпи за растојание и горната арматурна мрежа. Ова стандардно решение има повеќе предности (види сл. 10-9):

- Едноставна монтажа
- Нема дополнителни трошоци за елементи за полегнување на цевката
- Поголема слобода за прицврстување на цевките

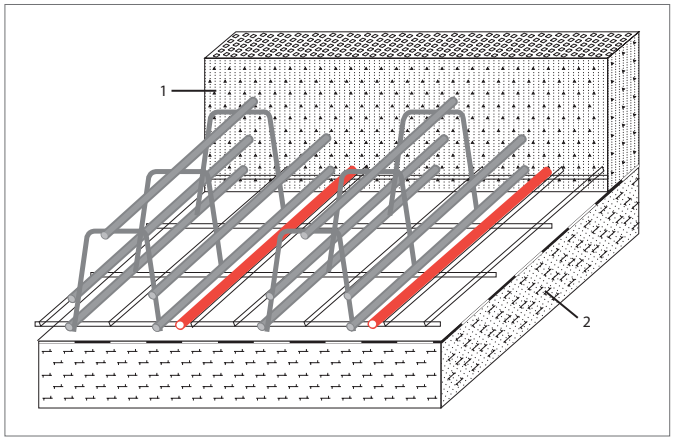
Доколку статичарот посакува неутрална позиција на грејните цевки, тогаш мора да се изведе посебно решение (Види Сл. 10-8). Грејните цевки се монтираат на дијаметралните метални прачки на специјално произведените корпи за растојание. Тие истовремено се држачи на растојание, на кои потоа се местат горните арматурни мрежи.

Во челично армираните бетонски плочи класичното армирање на плочите (челични мрежи, челични прачки) се заменува со додавање на челични влакна (жици). За да се загарантира испланираното растојание на грејните цевки, потребни е дополнителна примена на елементи за зацврстување. Наједноставното и најпримењувано решение го нуди тука РАУФИКС-шината за цевките РАУТЕРМ С 20 x 2,0 и РАИЛФИКС шината за цевките РАУТЕРМ С 25 x 2,3 мм (види Сл.10-10). По желба, фиксирачките шини можат да се заменат со подлога (мрежа) за водење на цевките.



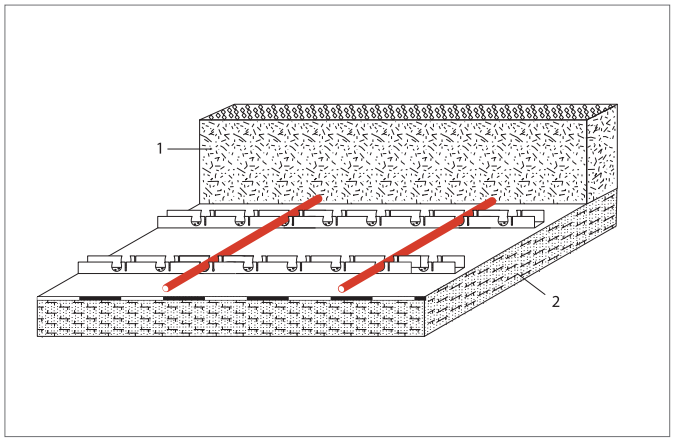
Сл. 11-34 Подна плоча армирана со челична мрежа, посебна конструкција- грејните цевки се монтираат во средината на плочата

1 Подна плоча 2 Долна конструкција



Сл. 11-35 Подна плоча армирана со челична мрежа, стандардна конструкција- грејните цевки се монтираат над долната армирана мрежа

1 Подна плоча 2 Долна конструкција



Сл. 11-36 Подна плоча армирана со челична мрежа, посебна конструкција- грејните цевки се монтираат на фиксирачките шини

1 Подна плоча 2 Долна конструкција

Слоеви за раздвојување и мазнење

За да се избегне пробивањето на измешаната вода во заштитниот слој т.е. неповрзан носечки слој, се покрива со слој за раздвојување (на пр. Слој од полиетиленска фолија). За да се избегне триење на подната плоча со носечки слој, се применуваат така наречените слоеви за мазнење (на пр. два слоја на полиетиленска фолија). Вообичаено слој за раздвојување т.е. мазнење се применува од страна на градежниците.

Топлинска изолација

Со усвојувањето на Правилникот за заштеда на енергија EnEV 2009, постојат и посебни барања за топлинска изолација за комерцијални, занаетчиски, земјоделски и индустриски објекти. Ова се однесува на згради кои, според нивната намена, се загреваат на внатрешна температура од повеќе од 12 °C, се загреваат повеќе од 4 месеци годишно и се ладат повеќе од 2 месеци годишно.

Во **згради со нормални внатрешни температури при загревање ≥ 19 °C** термичкиот отпор на изолацијата под подната плоча Rλ (EN 1264 Дел 4) не смее да ги надмине следните вредности:

- Кај подна плоча спроти загреани простории Rmin ≥ 0,75 (m^2 • K) / W
- Кај подни плочи спроти незагреани простории, , простории со растојание на загревање и подземни порстории R_{min} ≥ 1,25 (m^2 • K) / W
- Кај подна плоча спроти надворешниот воздух и - 5 ° C> Td ≥ -15 ° C, R_{min} ≥ 2,00 (m^2 • K) / W
- Доколку нивото на подземните води е ≤ 5 m, оваа вредност треба да се зголеми.

Во **згради со ниски внатрешни температури од повеќе од 12 °C и помалку од 19 °C** при загревање, важат минималните вредности за топлинска пропустливост според моментално важечкиот Правилник за заштеда на енергија (EnEV). Според DIN 4108-2, минималната вредност на топлинската пропустливост за долниот затворач (на пр. основа или подна плоча) на собните простории директно во непосредна близина на земјата до длабочина на просторијата од 5 m мора да биде 0,90 m^2K / W. Во оправдани случаи (т.н. непотребни тешкотии), надлежниот орган според државното право може да го ослободи од барањето (EnEV, §25).

Заптивање на градежен објект

Заптивањето на градежен објект (од земјина влага, вода без притисок или со притисок) мора да биде испланирано и изведено според DIN 18195. Вообичаено заптивањеро на градежен објект се изведува од страна на градежниците.

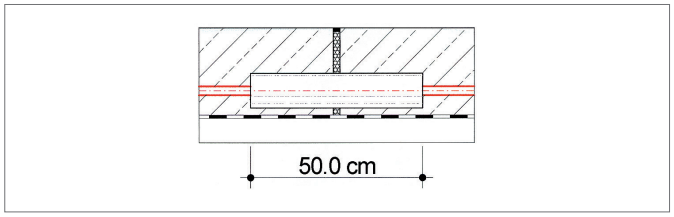
Распределба на фуги

За да се задржат движењата и да се неутрализираат внатрешните потреси (на пр. термичка експанзија) на подната плоча, се применуваат дилатациона фуга или шајна фуга. Доколку се бетонира подна плоча на повеќе делови (во зависност од капацитетот на производителот на бетонот), настануваат т.н.дневни фуги.

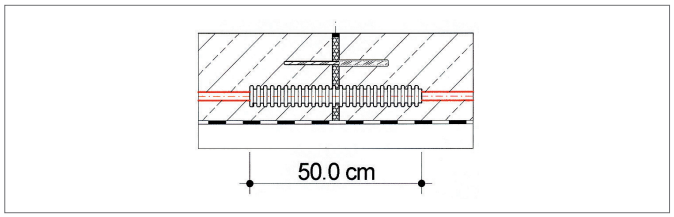
- Дилатационите фуги ја одвојуваат подната плоча од другите компоненти (како што се ѕидови, темели) и ги делат поголемите подни плочи на помали полиња.
- Шајн фугите спречува неконтролирано пукање на подната плоча.

Дилатационите фуги можат да бидат изведени „со дипла“ (слободата на движење е можна само во просторот на диплата) или „без дипла“ (слободата на движење е можна во сите правци). Одговорниот градежен инженер го одредува типот и положбата на фугите.

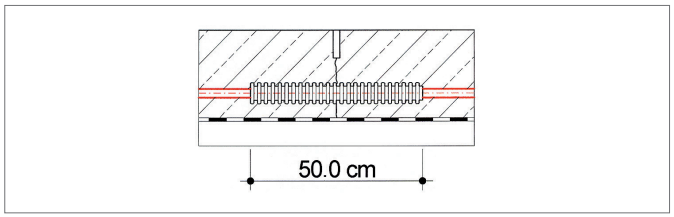
Дилатационите фуги смеат да бидат вкрстени само преку доводи. Грејните цевки кои преминуваат фуга, мораат да бидат заштитени.



Сл. 11-37 Не диплирана дилатациона фуга со заштита од 100% изолациско црево



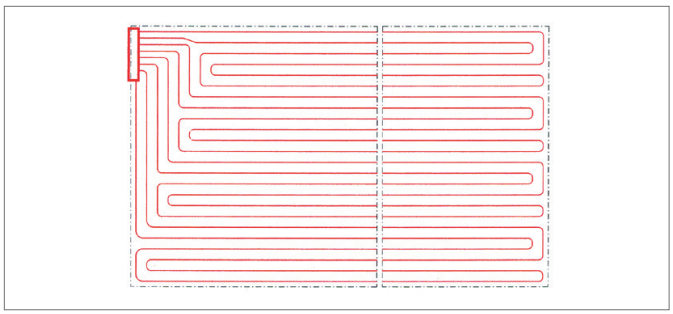
Сл. 11-38 Диплирана дилатациона фуга со PEXAУ заштитна цевка



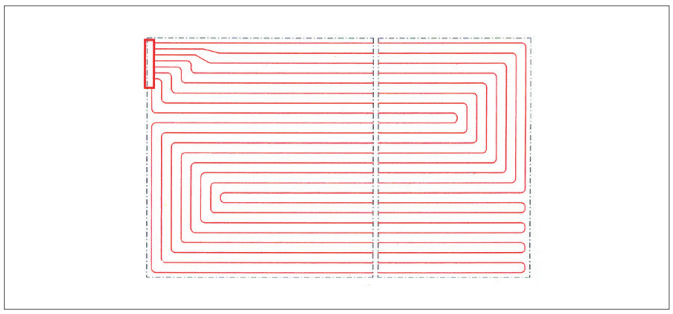
Сл. 11-39 Шајн фуга, дневна фуга со PEXAУ заштитна цевка

Видови на полегнување

Вообичаено се отфрла формата на полегнување полжав. Подобри можности за прилагодување (значи без колизија) на протегањето на потпорните корпи односно потпорните ногарки дава полегнувањето на цевките во форма на меандра. Падот на температурата (во зоната на греење и на површината) може да се израмни преку паралелно редење на појдовните и повратните водови. По потреба грејните кругови можат да се редат одделно односно паралелно. Преку паралелното водење на повеќе грејни кругови се оформува една зона со еднаква површинска температура. Истовремено се избегнува комплицираниот процес на испуштање и изедначување на притисок на разделникот, затоа што должината на така поставените грејни кругови е иста.



Сл. 11-40 Одвоени грејни кругови



Сл. 11-41 Паралелно редени кругови (изградба на зони)

11.3 РЕХАУ греење на спортски сали

11.3.1 Сув систем со површински еластичен спортски под

Сл. 11-42 Сув систем со површински еластичен спортски под

- Брза поставување без повреди благодарение на лимовите за спроведување на топлина кои се фабрички ламинирани
- Брзо и лесно сечење на должината благодарение на однапред интегрираните одредени точки на кршење
- Без подигнување на лимовите кои ја спроведуваат топлината при полегнувањето на грејните цевки
- Висока отпорност при одење на полегнатата површина
- Ниска висина на структурата

Системски компоненти

- Плоча за полегнување
  - VA 12,5
  - VA 25
- Пренасочувачка плоча
  - VA 12,5
  - VA 25
- Продолжувачка плоча
- Пополнувачка плоча
- Алат за сечење на цевки
- Лим за покривање

Цевки кои се употребуваат

- РАУТИТАН флекс 16 x 2,2 mm
- РАУТИТАН стабил 16,2 x 2,6 mm

Прибор

- Изолациона трака
- Фолија за покривање
- Материјали за изолација на системот

Сувиот систем со површински еластичен под на спортски сали наметнува високи барања во врска со вршењето на планирањето и пресметките.
Неопходна е соработка помеѓу архитектот, изведувачот, монтер на подови на спортски сали и работникот, за да се исполнат високите стандарди.
Планирањето секогаш се врши поединечно за секој градежен проект во согласност со архитектот и производителот на подови на спортски сали.

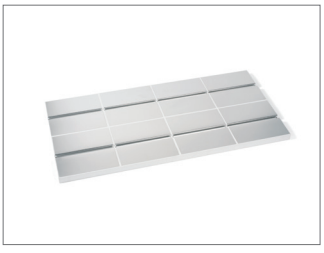
Опис

Сувиот систем со површински еластичен под на спортски сали овозможува греење на спортските сали со површински еластичен под на спортски сали според DIN V 18032-2 и според ONORM EN 1264 (специјален систем). Сите плочи на системот за сувиот систем се изработуваат од експандиран полистирен EPS и ги исполнуваат барањата според DIN EN 13163.

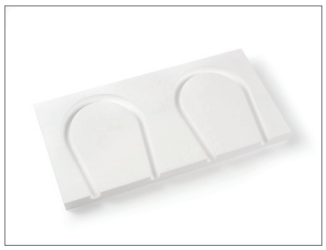
Горната страна на плочите за полегнување исто така се обезбедува со фабрички ламинирани профили кои спроведуваат топлина кои се изработени од алуминиум за стегнување на грејните цевки и за странична распределба на топлината. Интегрираните предодредени места на кршење овозможуваат брзо и лесно сечење на панелите за инсталација на потребната должина на местото на градба.

Пренасочувачките плочи се користат за пренасочување на грејните цевки на површината на соседните sидови. Продолжувачката плоча се користи за продолжување од VA 12,5 cm до VA 25 cm. За подобра странична распределба на топлина во површината на полните плочи, пренасочување и продолжување. тие се обезбедени со лим за покривање.

Сл. 11-43 Плоча за полегнување VA 12,5

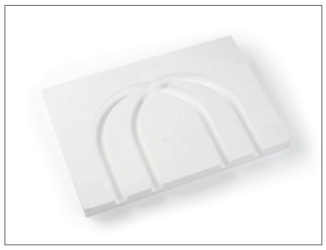


Сл. 11-44 Плоча за полегнување VA 25

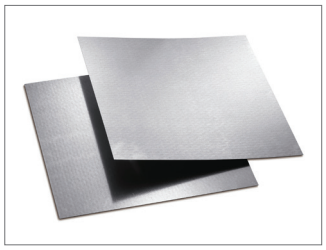


Сл. 11-45 Плоча за полегнување VA 12,5

Сл. 11-46 Плоча за полегнување VA 25

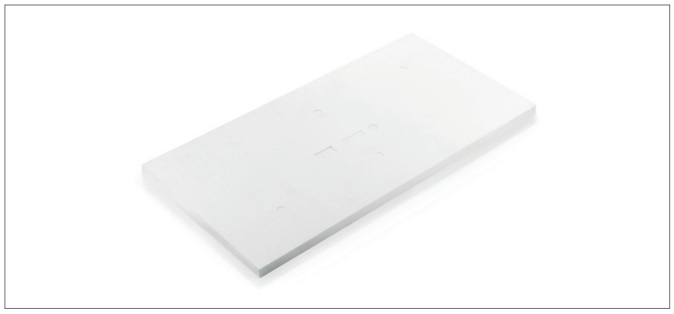


Сл. 11-47 Продолжувачка плоча



Сл. 11-48 Лим за покривање

Полните плочи се наменети за следните површини:
- Пред разделникот (приближно 1 m круг)
- На површини каде има испакнувања, столбови и отвори за проветрување итн.
- За исполнување на празни места кои немаат правоаголна основна површина



Сл. 11-49 Пополнувачка плоча

Со алатот за сечење на цевки, поединечните водилки за цевки се сечат во полните плочи на самото место.

Сл. 11-50 Алат за сечење на цевки

Технички податоци

Плочи на системот/Опис	Плочи за полегнување VA 12,5 и 25	Пренасочувачки плочи VA 12,5 и 25/ Продолжувачка плоча	Полна плоча
Материјал	EPS 035 DEO dh со ламинирани алуминиумски профили кои спроведуваат топлина	EPS 035 DEO dh	EPS 035 DEO dh
Должина [mm]	1000	250	1000
Ширина [mm]	500	500 / 375	500
Дебелина [mm]	30	30	30
Топлинска спроводливост [W/mK]	0,035	0,035	0,035
Отпор на топлинска пропустливост [m^2K/W]	0,80	0,80/0,70	0,85
Напон од притисок 2 % [kPa]	45,0	45,0	60,0
Класа на градежен материјал според DIN 4102	B2	B1	B1
Оценување на пожар според DIN EN 13501	E	E	E

Таб. 11-4

Монтажа

ВНИМАНИЕ
Опасност од изгоретини и пожар!
- Не го допирајте жешкото сечило на алатот за сечење цевки,
- Не го оставајте алатот за сечење цевки, да работи без надзор.
- Не го оставајте алатот за сечење цевки на запаливи површини.

При користење на дополнителни слоеви за топлинска изолација, следните точки треба да се почитуваат:
- Барањата од DIN V 18032-2 мора да се почитуваат.
- Мора да се почитуваат спецификациите на производителот на подовите за спортски сали.

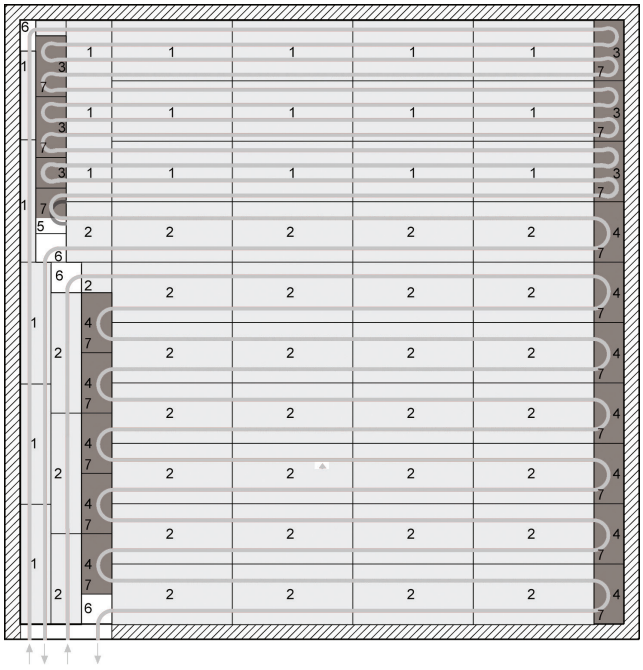
Целиот екстерен прибор вклучувајќи Сувиот полнач за користење мора да биде одобрен од производителот на подови за спортски сали во комбинација со сувиот систем со површински еластичен спортски под.

1. Поставување на РЕХАУ ормар за разделник
2. Вградување на РЕХАУ разделник
3. Зацврстување на РЕХАУ Рабна изолациона трака
4. Поставување РЕХАУ материјали за изолација на системот, доколку е потребно.
5. Плочите на системот целосно се полегнуваат во согласност со планот за полегнување (видете ја сликата 11-10). Доколку е потребно, пресечете ги поединечните цевководи во полните плочи со РЕХАУ алатот за сечење на цевки.
6. Поврзување на едниот крај од цевката со РЕХАУ разделникот.
7. Поставување на цевката во водечките жлебови на плочите на системот без тензија.
8. Поврзување на вториот крај од цевката со РЕХАУ разделникот.
9. Доколку е потребно, притиснете ги потребните лизгачки кошули во површината на пренасочувачките плочи рамно со горната трака на пренасочувачката плоча или поставете ги на површината на плочите за полегнување со отсекување на плехот за топлинска спроводливост со аголна брусалка.
10. Обезбедете Пренасочувачки-,Продолжувачки- и онаму каде што е потребно, пополнувачки плочи со лимови за поклопување.
11. Полегнете ја РЕХАУ фолијата за покривање на сувиот систем со површински еластичен спортски под над цевката.

На подови од дрвени летви, поради опасност од формирање на мувла, треба се применува зрнеста заштитна покривка која „диши„ (на пример, натрон или битуменска хартија).

12. Залепете ја заштитната фолија од РЕХАУ или зрнестата заштитна покривка со подната фолија на РЕХАУ лентата за изолација.
13. Пред полегнувањето на подот на спортската сала, заштитете го грејниот систем со покривка која е компатибилна на системот (2 x 0,6 mm поцинкуван челичен лим со или 3.2 mm плоча од иверица).

Можете да најдете важни информации за основите и планирањето во поглавје 3.1 и поглавје 3.2 од техничките информации за „површинско греење/ладење во станбена зграда“



Сл. 11-51 Пример на план за полегнување за сувиот систем со површински еластичен спортски под

1 Плоча за полегнување VA 12,5
2 Плоча за полегнување VA 25
3 Плоча за полегнување VA 12,5
4 Плоча за полегнување VA 25
5 Продолжувачка плоча
6 Полна плоча
7 Лим за покривање

Најмала потреба од изолација според DIN EN 1264-4

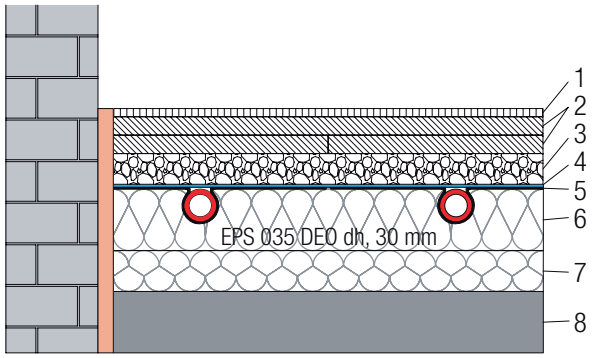
Оваа најмала потреба од изолација треба да се исполни независно изолацијата на градбата според барањата на EnEV (види „Барања за топлинска изолација според EnEV и DIN EN 1264“), поглавје 3 од техничките информации за „површинско греење/ладење во станбена зграда“.

Топлинско технички испитувања

Сувиот систем со површински спортски под е топлинскотехнички испитан и сертифициран според ONORM EN 1264.

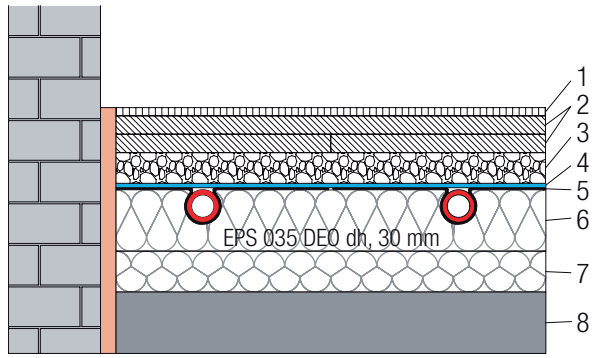
Регистрациски број	Димензии на цевката (d)	Покривка на естрих (c)
7F453-F	16 x 1,5 mm	29,2 mm

Регистрациски број	Димензии на цевката (d)	Покривка на естрих (c)
7F452-F	16 x 1,5 mm	31,2 mm



Сл. 11-52 Сув систем со полегната грејна цевка РАУТИТАН

1 *Линолеум 4 mm*
2 *Иверица од бреза 2 x 9 mm*
3 *Специјална ПУ – еластичен слој 15 mm*
4 *Поцинкуван челичен лим 2 x 0,6 mm*
5 *Фолија 0,2 mm*
6 *РЕХАУ сув систем*
7 *Дополнителна изолација*
8 *Израмнета површина*



Сл. 11-53 Сув систем со полегната грејна цевка РАУТИТАН

1 *Линолеум 4 mm*
2 *Иверица од бреза 2 x 9 mm*
3 *Специјална ПУ – еластичен слој 15 mm*
4 *Поцинкуван челичен лим 3,2 mm*
5 *Фолија 0,2 mm*
6 *РЕХАУ сув систем*
7 *Дополнителна изолација*
8 *Израмнета површина*

§ При планирање и монтажа на сувиот систем со површински еластичен спортски под мора да се почитуваат барањата од ONORM EN 1264, дел 4, и DIN V 18032-2 и спецификациите од тековната BVF-директива.

11.4 Стандарден разделник за системот за подно греење за вибрирачки подови

Сл. 11-54 Стандарден разделник за системот за подно греење за вибрирачки подови

- Брзо полегнување
- Пријатно темперирана подна површина
- Заштеда на енергија поради висок удел на зрачење
- Не создва прашина
- Минимално струење на воздух
- Нема влијание на подната конструкција поради начинот на редење на цевки
- Одвојувањето не ги намалува вибрирачките способности на подот
- Ниски инвестициски трошоци во споредба со другите грејни системи

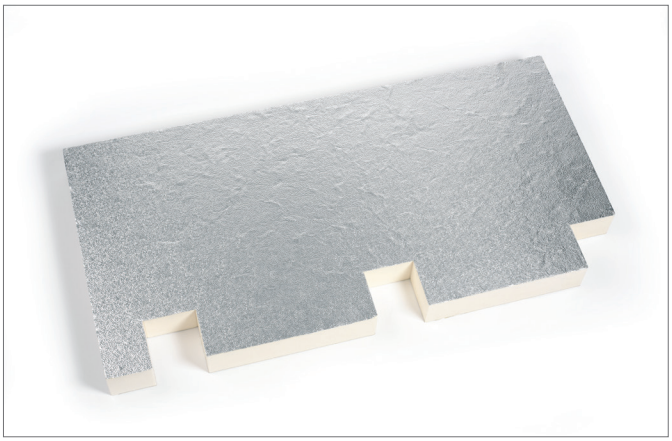
Вибрирачкото подно греење наметнува високи барања во врска со вршењето на планирањето и пресметките. Неопходна е соработка помеѓу архитектот, изведувачот, монтер на спортски подови и работникот, за да се исполнат високите стандарди. Планирањето секогаш се врши поединечно за секој градежен проект во согласност со архитектот и производителот на вибрирачкиот под.

Компоненти
- Изолациона плоча – претходно исечена
- РАУФИКС-шина 16/17/20
- Игла-држач

Димензии на цевката
- РАУТЕРМ С 20 x 2,0 mm

Прибор
- Разделник
-Ормар за разделникот

Изолациона плоча



Сл. 11-55 Готова изолациона плоча

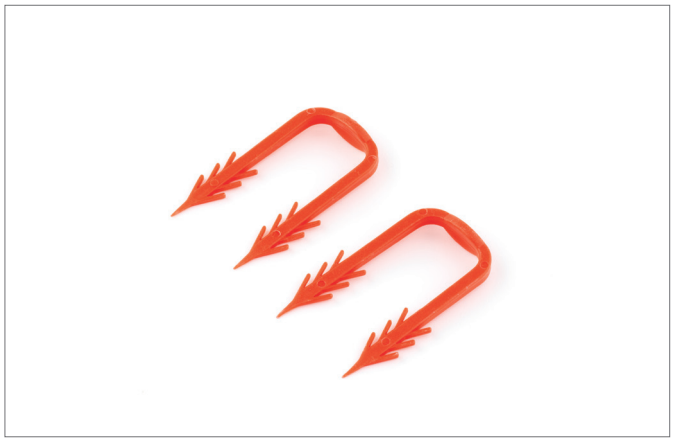
Изолационата плоча се состои од PUR тврда пена, ослободена од FCKW (хлорофлуоројагленороден гас), од двете страни дифузно заптиена со алуминиумска фолија. Таа влегува во групата на пренесувачи на топлина 025 со пресметана вредност според ONORM B 8110 од 0,025 W/mK. Според ONORM DIN 4102, плочата е од нормално запалив, градежен материјал класа B2.
Изолационата плоча се испорачува фабрички исечена. Димензиите на дупчењата на подната конструкција поради таа причина мора јасно да бидат дефинирани веќе во фазата на планирање. Со тоа се заштедува време, работа и непрецизно сечење на градилиштето.

РАУФИКС-шина

Сл. 11-56 РАУФИКС-шина

РАУФИКС-шината е елемент за зацврстување од полипропилен со кој може да се постигнат растојанија на полегнување од 5 cm и повеќе. Куките на горната страна на држечките клипови на РАУФИКС-шините гарантираат цврста положба на цевките. Сигурноста на приклучокот овозможува сигурно и брзо поврзување на 1 m долгите РАУФИКС-шини.

Игла-држач



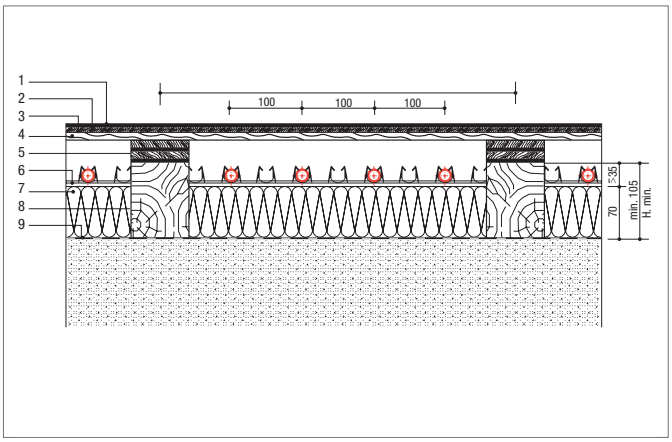
Сл. 11-57 Игла-држач

Специјално направените врвови на иглата-држач обезбедуваат цврста положба на РАУФИКС-шините на изолационата плоча Продупчената подна плоча на РАУФИКС-шината служи за вметнување на иглата-држач.

11.4.1 Монтажа

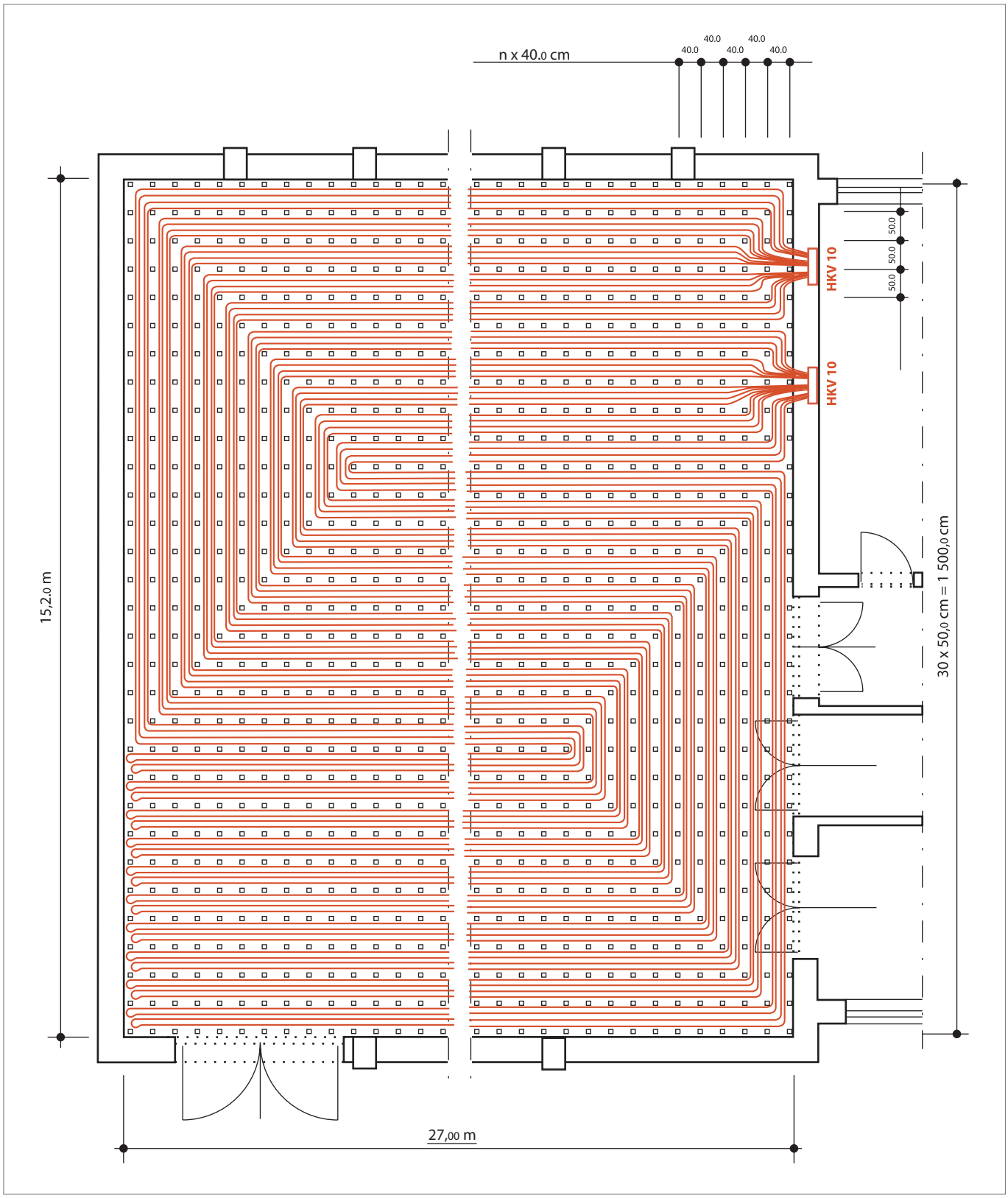
1. Поставување на РЕХАУ ормар за разделник и вградување на РЕХАУ разделникот.
2. Поставување на РЕХАУ готови изолациони плочи
3. Поставување на РАУФИКС-шините на растојание од 40 cm и нивно фиксирање со игла-држач.
4. Приклучок на РАУТЕРМ С цевките на РЕХАУ разделникот.
5. Полегнување на РАУТЕРМ С цевките според планот за полегнување
6. Плакнење на грејните кругови, полнење со вода и обезвоздушување.
7. Проверка на притисокот.

По поставувањето на изолацијата против влага следува редењето на готовите заштитни плочи. Тие се поставуваат тргнувајќи од определен агол по сугестија на изведувачот на вибрирачката подна плоча. При преклопување на две соседни РЕХАУ изолациони плочи треба да се внимава на димензиите на дупчењата. Потоа се фиксираат РАУФИКС-шините со помош на РЕХАУ игла-држачите со растојание од еден метар.
Во подрачјето на цевоводите мораат да бидат фиксирани шините во форма на ѕвезда, за да се гарантира сигурното држење на цевките. Се препорачува со поставувањето на грејните цевки да се почне од надворешниот канал.
Поставувањето на цевките треба да се изведе со притискање на цевките во цевоводите на шините. При поставувањето на цевките треба да се внимава на држачи и на подните приклучоци за спортски справи. Во ваквите подрачја поставувањето на цевките следи во согласност на изведувачот на вибрирачкиот под.



Сл. 11-58 Скица на вибрирачко подно греење

1 *Горен слој*
2 *Плоча за распоредување на тежина (иверка, шперплоча или биоплоча)*
3 *ПЕ-фолија*
4 *Слеп под*
5 *Двојно вибрирачки носечки елементи*
6 *РАУФИКС-шина*
7 *РЕХАУ Готова заштитна плоча*
8 *Заширачка за полнење (на пр. на 70 mm висина на изолација 105 mm)*
9 *Заштита од влага*



Сл. 11-59 Стандарден разделник за системот за подно греење

11.5 Стандарден разделник за системот за подно греење на вибрирачки под

Сл. 11-60 Стандарден разделник за системот за подно греење на вибрирачки под

- Брзо полегнување
- Пријатно темперирана подна површина
- Заштеда на енергија поради висок удел на зрачење
- Не создава прашина
- Моментално струење на воздух
- Нема влијание на подната конструкција поради начинот на полегнување на цевките
- Одвојувањето не ги намалува вибрационите карактеристики на подот
- Ниски инвестициски трошоци во споредба со другите грејни системи

Подното греење наметнува високи барања во врска со вршењето на планирањето и пресметките. Неопходна е соработка помеѓу архитектот, изведувачот, монтер на спортски подови и работникот, за да се исполнат високите стандарди. Планирањето секогаш се врши поединечно за секој градежен проект во согласност со архитектот и производителот на вибрирачкиот под.

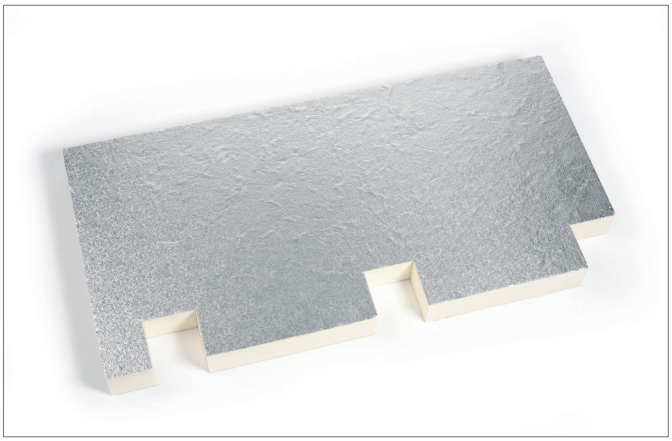
Компоненти

- Готова заштитна плоча
- РАУФИКС-шина
- Игла-држач
- Разделник за цевки

Димензии на цевката

- РАУТЕРМ С 25 x 2,3 mm

Готова заштитна плоча



Сл.11-61 Готова заштитна плоча

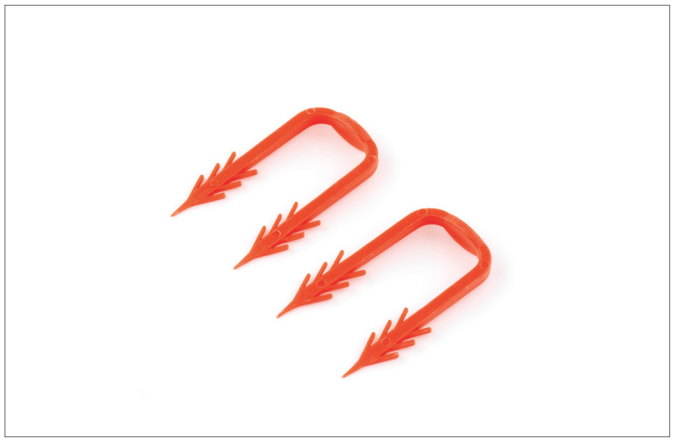
Изолационата плоча се состои од цврста ПУР-пена без хлорофлуоројаглероден гас, која е од двете страни е дифузно заптиена со алуминиумска фолија (заптиена со алуминум). Изолационата плоча влегува во групата на пренесувачи на топлина 025 со пресметана вредност според ONORM B 8110 од 0,025 W/mK. Според ONORM DIN 4102, плочата е нормално запалива, со градежен материјал со класа B2.
Изолационата плоча се испорачува фабрички исечена. Димензиите на дупчењата на подната конструкција поради таа причина мора јасно да бидат дефинирани веќе во фазата на планирање. Со тоа се заштедува време, работа и непрецизно сечење на градилиштето.

РАУФИКС-шина

Сл. 11-62 РАУФИКС-шина

Со РАУФИКС шината можат да се реализираат растојанија од 10цм и повеќекратно.

Игла-држач

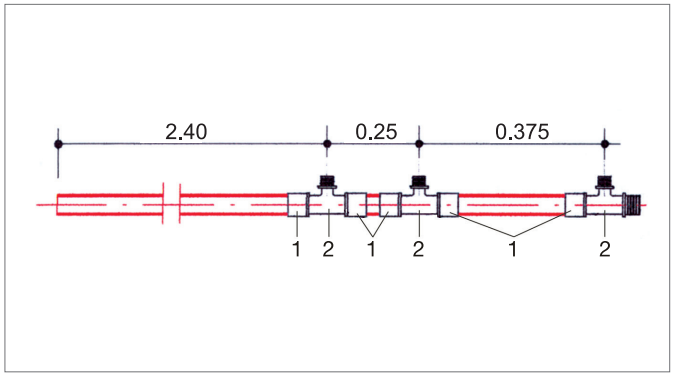


Сл. 11-63 Игла-држач

Специјално направените врвови на иглата-држач обезбедуваат цврсто поставување на РАИЛФИКС-шините на заштитната плоча. Издупчената подна плоча на РАИЛФИКС -шината служи за вметнување на иглата-држач.

РЕХАУ разделник за цевки

РЕХАУ разделникот за цевки се склопува со РАУТЕРМ FW-цевка 40 x 3,7 mm и РЕХАУ спојните елементи со техниката на спојување на подвижна навлака. Тие одговараат на приклучокот на РАУТЕРМ С цевки 25 x 2,3 mm. Склопувањето се врши на градилиштето според детални скици и според условите за градење.



Сл. 11-64 РЕХАУ разделник за цевки

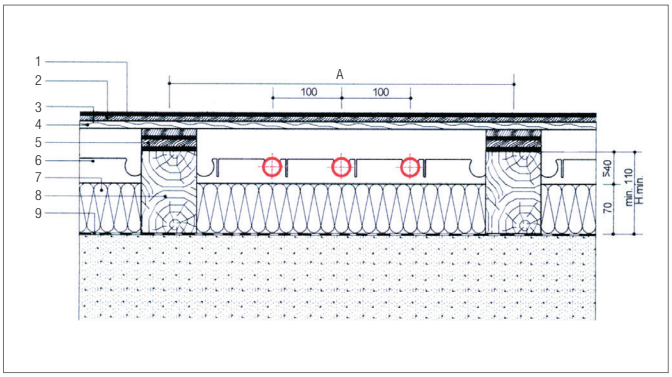
1 Подвижна навлака: 40 x 3,7

2 Т-парчиња: 40 x 3,7 – 25 x 2,3 – 40 x 3,7

11.5.1 Монтажа

1. Поставување на РЕХАУ готови изолациони плочи.
2. Поставување на РАИЛФИКС-шините на растојание од 40 cm и нивно фиксирање со РЕХАУ игла-држач.
3. Поставување на РЕХАУ разделник, насочување и приклучок.
4. Полегнување на РАУТЕРМ С цевките според планот за полегнување.
5. Поставените грејни кругови да бидат приклучени на РЕХАУ разделникот за цевки.
6. Плакнење на грејните кругови, полнење со вода и обезвоздушување.
7. Проверка на притисокот.

По поставувањето на изолацијата против влага следува редењето на готовите заштитни плочи. Тие се поставуваат тргнувајќи од определен агол по сугестија на изведувачот на вибрациската подна плоча. При преклопување на две соседни РЕХАУ изолациони плочи треба да се внимава на димензиите на дупчењата. Потоа се фиксираат РАИЛФИКС -шините со помош на РЕХАУ игла-држачите со растојание од еден метар. Во подрачјето на цевоводите мораат да бидат фиксирани шините во форма на sвезда, за да се гарантира сигурното држење на цевките. При склопување на РЕХАУ разделниците за цевки мора да се внимава на точниот редослед на елементите од разделникот. Тој може да се најде во деталните цртежи. Се препорачува со поставувањето на грејните цевки да се почне од надворешниот канал. Поставувањето на цевките треба да се изведе со притискање на цевките во цевоводите на шините. При поставувањето на цевките треба да се внимава на држачи и на подните приклучоци за спортски справи. Во ваквите подрачја поставувањето на цевките следи во согласност на изведувачот на вибрациски подови.



Сл. 11-65 Скица на вибрациско подно греење

1 Горен слој

2 Плоча за распоредување на тежина (иверка, шперплоча или биоплоча)

3 ПЕ-фолија

4 Слеп под

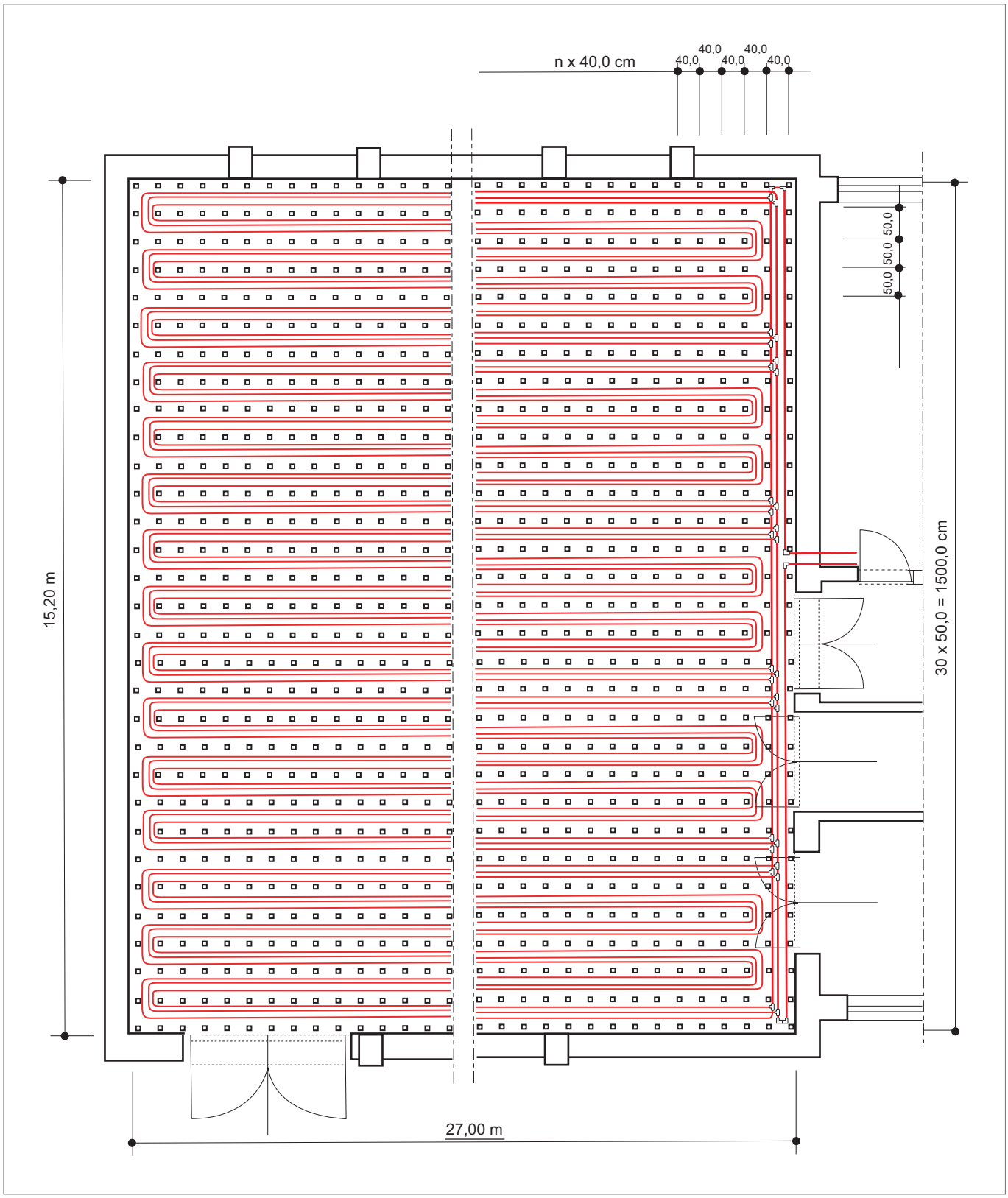
5 Двојно вибрирачки носечки елементи

6 РАИЛФИКС-шина

7 РЕХАУ Готова заштитна плоча

8 Запирачка за полнење (на пр. на 70 mm висина на изолација 105 mm)

9 Заштита од влага



Сл. 11-66 Стандарден разделник за системот за вибрирачко подно греење

11.6 РЕХАУ греење на отворени површини

Сл. 11-67 РЕХАУ греење на отворени површини – затоплување на паркиралишта

- Едноставна и брза монтажа
- Заштита од мраз (и по желба) од снег на улици, паркиралишта, гаражни влезови, шеталишта итн.
- Ниска работна температура
- Одговара на топлотни пумпи и на соларни системи
- Нема дополнителни трошоци за одржување

Системски компоненти
- Индустриски разделник
- Прицврстувач за кабел
- РАУФИКС-шина
- РАИЛФИКС-шина
- Игла-држач

Димензии на цевката
- РАУТЕРМ С 20 x 2,0 mm
- РАУТЕРМ С 25 x 2,3 mm

Прибор
- Лак за водење на цевката

Опис на системот
РЕХАУ греењето на отворени површини се употребува за одржување на чисто од мраз и снег во следниве површини:
- Улици и паркиралишта
- Хелиодроми
- Гаражни влезови
- Шеталишта
- итн.

ВНИМАНИЕ
Штета од замрзнување!
Сите грејни системи за отворени површини да се употребуваат со средство против замрзнување.

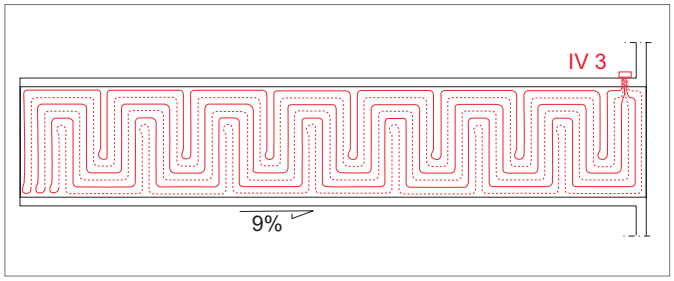
При пресметката на загубата на притисок, треба да се земе во предвид влијанието на средствата против замрзнување, кои предизвикуваат поголема загуба на притисокот!

11.6.1 Планирање

Состав на под
Грејните цевки се монтираат во паралелна форма претежно во бетонска подна плоча, ретко во слој од песок (на пр. шеталишта), и се приклучуваат на РЕХАУ индустрискиот разделник.
Доколку грејните цевки се веќе вградени во бетонска плоча, тогаш РЕХАУ системот за греење на отворени површини е ист модел како и РЕХАУ индустриското површинско греење.
Тоа значи: конструкцијата на подната плоча, фугите, употребата на слоеви за раздвојување, мазнење, како и начините на распределување и процесот на монтажа е идентичен.
Топлинска изолација под подната плоча вообичаено не се употребува. Поради тоа се зголемува инерцијата на РЕХАУ системот за греење на отворени површини, што во пракса значи континуирано функционирање. Предност на ова решение: се зачувува топлинскиот капацитет на почвата и се создава топлински обрач.
При монтирање на грејните цевки во слој од песок, претежно се употребува РАУФИКС или РАИЛФИКС-шината за одржување на растојание помеѓу цевките. Слабата точка на ова решение е намалената топлинска спроводливост при сушење на песокот. Тоа доведува до зголемување на работната температура и намалување на ефективноста на греењето на отворени површини. Поради таа причина треба да се избегнува поставување на грејни цевки во слој на песок под тврди и густи површини (плочник од природен камен, бетонски камен плочник итн.).

Изведба
Поради тоа што затоплувањето на подната плоча на отворено силно зависи од надворешните временски услови, капацитетот и од тоа резултираните работни температури треба да бидат пресметани непосредно од објектот. За брза пресметка на капацитетот на топлинската централа, може да се тргне од специфичен капацитет на греењето на отворени површини при константна заштита од мраз од $q = 150\ W/m^2$.

Видови на полегнување
Исто како кај РЕХАУ индустриското површинско греење и тука се применува паралелното водење на цевките и полегнување во форма на меандра.



Сл. 11-68 РЕХАУ греење на отворени површини – греење на рампа (скица на полегнување)

11.6.2 Монтажа

За беспрекорно одвивање на монтажата, потребен е навремен договор на изведувачите во фазата на планирање!

1. Поставување на фолија (слој за раздвојување).
2. Монтирање на подлога и поставување на долна арматурна мрежа.
3. Доколку се планира специјална конструкција (цевките во неутрална зона) се монтираат посебни корпи и ногарки.
4. Монтирање на индустрискиот разделник на планираното место.
5. Поставување на грејните цевки според планот и приклучување на разделникот.
6. Плакнење на грејните кругови, полнење со вода и обезвоздушување.
7. Проверка на притисокот.
8. Дополнување на горното армирање.
9. Бетонирање на подната плоча.

Ние препорачуваме присуство на изведувачот на греењето додека се одвива процесот на бетонирање.

11.7 РЕХАУ греење за фудбалски игралишта

Сл. 11-69 Загреан спортски терен

- Едноставна и брза монтажа
- Заштита од снег и мраз
- Ниски работни температури кои се соодветни за користење на топлотни пумпи и соларни системи
- Не пречи на вегетацијата на тревата
- Не пречи во одржувањето на тревата
- Нема дополнителни трошоци за одржување

Компоненти
- Разделници за цевки
– РАИЛФИКС-шина

Димензии на цевката
- РАУТЕРМ 25 x 2,3 mm

Област на примена
РЕХАУ системот за греење на фудбалски игралишта се употребува за заштита од мраз и снег за природна и вештачка трева на спортски терени.

Опис на системот
РЕХАУ греењето на фудбалски игралишта е една посебна варијанта на РЕХАУ греењето на отворени површини.

Грејните кругови на веќе докажаната РАУТЕРМ цевка 25 x 2,3 mm се поставуваат паралелно и се приклучуваат на разделните цевки со помош на техниката на поврзување со подвижна навлака. Како држач за растојание се применува РАИЛФИКС-шина. РЕХАУ разделните цевки се поставуваат според проектот и се испорачуваат како специјално изготвени. Единствената должина на грејните кругови, димензијата на разделните цевки како и приклучокот на разделникот и собирачот, според постапката на Тихелман гарантира рамномерна распределеност на температурата на целиот спортски терен.

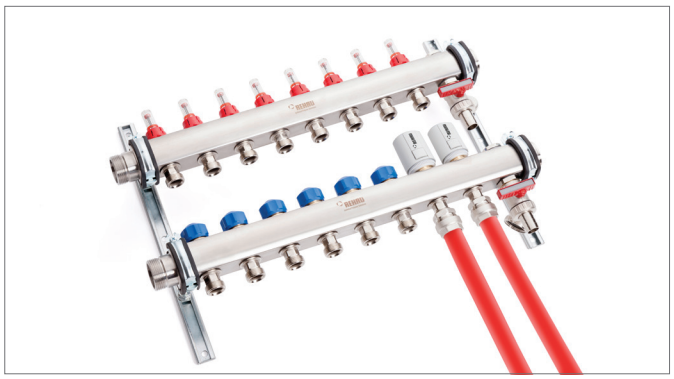
Сл. 11-70 Поставување дренажа на спортскиот терен

Сл. 11-71 Поставување на грејни цевки

Сл. 11-72 Поставување на тревни котури

11.8 РЕХАУ индустриски разделник

11.8.1 Индустриски разделник IM S 32 (Оплеменет челик)



Сл. 11-73 Индустриски разделник IM S 32

- Разделник и собирач од оплеменет челик со висок квалитет – со мерач за протокот во појдовниот вод за 0-8 l/min
- Во повратниот вод има влошки за вентили кои се соодветни за РЕХАУ
- Актуатори UNI
- Монтирање на поцинкувани, звучно изолирани конзоли според DIN 4109
- Варијабилно прилагодување на растојанието на потпор помеѓу разделникот за појдовниот и повратниот вод
- Разделник за повратниот вод

Област на примена

Индустриските разделници IM S 32 се применуваат за распределба и регулирање на волуменот на струјата во затворено ниско температурно-површинско греење т.е. површинско-ладење во затворени градби.

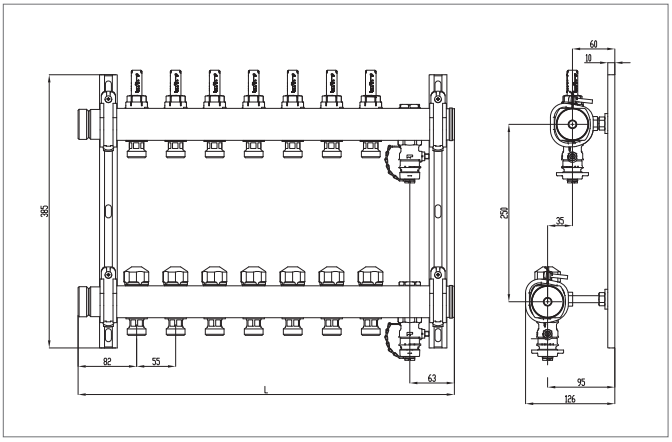
Монтажата на РЕХАУ индустриските разделници IM S 32 мора да се изврши во фасадата на зградата, и треба да се заштитени од атмосферски влијанија. Индустриските разделници мора да се управуваат со грејна вода според VDI 2035.

Во системите со честички од корозија или загадување на водата за греење, мора да се инсталираат фаќачи за нечистотија или филтри со ширина на мрежата од максимум 0,8 mm во грејниот систем, за заштита на мерната и контролната опрема на разделникот.
Користењето на средства против мрзнење, кое е соодветно за индустриски разделници кои се изработени од оплеменет челик, е дозволено со концентрација на разладно средство во грејната вода според VDI 2035 со 50% од волуменот. При ладење, внимавајте да спречите формирање на кондензација на површината на индустрискиот разделник. Ова може да се постигне со помош на контролни мерки (следење на точката на росење) или изолација на индустрискиот разделник на локацијата која е отпорна на дифузија.

Технички податоци

Опис	
Главен приклучок	G 1 ¼ AG, рамно заптивање
Број на приклучоци за кругот за греење/ладење	2-12
Приклучоци за кругот за греење/ладење	Еуроконус според DIN EN 16313
Растојание на приклучоците помеѓу грејните кругови	55 mm
Опрема во појдовниот вод	Мерач за протокот за 0-8 l/min
Опрема во повратниот вод	Влошка за вентил, приклучен навој M30*1,5, погоден за РЕХАУ актуаторите УНИ
Приклучок за цревото	½“ за празнење
Држач/конзола	со приклучок за звучна изолација
Макс. дозволен работен притисок	6 bar на 75°C
Макс. дозволен пробен притисок	10 bar на 20°C

Таб. 11-5 Технички податоци за индустрискиот разделник IM S 32



Сл. 11-74 Димензии

Вид	Број на материјал	B [mm]	M [kg]
IM S 32 2	1470010 1001	255	3,34
IM S 32 3	1470020 1001	310	3,69
IM S 32 4	1470030 1001	365	4,07
IM S 32 5	1470040 1001	420	4,87
IM S 32 6	1470050 1001	475	5,21
IM S 32 7	1470060 1001	530	5,57
IM S 32 8	1470070 1001	585	6,43
IM S 32 9	1470080 1001	640	6,81
IM S 32 10	1470090 1001	695	7,17
IM S 32 11	1470100 1001	750	8,07
IM S 32 12	1470110 1001	805	8,42

Таб. 11-6 Должина на градба B и тежина M

11.8.2 Индустриски разделници IVK, IVKK, IVKE

- Функциите за гаснење и изедначување одговараат на ONORM EN 1264-4
- Разделникот и собирачот се изработени од цевка од месинг 1¼“ или 1½“
- Затворач на појдовен и повратен вод KFE-славина и обевоздушување
- Топчест вентил во појдовен вод и вентил за фино регулирање на повратен вод со стезни односно ЕУРОКОНУС-завртки
- Монтирање на поцинкувани, звучно изолирани конзоли според DIN 4V09
- Достапен е индустриски разделник 2“ како специјално изготвен производ доколку е побарано

Област на примена

Индустриските разделници IV се применуваат за распределба и регулирање на волуменот на струјата во затворено ниско температурно-површинско греење т.е. површинско-ладење во затворени градби. Монтажата на РЕХАУ индустриските разделници IV мора да се изврши во фасадата на зградата, и мора да се заштитени од атмосферски влијанија. Индустриските разделници мора да работат со грејна вода според VDI 2035.

Во системите со честички од корозија или загадување на грејната вода, мора да се инсталираат фаќачи за нечистотија или филтри со ширина на мрежата од максимум 0,8 mm во грејниот систем, за заштита на мерната и контролната опрема на разделникот. Максималниот дозволен континуиран работен притисок е 6 bar на 80 °C. Максималниот дозволен пробен притисок е 10 bar на 20 °C.

Користењето на средства против мрзнење, кое е соодветно за индустриски разделници кои се изработени од месинг, е дозволено со концентрација на разладно средство во грејната вода според VDI 2035 со 50% од волуменот. При ладење, внимавајте да спречите формирање на кондензација на површината на индустрискиот разделник. Ова може да се постигне со помош на контролни мерки (следење на точката на росење) или изолација на индустрискиот разделник на локацијата која е отпорна на дифузија.

Преглед

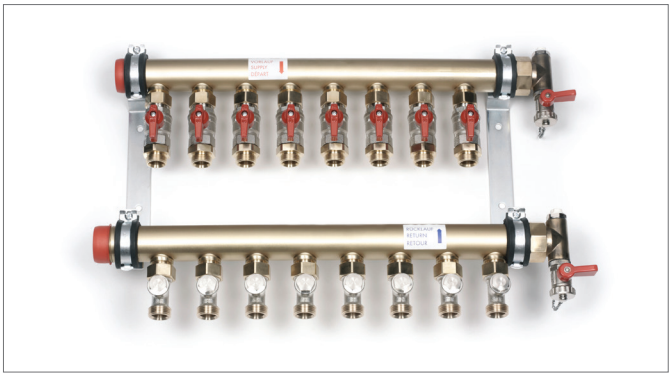
	Разделник 1¼“	Разделник 1½“	
Опис	**IVK**	**IVKK**	**IVKE**
Излези	¾“	¾“	¾“
Опрема во појдовниот вод	Куглести вентили	Куглести вентили	Куглести вентили
Опрема во повратниот вод	Вентили за фино регулирање	Вентили за фино регулирање	Вентили за фино регулирање
Приклучок за цевка	РАУТЕРМ C 17x2,0/20x2,0	РАУТЕРМ C 25x2,3	РАУТЕРМ C 17x2,0/20x2,0
Завртки	ЕУРОКОНУС[1)]	Стезна завртка[2)]	ЕУРОКОНУС[1)]
Број на грејни кругови кои можат да се приклучат	2 до 12	2 до 12	2 до 12
Средно растојание помеѓу приклучоците	55 mm	75 mm	75 mm

1) Стезните завртки морате да ги нарачате одделно.

2) Стезните завртки се вклучени во обемот на испораката.

Таб. 11-7

11.8.2.1 Индустриски разделник 1¼“ IVK

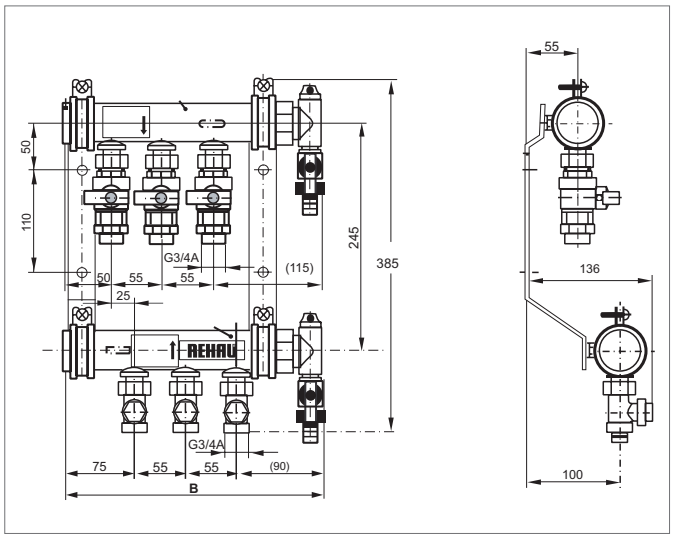


Сл. 11-75 Индустриски разделник 1¼“IVK

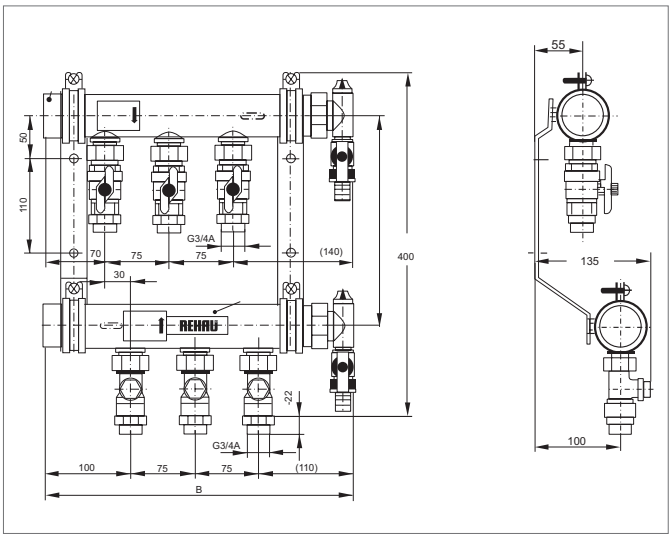
- Куглест вентил во појдовен вод
- Вентил за фино регулирање кој може однапред да се постави во повратниот вод
- ЕУРОКОНУС G ¾“ A

Вид	Број на материјал	B [mm]	M [kg]
IVK 2	1246609 1001	220	4,12
IVK 3	1246619 1001	275	4,96
IVK 4	1246629 1001	330	5,81
IVK 5	1246639 1001	385	6,65
IVK 6	1246649 1001	440	7,50
IVK 7	1246659 1001	495	8,34
IVK 8	1246669 1001	550	9,19
IVK 9	1246679 1001	605	10,03
IVK 10	1246689 1001	660	10,88
IVK 11	1246699 1001	715	11,72
IVK 12	1246709 1001	770	12,57

Таб. 11-8 Должина на градба B и тежина M

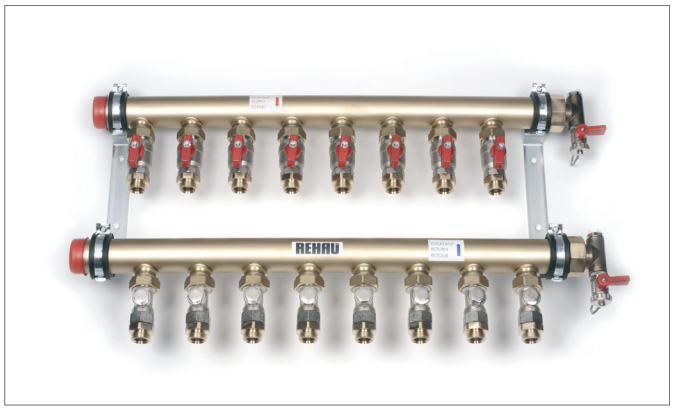


Сл. 11-76 Димензии



Сл. 11-78 Димензии

11.8.2.2 Индустриски разделник 1½“ IVKE



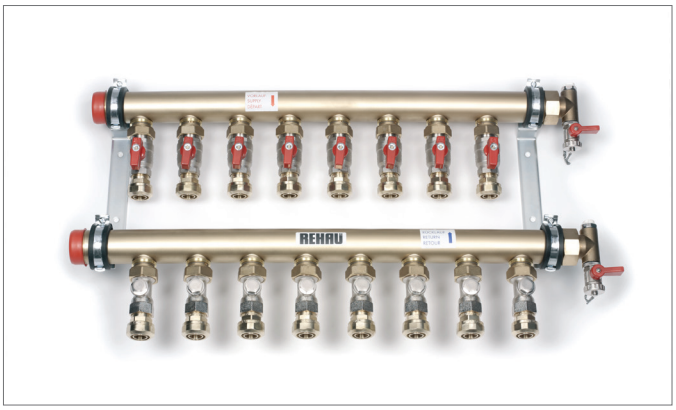
Сл. 11-77 Индустриски разделник 1½“ IVKE

- Куглест вентил во појдовен вод
- Вентил за фино регулирање кој може однапред да се постави во повратниот вод
- ЕУРОКОНУС G ¾“ A

Вид	Број на материјал	B [mm]	M [kg]
IVKE 2	1248760 1001	285	5,6
IVKE 3	1248770 1001	360	7,2
IVKE 4	1248780 1001	435	8,8
IVKE 5	1248790 1001	510	10,4
IVKE 6	1248800 1001	585	12,0
IVKE 7	1248810 1001	660	13,6
IVKE 8	1248820 1001	735	15,2
IVKE 9	1248830 1001	810	16,8
IVKE 10	1248840 1001	885	18,4
IVKE 11	1248850 1001	960	20,0
IVKE 12	1248860 1001	1 035	21,6

Таб. 11-9 Должина на градба B и тежина M Сл. 11-78 Димензии

11.8.2.2 Индустриски разделник 1½“ IVKE

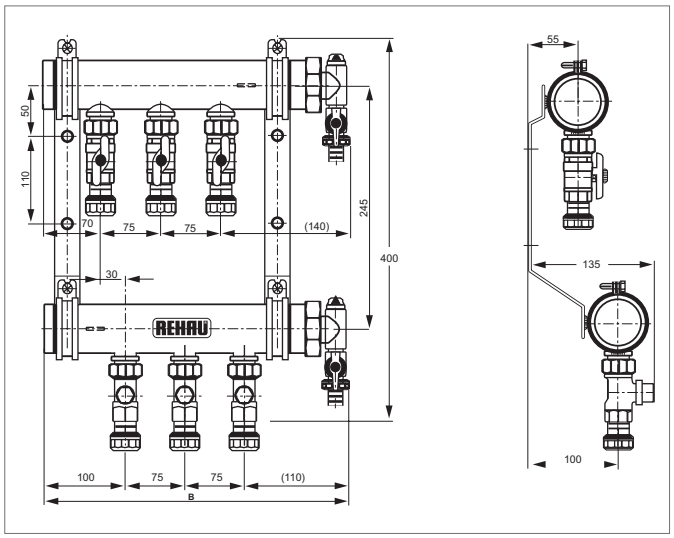


Сл. 11-79 Индустриски разделник 1½“ IVKK

- Куглест вентил во појдовен вод
- Вентил за фино регулирање кој може однапред да се постави во повратниот вод
- Приклучни завртки 25 x 2,3 mm

Вид	Број на материјал	B [mm]	M [kg]
IVKK 2	1248870 1001	285	5,6
IVKK 3	1248880 1001	360	7,2
IVKK 4	1248890 1001	435	8,8
IVKK 5	1248900 1001	510	10,4
IVKK 6	1248910 1001	585	12,0
IVKK 7	1248920 1001	660	13,6
IVKK 8	1248930 1001	735	15,2
IVKK 9	1248940 1001	810	16,8
IVKK 10	1248950 1001	885	18,4
IVKK 11	1248960 1001	960	20,0
IVKK 12	1248970 1001	1 035	21,6

Таб. 11-10 Должина на градба B и тежина M



Сл. 11-80 Димензии

11.8.3 Посебна примена

На барање достапни се РЕХАУ индустриски разделници со дијаметар на разделните цевки од 2“.
Дополнително, на барање индустриските разделници со димензии 11/4“, 11/2“ и 2“ се достапни со алтернативен прибор (додатни елементи).

11.8.4 Ормар за разделникот за AP индустрискиот разделник

На барање достапни се ормари за разделници за надмалтерна монтажа од челичен лим за РЕХАУ индустриските разделници со верзија 11/4“, 11/2“ и 2“.

Сл. 11-81 Ормар за разделникот за AP индустрискиот разделник

Карактеристики: Висина на ормарот од 730 mm, хоризонтално и вертикално прилагодливо зацврстување на разделникот, без заден ѕид, завршна маска на естрих, врата за ормарот со посебна брава која е спакувана во кеса со воздушни меурчиња. Куќиште за инсталација со штитник против прскање изработен од картон, со прозирен поклопец и со извештај за проверка на притисокот, извештај за функционалното греење и со ознака на грејниот круг.

Вид	Величина во mm Ширина x висина x длабочина	Тежина kg / парче
Ормар за разделник AP 180/950	950 x 730 x 180	19,96
Ормар за разделник AP 180/1300	1300 x 730 x 180	25,01
Ормар за разделник AP 305/950	950 x 730 x 305	23,86
Ормар за разделник AP 305/1300	1300 x 730 x 305	29,62
Ормар за разделник AP 305/1850	1850 x 730 x 305	38,49

Таб. 11-11 Величина на ормарот за разделникот за индустрискиот разделник

12 ПРОТОКОЛИ ЗА ИСПИТУВАЊА

Основи за проверките на заптивањето и притисокот 276

Протокол за проверка на притисокот за РЕХАУ површинското греење/-ладење со медиум за проверка - вода 280

Протокол за проверка на притисокот за РЕХАУ површинско греење/-ладење со медиум за проверка – воздух или инертен гас 281

Протокол за загревање за РЕХАУ површинско греење/-ладење според ONORM B 3732 282

Протокол за функционално греење за РЕХАУ површинско греење/-ладење 284

Протокол за функционално греење за РЕХАУ греење/ладење на ѕидови и плафони во влажна конструкција 285

Протокол за проверка на притисокот за РЕХАУ темперирање на бетонска плоча – прва проверка на притисок со медиум за проверка – вода 287

Протокол за проверка на притисокот за РЕХАУ темперирање на бетонска плоча – Втора проверка на притисок со медиум за проверка со вода 288

Протокол за функционално греење за РЕХАУ индустриско површинско греење како тест на функционирањето 292

12.1 Основи за проверките на заптивањето и притисокот

Успешното спроведување и документирањето на проверката на притисокот е предуслов за сите видови на побарувања во согласност со гаранцијата на РЕХАУ.

Според VOB DIN 18380 и DIN EN 14436 за грејните системи мора да се спроведе проверка на заптивањето и проверка на притисокот. Проверката на заптивањето може да се изврши посебно или заедно со проверката на притисокот. Според DIN EN 1264 и DIN EN ISO 11855 заптивањето на грејните кругови и кругови за ладење мора да се провери со помош на проверката на притисокот. Дозволена е проверка на притисокот со вода или воздух. Според DIN EN 14336, мора доколку е возможно да се користи проверка на притисокот со вода, бидејќи таа е многу побезбедна. Проверката на заптивањето и на притисокот мора да се извршат пред нанесувањето на естрихот или пред нанесувањето на гипсот на цевките и круговите за греење-/ладење кои сеуште се гледаат. Проверката на заптивањето и на притисокот треба да се извршат во мали делови на проверка, бидејќи на овој начин се подобрува точноста на проверките и истекувањата може побрзо да се детектираат. Поради тоа, проверката на притисокот обично се извршува за секој разделник со поврзаните грејни кругови. Може да се дадат изјави за заптивањето на системот врз основа на профилот за проверка на притисокот (постојан, во паѓање, во пораст) само во ограничена мера. Заптивањето на системот може да се провери само со преглед на откриените водови. Системот за греење е заптивен доколку нема истекување на вода во која било точка или доколку не се гледаат или слушаат некакви меурчиња или истекување на гас за време на проверката со инертен гас. Проверката на притисокот треба да се протоколира.

12.2 Проверка на заптивањето и проверка на притисокот на површинските инсталации за греење/ладење со вода

За тестот на заптивање, системот мора да се наполни со чиста вода. Полнењето се спроведува од најниската точка и продолжува до највисоката точка и се извршува обевоздушување. Потоа уредите за обевоздушување мора да се затворат и системот потоа се проверува за некакво истекување.

Подготовка и спроведување на проверката на притисокот со вода

1. Водовите мора да се пристапни и не смее да бидат покриени.
2. Доколку е потребно, размонтирајте ги безбедносните уреди и мерачите и заменете ги со цевни парчиња или заптивки за цевните водови.
3. Одвојте ги и/или извршете заптивање на сите делови на системот кои не треба да се земат во предвид, и затворете ги сите отворени краеви.
4. Пополнете ги цевните водови од најниската точка на системот од кој е испуштен воздухот, со чиста вода за пиење или филтрирана грејна вода според VDI 2035.
5. Измијте ги и обевоздушете ги цевните водови се додека не се констатира излез за вода.
6. Користете и поврзете уред за проверка на притисокот со точност од 100 hPa (0,1 bar) за проверка на притисокот.
7. Отворете ги сите вентили од грејните кругови.

Проверката на притисокот може значително да зависи од температурните промени во цевниот систем, на пр. температурна промена од 10 K може да предизвика промена на притисокот од 0,5 до 1 bar. Поради својствата на материјалот за изработка на цевки (на пр. ширење на цевките поради зголемување на компресираноста), може да настанат флуктуации во притисокот за време на проверката на притисокот. Самиот притисок од проверката и кривата на притисокот која се појавила за време на проверката не дозволуваат извлекување на соодветни заклучоци за заптивањето на системот. Поради тоа, целата инсталација за површинско греење-/-ладење мора да се провери за истекувања со визуелна инспекција, согласно со она што е побарано од стандардите.

8. Осигурете се дека температурата останала константна што е можно подолго за време на проверката на притисокот.
9. Проверете дали постојат некакви истекувања при континуирано движење по грејните кругови.
10. Подгответе го извештајот од проверката на притисокот и запишете ги податоците за системот.

Завршување на проверката на притисокот со вода

По завршување на проверката на притисокот:

1. Потврдете ја проверката на притисокот со изведувачкото друштво и налагодувачот од извештајот за проверката на притисокот.
2. Ослободете го притисокот и отстранете го уредот за проверка на притисок.
3. По проверката на притисокот, измијте ги водовите за површинско греење/ладење темелно, на начинот кој е опишан подолу.
4. Доколку е потребно и возможно, испразнете го системот.
5. Повторно вградете ги размонтираните безбедносни уреди и мерачи.

12.3 Проверки на заптивањето на инсталацијата за површинско греење/ладење со компримиран воздух без масло/инертен гас

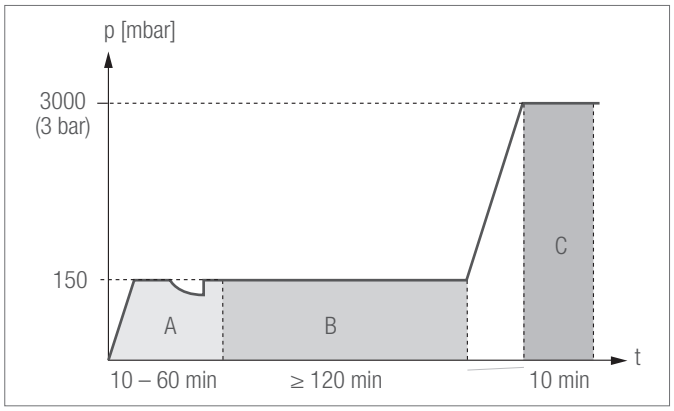
Проверка на заптивањето врз основа на листот со податоци на ЗВСХК Важни информации за тестирањето со компримиран воздух или инертен гас без масло:

- Малите истекувања може да се детектираат само со користење на средства за откривање на истекување при проверката при високи притисоци (проверка при оптеретување) и при поврзаната визуелна инспекција.
- Температурните флуктуации може да влијаат на резултатот од проверката (пад или зголемување на притисокот).
- Компримираниот воздух без масло или инертниот гас се компримирани гасови. Поради тоа, волуменот на цевниот вод има одлучувачко влијание на прикажаниот отпечатен резултат. Поголемиот волумен на цевниот вод го намалува откривањето на мали истекувања поради падови во притисокот.
- Државните регулативи и правила за спречување на несреќи го ограничуваат дозволениот притисок при проверката, и тие треба да се почитуваат.
- Компримираниот воздух може да влезе само на бавен начин, со следење со соодветниот вентил за намалување на притисокот.

Протоколи за испитувања
Средство за откривање на истекување

Користете само средства за откривање на истекувања (на пр. пенливи средства) со тековна сертификација од ДВБВ.

Подготовка на проверката на истекувањето со компримиран воздух/инертен гас



Сл. 12-1 Дијаграм за проверка на притисок со компримиран воздух без масло/инертен гас
A Време на прилагодување
B Проверка на заптивање
C Проверка при оптеретување

Волумен на водот	Време на прилагодување [1)]	Времетраење на проверка [1)]
< 100 l	10 min	120 min
≥ 100 < 200 l	30 min	140 min
≥ 200 l	60 min	+ 20 min је 100 l

Таб. 12-1 Волумен на водот, време на прилагодување и времетрање на проверка
[1)] Ориентациони вредности, во зависност од волуменот на водот.

1. Водовите мора да се пристапни и не смее да бидат покриени.
2. Исклучете го системот што треба да се провери од цевната мрежа и затворете ги отворените краеви.
3. Доколку е потребно, размонтирајте ги безбедносните уреди и мерачите и заменете ги со цевни парчиња или заптивки за цевните водови.
4. Венитлите за испуштање на компримираниот воздух мора да се достапни во доволна количина и на соодветните локации.
5. Во системот со цевни водови кој се проверува треба да се инсталира сигурносен вентил кој ќе биде поставен кај притисокот кој се проверува.
6. Вградете манометар со точност на мерење од 1 hPa (1 mbar).
7. Отворете ги сите вентили од грејните кругови.
8. Осигурете се дека температурата останала константна што е можно подолго за време на проверката на притисокот.
9. Подгответе го извештајот од проверката на притисокот и запишете ги податоците за системот.

Проверка на заптивање

1. Одберете го времето на прилагодување и времето на проверката според табелата.
2. Полека постигнете притисок за проверка од 150 mbar во инсталацијата за површинско греење/ладење.
3. Доколку е потребно, повторно постигнете го притисокот за проверка по времето на прилагодување.
4. По периодот на прилагодување, започнете со тестот на заптивање:
5. Прочитајте го притисокот при проверката и евидентирајте го заедно со времетраењето на проверката во извештајот за проверката на притисокот.
6. По времето на проверка, евидентирајте го притисокот од проверката во извештајот за проверката на притисокот.
7. Проверете ја целата инсталација за површинското греење, и особено точките на поврзување за истекување со визуелна инспекција со користење на средство за откривање на истекување.

Доколку настанал пад на притисокот при тестирањето:
- Извршете повторна прецизна визуелна инспекција на цевоводите, точките на екстракција и поврзување со средството за откривање на истекување.
- Отстранете ја причината за падот на притисокот и повторете ја проверката на истекувањето (чекори 1 – 5).

8. Доколку не е откриено некакво истекување, евидентирајте ја визуелната инспекција во извештајот за проверката на притисокот.

Самиот притисок од проверката и кривата на притисокот која се појавила за време на проверката не дозволуваат извлекување на соодветни заклучоци за заптивањето на системот. Поради тоа, целосната инсталација за површинско греење/ладење мора да се провери за истекувања со користење на средства за откривање на истекување и визуелна инспекција.

Проверка при оптеретување

1. Полека постигнете притисок за проверка од 3 bar во инсталацијата за површинско греење-/-ладење.
2. По стабилизација на притисокот, доколку е потребно вратете го притисокот за проверка на 3 bar.
3. Прочитајте го провереният притисок и евидентирајте го во извештајот за проверката на притисокот.
4. По 10 минути прочитајте го провереният притисок и евидентирајте го.
5. Проверете ја целата инсталација за површинско греење-/-ладење, особено точките на поврзување, за истекувања со визуелна инспекција на средствата за откривање на истекување.

Доколку при визуелната инспекција откриено е истекување:
- Отстранете го истекувањето и повторете ја целата проверка за истекување и при оптеретување.

6. Доколку не е откриено некакво истекување, евидентирајте ја визуелната инспекција во извештајот за проверката на притисокот.
7. По завршувањето на тестот при оптеретување, испуштајте го компримираниот воздух безбедно до постигнување на атмосферски притисок.

Извршување на проверката на притисокот со компримиран воздух/инертен гас без масло

По завршување на проверката на притисок:

1. Потврдете ја проверката на притисок со изведувачкото друштво и налагодавачот од извештајот за проверката на притисокот.
2. Размонтирајте го мерачот за притисокот
3. Извршете повторно вградување на размонтираните безбедносни уреди и мерачи и поврзете го провереният систем со цевната мрежа.

Извештајот за проверката на притисокот е достапен на интернет на www.rehau.at/downloads.

12.4 Миење на инсталацијата за површинско греење/ладење

За отстранување на нечистотијата од фазата на складирање и фазата на градба, сите цевоводи мора да се мијат неколку минути по одреден редослед и во одреден број и во согласност со спецификациите од DIN EN 14336 и VDI 2035 дел 2 „Избегнување на штета на системи за греење со топла вода“. Празнењето на инсталацијата за површинско греење/ладење по проверката на притисокот со вода треба да се избегне во согласност со VDI 2035 дел 2. Не се препорачува привремено користење на вода/средство против мрзнење и последователно полнење со дополнителна вода без средство против мрзнење во согласност со VDI 2035 дел 2. Поради тоа, ризикот од замрзнување за време на и по проверката на притисокот мора да се избегне со преземање на соодветни мерки.

Протокол за проверка на притисокот за РЕХАУ површинското греење/ладење со медиум за проверка - вода

1. Проект

Градежен проект: _____ Градител: _____

Улица/број на куќа: _____ Поштенски код/општина: _____

Клиент е застапуван од: _____ Изведувачот е застапуван од: _____

2. Податоци за постројката

☐ Подно греење/-ладење ☐ Сидно греење/-ладење ☐ Плафонско греење/-ладење

Систем: _____

Фаза на изградба/дел/кат/стан: _____ Макс. Работен притисок : _____

Собна температура : _____ Температура на водата: _____

3. Проверка на притисокот

a. Извршување на визуелна проверка на сите спојки за нивно соодветно изведување ☐

b. Затворање на куглестиот вентил/вентил на разделникот ☐

c. Полнење на грејните кругови еден по еден, со филтрирана вода во согласност со VDI 2035, миење и целосно обевоздушување на системот, отворање на сите вентили на грејните кругови ☐

d. Применување на притисокот за проверка: тој не треба да е понизок од 4 bar и повисок од 6 bar. ☐

e. Повторно нанесете го притисокот по 2 часа, бидејќи е возможен пад на притисокот поради ширењето на цевките ☐

f. Време на проверка – 3 часа ☐

g. Проверката на притисокот поминала успешно доколку нема истекување на вода кај одредена точка од цеводот и притисокот од проверката не паднал повеќе од 0.1 bar во текот на еден час ☐

Забелешка:

- При нанесување на естрих, мора да е достапна смеса за израмнување или гипс, и максималниот работен притисок мора да биде достапен за истекувањата да може веднаш да се детектираат.
- Ризикот од замрзнување за време и по проверката на притисокот мора да се исклучи!

4. Потврда:

Проверката на истекување е соодветно извршена. Нема настанато некакво истекување и не настанале трајни промени во формата на одредена компонента.

Место: _____ Датум: _____

Налогодавал: _____ Налогопримач: _____

Протокол за проверка на притисок за РЕХАУ површинско греење/ладење со медиум за проверка со воздух или инертен гас
Проверка врз основа на листот на ZVSHK

1. Проект

Градежен проект: _____

Улица/број на куќа: _____

Клиент е застапуван од: _____

Градител: _____

Поштенски код/општина: _____

Изведувачот е застапуван од: _____

2. Податоци за постројката

☐ Подно греење/-ладење ☐ Сидно греење/-ладење ☐ Плафонско греење/-ладење

Систем: _____

Фаза на изградба/дел/кат/стан: _____

Собна температура : _____

Макс. Работен притисок : _____

Prüfmedium-Temperatur: _____

3. Проверка на заптувањед

☐ Визуелна проверка на сите приклучоци направени за правилно извршување, затворен топчест вентил / вентил на разделник.

Медиум за проверка ☐ Компримиран воздух без масло ☐ Азот ☐ Јаглерод диоксид ☐ _____

2.1 Проверка на притисок _____ mbar (150 mbar = 150 hPa)
2.2. Волумен на вод _____ l
2.3 Време на прилагодување _____ мин
2.4 Тековен притисок _____ mbar (150 mbar = 150 hPa)
2.5 Времетраење на проверка _____ мин
2.6 Тековен притисок _____ mbar (150 mbar = 150 hPa)

☐ Целосна инсталација за површинско греење/ладење, особено точките за поврзување, при проверката со средство за откривање на пропустливост не се пронајдени протекувања.

Волумен на вод	Време на прилагодување[1)]	Време на проверка[1)]
< 100 l	10 мин	120 мин
≥ 100 < 200 l	30 мин	140 мин
≥ 200 l	60 мин	+ 20 мин на секои 100 л

[1)] вредности, во зависност од волуменот на водот

Димензија на цевка	Содржина [l/m]
РАУТЕРМ СПИД 10,1 x 1,1	0,049
РАУТЕРМ СПИД 14 x 1,5	0,095
РАУТЕРМ СПИД 16 x 1,5	0,133
РАУТЕРМ С 17 x 2,0	0,133
РАУТЕРМ С 20 x 2,0	0,201
РАУТЕРМ С 25 x 2,3	0,327
РАУТЕРМ С 32 x 2,9	0,539

Одредување на волуменот на водот

4. Проверка за оптоварување

3.1 Проверка на притисок _____ bar (3 bar)
3.2 Тековен притисок по 10 мин _____ bar
3.3 Белешки за проверката: _____

☐ Целосна инсталација за површинско греење/ладење, особено точките за поврзување, при проверката со средство за откривање на пропустливост. не се пронајдени протекувања.
☐ Целосната инсталација за површинско греење/ладење заптива

5. Потврда:

За клиентот: _____

За изведувачот: _____

Место: _____ Датум: _____

Систем: _____

Протокол за загревање на РЕХАУ површинско греење/ладење според ÖNORM B 3732

Според ÖNORM B 3732, анхидритните и цементните естриси мора да се загреваат според протоколот наведен подолу. Ова служи за сушење на естрихот пред да биде подготвен за покривање.

Греењето може да започне само по минималното време на стврднување потребно за поединечните типови на естриси (почитувајте ги упатствата на производителот!).
- Цементен естрих најмалку 21 ден
- Калциум сулфатни естриси и калциум сулфат течен естирх најмалку 7 дена

При одредување на минималното време на стврднување, треба да се земат предвид деновите со просечна собна температура од најмалку +15 °C и деновите со просечна собна температура помеѓу +5 °C и +15 °C со 0,7 дена.

Греење не смее да започне без контролен уред. Процесот на греење треба да се запише во овој протокол, кој треба да му се предаде на клиентот по завршувањето на процесот на греење.

За скратување на горенаведените времиња на сушење и/или промени на редоследот на загревање опишан подолу (температура, број и времетраење на чекорите за загревање) потребно е писмено одобрение од производителот на естрих и/или поставувачот за естрих пред почетокот на фазата на загревање.

Градежен проект:				
Фирма за инсталирање на систем за греење:				
Фирма за поставување естрих:				
РЕХАУ систем за инсталација:				
РЕХАУ Цевка (тип / номинална големина / растојание на полегнување):				
Вид на естрих / висина на естрих:	☐ цементен естрих	cm	☐ калциум сулфатен еструх	cm
Компонента за естрих (тип P / тип мини):				
Датум на поставување на естрих:				
Надворешна температура пред почетокот на грејната функција (°C):				
Собна температура пред почетокот на грејната функција (°C):				
Површинска температура на естрихот (°C)				

Тек на грејниот процес

1. Почетната температура на појдовниот вод мора да биде поставена најмалку на температурата на површината и мора да биде најмалку 15 °C. Греењето се одвива во чекори од максимум 5 K на 24 часа додека не се постигне максималната температура на појдовен вод.

2. Максималната температура на појдовниот вод мора да се одржува додека времето на загревање (времето на загревање и времето на мирување, вклучувајќи го времето на загревање) не биде најмалку 11 дена.

   Грејната функција започна на: _____

   Максималната температура на појдовниот вод беше постигната на _____ со _____°C
   и се одржуваше _____ дена без намалување на ноќта (според ÖNORM B3732 најмалку 11 дена греење-ладење во мирување)

3. Греењето мора да се одвива во температурни чекори од максимум 10 K на ден. Просторијата мора да биде проветрена додека се загрева нагоре и надолу, избегнувајќи провев. По процесот на загревање, греењето мора да се исклучи или да се одржува температура на појдовниот вод за да се обезбеди температурата на површината на естрихот потребна за поставување на подните слоеви.

   Ausheizen Завршено на: _____

4. Мерење на степен на влажност
   Ако проверката на влажност по загревањето покаже дека влажноста е превисока, процесот на загревање мора да се повтори!

5. Загревањето е спроведено без никакви недостатоци: ☐ Да ☐ Не

   Во случај на пречки: греењето е прекинато на: _____

   Забележани недостатоци: _____

6. Процесот на загревање беше спроведен во согласност со ÖNORM B3732:

Налогодавал	Место, датум	Потпис
Налогодавал	Место, датум	Потпис

Во случај на подни слоеви кои ја забавуваат пареата (на пр. од ПВЦ, керамички плочки или плочи) и дрвени подови, откако ќе заврши првиот процес на загревање и по три дена ладење, мора повторно да се загрее до максималната температура на појдовен вод и да се одржува 24 часа.
Во овој втор процес на загревање, загревањето нагоре и надолу повеќе не мора да се одвива во фази.

Протокол за функционално греење за РЕХАУ површинско греење/ладење

Според DIN EN 1264 Дел 4 и DIN EN ISO 11855 дел 5, функционалното загревање мора да се спроведе до максималната температура. Функционалното загревање се одвива пред да се постават подните слоеви. Во случај на цементен естрих, тоа треба да започне не порано од 21 ден, а во случај на анхидритен естрих, според упатствата на производителот, не порано од 7 дена по завршувањето на работата со естрихот. Мора да се почитуваат прописите на производителот на естрих. За тенкослојни естриси, на пример, при реновирање и порамнувачки соединенија, производителот може да има различни или дополнителни спецификации што мора да се почитуваат.
За скратување на горенаведените времиња на сушење и/или промени на редоследот на загревање опишан подолу (температура, број и времетраење на чекорите за загревање) потребно е писмено одобрение од производителот на естрих и/или поставувачот за естрих пред почетокот на фазата на загревање.

Градежен проект: _____

Фаза на изградба / стан: _____

Фирма за инсталирање на системот за греење: _____

Фирма за поставување естрих: _____

РЕХАУ систем за инсталација: _____

РЕХАУ цевка: _____

Вид на естрих: ☐ Цементен ести _____ дебелина од cm ☐ Сув естрих _____ дебелина од cm
☐ Анхидрит естрих _____ дебелина од cm ☐ _____ дебелина од cm

Датум на поставување на естрих: _____

Надворешна температура пред почетокот на грејната функција: _____

Собна температура пред почетокот на грејната функција: _____

1. Почетната температура на појдовниот вод е поставена на 20 - 25 °C и се одржува константна 3 дена:

Започна на: _____ Завршено на: _____

2. Подесување на максималната дозволена температура и се одржува најмалку 4 дена (без ноќно опаѓање):

Започна на: _____ Завршено на: _____

Во случај на пречки: _____ Загревањето е прекинато на: _____

Забележани недостатоци: _____

_____

Извршена грејна функција без никакви недостатоци: ☐ да ☐ не

Налогодавал: _____

Место: _____

Потпис _____

Налогопримач: _____

Место: _____ Потпис _____

Протокол за функционално греење за РЕХАУ греење/ладење на ѕидови и плафони во влажна конструкција

Функционалното греење се користи за проверка на функцијата на загреаната ѕидна конструкција. Според упатството 7 на BVF, функционалното загревање на малтери или глет-маса врзани со цемент може да започне најрано до 21 ден. Во случај на малтери или глет-маса на база на гипс, почетокот може да се направи по еден ден, а кај глинениот малтер најрано по 7 дена. Мора да се почитуваат и да се внимава на отстапувачките и дополнителните спецификации на производителот за употребениот малтер/глет-маса. Врз основа на DIN EN 1264 или DIN EN ISO 11855, функционалното загревање започнува со температура на појдовен вод од 25 °C, која мора да се одржува 3 дена. Потоа максималната температура на појдовен вод се поставува и се одржува 4 дена.

Градежен проект: _____

Фаза на изградба / стан: _____

Фирма за инсталирање на системот за греење: _____

_____

Фирма за поставување естрих: _____

_____

РЕХАУ систем за инсталација/ цевка: _____

Малтер: производител/ тип: _____

Завршеток на малтерисувањето: _____

Собна температура пред почетокот на грејната функција: _____

1. Почетната температура на појдовниот вод е поставена на _____ °C и се одржува константна 3 дена:

Започна на: _____ Завршено на: _____

2. Температурата на појдовниот вод се зголемува во чекори од _____ K, се одржува до: _____

3. Подесување на максималната дозволена температура и се одржува најмалку 4 дена (без ноќно опаѓање):

Започна на: _____ Завршено на: _____

Во случај на пречки: _____ Загревањето е прекинато на: _____

Забележани недостатоци: _____

_____

Извршена грејна функција без никакви недостатоци: ☐ да ☐ не

Налогодавал: _____

Место: _____

Потпис _____

Налогопримач: _____

Место: _____ Потпис _____

Функционалното греење се користи за проверка на функцијата на загреаната ѕидна или плафонско конструкција во сува градба

Врз основа на DIN EN 1264 или DIN EN ISO 11855, функционалното загревање започнува со температура на појдовен вод од 20 °C до 25 °C, што мора да се одржува 3 дена. Максималната температура на појдовниот вод потоа се поставува во чекори до максимум 3 K на ден и се одржува 4 дена.
За функционално загревање на ѕидно и плафонското греење/ладење во сува градба, мора да се исполнат следните барања:
- Просториите мора да бидат покриени, прозорците и вратите да се веќе вградени
- Ѕидовите мора да бидат малтерисани и суви
- Естрихот да е поставен најмалку 21 ден, да се исуши и да ја има потребната влажност
- Односот на влажноста да е помеѓу 40 и 80%, собната температура да е над +5 °C
- Грејните елементи на ѕидот и плафонот мора да бидат заштитени од провев и брзи температурни промени
- Контролната технологија која го регулира и евидентира функционалното греење мора да биде функционална

Градежен проект: _____

Фаза на изградба / стан: _____

Фирма за инсталирање на системот за греење: _____

_____

Фирма за поставување на сува градба: _____

_____

РЕХАУ систем за поставување во сува конструкција: ☐ Ѕидни елементи ☐ Елементи на плафон

Инсталирањето е завршено на: _____
Собна температура пред почетокот на функционалното загревање: _____

1. Поставување на почетна температура на појдовен вод од 20 °C и 3 дена константно одржување:
Почнато на: _____ Завршено на: _____ Температура: _____ °C

2. Температурата на појдовен вод се зголемува во чекори од максимум +3 K на ден, одржувана до: _____
Започна на: _____ Завршено на: _____ Температура: _____ °C

3. Поставување на максималната дозволена температура (макс. 45 °C) и одржување на најмалку 4 дена (без ноќно опаѓање):
Започна на: _____ Завршено на: _____ Температура: _____ °C

4. Температурата на проток намалена во чекори од максимум -3 K на ден:
Започна на: _____ Завршено на: _____ Температура: _____ °C

Во случај на пречки: _____ Греењето е прекинато на: _____

Забележани недостатоци: _____

_____

Извршена е грејна функција без никакви недостатоци: ☐ Да ☐ Не

Налогодавач: _____

Место: _____

Потпис _____

Налогопримач: _____

Место: _____ Потпис _____

Протокол за проверка на притисок РЕХАУ Темперирање на бетонски плочи
Прва проверка на притисок со медиум за проверка со вода

Преглед и проткол за проверка на притисок на РЕХАУ темперирање на бетонски плочи за РЕХАУ БКТ-Модулите, РЕХАУ оБКТ-Модулите и РЕХАУ темперирање на бетонски плочи и поставени на лице место пред процесот на бетонирање

Градежен проект:	Градител:
Улица/број на куќа:	Поштенски број/ место:
Клиентот е застапуван од:	Изведувачот е застапуван од:
Собна температура :	Температура на водата:
Макс. Работен притисок:	

1. **Преглед**
   Контролата на БКТ-модулите / оБКТ модулите / БКТ-круговите наведени во табелата ги опфаќа следните критериуми:
   1.) Фиксирање и позиционирање на кутиите за шалување според важечкиот план за монтажа
   2.) Поставување на модули или цевки според важечкиот план за монтажа
   3.) Фиксирање и поставување на сврзувачките водови како и нивно целосно вградување во кутиите за шалување
   4.) Нема видливи оштетувања на БКТ модулите / оБКТ модулите / БКТ- круговите
   5.) оБКТ: Порамнување на држачите за растојание

2. **Проверка на притисок**
   Проверката на притисок се однесува на БКТ модулите / оБКТ модулите / БКТ круговите наведени во табелата
   a. Правење на проверка на сите врски за правилно извршување
   b. Затворање на топчестиот вентил / вентилот на разделниците
   c. Полнење на грејните кругови едно по друго со филтрирана вода во согласност со ÖNORM H 5159-1, плакнење и целосно испуштање на системот
   d. Поставување на притисок на проверка: не помал од 4 бари и не повеќе од 6 бари
   e. Додавање на притисок повторно по 2 часа, бидејќи е можен пад на притисокот поради проширувањето на цевките
   f. Времетраење на проверката 3 часа
   g. Проверката на притисок е помината ако нема истекување на вода во која било точка од цевководот и нивото на притисок не се намалило за повеќе од 0,1 бари на час

Совет:

- **При целосениот процес на бетонирање мора БКТ модулите / оБКТ модулите / БКТ круговите да бидат под пробен притисок, за да може веднаш да се забележат е заптиени места доколку ги има.**
- **Мора да се исклучи ризикот од замрзнување за време и по тестот за притисок!**

Модул бр.	Дел на градба	Кат	Модул-тип	Должина	Ширина	Положба на вградување БКТ модулите / оБКТ модулите / БКТ круговите	Проверен притисок	Забелешки
				[m]	[m]		[bar]	

3. **Потврда**
   Прегледот и проверката за заптивање е спроведена регулано според протоколот за проверка.

Место: Датум:

Извршителна фирма БКТ:

Раководство на ТГА/ налогодвач:

Протокол за проверка на притисок РЕХАУ Темперирање на бетонски плочи
Втора проверка на притисок со медиум за проверка со вода

Преглед и проткол за проверка на притисок на РЕХАУ темперирање на бетонски плочи за РЕХАУ БКТ-Модулите, РЕХАУ оБКТ-Модулите и РЕХАУ темперирање на бетонски плочи поставени на лице место пред процесот на бетонирање

Градежен проект:	Градител:
Улица/број на куќа:	Поштенски број/ место:
Клиентот е застапуван од:	Изведувачот е застапуван од:
Собна температура :	Температура на водата:
Макс. Работен притисок:	

1. **Преглед**
   Контролата на БКТ-модулите / оБКТ модулите / БКТ-круговите наведени во табелата ги опфаќа следните критериуми:
   1.) Состојба на површувачките водови
   2.) Состојба на вентилите за испуштањење воздух

2. **Проверка на притисок**
   Проверката на притисок се однесува на БКТ модулите / оБКТ модулите / БКТ круговите наведени во табелата
   a. Контрола на првичниот тест за притисок
   b. Заптивањето е утврдено, доколку на ниедно место на цевководите не излегува медиум за проверка и нивото на притисок да не е намалено за повеќе од 0,3 бари
   c. Доколку пробниот притисок се намали за повеќе од 0,3 бари,тогаш првичната проверка на притисокот мора да се повтори.

Забелешка:

- **Мора да се исклучи ризикот од замрзнување за време и по тестот за притисок!**

Модул бр.	Дел на градба	Кат	Модул-тип	Должина	Ширина	Положба на вградување БКТ модулите / оБКТ модулите / БКТ круговите	Проверен притисок	Забелешки
				[m]	[m]		[bar]	

Забелешка:
По успешната проверка на притисокот (процесот на бетонирање е завршен), поставете го притисокот на системот на работен притисок.

3. Потврда
Прегледот и проверката за заптивање е спроведена регулано според протоколот за проверка.

Место:	Датум:
Извршителна фирма БКТ:	
Раководство на ТГА/ налогодавач:	

Протокол за проверка на притисок РЕХАУ доколку на бетонски плочи
Прва проверка на притисок со медиум за проверка воздух или инертен гас, проверка според упатството ZVSHK
страница 1/22

Преглед и проткол за проверка на притисок на РЕХАУ темперирање на бетонски плочи за РЕХАУ БКТ-Модулите, РЕХАУ оБКТ-Модулите и РЕХАУ темперирање на бетонски плочи и поставени на лице место пред процесот на бетонирање

Градежен проект:	Градител:
Улица/број на куќа:	Поштенски број/ место:
Клиентот е застапуван од:	Изведувачот е застапуван од:
Собна температура:	Температура на водата:
Макс. Работен притисок:	

1. Преглед

Контролата на БКТ-модулите / оБКТ модулите / БКТ-круговите наведени во табелата ги опфаќа следните критериуми:
1.) Фиксирање и позиционирање на кутиите за шалување според важечкиот план за монтажа
2.) Поставување на модули или цевки според важечкиот план за монтажа
3.) Фиксирање и поставување на сврзувачките водови како и нивно целосно вградување во кутиите за шалување
4.) Нема видливи оштетувања на БКТ модулите / оБКТ модулите / БКТ- круговите
5.) оБКТ: Порамнување на држачите за растојание

2. Проверка на притисок

Проверката на притисок се однесува на БКТ модулите / оБКТ модулите / БКТ круговите наведени во табелата

☐ Визуелна проверка на сите врски за правилно извршување
Затворање на топчестиот вентил / вентилот на разделниците.

Медиум за проверка ☐ Компримиран воздух без масло ☐ Азот
☐ Јаглерод диоксид ☐ _____

2.1 Проверка на притосок _____ mbar (150 mbar = 150 hPa)
2.2. Волумен на вод _____ l
2.3 Време на прилагодување _____ мин
2.4 Тековен притисок _____ mbar (150 mbar = 150 hPa)
2.5 Времетраење на проверка _____ мин
2.6 Тековен притисок _____ mbar (150 mbar = 150 hPa)

☐ Целосна инсталација за површинско греење/ладење, особено точките за поврзување, при проверката со средство за откривање на пропустливост. Не се пронајдени протекувања.

Волумен на вод	Време на прилагодување [1)]	Време на проверка [1)]
< 100 l	10 мин	120 мин
≥ 100 < 200 l	30 мин	140 мин
≥ 200 l	60 мин	+ 20 min je 100 l

[1)] вредности, во зависност од волуменот на водот

Димензија на РАУТЕРМ С	Содржина [l/m]
10,1	0,049
14	0,095
16	0,133
17	0,133
20	0,201
25	0,327
32	0,539

Одредување на волуменот на водот

3. Проверка за оптоварување

3.1 Проверка на притисок _____ bar (3 bar)
3.2 Тековен притисок по 10 мин _____ bar

☐ Целосна инсталација за површинско греење/ладење, особено точките за поврзување, при проверката со средство за откривање на пропустливост. не се пронајдени протекувања.

Совет: При целосениот процес на бетонирање мора БКТ модулите / оБКТ модулите / БКТ круговите да бидат под пробен притисок, за да може веднаш да се забележат не заптиени места доколку ги има.

За табела со броеви на модули и потврда, видете на страница 2 од протоколот за проверка на притисок

Протокол за проверка на притисок РЕХАУ Темперирање на бетонски плочи
Прва проверка на притисок со медиум за проверка воздух или инертен гас, проверка според на упатството ZVSHK
страница 2/2

Модул бр.	Дел на градба	Кат	Модул-тип	Должина	Ширина	Положба на вградување БКТ модулите / оБКТ модулите / БКТ груговите	Проверен притисок	Забелешки
				[m]	[m]		[bar]	

Забелешка:
По успешната проверка на притисокот (процесот на бетонирање е завршен), поставете го притисокот на системот на работен притисок.

4. Потврда
Прегледот и проверката за заптивање е спроведена регулано според протоколот за проверка.

Место: Датум:

Извршителна фирма БКТ:

Раководство на ТГА/ налогодавач:

Протокол за проверка на притисок РЕХАУ Темперирање на бетонски плочи

Втора проверка на притисок со медиум за проверка воздух или инертен гас, проверка според на упатството ZVSHK

Преглед и проткол за проверка на притисок на РЕХАУ темперирање на бетонски плочи за РЕХАУ БКТ-Модулите, РЕХАУ оБКТ-Модулите и РЕХАУ темперирање на бетонски плочи и поставени на лице место пред процесот на бетонирање

Градежен проект:	Градител:
Улица/број на куќа:	Поштенски број/ место:
Клиентот е застапуван од:	Изведувачот е застапуван од:
Собна температура:	Температура на водата:
Макс. Работен притисок:	

1. Преглед

Контролата на БКТ-модулите / оБКТ модулите / БКТ-круговите наведени во табелата ги опфаќа следните критериуми:
1.) Состојба на поврзувачките водови
2.) Состојба на вентилите за испуштањење воздух

2. Проверка на притисок

Проверката на притисок се однесува на БКТ модулите / оБКТ модулите / БКТ круговите наведени во табелата
a) Контрола на првичниот тест за притисок.
b) Доколку пробниот притисок се намали,тогаш првичната проверка на притисокот мора да се повтори.

Модул бр.	Дел на градба	Кат	Модул-тип	Должина	Ширина	Положба на вградување БКТ модулите / оБКТ модулите / БКТ круговите	Проверен притисок	Забелешки
				[m]	[m]			

3. Потврда

Прегледот и проверката за заптивање е спроведена регулано според протоколот за проверка.

Место:	Датум:
Извршителна фрима БКТ:	
Раководство на ТГА/ налогодавач:	

Протокол за функционално греење на РЕХАУ индустриските системи за површинско греење како функционален тест

Според VOB DIN 18380 и според DIN EN ISO 11855, загреаните бетонски конструкции мора да се загреваат по завршувањето на бетонската работа или поставувањето на носечкиот слој.

Функционалното греење се користи за контрола на термичката функција на греењето на индустриските површини.
Пред поставување на планираните подни облоги, мора да се набљудува максималната содржина на влага во бетонот.

По одобрението од градежното раководство или специјализираната компанија за бетон, функционалното загревање обично може да започне по 28-от ден од поставувањето на бетонот, во зависност од дебелината (макс. 30 см) и квалитетот на бетонот.

Функционалното загревање треба да се изврши по пробата за притисок и да се запише во овој протокол, кој по завршувањето треба да му се предаде на налагодувачот.

За скратување на горенаведените времиња на сушење и/или промени на редоследот на загревање опишан подолу (температура, број и времетраење на чекорите за загревање) потребно е писмено одобрение од производителот на естрих и/или поставувачот за естрих пред почетокот на фазата на загревање.

Градежен проект:			
Фирма за инсталирање на систем за греење:			
Фирма за поставување бетон:			
РЕХАУ Цевка (тип / номинална големина / растојание на полегнување):			
Вид на бетон / дебелина на бетон:		/	cm
Загреана површина (m^2):			
Датум на поставување на бетонот:			
Надворешна температура пред почетокот на грејната функција (°C) :			
Собна температура пред почетокот на грејната функција (°C):			

Процес за функционално греење за индустриското површинско греење:

1. Започнување на процесот на функционално греење со температура на појдовниот вод од 5 K над температурата на бетонот и по одобрување на површината на бетонот од страна на раководството за изградба или од друштвото кое специјализира во производство на бетон (обично не подоцна од 28 дена по бетонирањето). Температурата на појдовниот вод мора да се одржува најмалку 7 дена.
   Функционалното греење започнало на: _____

2. Загревањето се одвива во чекори од максимум 5 K на 24 часа додека не се постигне максималната проектирана температура.

Датум/време	прилагодена температура на појдовниот вод	средна температура на површината на бетонот (°C)	Пукнатини во бетонот	Потпис
	(°C)	(°C)	(Да/Не)	

3. Максималната проектирана температура мора да се одржува 3 дена.

   Максималната проектирана температура _____ се _____ постигнува во °C.

4. Намалување на температурата на појдовниот вод за 10 K на 24 ч.

   Функционалното греење завршило на:_____

5. Функционалното греење е извршено без дефекти: ☐ Да ☐ Не

   Во случај на дефект: Функционалното греење е прекинато на:_____

   Идентификувани недостатоци: _____

6. Функционалното греење е успешно изведено:

Клиент: Општина, датум Потпис

Изведувач: Општина, датум Потпис

13 НОРМИ, РЕГУЛАТИВИ И НАСОКИ

§ Почитувајте ги сите применливи државни и меѓународни регулативи за полегнување, инсталација, спречување на несреќи и безбедносни регулативи при инсталација на цевните системи како и упатствата во овие технички информации.

Исто така почитувајте ги применливите закони, стандарди, насоки, регулативи (на пр. DIN, EN, ISO, DVGW, TRGI, VDE и VDI), како и регулативите за заштита на животната средина, регулативите на стручните здруженија и регулативите на локалните комунални друштва.

Областите на примена кои не се покриени со овие технички информации (специјални примени) бараат консултација со нашето техничко одделение за примена. За подетално советување, контактирајте ја вашата PEXAУ служба за продажба.

Упатствата за планирање и монтирање директно се однесуваат на соодветниот производ на PEXAУ. Во извадоците, се упатува кон општо применливите стандарди или регулативи. Ве молиме обрнете внимание на тековната верзија на насоките, нормите и регулативите. Понатамошните норми, регулативи и насоки во врска со планирањето, инсталацијата и управувањето со водата за пиење, системите за греење или техничка градба мора да се земат во предвид и тие не се дел од техничките информации.

Следните норми, регулативи и насоки се наведени во техничките информации (тековната верзија е секогаш важечка):

ASTM F 2023
Стандарден метод на тестирање за испитување на оксидативната отпорност на вмрежени полиетиленски (PEX) цевки и системи со топла хлорирана вода

DIN 1045
Конструкции од бетон, армиран бетон и преднапрегнат бетон

DIN 1053
Ѕидарство

DIN 1055
Дејности врз конструкциите

DIN 1186
Градежен гипс

DIN 15018
Кранови

DIN 16892
Вмрежени полиетиленски (PE-X) цевки со висока густина – Општи барања за квалитет, проверување

DIN 16893
Вмрежени полиетиленски цевки со висока густина (PE-X) – димензии

DIN 18180
Гипсани плочи

DIN 18181
Плочи од гипскартон во високоградба

DIN 18182
Прибор за обработка на гипсани плочи

DIN 18195
Заптивки на градежен објект

DIN 18202
Толеранции во високоградба

DIN 18350
Набавка на VOB и регулативи од договорот за градежните работи – дел Ц: Генерални технички услови од договорот за градежни работи (ATV) – работи со глет и гипс

DIN 18380
Набавка на ВОБ и регулативи од договорот за градежните работи – дел Ц: Генерални технички услови од договорот за градежни работи (ATV) – системи за греење и системи за централно греење со вода

DIN 18534
Заптивање на ентериери

DIN 18557
Малтер

DIN 18560
Естриси во градежништвото

DIN 1988
Технички правила за инсталација на вода за пиење (TRWI)

DIN 2000
Централно снабдување со вода за пиење – насоки во врска со барањата за вода за пиење, планирање, изградба, управување и одржување на системите за снабдување

DIN 3546
Вентил за прекинување за инсталации за вода за пиење во имоти и градби

DIN 3586
Уреди за прекинување со термална активација за гас – барања и проверки

DIN 4074
Заптивање на ентериери

DIN 4102
Однесување на градежни материјали и градежни компоненти при пожар

DIN 4108
Заштита на топлина и енергетска економија во згради

DIN 4109
Заштита од пожар во високоградба

DIN 4726
Системи за подно греење со топла вода и системи за поврзување на радијатори -
Пластични цевни системи и композитни цевни системи

DIN 49019
Цевки за електроинсталација и прибор

DIN 49073
Метални кутии и кутии со материјал за изолација за сместување на уреди за инсталација и штекови за вградена инсталација

DIN 50916-2
Тестирање на бакарни легури; тест за корозивно напукнување при оптоварување со користење на амонијак; тестирање на компоненти

DIN 50930-6
Корозија на метали – корозија на метални материјали под корозивно оптоварување со вода во внатрешноста на цевките, резервоарите и уредите – Дел 6: Процес на испитување и барања во врска со хигиенската погодност при контакт со вода за пиење

DIN 68 800
Средства за заштита на дрво во високоградба

DIN EN 10088
Нерѓосувачки челик

DIN EN 10140
Акустика – Лабораториско мерење на звучната изолација на градежните елементи

DIN EN 10226
Навој за цевки за спојки за заптивање кои се поставуваат во навојот

DIN EN 12164
Бакар и бакарни легури –греди за машинска обработка

DIN EN 12165
Бакар и бакарни легури – суровини за кованици

DIN EN 12168
Бакар и бакарни легури – шупливи греди за машинска обработка

DIN EN 12502-1
Заштита на метални материјали од корозија – Упатства за проценка на веројатноста на корозија при водоснабдување и складирање

ONORM EN 1264
Системи за греење и ладење кои се интегрирани во просторијата со циркулација на вода

DIN EN 12828
Системи за греење во градби – проектирање на системите за греење со топла вод
а
DIN EN 12831
Системи за греење во градби

DIN EN 12831 додаток 1
Системи за греење во градби – метод за пресметување на проектираното грејно оптеретување

ONORM EN 13163 до DIN EN 13171
Материјали за топлинска изолација за градби

DIN EN 13501
Класификација на градежни производи и начини на однесување при пожар

DIN EN 13813
малтерен естрих, смеси за естрих и естриси

DIN EN 14037
Слободно висечки површини за греење и ладење за вода со температура под 120 °C

DIN EN 14240
Вентилација на градби – плафони за ладење

DIN EN 14291
Пенливи решенија за детекција на истекување во гасната инсталација

DIN EN 14336
Системи за греење во градби

EN 15377
Системи за греење во градби

DIN EN 1717
Заштита на водата за пиење од загадување на инсталациите за вода за пиење и општи барања за безбедносните уреди за спречување на загадувањето на водата преку повратниот тек

DIN EN 1990
Еурокод: Основи за проектирање на конструкции

ONORM EN 1991-1
Еурокод 1: Дејности врз конструкции

DIN EN 1992-1
Еурокод 2: Димензионирање и изградба на армиран бетон и преднапрегнат бетон

DIN EN 442
Радијатори и конвектори

DIN EN 520
Гипсани плочи

DIN EN 60529
Степен на заштита осигурени со куќишта

DIN EN 60730
Електрични направи за автоматско управување и регулирање

DIN EN 806
Тегхнички правила за инсталација на вода за пиење

ONORM EN ISO 11855
Еколошки дизајн на градбата – Проектирање, димензионирање, инсталација и контрола на зрачно греење кое е вградено во површината и системи за ладење

DIN EN ISO 15875
Пластични цевни системи за инсталации со топла и ладна вода – вмрежен полиетилен (PE-X)

DIN EN ISO 21003
Повеќеслојни цевни системи за инсталации со топла и ладна вода во градби

DIN EN ISO 6509
Корозија на метали и легури – одредување на отпорноста на децинкификација на бакарни легури со цинк

DIN EN ISO 7730
Ергономија на термалната средина

DIN VDE 0100
(Преглед)
Електрични инсталации на градби
Изградба на инсталации со висок напон
Изградба на инсталации со низок напон
Водич за електрични инсталации

DIN VDE 0100-701
Изградба на инсталации со низок напон – барања за деловни простории, простории и специјални видови на инсталации – Дел 701: Простории со када или со туш кабина

DIN VDE 0298-4
Користење на кабли и изолирани водови за електричните инсталации

DIN VDE 0604-3
Канали за електрични инсталации за ѕидови и плафони; канал за носење на кабли

DVFG-TRF 2012
Технички правила за инсталација на течен гас

DVGW G 459-1
Куќни приклучоци за гас за работен притисок до 4 bar; Проектирање и изградба

DVGW G 260
Квалитет на гас

DVGW G 465-4
Уред за детектирање на гас и уреди за мерење на концентрацијата на гас за проверка на гасните системи

DVGW G 600 / DVGW-TRGI 2008
Технички правила за гасни инсталации

DVGW G 617
Пресметковна основа за димензионирање на цевната мрежа за гасна инсталација

DVGW GW 393
Продолжетоци (приклучоци за цевки) изработени од бакарни материјали за гасни инсталации и инсталации вода за пиење – барања и проверки

DVGW VP 305-1
Мерач на протокот на гас за гасната инсталација

DVGW VP 625
Приклучоци за цевки и приклучоци за цевки за внатрешни гасоводи изработени од повеќеслојни композитни цевки според DVGW-VP 632 – барања и проверки

DVGW VP 626
Приклучоци за цевки и приклучоци за цевки за внатрешни гасоводи изработени од вмрежен полиетилен (PE-X) според DVGW-VP 624 – барања и проверки

DVGW W 270
Размножување на микроорганизми на материјали во областа на вода за пиење

DVGW W 291
Чистење и дезинфекција на системите за водоснабдување

DVGW W 534
Цевни спојки и цевни врски во инсталацијата за вода за пиење

DVGW W 551
Инсталации за греење на водата за пиење и инсталации со цевки за водата за пиење

EnEV
Уредбата за заштеда на енергија

Насока на Европскиот Совет 98/83/EG од 3 ноември 1998 за квалитетот на водата која е предвидена за човечка потрошувачка

Европска директива за машини (89/392/EWG) заедно со измените

ISO 228
Навој за цевки за спојки за заптивање не кои се поставуваат во навојот

ISO 7
Навој за цевки за спојки за заптивање кои се поставуваат во навојот

LBO
Државни градежни регулативи за државите на Федералната Република Германија

MBO
Регулативи за изградба на модели за државите на Федерална Република Германија

MLAR
Насока за модели на цевни инсталации

Muster-Feu-VO
Уредба за модели за палење

TrinkwV
Уредба за вода за пиење

VDI 2035
Избегнување на штета во системите за греење со топла вода

VDI 2078
Пресметка на оптоварувањето за ладење за климатизирани простории

VDI 4100
Звучна изолација во високоградби – станови

VDI 6023
Хигиена во инсталации за вода за пиење

VOB
Правилник за набавка и договор за градежни работи

ZVSHK информативен леток
Централното здружение за санитарија, греење и климатизација/градби и енергетска технологија Германија (ZVSHK/GED)

ONORM 8110
Заштита на топлина во високоградба

ONORM 2232
Работа со естрих – стандард за договори за вработување

ONORM 3732
Естриси – проектирање, изведба, производи и нивни барања – дополнителни барања за ONORM EN 13813

ONORM 8115
Звучна изолација и акустика на просториите во високоградби

Документот е заштитен со авторски права. Правата кои произлегуваат како резултат, односно конкретните права на преведување, повторно печатење, отстранување на слики, радио пренос, репродукција со фотомеханички или слични средства и складирање во системи за обработка на податоци се задржани

Нашите совети кои се однесуваат на примената, и се достапни во усна и писмена форма, се засноваат на долгогодишно искуство и стандардизирани претпоставки и се спроведуваат според нашите сознанија. Намената на производите на РЕХАУ е конечно опишана во техничките информации за производот. Тековно важечката верзија може да се погледне на интернет на www.rehau.com/TI. Примената, користењето и обработката на производите се надвор од наша контрола и поради тоа тие се исклучива одговорност на соодветниот сопственик/корисник/преработувач. Доколку сепак настанала некаква обврска, таа се заснова исклучиво на нашите услови за испорака и плаќање, кои може да се видат на www.rehau.com/conditions, ако не е поинаку писмено договорено со РЕХАУ. Ова исто така се однесува на сите побарувања во врска со гаранции, каде што гаранцијата се однесува на постојаниот квалитет на нашите производи во согласност со нашата спецификација.
Предмет на технички промени.

© РЕХАУ ГмбХ
www.rehau.mk
Предмет на технички промени.