

## PLOŠNÉ VYTÁPĚNÍ / CHLAZENÍ

TECHNICKÉ INFORMACE

864600 CZ / SK

# TECHNICKÁ INFORMACE K TECHNICKÉMU ZAŘÍZENÍ BUDOV

**Technická informace k technickému zařízení budov je platná od února 2015.**

Vydáním aktuální technické informace ztrácí dosavadní Technická informace 864600 CZ (stav květen 2010) platnost.

Dokument je chráněn autorským právem. Zůstávají vyhrazena z něj plynoucí práva, zvláště právo na překlad, dotisk, odběr vyobrazení, vysílání, kopírování fotomechanickým nebo podobným způsobem a ukládání na zařízení pro zpracování dat.

**Všechny rozměry a hmotnosti jsou orientační hodnoty. Omyly a změny jsou vyhrazeny.**



Na základě přechodu na systém SAP v roce 2015 se změnila čísla výrobků.

Dosavadní čísla výrobku se rozšířila o 2 čísla:

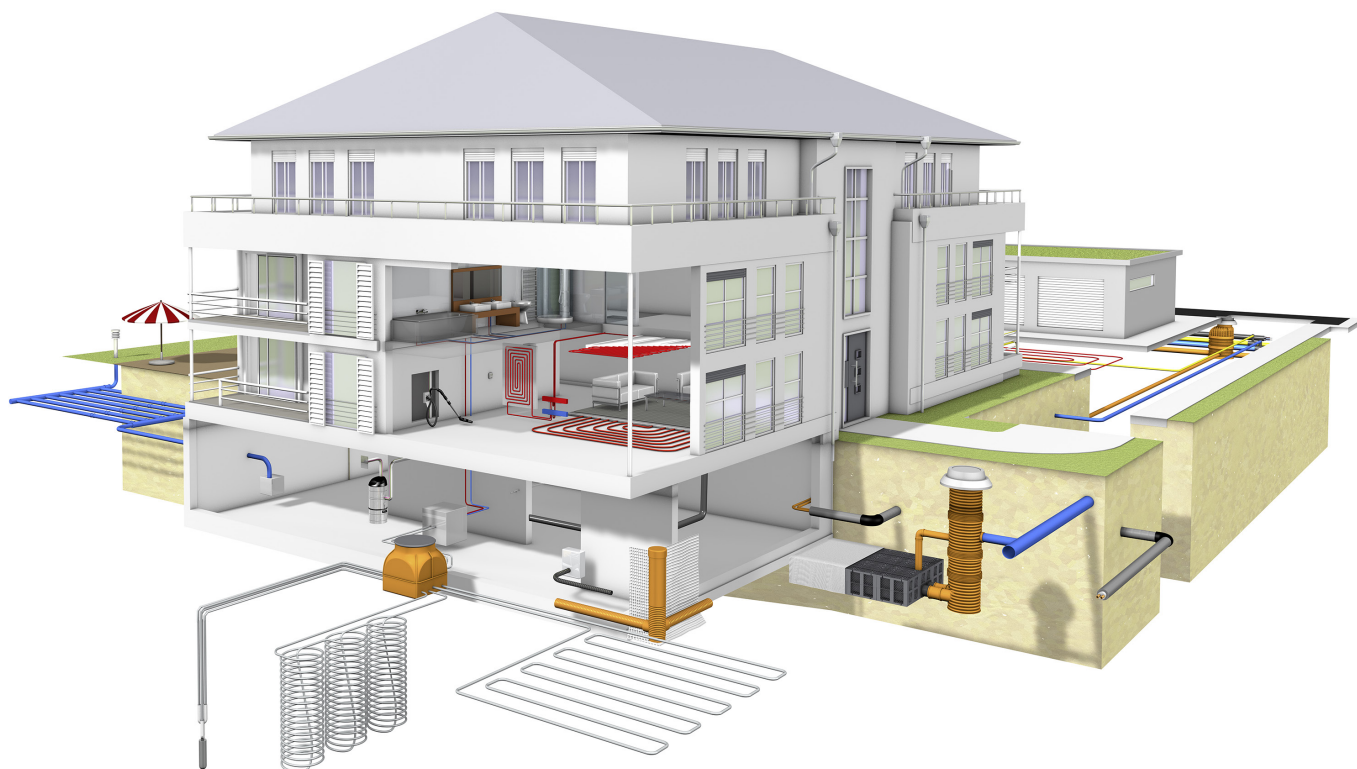
staré číslo: 123456-789

nové číslo: 11234561789

Tyto dvě nová čísla jsou pro vaši lepší orientaci odlišena: **1** = 1

Příklad: **1**123456**1**789

Prosíme tedy o pochopení, že všechny nabídky, potvrzení objednávky, dodací listy, faktury apod. budou mít 11-ti místné číslo výrobku.



# PLOŠNÉ VYTÁPĚNÍ/CHLAZENÍ

## OBSAH

<b>1 . . . . .</b>	<b>Informace a bezpečnostní pokyny . . . . .</b>	<b>8</b>
<b>2 . . . . .</b>	<b>Úvod . . . . .</b>	<b>10</b>
2.1 . . . .	Plošné vytápění . . . . .	10
2.2 . . . .	Plošné chlazení . . . . .	12
2.3 . . . .	Systémové parametry . . . . .	13
<b>3 . . . . .</b>	<b>Systémy pokládky v podlaze . . . . .</b>	<b>14</b>
3.1 . . . .	Podklady . . . . .	15
3.1.1 . . .	Normy a směrnice . . . . .	15
3.1.2 . . .	Stavební předpoklady . . . . .	15
3.2 . . . .	Projektování . . . . .	15
3.2.1 . . .	Tepelná a kročejová izolace . . . . .	15
3.2.2 . . .	Mokrý způsob pokládky . . . . .	16
3.2.3 . . .	Suchý způsob / suché podlahové desky . . . . .	18
3.2.4 . . .	Způsoby pokládky a topné okruhy . . . . .	20
3.2.5 . . .	Upozornění k uvedení do provozu . . . . .	22
3.2.6 . . .	Podlahové krytiny . . . . .	22
3.3 . . . .	Systémová deska Varionova . . . . .	24
3.4 . . . .	Systém TACKER . . . . .	32
3.5 . . . .	Systém RAUTAC 10 . . . . .	39
3.6 . . . .	Systém RAUFIX . . . . .	45
3.7 . . . .	Systém nosné rohože . . . . .	50
3.8 . . . .	Suchý systém . . . . .	57
3.9 . . . .	Systém vodící lišta 10 . . . . .	62

<b>4 . . . . . Akustické chladicí stropy . . . . .</b>	<b>66</b>
4.1 . . . . Popis systému . . . . .	66
4.1.1 . . . Komponenty systému . . . . .	66
4.1.2 . . . Použitelné trubky . . . . .	66
4.1.3 . . . Popis . . . . .	67
4.1.4 . . . Oblasti použití . . . . .	67
4.1.5 . . . Přehled programu akustických chladících stropů pro děrované vzory 6/18 R, 8/18 R a 8/18 Q . . . . .	68
4.1.6 . . . Akustický chladicí strop s děrováním 6/18 R . . . . .	69
4.1.7 . . . Volně zavěšená stropní deska . . . . .	75
4.1.8 . . . Slepé desky . . . . .	75
4.1.9 . . . Volitelná izolace - minerální vlna podle ČSN EN 13162 . . . . .	76
4.2 . . . . Montáž . . . . .	77
4.2.1 . . . Stavebně klimatické podmínky . . . . .	77
4.2.2 . . . Skladování . . . . .	77
4.2.3 . . . Transport . . . . .	77
4.3 . . . . Montážní postup . . . . .	78
4.3.1 . . . Přehled montážního postupu . . . . .	78
4.3.2 . . . Montáž přípojovacího potrubí . . . . .	78
4.3.3 . . . Spodní konstrukce . . . . .	78
4.3.4 . . . Příprava instalace stropních desek . . . . .	79
4.3.5 . . . Vyrovnání a upevnění desek chladícího stropu . . . . .	80
4.3.6 . . . Vyláchnutí, napuštění a odvzdušnění . . . . .	81
4.3.7 . . . Neaktivní úseky stropu . . . . .	81
4.3.8 . . . Zatmělení . . . . .	82
4.3.9 . . . Povrchy přebruste, hrany vyrovnejte . . . . .	82
4.3.10 . . . Podklad . . . . .	82
4.3.11 . . . Zpevňovací a penetrační nátěr . . . . .	83
4.3.12 . . . Barvy a laky . . . . .	83
4.3.13 . . . Nalezení trubek v desce . . . . .	83
4.4 . . . . Spáry a napojení . . . . .	84
4.4.1 . . . Dilatační spára . . . . .	84
4.4.2 . . . Napojení na stěnu . . . . .	84
<b>5 . . . . . Chladicí stropy . . . . .</b>	<b>85</b>
5.1 . . . . Popis systému . . . . .	85
5.1.1 . . . Komponenty systému . . . . .	85
5.1.2 . . . Použitelné trubky . . . . .	85
5.1.3 . . . Popis . . . . .	85
5.1.4 . . . Oblasti použití . . . . .	85
5.2 . . . . Montáž . . . . .	87
5.2.1 . . . Stavebně klimatické podmínky . . . . .	87
5.2.2 . . . Skladování . . . . .	87
5.2.3 . . . Montážní postup . . . . .	87
5.3 . . . . Povrchová úprava . . . . .	90
5.3.1 . . . Podklad . . . . .	90
5.3.2 . . . Zpevňovací a penetrační nátěr . . . . .	90
5.3.3 . . . Tapety a omítky . . . . .	90
5.3.4 . . . Barvy a laky . . . . .	90
5.3.5 . . . Nalezení trubek v desce . . . . .	91
5.4 . . . . Spáry a napojení . . . . .	91
5.4.1 . . . Kluzné napojení na stěnu . . . . .	91

<b>6. . . . .</b>	<b>Projektování akustických chladicích stropů a chladicích stropů . . . . .</b>	<b>94</b>
6.1 . . . .	Základy projektování . . . . .	94
6.2 . . . .	Topný/chladicí výkon . . . . .	94
6.3 . . . .	Zvuková pohltivost . . . . .	94
6.4 . . . .	Texty LV . . . . .	94
6.5 . . . .	Projekční příklad stropního pole pro akustický chladicí strop . . . . .	94
6.6 . . . .	Napojení . . . . .	95
6.7 . . . .	Zásady plánování spár . . . . .	95
6.8 . . . .	Regulační technika . . . . .	96
6.9 . . . .	Příjemné klima . . . . .	96
6.10 . . . .	Odvzdušnění . . . . .	96
<b>7. . . . .</b>	<b>Systémy pokládky pro stěnu a strop . . . . .</b>	<b>97</b>
7.1 . . . .	Popis systému . . . . .	98
7.1.1. . . .	Pokyny k montáži na stěnu a strop . . . . .	98
7.1.2. . . .	Podklady pro instalaci stěn a stropů . . . . .	101
7.1.2.1 . . . .	Koncepty zařízení . . . . .	102
7.1.3. . . .	Projektování . . . . .	103
7.2 . . . .	Stěnové vytápění / chlazení - suchý způsob . . . . .	107
7.2.1. . . .	Popis systému . . . . .	107
7.2.2. . . .	Montáž . . . . .	109
7.2.3. . . .	Povrchová úprava . . . . .	112
7.2.4. . . .	Spáry a napojení . . . . .	113
7.2.5. . . .	Projektování . . . . .	114
<b>8. . . . .</b>	<b>Systémové příslušenství . . . . .</b>	<b>116</b>
8.1 . . . .	Okrajová dilatační páska . . . . .	116
8.2 . . . .	Dilatační profil . . . . .	117
8.3 . . . .	Systémové izolační materiály . . . . .	118
8.4 . . . .	Lepicí páska / odvíječ lepicí pásky . . . . .	118
8.5 . . . .	Tlaková pumpa . . . . .	119
8.6 . . . .	Plastifikátor . . . . .	119
8.7 . . . .	Plastifikátor „Mini“ a umělohmotná vlákna . . . . .	120
8.8 . . . .	Měřicí bod zbytkové vlhkosti . . . . .	121
8.9 . . . .	Odvíjecí zařízení . . . . .	121
8.10 . . . .	Odvíjecí zařízení za tepla . . . . .	122
<b>9. . . . .</b>	<b>Rozdělovače . . . . .</b>	<b>123</b>
9.1 . . . .	Rozdělovač topných okruhů HKV-D (nerezová ocel) . . . . .	123
9.2 . . . .	Rozdělovač topných okruhů HKV-D (mosaz) . . . . .	126
9.3 . . . .	Skříňové rozdělovače . . . . .	128
9.4 . . . .	Připojovací set měřiče tepla . . . . .	132

<b>10. . . . . Regulační technika . . . . .</b>	<b>133</b>
10.1 . . . Podklady . . . . .	133
10.2 . . . Regulační stanice teploty TRS V. . . . .	135
10.3 . . . Mísící sada . . . . .	136
10.4 . . . Kompaktní stanice . . . . .	138
10.4.1. . . Regulační stanice teploty TRS 20. . . . .	138
10.4.2. . . Regulační stanice se směšovačem a čerpadlem PMG-25, PMG-32. . . . .	139
10.4.3. . . Regulační sada teploty přívodu . . . . .	140
10.5 . . . Prostorový termostat Nea . . . . .	141
10.5.1. . . Systémové komponenty Nea . . . . .	141
10.5.2. . . Popis komponentů . . . . .	141
10.5.3. . . Upozornění k plánování . . . . .	144
10.5.4. . . Montáž a uvedení do provozu . . . . .	145
10.6 . . . Bezdrátová regulace RAUMATIC R . . . . .	145
10.6.1. . . Popis komponent systému . . . . .	146
10.6.2. . . Montáž a uvedení do provozu . . . . .	146
10.7 . . . Regulační technika HC BUS. . . . .	147
10.7.1. . . HC BUS Manager . . . . .	147
10.7.2. . . HC BUS Room Unit . . . . .	147
10.7.3. . . HC BUS Manager Extension (moduly V/moduly FT) . . . . .	148
10.7.4. . . Topologie sběrnice . . . . .	148
<b>11. . . . . Temperování nosných betonových konstrukcí . . . . .</b>	<b>154</b>
11.1 . . . Úvod . . . . .	154
11.1.1. . . Všeobecně . . . . .	154
11.1.2. . . Požární odolnost – REI 90 podle ČSN EN 13501, F 90 podle DIN 4102-2 . . . . .	155
11.1.3. . . Požární odolnost – REI 120 podle ČSN EN 13501, F 120 podle DIN 4102-2 . . . . .	155
11.1.4. . . Zvláštní stavby: výstavba výškových, kancelářských, správních budov, letišť . . . . .	155
11.1.5. . . Pohledový beton . . . . .	155
11.2 . . . Varianty systému . . . . .	156
11.2.1. . . oBKT – blízkopovrchové temperování nosných betonových konstrukcí . . . . .	156
11.2.2. . . Moduly BKT . . . . .	156
11.2.3. . . BKT pokládka přímo na stavbě. . . . .	157
11.2.4. . . BKT a oBKT u prefabrikovaných a poloprefabrikovaných dílů. . . . .	157
11.3 . . . Projektování . . . . .	158
11.3.1. . . Základy projektování . . . . .	158
11.4 . . . Topné/chladicí výkony . . . . .	163
11.4.1. . . Montáž . . . . .	165
11.4.2. . . Komponenty systému . . . . .	166
<b>12. . . . . Průmyslové plošné vytápění . . . . .</b>	<b>170</b>
12.1 . . . Průmyslové plošné vytápění . . . . .	170
12.1.1. . . Montáž . . . . .	172
12.1.2. . . Projektování . . . . .	173
<b>13. . . . . Vytápění sportovních podlah . . . . .</b>	<b>176</b>
<b>14. . . . . Vytápění pružných podlah . . . . .</b>	<b>180</b>
14.1 . . . Systém podlahového vytápění pro pružné podlahy – standardní rozdělovač . . . . .	180
14.1.1. . . Montáž . . . . .	181
14.2 . . . Systém podlahového vytápění pro pružné podlahy – rozdělovač potrubí . . . . .	183
14.2.1. . . Montáž . . . . .	184

<b>15. . . . . Vytápění venkovních ploch . . . . .</b>	<b>186</b>
15.1 . . . . . Projektování . . . . .	187
15.2 . . . . . Montáž . . . . .	187
<b>16. . . . . Vyhřívání trávníku . . . . .</b>	<b>188</b>
<b>17. . . . . Průmyslový rozdělovač . . . . .</b>	<b>189</b>
17.1 . . . . . Průmyslový rozdělovač . . . . .	189
17.1.1. . . . . Průmyslový rozdělovač 1¼" IVK. . . . .	189
17.1.2. . . . . Průmyslový rozdělovač 1½" IVKE. . . . .	190
17.1.3. . . . . Průmyslový rozdělovač 1½" IVKK. . . . .	190
<b>18. . . . . Normy, předpisy a směrnice . . . . .</b>	<b>191</b>
<b>19. . . . . Projektování . . . . .</b>	<b>193</b>
19.1 . . . . . Internet . . . . .	193
19.2 . . . . . Projekční software RAUCAD . . . . .	193
19.3 . . . . . Diagramy . . . . .	194
19.3.1. . . . . Výkonový diagram . . . . .	194
19.3.2. . . . . Diagram tlakové ztráty pro trubky RAUTHERM-S . . . . .	195
19.3.3. . . . . Průtokový diagram pro nerezový rozdělovač HVD-D nerez s průtokoměry s integrovaným ventilem. . . . .	196
19.3.4. . . . . Průtokový diagram pro ventily pro jemnou regulaci a průtokoměr HKV-D (mosaz) . . . . .	197
<b>20. . . . . Protokoly o zkoušce . . . . .</b>	<b>199</b>
20.1 . . . . . Zásady tlakové zkoušky . . . . .	199
20.2 . . . . . Zkoušky těsnosti instalací plošného vytápění/chlazení pomocí vody . . . . .	199
20.2.1. . . . . Příprava tlakové zkoušky / vodou . . . . .	199
20.2.2. . . . . Ukončení tlakové zkoušky s vodou . . . . .	199
20.3 . . . . . Zkoušky těsnosti instalací plošného vytápění/chlazení pomocí neolejovaného stlačeného vzduchu/inertního plynu . . . . .	199
20.3.1. . . . . Příprava zkoušky těsnosti pomocí neolejovaného stlačeného vzduchu/inertního plynu . . . . .	200
20.3.2. . . . . Zkouška těsnosti . . . . .	200
20.3.3. . . . . Zátěžová zkouška. . . . .	200
20.3.4. . . . . Ukončení tlakové zkoušky pomocí neolejovaného stlačeného vzduchu/inertního plynu . . . . .	200
20.4 . . . . . Vypláchnutí instalace plošného vytápění/chlazení . . . . .	201
20.5 . . . . . Protokol o tlakové zkoušce: Plošné vytápění/chlazení REHAU . . . . .	201

# 1 PLOŠNÉ VYTÁPĚNÍ/CHLAZENÍ

## INFORMACE A BEZPEČNOSTNÍ POKYNY

### Dále se vztahující Technické informace

- **Technická informace RAUTITAN**
- **Technická informace k potrubí, spojovací technice, plánování a montáži**

### Platnost

Tato technická informace platí pro Českou republiku a Slovensko.

### Navigace

Na začátku této Technické informace naleznete podrobný obsah s hierarchickými nadpisy a příslušnými čísly stran.

### Piktogramy a loga



Bezpečnostní upozornění



Právní upozornění



Důležitá informace, kterou je nutno zohlednit



Informace na internetu



Vaše výhody



V zájmu vlastní bezpečnosti a správného používání našich produktů v pravidelných intervalech kontrolujte, zda technická informace, kterou máte k dispozici, již neexistuje v novější verzi.

Datum vydání vaší technické informace je vtištěno vlevo dole na obálce.

Aktuální Technickou informaci získáte v prodejní kanceláři firmy REHAU, specializovaném velkoobchodě a také je ke stažení na internetu na adrese:

**[www.rehau.cz](http://www.rehau.cz) / [www.rehau.sk](http://www.rehau.sk)**





- Před zahájením montáže si v zájmu vlastní bezpečnosti i bezpečnosti jiných osob pozorně a kompletně přečtěte bezpečnostní pokyny a návody k obsluze.
- Návod k obsluze uschovejte a mějte ho kdykoliv k dispozici.
- Pokud neporozumíte bezpečnostním pokynům nebo jednotlivým montážním předpisům, nebo pokud jsou nejasné, obraťte se na svou prodejní kancelář společnosti REHAU.

### Použití v souladu s určením

Systémy plošného vytápění / chlazení REHAU smí být projektovány, instalovány a provozovány pouze tak, jak je popsáno v této technické informaci. Každé jiné použití je v rozporu s určením a tedy nepřipustné.



Při instalaci potrubních systémů dodržujte všechny platné národní a mezinárodní předpisy pro pokládku, instalaci, prevenci úrazů a bezpečnostní předpisy, stejně jako pokyny obsažené v této Technické informaci.

Oblasti použití, které nejsou v této Technické informaci obsaženy (speciální aplikace), vyžadují konzultaci s naším technickým oddělením. Obraťte se na svou prodejní kancelář REHAU.



### Obecná bezpečnostní opatření

- Udržujte svůj pracovní prostor v čistotě, zbavený předmětů omezujících pohyb.
- Zajistěte dostatečné osvětlení pracoviště.
- V blízkosti nástrojů a místa montáže se nesmí zdržovat děti, domácí zvířata a nepovolané osoby. To platí zejména u sanací v obytných oblastech.
- Používejte jen komponenty navržené pro příslušný potrubní systém REHAU. Použití komponent z jiných systémů nebo použití nářadí, které nepochází z příslušného instalačního systému REHAU může vést k úrazům nebo jiným rizikům.



### Personální předpoklady

- Montáž našich systémů nechávejte provádět pouze autorizovaným a školeným personálem.
- Práce na elektrických zařízeních nebo částech vedení nechávejte provádět jen k tomu vyškolenými a autorizovanými osobami.



### Pracovní oděv

- Noste ochranné brýle, vhodný pracovní oděv, ochrannou obuv, ochrannou přílbu a máte-li dlouhé vlasy, pak sítku na vlasy.
- Nepoužívejte volný oděv nebo ozdoby, mohly by je zachytit pohyblivé části stroje.
- Při montážních pracích ve výšce hlavy nebo nad ní používejte ochrannou helmu.



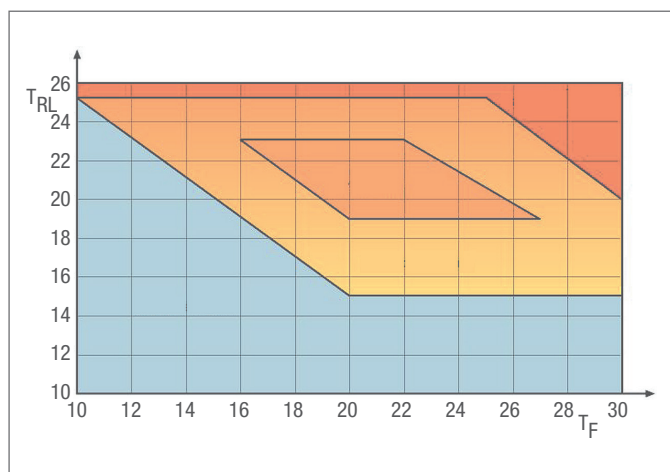
### Při montáži

- Přečtěte si a vždy dodržujte příslušné návody k obsluze použitého montážního nářadí REHAU.
- Nůžky na stříhání trubek REHAU mají ostrý břit. Proto je skladujte a manipulujte s nimi tak, aby nehrozilo žádné nebezpečí.
- Při zkracování trubek dodržujte bezpečnostní vzdálenost mezi přidržující rukou a řezacím nástrojem.
- Během řezání nikdy nesahejte do řezné zóny nástroje nebo na pohyblivé části.
- Po rozšíření se rozšířený konec trubky vrátí do původního tvaru (paměťový efekt). V této fázi nezasouvejte žádné cizí předměty do rozšířeného konce trubky.
- Během lisování nesahejte do oblasti lisování nářadí nebo na jeho pohyblivé části.
- Až do ukončení procesu lisování může tvarovka vypadnout z trubky. Nebezpečí poranění!
- Při pracích na údržbě nebo úpravách a při změně místa montáže zásadně vytahujte elektrickou zástrčku nástroje ze zásuvky a zajistěte ji proti nechtěnému zapnutí.

## 2.1 Plošné vytápění

### Tepelná pohoda

Plošné topné systémy REHAU vytápí na základě nízkých povrchových teplot a rovnoměrnému rozdělení teploty mírnou a příjemnou energií sálání. Na rozdíl od statických topných systémů je tak zajištěna rovnováha mezi člověkem a plochami obklopujícími místnost a vytváří tak optimální vnímání příjemného prostředí.



Obr. 2-1 Příjemné teplotní klima, závisující na teplotě vzduchu v místnosti  $T_{RL}$  a teplotě ploch obklopujících místnost  $T_F$

- |   |   |
|---|---|
| <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #f4a460; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> nepříjemně teplo | <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #fde725; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> ještě příjemné     |
| <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #f4a460; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> příjemné         | <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #99d9ea; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> nepříjemně chladno |

### Energeticky úsporné

Díky vysokému podílu energie sálání plošných topných systémů REHAU se pocit příjemného prostředí při procesu vytápění dostaví již při výrazně nižší teplotě vzduchu v místnosti. Tu tak lze snížit o 1 až 2 °C. To umožňuje každoroční úspory energie ve výši 6 až 12 %.

### Šetrné k životnímu prostředí

Díky vysokému topnému výkonu již při nízkých přívodních teplotách jsou plošné topné systémy REHAU ideálně kombinovatelné s plynovými kondenzačními kotli, tepelnými čerpadly nebo tepelnými solárními systémy.

### Vhodné pro alergiky

Díky nízkému podílu konvekce plošných topných systémů REHAU dochází pouze k minimálnímu proudění vzduchu. Cirkulace a víření prachu tak patří minulosti. To je šetrné k dýchacím cestám - a to nejen pro alergiky.

### Opticky atraktivní místnosti bez otopných těles

Systémy plošného vytápění REHAU

- umožňují uživateli volné ztvárnění prostoru
- dávají projekční volnost architektům
- snižují riziko zranění, např. ve školách, školkách, nemocnicích nebo domech s pečovatelskou službou

## Teploty vzduchu v místnosti podle ČSN EN 12831 příloha 1

- v obytných a pobytových místnostech: 20 °C
- v koupelnách: 24 °C

### Směrné hodnoty směrnice pro pracoviště (ASR 6 z května/01)

- činnost v sedě: 19–20 °C
- činnost nevykonávaná v sedě  
v závislosti na obtížnosti práce: 12–19 °C

### Směrné hodnoty EN ISO 7730

Podle EN ISO 7730 mají být pro dosažení co největší spokojenosti osob přítomných v místnosti dodržena následující kritéria:

Operativní prostorová teplota:

- léto: 23 – 26 °C
- zima: 20 – 24 °C

Operativní prostorová teplota je střední hodnotou zprůměrované teploty vzduchu v místnosti a průměrné teploty okolních ploch.

### Povrchové teploty

Pro povrchy, které jsou přímo v kontaktu s lidmi, je nutno ze zdravotních a fyziologických důvodů dodržovat

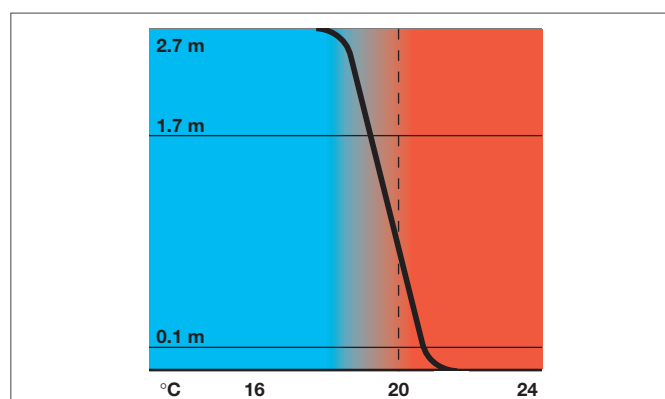
#### maximální přípustné povrchové teploty:

- Podlaha:
  - pobytová zóna 29 °C
  - koupelny 33 °C
  - okrajové zóny 35 °C
- Stěna: 35 °C

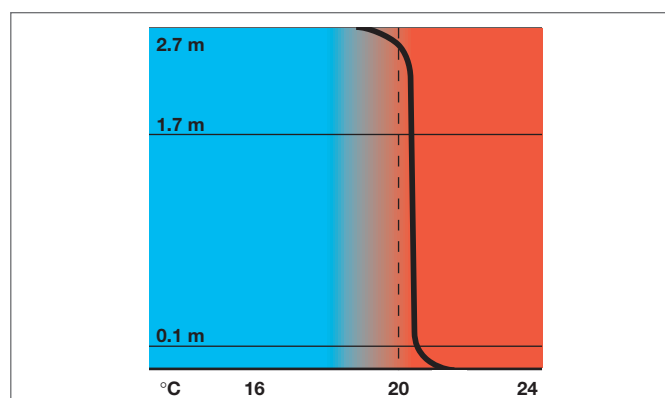
Maximální asymetrie sálání protilehlých ploch (podle EN ISO 7730):

- Teplý strop < 5 °C
- Teplá stěna < 23 °C
- Chladný strop < 14 °C
- Chladná stěna < 10 °C

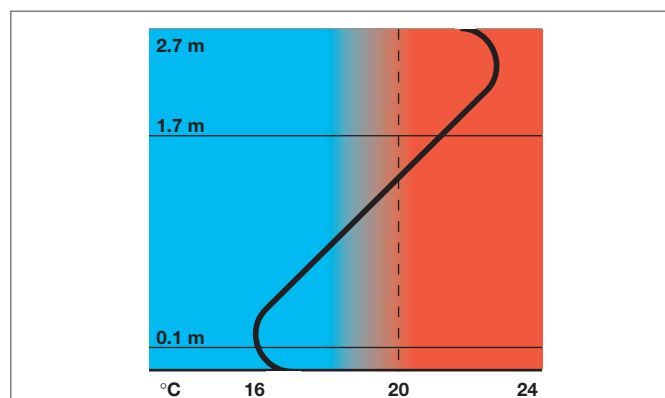
## Exemplární teplotní profily ve vytápěných místnostech



Obr. 2-2 Ideální rozložení tepla



Obr. 2-3 Plošné vytápění



Obr. 2-4 Radiátorové vytápění



- Tepelná pohoda
- Bez projevů průvanu
- Nízké investiční náklady
- Nízké roční náklady
- Šetří zdroje
- Plošné vytápění
- Volné prostorové uspořádání

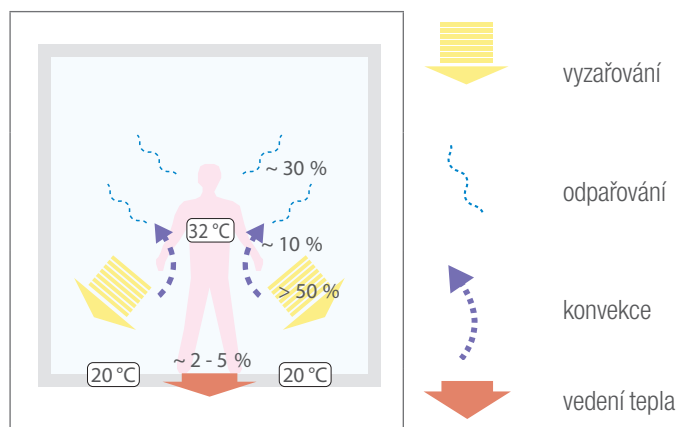
### Tepelná pohoda

Pocit příjemné teploty osoby v místnosti je dán:

- činností osoby
- ošacením osoby
- teplotou vzduchu
- rychlostí vzduchu
- vlhkostí vzduchu
- povrchovou teplotu

Sdílení tepla lidského těla probíhá zejména prostřednictvím třech mechanismů:

- sálání
- odpařování
- konvekce

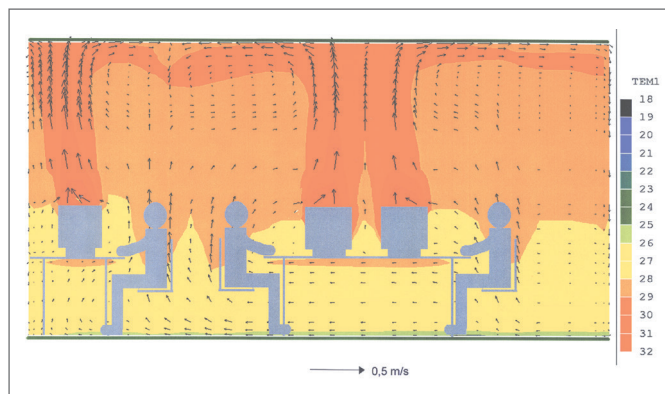


Obr. 2-5 Tepelná bilance člověka

Lidské tělo pociťuje nejpříjemnější pocit, pokud může minimálně 50 % svého sdíleného tepla regulovat prostřednictvím sálání.



U plošného chlazení REHAU probíhá výměna energie mezi člověkem a chladicí plochou celoplošně a převážně v podobě sálání a tím se zajišťují optimální předpoklady pro příjemné klima v místnosti.



Obr. 2-6 Teplota vzduchu a rychlosti vzduchu podlahového chlazení

### Klasické klimatizační systémy

Klasické klimatizační systémy zvládají vznikající tepelné zatížení **výměnou vzduchu** s následujícími negativními důsledky:

- projevy průvanu
- vysoké rychlosti vzduchu v místnosti
- nízké teploty přiváděného vzduchu
- vysoká hladina akustického tlaku

V součtu vzniká pro uživatele často nepříjemné klima v místnosti, které je označováno jako **Sick-Building-Syndrom** (syndrom nemocných budov).

Ekonomické nevýhody klasických klimatizačních systémů:

- vysoké investiční náklady
- vysoké roční náklady

### Chladicí výkon

**V praxi osvědčených podmínkách**, při

- povrchové teplotě 19 – 20 °C
- prostorové teplotě 26 °C

lze dosahovat hodnot **60 – 70 W/m<sup>2</sup>**.

### Vlivy na chladicí výkon

Maximální dosažitelný výkon plošného chlazení závisí na:

- podlahovém, stropním, a stěnovém vytápění/chlazení
- rozteči pokládky
- rozměru trubek
- skladbě podlahy, stropu a stěny
- systému

Každý z faktorů má však na chladicí výkon rozdílný vliv.



Podstatný vliv na předávání výkonu „mírného chlazení“ má podlahová krytina / obložení stěn a rozteč pokládky.

## 2.3 Systémové parametry

### 2.3.1 Systémové parametry plošného vytápění

Podmínky použití plošného vytápění jsou dány v normách a předpisech jako jsou např. ČSN EN 1264, ISO 11855 nebo ISO 7730, ve kterých jsou popsány okrajové podmínky tepelné pohody.

Pokud budou novostavby postaveny dle platných energetických standardů v roce 2015, pohybuje se přírodní teplota pro plošné vytápění od ca. +25 °C do ca. +35 °C. Také při rekonstrukcích jsou přírodní teploty nepatrně vyšší, dle zvoleného typu tepelné izolace obálky budovy.

V případě použití plošného vytápění jako např. vyhřívání venkovních ploch nebo vytápění pružných podlah v tělocvičnách, může přírodní teplota dosáhnout až +70°C. I pro takové účely je potrubí REHAU RAUTHERM S vhodné.

### 2.3.2 Klouzavý topný provoz

Systémy plošného vytápění nejsou po dobu životnosti zařízení provozovány při stále stejné teplotě. V normě ISO 10508 příp. ČSN EN ISO 15875 (Plastové potrubí pro teplou a studenou vodu – zesílený polyetylen PE-X), jsou popsány různé provozní parametry systému, např.:

- letní nebo zimní provoz
- variabilní průběhy teplot během topné periody
- provozní doba: 50 let



Potrubí REHAU RAUTHERM S je vhodné pro plošné vytápění (třída 4) a napojení otopných těles (třída 5) dle ISO 10508.

Výpočtová teplota $T_D$ [°C]	Tlak [bar]	Doba provozu $T_D$ [roky]
20	6	14
60	6	+ 25
80	6	+ 10
90	6	+ 1
Celkem		50 let

Tab. 2-1 Kombinace teploty a tlaku pro 50-ti letý letní a zimní provoz (dle ISO 10508 – třída 5) REHAU RAUTHERM S

Norma ISO 10508 zohledňuje pro variabilní způsob provozu pro letní a zimní provoz následující **maximální** provozní hodnoty:

- maximální výpočtová teplota  $T_{max}$ : 90°C (1 rok za 50 let)
- krátkodobá teplota při poruše  $T_{max}$ : 100°C (100 hodin za 50 let)
- maximální provozní tlak: 6 bar
- doba provozu: 50 let

### 2.3.3 Konstantní topný provoz

Pro konstantní provoz plošného vytápění bez zohlednění letního a zimního provozu, nepřekračujte tyto následující systémové parametry:

Parametr	Hodnota
Výpočtová teplota TD	maximálně 70 °C
Provozní tlak	maximálně 6 bar
Doba provozu	50 let

Tab. 2-2 Systémové parametry pro konstantní způsob provozu

### 2.3.4 Maximální provoz (speciální využití)

U plošného vytápění, kde není doba provozu 50let, může být potrubí REHAU RAUTHERM S provozováno s maximální teplotní a tlakovou kombinací.

Trubka	Výpočtová teplota °C	Maximální provozní tlak [bar]	Doba provozu [roky]
RAUTHERM S	80	6	25
RAUTHERM S	75	6	32

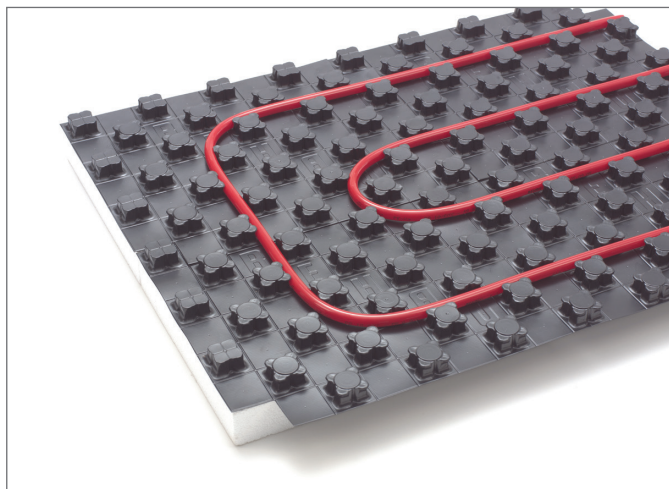
Tab. 2-3 Teplotní a tlaková kombinace pro maximální provoz

# 3

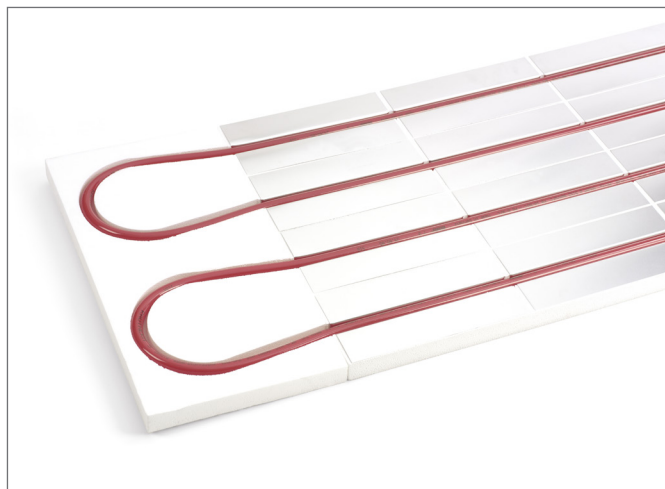
## PLOŠNÉ VYTÁPĚNÍ/CHLAZENÍ

### SYSTÉMY POKLÁDKY V PODLAZE

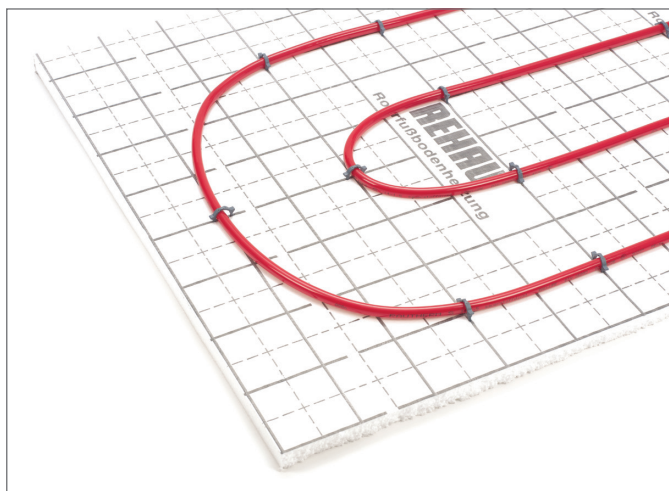
Systémová deska Varionova



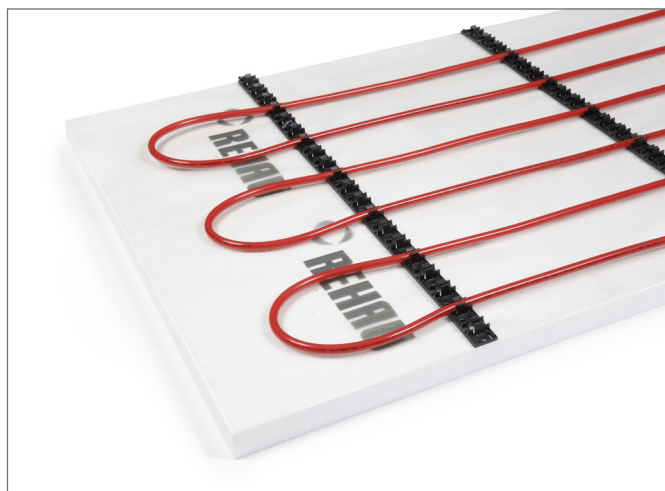
Suchý systém



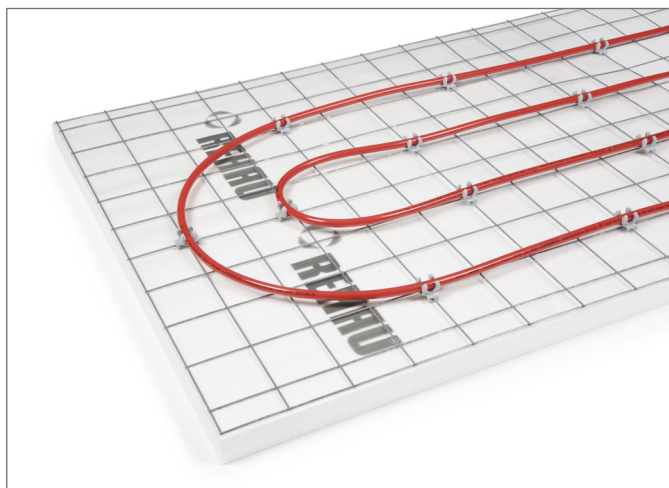
Tacker systém



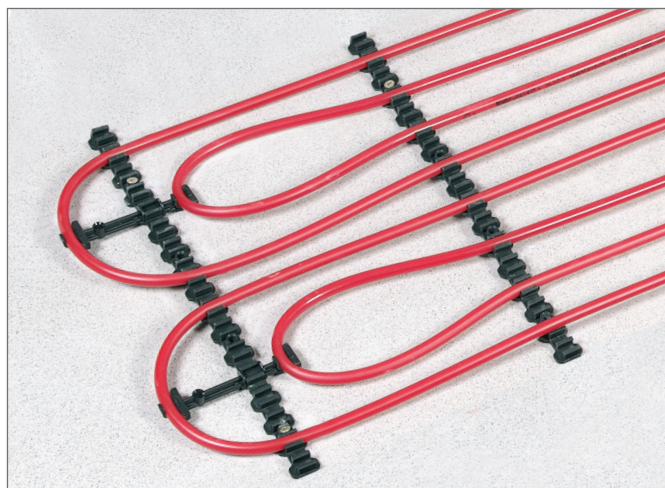
Vodící lišta Raufix



Nosná rohož



Systém vodící lišta 10



### 3.1 Podklady

#### 3.1.1 Normy a směrnice

Při plánování a provádění systémů REHAU pro plošné vytápění / chlazení je nutno výtažkovitě dodržovat následující normy a směrnice:

- DIN 18202, tolerance v pozemním stavitelství
- DIN 18195, utěsnění staveb
- ČSN EN 13163-13171, tepelně izolační materiály pro budovy
- VDI 4100, ochrana proti hluku v bytech
- DIN 18560, potěry ve stavebnictví
- ČSN EN 1264, plošné topné systémy
- EN 15377 topné systémy v budovách
- Vyhláška o šetření energií (EnEV)
- VDI 2078, výpočet tepelných zisků
- DIN 4102, požární ochrana v pozemním stavitelství
- Prevence škod způsobených korozí a tvorbou vodního kamene v uzavřených teplovodních topných systémech

#### 3.1.2 Stavební předpoklady

- Místnosti musí být zastřešené, musí být osazena okna a dveře.
- Stěny musí být omítnuté.
- Pro montáž skříňů rozdělovače topného okruhu musí být provedeny výklenky / kapsy ve zdech a prostupy stěnami a stropem pro připojovací potrubí.
- Musí být provedena elektrická a vodovodní přípojka (pro montážní nářadí a tlakovou zkoušku).
- Nosná část podlahy musí být dostatečně pevná, čistá (ometená) a suchá a musí splňovat tolerance rovnosti podle DIN 18202.
- Musí být provedena a zkontrolována „nivelační značka“.
- U konstrukčních dílů sousedících se zeminou musí být splněna izolace stavby podle DIN 18195.
- Musí být vypracován plán pokládky s uvedením přesného uspořádání topných okruhů a potřebných délek trubek.
- Pro příp. potřebné dilatační spáry musí existovat platný plán spár.

### 3.2 Projektování

#### 3.2.1 Tepelná a kročejová izolace



- Není přípustné, instalovat do konstrukce podlahy více než dvě vrstvy kročejové izolace.
- Součet stlačitelnosti všech použitých izolačních vrstev nesmí překročit následující hodnoty:
  - 5 mm při plošných zatíženích  $\leq 3 \text{ kN/m}^2$
  - 3 mm při plošných zatíženích  $\leq 5 \text{ kN/m}^2$
- Chráničky nebo jiná potrubí je nutno pokládat do vyrovnávací izolační vrstvy. Výška vyrovnávací izolační vrstvy odpovídá výšce chrániček nebo potrubí.
- Chráničky nebo jiná potrubí nesmí přerušit potřebnou vrstvu kročejové izolace.
- Při použití polystyrénové izolace na bituminozních hydroizolačních vrstvách na bázi rozpouštědel nebo hydroizolačních vrstvách, které byly zpracovány bituminozními lepidly, je nutno mezi obě konstrukční vrstvy bezpodmínečně použít krycí fólii.
- Systémy pokládky REHAU a dodatečné izolace je nutno skladovat v suchu.

#### Stanovení potřebné kročejové izolace

Správná kročejová izolace je u podlahových konstrukcí rozhodující pro ochranu proti hluku. Míra zlepšení kročejové izolace závisí na dynamické tuhosti izolace a použité vrstvě mazaniny. Norma VDI 4100 k tématu ochrana proti hluku obsahuje potřebné údaje ke kročejové izolaci. Pokud je očištěná, posouzená normalizovaná hladina kročejového hluku izolace podlahy  $\leq$  podle požadavku B8115 popř. VDI 4100, pak je použitá zvolená kročejová izolace dostatečná.

Pro zjištění u zadané konstrukce podlahy platí:

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

kde:

$L_{n,w,R}$  = očištěná, hodnocená normalizovaná hladina kročejového hluku

$L_{n,w,eq,R}$  = ekvivalentní, hodnocená normalizovaná hladina kročejového hluku (nosné části podlahy)

$\Delta L_{w,R}$  = míra zlepšení kročejového hluku vrstvy mazaniny / izolační vrstvy

2 dB = korekční hodnota

## Požadavky na tepelnou izolaci podle EnEV a ČSN EN 1264

Tepelně technické požadavky na plášť budovy jsou stanoveny směrnici o úsporách energie (EnEV) a vykázány v průkazu energetické náročnosti budov (ENB).

Nezávisle na tepelném plášti budovy popsaném v průkazu energetické náročnosti budov (ENB) je pro použití plošného vytápění proti zemině, nižší teplotě venkovního vzduchu nebo proti nevytápěným místnostem dodatečně nutné zohlednit minimální odpory proti tepelné vodivosti (viz tab. 3-1).

Podle zadání Německého institutu pro stavební techniku (DIBt) lze u tepelné izolace s tepelným odporem minimálně 2,0 m<sup>2</sup>K/W mezi topnou plochou a venku umístěným konstrukčním prvkem, popř. konstrukčním prvkem proti nevytápěné místnosti, opominout dodatečné specifické transmisní tepelné ztráty plošného vytápění, a proto je není nutno zohledňovat při výpočtu roční potřeby energie.

Typ použití	Minimální hodnota tepelného odporu	Případně potřebná dodatečná izolace
1: Nad místností se stejným využitím	$R \geq 0,75 \text{ m}^2\text{K/W}$	$R_{\text{dodatečná izolace}} = 0,75 - R_{\text{systémová deska}}$
2: Nevytápěná nebo v intervalech vytápěná místnost nebo místnost umístěná přímo na zemině	$R \geq 1,25 \text{ m}^2\text{K/W}$	$R_{\text{dodatečná izolace}} = 1,25 - R_{\text{systémová deska}}$
3: Nad venkovním vzduchem	$R \geq 2,00 \text{ m}^2\text{K/W} (-5 \text{ }^\circ\text{C} > T_e \geq -15 \text{ }^\circ\text{C})$	$R_{\text{dodatečná izolace}} = 2,00 - R_{\text{systémová deska}}$

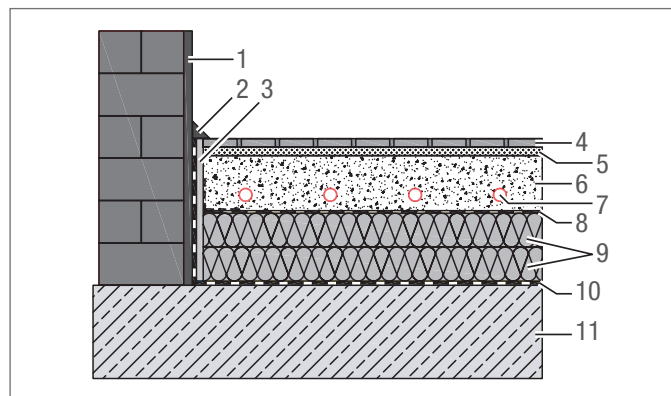
Tab. 3-1 Minimální požadavky na tepelnou izolaci pod systémy potrubního podlahového vytápění / chlazení podle ČSN EN 1264

<sup>1)</sup> Při hladině spodní vody  $\leq 5 \text{ m}$  by měla být tato hodnota zvýšena.

### 3.2.2 Mokřý způsob pokládky

#### Složení podlahy

Příklad podlahové konstrukce systémů podlahového vytápění a chlazení REHAU je znázorněn na obrázku.



Obr. 3-1 Příklad konstrukce trubkového systému podlahového vytápění a chlazení provedeného mokřým způsobem

- 1 Vnitřní omítka
- 2 Krycí podlahová lišta
- 3 Okrajová dilatační páska
- 4 Podlahová krytina
- 5 Maltové lože
- 6 Mazanina
- 7 Trubka RAUTHERM S
- 8 Krycí fólie
- 9 Tepelná a kročejová izolace
- 10 Hydroizolační vrstva (pokud je nutná)
- 11 Stavební konstrukce

#### Použití mokřé mazaniny

Při použití mokřé mazaniny je nutno zohlednit zejména následující body:

- Celá plocha musí být dokonale izolovaná (provedení vany).
- Trvalé provozní teploty nesmí překročit 55 °C.
- Pro vlhké prostory jsou mazaniny se síranem vápenatým vhodné pouze omezeně. Zde je zejména nutno dbát na údaje výrobců.

#### Mazaniny a spáry



Pro plánování a provedení vytápěných mazanin platí zadání DIN 18560. Kromě toho platí předpisy pro zpracování a přípustné oblasti použití výrobců mazanin (potěry).

Následující ustanovení je nutno ve fázi plánování odsouhlasit mezi architektem, projektantem a zúčastněnými řemeslníky, jako jsou topenáři, firmy provádějící mazaniny nebo vrchní vrstvu podlahy:

- Druh a tloušťku mazaniny/mazaniny a podlahových krytin
- Rozdělení ploch mazaniny a uspořádání a provedení dilatačních spár
- Počet měřicích míst pro měření zbytkové vlhkosti



## Podlahové krytiny a dilatační spáry

U **tvrdých** krytin (keramické desky, parkety atd.) musí být dilatační spáry přiznány až k horní hraně krytiny. Toto opatření se doporučuje i pro **měkké** vrchní podlahové vrstvy (plastové a textilní krytiny), aby se zamezilo vyboulení nebo tvorbě žlabů. U všech druhů krytin je nutná dohoda s provádějící firmou.

### Uspořádání dilatačních spár

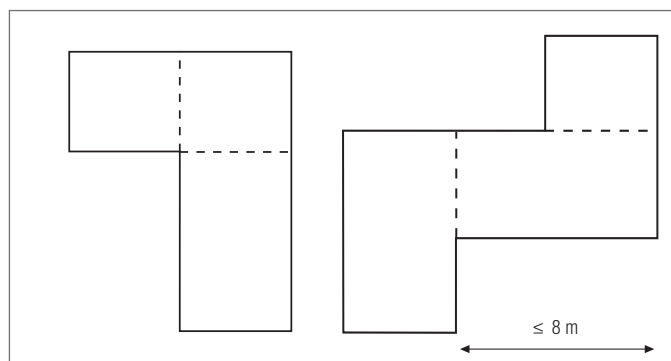


Chybné uspořádání a provedení dilatačních spár je nejčastější příčinou poškození mazaniny u podlahových konstrukcí.



Podle DIN 18560 a ČSN EN 1264 platí:

- Stavební projektant budovy musí vytvořit plán dilatačních spár a předložit ho provádějící firmě jako součást soupisu výkonů.
- Vytápěné mazaniny je nutno vedle dilatace po obvodu místnosti pomocí okrajové dilatační pásky, také oddělit pomocí dilatačních spár na následujících místech:
  - u ploch mazanin > 40 m<sup>2</sup> **nebo**
  - u délky strany > 8 m **nebo**
  - u poměrů stran a/b > 1:2
  - nad dilatačními spárami budovy
  - u polí se značnými odskoky



Obr.3-2 Uspořádání dilatačních spár  
- - - Dilatační spára

Změny délky podlahové desky dané teplotou lze přibližně vypočítat následujícím způsobem:

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

$\Delta l$  = délková roztažnost (m)

$l_0$  = délka desky (m)

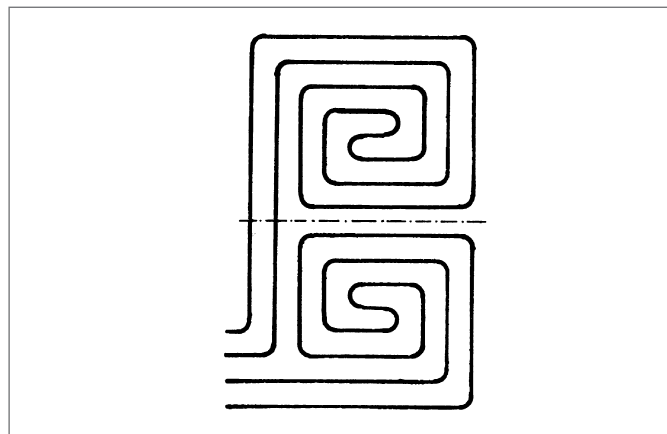
$\alpha$  = koeficient délkové roztažnosti (1/K)

$\Delta T$  = teplotní spád (K)

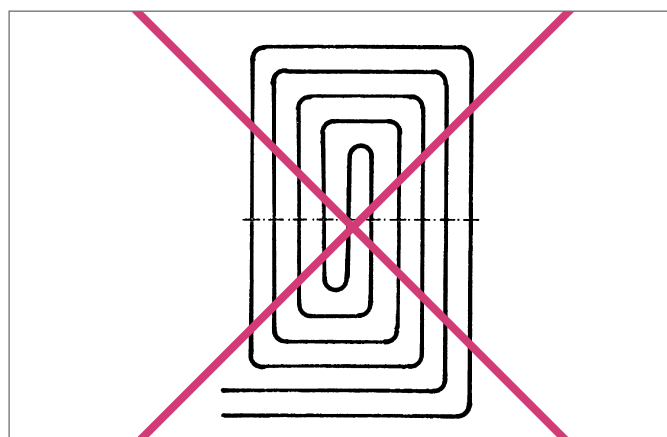
## Uspořádání topných okruhů

Topné okruhy a dilatační spáry je nutno následujícím způsobem vzájemně sladit:

- Trubkové registry je nutno naplánovat a položit tak, aby v žádném případě neprocházely dilatačními spárami.
- Přes dilatační spáry smí procházet pouze přípojovací potrubí.
- V těchto oblastech je nutno trubky procházející dilatační spárou na obou stranách cca 15 cm chránit chráničkou nebo návlekovou izolací před případným namáháním stříhem.



Obr. 3-3 Správné uspořádání dilatační spáry u topných okruhů



Obr. 3-4 Chybné uspořádání dilatační spáry u topných okruhů

### 3.2.3 Suchý systém / suché podlahové desky

#### Zatížitelnost a oblast použití



Suché podlahové desky ze sádrovláknitého materiálu smí být vystavovány maximální teplotě 45 °C.

Pro zatížitelnost celé podlahové konstrukce a pro oblast použití systémů pro suchou pokládku REHAU na masivních a dřevěných trémových stropích jsou směrodatná bodová a plošná zatížení garantovaná výrobcem suchých podlahových desek.

#### Suchý systém REHAU

Oblast použití (s plošným zatížením qK [kN/m <sup>2</sup> ])	Fermacell 2E11 Podlahová deska (tloušťka = 20 mm) <sup>1)</sup>	Fermacell 2E22 Podlahová deska (tloušťka = 25 mm) <sup>2)</sup>	Fermacell 2E22 + 12,5 mm Podlahová deska (tloušťka = 37,5 mm) <sup>3)</sup>	Knauf-Brio 18 Podlahová deska (tloušťka = 18 mm) <sup>4)</sup>	Knauf-Brio 23 Podlahová deska (tloušťka = 23 mm) <sup>4)</sup>
- Obytné prostory, chodby a půdní prostory v obytných budovách, hotelové pokoje vč. příslušných koupelen A1 (1,0) + A2 (1,5) + A3 (2,0)	✓	✓	✓	✓	✓
- Kancelářské prostory, chodby a půdní prostory v kancelářských budovách, lékařských praxích včetně chodeb B1 (2,0)	✓	✓	✓	–	✓
- Prodejní prostory do 50 m <sup>2</sup> půdorysné plochy v obytných a kancelářských budovách D1 (2,0)					
- Chodby v hotelech, domovech důchodců, internátech atd., ošetřovny včetně operačních sálů bez těžkého přístroje B2 (3,0)	–	✓	✓	–	–
- Plochy se stoly; např. pobytové místnosti, posluchárny, třídy, školní prostory, jídelny, kavárny, restaurace, přijímací místnosti C1 (3,0)					
- Chodby v nemocnicích, domovech důchodců atd., ošetřovny včetně operačních sálů s těžkým přístrojem B3 (5,0)	–	–	✓	–	–
- Plochy pro velké shromažďování osob, např. chodby k posluchárnám a učebnám, kostely, divadla nebo kina C2 (4,0)					
- Kongresové sály, shromažďovací místnosti, čekárny, koncertní sály C5 (5,0)					
- Volně pochozí plochy, např. plochy muzeí, výstavní plochy atd. a vstupní oblasti ve veřejných budovách a hotelech C3 (5,0)					
- Sportovní a hrací plochy, např. taneční sály, sportovní haly, gymnastické a fitness prostory, jeviště C4 (5,0)					
- Plochy v maloobchodních prodejnách a obchodních domech D2 (5,0)					

Tab. 3-2 Oblasti použití suchého systému REHAU podle B 1991 popř. DIN 1055 v kombinaci se suchou podlahovou deskou Fermacell a Knauf

<sup>1)</sup> maximálně přípustné bodové zatížení 1,5 kN

<sup>2)</sup> maximálně přípustné bodové zatížení 2,5 kN

<sup>3)</sup> maximálně přípustné bodové zatížení 3,5 kN

<sup>4)</sup> oblast použití se zvýšenými požadavky pouze po konzultaci s technickým oddělením pro podlahy firmy Knauf

## Požadavky na podklad

Podklad musí být nosný, suchý a čistý. Protože suché desky jako roznášecí vrstva nad systémy pro suchou pokládku REHAU nevykazují samonivelační vlastnosti, musí být podklad pro pokládku systémů pro suchou pokládku REHAU dokonale rovný. Rovnost podkladu je nutno prověřit před zahájením pokládky a případné nerovnosti je nutno pomocí vhodných opatření vyrovnat.

Vhodná opatření jsou:

- Pro nerovnosti od 0 –10 mm:
  - malé plochy: naneste tmel (Knauf + Fermacell).
  - velké plochy: naneste samonivelační stěrku (Knauf + Fermacell).
- Pro hluboké nerovnosti:
  - naneste suchý zásyp a překryjte jej min. 10 mm silnými sádrovláknitými deskami (Fermacell).
  - naneste vázanou vyrovnávací maltu o tloušťce 15 mm až max. 80 mm.

## Dřevěné trámové stropy

Použití systémů pro suchou pokládku REHAU je na dřevěných trámových stropích možné podle předpisů uvedených výrobců pro pokládku suchých podlahových desek. Dřevěné trámové stropy je nutno před zahájením pokládky prověřit z hlediska jejich konstrukčního stavu.

Podklad nesmí být poddajný nebo pružný. Volná prkna je nutno případně upevnit. Z hlediska nutné tloušťky opláštění je nutno dodržet požadavky na opláštění / bednění. V případě pochybností je nutno zajistit statický doklad o nosnosti hrubého stropu.

## Tepelná izolace

Dodatečné tepelně izolační desky musí splňovat následující požadavky:

- Expandovaný polystyrén (EPS):
  - Hustota: minimálně 30 kg/m<sup>3</sup>
  - Tloušťka: maximálně 60 mm
- Polyuretanová tvrzená pěna (PUR):
  - Hustota: minimálně 33 kg/m<sup>3</sup>
  - Tloušťka: maximálně 90 mm
- Maximálně 2 dodatečné vrstvy tepelně izolačních desek k systému pro suchou pokládku REHAU pokládejte s přesazením.

## Kročejová izolace

Jako dodatečná kročejová izolace jsou přípustné následující materiály:

- výrobce Knauf:
  - dřevovláknitá izolační deska
- výrobce Fermacell:
  - dřevovláknitá izolační deska
  - izolační deska z minerální vlny

V případě použití izolačních desek z minerální vlny pod systémem plošného vytápění je potřeba položit 10 mm silnou sádrovláknitou desku mezi izolační deskou z minerální vlny a systémem plošného vytápění.

## Přípustné konstrukční varianty

Přípustné varianty systému pro suchou pokládku REHAU závisí na požadavcích na tepelnou a kročejovou izolaci projektanta stavby a na rovnosti hrubé podlahy.

### 3.2.4 Způsoby pokládky a topné okruhy

Tepelná ztráta místnosti může být pokrývána nezávisle na formě pokládky. Forma pokládky ovlivňuje pouze rozložení teploty na povrchu podlahy a v místnosti.

Tepelná ztráta místnosti klesá od oblasti vnějších stěn k vnitřku místnosti. Topné potrubí je proto v oblasti vyšší potřeby tepla (okrajová zóna) zpravidla pokládáno hustěji, než v obytné zóně.

#### Okrajové zóny

Nutnost naplánování okrajové zóny je závislá na

- druhu vnější stěny (hodnota tepelného odporu stěny, podíl a kvalita okenních ploch)
- používání místnosti

#### Rozteč pokládky

Menší rozteči pokládky v okrajových zónách a větší rozteči pokládky v obytných zónách (možné u forem pokládky spirála a dvojitý meandr) se dosáhne:

- vysoké míry tepelné pohody v celé místnosti
- příjemných teplot podlahy navzdory vysokému topnému výkonu
- snížení potřebné přivodní teploty a tím nižší spotřeby energie

#### Formy pokládky plošného vytápění / chlazení REHAU

Pro topné okruhy plošného vytápění / chlazení REHAU existují následující formy pokládky:

- Spirála
  - Systémová deska Varionova
  - Systém TACKER
  - Systém nosná rohož
  - Systém Rautac 10
- Dvojitý meandr
  - Systémová deska Varionova
  - Systém TACKER
  - Systém RAUFIX
  - Systém nosná rohož
  - Systém vodící lišta 10
  - Systém Rautac 10
- Jednoduchý meandr
  - Systémová deska Varionova
  - Systém TACKER
  - Systém RAUFIX
  - Systém nosná rohož
  - Suchý systém
  - Systém vodící lišta 10
  - Systém rautac 10

### Poloměry ohybu trubek

Trubky RAUTHERM S jsou pružné a mohou být pokládány za studena.

Přípustný ohybový poloměr je:

- při  $> 0\text{ °C}$  ( $5 \times D$ )
  - při cca.  $130\text{ °C}$  ( $3 \times D$ )
- ( $D$  = vnější průměr trubky)

Ohybové poloměry  $3 \times D$  jsou možné vytvarováním trubek za tepla.

Pomocí vhodné horkovzdušné pistole je trubka zahřáta na ohybovou teplotu  $130\text{ °C}$ .

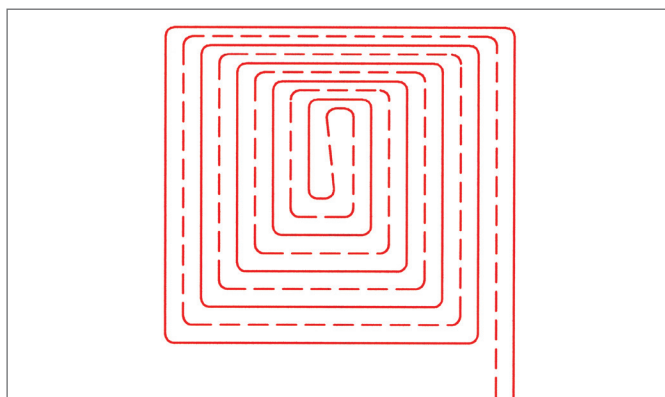
#### UPOZORNĚNÍ

**Je nutno zamezit přehřátí!**

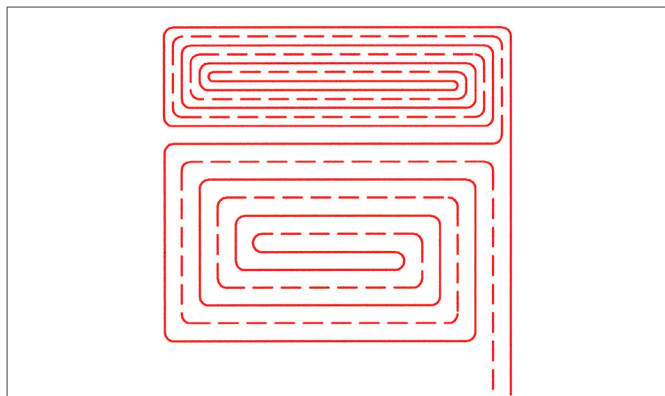
#### Forma pokládky spirála



- Rovnoměrné povrchové teploty v celém topném okruhu
- Šetrná pokládka topného potrubí díky bezproblémovým  $90^\circ$  trubkovým obloukům



Obr. 3-5 Forma pokládky spirála s integrovanou zhuštěnou okrajovou zónou

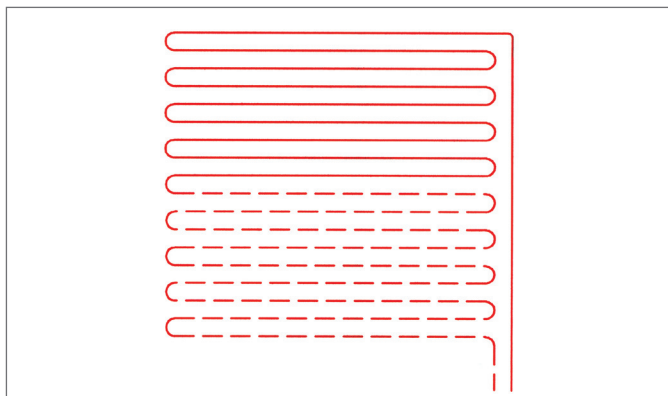


Obr. 3-6 Forma pokládky spirála s předsunutou okrajovou zónou

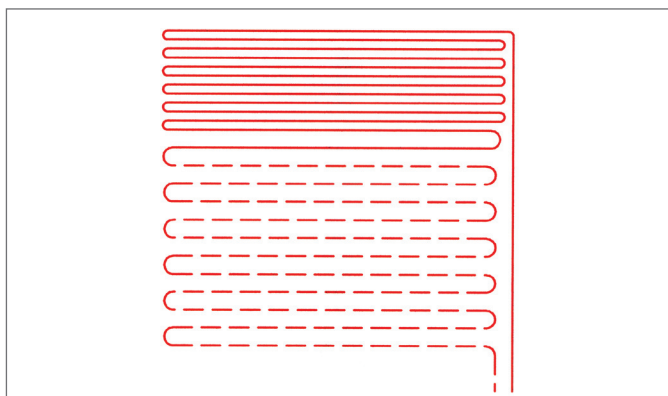
### Forma pokládky jednoduchý meandr



U formy pokládky jednoduchý meandr je v oblasti vratných oblouků 180° bezpodmínečně nutné dodržet přípustný rádius ohybu topné trubky.



Obr. 3-7 Forma pokládky jednoduchý meandr



Obr. 3-8 Forma pokládky jednoduchý meandr se zhuštěnou okrajovou zónou

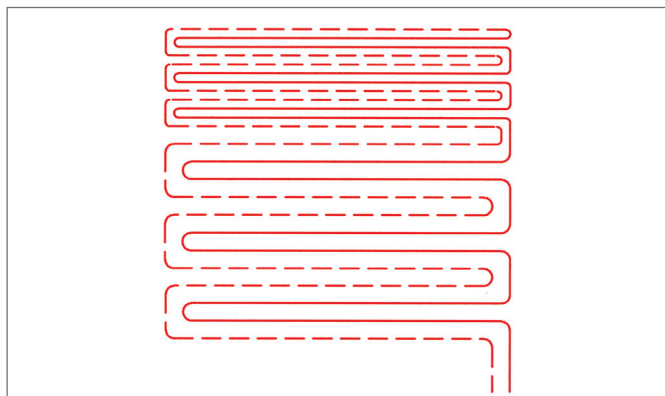
### Forma pokládky dvojitý meandr



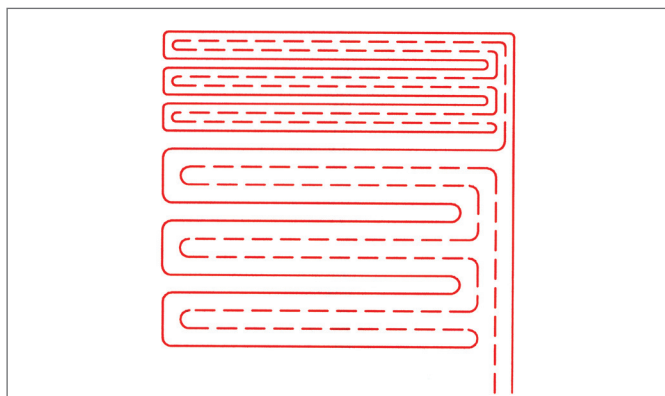
Rovnoměrné povrchové teploty v celém topném okruhu



U formy pokládky dvojitý meandr je v oblasti vratných oblouků 180° bezpodmínečně nutné dodržet přípustný rádius ohybu topné trubky.



Obr. 3-9 Forma pokládky dvojitý meandr s integrovanou zhuštěnou okrajovou zónou



Obr. 3-10 Forma pokládky dvojitý meandr s předsunutou okrajovou zónou

### 3.2.5 Upozornění k uvedení do provozu

Uvedení do provozu systémů plošného vytápění / chlazení REHAU

zahrnuje následující kroky:

- Vypláchnutí, naplnění a odvzdušnění.
- Provedení tlakové zkoušky
- Provedení funkční zkoušky vytápění.
- Příp. provedení vytápění pro vyzrání podkladu.

Přitom je nutné zohlednit následující pokyny:



Tlakovou a topnou zkoušku je nutno řádně provést a vyplnit podle protokolu. Jednotlivé protokoly naleznete v této technické informaci na straně 202 až 210.



#### Funkční zkouška vytápění

- Mezi provedením mazaniny a funkční zkouškou vytápění musí uplynout následující minimální časový interval:
  - u cementových potěrů 21 dnů
  - u anhydritových litých potěrů 7 dnů
  - nebo podle údajů výrobce
- Při vypnutí podlahového vytápění po fázi natápění je nutno potěr chránit před průvanem a příliš rychlým ochlazením.
- Při použití vyrovnávacích hmot (ve spojení se systémem vodící lišty 10 a Rautac 10) je nutno dodržovat předpisy výrobců vyrovnávacích hmot.



#### Vytápění pro vyzrání podkladu

- Obsah zbytkové vlhkosti nutný pro zralost podkladu musí vhodnou měřicí metodou zajistit odborná firma provádějící vrchní krytinu.
- Případně musí zadavatel zadat vytápění podkladu pro dosažení potřebné zbytkové vlhkosti.
- Při použití vyrovnávacích hmot (ve spojení se systémem vodící lišty 10 a Rautac 10) je nutno dodržovat předpisy výrobců vyrovnávacích hmot.

### 3.2.6 Podlahové krytiny



Je nutno přesně dodržovat doporučení výrobce podlahových krytin týkající se montáže, pokládky a provozu.

#### Textilní podlahová krytina

Koberce by měly být obecně lepeny, aby byl zajištěn lepší přenos tepla.

**Tloušťka koberce nesmí překročit 10 mm.**

#### Parkety

Pro podlahové vytápění jsou vhodné dřevěné parkety. Je však nutno počítat s tvorbou spár. Parkety doporučujeme lepit. Je nutno dbát pečlivě na to, aby vlhkost dřeva a mazaniny při pokládce odpovídala přípustným hodnotám podle normy, a aby bylo lepidlo trvale elastické.

#### Plastové podlahové krytiny

Plastové podlahové krytiny jsou obecně rovněž vhodné pro podlahové vytápění. Doporučuje se lepení plastových desek nebo plastových pásů.

#### Kámen, kabřinec, keramika

Pro podlahové vytápění jsou nejlépe vhodné kámen, kabřinec nebo jiné keramické krytiny.

Bez omezení lze aplikovat běžné řemeslné způsoby pokládky dlažeb a desek:

- Tenká vrstva na vytvrzené mazanině
- Silnější vrstva na vytvrzené mazanině
- Maltové lože na oddělovací vrstvě

## Stanovení tepelného odporu

Při tepelně technickém výpočtu podlahového vytápění (stanovení teploty topné vody a rozteče trubek) je nutno zohlednit tepelný odpor podlahové krytiny.



Tepelný odpor podlahové krytiny nesmí překročit hodnotu

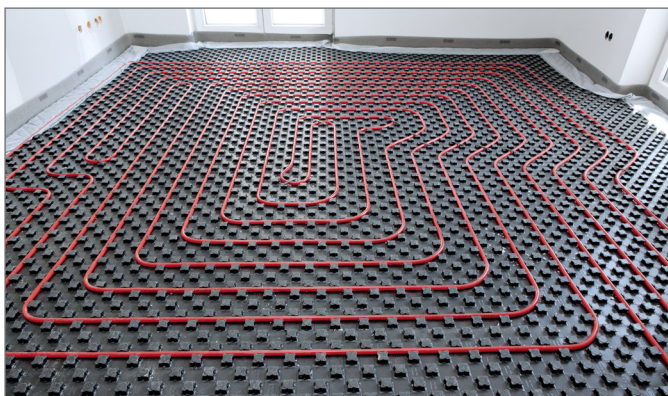
$$R_{\lambda,B} = 0,15 \text{ m}^2 \text{ K/W.}$$

Hodnoty tepelného odporu podlahových krytin mají být pro každý případ dimenzovány správně vypočteny. Pro přibližné dimenzování lze použít hodnoty z tabulky.

Podlahová krytina		Tloušťka d [mm]	Tepelná vodivost $\lambda$ [W/mK]	Tepelný odpor $R_{\lambda,B}$ [m <sup>2</sup> K/W]
Textilní podlahová krytina		10	0,07	max. 0,15
Parkety 8 mm Lepící hmota		8 2 celk. 10	0,2 0,2	0,04 0,01 celk. 0,05
Parkety 16 mm Lepící hmota		16 2 celk. 18	0,2 0,2	0,10 0,1 celk. 0,11
Plastová krytina, např. PVC		5	0,23	0,022
Keramická dlažba Tenkovrstvá malta		10 2 celk. 12	1,0 1,4	0,01 0,001 celk. 0,011
Keramická dlažba Maltové lože		10 10 celk. 20	1,0 1,4	0,01 0,007 celk. 0,017
Podlahová krytina zde: mramor, maltové lože		15 10 celk. 25	3,5 1,4	0,004 0,007 celk. 0,011

Tab. 3-3 Tepelná vodivost a tepelný odpor běžných podlahových krytin

### 3.3 Systémová deska Varionova



Obr. 3-11 Systémová deska Varionova s kročejovou izolací 30-2



- Pro trubky 14–17 mm
- Snadná a rychlá pokládka
- Velmi dobré pochozí vlastnosti
- Bezpečná fixace trubek
- Snadné zpracování přířezu

#### Systémové komponenty

- Systémová deska Varionova
  - s kročejovou izolací 30-2
  - s tepelnou izolací 11 mm
  - bez izolace
- Spojovací pás
- Ukončovací pás
- Upevňovací skoba
- Upevňovací prvek

#### Pro trubky REHAU

Pro desku s kročejovou izolací 30-2, tepelnou izolací 11 mm a bez izolace:

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



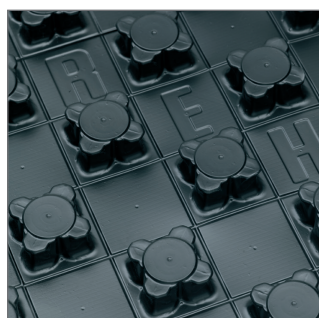
Při použití systémové desky Varionova bez spodní izolace v kombinaci se systémem RAUTHERM S 17 x 2,0 mm je třeba vedle použití upevňovacích prvků desky zajistit bezpečnou fixaci (např. celoplošným přilepením) na stavební podklad (izolaci).

#### Příslušenství

- Okrajová dilatační páska
- Dilatační profil

#### Popis

Systémová deska Varionova je dodávána v provedení s kročejovou izolací 30-2, s tepelnou izolací 11 mm, a v provedení bez izolace.



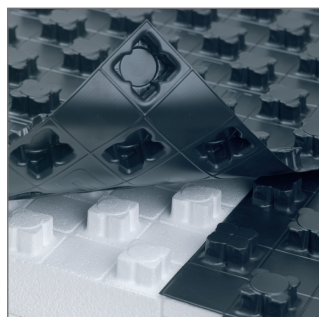
Obr. 3-12 Horní strana systémové desky Varionova s kročejovou izolací 30-2 a tepelnou izolací 11 mm



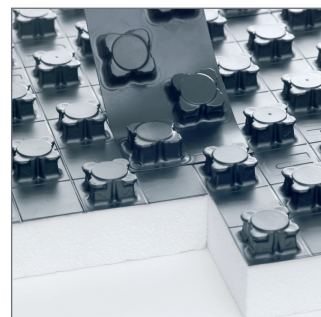
Obr. 3-13 Horní strana systémové desky Varionova bez izolace

U všech forem provedení zajišťuje polystyrénová multifunkční krycí fólie velmi dobré uchycení trubky a bezpečnou izolaci proti záměsové vodě z mazaniny/mazaniny a vlhkosti.

V provedení s kročejovou a tepelnou izolací splňuje izolace z polystyrénové pěny kontrolované kvality požadavky normy ČSN EN 13163. Rastr na spodní straně umožňuje provádění rychlých a rovných přířezů. Speciální systémová kontura umožňuje rozteč pokládky 5 cm a vícebodové a bezpečné uchycení trubek i v oblasti otáčení trubek.



Obr. 3-14 Spojování desek Varionova



Obr. 3-15 Spojování desek spojovacím pásem



Spojovací výstupky vytvarované na dvou stranách desek umožňují rychlé a bezpečné spojení a zamezují vzniku akustických a tepelných mostů. Spojení desek lze díky použité technice bez poškození rozebrat. Spojovací pásy, ukončovací pásy a upevňovací skoby jsou použitelné pro obě formy provedení systémové desky Varionova.

Systém Varionova je určen pro použití s mazaninami podle DIN 18560.



Obr. 3-16 Upevňovací skoba

Pomocí upevňovací skoby jsou trubky položené v úhlu 45° pevně zafixované.



Obr. 3-17 Upevňovací prvek pro desky Varionova bez izolace

Upevňovací prvek desky zajišťuje bezpečnou fixaci desky Varionova bez izolace na stavební izolaci.



Obr. 3-18 Ukončovací pás

Pomocí ukončovacího pásu lze bezpečně provádět přechody mezi dveřmi a dilatačními spárami v mazanině. V oblasti pod ukončovacím pásem se dle požadavků položí systémová izolace.

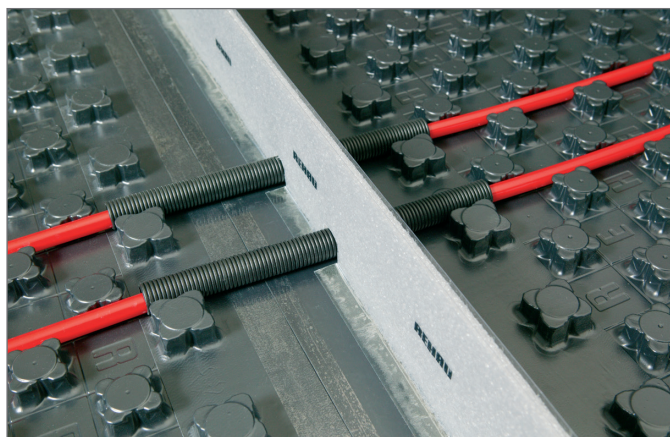
### Montáž

1. Osadte skříň rozdělovače.
2. Namontujte rozdělovač.
3. Upevněte okrajovou dilatační pásku, logem REHAU směrem nahoru.
4. Položte systémové izolační materiály, pokud je to nutné.
5. Přirážněte desky Varionova a položte je směrem od okrajové dilatační pásky.



- Podél okrajové dilatační pásky je nutno u desky Varionova s kročeovou izolací 30-2 a desky Varionova 11 mm odříznout přesah fólie.
- Zajistěte desku Varionova bez izolace upevňovacím prvkem desky na izolaci.
- Fólii dilatační pásky slepte bez pnutí s deskou Varionova.
- Rovněž uříznuté zbytky desky Varionova lze dále použít pomocí spojovacích pásů.

6. Připojte trubku jedním koncem na rozdělovač.
7. Položte trubku do rastru desky Varionova.
8. Při pokládce v úhlu 45° upevněte trubku pomocí upevňovacích skob.
9. Připojte trubku druhým koncem na rozdělovač.
10. Namontujte dilatační profil.



Obr. 3-19 Ukončovací pás a dilatační profil na desce Varionova

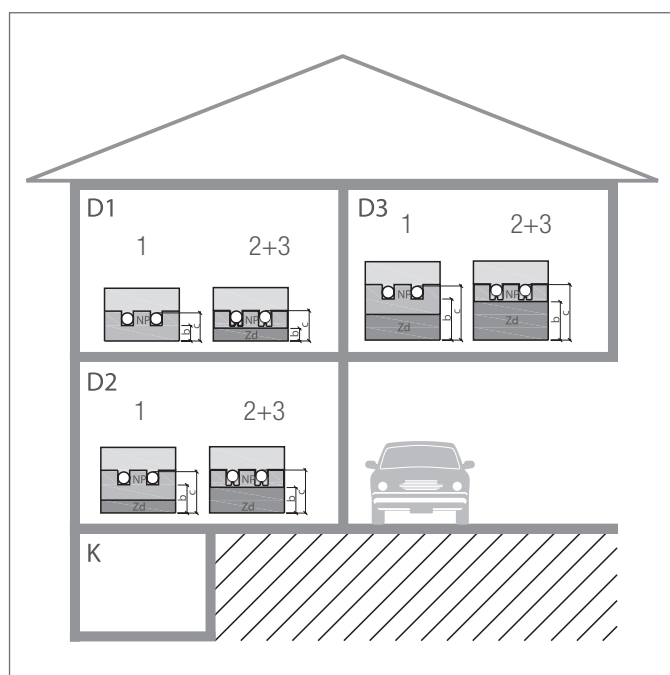
## Technické údaje

Systémová deska		Systémová deska Varionova s kročejovou izolací 30-2	Systémová deska Varionova s tepelnou izolací 11 mm	Systémová deska Varionova bez izolace
Materiál izolace		EPS 040 DES sg	EPS 040 DEO dm	
Materiál multifunkční fólie		PS fólie	PS fólie	PS fólie
Rozměry	Délka	1450 mm	1450 mm	1450 mm
	Šířka	850 mm	850 mm	850 mm
	Celková výška	50/48 mm	31 mm	24 mm
	Tloušťka izolační vrstvy pod topnou trubkou	30 mm	11 mm	–
Pokládací rozměr	Délka	1400 mm	1400 mm	1400 mm
	Šířka	800 mm	800 mm	800 mm
	Plocha	1,12 m <sup>2</sup>	1,12 m <sup>2</sup>	1,12 m <sup>2</sup>
Rozteč pokládky		5 cm a násobky	5 cm a násobky	5 cm a násobky
Nadzdvížení trubky		–	–	3 mm
Typ stavební konstrukce podle DIN 18560		A	A	A
Tepelná vodivost		0,040 W/mK	0,040 W/mK	–
Tepelný odpor		0,75 m <sup>2</sup> K/W	0,30 m <sup>2</sup> K/W	–
Třída stavebních hmot podle DIN 4102		B2	B2	B2
Reakce na oheň podle ČSN EN 13501		E	E	E
Plošné zatížení max.		5,0 kN/m <sup>2</sup>	50 kN/m <sup>2</sup>	60 kN/m <sup>2</sup> <sup>1)</sup>
Míra zlepšení kročejového hluku <sup>2)</sup> D LW, R		28	–	–

<sup>1)</sup> závisí na použité izolaci

<sup>2)</sup> u masivního stropu a mazaniny naneseného na kročejové izolaci o hmotnosti  $\geq 70$  kg/m<sup>2</sup>

## Minimální požadavky na izolaci podle ČSN EN1264-4



- D1 Typ izolace 1:  
Nad místností se stejným využitím  
 $R \geq 0,75 \text{ m}^2\text{K/W}$
- D2 Typ izolace 2:  
Nad nevytápěnou nebo v intervalech vytápěnou místností nebo místností umístěnou přímo na zemině  
 $R \geq 1,25 \text{ m}^2\text{K/W}$   
(Při hladině spodní vody  $\leq 5 \text{ m}$  by měla být tato hodnota zvýšena)
- D3 Typ izolace 3:  
Nad venkovním vzduchem:  
 $-5 \text{ }^\circ\text{C} > T_d \geq -15 \text{ }^\circ\text{C}$   
 $R \geq 2,00 \text{ m}^2\text{K/W}$



Podle DIN 18560-2, tabulky 1-4, lze u izolačních vrstev  $\leq 40 \text{ mm}$  snížit jmenovitou tloušťku u cementových potěrů o 5 mm.

Obr. 3-20 Minimální složení izolační vrstvy u systémových desek Varionova

- 1 Systémová deska Varionova s kročejovou izolací 30-2
- 2 Systémová deska Varionova s tepelnou izolací 11 mm
- 3 Systémová deska Varionova bez kročejové izolace
- K Sklep

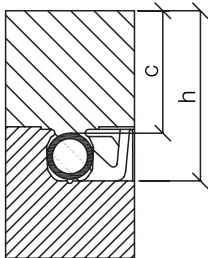
	Systémová deska Varionova s kročejovou izolací		
	Typ izolace 1	Typ izolace 2	Typ izolace 3
Dodatečná izolace Zd [mm]		Zd = 20 EPS 035 DEO dh	Zd = 50 EPS 040 DEO dm
Výška izolace [mm]	b = 28	b = 48	b = 78
Výška konstrukce k horní hraně trubky [mm]	$c_{14} = 42$ $c_{16} = 44$ $c_{17} = 45$	$c_{14} = 62$ $c_{16} = 64$ $c_{17} = 65$	$c_{14} = 92$ $c_{16} = 94$ $c_{17} = 95$

Tab. 3-4 Doporučené minimální složení izolační vrstvy systémových desek Varionova s kročejovou izolací 30-2

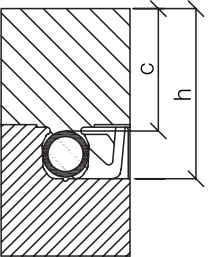
	Systémová deska Varionova s tepelnou izolací 11 mm/ Systémová deska Varionova bez izolace					
	s požadavkem na kročejový hluk			bez požadavku na kročejový hluk		
	Typ izolace 1	Typ izolace 2	Typ izolace 3	Typ izolace 1	Typ izolace 2	Typ izolace 3
Dodatečná izolace Zd [mm]	Zd = 30-2/30-2 EPS 040 DES sg	Zd = 50-2/50-2 EPS 040 DES sg	Zd = 70-2/70-2 EPS 035 DES sg	Zd = 20/30 EPS 040 DEO dm	Zd = 40/50 EPS 040 DEO dm	Zd = 50/50 PUR 024 DEO dh
Výška izolace [mm]	b = 39/28	b = 59/48	b = 79/68	b = 31/30	b = 51/50	b = 61/50
Výška konstrukce k horní hraně trubky [mm]	$c_{14} = 53/45$ $c_{16} = 55/47$ $c_{17} = 56/-$	$c_{14} = 73/65$ $c_{16} = 75/67$ $c_{17} = 76/-$	$c_{14} = 93/85$ $c_{16} = 95/87$ $c_{17} = 96/-$	$c_{14} = 45/47$ $c_{16} = 47/49$ $c_{17} = 48/-$	$c_{14} = 65/67$ $c_{16} = 67/69$ $c_{17} = 68/-$	$c_{14} = 75/67$ $c_{16} = 77/69$ $c_{17} = 78/-$

Tab. 3-5 Doporučené minimální složení izolační vrstvy systémových desek Varionova s kročejovou izolací 11 mm a bez izolace

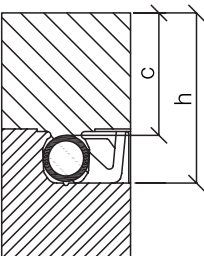
Doporučená minimální výška mazaniny podle DIN 18560-2 pro desku Varionova s kročejovou izolací 30-2 a tepelnou izolací 11 mm

Plošné zatížení [kN/m <sup>2</sup> ]		RAUTHERM S 14x1,5 mm	RAUTITAN flex / stabil 16x2,2 / 16,2x2,6 mm	RAUTHERM S 17x2,0 mm	Konstrukční schéma podlahy
≤ 2	Překrytí	c = 45 mm	c = 45 mm	c = 45 mm	
	Výška konstrukce	h = 59 mm	h = 61 mm	h = 62 mm	
≤ 3	Překrytí	c = 65 mm	c = 65 mm	c = 65 mm	
	Výška konstrukce	h = 79 mm	h = 81 mm	h = 82 mm	
≤ 4	Překrytí	c = 70 mm	c = 70 mm	c = 70 mm	
	Výška konstrukce	h = 84 mm	h = 86 mm	h = 87 mm	
≤ 5	Překrytí	c = 75 mm	c = 75 mm	c = 75 mm	
	Výška konstrukce	h = 89 mm	h = 91 mm	h = 92 mm	

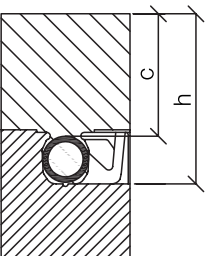
Tab. 3-6 Konstrukční výšky mazaniny pro cementovou mazaninu CT třídy pevnosti v tahu při ohybu F4 podle DIN 18560-2

Plošné zatížení [kN/m <sup>2</sup> ]		RAUTHERM S 14x1,5 mm	RAUTITAN flex / stabil 16x2,2 / 16,2x2,6 mm	RAUTHERM S 17x2,0 mm	Konstrukční schéma podlahy
≤ 2	Překrytí	c = 40 mm	c = 40 mm	c = 40 mm	
	Výška konstrukce	h = 54 mm	h = 56 mm	h = 57 mm	
≤ 3	Překrytí	c = 55 mm	c = 55 mm	c = 55 mm	
	Výška konstrukce	h = 69 mm	h = 71 mm	h = 72 mm	
≤ 4	Překrytí	c = 60 mm	c = 60 mm	c = 60 mm	
	Výška konstrukce	h = 74 mm	h = 76 mm	h = 77 mm	
≤ 5	Překrytí	c = 65 mm	c = 65 mm	c = 65 mm	
	Výška konstrukce	h = 79 mm	h = 81 mm	h = 82 mm	

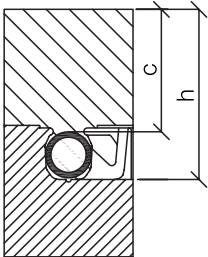
Tab. 3-7 Konstrukční výšky mazaniny pro cementovou mazaninu CT třídy pevnosti v tahu při ohybu F5 podle DIN 18560-2

Plošné zatížení [kN/m <sup>2</sup> ]		RAUTHERM S 14x1,5 mm	RAUTITAN flex / stabil 16x2,2 / 16,2x2,6 mm	RAUTHERM S 17x2,0 mm	Konstrukční schéma podlahy
≤ 2	Překrytí	c = 35 mm	c = 35 mm	c = 35 mm	
	Výška konstrukce	h = 49 mm	h = 51 mm	h = 52 mm	
≤ 3	Překrytí	c = 50 mm	c = 50 mm	c = 50 mm	
	Výška konstrukce	h = 64 mm	h = 66 mm	h = 67 mm	
≤ 4	Překrytí	c = 60 mm	c = 60 mm	c = 60 mm	
	Výška konstrukce	h = 74 mm	h = 76 mm	h = 77 mm	
≤ 5	Překrytí	c = 65 mm	c = 65 mm	c = 65 mm	
	Výška konstrukce	h = 79 mm	h = 81 mm	h = 82 mm	

Tab. 3-8 Konstrukční výšky mazaniny pro litý potěr se síranem vápenatým CAF třídy pevnosti v tahu při ohybu F4 podle DIN 18560-2

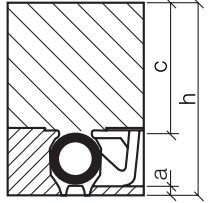
Plošné zatížení [kN/m <sup>2</sup> ]		RAUTHERM S 14x1,5 mm	RAUTITAN flex / stabil 16x2,2 / 16,2x2,6 mm	RAUTHERM S 17x2,0 mm	Konstrukční schéma podlahy
≤ 2	Překrytí	c = 35 mm	c = 35 mm	c = 35 mm	
	Výška konstrukce	h = 49 mm	h = 51 mm	h = 52 mm	
≤ 3	Překrytí	c = 45 mm	c = 45 mm	c = 45 mm	
	Výška konstrukce	h = 59 mm	h = 61 mm	h = 62 mm	
≤ 4	Překrytí	c = 50 mm	c = 50 mm	c = 50 mm	
	Výška konstrukce	h = 64 mm	h = 66 mm	h = 67 mm	
≤ 5	Překrytí	c = 55 mm	c = 55 mm	c = 55 mm	
	Výška konstrukce	h = 69 mm	h = 71 mm	h = 72 mm	

Tab. 3-9 Konstrukční výšky mazaniny pro litý potěr se síranem vápenatým CAF třídy pevnosti v tahu při ohybu F5 podle DIN 18560-2

Plošné zatížení [kN/m <sup>2</sup> ]		RAUTHERM S 14x1,5 mm	RAUTITAN flex / stabil 16x2,2 / 16,2x2,6 mm	RAUTHERM S 17x2,0 mm	Konstrukční schéma podlahy
≤ 2	Překrytí	c = 35 mm	c = 35 mm	c = 35 mm	
	Výška konstrukce	h = 49 mm	h = 51 mm	h = 52 mm	
≤ 3	Překrytí	c = 40 mm	c = 40 mm	c = 40 mm	
	Výška konstrukce	h = 54 mm	h = 56 mm	h = 57 mm	
≤ 4	Překrytí	c = 45 mm	c = 45 mm	c = 45 mm	
	Výška konstrukce	h = 59 mm	h = 61 mm	h = 62 mm	
≤ 5	Překrytí	c = 50 mm	c = 50 mm	c = 50 mm	
	Výška konstrukce	h = 64 mm	h = 66 mm	h = 67 mm	

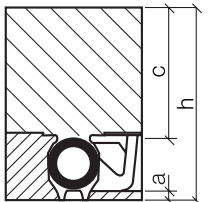
Tab. 3-10 Konstrukční výšky mazaniny pro litý potěr se sáranem vápenatým CAF třídy pevnosti v tahu při ohybu F7 podle DIN 18560-2

### Doporučená minimální výška mazaniny podle DIN 18560-2 pro desku Varionova bez kročejové izolace

Plošné zatížení [kN/m <sup>2</sup> ]		RAUTHERM S 14x1,5 mm	RAUTITAN stabil 16,2x2,6 mm	Konstrukční schéma podlahy
≤ 2	Překrytí	c = 45 mm	c = 45 mm	
	Výška konstrukce	h = 62 mm	h = 64 mm	
≤ 3	Překrytí	c = 65 mm	c = 65 mm	
	Výška konstrukce	h = 82 mm	h = 84 mm	
≤ 4	Překrytí	c = 70 mm	c = 70 mm	
	Výška konstrukce	h = 87 mm	h = 89 mm	
≤ 5	Překrytí	c = 75 mm	c = 75 mm	
	Výška konstrukce	h = 92 mm	h = 94 mm	

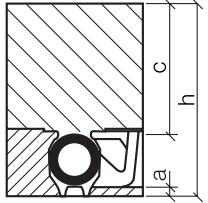
a = 3 mm

Tab. 3-11 Konstrukční výšky mazaniny pro cementovou mazaninu CT třídy pevnosti v tahu při ohybu F4 podle DIN 18560-2

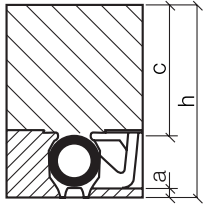
Plošné zatížení [kN/m <sup>2</sup> ]		RAUTHERM S 14x1,5 mm	RAUTITAN stabil 16,2x2,6 mm	Konstrukční schéma podlahy
≤ 2	Překrytí	c = 40 mm	c = 40 mm	
	Výška konstrukce	h = 57 mm	h = 59 mm	
v 3	Překrytí	c = 55 mm	c = 55 mm	
	Výška konstrukce	h = 72 mm	h = 74 mm	
≤ 4	Překrytí	c = 60 mm	c = 60 mm	
	Výška konstrukce	h = 77 mm	h = 79 mm	
≤ 5	Překrytí	c = 65 mm	c = 65 mm	
	Výška konstrukce	h = 82 mm	h = 84 mm	

a = 3 mm

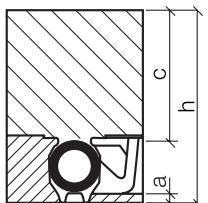
Tab. 3-12 Konstrukční výšky mazaniny pro cementovou mazaninu CT třídy pevnosti v tahu při ohybu F5 podle DIN 18560-2

Plošné zatížení [kN/m <sup>2</sup> ]		RAUTHERM S 14x1,5 mm	RAUTITAN stabil 16,2x2,6 mm	Konstrukční schéma podlahy
≤ 2	Překrytí	c = 35 mm	c = 35 mm	
	Výška konstrukce	h = 52 mm	h = 54 mm	
≤ 3	Překrytí	c = 50 mm	c = 50 mm	
	Výška konstrukce	h = 67 mm	h = 69 mm	
≤ 4	Překrytí	c = 60 mm	c = 60 mm	
	Výška konstrukce	h = 77 mm	h = 79 mm	
≤ 5	Překrytí	c = 65 mm	c = 65 mm	
	Výška konstrukce	h = 82 mm	h = 84 mm	

Tab. 3-13 Konstrukční výšky mazaniny pro litý potěr se sáranem vápenatým CAF třídy pevnosti v tahu při ohybu F4 podle DIN 18560-2

Plošné zatížení [kN/m <sup>2</sup> ]		RAUTHERM S 14x1,5 mm	RAUTITAN stabil 16,2x2,6 mm	Konstrukční schéma podlahy
≤ 2	Překrytí	c = 35 mm	c = 35 mm	
	Výška konstrukce	h = 52 mm	h = 54 mm	
≤ 3	Překrytí	c = 45 mm	c = 45 mm	
	Výška konstrukce	h = 62 mm	h = 64 mm	
≤ 4	Překrytí	c = 50 mm	c = 50 mm	
	Výška konstrukce	h = 67 mm	h = 69 mm	
≤ 5	Překrytí	c = 55 mm	c = 55 mm	
	Výška konstrukce	h = 72 mm	h = 74 mm	

Tab. 3-14 Konstrukční výšky mazaniny pro litý potěr se sáranem vápenatým CAF třídy pevnosti v tahu při ohybu F5 podle DIN 18560-2

Plošné zatížení [kN/m <sup>2</sup> ]		RAUTHERM S 14x1,5 mm	RAUTITAN stabil 16,2x2,6 mm	Konstrukční schéma podlahy
≤ 2	Překrytí	c = 35 mm	c = 35 mm	
	Výška konstrukce	h = 52 mm	h = 54 mm	
≤ 3	Překrytí	c = 40 mm	c = 40 mm	
	Výška konstrukce	h = 57 mm	h = 59 mm	
≤ 4	Překrytí	c = 45 mm	c = 45 mm	
	Výška konstrukce	h = 62 mm	h = 64 mm	
≤ 5	Překrytí	c = 50 mm	c = 50 mm	
	Výška konstrukce	h = 67 mm	h = 69 mm	

Tab. 3-15 Konstrukční výšky mazaniny pro litý potěr se sáranem vápenatým CAF třídy pevnosti v tahu při ohybu F7 podle DIN 18560-2

## Tepelně technické zkoušky

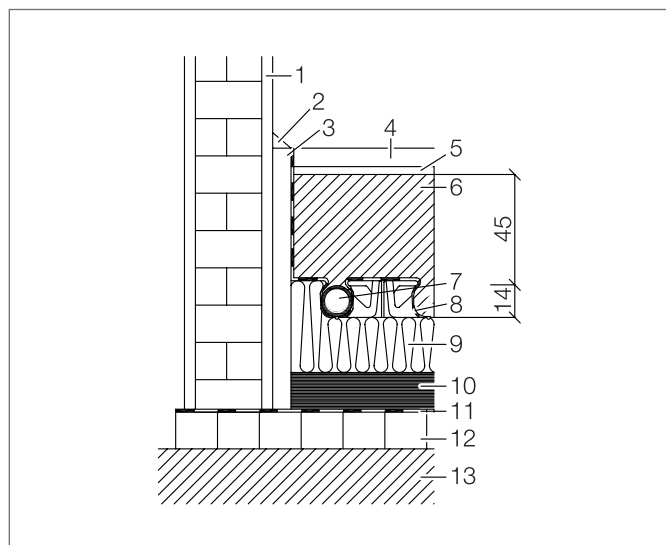
System desek Varionova je tepelně technicky prověřený a certifikovaný podle ČSN EN 1264.



Registrační číslo: 7 F 218



Výkonové diagramy obdržíte v prodejní kanceláři společnosti REHAU.



Obr. 3-21 Systémová deska Varionova s vloženou trubicí RAUTHERM S

- 1 Vnitřní omítka
- 2 Krycí podlahová lišta
- 3 Okrajová dilatační páska
- 4 Desky z přírodního nebo umělého kamene
- 5 Maltové lože
- 6 Mazaniny podle DIN 18560
- 7 Trubka RAUTHERM S
- 8 Okraj fólie okrajové dilatační pásky
- 9 Systémová deska Varionova s izolací
- 10 Tepelná a kročejová izolace
- 11 Izolace proti vlhkosti (podle DIN 18195)
- 12 Stavební konstrukce
- 13 Zemina

### 3.4 Systém TACKER



Obr. 3-22 Systém TACKER



- Rychlá pokládka
- Vysoká flexibilita pokládky
- Vhodné pro litý potěr
- Kombinovaná tepelná a kročejová izolace

#### Systémové komponenty

- Tacker deska
  - jako role
  - jako skládaná deska
- Přichytky RAUTAC
- Přichytky Tacker
- Nářadí multi

#### Příslušenství

- Okrajová dilatační páska
- Dilatační profil
- Lepicí páska
- Odvíječ pro lepicí pásku

#### Pro trubky REHAU

##### s přichytkou RAUTAC

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

##### s přichytkou Tacker

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

### Popis

Tacker deska se skládá z polystyrénu s kontrolovanou kvalitou podle ČSN EN 13163. Garantuje normalizované hodnoty tepelné a kročejové izolace podle ČSN EN 1264.

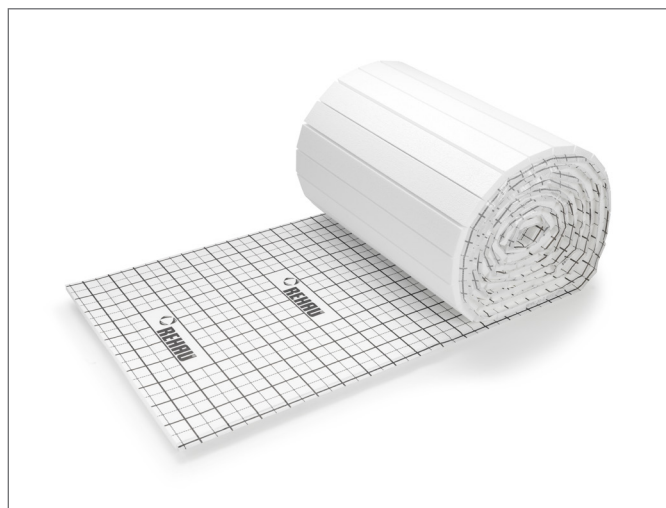
Tacker deska je opatřena vodotěsnou a proti protržení odolnou PE fólií s tkaninou, která izoluje proti záměsové vodě z mazaniny a vlhkosti. Přesah fólie na podélné straně brání vzniku tepelných a akustických mostů.

Pokládka trubek odpovídá konstrukci A podle DIN 18560 a ČSN EN 13813.

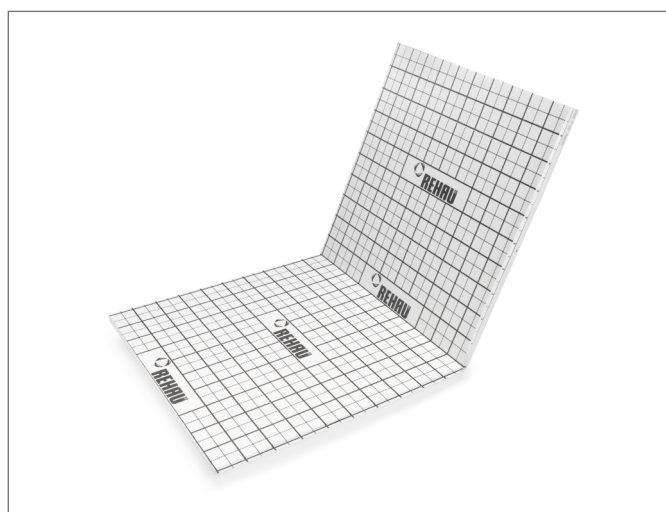
Díky menší rozteči pokládky je Tacker deska vhodná pro skládání především v menších členitých místnostech. Lze realizovat rozteče pokládky 5 cm a jejich násobky.

Natištěný rastr pro pokládku umožňuje rychlou a přesnou pokládku trubek.

Systém Tacker je určen pro použití s mazaninami podle DIN 18560.



Obr. 3-23 Tacker deska v roli



Obr. 3-24 Tacker deska skládaná



## Montáž

1. Osadte skříň rozdělovače.
2. Namontujte rozdělovač.
3. Upevněte okrajovou dilatační pásku, logem REHAU směrem nahoru.
4. Pokládejte Tacker desku od okrajové dilatační pásky. Tacker deska musí pevně doléhat na okrajovou dilatační pásku.
5. Přesah fólie Tacker desky přilepte pomocí lepicí pásky na fólii s tkaninou.
6. Fólii okrajové dilatační pásky nalepte a upevněte na Tacker desku.
7. Připojte trubku na rozdělovač.
8. Trubku položte podle rastru pokládky a upevněte ji v rozteči cca 50 cm pomocí REHAU multi nářadí. Nářadí přitom vždy stavte na Tacker desku kolmo nad trubky.



Při nasazování příchytek rovnoměrně stlačte madlo a následně ho kompletně zatáhněte zpět.

Tím se dosáhne optimálního procesu aplikace.

## Technické údaje

Tacker deska		20-2	30-2	30-2	50-2	70-2
Provedení		Role			Skládaná deska	
Materiál izolace		EPS 040 DES sg	EPS 040 DES sg	EPS 040 DES sg	EPS 040 DES sg	EPS 035 DES sg
Materiál fólie s tkaninou		PE	PE	PE	PE	PE
Rozměry	Délka [m]	12	12	2	2	2
	Šířka [m]	1	1	1	1	1
	Výška [mm]	20	30	30	50	70
	Plocha [m <sup>2</sup> ]	12	12	2	2	2
Rozteč pokládky [cm]		5 cm a násobky	5 cm a násobky	5 cm a násobky	5 cm a násobky	5 cm a násobky
Nadzdvížení trubek [mm]		≤ 5	≤ 5	≤ 5	≤ 5	≤ 5
Typ stavební konstrukce podle DIN 18560 a ČSN EN 13813		A	A	A	A	A
Tepelná vodivost [W/mK]		0,040	0,040	0,040	0,040	0,035
Tepelný odpor [m <sup>2</sup> K/W]		0,50	0,75	0,75	1,25	2,00
Třída stavebních hmot podle DIN 4102 <sup>1)</sup>		B2	B2	B2	B2	B2
Reakce na oheň podle ČSN EN 13501		E	E	E	E	E
Plošné zatížení max. [kN/m <sup>2</sup> ]		5,0	6,5	5,0	5,0	10,0
Dynamická tuhost [MN/m <sup>3</sup> ]		30	20	20	15	30
Míra zlepšení kročejového hluku <sup>2)</sup> ΔL <sub>w,R</sub> (dB)		26	28	28	29	26

<sup>1)</sup> údaj o třídě stavebních hmot se vztahuje na základní desku z EPS a PE fólii z výroby

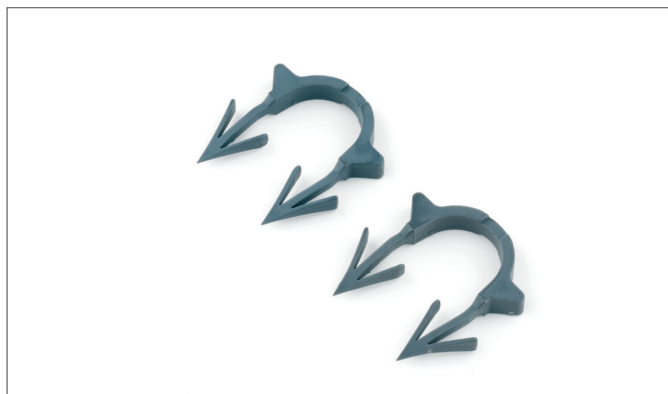
<sup>2)</sup> u masivního stropu a mazaniny naneseného na kročejové izolaci o hmotnosti ≥ 70 kg/m<sup>2</sup>

### 3.4.1 Přichytka RAUTAC a přichytka Tacker



- Jehly jsou tepelně svařeny do zásobníků po 30 jehlách.
- Odpadá známá fixační páska a možné omezení procesu sedání v důsledku slepení se zbytky fixační pásky.

#### Přichytky RAUTAC



Obr. 3-25 Přichytka RAUTAC

#### Pro trubky REHAU

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

#### Popis

Přichytky RAUTAC garantují díky svým speciálním hrotům bezpečnou fixaci trubek REHAU bez možnosti jejich „uvolnění“.

#### Přichytky Tacker



Obr. 3-26 Přichytky Tacker

#### Pro trubky REHAU

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

#### Popis

Přichytky Tacker garantují díky svým speciálním hrotům bezpečnou fixaci trubek REHAU bez možnosti jejich „uvolnění“.

### 3.4.2 Nářadí Tacker multi



Obr. 3-27 Nářadí Tacker multi

#### Pro přichytky REHAU

- Přichytky RAUTAC
- Přichytky Tacker

#### Popis

Nářadí Tacker multi je koncipováno pro aplikaci přichytek RAUTAC, popř. Tacker na deskách Tacker. Pro použití obou přichytek je tak potřeba pouze jedno nářadí.

Sada přichytek se vkládá do ukládacího prostoru zásobníku.

Posuvný přípravek zesiluje tlak přichytky a zajišťuje bezproblémovou aplikaci přichytek a tím i krátké doby pokládky.

Rovnoměrným stlačením ergonomicky tvarovaného upevňovacího madla se přichytky zapichují do fólie Tacker desek. Při uvolnění madla je toto vráceno pružinou zpět do výchozí pozice a poté lze aplikaci okamžitě opakovat.

### 3.4.3 Doplněková sada pro nářadí Tacker multi



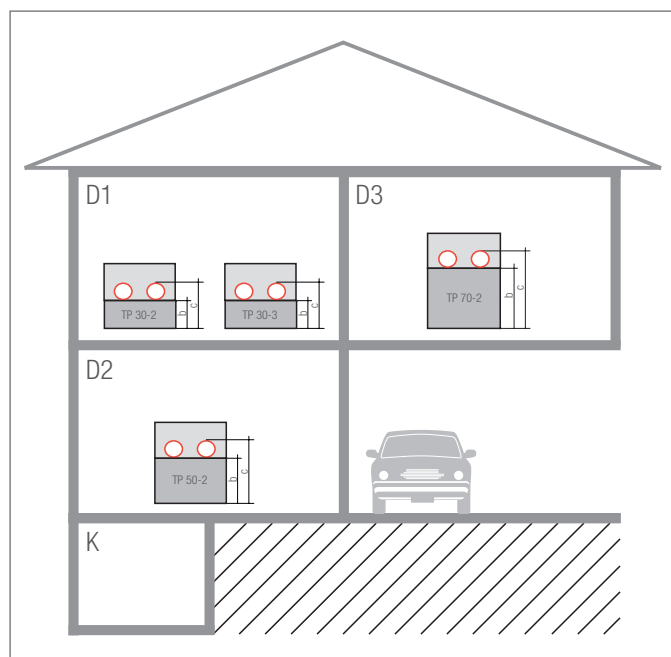
Aby bylo možno pracovat se zásobníky přichytek pomocí výše uvedeného nářadí, je nutné, aby bylo nářadí doplněno doplňkovou sadou. Tu získáte u své příslušné prodejní kanceláře REHAU.

Doplňkovou sadu lze na nářadí namontovat několika málo pohyby. Ke každé sadě je přiložen návod na montáž.

K sadě je přiložen posuvný přípravek pro zatížení zásobníků s přichytkami.

Posuvný přípravek nasadíte na tyč zásobníku, aby byl zajištěn rovnoměrný posun přichytek a optimální tlak.

## Minimální požadavky na izolaci podle ČSN EN 1264-4



Obr. 3-28 Minimální složení izolační vrstvy u Tacker systému REHAU  
K Sklep

### D1 Typ izolace 1:

Nad místností se stejným využitím

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

### D2 Typ izolace 2:

Nad nevytápěnou nebo v intervalech vytápěnou místností nebo místností umístěnou přímo na zemině

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

(Při hladině spodní vody  $\leq 5$  m by měla být tato hodnota zvýšena)

### D3 Typ izolace 3:

Nad venkovním vzduchem:

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

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



Podle DIN 18560-2, tabulky 1-4, lze u izolačních vrstev  $\leq 40$  mm snížit jmenovitou tloušťku u cementových mazanin o 5 mm.

	Typ izolace 1	Typ izolace 2	Typ izolace 3
	s TSD	s TSD	s TSD
<b>Výška izolace</b>	$b = 28/27 \text{ mm}$	$b = 48 \text{ mm}$	$b = 68 \text{ mm}$
<b>Výška konstrukce po horní hranu trubky</b>	$c_{14} = 42/41 \text{ mm}$	$c_{14} = 62 \text{ mm}$	$c_{14} = 82 \text{ mm}$
	$c_{16} = 44/43 \text{ mm}$	$c_{16} = 64 \text{ mm}$	$c_{16} = 84 \text{ mm}$
	$c_{17} = 45/44 \text{ mm}$	$c_{17} = 65 \text{ mm}$	$c_{17} = 85 \text{ mm}$
	$c_{20} = 48/47 \text{ mm}$	$c_{20} = 68 \text{ mm}$	$c_{20} = 88 \text{ mm}$

Tab. 3-16 Doporučené minimální složení izolační vrstvy, vysvětlení: zkratka TSD je označení pro kročejovou izolaci

## Doporučené minimální konstrukční výšky mazaniny podle DIN 18560-2

Plošné zatížení [kN/m <sup>2</sup> ]		RAUTHERM S	RAUTITAN flex	RAUTHERM S	RAUTHERM S	Konstrukční schéma podlahy
		14x1,5 mm	16x2,2 mm	17x2,0 mm	20x2,0 mm	
$\leq 2$	Překrytí	$c = 45 \text{ mm}$	$c = 45 \text{ mm}$	$c = 45 \text{ mm}$	$c = 45 \text{ mm}$	
	Výška konstrukce	$h = 59 \text{ mm}$	$h = 61 \text{ mm}$	$h = 62 \text{ mm}$	$h = 65 \text{ mm}$	
$\leq 3$	Překrytí	$c = 65 \text{ mm}$	$c = 65 \text{ mm}$	$c = 65 \text{ mm}$	$c = 65 \text{ mm}$	
	Výška konstrukce	$h = 79 \text{ mm}$	$h = 81 \text{ mm}$	$h = 82 \text{ mm}$	$h = 85 \text{ mm}$	
$\leq 4$	Překrytí	$c = 70 \text{ mm}$	$c = 70 \text{ mm}$	$c = 70 \text{ mm}$	$c = 70 \text{ mm}$	
	Výška konstrukce	$h = 84 \text{ mm}$	$h = 86 \text{ mm}$	$h = 87 \text{ mm}$	$h = 90 \text{ mm}$	
$\leq 5$	Překrytí	$c = 75 \text{ mm}$	$c = 75 \text{ mm}$	$c = 75 \text{ mm}$	$c = 75 \text{ mm}$	
	Výška konstrukce	$h = 89 \text{ mm}$	$h = 91 \text{ mm}$	$h = 92 \text{ mm}$	$h = 95 \text{ mm}$	

Tab. 3-17 Konstrukční výšky mazaniny pro cementovou mazaninu CT třídy pevnosti v tahu při ohybu F4 podle DIN 18560-2

Plošné zatížení [kN/m <sup>2</sup> ]		RAUTHERM S 14x1,5 mm	RAUTITAN flex 16x2,2 mm	RAUTHERM S 17x2,0 mm	RAUTHERM S 20x2,0 mm	Konstrukční schéma podlahy
≤ 2	Překrytí	c = 40 mm	c = 40 mm	c = 40 mm	c = 40 mm	
	Výška konstrukce	h = 54 mm	h = 56 mm	h = 57 mm	h = 60 mm	
≤ 3	Překrytí	c = 55 mm	c = 55 mm	c = 55 mm	c = 55 mm	
	Výška konstrukce	h = 69 mm	h = 71 mm	h = 72 mm	h = 75 mm	
≤ 4	Překrytí	c = 60 mm	c = 60 mm	c = 60 mm	c = 60 mm	
	Výška konstrukce	h = 74 mm	h = 76 mm	h = 77 mm	h = 80 mm	
≤ 5	Překrytí	c = 65 mm	c = 65 mm	c = 65 mm	c = 65 mm	
	Výška konstrukce	h = 79 mm	h = 81 mm	h = 82 mm	h = 85 mm	

Tab. 3-18 Konstrukční výšky mazaniny pro cementová mazanina CT třídy pevnosti v tahu při ohybu F5 podle DIN 18560-2

Plošné zatížení [kN/m <sup>2</sup> ]		RAUTHERM S 14x1,5 mm	RAUTITAN flex 16x2,2 mm	RAUTHERM S 17x2,0 mm	RAUTHERM S 20x2,0 mm	Konstrukční schéma podlahy
≤ 2	Překrytí	c = 40 mm	c = 40 mm	c = 40 mm	c = 40 mm	
	Výška konstrukce	h = 54 mm	h = 56 mm	h = 57 mm	h = 60 mm	
≤ 3	Překrytí	c = 50 mm	c = 50 mm	c = 50 mm	c = 50 mm	
	Výška konstrukce	h = 64 mm	h = 66 mm	h = 67 mm	h = 70 mm	
≤ 4	Překrytí	c = 60 mm	c = 60 mm	c = 60 mm	c = 60 mm	
	Výška konstrukce	h = 74 mm	h = 76 mm	h = 77 mm	h = 80 mm	
≤ 5	Překrytí	c = 65 mm	c = 65 mm	c = 65 mm	c = 65 mm	
	Výška konstrukce	h = 79 mm	h = 81 mm	h = 82 mm	h = 85 mm	

Tab. 3-19 Konstrukční výšky mazaniny pro litý potěr se síranem vápenatým CAF třídy pevnosti v tahu při ohybu F4 podle DIN 18560-2

Plošné zatížení [kN/m <sup>2</sup> ]		RAUTHERM S 14x1,5 mm	RAUTITAN flex 16x2,2 mm	RAUTHERM S 17x2,0 mm	RAUTHERM S 20x2,0 mm	Konstrukční schéma podlahy
≤ 2	Překrytí	c = 35 mm	c = 35 mm	c = 35 mm	c = 35 mm	
	Výška konstrukce	h = 49 mm	h = 51 mm	h = 52 mm	h = 55 mm	
≤ 3	Překrytí	c = 45 mm	c = 45 mm	c = 45 mm	c = 45 mm	
	Výška konstrukce	h = 59 mm	h = 61 mm	h = 62 mm	h = 65 mm	
≤ 4	Překrytí	c = 50 mm	c = 50 mm	c = 50 mm	c = 50 mm	
	Výška konstrukce	h = 64 mm	h = 66 mm	h = 67 mm	h = 70 mm	
≤ 5	Překrytí	c = 55 mm	c = 55 mm	c = 55 mm	c = 55 mm	
	Výška konstrukce	h = 69 mm	h = 71 mm	h = 72 mm	h = 75 mm	

Tab. 3-20 Konstrukční výšky mazaniny pro litý potěr se síranem vápenatým CAF třídy pevnosti v tahu při ohybu F5 podle DIN 18560-2

Plošné zatížení [kN/m <sup>2</sup> ]		RAUTHERM S 14x1,5 mm	RAUTITAN flex 16x2,2 mm	RAUTHERM S 17x2,0 mm	RAUTHERM S 20x2,0 mm	Konstrukční schéma podlahy
≤ 2	Překrytí	c = 35 mm	c = 35 mm	c = 35 mm	c = 35 mm	
	Výška konstrukce	h = 49 mm	h = 51 mm	h = 52 mm	h = 55 mm	
≤ 3	Překrytí	c = 40 mm	c = 40 mm	c = 40 mm	c = 40 mm	
	Výška konstrukce	h = 54 mm	h = 56 mm	h = 57 mm	h = 60 mm	
≤ 4	Překrytí	c = 45 mm	c = 45 mm	c = 45 mm	c = 45 mm	
	Výška konstrukce	h = 59 mm	h = 61 mm	h = 64 mm	h = 67 mm	
≤ 5	Překrytí	c = 50 mm	c = 50 mm	c = 50 mm	c = 50 mm	
	Výška konstrukce	h = 64 mm	h = 66 mm	h = 67 mm	h = 70 mm	

Tab. 3-21 Konstrukční výšky mazaniny pro litý potěr se síranem vápenatým CAF třídy pevnosti v tahu při ohybu F7 podle DIN 18560-2

## Tepelně technické zkoušky

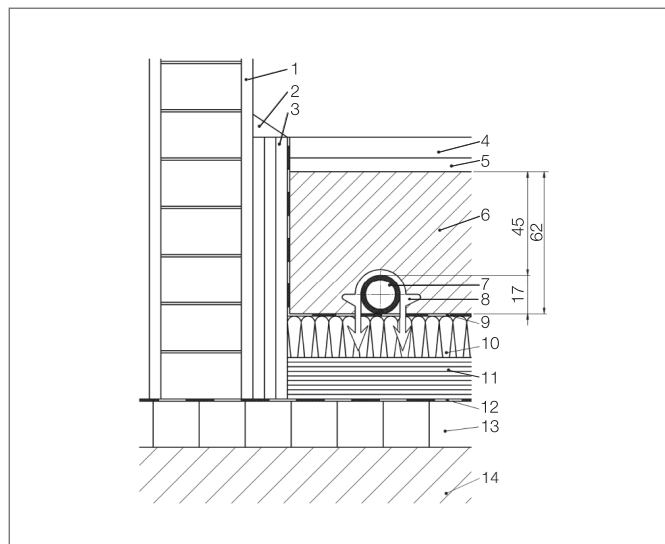
Tacker systém je tepelně technicky prověřený a certifikovaný podle ČSN EN 1264.



Registrační číslo: 7 F 027



Výkonové diagramy obdržíte v prodejní kanceláři společnosti REHAU.



Obr. 3-29 Tacker deska (kombinovaná tepelná a kročejová izolace) s příchytkou pro upevnění trubky RAUTHERM S

- 1 Vnitřní omítka
- 2 Krycí podlahová lišta
- 3 Okrajová dilatační páska
- 4 Desky z přírodního nebo umělého kamene
- 5 Maltové lože
- 6 Mazaniny podle DIN 18560
- 7 Trubka RAUTHERM S
- 8 Příchytka
- 9 Nakaširovaná PE fólie
- 10 Tacker deska
- 11 Tepelná a kročejová izolace
- 12 Izolace proti vlhkosti (podle DIN 18195)
- 13 Stavební konstrukce
- 14 Zemina

### 3.5 Systém RAUTAC 10



Obr. 3-30 Systém RAUTAC 10

Systém RAUTAC 10 je vhodná pro trubkové podlahové vytápění s nízkou konstrukční výškou (sanace) nebo pro instalaci na již existující izolaci. S tloušťkou desky 10 mm lze s trubicí RAUTHERM S 10,1 x 1,1 a výškou potěru 20 mm dosáhnout minimální celkové konstrukční výšky 40 mm.



- nízká konstrukční výška
- možné použít na již existující izolaci
- dle volby se samolepicí spodní stranou
- rychlá pokládka
- vhodné pro litý potěr

#### Komponenty systému

- deska RAUTAC 10
- příchytka 10/12
- příchytka 14/16/17
- nasazovač

#### Použitelné trubky

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

#### Příslušenství

- okrajová dilatační páska
- dilatační profil
- lepicí páska
- odvíječ pro lepicí pásku

#### Popis

Systém RAUTAC 10 se skládá z jakostního expandovaného polystyrénu DEO s vysokou hustotou podle ČSN EN 13163.

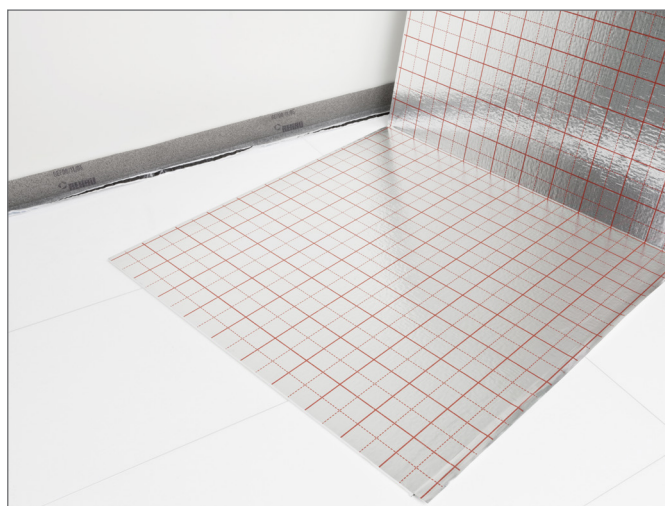
Vzhledem k nízké tloušťce materiálu 10 mm musí být splněny požadavky na tepelnou a protihlukovou ochranu již existující nebo doplňkovou izolaci ze strany stavby.

Systém RAUTAC 10 je opatřena vodotěsnou a proti protržení odolnou fólií s tkaninou, která izoluje proti záměsové vodě z mazaniny a vlhkosti. Přesah fólie na podélné straně brání vzniku tepelných mostů.

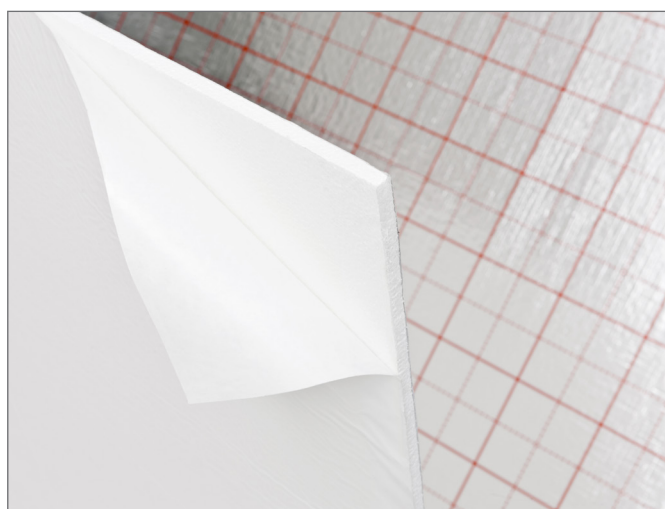
Pokládka trubek odpovídá konstrukci A podle DIN 18560 a ČSN EN 13813.

Natištěný rastr pro pokládku umožňuje rychlou a přesnou pokládku trubek. Lze realizovat rozteče pokládky 5 cm a jejich násobky.

Systém je určen pro použití s mazaninou podle DIN 18560.



Obr. 3-31 Systém RAUTAC 10 bez samolepicí spodní strany



Obr. 3-32 Deska se samolepicí spodní stranou

## Montáž

1. Osadte skříň rozdělovače.
2. Namontujte rozdělovač.
3. Upevněte okrajovou dilatační pásku, logem REHAU směrem nahoru.
4. Pokládejte desku RAUTAC 10 od okrajové dilatační pásky. Deska RAUTAC 10 musí pevně doléhat na okrajovou dilatační pásku.
5. Fólii okrajové dilatační pásky nalepte na fólii s tkaninou.
6. Položte okraj fólie okrajové dilatační pásky na desku a upevněte.
7. Připojte trubku na rozdělovač.
8. Trubku položte podle rastru pokládky a upevněte ji v rozteči cca 30 – 50 cm pomocí příchytek. Nasazovač přitom vždy stavte na desku kolmo nad trubku.

Vzdálenost mezi příchytkami RAUTAC pro trubky:

RAUTHERM S 10: max. 30 cm

RAUTHERM S 14: max. 40 cm

RAUTHERM S 16: max. 50 cm

RAUTHERM S 17: max. 50 cm



Při nasazování příchytek rovnoměrně stlačte madlo a následně ho kompletně zatáhněte zpět.

Tím se dosáhne optimálního procesu aplikace.

## Technické údaje

Systém RAUTAC 10		
Materiál základní desky		EPS 040 DEO
Rozměry	délka [m]	1,6
	šířka [m]	1,2
	výška [mm]	10
	plocha [m <sup>2</sup> ]	1,92
Rozteč pokládky [cm]		5 cm a násobky
Nazdvížení trubek [mm]		≤ 5
Typ konstrukce podle DIN 18560 a ČSN EN 13813		A
Tepelná vodivost [W/mK]		0,035
Tepelný odpor [m <sup>2</sup> K/W]		0,30
Třída stavebních hmot podle DIN 4102w <sup>1)</sup>		B2
Reakce na oheň podle ČSN EN 13501		E
Plošné zatížení max. [kN/m <sup>2</sup> ]		45

<sup>1)</sup> Údaj o třídě stavebních hmot se vztahuje ke spoji základní desky PS a fólie s tkaninou z výroby

## 3.5.1 Příchytky Rautac

### Příchytky Rautac 10



Obr. 3-33 Příchytky Rautac 10

### Použitelné trubky

- RAUTHERM S 10,1 x 1,1 mm

### Popis

Příchytky Rautac garantují díky svým speciálním hrotům bezpečnou fixaci trubek bez možnosti jejich uvolnění.

### Příchytky 14/16/17



Obr. 3-34 Příchytky Rautac 14/16/17

### Použitelné trubky

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

### Popis

Příchytky Rautac garantují díky svým speciálním hrotům bezpečnou fixaci trubek bez možnosti jejich uvolnění.



### 3.5.2 Nasazovač pro přichytky Rautac



Obr. 3-35 Nasazovač pro přichytky Rautac

#### Použitelné přichytky Rautac

- přichytky Rautac 10
- přichytky Rautac 14/16/17

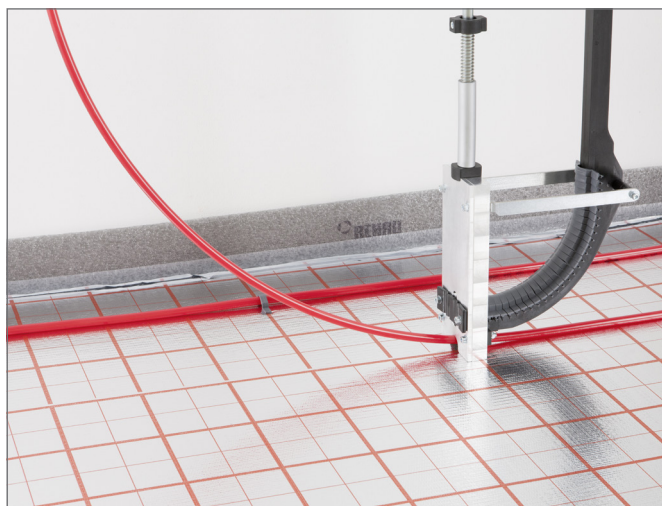
#### Popis

Nasazovač lze použít jak pro přichytky Rautac 10, tak i pro přichytky Rautac 14/16/17. Pro použití obou přichytek je tak potřeba pouze jedno nářadí.

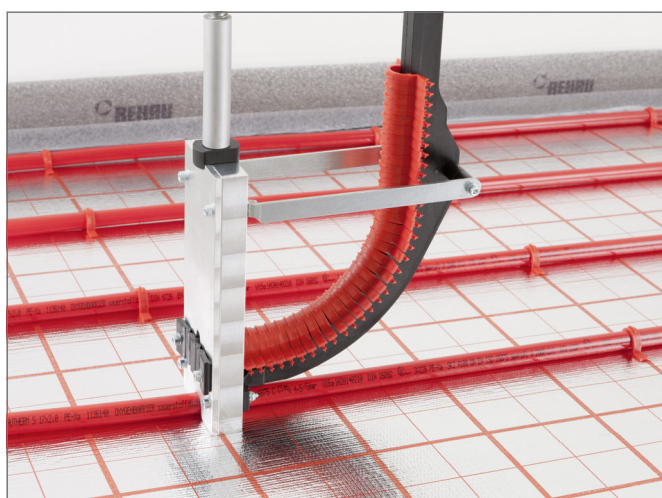
Sada přichytek Rautac se vkládá do ukládacího prostoru zásobníku.

Posuvný přípravek zesiluje tlak přichytky a zajišťuje bezproblémovou aplikaci přichytek a tím i krátké doby pokládky.

Rovnoměrným stlačením ergonomicky tvarovaného upevňovacího madla se přichytky zapichují do fólie desek s tkaninou. Při uvolnění madla je toto vráceno pružinou zpět do výchozí polohy a poté lze aplikaci okamžitě opět opakovat.



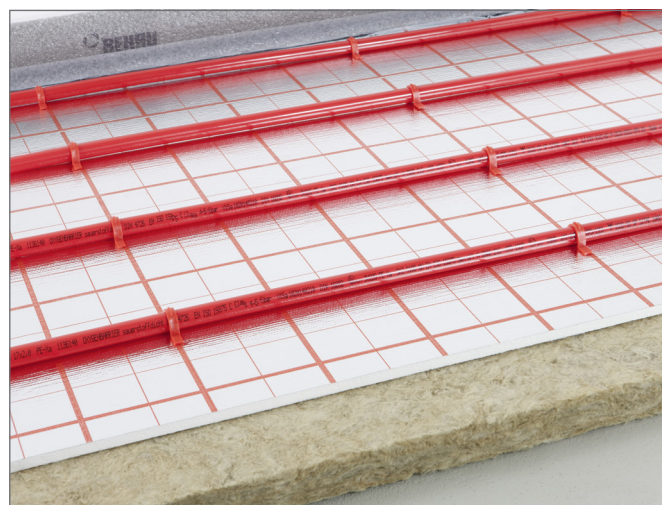
Obr. 3-37 Nasazovač pro přichytky Rautac 10



Obr. 3-38 Nasazovač pro přichytky Rautac 14/16/17

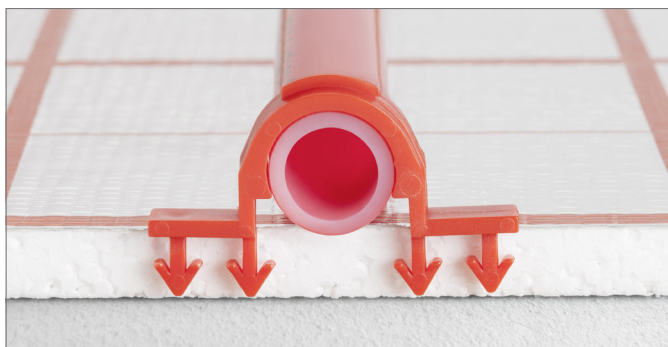


Obr. 3-36 Deska Rautac 10 na podkladu bez izolace

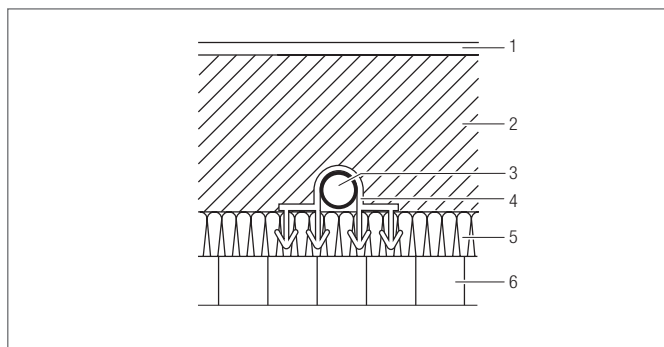


Obr. 3-39 Deska Rautac 10 na tepelné izolaci

## Doporučené minimální výšky s nivelačním potěrem Knauf 425 - bez dodatečné izolace



Obr. 3-40 Deska Rautac 10 a příchytka Rautac 10 na podkladu bez izolace



Obr. 3-41 Systém Rautac 10 bez dodatečné izolace

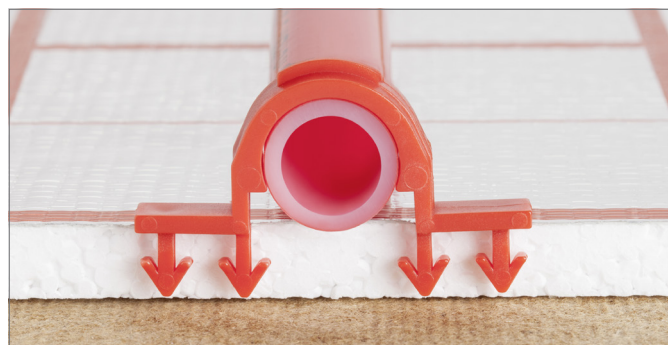
- |                             |                       |
|-----------------------------|-----------------------|
| 1 Podkladová krytina        | 4 Příchytka Rautac    |
| 2 Knauf nivelační potěr 425 | 5 Deska Rautac 10     |
| 3 Trubka Rautherm S         | 6 Stavební konstrukce |

Plošné zatížení [kN/m <sup>2</sup> ]		RAUTHERM S 10,1x1,1 mm	RAUTITAN flex 14x1,5 mm	RAUTHERM S 16x2,2 mm	RAUTHERM S 17x2,0 mm	Konstrukční schéma podlahy
≤ 2	Překrytí	c = 20 mm	c = 20 mm	c = 20 mm	c = 20 mm	
	Výška konstrukce	h = 30 mm	h = 34 mm	h = 36 mm	h = 37 mm	
≤ 3	Překrytí	c = 20 mm	c = 20 mm	c = 20 mm	c = 20 mm	
	Výška konstrukce	h = 30 mm	h = 34 mm	h = 36 mm	h = 37 mm	

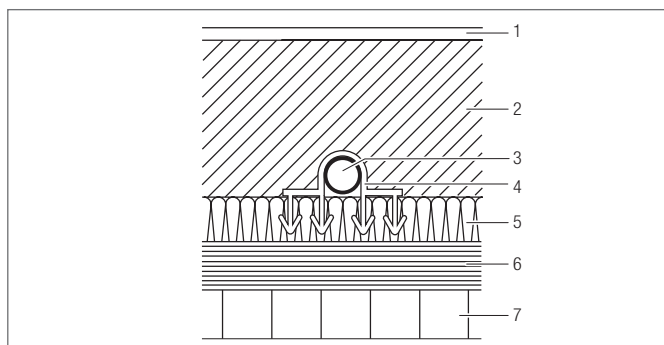
Odpovídá pro místnosti dle DIN 1991-1-1/NA kategorie A2, A3, B1, B2 a D1

Tabr. 3-22 Konstrukční výšky mazaniny pro Knauf nivelační potěr 425 bez dodatečné izolace

## Doporučené minimální výšky s nivelačním potěrem Knauf 425 - s dodatečnou izolací



Obr. 3-42 Deska Rautac 10 a příchytka Rautac 10 na dřevovláknité izolační desce Knauf WF



Obr. 3-43 Systém Rautac 10 na dřevovláknité izolační desce Knauf WF

- |                             |                                |
|-----------------------------|--------------------------------|
| 1 Podkladová krytina        | 4 Příchytka Rautac             |
| 2 Knauf nivelační potěr 425 | 5 Deska Rautac 10              |
| 3 Trubka Rautherm S         | 6 Dřevovláknitá izolační deska |
|                             | 7 Stavební konstrukce          |

Plošné zatížení [kN/m <sup>2</sup> ]		RAUTHERM S 10,1x1,1 mm	RAUTITAN flex 14x1,5 mm	RAUTHERM S 16x2,2 mm	RAUTHERM S 17x2,0 mm	Konstrukční schéma podlahy
≤ 2	Překrytí	c = 20 mm	c = 20 mm	c = 20 mm	c = 20 mm	
	Výška konstrukce	h = 35 mm	h = 39 mm	h = 41 mm	h = 42 mm	
≤ 3	Překrytí	c = 20 mm	c = 20 mm	c = 20 mm	c = 20 mm	
	Výška konstrukce	h = 30 mm	h = 34 mm	h = 36 mm	h = 37 mm	
≤ 3	Překrytí	c = 25 mm	c = 25 mm	c = 25 mm	c = 25 mm	
	Výška konstrukce	h = 35 mm	h = 39 mm	h = 41 mm	h = 42 mm	

Odpovídá pro místnosti dle DIN 1991-1-1/NA kategorie A2, A3, B1, B2 a D1

Tab. 3-23 Konstrukční výšky mazaniny pro Knauf nivelační potěr 425 na dřevovláknité izolační desce Knauf WF

## Doporučené minimální konstrukční výšky mazaniny podle DIN 18560-2

Plošné zatížení [kN/m <sup>2</sup> ]		RAUTHERM S 10,1x1,1 mm	RAUTITAN flex 14x1,5 mm	RAUTHERM S 16x2,2 mm	RAUTHERM S 17x2,0 mm	Konstrukční schéma podlahy
≤ 2	Překrytí	c = 45 mm	c = 45 mm	c = 45 mm	c = 45 mm	
	Výška konstrukce	h = 55 mm	h = 59 mm	h = 61 mm	h = 62 mm	
≤ 3	Překrytí	c = 65 mm	c = 65 mm	c = 65 mm	c = 65 mm	
	Výška konstrukce	h = 75 mm	h = 79 mm	h = 81 mm	h = 82 mm	
≤ 4	Překrytí	c = 70 mm	c = 70 mm	c = 70 mm	c = 70 mm	
	Výška konstrukce	h = 80 mm	h = 84 mm	h = 86 mm	h = 87 mm	
≤ 5	Překrytí	c = 75 mm	c = 75 mm	c = 75 mm	c = 75 mm	
	Výška konstrukce	h = 85 mm	h = 89 mm	h = 91 mm	h = 92 mm	

Tab. 3-24 Konstrukční výšky pro cementovou mazaninu CT třídy pevnosti v tahu při ohybu F4 podle DIN 18560-2

Plošné zatížení [kN/m <sup>2</sup> ]		RAUTHERM S 10,1x1,1 mm	RAUTITAN flex 14x1,5 mm	RAUTHERM S 16x2,2 mm	RAUTHERM S 17x2,0 mm	Konstrukční schéma podlahy
≤ 2	Překrytí	c = 40 mm	c = 40 mm	c = 40 mm	c = 40 mm	
	Výška konstrukce	h = 50 mm	h = 54 mm	h = 56 mm	h = 57 mm	
≤ 3	Překrytí	c = 55 mm	c = 55 mm	c = 55 mm	c = 55 mm	
	Výška konstrukce	h = 65 mm	h = 69 mm	h = 71 mm	h = 72 mm	
≤ 4	Překrytí	c = 60 mm	c = 60 mm	c = 60 mm	c = 60 mm	
	Výška konstrukce	h = 70 mm	h = 74 mm	h = 76 mm	h = 77 mm	
≤ 5	Překrytí	c = 65 mm	c = 65 mm	c = 65 mm	c = 65 mm	
	Výška konstrukce	h = 75 mm	h = 79 mm	h = 81 mm	h = 82 mm	

Tab. 3-25 Konstrukční výšky pro cementovou mazaninu CT třídy pevnosti v tahu při ohybu F5 podle DIN 18560-2

Plošné zatížení [kN/m <sup>2</sup> ]		RAUTHERM S 10,1x1,1 mm	RAUTITAN flex 14x1,5 mm	RAUTHERM S 16x2,2 mm	RAUTHERM S 17x2,0 mm	Konstrukční schéma podlahy
≤ 2	Překrytí	c = 40 mm	c = 40 mm	c = 40 mm	c = 40 mm	
	Výška konstrukce	h = 50 mm	h = 54 mm	h = 56 mm	h = 57 mm	
≤ 3	Překrytí	c = 50 mm	c = 50 mm	c = 50 mm	c = 50 mm	
	Výška konstrukce	h = 60 mm	h = 64 mm	h = 66 mm	h = 67 mm	
≤ 4	Překrytí	c = 60 mm	c = 60 mm	c = 60 mm	c = 60 mm	
	Výška konstrukce	h = 70 mm	h = 74 mm	h = 76 mm	h = 77 mm	
≤ 5	Překrytí	c = 65 mm	c = 65 mm	c = 65 mm	c = 65 mm	
	Výška konstrukce	h = 75 mm	h = 79 mm	h = 81 mm	h = 82 mm	

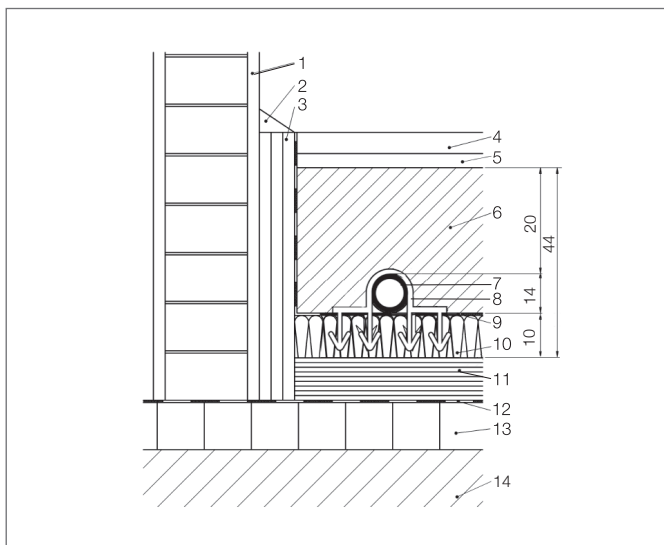
Tab. 3-26 Konstrukční výšky mazaniny pro litý potěr se síranem vápenatým CAF třídy pevnosti v tahu při ohybu F4 podle DIN 18560-2

Plošné zatížení [kN/m <sup>2</sup> ]		RAUTHERM S 10,1x1,1 mm	RAUTITAN flex 14x1,5 mm	RAUTHERM S 16x2,2 mm	RAUTHERM S 17x2,0 mm	Konstrukční schéma podlahy
≤ 2	Překrytí	c = 35 mm	c = 35 mm	c = 35 mm	c = 35 mm	
	Výška konstrukce	h = 45 mm	h = 49 mm	h = 51 mm	h = 52 mm	
≤ 3	Překrytí	c = 45 mm	c = 45 mm	c = 45 mm	c = 45 mm	
	Výška konstrukce	h = 55 mm	h = 59 mm	h = 61 mm	h = 62 mm	
≤ 4	Překrytí	c = 50 mm	c = 50 mm	c = 50 mm	c = 50 mm	
	Výška konstrukce	h = 60 mm	h = 64 mm	h = 66 mm	h = 67 mm	
≤ 5	Překrytí	c = 55 mm	c = 55 mm	c = 55 mm	c = 55 mm	
	Výška konstrukce	h = 65 mm	h = 69 mm	h = 71 mm	h = 72 mm	

Tab. 3-27 Konstrukční výšky mazaniny pro litý potěr se síranem vápenatým CAF třídy pevnosti v tahu při ohybu F5 podle DIN 18560-2

Plošné zatížení [kN/m <sup>2</sup> ]		RAUTHERM S 10,1x1,1 mm	RAUTITAN flex 14x1,5 mm	RAUTHERM S 16x2,2 mm	RAUTHERM S 17x2,0 mm	Konstrukční schéma podlahy
≤ 2	Překrytí	c = 35 mm	c = 35 mm	c = 35 mm	c = 35 mm	
	Výška konstrukce	h = 45 mm	h = 49 mm	h = 51 mm	h = 52 mm	
≤ 3	Překrytí	c = 40 mm	c = 40 mm	c = 40 mm	c = 40 mm	
	Výška konstrukce	h = 50 mm	h = 54 mm	h = 56 mm	h = 57 mm	
≤ 4	Překrytí	c = 45 mm	c = 45 mm	c = 45 mm	c = 45 mm	
	Výška konstrukce	h = 55 mm	h = 59 mm	h = 61 mm	h = 62 mm	
≤ 5	Překrytí	c = 50 mm	c = 50 mm	c = 50 mm	c = 50 mm	
	Výška konstrukce	h = 60 mm	h = 64 mm	h = 66 mm	h = 67 mm	

Tab. 3-28 Konstrukční výšky mazaniny pro litý potěr se síranem vápenatým CAF třídy pevnosti v tahu při ohybu F7 podle DIN 18560-2



- 1 Vnitřní omítka
- 2 Krycí podlahová lišta
- 3 Okrajová dilatační páska
- 4 Podlahová krytina
- 5 Maltové lože
- 6 Mazanina
- 7 Trubka RAUTHERM S
- 8 Příchytka Rautac
- 9 Nakaširovaná PE fólie
- 10 Deska Rautac 10
- 11 Tepelná a kročejová izolace
- 12 Izolace proti vlhkosti (podle DIN 18195)
- 13 Stavební konstrukce
- 14 Zemina

Obr. 3-44 Deska Rautac 10 s příchytkou pro upevnění trubky RAUTHERM S



Obr. 3-45 Systém RAUFIX



- Pevná fixace trubek
- Montáž lišt bez použití nářadí
- Přesná fixace lišt
- Snadná montáž systému

#### Systémové komponenty

- Vodící lišta RAUFIX 14
- Vodící lišta RAUFIX 16/17/20
- Příchytka RAUFIX

#### Pro trubky REHAU

- S lištou RAUFIX 14:
  - RAUTHERM S 14 x 1,5 mm
- S lištou RAUFIX 16/17/20:
  - RAUTHERM S 17 x 2,0 mm
  - RAUTHERM S 20 x 2,0 mm
  - RAUTITAN flex 16 x 2,2 mm
  - RAUTITAN stabil 16,2 x 2,6 mm

#### Příslušenství

- Lepicí páska
- Odvíječ pro lepicí pásku
- Okrajová dilatační páska
- Dilatační profil
- Systémové izolační materiály
- Krycí fólie

#### Popis

Vodící lišta RAUFIX z polypropylenu fixuje trubku 5 mm od konstrukce A podle DIN 18560 a ČSN EN 13813. Při jednoduchém a dvojitým meandrovém vedení trubek jsou realizovatelné rozteče pokládky 5 cm a násobky 5 cm.

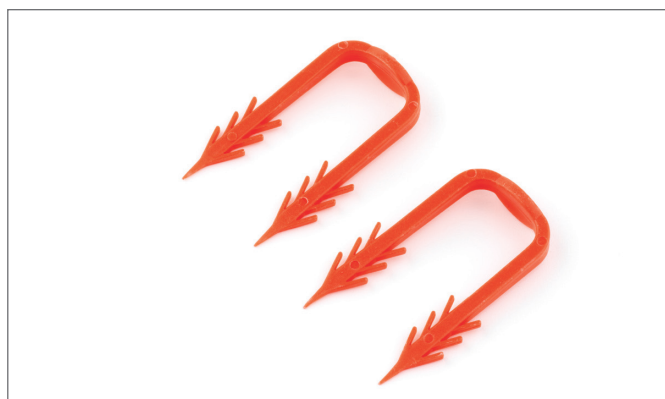


Obr. 3-46 Vodící lišty REHAU RAUFIX

Zámky vodící lišty RAUFIX umožňují spojování vodících lišt bez použití nářadí. Upínací příchytka na horní straně zajišťuje fixaci trubek bez možnosti jejich „uvolnění“. Háky na horních příchýtkách vodící lišty REHAU garantují pevné uchycení trubek. Zámek lišty umožňuje spolehlivé a rychlé spojení 1 m dlouhých lišt REHAU. Zpětné háčky na spodní straně vodící lišty REHAU garantují přesné upevnění v dodatečně tepelné izolaci.

Systém REHAU RAUFIX je určen pro použití s mazaninami podle DIN 18560.

Děrovaná deska vodící lišty RAUFIX slouží k fixaci příchýtek REHAU. Speciálně provedené hroty příchýtek REHAU zajišťují pevné uchycení vodící lišty RAUFIX v podlahové konstrukci.



Obr. 3-47 Příchytka RAUFIX

Krycí fólie z PE odolného proti protržení odpovídá požadavkům DIN 18560 a ČSN EN 1264. Izoluje proti záměsové vodě z mazaniny. Zamezuje vzniku tepelných a akustických mostů. Robustní krytí nabízí upevňovacím sponám optimální uchycení.



Obr. 3-48 Krycí fólie



Krycí fólie nenahrazuje případně nutnou parotěsnou fólii.

## Montáž



Při teplotách nižších než +10 °C nebo rozteči pokládky  $\leq 15$  cm je nutno trubky RAUTHERM S 17 x 2,0 mm a 20 x 2,0 mm, i trubku RAUTITAN flex 16 x 2,2 mm pokládat za tepla pomocí přípravku pro odvíjení za tepla a nahřívacího přístroje.

1. Osadte skříň rozdělovače.
2. Namontujte rozdělovač.
3. Upevněte okrajovou dilatační pásku, logem REHAU směrem nahoru.
4. Položte systémové izolační materiály, pokud je to nutné.



Poškození krycí fólie negativně ovlivňují její funkci.

- Nepoškodte krycí fólii při pokládce.
- Příp. otvory nebo trhliny v krycí fólii kompletně zalepte lepící páskou.

5. Krycí fólii pokládejte tak, aby měla na spojích přesah min. 8 cm.
6. Přesahy krycí fólie kompletně zalepte lepící páskou.
7. Fólii okrajové dilatační pásky nalepte na krycí fólii bez pnutí.
8. Vodící lišty RAUFIX spojte na potřebnou délku a přitlačte je v odstupech 1 m paralelně do podlahové konstrukce.

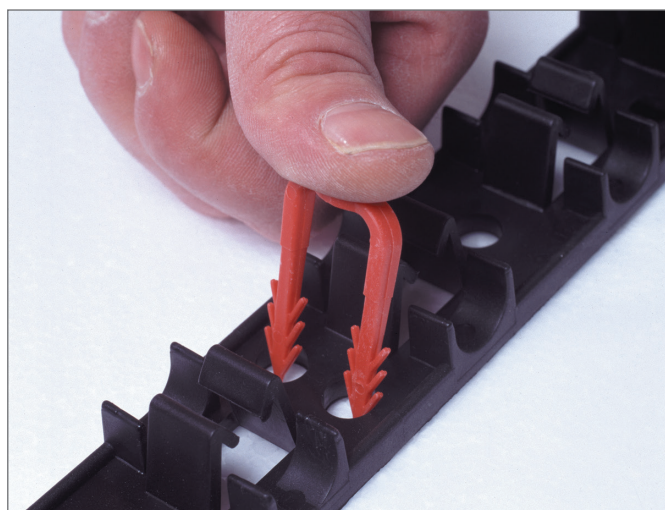


Při použití litých potěrů je případně nutno rozteč mezi vodícími lištami RAUFIX zmenšit.



Obr. 3-49 Zatlačte vodící lištu RAUFIX do podlahové konstrukce

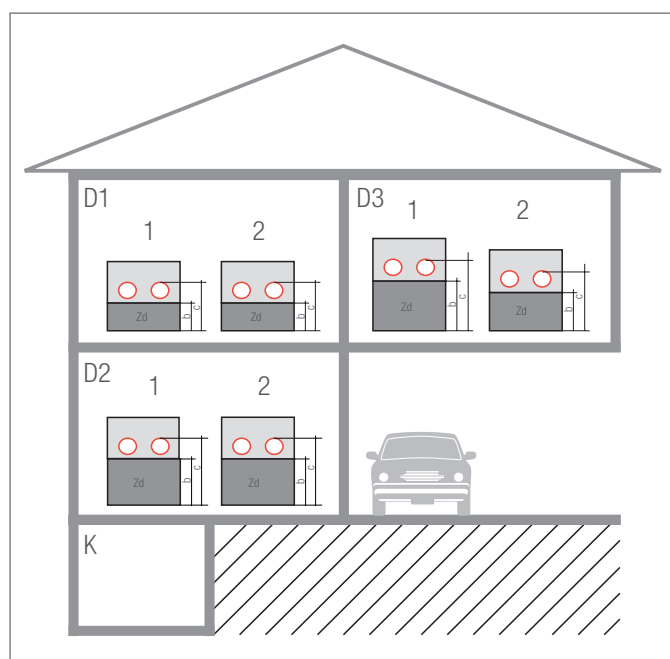
9. Zajistěte vodící lištu RAUFIX pomocí přichytek RAUFIX v odstupech 40 cm.
10. Přichytky zatlačte skrz vodící lištu RAUFIX do podlahové konstrukce.



Obr. 3-50 Zatlačte přichytky do podlahové konstrukce

11. Připojte trubku REHAU jedním koncem na rozdělovač.
12. Položte trubku do klipových svorek vodící lišty RAUFIX.
13. Připojte trubku druhým koncem na rozdělovač.
14. Zafixujte trubku v oblasti oblouků pomocí přichytek RAUTAC, popř. přichytek Tacker.
15. Namontujte dilatační profil.

## Minimální požadavky na izolaci podle ČSN EN 1264-4



Obr. 3-51 Minimální složení izolační vrstvy u systému RAUFIX

- 1 s kročejovou izolací (TSD)
- 2 bez kročejové izolace (TSD)
- K Sklep

- D1 Typ izolace 1:  
Nad místností se stejným využitím  
 $R \geq 0,75 \text{ m}^2\text{K/W}$
- D2 Typ izolace 2:  
Nad nevytápěnou nebo v intervalech vytápěnou místností nebo místností umístěnou přímo na zemině  
 $R \geq 1,25 \text{ m}^2\text{K/W}$   
(Při hladině spodní vody  $\leq 5 \text{ m}$  by měla být tato hodnota zvýšena)
- D3 Typ izolace 3:  
Nad venkovním vzduchem:  
 $-5 \text{ }^\circ\text{C} > T_d \geq -15 \text{ }^\circ\text{C}$   
 $R \geq 2,00 \text{ m}^2\text{K/W}$



Podle DIN 18560-2, tabulky 1-4, lze u izolačních vrstev  $< 40 \text{ mm}$  snížit jmenovitou tloušťku u cementových mazanin o  $5 \text{ mm}$ .

	Typ izolace 1		Typ izolace 2		Typ izolace 3	
	s TSD	bez TSD	s TSD	bez TSD	s TSD	bez TSD
<b>Dodatečná izolace Zd</b>	Zd = 30 - 2 mm EPS 040 DES sg	Zd = 30 mm EPS 040 DEO dm	Zd = 50 - 2 mm EPS 040 DES sg	Zd = 50 mm EPS 040 DEO dm	Zd = 70 - 2 mm EPS 035 DES sg	Zd = 50 mm PUR 025 DEO dh
<b>Výška izolace</b>	b = 28 mm	b = 30 mm	b = 48 mm	b = 50 mm	b = 68 mm	b = 50 mm
<b>Výška konstrukce po horní hranu trubky</b>	$c_{14} = 47 \text{ mm}$ $c_{16} = 49 \text{ mm}$ $c_{17} = 50 \text{ mm}$ $c_{20} = 53 \text{ mm}$	$c_{14} = 49 \text{ mm}$ $c_{16} = 51 \text{ mm}$ $c_{17} = 52 \text{ mm}$ $c_{20} = 55 \text{ mm}$	$c_{14} = 67 \text{ mm}$ $c_{16} = 69 \text{ mm}$ $c_{17} = 70 \text{ mm}$ $c_{20} = 73 \text{ mm}$	$c_{14} = 69 \text{ mm}$ $c_{16} = 71 \text{ mm}$ $c_{17} = 72 \text{ mm}$ $c_{20} = 75 \text{ mm}$	$c_{14} = 87 \text{ mm}$ $c_{16} = 89 \text{ mm}$ $c_{17} = 90 \text{ mm}$ $c_{20} = 93 \text{ mm}$	$c_{14} = 69 \text{ mm}$ $c_{16} = 71 \text{ mm}$ $c_{17} = 72 \text{ mm}$ $c_{20} = 75 \text{ mm}$

Tab. 3-29 Doporučené minimální složení izolační vrstvy, vysvětlení: zkratka TSD je označení pro kročejovou izolaci

## Doporučené minimální konstrukční výšky mazaniny podle DIN 18560-2

Plošné zatížení [kN/m <sup>2</sup> ]		RAUTHERM S 14x1,5 mm	RAUTITAN flex 16x2,2 mm	RAUTHERM S 17x2,0 mm	RAUTHERM S 20x2,0 mm	Konstrukční schéma podlahy
$\leq 2$	Překrytí	c = 45 mm	c = 45 mm	c = 45 mm	c = 45 mm	
	Výška konstrukce	h = 64 mm	h = 66 mm	h = 67 mm	h = 70 mm	
$\leq 3$	Překrytí	c = 65 mm	c = 65 mm	c = 65 mm	c = 65 mm	
	Výška konstrukce	h = 84 mm	h = 86 mm	h = 87 mm	h = 90 mm	
$\leq 4$	Překrytí	c = 70 mm	c = 70 mm	c = 70 mm	c = 70 mm	
	Výška konstrukce	h = 89 mm	h = 91 mm	h = 92 mm	h = 95 mm	
$\leq 5$	Překrytí	c = 75 mm	c = 75 mm	c = 75 mm	c = 75 mm	
	Výška konstrukce	h = 94 mm	h = 96 mm	h = 97 mm	h = 100 mm	

Tab. 3-30 Konstrukční výšky mazaniny pro cementovou mazaninu CT třídy pevnosti v tahu při ohybu F4 podle DIN 18560-2

Plošné zatížení [kN/m <sup>2</sup> ]		RAUTHERM S 14x1,5 mm	RAUTITAN flex 16x2,2 mm	RAUTHERM S 17x2,0 mm	RAUTHERM S 20x2,0 mm	Konstrukční schéma podlahy
≤ 2	Překrytí	c = 40 mm	c = 40 mm	c = 40 mm	c = 40 mm	
	Výška konstrukce	h = 59 mm	h = 61 mm	h = 62 mm	h = 65 mm	
≤ 3	Překrytí	c = 55 mm	c = 55 mm	c = 55 mm	c = 55 mm	
	Výška konstrukce	h = 74 mm	h = 76 mm	h = 77 mm	h = 80 mm	
≤ 4	Překrytí	c = 60 mm	c = 60 mm	c = 60 mm	c = 60 mm	
	Výška konstrukce	h = 79 mm	h = 81 mm	h = 82 mm	h = 85 mm	
≤ 5	Překrytí	c = 65 mm	c = 65 mm	c = 65 mm	c = 65 mm	
	Výška konstrukce	h = 84 mm	h = 86 mm	h = 87 mm	h = 90 mm	

Tab. 3-31 Konstrukční výšky mazaniny pro cementovou mazaninu CT třídy pevnosti v tahu při ohybu F5 podle DIN 18560-2

Plošné zatížení [kN/m <sup>2</sup> ]		RAUTHERM S 14x1,5 mm	RAUTITAN flex 16x2,2 mm	RAUTHERM S 17x2,0 mm	RAUTHERM S 20x2,0 mm	Konstrukční schéma podlahy
≤ 2	Překrytí	c = 40 mm	c = 40 mm	c = 40 mm	c = 40 mm	
	Výška konstrukce	h = 59 mm	h = 61 mm	h = 62 mm	h = 65 mm	
≤ 3	Překrytí	c = 50 mm	c = 50 mm	c = 50 mm	c = 50 mm	
	Výška konstrukce	h = 69 mm	h = 71 mm	h = 72 mm	h = 75 mm	
≤ 4	Překrytí	c = 60 mm	c = 60 mm	c = 60 mm	c = 60 mm	
	Výška konstrukce	h = 79 mm	h = 81 mm	h = 82 mm	h = 85 mm	
≤ 5	Překrytí	c = 65 mm	c = 65 mm	c = 65 mm	c = 65 mm	
	Výška konstrukce	h = 84 mm	h = 86 mm	h = 87 mm	h = 90 mm	

Tab. 3-32 Konstrukční výšky mazaniny pro litý potěr se síranem vápenatým CAF třídy pevnosti v tahu při ohybu F4 podle DIN 18560-2

Plošné zatížení [kN/m <sup>2</sup> ]		RAUTHERM S 14x1,5 mm	RAUTITAN flex 16x2,2 mm	RAUTHERM S 17x2,0 mm	RAUTHERM S 20x2,0 mm	Konstrukční schéma podlahy
≤ 2	Překrytí	c = 35 mm	c = 35 mm	c = 35 mm	c = 35 mm	
	Výška konstrukce	h = 54 mm	h = 56 mm	h = 57 mm	h = 60 mm	
≤ 3	Překrytí	c = 45 mm	c = 45 mm	c = 45 mm	c = 45 mm	
	Výška konstrukce	h = 64 mm	h = 66 mm	h = 67 mm	h = 70 mm	
≤ 4	Překrytí	c = 50 mm	c = 50 mm	c = 50 mm	c = 50 mm	
	Výška konstrukce	h = 69 mm	h = 71 mm	h = 72 mm	h = 75 mm	
≤ 5	Překrytí	c = 55 mm	c = 55 mm	c = 55 mm	c = 55 mm	
	Výška konstrukce	h = 74 mm	h = 76 mm	h = 77 mm	h = 80 mm	

Tab. 3-33 Konstrukční výšky mazaniny pro litý potěr se síranem vápenatým CAF třídy pevnosti v tahu při ohybu F5 podle DIN 18560-2

Plošné zatížení [kN/m <sup>2</sup> ]		RAUTHERM S 14x1,5 mm	RAUTITAN flex 16x2,2 mm	RAUTHERM S 17x2,0 mm	RAUTHERM S 20x2,0 mm	Konstrukční schéma podlahy
≤ 2	Překrytí	c = 35 mm	c = 35 mm	c = 35 mm	c = 35 mm	
	Výška konstrukce	h = 54 mm	h = 56 mm	h = 57 mm	h = 60 mm	
≤ 3	Překrytí	c = 40 mm	c = 40 mm	c = 40 mm	c = 40 mm	
	Výška konstrukce	h = 59 mm	h = 61 mm	h = 62 mm	h = 65 mm	
≤ 4	Překrytí	c = 45 mm	c = 45 mm	c = 45 mm	c = 45 mm	
	Výška konstrukce	h = 64 mm	h = 66 mm	h = 67 mm	h = 70 mm	
≤ 5	Překrytí	c = 50 mm	c = 50 mm	c = 50 mm	c = 50 mm	
	Výška konstrukce	h = 69 mm	h = 71 mm	h = 72 mm	h = 75 mm	

Tab. 3-34 Konstrukční výšky mazaniny pro litý potěr se síranem vápenatým CAF třídy pevnosti v tahu při ohybu F7 podle DIN 18560-2



## Tepelně technické zkoušky

Systém RAUFIX je tepelně technicky prověřený a certifikovaný podle ČSN EN 1264.



Registrační číslo: 7 F 026



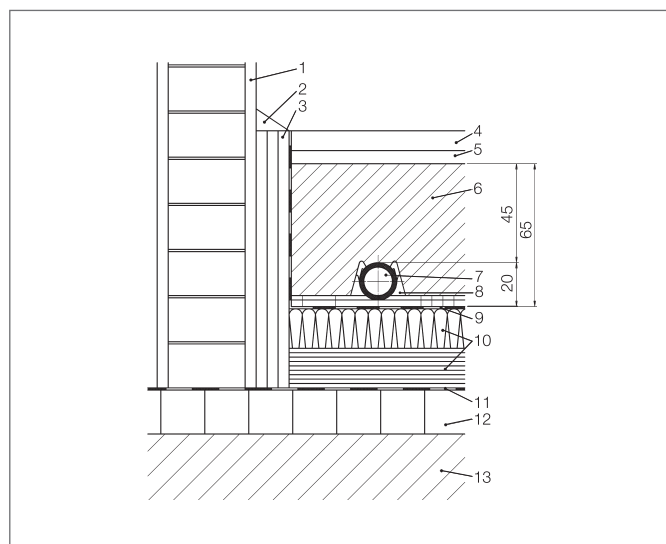
Výkonové diagramy obdržíte v prodejní kanceláři společnosti REHAU.

## Technické údaje vodících lišt RAUFIX

Materiál lišty	Polypropylén
Délka lišty	1 m
Výška lišty (bez zpětných háčků na spodní straně)	
Vodící lišta 12/14	24 mm
Vodící lišta 16/17/20	27 mm
Šířka lišty	
Vodící lišta 12/14	40 mm
Vodící lišta 16/17/20	50 mm
Nadzdvížení trubky	5 mm
Rozteč pokládky	5 cm a násobky

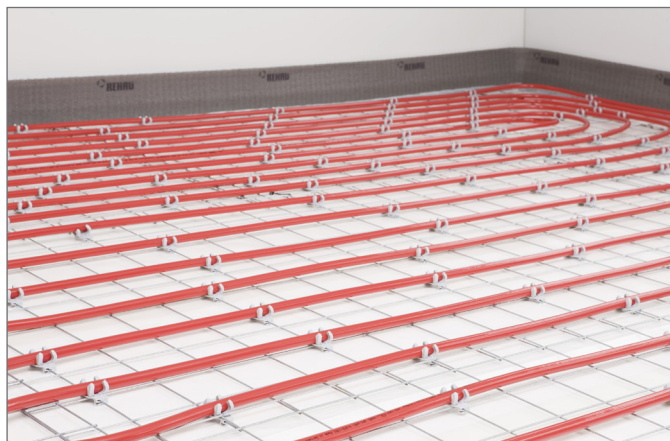
## Technické údaje upevňovacích příchytok

Materiál příchytky	Polypropylén
Délka příchytky	50 mm
Rozteč hrotů	20 mm



Obr. 3-52 Vodící lišta RAUFIX jako nosný prvek trubek s vloženou trubicí RAUTHERM S

- 1 Vnitřní omítka
- 2 Krycí podlahová lišta
- 3 Okrajová dilatační páska
- 4 Desky z přírodního nebo umělého kamene
- 5 Maltové lože
- 6 Mazaniny podle DIN 18560
- 7 Trubka RAUTHERM S
- 8 Vodící lišta RAUFIX
- 9 Krycí fólie podle DIN 18560, PE fólie nebo asfaltový papír
- 10 Tepelná a kročejová izolace
- 11 Izolace proti vlhkosti (podle DIN 18195)
- 12 Stavební konstrukce
- 13 Zemina



Obr. 3-53 Systém nosné rohože



- Rozteč pokládky nezávisí na rastru nosné rohože
- Rychlé kladení klipů ze zásobníku
- Jen jeden klip pro topné trubky vnějšího průměru 14 mm až 20 mm
- Před ohybem a za ním stačí pouze jeden klip
- Upevnění volitelně v bodě křížení, podélným nebo příčným drátem
- Velmi dobrá fixace klipu na rohož
- Velmi dobré upevnění trubky v klipu
- Použitelný univerzálně a nezávisle na zvolené izolaci
- Vhodný pro použití na PUR izolaci pro oblasti se silným zatížením
- Vhodné pro litý potěr

#### Systémové komponenty

- Otočný klip quattro
- Nasazovač klipů quattro
- Nosná rohož RM 100
- Spojka kari sítě
- Utahovač spojek pro kari sítě
- Přidržovací hmoždinka
- Krycí fólie

#### Pro trubky REHAU

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

#### Příslušenství

- Okrajová dilatační páska
- Dilatační profil
- Lepicí páska
- Odvíječ pro lepicí pásku
- Systémové izolační materiály

#### Popis

Systém nosných rohoží je určen pro použití s mazaninami podle DIN 18560.

Bezpečné upevnění klipu quattro na nosné rohoži zajišťují, na spodní straně umístěné, sponky se zpětným háčkem. Horní uchycení trubky umožňuje snadno zaklapnout trubku a současně ji bezpečně zafixovat.



Obr. 3-54 Otočný klip quattro

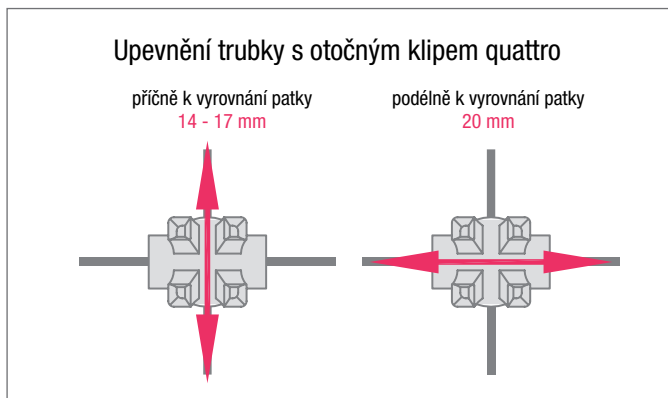
Pro rychlé naplnění nasazovače klipů je osm klipů sdruženo do zásobníku.



Obr. 3-55 Zásobník otočných klipů quattro

Otočný klip quattro umožňuje dva směry upevnění trubky:

- příčně:  
Upevnění pro trubky s vnějším průměrem 14 - 17 mm
- podélně:  
Upevnění pro trubky s vnějším průměrem 20 mm



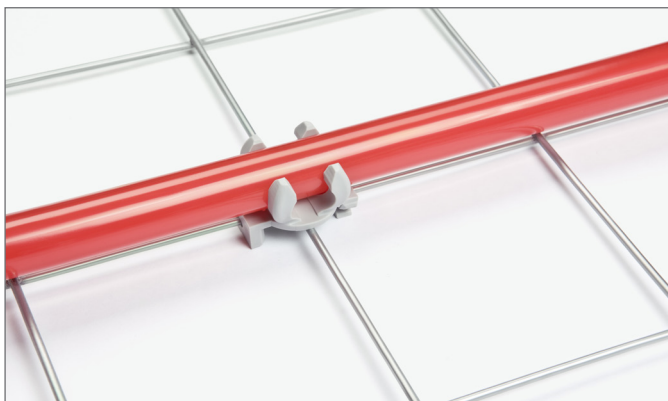
Obr. 3-56 Upevnění trubky s otočným klipem quattro

Otočný klip quattro lze nasadit jak na bod křížení tak i na jednotlivý drát nosné rohože.

U trubek s vnějším průměrem 14 mm až 17 mm není rozteč pokládky vázána na rastr nosné rohože.



Obr. 3-57 Upevnění trubky 14 mm - 17 mm



Obr. 3-58 Upevnění trubky 20 mm podélně

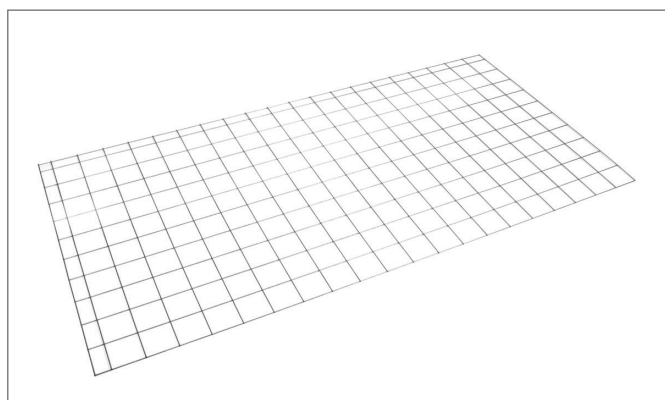
Otočný klip quattro takto pokrývá široké spektrum rozměrů trubek a roztečí pokládky jen jedním klipem.

Pro rychlou montáž se otočné klipy vkládají do nasazovače formou zásobníku. Otočný klip quattro se instaluje jednoduchým otočným pohybem.



Obr. 3-59 Nasazovač pro otočný klip quattro

Nosná rohož slouží k fixaci otočného klipu quattro ve stanovené rozteči pokládky. Nosná rohož RM 100 s rastrem 100 mm má vždy na jedné podélné a příčné straně okrajové oko 50 mm a pokládá se s přesahem.



Obr. 3-60 Nosná rohož RM 100

Krycí fólie z PE odolné proti protržení odpovídá požadavkům DIN 18560 a ČSN EN 1264. Izoluje proti záměšové vodě z mazaniny. Zamezuje vzniku tepelných a akustických mostů.



Obr. 3-61 Krycí fólie



Krycí fólie nenahrazuje případně nutnou parotěsnou fólii.

Talířová hmoždinka zajišťuje rohož při použití litých potěrů, aby nevyplavala na povrch.

## Montáž



Použití běžných ocelových výztužných mříží není pro podlahové vytápění / chlazení REHAU přípustné.

1. Osadte skříň rozdělovače.
2. Namontujte rozdělovač.
3. Upevněte okrajovou dilatační pásku, logem REHAU směrem nahoru.
4. Položte systémové izolační materiály, pokud je to nutné.
5. Krycí fólii pokládejte tak, aby měla na spojích přesah min. 8 cm.
6. Spoje krycí fólie kompletně zalepte lepicí páskou.



Poškození krycí fólie negativně ovlivňuje její funkci.

Větší otvory nebo trhliny v krycí fólii případně kompletně zalepte lepicí páskou.

7. Fólii okrajové dilatační pásky nalepte na krycí fólii bez pnutí.
8. Nosné rohože položte stranou s úzkými oky na okrajovou dilatační pásku.
9. Položte nosné rohože a zafixujte je spojkami kari sítě.



V oblasti dilatačních spár daných konstrukcí budovy musí být rohož přerušena.

10. Otočné klipy upevňujte na nosnou rohož pomocí nasazovače podle naplánovaného rozmístění trubek. Přitom dbejte na následující:



- Dbejte na orientaci otočného klipu ve směru pokládky.
- Rozteč otočných klipů by měla na rovných úsecích trubek činit cca 50 cm, u tekutého potěru může být nutná menší rozteč, aby se zabránilo vyplavení trubky.
- V oblastech ohybu by se měl otočný klip nasadit do bodu křížení nosné rohože.
- Je nutno dodržovat minimální poloměr ohybu dané použité trubky.

Otočný klip se umístí diagonálně nad drát nosné rohože a zafixuje jednoduchým otočným pohybem.



Obr. 3-62 Umístění nasazovače s otočnými klipy v zásobníku

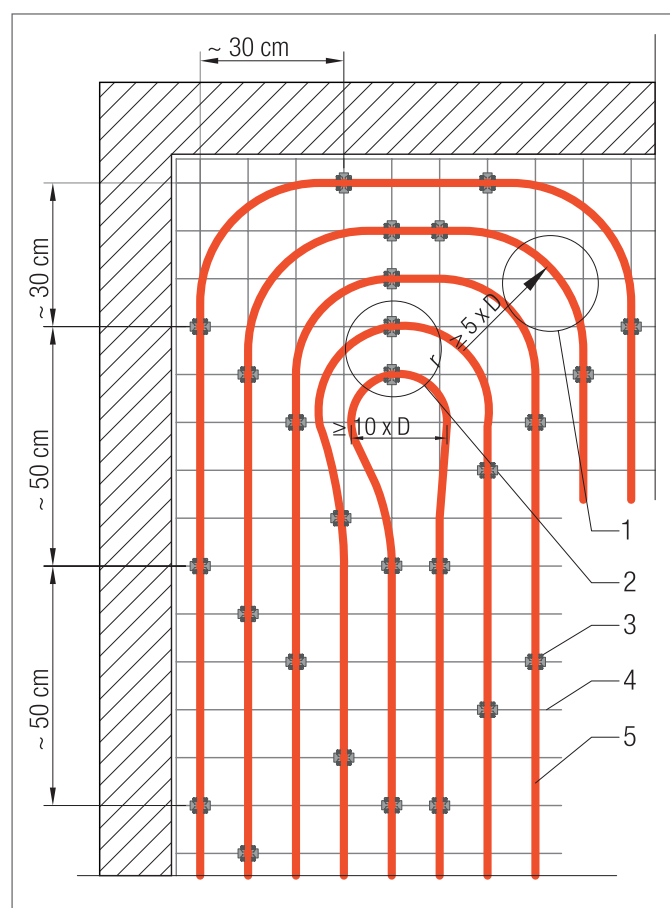


Obr. 3-63 Nasazení klipu otočným pohybem ve směru otáčení hodinových ručiček

11. Připojte trubku jedním koncem na rozdělovač.
12. Položte trubku do otočných klipů.
13. Připojte trubku druhým koncem na rozdělovač.
14. Namontujte dilatační profil.

## Technické údaje

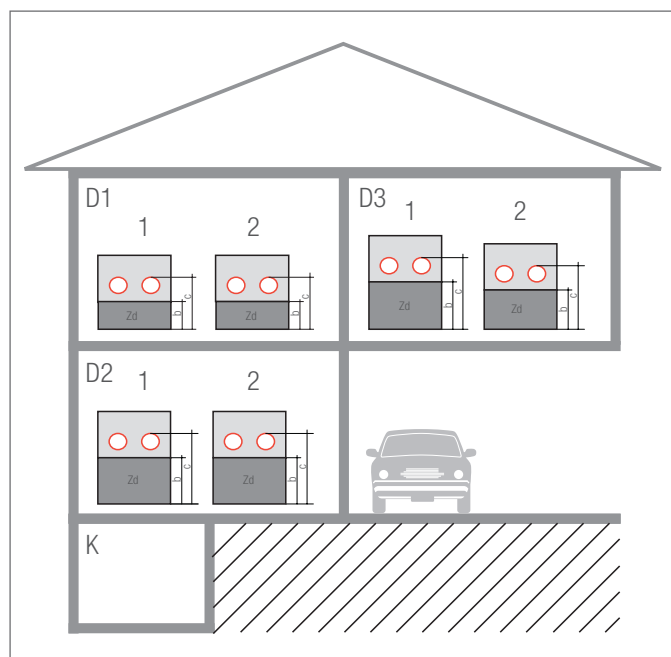
Nosná rohož RM 100	
Materiál	Ocelový drát, pozinkovaný
Síla drátu	3 mm
Délka vč. okrajových ok	2050 mm
Šířka vč. okrajových ok	1050 mm
Šířka okrajových ok na podélné a příčné straně	50 mm
Efektivní plocha pokládky	2,0 m <sup>2</sup>
Modul	100 mm
Rozteče pokládky pro rozměry trubky 14 - 17 mm	libovolně
Rozteče pokládky pro rozměr trubky 20 mm	10 cm a násobky



Obr. 3-64 Obratová smyčka a ohyb v registru topných trubek, příklad pokládky RAUTHERM S 17 x 2,0 VA 100 mm na RTM 100

- 1 Ohyb o 90°
- 2 Oblast vrcholu
- 3 Otočný klip
- 4 Nosná rohož
- 6 Topná trubka

## Minimální požadavky na izolaci podle ČSN EN 1264-4



Obr. 3-65 Minimální složení izolační vrstvy u systému nosné rohože

- 1 s kročejovou izolací (TSD)
- 2 bez kročejové izolace (TSD)
- K Sklep

D1 Typ izolace 1:

Nad místností se stejným využitím

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

D2 Typ izolace 2:

Nad nevytápěnou nebo v intervalech vytápěnou místností nebo místností umístěnou přímo na zemině

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

(Při hladině spodní vody  $\leq 5$  m by měla být tato hodnota zvýšena)

D3 Typ izolace 3:

Nad venkovním vzduchem:

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

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



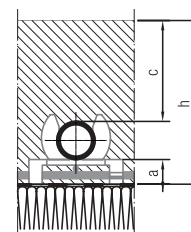
Podle DIN 18560-2, tabulky 1-4, lze u izolačních vrstev  $\leq 40$  mm snížit jmenovitou tloušťku u cementových mazanin o 5 mm.

	Typ izolace 1		Typ izolace 2		Typ izolace 3	
	s TSD	bez TSD	s TSD	bez TSD	s TSD	bez TSD
Dodatečná izolace Zd	Zd = 30 - 2 mm EPS 040 DES sg	Zd = 30 mm EPS 040 DEO dm	Zd = 50 - 2 mm EPS 040 DES sg	Zd = 50 mm EPS 040 DEO dm	Zd = 70 - 2 mm EPS 035 DES sg	Zd = 50 mm PUR 025 DEO dh
Výška izolace	b = 28 mm	b = 30 mm	b = 48 mm	b = 50 mm	b = 68 mm	b = 50 mm
Výška konstrukce po horní hranu trubky	c <sub>14</sub> = 53 mm c <sub>16</sub> = 55 mm c <sub>17</sub> = 56 mm c <sub>20</sub> = 59 mm	c <sub>14</sub> = 55 mm c <sub>16</sub> = 57 mm c <sub>17</sub> = 58 mm c <sub>20</sub> = 61 mm	c <sub>14</sub> = 73 mm c <sub>16</sub> = 75 mm c <sub>17</sub> = 76 mm c <sub>20</sub> = 79 mm	c <sub>14</sub> = 75 mm c <sub>16</sub> = 77 mm c <sub>17</sub> = 78 mm c <sub>20</sub> = 81 mm	c <sub>14</sub> = 93 mm c <sub>16</sub> = 95 mm c <sub>17</sub> = 96 mm c <sub>20</sub> = 99 mm	c <sub>14</sub> = 75 mm c <sub>16</sub> = 77 mm c <sub>17</sub> = 78 mm c <sub>20</sub> = 81 mm

Tab. 3-35 Doporučené minimální složení izolační vrstvy, vysvětlení: zkratka TSD je označení pro kročejovou izolaci

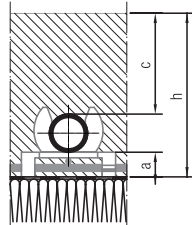
## Doporučené minimální konstrukční výšky mazaniny podle DIN 18560-2

Plošné zatížení [kN/m <sup>2</sup> ]	RAUTHERM S 14x1,5 mm	RAUTITAN flex 16x2,2 mm	RAUTHERM S 17x2,0 mm	RAUTHERM S 20x2,0 mm	Konstrukční schéma podlahy		
						Překrytí	Výška konstrukce
$\leq 2$	Překrytí	c = 45 mm	c = 45 mm	c = 45 mm	c = 45 mm		
	Výška konstrukce	h = 70 mm	h = 72 mm	h = 73 mm	h = 76 mm		
$\leq 3$	Překrytí	c = 65 mm	c = 65 mm	c = 65 mm	c = 65 mm		
	Výška konstrukce	h = 90 mm	h = 92 mm	h = 93 mm	h = 96 mm		
$\leq 4$	Překrytí	c = 70 mm	c = 70 mm	c = 70 mm	c = 70 mm		
	Výška konstrukce	h = 95 mm	h = 97 mm	h = 98 mm	h = 101 mm		
$\leq 5$	Překrytí	c = 75 mm	c = 75 mm	c = 75 mm	c = 75 mm		
	Výška konstrukce	h = 100 mm	h = 102 mm	h = 103 mm	h = 106 mm		

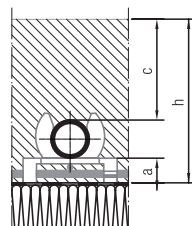


$$a = 11 \text{ mm}$$

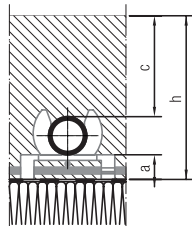
Tab. 3-36 Konstrukční výšky mazaniny pro cementovou mazaninu CT třídy pevnosti v tahu při ohybu F4 podle DIN 18560-2

Plošné zatížení [kN/m <sup>2</sup> ]		RAUTHERM S 14x1,5 mm	RAUTITAN flex 16x2,2 mm	RAUTHERM S 17x2,0 mm	RAUTHERM S 20x2,0 mm	Konstrukční schéma podlahy
≤ 2	Překrytí	c = 40 mm	c = 40 mm	c = 40 mm	c = 40 mm	
	Výška konstrukce	h = 65 mm	h = 67 mm	h = 68 mm	h = 71 mm	
≤ 3	Překrytí	c = 55 mm	c = 55 mm	c = 55 mm	c = 55 mm	
	Výška konstrukce	h = 80 mm	h = 82 mm	h = 83 mm	h = 86 mm	
≤ 4	Překrytí	c = 60 mm	c = 60 mm	c = 60 mm	c = 60 mm	
	Výška konstrukce	h = 85 mm	h = 87 mm	h = 88 mm	h = 91 mm	
≤ 5	Překrytí	c = 65 mm	c = 65 mm	c = 65 mm	c = 65 mm	
	Výška konstrukce	h = 90 mm	h = 92 mm	h = 93 mm	h = 96 mm	

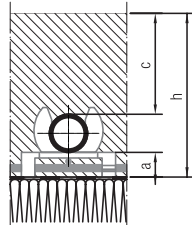
Tab. 3-37 Konstrukční výšky mazaniny pro cementovou mazaninu CT třídy pevnosti v tahu při ohybu F5 podle DIN 18560-2

Plošné zatížení [kN/m <sup>2</sup> ]		RAUTHERM S 14x1,5 mm	RAUTITAN flex 16x2,2 mm	RAUTHERM S 17x2,0 mm	RAUTHERM S 20x2,0 mm	Konstrukční schéma podlahy
≤ 2	Překrytí	c = 40 mm	c = 40 mm	c = 40 mm	c = 40 mm	
	Výška konstrukce	h = 65 mm	h = 67 mm	h = 68 mm	h = 71 mm	
≤ 3	Překrytí	c = 50 mm	c = 50 mm	c = 50 mm	c = 50 mm	
	Výška konstrukce	h = 75 mm	h = 77 mm	h = 78 mm	h = 81 mm	
≤ 4	Překrytí	c = 60 mm	c = 60 mm	c = 60 mm	c = 60 mm	
	Výška konstrukce	h = 85 mm	h = 87 mm	h = 88 mm	h = 91 mm	
≤ 5	Překrytí	c = 65 mm	c = 65 mm	c = 65 mm	c = 65 mm	
	Výška konstrukce	h = 90 mm	h = 92 mm	h = 93 mm	h = 96 mm	

Tab. 3-38 Konstrukční výšky mazaniny pro litý potěr se síranem vápenatým CAF třídy pevnosti v tahu při ohybu F4 podle DIN 18560-2

Plošné zatížení [kN/m <sup>2</sup> ]		RAUTHERM S 14x1,5 mm	RAUTITAN flex 16x2,2 mm	RAUTHERM S 17x2,0 mm	RAUTHERM S 20x2,0 mm	Konstrukční schéma podlahy
≤ 2	Překrytí	c = 35 mm	c = 35 mm	c = 35 mm	c = 35 mm	
	Výška konstrukce	h = 60 mm	h = 62 mm	h = 63 mm	h = 66 mm	
≤ 3	Překrytí	c = 45 mm	c = 45 mm	c = 45 mm	c = 45 mm	
	Výška konstrukce	h = 70 mm	h = 72 mm	h = 73 mm	h = 76 mm	
≤ 4	Překrytí	c = 50 mm	c = 50 mm	c = 50 mm	c = 50 mm	
	Výška konstrukce	h = 75 mm	h = 77 mm	h = 78 mm	h = 81 mm	
≤ 5	Překrytí	c = 55 mm	c = 55 mm	c = 55 mm	c = 55 mm	
	Výška konstrukce	h = 80 mm	h = 82 mm	h = 83 mm	h = 86 mm	

Tab. 3-39 Konstrukční výšky mazaniny pro litý potěr se síranem vápenatým CAF třídy pevnosti v tahu při ohybu F5 podle DIN 18560-2

Plošné zatížení [kN/m <sup>2</sup> ]		RAUTHERM S 14x1,5 mm	RAUTITAN flex 16x2,2 mm	RAUTHERM S 17x2,0 mm	RAUTHERM S 20x2,0 mm	Konstrukční schéma podlahy
≤ 2	Překrytí	c = 35 mm	c = 35 mm	c = 35 mm	c = 35 mm	
	Výška konstrukce	h = 60 mm	h = 62 mm	h = 63 mm	h = 66 mm	
≤ 3	Překrytí	c = 40 mm	c = 40 mm	c = 40 mm	c = 40 mm	
	Výška konstrukce	h = 65 mm	h = 67 mm	h = 68 mm	h = 71 mm	
≤ 4	Překrytí	c = 45 mm	c = 45 mm	c = 45 mm	c = 45 mm	
	Výška konstrukce	h = 70 mm	h = 72 mm	h = 73 mm	h = 76 mm	
≤ 5	Překrytí	c = 50 mm	c = 50 mm	c = 50 mm	c = 50 mm	
	Výška konstrukce	h = 75 mm	h = 77 mm	h = 78 mm	h = 81 mm	

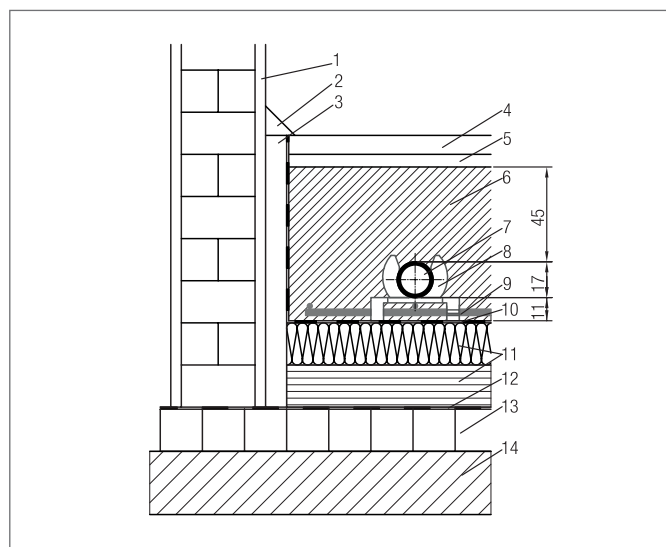
Tab. 3-40 Konstrukční výšky mazaniny pro litý potěr se síranem vápenatým CAF třídy pevnosti v tahu při ohybu F7 podle DIN 18560-2

## Tepelně technické zkoušky

Systém nosné rohože je tepelně technicky prověřený a certifikovaný podle ČSN EN 1264.



Registrační číslo: 7 F 025



Obr. 3-66 Nosná rohož s otočným klipem pro upevnění topné trubky RAUTHERM S



Při plánování a montáži systému nosné rohože je nutno dodržovat požadavky ČSN EN 1264, část 4.



Výkonové diagramy obdržíte v prodejní kanceláři společnosti REHAU.

- 1 Vnitřní omítka
- 2 Krycí podlahová lišta
- 3 Okrajová dilatační páska
- 4 Desky z přírodního nebo umělého kamene
- 5 Maltové lože
- 6 Mazaniny podle DIN 18560
- 7 Topná trubka RAUTHERM S
- 8 Otočný klip quattro
- 9 Nosná rohož z pozinkovaného ocelového drátu
- 10 Krycí fólie podle DIN 18560, ČSN EN 1264
- 11 Tepelná a kročejová izolace
- 12 Izolace proti vlhkosti (podle DIN 18195)
- 13 Stavební konstrukce
- 14 Zemina



### 3.8 Suchý systém



Obr. 3-67 Suchý systém



- Rychlá pokládka bez rizika zranění díky tepelně vodivým plechům nakaširovaným z výroby
- Snadné a rychlé zkracování díky integrovaným místům pro požadovaný lom
- Žádné zvedání tepelně vodivých plechů při pokládce topného potrubí
- Vysoká odolnost při chůzi po položené ploše
- Nízká konstrukční výška

#### Systémové komponenty

- Pokládací deska
  - VA 12,5 (pro okrajové zóny)
  - VA 25 (pro pobytové zóny)
- Vratná deska
  - VA 12,5 (pro okrajové zóny)
  - VA 25 (pro pobytové zóny)
- Přejížděvací deska
- Plná deska
- Řezák drážek

#### Pro trubky REHAU

- RAUTHERM S 16 x 2,0 mm
- RAUTITAN flex 16 x 2,2 mm
- RAUTITAN stabil 16,2 x 2,6 mm

#### Příslušenství

- Okrajová dilatační páska
- Krycí fólie
- Systémové izolační materiály



Suchý systém je určen k použití se suchými podlahovými deskami (viz kap. 3.2.3, str. 18). Kombinace s mokrou mazaninou je podle DIN 18560 možná.



Pokud je suchý systém použit ve spojení se suchou podlahovou deskou pro chlazení, může na trubce nebo na přední nebo zadní straně sádrovláknitých desek docházet ke kondenzaci.

Pro zamezení kondenzace použijte regulační sadu pro vytápění / chlazení ve spojení s kontrolkou rosného bodu nebo s jinou vhodnou regulační a monitorovací technikou.

#### Popis

Suchý systém umožňuje podlahové vytápění konstrukce B podle DIN 18560 a ČSN EN 13813 na masivních a dřevěných trémových stropěch.

Všechny systémové desky suchého systému jsou vyrobeny z expandovaného polystyrénu EPS a splňují požadavky ČSN EN 13163.

Pokládací desky jsou na horní straně dodatečně opatřeny nakaširovanými tepelně vodivými profily z hliníku k uchycení topných trubek a pro rovnoměrné rozvrstvení tepla. Integrované předřezané čáry zlomu pro bezproblémové a rychlé zkrácení pokládacích desek při pokládce bez použití nářadí Vratné desky slouží k vytvoření ohybu topných trubek v oblasti stěn nebo prostoru dle příslušného plánu pokládky.

Pro přechod z rozteče VA 12,5 cm na rozteč VA 25 cm se používá přechodová deska.

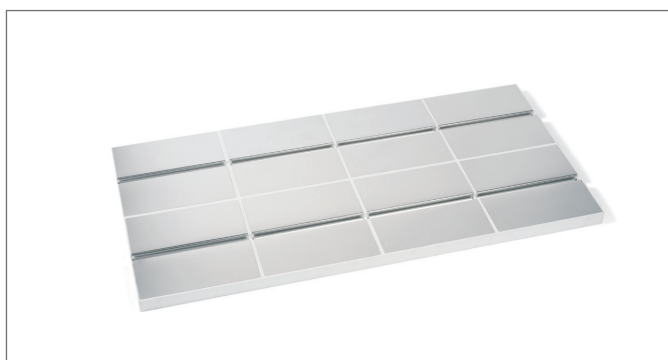
Plné desky jsou určeny pro následující oblasti:

- Před rozdělovačem (okruh cca 1 m)
- V oblasti výstupků, sloupů, výustek ventilace atd.
- Pro vyplnění prázdných míst s nepravoúhlým půdorysem.

Pomocí řezáku drážek lze, podle potřeb stavby, do plných desek vyřezávat individuální vedení trubek.



Obr. 3-68 Pokládací deska REHAU VA 12,5



Obr. 3-69 Pokládací deska REHAU VA 25



Obr. 3-70 Plná deska



Obr. 3-71 Vratná deska VA 12,5



Obr. 3-72 Vratná deska VA 25



Obr. 3-73 Krycí plech



Obr. 3-74 Řezák drážek

## Technické údaje

Systémové desky/označení	Pokládací desky VA 12,5 a 25	Vratné desky VA 12,5 a 25 / přechodová deska	Plná deska
Materiál	EPS 035 DE0 dh s nakaširovanými hliníkovými tepelně vodivými profily	EPS 035 DE0 dh	EPS 035 DE0 dh
Délka [mm]	1000	250	1000
Šířka [mm]	500	500 / 375	500
Tloušťka [mm]	30	30	30
Tepelná vodivost [W/mK]	0,035	0,035	0,035
Tepelný odpor [m <sup>2</sup> K/W]	0,80	0,80/0,70	0,85
Napětí v tlaku při 2 % [kPa]	45,0	45,0	60,0
Třída stavebních hmot podle DIN 4102	B2	B1	B1
Reakce na oheň podle ČSN EN 13501	E	E	E

## Montáž



### POZOR

#### Nebezpečí popálení a požáru!

- Nikdy nesahejte na horkou čepel řezáku drážek.
- Nenechávejte řezák drážek v provozu bez dozoru.
- Nepokládejte řezák drážek na hořlavé podložky.



Při použití suchých podlahových desek nesmí být kročejová izolace použita se suchým systémem.

- Při kombinaci kročejové izolace s tepelnou izolací EPS položte nejprve tepelnou izolaci.
- Při kombinaci kročejové izolace s tepelnou izolací PUR položte nejprve kročejovou izolaci.
- Je nutno dodržovat zvláštní zadání výrobců suchých podlahových desek na použitou kročejovou izolaci.



Veškeré externí příslušenství vč. suchého zásypu musí být schválené výrobcem suchých podlahových desek pro použití v kombinaci se suchým systémem.

1. Osadte skříň rozdělovače.
2. Namontujte rozdělovače.
3. Upevněte okrajovou dilatační pásku, logem REHAU směrem nahoru.
4. Položte systémové izolační materiály, pokud je to nutné.
5. Systémové desky pokládejte beze spár podle plánu pokládky (viz obr. 3-65). Přitom případně do plných desek vyřízněte pomocí řezáku drážek individuální vedení trubek.
6. Připojte trubku jedním koncem na rozdělovač.
7. Trubku pokládejte do vodících drážek systémových desek.
8. Připojte trubku druhým koncem na rozdělovač.
9. Případně potřebné spojky s násuvnými objímkami buď zatlačte v oblasti vratných desek návazně s horní hranou vratné desky nebo je nasadte v oblasti pokládacích desek rozpojením tepelně vodivého plechu pomocí dělicího brusného kotouče.
10. V případě použití mokré mazaniny položte přes trubky na suchém systému krycí fólii.



Na dřevěných trámových stropěch používejte kvůli nebezpečí tvorby plísně pouze prodyšnou ochranu (např. natronový nebo asfaltový papír).

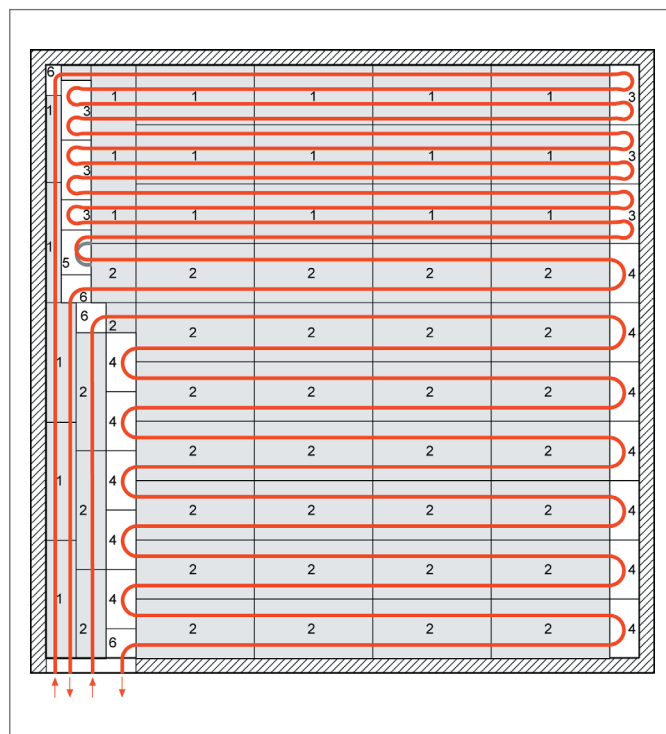
11. Krycí fólii slepte s okrajem fólie okrajové dilatační spáry.



Při použití suchého systému s mokrou mazaninou je nutno na systémové desky položit s přesahem krycí fólii. Přesahy fólie a okraj fólie okrajové dilatační pásky je nutno pečlivě slepit.

Požadavky na dodatečnou tepelnou anebo kročejovou izolaci uvedené při použití suchých podlahových desek zde neplatí.

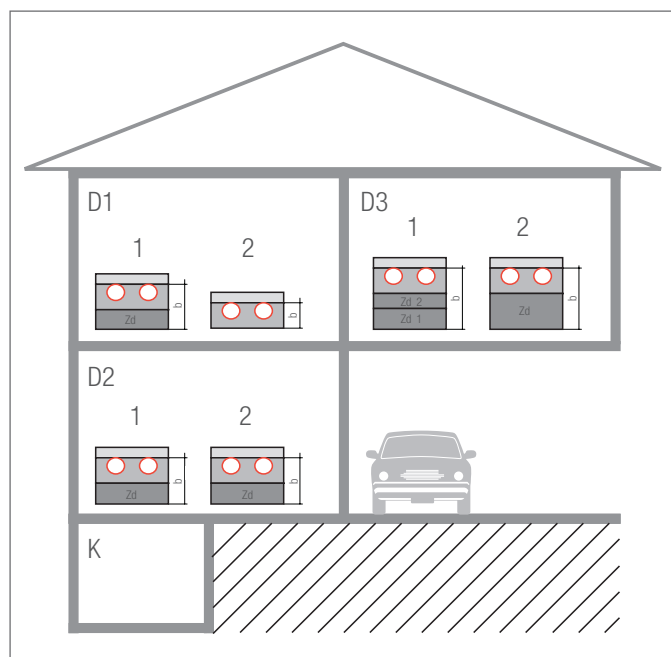
Maximální stlačitelnost tepelné anebo kročejové izolace ve spojení s mokrým potěrem nesmí z důvodu pokládky přesáhnout 3 mm.



Obr. 3-75 Příklad plánu pokládky suchého systému REHAU

- 1 Pokládací deska VA 12,5
- 2 Pokládací deska VA 25
- 3 Vratná deska VA 12,5
- 4 Vratná deska VA 25
- 5 Přechodová deska
- 6 Plná deska

## Minimální požadavky na izolaci podle ČSN EN 1264-4



Obr. 3-76 Minimální složení izolační vrstvy u suchého systému

- 1 s kročejovou izolací (TSD)
- 2 bez kročejové izolace (TSD)
- K Sklep

D1 Typ izolace 1:

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

Nad místností se stejným využitím

D2 Typ izolace 2:

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

(Při hladině spodní vody  $\leq 5$  m by měla být tato hodnota zvýšena)

Nad nevytápěnou nebo v intervalech vytápěnou místností nebo místností umístěnou přímo na zemi

D3 Typ izolace 3:

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

Nad venkovním vzduchem:

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



Podle DIN 18560-2, tabulky 1-4, lze u izolačních vrstev  $\leq 40$  mm snížit jmenovitou tloušťku u cementových potěrů o 5 mm.

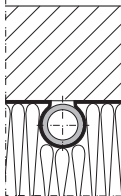
	Typ izolace 1		Typ izolace 2		Typ izolace 3	
	s TSD	bez TSD	s TSD	bez TSD	s TSD	bez TSD
Dodatečná izolace Zd	Zd = 20 - 2 mm Dřevovláknitá izolace / izolace z minerální vlny WLG 040	-	Zd = 20 - 2 mm Dřevovláknitá izolace / izolace z minerální vlny WLG 040	Zd = 20 mm EPS 035 DEO	Zd 2 = 20 - 2 mm Dřevovláknitá izolace / izolace z minerální vlny WLG 040 Zd 1 = 30 mm EPS 035 DEO	Zd = 50 mm EPS 035 DEO
Výška izolace/ konstrukční výška k horní hraně trubky	b = 48 mm	b = 30 mm	b = 48 mm	b = 50 mm	b = 78 mm	b = 80 mm

Tab. 3-41 Doporučené minimální složení izolační vrstvy, vysvětlení: zkratka TSD je označení pro kročejovou izolaci



Oblasti použití a konstrukční výšky suchých podlahových desek jsou popsány samostatně (viz tab. 3-2, str. 18).

## Doporučené minimální konstrukční výšky mazaniny podle DIN 18560-2

Plošné zatížení [kN/m <sup>2</sup> ]	Cementová mazanina CT třídy pevnosti v tahu při ohybu		Litý potěr se síranem vápenatým CAF třídy pevnosti v tahu při ohybu			Konstrukční schéma podlahy
	F4	F5	F4	F5	F7	
≤ 2	h = 45 mm	h = 40 mm	h = 35 mm	h = 30 mm	h = 30 mm	
≤ 3	h = 65 mm	h = 55 mm	h = 50 mm	h = 45 mm	h = 40 mm	
≤ 4	h = 70 mm	h = 60 mm	h = 60 mm	h = 50 mm	h = 45 mm	
≤ 5	h = 75 mm	h = 65 mm	h = 65 mm	h = 55 mm	h = 50 mm	

Tab. 3-42 Konstrukční výšky mazaniny podle DIN 18560-2 (s trubicí RAUTITAN flex 16 x 2,2 mm nebo RAUTHERM S 16 x 2,0 mm)

### Tepelně technické zkoušky

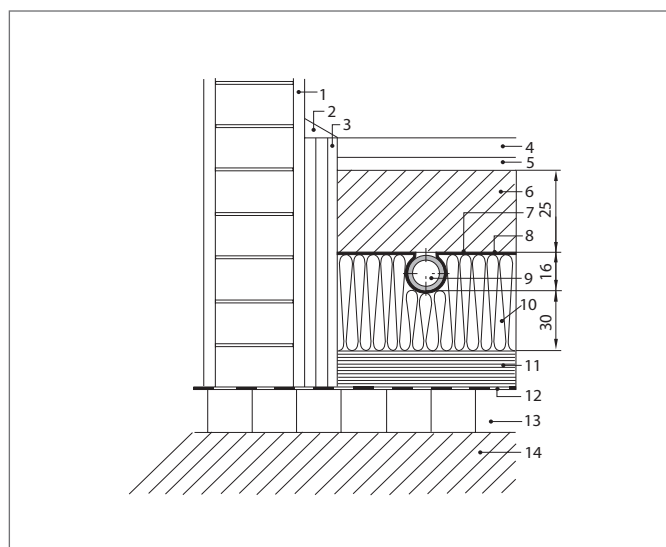
Suchý systém je tepelně technicky prověřený a certifikovaný podle ČSN EN 1264.



Registrační číslo: 7 F 106



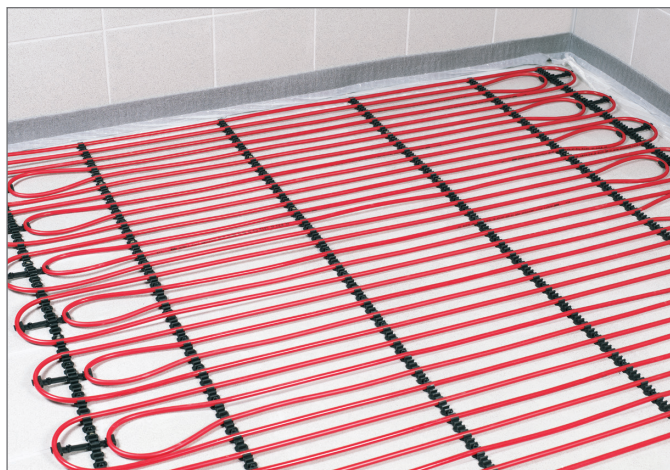
Výkonové diagramy obdržíte v prodejní kanceláři společnosti REHAU.



Obr. 3-77 Suchý systém s vloženou trubicí RAUTHERM S

- 1 Vnitřní omítka
- 2 Krycí podlahová lišta
- 3 Okrajová dilatační páska
- 4 Desky z přírodního nebo umělého kamene
- 5 Maltové lože
- 6 Suchá podlahová deska
- 7 Krycí fólie podle DIN 18560, PE fólie nebo asfaltový papír
- 8 Tepelně vodivý plech, nakaširovaný na pol. 9
- 9 RAUTITAN flex 16 x 2,2 mm, RAUTHERM S 16 x 2,0 mm
- 10 Pokládací deska z polystyrénové pěny PS
- 11 Tepelná a kročejová izolace
- 12 Izolace proti vlhkosti (podle DIN 18195)
- 13 Stavební konstrukce
- 14 Zemina

### 3.9 Systém vodící lišta 10



Obr. 3-78 Systém vodící lišta 10 - mokrý způsob



- Rychlá a flexibilní pokládka trubek
- Flexibilní možnost připojení podlahových topných polí
- Nízká skladba podlahy
- Bezpečná fixace trubek

#### Oblast použití

Sanace obytných budov, speciálně v malých místnostech na stávajících keramických podlahách v koupelnách a kuchyních nebo mazaninách. Zejména pro použití s vyrovnávací a nivelační stěrkou pro vytvoření nízkých skladeb pokládky.

#### Systémové komponenty

- Vodící lišta 10
- Dvojitý držák 10
- Přejechod 10 x R 1/2"
- Spojka 10
- Násuvná objímka 10
- Redukční spojka 17-10
- Redukční spojka 20-10
- T-kus 17-10-17
- T-kus 20-10-20

#### Pro trubky REHAU

- RAUTHERM S 10,1 x 1,1 mm
- RAUTHERM S 17 x 2,0 mm jako připojovací potrubí
- RAUTHERM S 20 x 2,0 mm jako připojovací potrubí

#### Příslušenství

- Okrajová dilatační páska 80 mm
- Ochranná trubka 12/14
- Ochranná trubka 17
- Ochranná trubka 20
- Dilatační profil

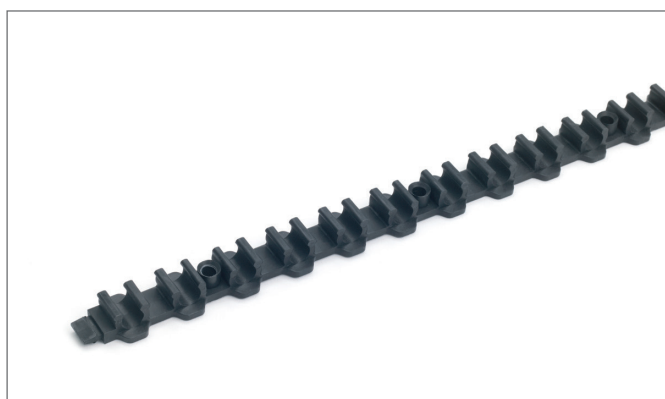
#### Popis

Vodící lišta 10 je vyrobena z vysoce stabilního polypropylenu odolného proti nárazu. Slouží k fixaci trubek na stávajících nosných podkladech, např. dlažbě a mazaniny. Možné jsou rozteče pokládky 2,5 cm a násobky.

Tuhá základní deska vodící lišty má tloušťku 4 mm při celkové výšce 13 mm.

V oblasti oblouků slouží k pevnému uchycení trubek dvojitý držák 10.

Pole podlahového vytápění / chlazení jsou tvořena trubkou RAUTHERM S o průměru 10,1 x 1,1 mm.



Obr. 3-79 Vodící lišta 10

Pomocí T-kusů lze více polí podlahového vytápění / chlazení v systému Tichelmann sloučit do jednoho topného okruhu a připojit na jeden vývod rozdělovače topného okruhu.

Okrajová dilatační páska slouží k zachycení dilatace použité vyrovnávací hmoty. V závislosti na zadání výrobce se okolo celé místnosti upevní okrajová dilatační páska.

Pomocí ochranných trubek lze připojovací potrubí bezpečně a bez poškození trubky vyvést z vyrovnávací hmoty ven do rozdělovače



Obr. 3-80 Dvojitý držák 10



Obr. 3-81 Tvarovky a fitinky

## Pokyny k montáži podlahy



Pokládka trubek se provádí ve formě jednoduchého nebo dvojitého meandru.

1. Osadte skříň rozdělovače.
2. Namontujte rozdělovač.
3. Upevněte po obvodu místnosti okrajovou dilatační pásku.



K připevnění vodící lišty 10 a dvojitých držáků 10 lze použít běžné hřebíkové nebo narážecí hmoždinky 6 x 40, popř. vhodné upevňovací prostředky pro daný případ použití.

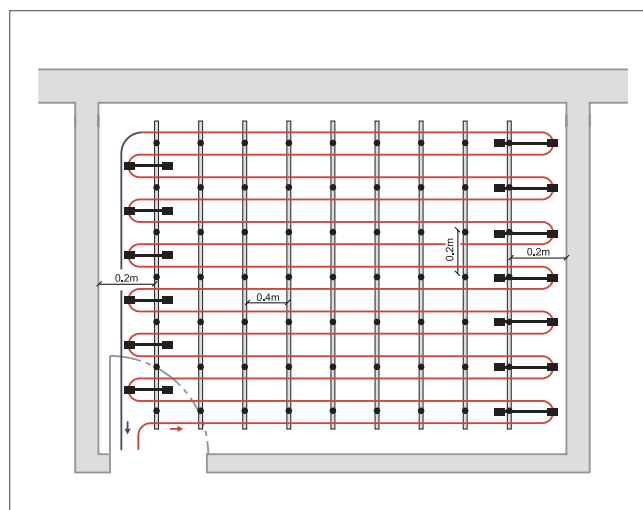
4. Zajistěte bezprašný podklad.
5. Upevněte vodící lišty na stávající podklad. Přitom dodržujte následující rozteče
  - Mezi dvěma lištami:  $\leq 40$  cm
  - mezi lištou a rohem místnosti, popř. začátkem topného pole:  $\geq 20$  cm
  - mezi upevňovacími body lišty:  $\leq 20$  cm
6. Separátní přívody v případě nutnosti zafixujte v odřezcích vodící lišty 10.
7. Upevněte na podklad dvojitě držáky.
8. Vytvořte podlahové topné / chladicí pole s plánovanou roztečí
9. Zafixujte trubku RAUTHERM S do vodící lišty 10 a do dvojitého držáku 10.
10. V případě potřeby zaizolujte připojovací potrubí podle platných předpisů.
11. Připojte připojovací potrubí na rozdělovač topného okruhu.



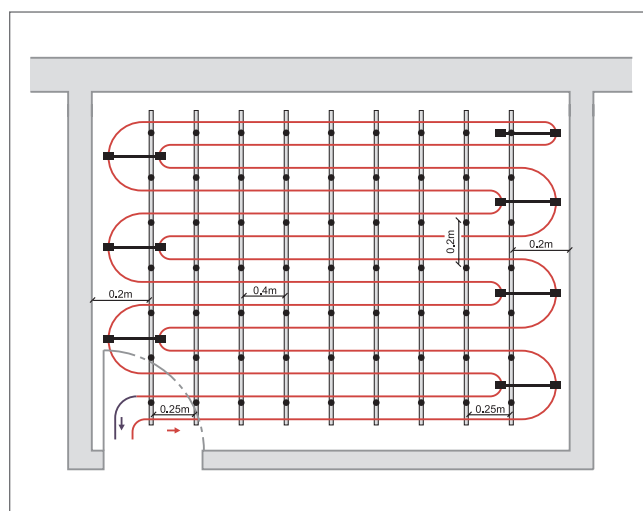
Při použití vyrovnávacích hmot je nutno dbát na rovnou pokládku trubek. Položení trubek by proto mělo být provedeno pokud možno bez zkroucení.



Aby se zamezilo nepřipustnému zvedání trubek v oblasti ohybů, je nutno upevnit držáky pevně k pokladu.



Obr. 3-82 Provedení ve formě jednoduchého meandru, rozteč pokládky 10 (pohled shora na podlahovou plochu)



Obr. 3-83 Provedení ve formě dvojitého meandru, rozteč pokládky 5 cm (pohled shora na podlahovou plochu)

### Plánování a koordinace

Předem je nutné zohlednit následující body:

- Včasná koordinace topenáře a podlaháře z hlediska termínů a úpravy ploch určených k pokládce
- Dostatečné doby vysušení vyrovnávacích hmot

## Požadavky na podklad podlahy



Podklad podlahy musí odpovídat požadavkům DIN 18202.

Podklad podlahy musí splňovat následující požadavky. Musí být:

- rovný, neztvářený
- nosný a pevný
- tvarově stabilní a drsný
- bez separačních prostředků
- zbavený nečistot
- odstraněny opotřebené podklady
- beze zbytku odstraněny staré podlahové krytiny, jako koberce, lamináty, linolea atd.
- rovnoměrně savý
- hrubý, suchý a bez prachu
- minimální teplota podlahy od 5 do 15 °C, v závislosti na výrobci vyrovnávací hmoty
- minimální teplota místnosti od 5 do 18 °C, v závislosti na výrobci vyrovnávací hmoty

### Úprava podkladu

Úprava podkladu slouží pro pevné a trvalé spojení mezi vyrovnávací, popř. nivelační hmotou a podkladem a musí být před instalací odsouhlasena mezi topenářem a firmou provádějící vrchní vrstvu podlahy.

Přitom je nutno se dohodnout na následujících bodech:

- Před nanesením penetrace musí být ukončeny veškeré bourací a vrtací práce
- Kontrola stávajícího podkladu
- Poškozená místa a trhliny je nutno odborným způsobem sanovat
- Odstranění / ochrana kovových součástí ohrožených korozí
- Zbavení podlahy prachu
- Nanesení penetrace / základního nátěru / základu pod potěr podle údajů výrobce



Obecně je nutno dodržovat údaje výrobců vyrovnávacích hmot ohledně použití a zpracování jejich produktů.

## Povrchové teploty

Je nutno dodržovat následující maximálně přípustné povrchové teploty podle ČSN EN 1264:

- Podlahové vytápění:
  - pobytová zóna 29 °C
  - koupelny 33 °C
  - okrajové zóny 35 °C
- Podlahové chlazení:
  - povrchová teplota  $\geq 19$  °C



Pro plánování a provedení je nutno dodržet min. a max. přípustné provozní teploty podle výrobců vyrovnávacích hmot.

## Tepelná / kročejová izolace



Zásadně platí požadavky na tepelnou izolaci podle EnEV, na potřebnou kročejovou izolaci podle DIN 4109, DIN 4100 a aktuální technické informace Technika budov.

Tento systém je koncipován pro použití na stávajících nosných podkladech, které odpovídají požadavkům norem.

## Velikost topného pole podlahy a hydraulické připojení

Max. velikosti topných polí a hydraulické varianty připojení plánujte jako u stěnového vytápění / chlazení REHAU mokrým způsobem.

## Údaje o výkonu



Výkonové diagramy obdržíte v prodejní kanceláři společnosti REHAU.

Pro vodící lištu 10 pro podlahové vytápění / chlazení - mokrý způsob jsou zobrazeny výkonové diagramy a tabulky, souvislosti a závislosti mezi topným / chladicím výkonem, roztečí pokládky a podlahovou krytinou.

Diagramy a tabulky jsou vytvořeny pro vyrovnávací hmoty s parametry nad vrcholem trubek:

- Tepelná vodivost  $\lambda 1,2$  W/mK
- a překrytí vyrovnávací hmoty  $\leq 10$  mm



## Regulační technika

Použitá regulační technika odpovídá regulační technice pro systémy plošného vytápění / chlazení.

## Stanovení tlakové ztráty

Tlakové ztráty pro trubku RAUTHERM S 10,1 x 1,1 mm jsou znázorněny v diagramu tlakových ztrát (viz obr. 7-15, str. 195).

## Upozornění k uvedení do provozu

Uvedení systému vodící lišta 10, mokrý způsob, do provozu zahrnuje následující kroky:

- Vyláchnutí, napuštění a odvodušnění
- Tlaková zkouška
- Funkční zkouška vytápění

Je nutno dodržovat speciální pokyny, jako u stěnového vytápění / chlazení REHAU - mokrý způsob ve vztahu k vyrovnávacím hmotám.



Protokoly tlakové a topné zkoušky naleznete na str. 202 a dále.

## Vyrovnávací hmoty



Je bezpodmínečně nutné dodržovat předpisy pro zpracování a přípustné oblasti použití od výrobců vyrovnávacích hmot.

Pro vlhké prostory jsou vyrovnávací hmoty vhodné pouze omezeně. U dřevěných podkladů je použití vyrovnávacích hmot omezené, zde je bezpodmínečně nutné dodržovat zadání výrobců vyrovnávacích hmot. Trvalé provozní teploty vyrovnávacích a nivelačních hmot na cementové bázi leží mezi +45 °C a +50 °C. Hmoty na bázi sádry lze vytápět pouze do maximální stálé teploty +45 °C.

## Uspořádání dilatačních spár



Chybné uspořádání a provedení dilatačních spár je nejčastější příčinou poškození mazaniny u podlahových konstrukcí.



V návaznosti na DIN 18560 a ČSN EN 1264 platí:

- Stavební projektant budovy musí vytvořit plán dilatačních spár a předložit ho provádějíci firmě jako součást soupisu výkonů.
- Vytápěné vyrovnávací hmoty je nutno vedle dilatace po obvodu místnosti pomocí okrajové dilatační pásky oddělit pomocí dilatačních spár na následujících místech:
  - u ploch > 40 m<sup>2</sup> **nebo**
  - u délky strany > 8 m **nebo**
  - u poměrů stran a/b > 1:2
  - nad dilatačními spárami budovy
  - u polí se značnými odskoky

## Podlahové krytiny

U tvrdých krytin musí být spáry vytaženy až po horní hranu krytiny. To se doporučuje i pro měkké vrchní krytiny. Je bezpodmínečně nutné odsouhlasení s podlahářem.

# 4 PLOŠNÉ VYTÁPĚNÍ/CHLAZENÍ

## AKUSTICKÉ CHLADICÍ STROPY

### 4.1 Popis systému



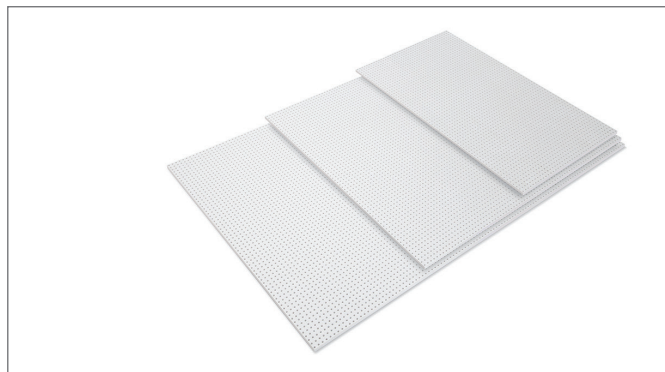
- Vysoký chladicí výkon až  $79 \text{ W/m}^2$
- Vysoký účinek pohlcování zvuku  $a_w$  až  $0,80$
- Vhodné pro vytápění a chlazení
- Tři velikosti desek umožňují vysoké využití plochy
- Velice flexibilní volnost návrhu s třemi různými děrovanými vzory
- Dobrá manipulace díky stabilní sendvičové konstrukci
- Snadné upevnění pomocí předvrtaného rastru upevnění u tepelně aktivních stropních desek
- Krátká doba montáže prefabrikovaných desek

#### 4.1.1 Komponenty systému

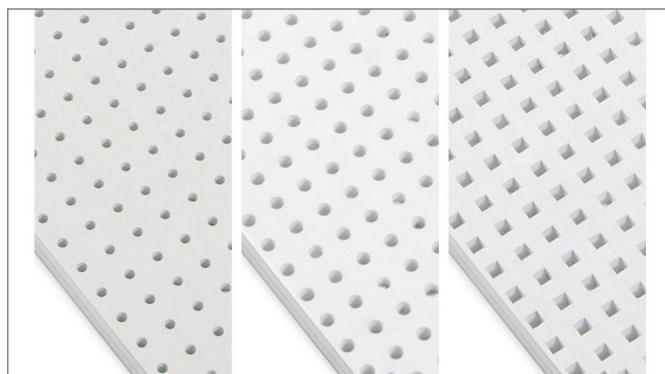
- Akustický chladicí strop
- Vysoce výkonný akustický chladicí strop
- Stropní deska  $1998 \times 1188 \times 20 \text{ mm}$  /  $2,37 \text{ m}^2$
- Stropní deska  $1332 \times 1188 \times 20 \text{ mm}$  /  $1,58 \text{ m}^2$
- Stropní deska  $666 \times 1188 \times 20 \text{ mm}$  /  $0,79 \text{ m}^2$
- Stropní deska  $1998 \times 594 \times 20 \text{ mm}$  /  $1,18 \text{ m}^2$
- Částečně obsazené desky
  - Stropní deska  $1998 \times 1188 \times 20 \text{ mm}$  /  $2,37 \text{ m}^2$   
tepelně aktivní:  $1,49 \text{ m}^2$
- Tepelně neaktivní stropní deska  $1998 \times 1188 \times 20 \text{ mm}$  /  $2,37 \text{ m}^2$
- Zapouzdřená minerální vlákna  $666 \times 200 \times 30 \text{ mm}$  /  $0,13 \text{ m}^2$
- Svěrné šroubení 10
- Přejchod s převlečnou maticí 10
- Spojka 10
- Násuvná objímka 10
- Násuvná objímka 17, 20, 25, 32
- Spojka redukovaná 17–10, 20–10, 25–10, 32–10
- Přejchod s vnějším závitem 10–R  $\frac{1}{2}$
- T-kus 17–10–17 / 20–10–20 / 25–10–25 / 32–10–32
- Klipové korýtko 17 / 20 / 25 / 32
- Knauf rychlomontážní šroub XTN

#### 4.1.2 Použitelné trubky

- RAUTHERM S  $10,1 \times 1,1 \text{ mm}$
- RAUTHERM S jako připojovací potrubí:
  - $17 \times 2,0 \text{ mm}$
  - $20 \times 2,0 \text{ mm}$
  - $25 \times 2,3 \text{ mm}$
  - $32 \times 2,9 \text{ mm}$



Obr. 4-1 Nabízené velikosti desek



Obr. 4-2 Nabízené vzory děrování  
(zleva doprava: 6/18 R; 8/18 R; 8/18 Q)



Obr. 4-3 RAUTHERM S trubka se spojovací technikou - násuvná objímka

#### 4.1.3 Popis

Základem akustického chladicího stropu příp. vysoce výkonného akustického chladicího stropu i tepelně neaktivních stropních desek jsou sériově vyráběné desky ze sádrokartonu podle DIN 18180/ČSN EN 520 příp. ČSN EN 14190 s integrovaným grafitem příp. bez něj.

Akustický chladicí strop a vysoce výkonný akustický chladicí strop sestává ze dvou celoplošně vzájemně slepených děrovaných sádrokartonových desek, u kterých je děrovaný vzor uspořádán přesně nad sebou. Sádrokartonové desky mají vyfrézované drážky, do kterých je integrována trubka RAUTHERM S 10,1 x 1,1 mm v bílé barvě s roztečí 36 mm ve spirále. Na zadní stranu desky je celoplošně nalepeno černé akustické rouno.

Složenou konstrukci ze slepených sádrokartonových desek a akustického rouna se dosáhne snadné montáže, rovného položení a vysoké tuhosti. S 4 různými velikostmi stropních desek lze i v členitých místnostech dosáhnout vysokého využití plochy jak u aktivní chladicí plochy tak i u aktivní akustické plochy.

Ostré hrany na 4 stranách / 4 SK a předvrtaný upevňovací rastr umožňují snadno zbudovat stropní podhled.

Akustický chladicí strop a vysoce výkonný akustický chladicí strop jsou nabízeny s následujícími děrovanými vzory:

Název děrovaného vzoru	Vzhled děrovaného vzoru	Geometrie otvorů	Průměr otvorů	Vzdálenost otvorů (střed-střed)
6/18 R	pravidelné	kruhové	6 mm	18 mm
8/18 R	pravidelné	kruhové	8 mm	18 mm
8/18 Q	pravidelné	čtvercové	8 mm	18 mm

Tab. 4-1 Děrovaný vzor



Obr. 4-4

#### 4.1.4 Oblasti použití

Akustický chladicí strop a vysoce výkonný akustický chladicí strop jsou určeny k realizaci zavěšených stropních podhledů pro použití uvnitř budov.



Akustický chladicí strop a vysoce výkonný akustický chladicí strop disponují reakcí na oheň třídy B-s2, d0 podle ČSN EN 13501. Nejsou vhodné k realizaci protipožárních stropů nebo jiných konstrukčních dílů třídy požární odolnosti F30 až F90 nebo vyšší! Musí být dodrženy požadavky na preventivní a stavební protipožární ochranu na prvních únikových cestách příp. zásahových cestách!

Akustický chladicí strop a vysoce výkonný akustický chladicí strop lze využívat v komerčních prostorách, v kancelářských a administrativních budovách bez zatížení vlhkostí.

Systém je nevhodný pro použití ve vlhkých prostorách všeho druhu, jako jsou na příklad komerční sanitární prostory, sauny a bazény, s výjimkou WC a prostor toalet bez sprch.

#### 4.1.5 Přehled programu akustických chladících stropů pro děrované vzory 6/18 R, 8/18 R a 8/18 Q

Stropní deska [D x Š]	Označení	Rozměr D x Š x V (mm)	Plocha desky (m <sup>2</sup> )	Tepelně aktivní plocha (m <sup>2</sup> )
	velká deska	1998 x 1188 x 20	2,37	2,26
	střední deska	1132 x 1188 x 20	1,58	1,49
	malá deska	666 x 1188 x 20	0,79	0,73
	velká deska (slepá deska)	1998 x 1188 x 20	2,37	bez
	1/2 deska (poloviční šířka)	1998 x 594 x 20	1,18	1,10
	velká deska tepelně částečně aktivovaná 2/3 aktivní - 1/3 slepá	1998 x 1188 x 20	2,37	1,49
	velká deska tepelně částečně aktivovaná 1/3 slepá - 2/3 aktivní	1998 x 1188 x 20	2,37	1,49

Tab. 4-2 Přehled programu akustických chladících stropů pro děrované vzory 6/18 R, 8/18 R a 8/18 Q

#### 4.1.6 Akustický chladicí strop s děrováním 6/18 R



Obr. 4-5 Vzor děrování 6/18 R

Typ topného/chladicího stropu	Jednotka	Akustický chladicí strop			Vysoce výkonný akustický chladicí strop		
Normovaný chladicí výkon podle ČSN EN 14240 (8K)	W/m <sup>2</sup>	58,1			63,2		
Normovaný chladicí výkon podle ČSN EN 14240 (10 K) <sup>1)</sup>	W/m <sup>2</sup>	73,8			80,1		
Normovaný topný výkon podle ČSN EN 14037 (10 K) <sup>1)</sup>	W/m <sup>2</sup>	56,7			60,3		
Normovaný topný výkon podle ČSN EN 14037 (15 K) <sup>1)</sup>	W/m <sup>2</sup>	85,5			90,7		
Hodnocený stupeň zvukové pohltivosti $\alpha_w$ podle ISO 11654	–	0,45 (LM) resp. 0,50 (L) <sup>4)</sup>			0,45 (LM) resp. 0,50 (L) <sup>4)</sup>		
Třída zvukové pohltivosti podle ISO 11654	–	D resp. D <sup>4)</sup>			D resp. D <sup>4)</sup>		
Koeficient zvukové pohltivosti (NRC) podle ASTM C423	–	0,60 resp. 0,60 <sup>4)</sup>			0,60 resp. 0,60 <sup>4)</sup>		
Reakce na oheň třídy podle ČSN EN 13501	–	B-s2, d0			B-s2, d0		
Plocha desky	m <sup>2</sup>	2,37	1,58	0,79	2,37	1,58	0,79
Tepelně aktivní plocha desky	m <sup>2</sup>	2,26	1,49	0,73	2,26	1,49	0,73
Délka <sup>2)</sup> (podélná hrana)	mm	1998	1332	666	1998	1332	666
Šířka <sup>2)</sup> (příčná hrana)	mm	1188	1188	1188	1188	1188	1188
Síla <sup>2)</sup>	mm	20	20	20	20	20	20
Hmotnost desky	kg	38,0	25,3	12,7	38,0	25,3	12,7
Délka trubky	m	60	40	20	60	40	20
Tlaková ztráta desky při $\dot{m} = 25 \text{ kg/m}^2 \cdot \text{h}$	Pa (mbar)	20 300 (203)	7 000 (70)	1 100 (11)	20 300 (203)	7 000 (70)	1 100 (11)
Chladicí výkon desky (8 K)	W	131	87	42	143	94	46
Chladicí výkon desky (10 K) <sup>3)</sup>	W	167	110	54	181	119	58
Topný výkon desky (10 K) <sup>3)</sup>	W	128	84	41	136	90	40
Topný výkon desky (15 K) <sup>3)</sup>	W	193	127	62	205	135	66

<sup>1)</sup> Podle normy o topném /chladicím výkonu se hodnoty vztahují na 1 m<sup>2</sup> aktivní plochy

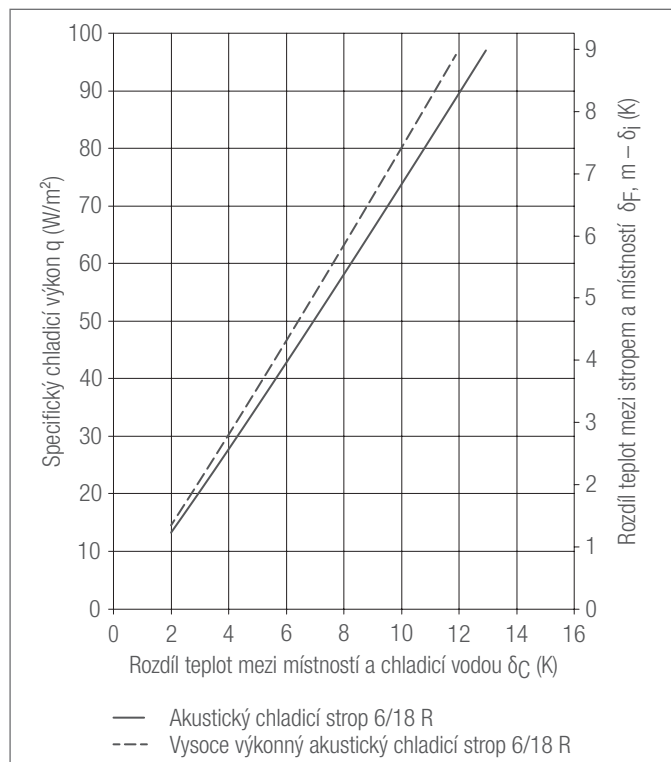
<sup>2)</sup> Uvedené rozměry a tolerance odpovídají požadavkům normy ČSN EN 520

<sup>3)</sup> Topný/chladicí výkon vztahující se na celkovou plochu desky

<sup>4)</sup> První hodnota představuje zvukovou pohltivost bez vrstvy minerálních vláken ze zadní strany, druhá hodnota zvukovou pohltivost s vrstvou zapouzdřených minerálních vláken ze zadní strany silnou 30 mm.

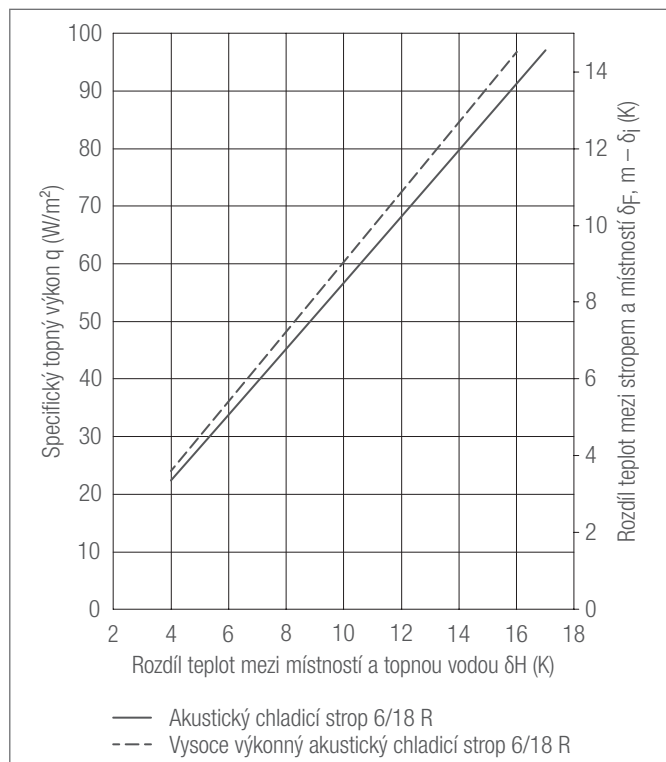
### Chladicí výkon podle ČSN EN 14240

Chladicí výkon je vztažen na 1 m<sup>2</sup> aktivní chladicí plochy.

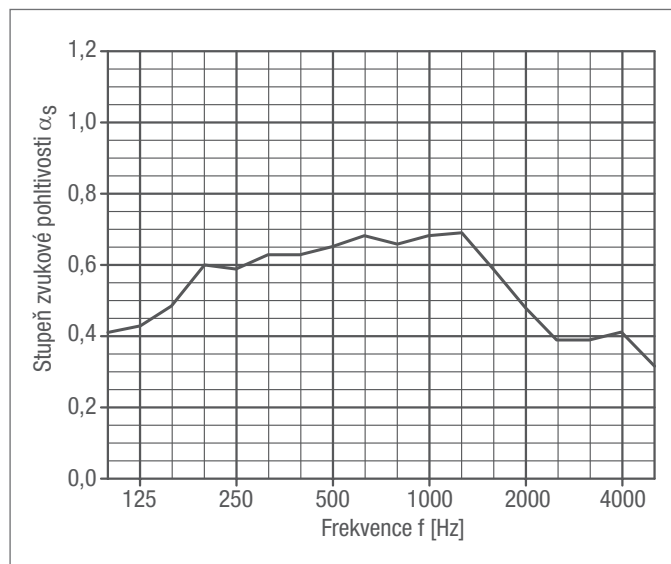


### Topný výkon podle ČSN EN 14037

Topný výkon je vztažen na 1 m<sup>2</sup> aktivní topné plochy.



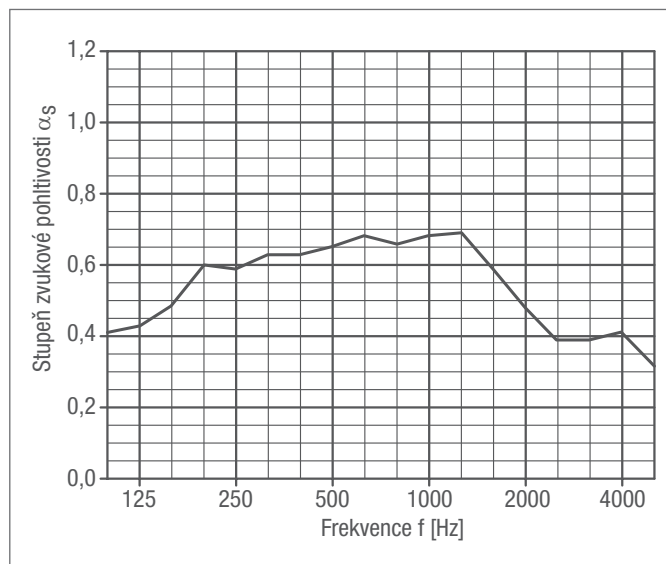
### Zvuková pohltivost podle ČSN EN ISO 354 bez vrstvy z minerálních vláken ze zadní strany



Výška zavěšení: 200 mm

Hodnocený stupeň zvukové pohltivosti podle ISO 11654  $\alpha_w = 0,45$  (LM)  
 Třída zvukové pohltivosti podle ISO 11654: D  
 Verbální hodnocení podle VDI 3755: absorpční  
 Koeficient zvukové pohltivosti (NRC) podle ASTM C423: 0,60  
 Průměrná zvuková pohltivost (SAA) podle ASTM C423: 0,59

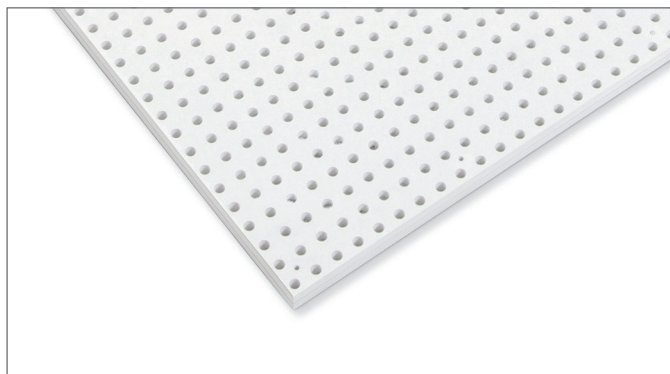
### Zvuková pohltivost podle ČSN EN ISO 354 s vrstvou z minerálních vláken ze zadní strany silnou 30 mm



Výška zavěšení: 200 mm

Hodnocený stupeň zvukové pohltivosti podle ISO 11654  $\alpha_w = 0,50$  (L)  
 Třída zvukové pohltivosti podle ISO 11654: D  
 Verbální hodnocení podle VDI 3755: absorpční  
 Koeficient zvukové pohltivosti (NRC) podle ASTM C423: 0,60  
 Průměrná zvuková pohltivost (SAA) podle ASTM C423: 0,61

## Akustický chladicí strop s děrováním 8/18 R



Obr. 4-6 Vzor děrování 8/18 R

Typ topného/chladicího stropu	Jednotka	Akustický chladicí strop			Vysoce výkonný akustický chladicí strop		
Normovaný chladicí výkon podle ČSN EN 14240 (8K)	W/m <sup>2</sup>	56,5			62,2		
Normovaný chladicí výkon podle ČSN EN 14240 (10 K) <sup>1)</sup>	W/m <sup>2</sup>	71,9			79,0		
Normovaný topný výkon podle ČSN EN 14037 (10 K) <sup>1)</sup>	W/m <sup>2</sup>	56,3			60,6		
Normovaný topný výkon podle ČSN EN 14037 (15 K) <sup>1)</sup>	W/m <sup>2</sup>	86,2			92,4		
Hodnocený stupeň zvukové pohltivosti $\alpha_w$ podle ISO 11654	–	0,65 (L) resp. 0,75 <sup>4)</sup>			0,65 (L) resp. 0,75 <sup>4)</sup>		
Třída zvukové pohltivosti podle ISO 11654	–	C resp. C <sup>4)</sup>			C resp. C <sup>4)</sup>		
Koeficient zvukové pohltivosti (NRC) podle ASTM C423	–	0,70 resp. 0,70 <sup>4)</sup>			0,70 resp. 0,70 <sup>4)</sup>		
Reakce na oheň třídy podle ČSN EN 13501	–	B-s2, d0			B-s2, d0		
Plocha desky	m <sup>2</sup>	2,37	1,58	0,79	2,37	1,58	0,79
Tepelně aktivní plocha desky	m <sup>2</sup>	2,26	1,49	0,73	2,26	1,49	0,73
Délka <sup>2)</sup> (podélná hrana)	mm	1998	1332	666	1998	1332	666
Šířka <sup>2)</sup> (příčná hrana)	mm	1188	1188	1188	1188	1188	1188
Síla <sup>2)</sup>	mm	20	20	20	20	20	20
Hmotnost desky	kg	36,0	24,0	12,0	36,0	24,0	12,0
Délka trubky	m	60	40	20	60	40	20
Tlaková ztráta desky při $\dot{m} = 25 \text{ kg/m}^2 \cdot \text{h}$	Pa (mbar)	20 300 (203)	7 000 (70)	1 100 (11)	20 300 (203)	7 000 (70)	1 100 (11)
Chladicí výkon desky (8 K)	W	128	84	41	141	93	45
Chladicí výkon desky (10 K) <sup>3)</sup>	W	162	107	52	179	118	58
Topný výkon desky (10 K) <sup>3)</sup>	W	127	84	41	137	90	44
Topný výkon desky (15 K) <sup>3)</sup>	W	195	128	63	209	138	67

<sup>1)</sup> Podle normy o topném /chladicím výkonu se hodnoty vztahují na 1 m<sup>2</sup> aktivní plochy

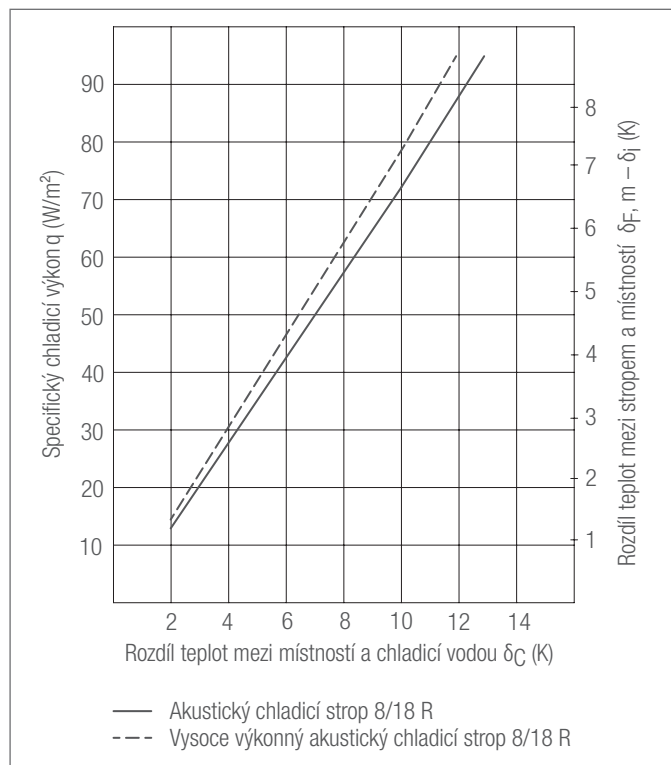
<sup>2)</sup> Uvedené rozměry a tolerance odpovídají požadavkům normy ČSN EN 520

<sup>3)</sup> Topný/chladicí výkon vztahující se na celkovou plochu desky

<sup>4)</sup> První hodnota představuje zvukovou pohltivost bez vrstvy minerálních vláken ze zadní strany, druhá hodnota zvukovou pohltivost s vrstvou zapouzdřených minerálních vláken ze zadní strany silnou 30 mm.

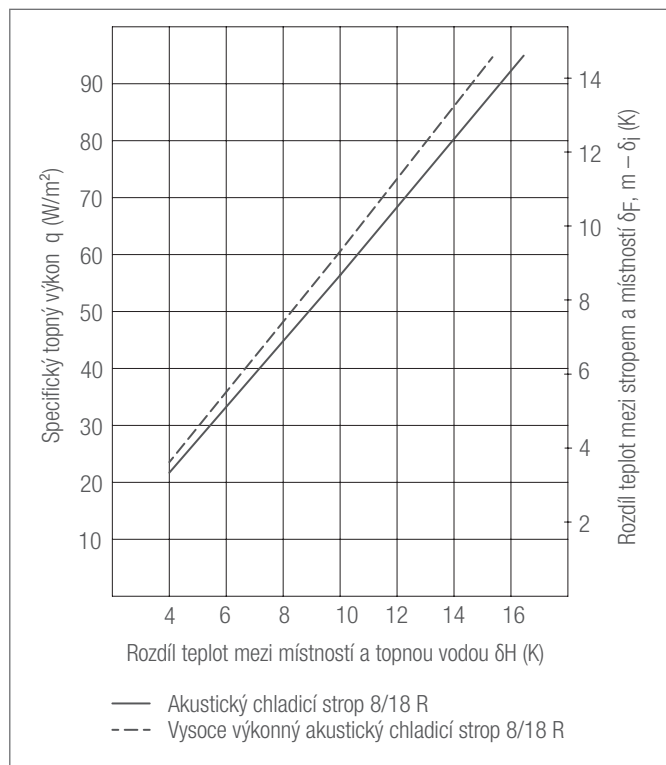
### Chladicí výkon podle ČSN EN 14240

Chladicí výkon je vztažen na 1 m<sup>2</sup> aktivní chladicí plochy.

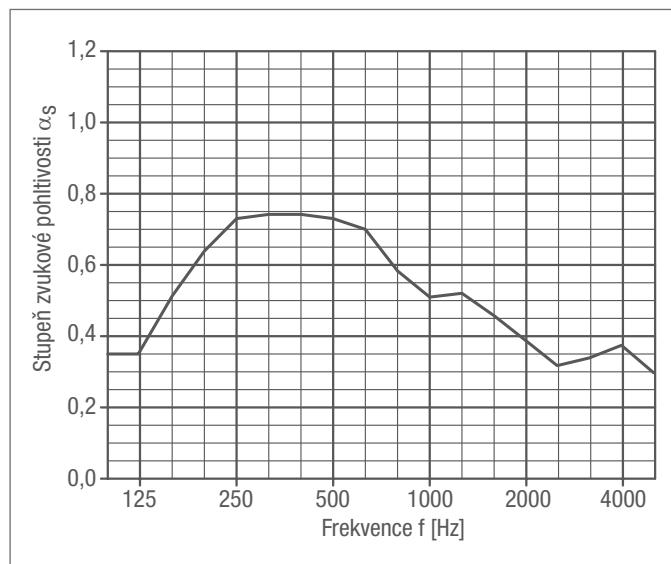


### Topný výkon podle ČSN EN 14037

Topný výkon je vztažen na 1 m<sup>2</sup> aktivní topné plochy.



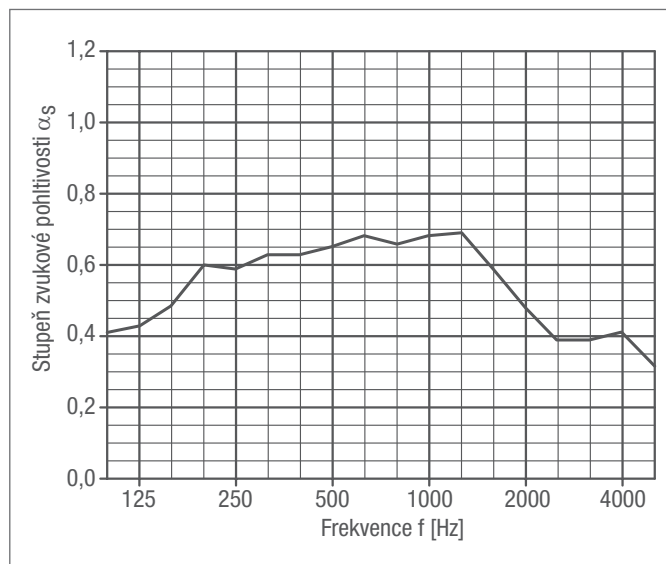
### Zvuková pohltivost podle ČSN EN ISO 354 bez vrstvy z minerálních vláken ze zadní strany



Výška zavěšení: 200 mm

Hodnocený stupeň zvukové pohltivosti podle ISO 11654  $\alpha_w = 0,65$  (L)  
 Třída zvukové pohltivosti podle ISO 11654: C  
 Verbální hodnocení podle VDI 3755: vysoce absorpční  
 Koeficient zvukové pohltivosti (NRC) podle ASTM C423: 0,70  
 Průměrná zvuková pohltivost (SAA) podle ASTM C423: 0,71

### Zvuková pohltivost podle ČSN EN ISO 354 s vrstvou z minerálních vláken ze zadní strany silnou 30 mm

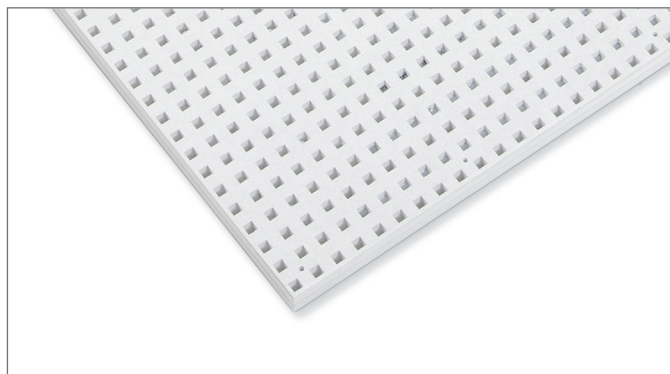


Výška zavěšení: 200 mm

Hodnocený stupeň zvukové pohltivosti podle ISO 11654  $\alpha_w = 0,75$   
 Třída zvukové pohltivosti podle ISO 11654: C  
 Verbální hodnocení podle VDI 3755: vysoce absorpční  
 Koeficient zvukové pohltivosti (NRC) podle ASTM C423: 0,70  
 Průměrná zvuková pohltivost (SAA) podle ASTM C423: 0,73



## Akustický chladicí strop s děrováním 8/18 Q

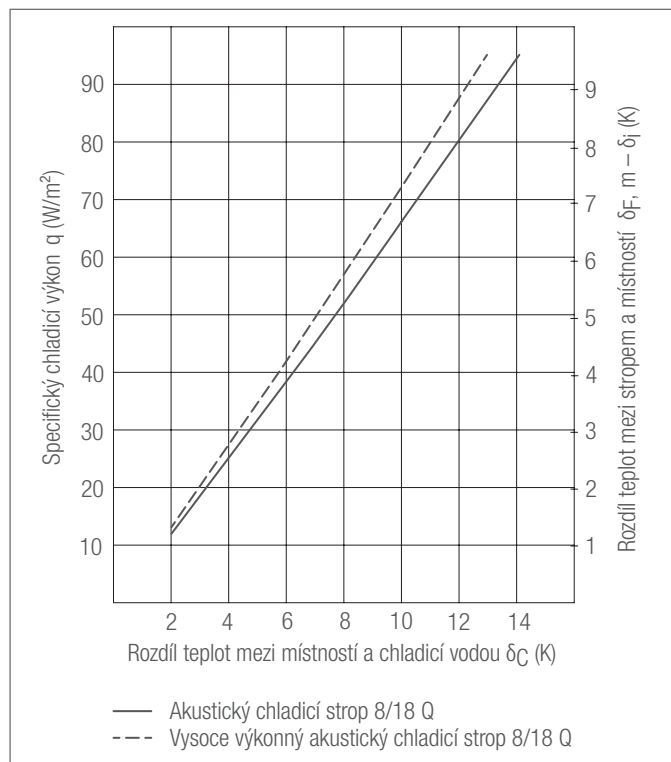


Obr. 4-7 Vzor děrování 8/18 Q

Typ topného/chladicího stropu	Jednotka	Akustický chladicí strop			Vysoce výkonný akustický chladicí strop		
Normovaný chladicí výkon podle ČSN EN 14240 (8K)	W/m <sup>2</sup>		52,2			57,0	
Normovaný chladicí výkon podle ČSN EN 14240 (10 K) <sup>1)</sup>	W/m <sup>2</sup>		66,2			72,2	
Normovaný topný výkon podle ČSN EN 14037 (10 K) <sup>1)</sup>	W/m <sup>2</sup>		52,4			55,9	
Normovaný topný výkon podle ČSN EN 14037 (15 K) <sup>1)</sup>	W/m <sup>2</sup>		79,0			84,1	
Hodnocený stupeň zvukové pohltivosti $\alpha_w$ podle ISO 11654	–		0,70 resp. 0,80 <sup>4)</sup>			0,70 resp. 0,80 <sup>4)</sup>	
Třída zvukové pohltivosti podle ISO 11654	–		C resp. B <sup>4)</sup>			C resp. B <sup>4)</sup>	
Koeficient zvukové pohltivosti (NRC) podle ASTM C423	–		0,70 resp. 0,75 <sup>4)</sup>			0,70 resp. 0,75 <sup>4)</sup>	
Reakce na oheň třídy podle ČSN EN 13501	–		B-s2, d0			B-s2, d0	
Plocha desky	m <sup>2</sup>	2,37	1,58	0,79	2,37	1,58	0,79
Tepelně aktivní plocha desky	m <sup>2</sup>	2,26	1,49	0,73	2,26	1,49	0,73
Délka <sup>2)</sup> (podélná hrana)	mm	1998	1332	666	1998	1332	666
Šířka <sup>2)</sup> (příčná hrana)	mm	1188	1188	1188	1188	1188	1188
Síla <sup>2)</sup>	mm	20	20	20	20	20	20
Hmotnost desky	kg	36,0	24,0	12,0	36,0	24,0	12,0
Délka trubky	m	60	40	20	60	40	20
Tlaková ztráta desky při $\dot{m} = 25 \text{ kg/m}^2\cdot\text{h}$	Pa (mbar)	20 300 (203)	7 000 (70)	1 100 (11)	20 300 (203)	7 000 (70)	1 100 (11)
Chladicí výkon desky (8 K)	W	118	78	38	129	85	42
Chladicí výkon desky (10 K) <sup>3)</sup>	W	150	99	48	163	108	53
Topný výkon desky (10 K) <sup>3)</sup>	W	118	78	38	126	83	41
Topný výkon desky (15 K) <sup>3)</sup>	W	179	118	58	190	125	61

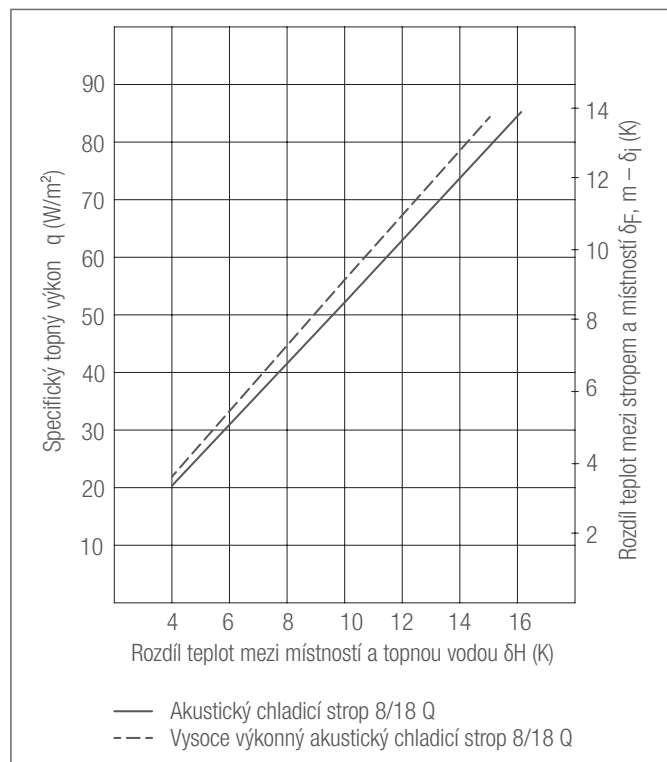
### Chladicí výkon podle ČSN EN 14240

Chladicí výkon je vztažen na 1 m<sup>2</sup> aktivní chladicí plochy.

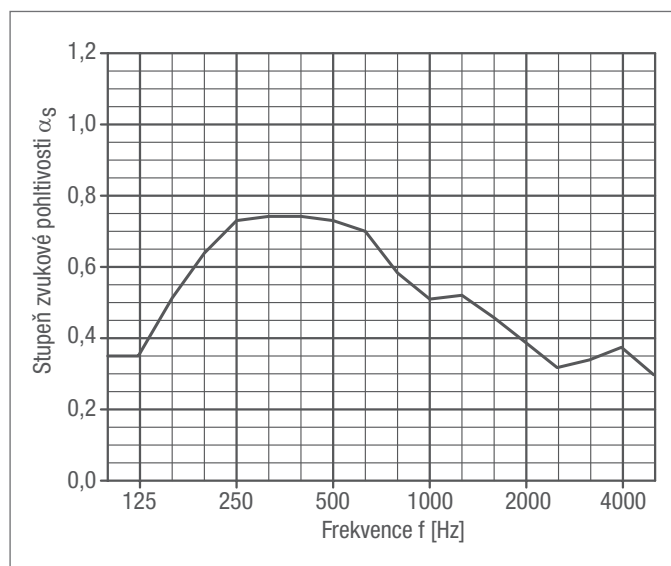


### Topný výkon podle ČSN EN 14037

Topný výkon je vztažen na 1 m<sup>2</sup> aktivní topné plochy.



### Zvuková pohltivost podle ČSN EN ISO 354 bez vrstvy z minerálních vláken ze zadní strany



Výška zavěšení: 200 mm

Hodnocený stupeň zvukové pohltivosti podle ISO 11654  $\alpha_w = 0,70$

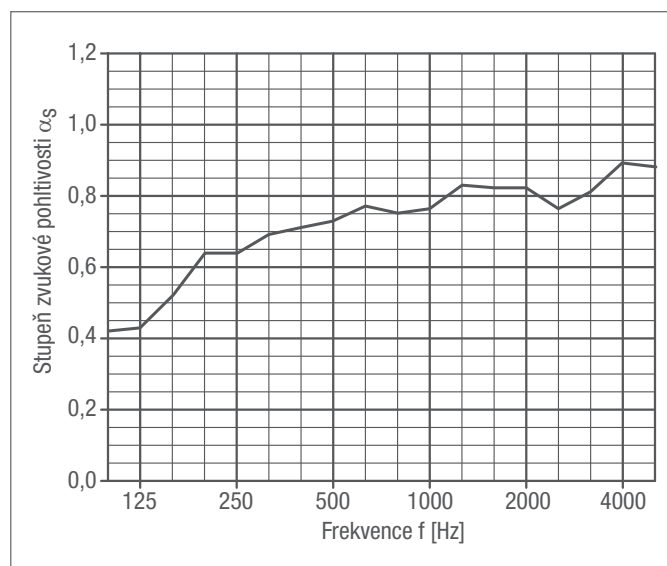
Třída zvukové pohltivosti podle ISO 11654: C

Verbální hodnocení podle VDI 3755: vysoce absorpční

Koeficient zvukové pohltivosti (NRC) podle ASTM C423: 0,70

Průměrná zvuková pohltivost (SAA) podle ASTM C423: 0,72

### Zvuková pohltivost podle ČSN EN ISO 354 s vrstvou z minerálních vláken ze zadní strany silnou 30 mm



Výška zavěšení: 200 mm

Hodnocený stupeň zvukové pohltivosti podle ISO 11654  $\alpha_w = 0,80$

Třída zvukové pohltivosti podle ISO 11654: B

Verbální hodnocení podle VDI 3755: maximálně absorpční

Koeficient zvukové pohltivosti (NRC) podle ASTM C423: 0,75

Průměrná zvuková pohltivost (SAA) podle ASTM C423: 0,74

#### 4.1.7 Volně zavěšená stropní deska

##### Popis



Obr. 4-8 Příklad provedení volně zavěšené stropní desky

Základem volně zavěšené stropní desky s akustickým chladicím stropem, resp. vysoce výkonným akustickým chladicím stropem jsou sériově vyráběné sádrové desky podle DIN 18180/ČSN EN 520 popř. ČSN EN 14190 s grafitem, popř. bez něj. Okrajové zakončení volně v prostoru zavěšené stropní desky mohou tvořit např. ohnuté, přehnuté sádkartonové desky. Otevřeným provedením při volném zavěšení se chladicí výkon zvýší o 15-20 %.

##### Oblasti použití

Akustický chladicí strop a vysoce výkonný akustický chladicí strop ve volně zavěšeném provedení je vhodný pro použití v kancelářských a reprezentativních prostorách s plochami z pohledového betonu, skleněných tvárnic nebo se zvukově odrazivou podlahou. Flexibilní umístění volně zavěšené stropní desky je výhodné především při rekonstrukcích, protože osvětlení a ventilaci lze volně umístit mezi zavěšené stropní desky.

##### Volně zavěšená stropní deska 8/18 R a 8/18 Q

Typ topného/ chladicího stropu	Jednotka	AKD volně zavěšená stropní deska 8/18 R	H-AKD volně zavěšená stropní deska 8/18 R
Chladicí výkon podle DIN EN 14240 (8K) <sup>1)</sup>	W/m <sup>2</sup>	69,4	72,9
Chladicí výkon podle DIN EN 14240 (10K) <sup>1)</sup>	W/m <sup>2</sup>	87,6	92,3
Topný výkon podle DIN EN 14037 (15K) <sup>1)</sup>	W/m <sup>2</sup>	112,6	120,0

<sup>1)</sup> Hodnoty se vztahují na 1 m<sup>2</sup> aktivní plochy

Tab. 4-2

Typ topného/ chladicího stropu	Jednotka	AKD volně zavěšená stropní deska 8/18 Q	H-AKD volně zavěšená stropní deska 8/18 Q
Chladicí výkon podle DIN EN 14240 (8K) <sup>1)</sup>	W/m <sup>2</sup>	67,1	71,6
Chladicí výkon podle DIN EN 14240 (10K) <sup>1)</sup>	W/m <sup>2</sup>	85,0	90,4
Topný výkon podle DIN EN 14037 (15K) <sup>1)</sup>	W/m <sup>2</sup>	113,2	121,0

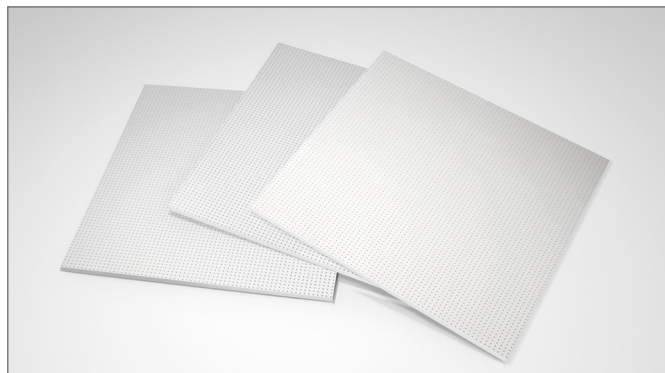
<sup>1)</sup> Hodnoty se vztahují na 1 m<sup>2</sup> aktivní plochy

Tab. 4-3



Při upevnění okrajového zakončení dbejte, aby se nepoškodila potrubí integrovaná do stropních desek.

#### 4.1.8 Slepé desky



Obr. 4-9 Nabízené tepelně neaktivní desky

Tepelně neaktivní stropní desky lze použít do vhodného děrovaného vzoru typu akustického chladicího stropu.

Vhodné pro typ chladicího stropu	Akustický chladicí strop			Vysoce výkonný akustický chladicí strop		
	6/18 R	8/18 R	8/18 Q	6/18 R	8/18 R	8/18 Q
Děrovaný vzor						
Plocha desky [m <sup>2</sup> ]	2,37			2,37		
Délka [mm]	1998			1998		
Šířka [mm]	1188			1188		
Tloušťka [mm]	20			20		
Hmotnost desky [kg]	44,0	42,0	42,0	44,0	42,0	42,0

Tab. 4-4 Slepé desky



Z důvodu podílu grafitu ve vysocce výkonném akustickém chladicím stropu je v děrovaném vzoru zřejmý barevný rozdíl oproti akustickému chladicímu stropu. Pokud denní světlo padá na strop jako rozptýlené světlo, lze to pozorovat jako rozdíl mezi světle šedou a tmavě šedou. Aby se zabránilo barevnému rozdílu, je třeba vybrat příslušnou slepou desku k typu chladicího stropu.



Slepé desky je možné přičezávat ručně vhodnou ruční pilou nebo strojově vhodnou ruční kotoučovou pilou. Aby byl přířez rovný, doporučujeme v obou případech použít vodící lištu.



Slepé desky nedisponují předvrtaným rastrem pro upevnění.

#### 4.1.9 Volitelná izolace - minerální vlna podle ČSN EN 13162



Obr. 4-10 PE zapouzdřená minerální vlákna

Aby se dosáhlo lepšího součinitele zvukové pohltivosti, lze na zadní stranu akustického chladicího stropu příp. vysocce výkonného akustického chladicího stropu položit vrstvu zapouzdřených minerálních vláken.

Technické vlastnosti	Jednotka	Data	Norma
Délka	mm	666	–
Šířka	mm	200	–
Výška	mm	30	–
Hmotnost	kg	0,070	–
Hodnota tepelné vodivosti (l)	W/(mK)	0,040	–
Oblasti použití	–	DI	DIN 4108-10
Třída stavebního materiálu minerálních vláken	–	A1	ČSN EN 13501-1
Třída požáru minerálních vláken ve spojení s PE fólií	–	E	ČSN EN 13501
Tloušťka PE fólie	mm	cca 25	–
Odpor při proudění MF	kPas/m <sup>2</sup>	≥ 5 (AF 5)	–
Třída tolerance na tloušťku	–	T2	ČSN EN 13162



Aby nevznikaly odletky vláken, je minerální vlákno zapouzdřeno do PE fólie.



Izolace se pokládá plošně na zadní stranu akustického chladicího stropu příp. vysocce výkonného akustického chladicího stropu mezi nosné laťování spodní konstrukce.



Není dovoleno skladování na přímém slunečním světle.

## 4.2 Montáž

### 4.2.1 Stavebně klimatické podmínky

Dlouholeté zkušenosti ukázaly, že pro zpracování desek ze sádrokartonu jsou nejvýhodnějšími klimatickými podmínkami relativní vlhkost vzduchu mezi 40 % a 80 % a teplota místnosti nad +5 °C.



Obkládání produkty založenými na deskách ze sádrokartonu se nesmí provádět při déletrvající relativní vlhkosti v budově vyšší než 80 %.

Po montáži musí být akustický chladicí strop a vysoce výkonný akustický chladicí strop chráněn před déletrvajícím působením vlhkosti. Proto musí být po ukončení montážních prací zajištěno dostatečné větrání uvnitř budov. Je nutno zamezit přímému ofukování stropního podhledu horkým nebo teplým vzduchem. Pokud je jako potěr použit horký asfalt, smí být tmelicí práce provedeny až po vychladnutí potěru. Je nutno se vyvarovat rychlého, šokového natopení místností, především v zimě, neboť jako důsledek délkových změn mohou vzniknout trhliny nebo vyboulení stropního podhledu.



Především práce na omítkách a potěrech mají za následek drastický nárůst relativní vlhkosti vzduchu a před zahájením suchých interiérových prací musí být ukončeny.



Nesmí dojít k úplnému provlhčení akustického chladicího stropu a vysoce výkonného akustického chladicího stropu.

### 4.2.2 Skladování

Akustický chladicí strop, vysoce výkonný akustický chladicí strop a příslušenství musí být chráněny před působením vlhkosti. Produkty ze sádrokartonu je nutno zásadně skladovat v suchu. Pro zamezení deformací a lomů je nutno akustický chladicí strop a vysoce výkonný akustický chladicí strop skladovat na rovné ploše, např. na paletách nebo na dřevěných hranolech ve vzdálenosti cca 35 cm. Neodborné skladování desek chladicího stropu, jako např. postavením na hranu, vede k deformacím, ulomení hran nebo rohů, které negativně ovlivňují možnost bezvadné montáže.



Obr. 4-11 Dodání a skladování desek akustického chladicího stropu



Při skladování desek v budově je nutno dbát na nosnost podkladu. Dvacet desek akustického chladicího stropu o rozměrech 1998 x 1188 x 20 mm má hmotnost cca 800 kg.



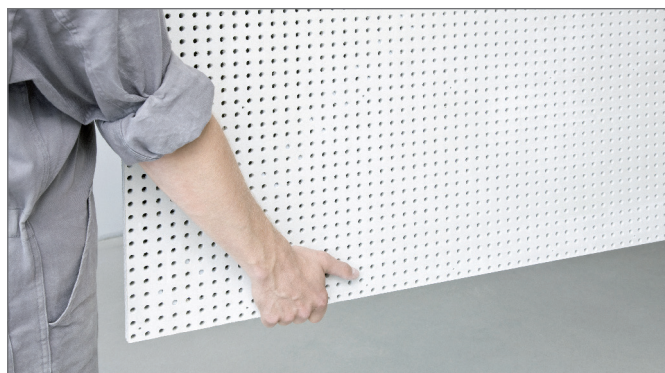
Desky se musí skladovat černou netkanou textilí nahoru.

### 4.2.3 Transport

Desky akustického chladicího stropu jsou dodávány na paletách. Na stavbu je nutno je přenést ve dvou na výšku nebo přepravit pomocí vhodných transportních prostředků. Při ručním přenášení dbejte, aby stropní desky byly přenášeny mírně nakloněny a desky byly uchopeny ve vzdálenosti min. 10 cm od rohu desky.



Strana potažená netkanou textilí musí směřovat „nahoru“.



Obr. 4-12 Ruční manipulace s deskami akustického chladicího stropu na staveništi

## 4.3 Montážní postup

### 4.3.1 Přehled montážního postupu

1. Upevnění přípojovacího potrubí na hrubém stropu
2. Vytvoření spodní konstrukce
3. Upevnění aktivních stropních desek na spodní konstrukci
4. Připojení stropních desek na přípojovací potrubí
5. Vypláchnutí a provedení tlakové zkoušky
6. Kompletní izolace rozvodů a přípojovacích potrubí
7. Montáž neaktivních oblastí stropu
8. Zatmelení spár a hlav šroubů
9. Povrchová úprava stropního podhledu

### 4.3.2 Montáž přípojovacího potrubí

Před montáží desek akustického chladicího stropu musí být instalován potrubní systém, nejlépe systémem Tichelmann zavěšený na hrubém stropu. Přitom dbejte, aby závěsy pro kovovou spodní konstrukci zůstaly nedotčeny.



Obr. 4-13 Přípojovací potrubí

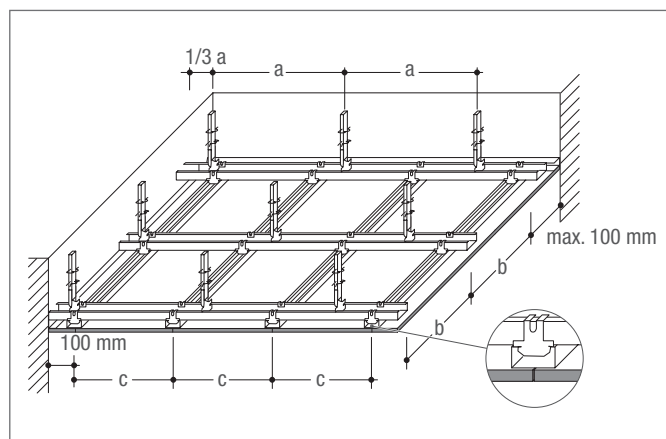
Aby nevznikala kondenzační voda na přípojovacím potrubí, je nutné je izolovat těsně vůči difuzi vodní páry.

### 4.3.3 Spodní konstrukce

Akustický chladicí strop a vysoce výkonný akustický chladicí strop jsou vhodné k montáži na kovové spodní konstrukce podle DIN 18181. Spodní konstrukce na bázi kovových profilů musí být provedeny jako zavěšená kovová spodní konstrukce (viz obr. 4-14 a 4-15). K provedení kovové spodní konstrukce doporučujeme CD profily 60 x 27 x 0,6 mm.



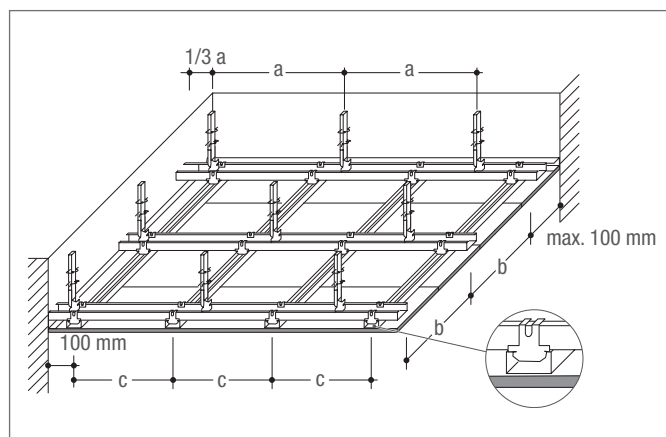
Zavěšená kovová spodní konstrukce sestávající z noniových závěsů, CD profilů a spojovacích prvků musí být schopná vynést plošnou hmotnost cca 16 kg/m<sup>2</sup> akustického chladicího stropu, resp. vysoce výkonného akustického chladicího stropu.



Obr. 4-14 Zavěšená kovová spodní konstrukce paralelní s podélnou hranou desky

Přípustný rozpon:

Závěs	a	750 mm
Základní profil	b	750 mm
Nosné laťování	c	297 mm paralelně k podélné hraně desky

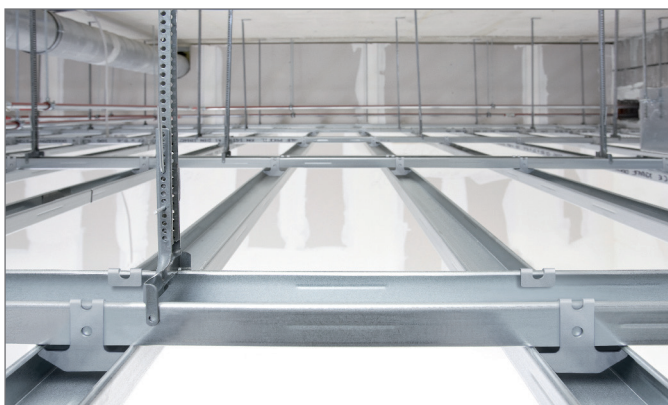
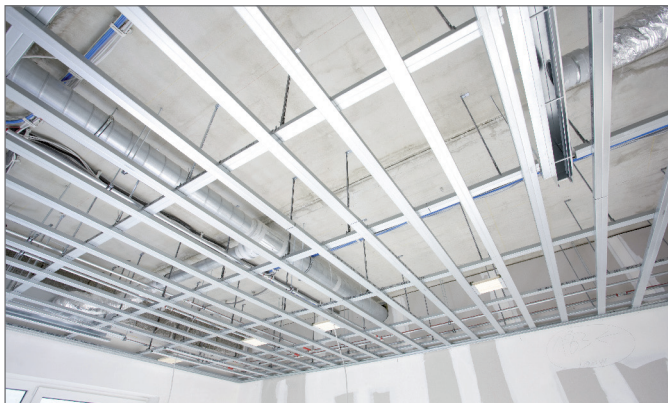


Obr. 4-15 Zavěšená kovová spodní konstrukce paralelní s příčnou hranou desky

Přípustný rozpon:

Závěs	a	750 mm
Základní profil	b	750 mm
Nosné laťování	c	333 mm paralelně k příčné hraně desky

## Příklady provedení zavěšené kovové konstrukce:



K montáži kovové spodní konstrukce se musí použít noniové závěsy s dvěma pojistnými závlačkami. Pojistné závlačky musí být uzpůsobeny tak, aby se zabránilo samočinnému vyklouznutí.



Spojení kovové spodní konstrukce mezi základním profilem a nosným laťováním vzájemně musí být provedeno takzvanými kotvami.

Pro upevnění těchto spodních konstrukcí na masivní stropy je nutno použít vhodné schválené hmoždinky a upevňovací prostředky vhodné pro daný případ použití a zatížení.

Vzájemné spojení kovového základního a nosného laťování musí být provedeno pomocí vhodného příslušenství výrobce CD profilů. Detaily provedení jsou uvedeny v příslušných stavebně technických podkladech výrobce CD profilů.

Nosné profily spodní konstrukce musí vždy probíhat paralelně k hranám desek.

## 4.3.4 Příprava instalace stropních desek

1. Připravte potrubí pro připojení na připojovací potrubí. Případně potrubí prodlužte spojkou a trubkou RAUTHERM S 10,1 x 1,1 mm.



Obr. 4-16 Příprava potrubí

2. Hrany na viditelné straně zbruste tak, aby vzniklo mírné zkosení.



Obr. 4-17 Zbroušení hran

3. Natřete hrany podkladovým nátěrem „Knauf zpevňovací a penetrační nátěr“ firmy Knauf.



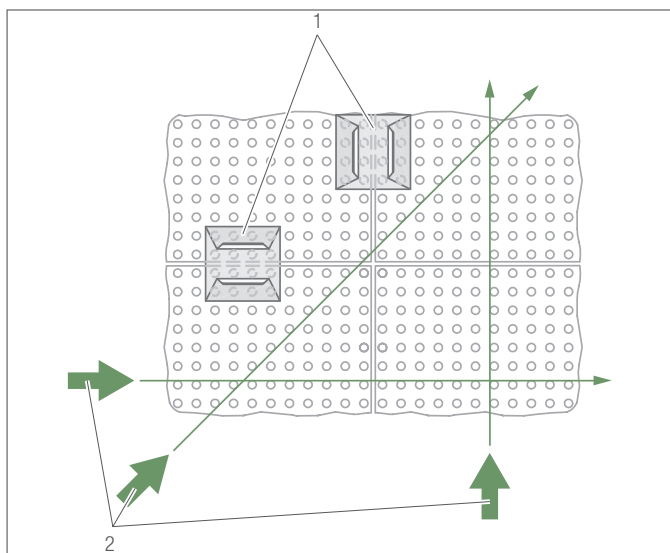
Další informace o zpracování podkladového nátěru naleznete v podkladech výrobce firmy Knauf.



Obr. 4-18 Podkladový nátěr hran

#### 4.3.5 Vyrovnání a upevnění desek chladícího stropu

Dbejte na jednotný směr pokládání. Řezané hrany desek jsou označeny červeně a modře. Při montáži musí být desky pokládány vždy červenou značkou k modré značce.



Obr. 4-19 Vyrovnání stropních desek

- 1 Montážní pomůcka, podle děrování
- 2 Dodatečná vizuální kontrola



Vyrovnání stropních desek navzájem se provede pomocí montážní pomůcky podle děrování. Vždy se musí provést dodatečná vizuální kontrola vyrovnání děrování.

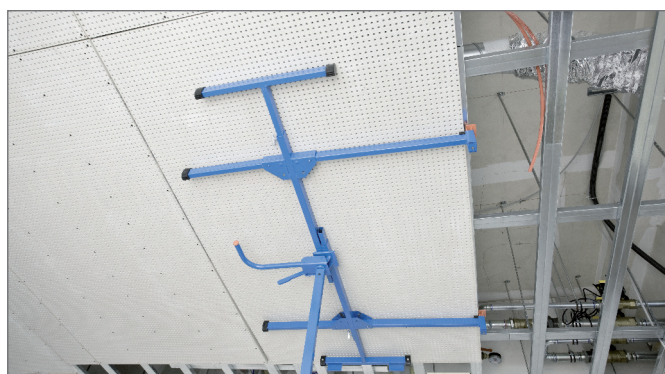


Obr. 4-20 Realizace spár

Optimální šířka spár činí 2 mm až 4 mm. Minimální šířka spáry nesmí být nižší než 2 mm, protože pak nelze realizovat vyplnění spáry na celou výšku spáry 20 mm.

#### Upevnění desek chladícího stropu

Je vhodné použít k montáži akustického chladícího stropu příp. vysoce výkonného akustického chladícího stropu mechanický zvedák desek.



Obr. 4-21 Zvedák desek pro správné polohování stropních desek



Upevnění desek chladícího stropu (akustického chladícího stropu a vysoce výkonného akustického chladícího stropu) se smí realizovat pouze rychlomontážním šroubem Knaufl XTN nebo rovnocenným šroubem s následujícími znaky do k tomu určených předvrtaných otvorů na viditelné straně:

- Délka šroubu: 33 mm
- Průměr: 3,9 mm
- Tvar hlavy: Plochá hlava (průměr 8 mm)
- Hrot šroubu: vyválnovaný
- Povrstvení: černé fosfátování
- Druh závitů: Dvouchodý závit





Použijte cca 25 šroubů na m<sup>2</sup>, nosné laťování paralelně s příčnou hranou.

Doporučujeme použít šroubovák pro suchou montáž s hloubkovým dorazem.



Obr. 4-22 Montáž šroubovákem pro suché interiérové práce s hloubkovým dorazem

Šroubované spoje provedené mimo určené upevňovací body mohou způsobit poškození hotově připravených trubek RAUTHERM S 10,1 x 1,1 mm. Montáž stropních desek se provádí průchozí pohledovou stranou sádkartonu směrem do místnosti.

Jestliže budou stropní desky akustického chladicího stropu příp. vysoce výkonného akustického chladicího stropu instalovány tak, že nosné laťování zavěšené kovové spodní konstrukce je uspořádáno paralelně k podélné hraně stropních desek, pak musí být každý předvrtaný otvor upevňovacího rastru osazen rychlomontážním šroubem vhodným k typu chladicího stropu. Při pokládání nosného laťování paralelně s příčnou hranou desek je nutné každou druhou řadu otvorů paralelní s příčnou hranou desky osadit rychlomontážním šroubem, který odpovídá typu chladicího stropu.



Po montáži tepelně aktivních desek chladicího stropu následuje hydraulické připojení, které provede instalatér vytápění.

#### 4.3.6 Vypláchnutí, napuštění a odvzdušnění

Proces vypláchnutí je nutno provést bezprostředně po montáži aktivních akustických stropních chladicích desek. Na závěr procesu plnění musí být provedeno

- hydraulické vyrovnání jednotlivých větví potrubí při připojení systémem Tichelmann nebo
- samostatných topných okruhů při přímém napojení na rozdělovač topných okruhů.



Pro vytlačení vzduchových bublinek musí být pro proces odvzdušňování zajištěna minimální hodnota objemového průtoku. Ta činí 0,8 l/min, což odpovídá rychlosti průtoku 0,2 m/s.

#### Tlaková zkouška

Tlakovou zkoušku je nutno provést po odvzdušnění potrubního systému. Musí být provedena a zapsána podle protokolu tlakové zkoušky z technické informace „Plošné vytápění/chlazení“. V případě nebezpečí mrazu je nutno provést vhodná opatření, aby se zamezilo poškození potrubních systémů mrazem. To lze provést např. vytápěním stavby nebo použitím nemrznoucích směsí.

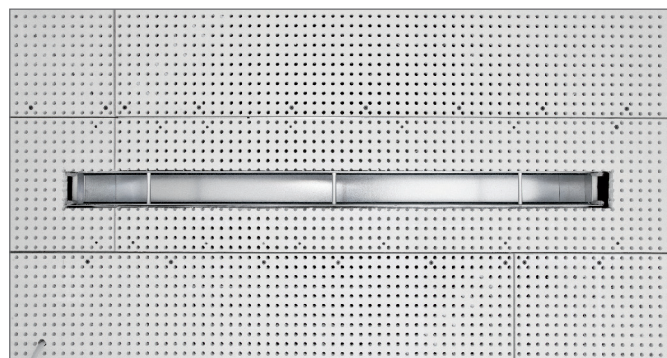


Odvzdušnění potrubního systému a tlaková zkouška jsou nutnými předpoklady pro uvedení akustického chladicího stropu příp. vysoce výkonného akustického chladicího stropu do provozu.

Podle potřeby se připojovací potrubí musí izolovat a případně na stropní desky přiložit izolace ze zapouzdřených minerálních vláken.

#### 4.3.7 Neaktivní úseky stropu

Tepelně neaktivní stropní desky lze vyložit slepými deskami. Ty musí být vybrány v provedení příslušného typu chladicího stropu s příslušným děrovaným vzorem.



Obr. 4-23 Příklad zapracování vzduchové výustky do tepelně neaktivní desky

Tepelně neaktivní úseky stropu lze realizovat pomocí běžných sádkartonových desek nebo děrovaných sádkartonových desek. Dbejte, aby byla dodržena montážní výška akustického chladicího stropu resp. vysoce výkonného akustického chladicího stropu 20 mm. Spodní konstrukce v těchto oblastech musí mít odpovídající nosnost.



Vestavné prvky, jako např. integrovaná svítidla, výustky vzduchu nebo sprinklery, mohou být integrované pouze do tepelně neaktivních oblastí stropu. To je nutno včas zohlednit při plánování stropního podhledu. Svěšená svítidla nelze přímo upevnit do desek akustického chladicího stropu resp. vysoce výkonného akustického chladicího stropu. Vhodným opatřením je třeba zajistit, aby svěšená svítidla byla zavěšena buďto z hrubého stropu, nebo byla upevněna přímo na spodní konstrukci, aniž by se přitom překročila maximální nosnost. Případně v tomto úseku zabudujte do spodní konstrukce dodatečné základní profily a nosné laťování.



Při plánování vestavných prvků je nutno dodržet příp. bezpečnostní vzdálenosti k deskám akustického chladicího stropu. Je nutno dodržovat zadání výrobců vestavných prvků.



Vysoce výkonný akustický chladicí strop disponuje díky grafitu integrovanému do struktury sádry elektrickou vodivostí, která může při neodborném připojení jednak přivádět do integrovaného svítidla například chybové proudy.

Na druhé straně je možné, že se projeví určitý stínící efekt ve vztahu k elektromagnetickým paprskům.

#### 4.3.8 Zatmelení

Akustický chladicí strop a vysoce výkonný akustický chladicí strop má ze 4 stran ostrou hranu (4 SK), která se musí zpracovat technikou zatmelení spár. Obecně musí být zatmeleny všechny hrany akustického chladicího stropu příp. vysoce výkonného akustického chladicího stropu a hlavy šroubů.

Zatmelení se smí provést teprve tehdy, když už nedochází k větším změnám v délce stropních desek, např. následkem změny vlhkosti nebo teploty.

Zpracování nesmí probíhat při teplotách prostoru a desek pod +10 °C (trvale).



Obr. 4-24 Úplné vyplnění spáry po celé tloušťce desky 20 mm

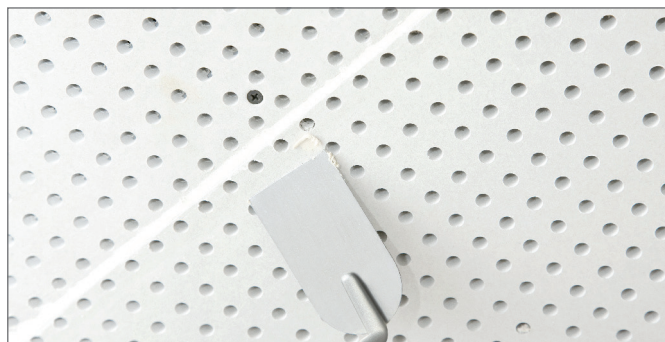


Spára musí být vyplněna po celé výšce tloušťky stropní desky 20 mm tmelem „Knauf Uniflott“.

Podrobnosti o zpracování tmelící hmoty naleznete v podkladech výrobce firmy Knauf.



Obr. 4-25 Odstranění vytvrzené tmelící hmoty



Obr. 4-26 Zatmelení hlav šroubů



Zatmelit děrování v tepelně aktivních stropních deskách není přípustné.

#### 4.3.9 Povrchy přebrouste, hrany vyrovnejte

Zatmelené spáry a hlavy šroubů se musí následně přebrousit. Přebroušení lze provést ručně brusným papírem zrnitosti 100 až 200.



Obr. 4-27 Přebroušení povrchu

#### 4.3.10 Podklad

Podklad, to znamená strana akustického chladicího stropu příp. vysoce výkonného akustického chladicího stropu přivrácená k místnosti včetně spár, musí splňovat požadavky na rovnost ploch podle DIN 18202. Kromě toho musí být suchý, nosný a zbavený prachu a nečistot.

#### 4.3.11 Zpevňovací a penetrační nátěr

Před dalším nátěrem barvou se akustický chladicí strop resp. vysoce výkonný akustický chladicí strop včetně slepých desek a tmelených ploch musí ošetřit zpevňovacím a penetračním nátěrem.

Tímto zpevňovacím a penetračním nátěrem se vyrovnají rozdíly v savosti sádrokartonu a spárovací hmoty.

Pokud jsou sádrokartonové desky natřeny rovnou interiérovou disperzní barvou, mohou v důsledku rozdílné savosti vzniknout rozdíly v barevnosti a stíny. Při opakovaných nátěrech může dojít k odlupování barvy.



Penetrační nátěr se smí nanášet jen vhodným válečkem nebo štětcem. Nanášení stříkací pistolí nedoporučujeme.

#### 4.3.12 Barvy a laky

Použit lze většinu běžných disperzních barev.



Nátěry na minerální bázi, jako např. barvy na bázi vápence, vodního skla a silikátové barvy nejsou vhodné.



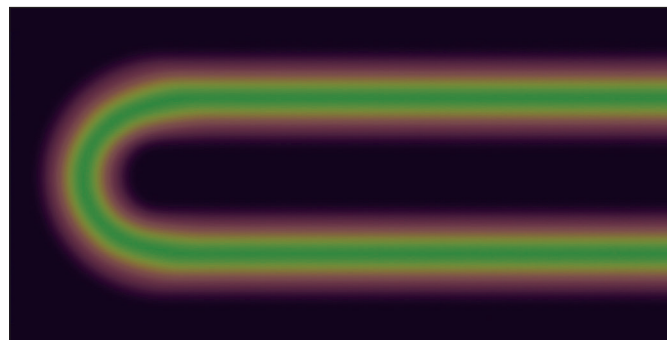
Obr. 4-28 Nanesení barvy válečkem



Barvy se smí nanášet jen vhodným válečkem nebo štětcem. Nanášení stříkací pistolí nedoporučujeme.

#### 4.3.13 Nalezení trubek v desce

Trubky v desce lze v průběhu procesu vytápění nalézt pomocí termofólie. Termofólii přiložíte na zkoumaný úsek a uvedete akustický chladicí strop příp. vysoce výkonný akustický chladicí strop do topného provozu. Termofólie jsou použitelné opakovaně.



Obr. 4-29 Nalezení trubek médium desce pomocí termofólie

#### 4.4 Spáry a napojení

Spáry musí být zohledněny již ve fázi plánování. Zásady plánování spár naleznete v Kapitole 6.7, S. 91.

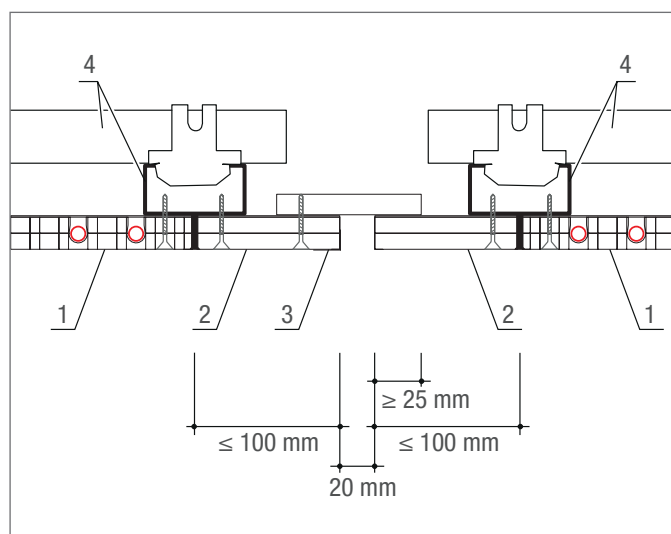
Musí být dodrženy následující konstrukční a projekční zásady:

- Dilatační spáry budovy musí být se stejnou možností pohybu konstrukčně zohledněny pomocí dilatačních spár ve stropním podhledu.
- Stropní plochy je nutno v návaznosti na DIN 18181 po každých 10 m jak v podélném tak i v příčném směru oddělit dilatačními spárami.
- Závěsné stropní podhledy je nutno konstrukčně oddělit od začleněných sloupů a vestavných prvků, jako jsou např. světla.
- Spáry je nutno naplánovat při výrazných změnách průřezu stropního podhledu, jako jsou např. rozšíření chodeb nebo vystupující stěny.

Při realizaci akustického chladicího stropu příp. vysoce výkonného akustického chladicího stropu lze použít následující druhy spár příp. napojení.

##### 4.4.1 Dilatační spára

V oblasti dilatační spáry je nutné oddělení celé stropní konstrukce. Používá se při přemostění konstrukčních spár stavebního tělesa, nebo pokud to poloha stropu vyžaduje, při rozdělení na úseky. To je nezbytné minimálně vždy po 10 m u akustického chladicího stropu příp. vysoce výkonného akustického chladicího stropu.



Obr. 4-30 Příklad provedení spáry pole (pohybové spáry)

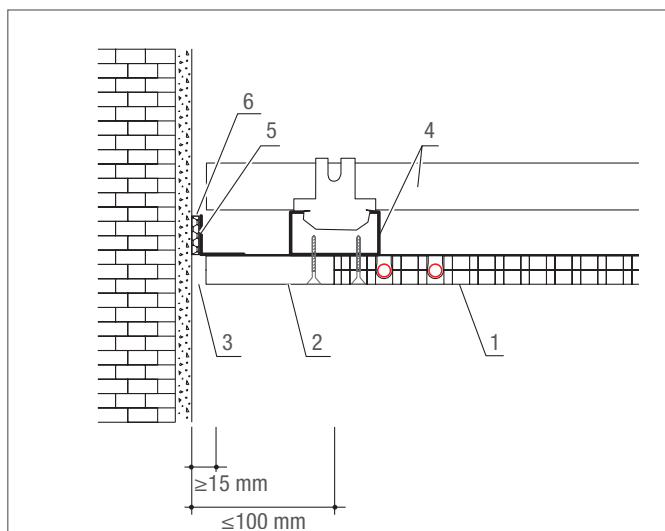
- 1 Akustický chladicí strop, resp. vysoce výkonný akustický chladicí strop
- 2 Děrovaná nebo neděrovaná slepá deska
- 3 Krycí profil
- 4 Kovová spodní konstrukce / CD profil

##### 4.4.2 Napojení na stěnu

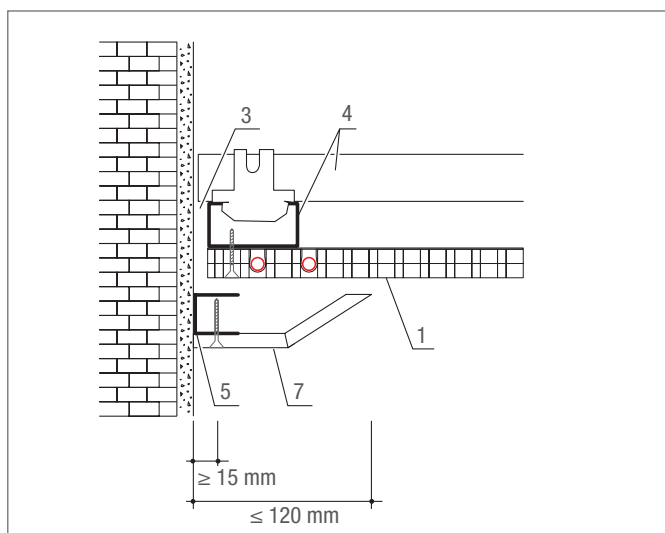
Napojení na stěnu akustického chladicího stropu příp. vysoce výkonného akustického chladicího stropu na plochy obklopující místnost musí být nutně provedeno kluzným způsobem, aby v těchto kluzných spojích bylo možné kompenzovat teplotní horizontální rozpínání stropních desek.



Obr. 4-31 Příklad kluzného napojení na stěnu



Obr. 4-32 Příklad provedení kluzného napojení na stěnu



Obr. 4-33 Příklad provedení napojení na stěnu s odstupňovanou slepou deskou

- 1 Akustický chladicí strop, resp. vysoce výkonný akustický chladicí strop
- 2 Děrovaná nebo neděrovaná slepá deska
- 3 Stínová spára
- 4 Kovová spodní konstrukce / CD profil
- 5 Připojovací U profil / UD 30
- 6 Těsnění v připojení (alternativně)
- 7 Odstupňovaná slepá deska

## 5.1 Popis systému



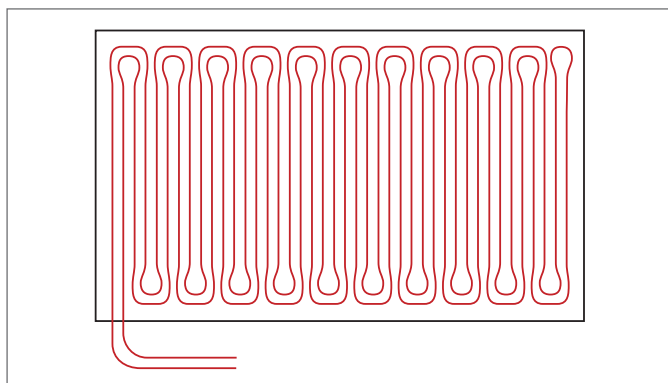
- Vysoký chladicí výkon až 66 W/m<sup>2</sup>
- Vhodné pro vytápění a chlazení
- Čtyři velikosti desek umožňují vysoké využití plochy
- Dobrá manipulace díky stabilní sendvičové konstrukci
- Snadné upevnění se skrytým upevňovacím rastrem
- Krátká doba montáže prefabrikovaných desek

### 5.1.1 Komponenty systému

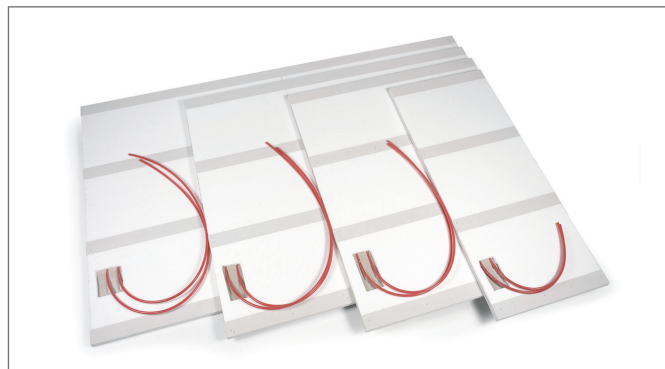
- Chladicí strop
- Stropní deska 2000 x 1250 x 30 mm / 2,5 m<sup>2</sup>
- Stropní deska 1500 x 1250 x 30 mm / 1,88 m<sup>2</sup>
- Stropní deska 1000 x 1250 x 30 mm / 1,25 m<sup>2</sup>
- Stropní deska 500 x 1250 x 30 mm / 0,63 m<sup>2</sup>
- Svěrné šroubení 10
- Přejechod s převlečnou maticí 10
- Spojka 10
- Násuvná objímka 10
- Násuvná objímka 17, 20, 25, 32
- Spojka redukovaná 17–10, 20–10, 25–10, 32–10
- Přejechod s vnějším závitem 10–R ½
- T-kus 17–10–17 / 20–10–20 / 25–10–25 / 32–10–32
- Klipové korýtko 16 / 17 / 20 / 25 / 32

### 5.1.2 Použitelné trubky

- RAUTHERM S 10,1 x 1,1 mm
- RAUTHERM S jako připojovací potrubí:
  - 17 x 2,0 mm
  - 20 x 2,0 mm
  - 25 x 2,3 mm
  - 32 x 2,9 mm



Obr. 5-1 Chladicí strop pro suchou montáž



Obr. 5-2 Nabízené velikosti desek

### 5.1.3 Popis

Základem chladicího stropu jsou sériově vyráběné sádrové desky podle DIN 18180/ČSN EN 520. Chladicí strop jsou sádrokartonové desky se zafrézovanými drážkami a vloženými trubkami RAUTHERM S 10,1 x 1,1 mm s roztečí 45 mm jako dvojitý meandr.

Polystyrénová izolace EPS 035 na zadní straně a zesilovací pásy ze sádrokartonu zajišťují snadnou montáž. Díky čtyřem stropním deskám různých velikostí lze dokonce i ve členitých místnostech dosáhnout velkého rozsahu aktivní chladicí plochy. Neaktivní oblasti stropního podhledu mohou být uzavřeny běžnými sádrokartonovými deskami tloušťky 15 mm v provedení jako dvojitě obložené. Půlkulatá zploštěná hrana HRAK na stranách nacházejících se paralelně k použitým zesilovacím pásům umožňuje snadné vytvoření stropního podhledu.

### 5.1.4 Oblasti použití

Chladicí strop je určen k realizaci zavěšených stropních podhledů pro použití uvnitř budov.



Chladicí strop disponuje reakcí na oheň třídy B-s1, d0 podle ČSN EN 13501. Výrobky **nejsou** vhodné k realizaci protipožárních stropů třídy požární odolnosti F30 až F90 nebo vyšší! Musí být dodrženy požadavky na preventivní a stavební protipožární ochranu na prvních únikových cestách příp. zásahových cestách!

Stropní desky lze používat v bytových nebo komerčních prostorách, jako jsou např. kancelářské a správní stavby bez zatížení vlhkostí. Systémy nejsou vhodné pro použití ve vlhkých prostorách všeho druhu, jako jsou například komerční sanitární prostory, sauny a bazény. Výjimkou jsou prostory WC a toalet bez sprch.

Typ topného/chladičího stropu	Jednotka	Chladičí strop			
Normovaný chladičí výkon podle ČSN EN 14240 (8K)	W/m <sup>2</sup>	51,7			
Normovaný chladičí výkon podle ČSN EN 14240 (10 K) <sup>1)</sup>	W/m <sup>2</sup>	66,0			
Normovaný topný výkon podle ČSN EN 14037 (10 K) <sup>1)</sup>	W/m <sup>2</sup>	53,3			
Normovaný topný výkon podle DIN EN 14037 (15 K) <sup>1)</sup>	W/m <sup>2</sup>	82,6			
Reakce na oheň třídy podle ČSN EN 13501	–	B-s1, d0			
Plocha desky	m <sup>2</sup>	2,50	1,88	1,25	0,63
Tepelně aktivní plocha desky	m <sup>2</sup>	2,10	1,60	1,00	0,50
Délka <sup>2)</sup> (podélná hrana)	mm	2000	1500	1000	500
Šířka <sup>2)</sup> (příčná hrana)	mm	1250	1250	1250	1250
Síla <sup>2)</sup>	mm	30	30	30	30
Hmotnost desky	kg	42,5	32,0	21,0	10,7
Délka trubky	m	48	37	23	11
Tlaková ztráta desky při $\dot{m} = 25 \text{ kg/m}^2 \cdot \text{h}$	Pa (mbar)	17 800 (178)	8 500 (85)	2 700 (27)	415 (4)
Chladičí výkon desky (8 K) <sup>3)</sup>	W	108	83	52	26
Chladičí výkon desky (10 K) <sup>3)</sup>	W	138	105	66	33
Topný výkon desky (10 K) <sup>3)</sup>	W	112	85	53	27
Topný výkon desky (15 K) <sup>3)</sup>	W	173	132	82	41

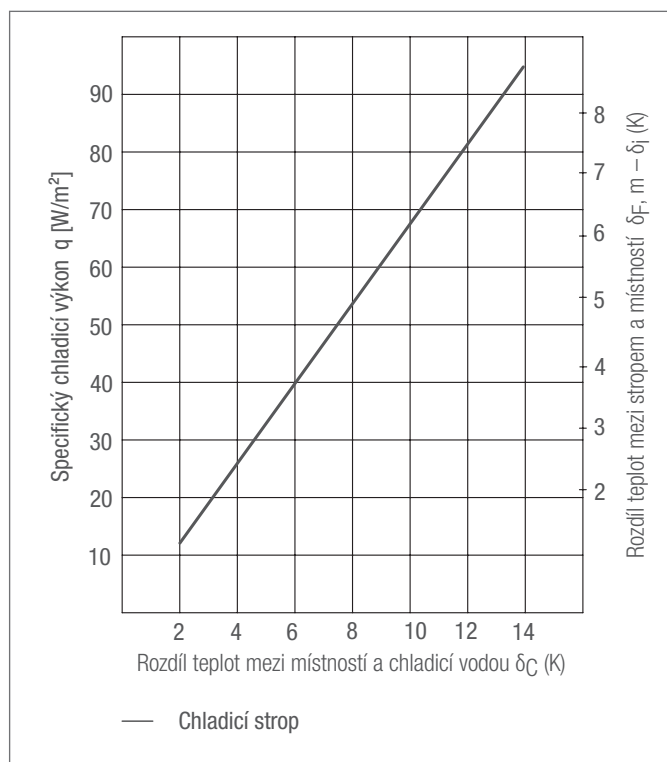
<sup>1)</sup> Podle normy vytápění/chlazení se hodnoty vztahují na 1 m<sup>2</sup> aktivní plochy

<sup>2)</sup> Uvedené rozměry a tolerance odpovídají požadavkům normy ČSN EN 520

<sup>3)</sup> Topný/chladičí výkon vztahující se na celkovou plochu desky

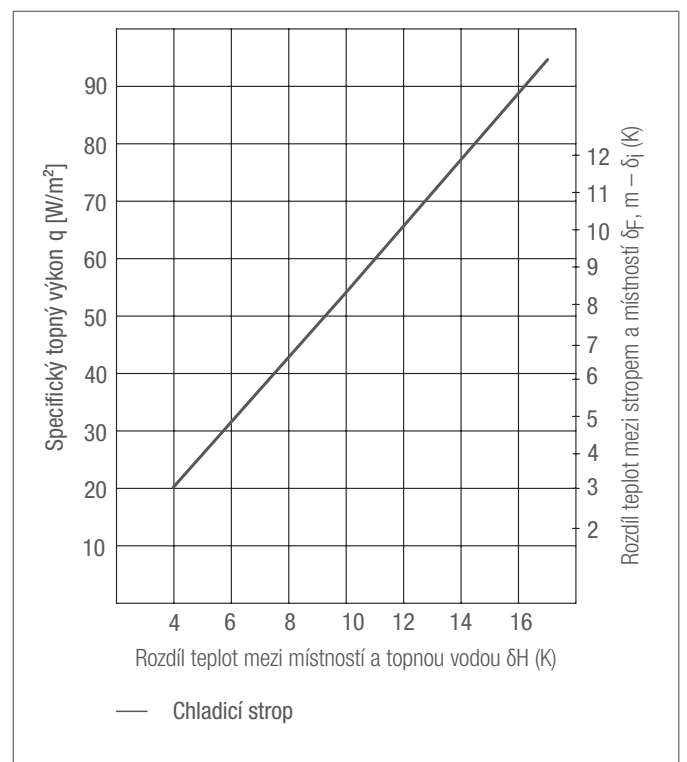
### Chladičí výkon podle ČSN EN 14240

Chladičí výkon je vztažen na 1 m<sup>2</sup> aktivní chladičí plochy.



### Topný výkon podle ČSN EN 14037

Topný výkon je vztažen na 1 m<sup>2</sup> aktivní topné plochy.



## 5.2 Montáž

### 5.2.1 Stavebně klimatické podmínky

Dlouholeté zkušenosti ukázaly, že pro zpracování sádrokartonových desek jsou nejvýhodnějšími klimatickými podmínkami relativní vlhkost vzduchu mezi 40 % a 70 % a teplota místnosti nad +10 °C.



Obkládání produkty založenými na sádrokartonových deskách by se nemělo provádět při déletrvajícím relativní vlhkosti v budově vyšší než 70 %.

Po montáži je třeba chránit stropní desky před déletrvajícím působením vlhkosti. Proto je nutné zajistit uvnitř budov po ukončení montážních prací dostatečné větrání. Je nutno zamezit přímému ofukování stropního podhledu horkým nebo teplým vzduchem. Pokud je jako potěr použit horký asfalt, smí být tmelící práce provedeny až po vychladnutí potěru. Je nutno se vyvarovat rychlého, šokového natopení místností v zimě, neboť jinak jako důsledek délkových změn mohou vzniknout trhliny nebo vyboulení stropního podhledu.



Především práce na omítkách a potěrech mají za následek drastický nárůst relativní vlhkosti vzduchu a před zahájením suchých interiérových prací musí být ukončeny.

### 5.2.2 Skladování

Chladicí strop a příslušenství musí být chráněny před působením vlhkosti. Produkty ze sádrokartonu je nutno zásadně skladovat v suchu. Pro zamezení deformací a lomů je nutno stropní desky skladovat na rovné ploše, např. na paletách nebo na dřevěných hranolech ve vzdálenosti cca 35 cm. Neodborné skladování stropních desek, jako např. postavením na hranu, vede k deformacím, které mohou negativně ovlivnit možnost bezvadné montáže.



Při skladování desek v budově je nutno dbát na nosnost podkladu. Dvacet stropních desek o rozměrech 2.000 x 1.250 mm má hmotnost cca 850 kg.

### 5.2.3 Montážní postup

1. Upevnění přípojovacího potrubí na hrubém stropu
2. Vytvoření spodní konstrukce
3. Upevnění aktivních stropních desek na spodní konstrukci
4. Připojení stropních desek na přípojovací potrubí
5. Vypláchnutí a provedení tlakové zkoušky
6. Podle potřeby kompletní izolace rozvodů a přípojovacích potrubí
7. Montáž neaktivních oblastí stropu
8. Zatmelení stropního podhledu
9. Povrchová úprava stropního podhledu

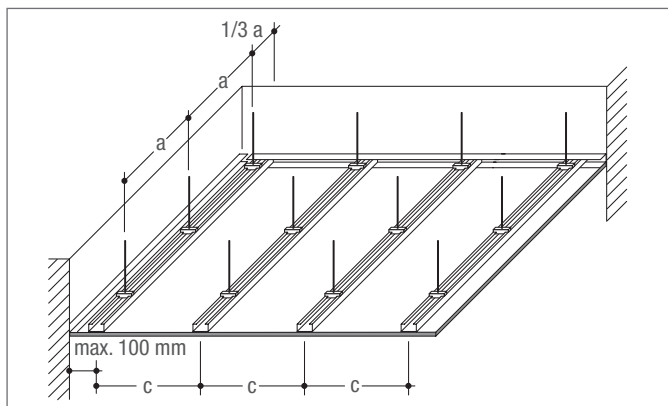
#### Spodní konstrukce

Chladicí strop je vhodný k montáži na kovové spodní konstrukce podle DIN 18181. Spodní konstrukce na bázi kovových profilů mohou být prováděny ve dvou různých variantách:

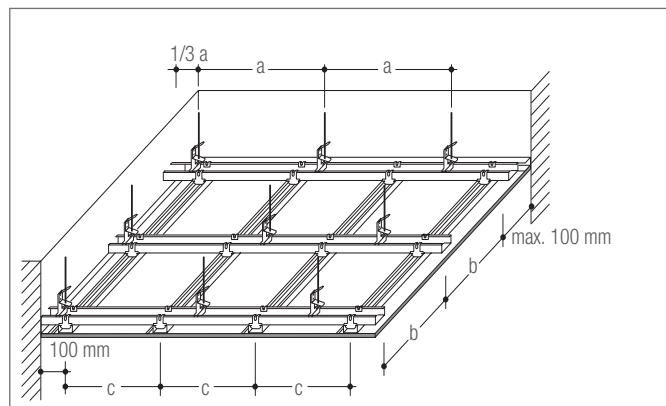
- Přímou upevňenou kovovou spodní konstrukce (viz obr. 5-3)
- Zavěšenou kovovou spodní konstrukce (viz obr. 5-4)



Spodní konstrukce provedená jako kovová spodní konstrukce musí být schopna pojmout plošnou hmotnost chladicího stropu cca 17 kg/ m<sup>2</sup>.



Obr. 5-3 Přímou upevněná kovová spodní konstrukce podle DIN 18181 napojení na stěnu viz obr. 5-9



Obr. 5-4 Závěšená kovová spodní konstrukce podle DIN 18181 napojení na stěnu viz obr. 5-9

Varianta spodní konstrukce		Přímou upevněná kovová spodní konstrukce (viz obr. 5-3)	Závěšená kovová spodní konstrukce (viz obr. 5-4)
Závěs	a	1000 mm	750 mm
Základní profil	b	odpadá	1000 mm
Nosný profil	c	417 mm paralelně k podélné hraně desky	417 mm paralelně k podélné hraně desky

Tab. 5-1 Rozpětí u kovových spodních konstrukcí pro horizontální plochy a sklony střechy 10 – 50°

K provedení kovové spodní konstrukce doporučujeme CD profily 60 x 27 x 0,6 mm.

Pro závěšené stropní konstrukce lze použít běžné závěsy podle DIN 18181, jako jsou noniové závěsy, děrovaná nebo drážkovaná pásovina, drátové závěsy nebo přímé závěsy. Pro upevnění těchto spodních konstrukcí na masivní stropy je nutno použít vhodné schválené hmoždinky a upevňovací prostředky vhodné pro daný případ použití a zatížení.

Vzájemné spojení kovového základního a nosného laťování musí být provedeno pomocí vhodného příslušenství výrobce CD profilů. Detaily provedení jsou uvedeny v příslušných stavebně technických podkladech výrobce CD profilů.

Požadavky na různé druhy provedení spodních konstrukcí vzhledem k rozměrům základních a nosných profilů a přípustnému rozpětí naleznete v tab. 3-1.



Nosné profily spodní konstrukce musí vždy probíhat paralelně k použitým zesilovacím pásům stropních desek. Upevnění nosných profilů smí být provedeno výlučně na sádkartonový pás stropní desky chladičoho stropu nakaširovaný na horní straně.



Obr. 5-5 Namontovaná stropní deska

### Transport

Desky jsou dodávány na paletách. Na stavbu je nutno je přenést na výšku nebo přepravit pomocí vhodných transportních prostředků.



Je nutno se vyvarovat toho, aby byly desky chladičoho stropu přenášeny polystyrenovou izolací směrem „dolů“.



## Upevnění desek chladicího stropu

Je účelné použít pro montáž desek mechanický zvedák desek.  
Pro montáž chladicího stropu je za použití tohoto přístroje potřeba jen jeden montér.



Upevnění chladicího stropu se smí realizovat pouze standardními rychlomontážními šrouby s následujícími znaky do k tomu určených předvrtaných otvorů na viditelné straně:

- Délka šroubu: 55 mm
- Průměr: 3,9 mm
- Druh závitů: Hrubý závit



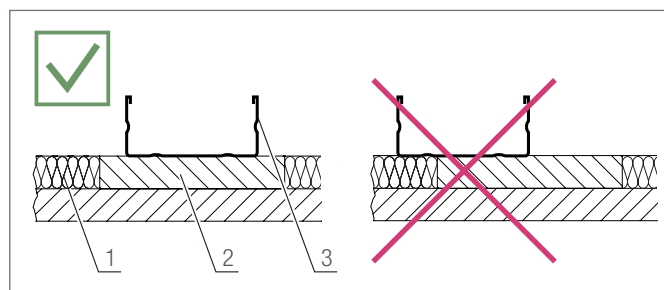
Použijte cca 20 šroubů na m<sup>2</sup>.

Doporučujeme použít šroubovák pro suchou montáž s hloubkovým dorazem.

Šroubované spoje provedené mimo určené upevňovací body mohou způsobit poškození předpřipravených trubek RAUTHERM S 10,1 x 1,1 mm. Montáž stropních desek se provádí průchozí pohledovou stranou kartonu směrem do místnosti. Upevnění stropních desek pomocí rychlomontážních šroubů se smí provádět pouze v oblasti sádrokartonových pásů nakaširovaných na zadní straně. Šroubový spoj v oblastech polystyrénové izolace nakaširované na zadní straně může vést ke zlomení desky.



Při montáži chladicího stropu se nesmí provádět křížové spáry. Je nutno dodržet boční přesazení min. 400 mm.



Obr. 5-6 Správné upevnění stropních desek

- 1 Izolace
- 2 Sádrokartonové pásy
- 3 CD profil

## Neaktivní úseky stropu

Neaktivní oblasti stropu lze dokončit pomocí běžných sádrokartonových desek tloušťky  $s = 15$  mm v provedení jako dvojité obložení. Spodní konstrukce v těchto oblastech musí mít odpovídající nosnost.



Vestavné prvky, jako např. svítidla, výustky vzduchu nebo sprinklery, mohou být integrovány pouze do tepelně neaktivních oblastí stropu. To je nutno včas zohlednit při plánování stropního podhledu.



Při plánování vestavných prvků je nutno dodržet příp. bezpečnostní vzdálenosti k deskám chladicího stropu. Je nutno dodržovat zadání výrobců vestavných prvků.

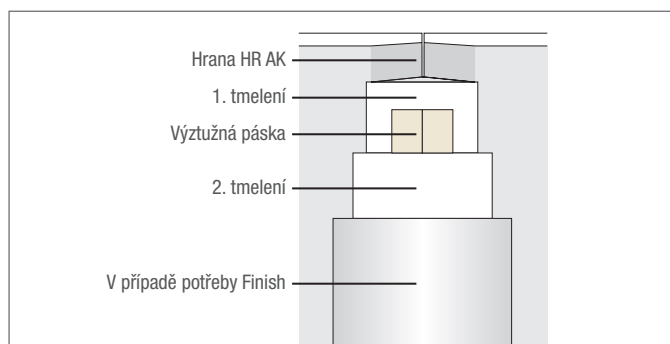
## Zatmelení

Polokruhové zploštěné hrany chladicího stropu a hlavy šroubů musí být obecně zatmeleny. Příčné hrany desek je nutno srazit a před tmelením je nutno je očistit vlhkým štětcem nebo houbou. Všechny spáry mezi deskami musí být zásadně zbaveny prachu.

Základem chladicího stropu je sádrová deska „LaPlura“ firmy LaFarge.

Pracovní krok	Chladicí strop
1. První tmelení	LaFillfresh B45/B90
2. Vložte výztužné pásy	Papírové výztužné pásy <sup>1)</sup>
3. Druhé tmelení	LaFillfresh B45/B90
4. V případě potřeby Finish	LaFinish

1) Aby se zabránilo vytváření bublin, musí se výztužný papírový pásek před zpracováním navlhčit.



Obr. 5-7 Zatmelení s výztužnými pásy

### Vypláchnutí, napuštění a odvzdušnění

Proces vypláchnutí je nutno provést bezprostředně po montáži aktivních stropních chladicích desek. Pro ukončení procesu napuštění je nutno provést hydraulické sladění jednotlivých větví potrubí při připojení systémem Tichelmann nebo separátních topných okruhů při přímém napojení na rozdělovač topného okruhu.



Pro vytlačení vzduchových bublinek musí být pro proces odvzdušňování zajištěna minimální hodnota objemového průtoku. Ta činí 0,8 l/min, což odpovídá rychlosti průtoku 0,2 m/s.

### Tlaková zkouška

Tlakovou zkoušku je nutno provést po odvzdušnění potrubního systému. Musí být provedena a zaprotokolována podle protokolu tlakové zkoušky Plošné vytápění/chlazení. V případě nebezpečí mrazu je nutno provést vhodná opatření, aby se zamezilo poškození potrubních systémů mrazem. To lze provést např. vytápěním stavby nebo použitím nemrzoucích směsí.



Odvzdušnění potrubního systému a tlaková zkouška jsou nutnými předpoklady pro uvedení chladicího stropu do provozu.

## 5.3 Povrchová úprava

### 5.3.1 Podklad

Podklad, to znamená strana desky přivrácená k místnosti včetně spár, musí splňovat požadavky na rovinnost ploch podle DIN 18202. Kromě toho musí být suchý, nosný a zbavený prachu a nečistot.



Při použití speciálních tapet, lesklých povrchových úprav, nepřímého osvětlení nebo rozptýleného světla vznikají zvláštní požadavky na rovnost podkladu. V takovýchto případech je nutné celoplošné přetmelení stropního podhledu.

Je nutno bezpodmínečně dodržovat prováděcí pokyny kvalitativních stupňů Q3 popř. Q4.

### 5.3.2 Zpevňovací a penetrační nátěr

Před další povrchovou úpravou pomocí barev nebo tapet je nutno desky a zatmelené plochy ošetřit vhodným zpevňovacím a penetračním nátěrem. Tímto zpevňovacím a penetračním nátěrem se vyrovnají rozdíly v savosti sádkokartonů a spárovací hmoty. Pokud jsou sádkokartonové desky natřeny rovnou interiérovou disperzní barvou, mohou v důsledku rozdílné savosti vzniknout rozdíly v barevnosti a stíny. Při opakovaných nátěrech může dojít k odlupování barvy.

### 5.3.3 Tapety a omítky

Před tapetováním se doporučuje provedení základního nátěru pod tapety. Ten usnadní sloupnutí tapet v případě pozdějších renovačních prací.



Při tapetování smí být používáno výlučně lepidlo na bázi čisté metylcelulózy.

### 5.3.4 Barvy a laky

Na chladicí strop lze aplikovat válečkové a třené omítky vázané pojivem z plastu. K tomuto účelu je nutno použít základní nátěry, popř. adhézní mosty podle údajů výrobce.



Při dimenzování systému je nutno zohlednit snížení výkonu v důsledku nanesení válečkové nebo škrábané omítky.

Použit lze většinu běžných disperzních barev. Barvu lze nanášet štětcem, válečkem nebo nástřikem po provedení zpevňovacího a penetračního nátěru.

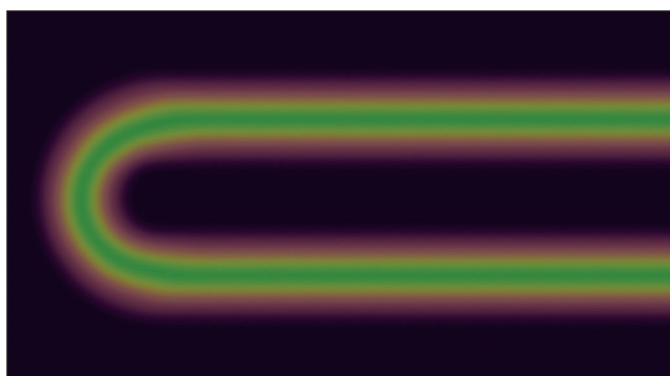


Nátěry na minerální bázi, jako např. barvy na bázi vápence, vodního skla a silikátové barvy nejsou vhodné.

Vlákna sádrokartonu, která nebyla fixována základním nátěrem, je nutno před nanesením barvy odstranit. Při lakování se doporučuje natírat ve dvou vrstvách, je nutno bezpodmínečně dodržet pokyny týkající se speciálního tmelení kvalitativního stupně Q4.

### 5.3.5 Nalezení trubek v desce

Trubky v desce lze v průběhu procesu vytápění nalézt pomocí termofólie. Za tímto účelem se termofólie přiloží na zkoumanou oblast a stropní desky se uvedou do provozu. Termofólie jsou použitelné opakovaně.



Obr. 5-8 Nalezení trubek v desce pomocí termofólie

## 5.4 Spáry a napojení

Spáry musí být zohledněny již ve fázi plánování. Zásady plánování spár naleznete v Kapitole 6.7, S. 91.

Musí být dodrženy následující konstrukční a projekční zásady:

- Dilatační spáry budovy musí být se stejnou možností pohybu konstrukčně zohledněny pomocí dilatačních spár ve stropním podhledu.
- Stropní plochy je nutno v návaznosti na DIN 18181 po každých 10 m jak v podélném tak i v příčném směru oddělit dilatačními spárami.
- Závěsné stropní podhledy je nutno konstrukčně oddělit od začleněných sloupů a vestavných prvků, jako jsou např. světla.
- Spáry je nutno naplánovat při výrazných změnách průřezu stropního podhledu, jako jsou např. rozšíření chodeb nebo vystupující stěny.

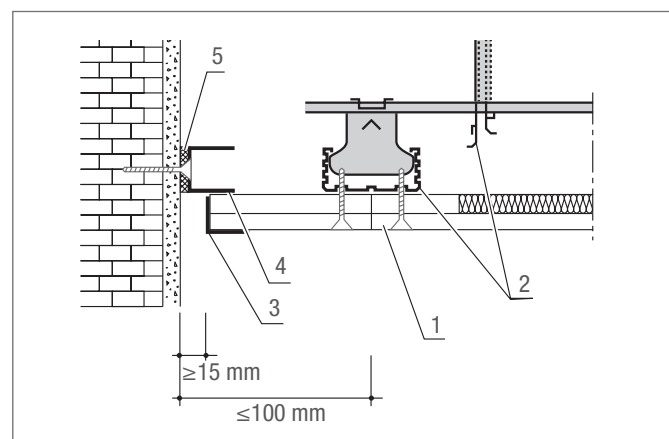
Při realizaci chladicího stropu lze použít následující druhy spár příp. napojení.

### 5.4.1 Kluzné napojení na stěnu

Napojení stropních desek na stěnu na obvodových plochách místnosti musí být bezpodmínečně provedeno klouzavou formou. Tato kluzná napojení kompenzují teplotně podmíněnou horizontální dilataci stropních desek. Profil pro napojení na strop je viditelný v úseku kluzné spáry. Čelní hranu chladicího stropu lze zakrýt hranovým profilem.



Nosný prvek konstrukce smí mít od stěny rozteč max. 10 cm.

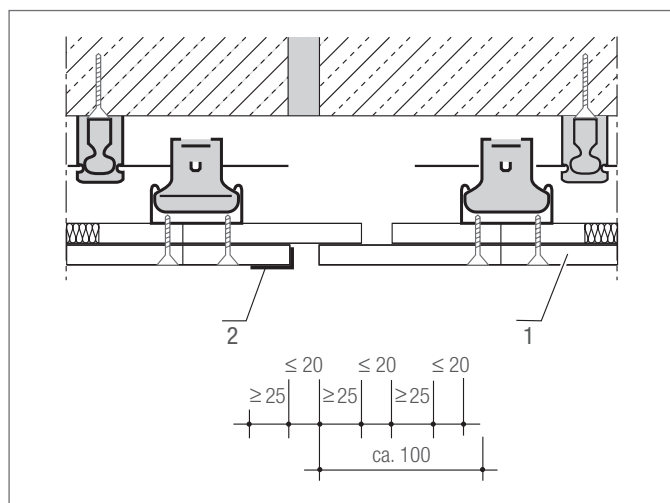


Obr. 5-9 Kluzné napojení na stěnu

- 1 Chladicí strop
- 2 Kovová spodní konstrukce
- 3 Hranový profil
- 4 Připojovací profil
- 5 Těsnění v připojení

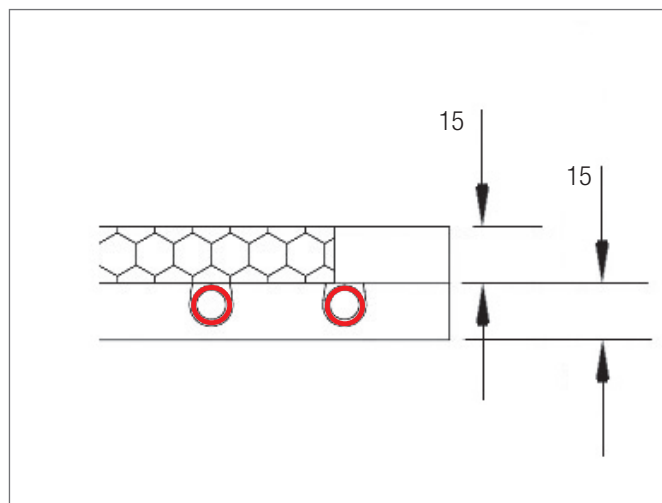
## Dilatační spára

V oblasti dilatační spáry je nutné oddělení celé stropní konstrukce. Používá se při přemostění konstrukčních spár stavebního tělesa, nebo pokud to poloha stropu vyžaduje, při rozdělení na úseky. To je nezbytné minimálně vždy po 10 m u chladicího stropu.



Obr. 5-10 Pohybová spára (údaje v mm)

- 1 Chladící strop
- 2 Hranový profil



Obr. 5-11 Řez stropní deskou (údaje v mm)

**Velikosti úseků stropního chlazení / přípojovací parametry stropní desky VA45**

Parametry dimenzování: VL/RL/RT = 15/17/26 °C - chlazení						
Délka x šířka	Plocha	Výkon	Spec. Výkon	Hmotnostní průtok	Spec. Hmotnostní průtok	Tlaková ztráta
2,0 x 1,25 m	2,50 m <sup>2</sup>	148 W	59 W/m <sup>2</sup>	64 kg/h	25 kg/h m <sup>2</sup>	195 mbar

Počet [kusy]	Plocha [m <sup>2</sup> ]	Výkon [W]	Hmotnostní průtok [kg/h]	Přípojovací potrubí [mm]
1	2,5	148	64	17 x 2,0
2	5,0	296	127	17 x 2,0
3	7,5	444	191	17 x 2,0
4	10,0	592	255	20 x 2,0
5	12,5	740	318	20 x 2,0
6	15,0	888	381	25 x 2,3
7	17,5	1036	445	25 x 2,3
8	20,0	1184	509	25 x 2,3
9	22,5	1332	573	25 x 2,3
10	25,0	1480	636	32 x 2,9
11	27,5	1628	699	32 x 2,9
12	30,0	1776	763	32 x 2,9
13	32,5	1924	827	32 x 2,9
14	35,0	2072	891	32 x 2,9
15	37,5	2220	954	32 x 2,9

**Velikosti úseků stropního vytápění / přípojovací parametry stropní desky VA45**

Parametry dimenzování: VL/RL/RT = 32/30/20 °C - vytápění						
Délka x šířka	Plocha	Výkon	Spec. Výkon	Hmotnostní průtok	Spec. Hmotnostní průtok	Tlaková ztráta
2,0 x 1,25 m	2,50 m <sup>2</sup>	123 W	49 W/m <sup>2</sup>	64 kg/h	25 kg/h m <sup>2</sup>	180 mbar

Počet [kusy]	Plocha [m <sup>2</sup> ]	Výkon [W]	Hmotnostní průtok [kg/h]	Přípojovací potrubí [mm]
1	2,5	123	64	17 x 2,0
2	5,0	245	127	17 x 2,0
3	7,5	368	191	17 x 2,0
4	10,0	490	255	20 x 2,0
5	12,5	613	318	20 x 2,0
6	15,0	735	381	25 x 2,3
7	17,5	858	445	25 x 2,3
8	20,0	980	509	25 x 2,3
9	22,5	1103	573	25 x 2,3
10	25,0	1225	636	32 x 2,9
11	27,5	1348	699	32 x 2,9
12	30,0	1470	763	32 x 2,9
13	32,5	1592	827	32 x 2,9
14	35,0	1715	891	32 x 2,9
15	37,5	1838	954	32 x 2,9

## PROJEKTOVÁNÍ AKUSTICKÝCH CHLADICÍCH STROPŮ A CHLADICÍCH STROPŮ

**6.1 Základy projektování**

Aby bylo zajištěno odborné provedení akustického chladicího stropu/vysoce výkonného akustického chladicího stropu příp. chladicího stropu/vysoce výkonného chladicího stropu, musí být plánování provedeno formou výkresu stropu dojednaného mezi architektem a odborným projektantem. V projektu je nutné zohlednit vestavné prvky stropu, jako např. svítidla, vývody vzduchu nebo sprinklery, aby bylo možné definovat aktivní úseky stropu potřebné pro akustický chladicí strop/vysoce výkonný akustický chladicí strop, resp. chladicí strop/vysoce výkonný chladicí strop. Je nutná včasná koordinace mezi jednotlivými řemesly. Musí být provedeny výpočty topného a chladicího zatížení.

**6.2 Topný/chladicí výkon**

Topné/chladicí výkony akustického chladicího stropu resp. chladicího stropu, jsou stanoveny měřicí technikou a nezávislou certifikovanou zkušebnou pro případ vytápění podle ČSN EN 14037 a pro případ chlazení podle ČSN EN 14240.



V případě vytápění musí být maximální přípustná teplota v trvalém provozu akustického chladicího stropu příp. chladicího stropu omezena na +45 °C. Vyšší teploty vedou ke zničení stropních desek.

**6.3 Zvuková pohltivost**

Součinitel zvukové pohltivosti byl určen měřicí technikou v nezávislé zkušebně podle ČSN EN ISO 354. Příslušné hodnocení zvukové pohltivosti a také rozdělení do tříd zvukové pohltivosti u akustického chladicího stropu je provedeno podle ČSN EN ISO 11654.

**6.4 Texty LV**

Texty LV k výrobkům naleznete na Internetu na [www.rehau.cz](http://www.rehau.cz).

**6.5 Projekční příklad stropního pole pro akustický chladicí strop**

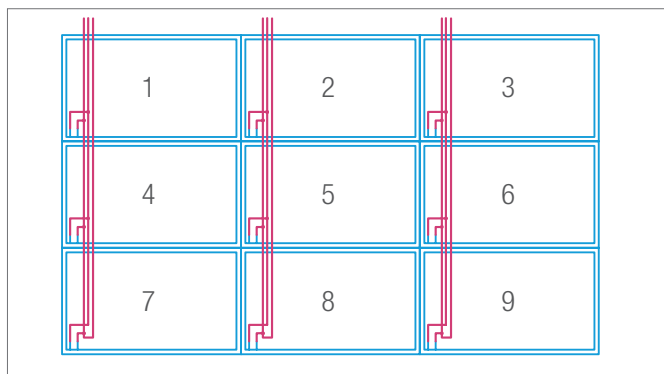
Polohy desek chladicího stropu musí být zohledněny již v projektu tak, aby později byla bez problémů možná snadná, rychlá a odborná instalace v prostředí staveniště. Z tohoto důvodu dodržujte následující projekční zásady:



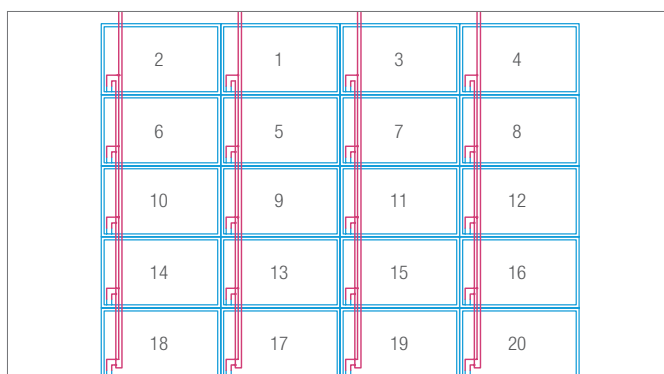
Přednostně používejte co největší stropní desky, aby se snížil počet vznikajících spár a s tím související náročnost tmelení.



Za účelem koordinace rozhraní řemesel interiérových prací a technického zařízení budovy musí být v projektu již zohledněno uspořádání desek chladicího stropu a umístění sítě potrubí v rámci aktivního stropního pole.



Obr. 6-1 Schematické zobrazení pořadí instalace desek akustického chladicího stropu pro malé plochy stropu

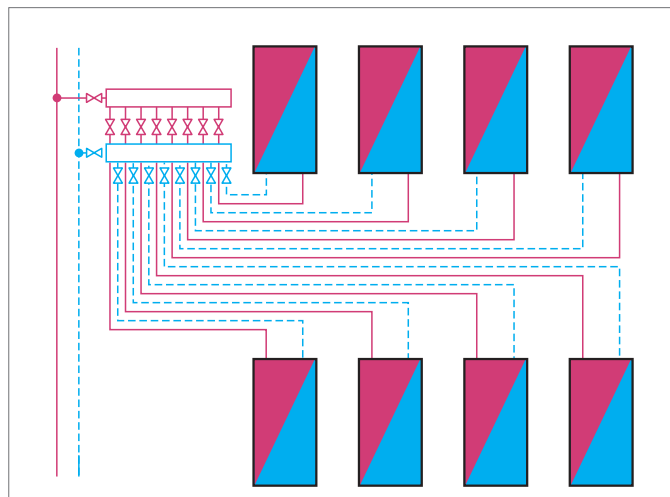


Obr. 6-2 Schematické zobrazení pořadí instalace desek akustického chladicího stropu pro velké plochy stropu

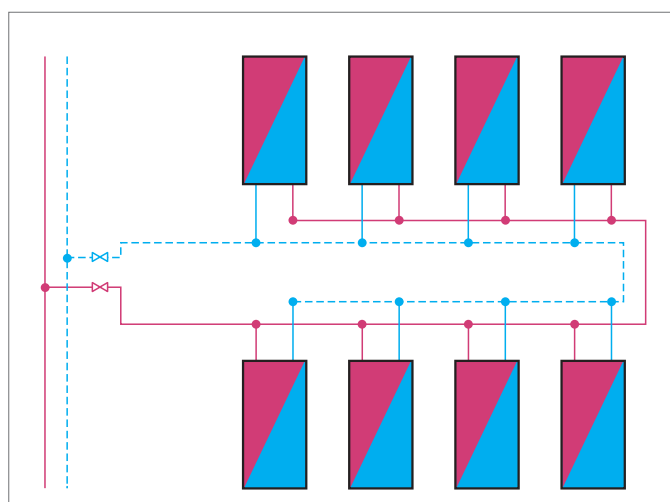


Každá deska akustického chladicího stropu je na příčné a podélné hraně označena červeně a modře.

## 6.6 Napojení



Obr. 6-3 Schematické zobrazení samostatného napojení



Obr. 6-4 Schematické zobrazení systému Tichelmann

Pro akustický chladicí strop, je účelné hydraulické napojení jednotlivých stropních desek systémem Tichelmann.

Separátní napojení jednotlivých desek akustického chladicího stropu na rozdělovač topných okruhů se v normálním případě používá pouze u velmi malých aktivních chladicích polí.

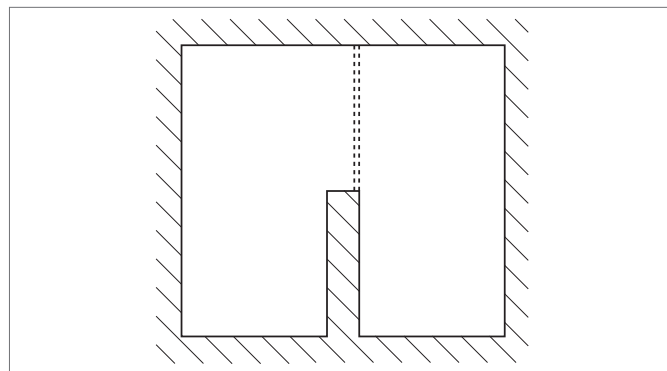


Napojení systémem Tichelmann předpokládá, že budou použity pouze desky akustického chladicího stropu jedné velikosti, popř. pole se stejnými délkami trubek.

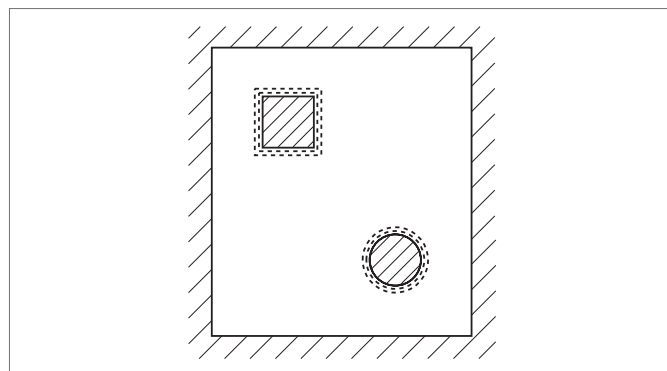
## 6.7 Zásady plánování spár

Spáry musí být zohledněny již ve fázi plánování. Přitom je nutno dbát na následující konstrukční a projekční zásady:

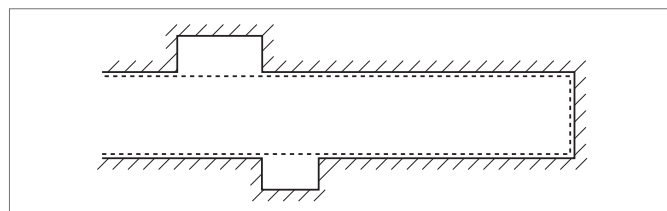
- Dilatační spáry budovy musí být se stejnou možností pohybu konstrukčně zohledněny pomocí dilatačních spár ve stropním pohledu.
- Stropní plochy je nutno v návaznosti na DIN 18181 po každých 10 m jak v podélném tak i v příčném směru oddělit dilatačními spárami.
- Závěsné stropní podhledy je nutno konstrukčně oddělit od začleněných sloupů a vestavných prvků, jako jsou např. svítidla.
- Spáry je nutno naplánovat při výrazných změnách průřezu stropního pohledu, jako jsou např. rozšíření chodeb nebo vystupující stěny.



Obr. 6-5 Vystupující stěna



Obr. 6-6 Pohled s opěrami



Obr. 6-7 Strop chodby s výklenky

## 6.8 Regulační technika

Pro provoz akustického chladicího stropu a i chladicího stropu je nezbytné použít prostorové termostaty pro jednotlivé místnosti. Aby se v případě chlazení zabránilo vytváření rosení na viditelné straně stropu přivrácené do místnosti, je nezbytně nutné kontrolovat teplotu rosného bodu vzduchu v místnosti. V případě chlazení je nutné udržovat vstupní teplotu pro akustický chladicí strop a chladicí strop s bezpečnostním odstupem + 2 K od teploty rosného bodu:

$$T_{\text{přívod}} = T_{\text{rosný bod}} + 2 \text{ K}$$

Vytváření kondenzátu na povrchu může být příčinou nerovného povrchu desek. Jestliže často dochází k provlhčení stropního podhledu, může dojít až ke zničení desek chladicího stropu.

## 6.9 Příjemné klima

Pro zajištění příjemného klimatu v místnosti při procesu vytápění za použití akustického chladicího stropu příp. chladicího stropu je nutno při dimenzování zohlednit povrchové teploty stropní desky.



V místnostech se světloú výškou místnosti  $\leq 2,6$  m je nutné omezit povrchovou teplotu akustického chladicího stropu a chladicího stropu pro topný provoz na +29 °C.

## 6.10 Odvzdušnění

Doporučujeme použít odvzdušňovací zařízení k odstranění zbytků vzduchu z potrubí.



# 7 PLOŠNÉ VYTÁPĚNÍ/CHLAZENÍ

## SYSTÉMY POKLÁDKY PRO STĚNU A STROP

### 7.1 Popis systému



Obr. 7-1 Stěnové vytápění / chlazení - mokrý způsob



- Rychlá a flexibilní pokládka trubek
- Flexibilní možnost připojení stěnových a stropních topných polí
- Malé tloušťky omítky
- Bezpečná fixace trubek
- Možnost pokládky na strop

#### Komponenty systému

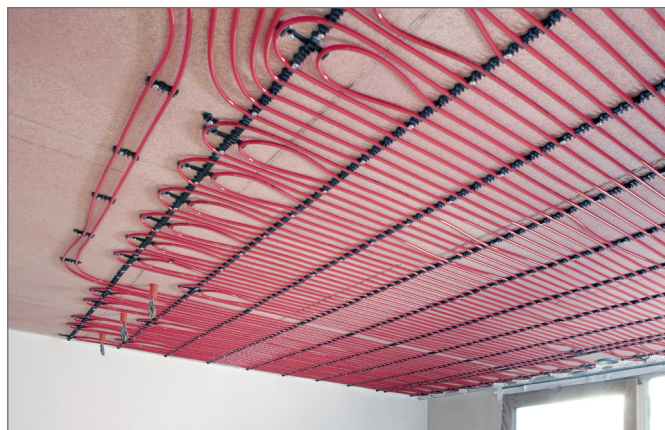
- Vodící lišta 10
- Dvojitý držák 10
- Přečhod 10 x R 1/2"
- Fixační oblouk 90°
- Spojka 10
- Násuvná objímka 10
- Redukční spojka 17 - 10
- Redukční spojka 20 - 10
- T-kus 17- 10 - 17
- T-kus 20- 10 - 20

#### Pro trubky REHAU

- RAUTHERM S 10,1 x 1,1 mm
- RAUTHERM S 17 x 2,0 mm jako připojovací potrubí
- RAUTHERM S 20 x 2,0 mm jako připojovací potrubí

#### Příslušenství

- Okrajová dilatační páska
- Ochranná trubka 10/14
- Ochranná trubka 17
- Ochranná trubka 20

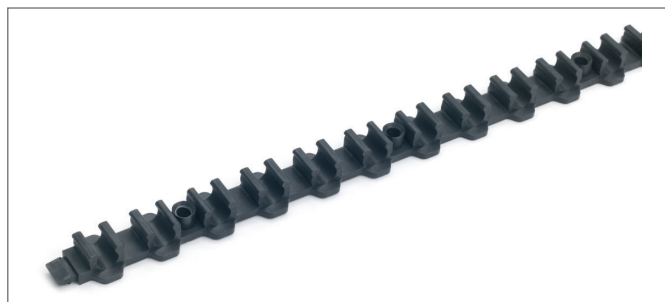


Obr. 7-2 Stropní vytápění / chlazení - mokrý způsob

#### Popis

Vodící lišta 10 je vyrobena z vysoce stabilního polypropylenu odolného proti nárazu. Slouží k fixaci trubek na hrubé stěně nebo hrubém stropě. Možné jsou rozteče pokládky 2,5 cm a násobky. Tuhá základní deska vodící lišty má tloušťku vrstvy 4 mm při celkové výšce držáku 13 mm. V oblasti oblouků slouží k pevnému uchycení trubek dvojitý držák. Pole stěnového a stropního vytápění / chlazení jsou tvořena trubkou RAUTHERM S o jmenovitém průřezu 10,1 x 1,1 mm. Spojovací potrubí k rozdělovači topných okruhů jsou z trubek RAUTHERM S průměru 17 x 2,0 mm nebo 20 x 2,0 mm.

Fixační oblouk 90° z polyamidu zesíleného skelnými vlákny umožňuje optimální ohnutí trubky bez rizika zlomení z vertikální topné / chladičské úrovně do horizontální úrovně připojovacího potrubí. Vytvarované úchytné spony zajišťují bezpečnou fixaci.



Obr. 7-3 Vodící lišta 10

Pomocí T-kusů lze více polí stěnového a stropního vytápění / chlazení v systému Tichelmann sloučit do jednoho topného okruhu a připojit na jeden vývod rozdělovače topného okruhu.

V závislosti na omítkě pro stěnové a stropní vytápění je nutno pro vyrovnání tepelné dilatace použít spáru nebo omítkové profily nebo okrajovou dilatační páskou. Pomocí ochranných trubek lze spojovací potrubí bezpečně a bez poškození trubky vyvést z potěru ven do rozdělovače.



Obr. 7-4 Dvojitý držák 10



Obr. 7-5 Fixační oblouk 90°

### 7.1.1 Pokyny k montáži na stěnu a strop

1. Osadte skříň rozdělovače.
2. Namontujte rozdělovač.
3. Zafixujte na hrubou stěnu příp. strop vertikálně vodící lišty. Přitom dodržujte následující rozteče
  - mezi dvěma lištami, stěna:  $\leq 50$  cm, strop:  $\leq 33$  cm
  - mezi lištou a rohem místnosti, popř. začátkem topného pole, stěna:  $\geq 20$  cm
  - mezi upevňovacími body lišty, stěna:  $\leq 50$  cm, strop:  $\leq 33$  cm
4. Zacsukněte dvojitý držák 10 do vodící lišty 10 v potřebných roztečích trubky a upevněte ho.
5. Zafixujte trubku RAUTHERM S do vodící lišty 10 a do dvojitého držáku 10.
6. Vytvořte stěnové příp. stropní topné / chladicí pole s plánovanou roztečí pokládky.
7. Kolmé separátní přívody v případě nutnosti zafixujte v odřezcích vodící lišty 10.
8. Upevněte fixační oblouk 90° pro přechod ze stěnového nebo stropního pole na úroveň přípojovacího potrubí.
9. Zafixujte přípojovací potrubí do fixačního oblouku trubek 90°.
10. V případě potřeby izolujte přípojovací potrubí.
11. Připojte přípojovací potrubí na rozdělovač topného okruhu.

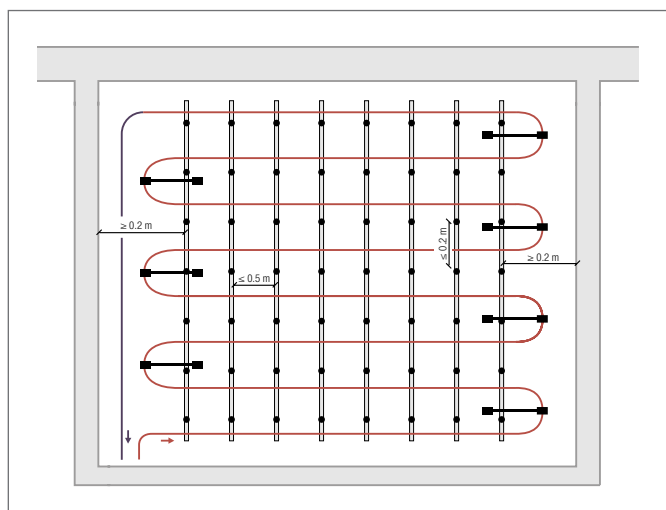


Pokládka trubek se provádí ve formě jednoduchého nebo dvojitého meandru:

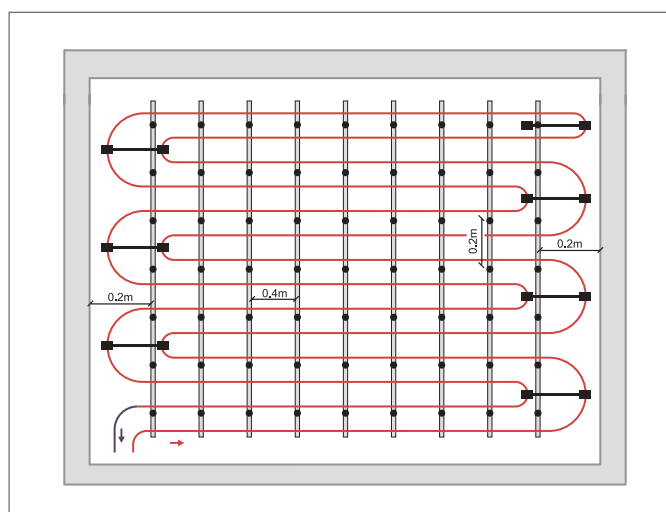
- horizontálně
- směrem od přívodu
- zespodu nahoru



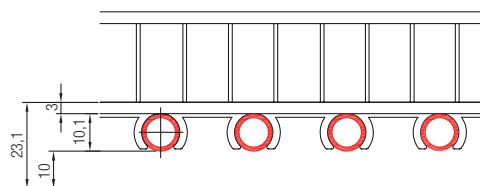
Pro upevnění vodící lišty 10 a dvojitých držáků 10 lze použít běžné hřebíkové nebo narážecí hmoždinky 6 x 40, popř. vhodné upevňovací materiál pro daný případ použití.



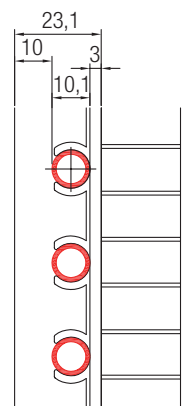
Obr. 7-6 Provedení ve formě jednoduchého meandru, rozteč pokládky 10 (pohled na plochu stěny)



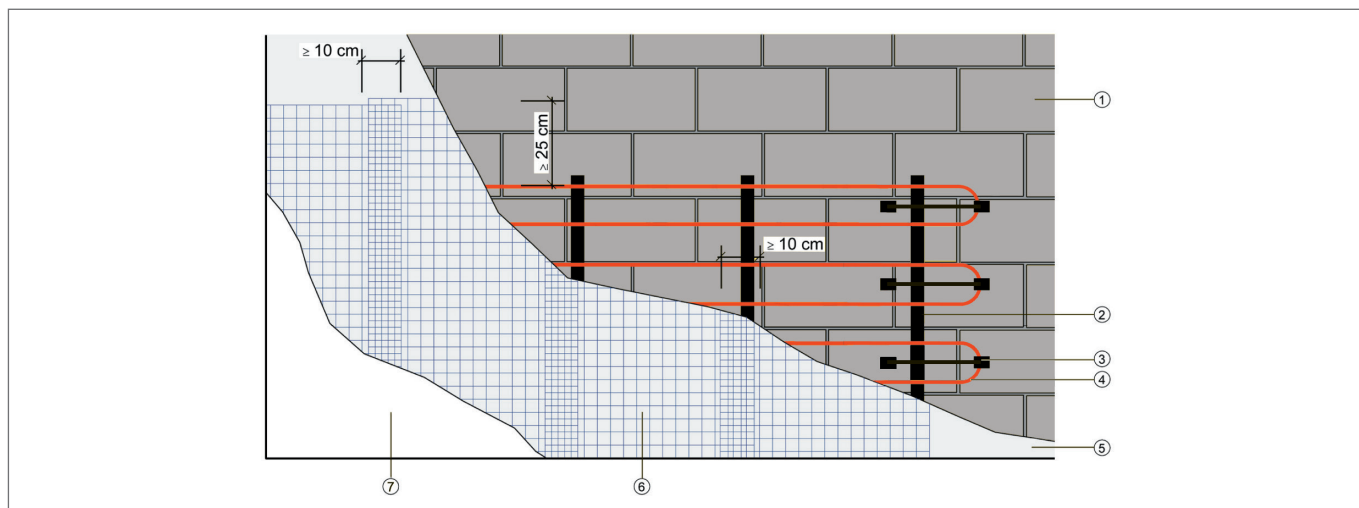
Obr. 7-7 Provedení ve formě dvojitého meandru, rozteč pokládky 5 cm (pohled na plochu stěny)



Obr. 7-8 Konstrukční výška - stropní vytápění/chlazení - mokrý způsob, vodící lišta 10



Obr. 7-9 Konstrukční výška - stěnové vytápění/chlazení - mokrý způsob, vodící lišta 10



Obr. 7-10 Schématické zobrazení struktury stěnového a stropního vytápění / chlazení - mokrý způsob

- |                           |                       |
|---------------------------|-----------------------|
| 1 Hrubá stěna příp. strop | 5 První vrstva omítky |
| 2 Vodící lišta 10         | 6 Armování omítky     |
| 3 Dvojitý držák 10        | 7 Druhá vrstva omítky |
| 4 RAUTHERM S 10,1 x 1,1   |                       |



Omítku lze provést jako jednovrstvou „čerstvou do čerstvé“, jako sádrovou omítku nebo jako dvouvrstvou, např. vápenocementovou omítku.

### Omítky pro stěnové a stropní vytápění

Odborné provedení omítek pro stěnové a stropní vytápění je předpokladem pro bezchybně fungující stěnové a stropní vytápění / chlazení.



Obecně je nutno dodržovat údaje výrobců omítek týkající se použití a zpracování jejich produktů, zejména také s ohledem na následné práce, jako je tapetování nebo provádění obkladů.

### Druhy omítek

Omítky pro systémy stěnového a stropního vytápění / chlazení musí vykazovat dobrou tepelnou vodivost. Lehčené nebo tepelně izolační omítky proto nejsou vhodné.

Pro systémy stěnového a stropního vytápění jsou vhodné pouze speciální omítkové malty s pojivy:

- sádra / vápno
- vápno
- vápno / cement
- cement
- výrobci doporučené speciální omítky, jako např. hliněné omítky, topné omítky.

Pro systémy stěnového a stropního chlazení jsou vhodné pouze speciální omítkové malty s pojivy:

- vápno / cement
- cement

Obecná oblast použití omítek pro stěnové a stropní vytápění závisí na:

- využívání místnosti
- zatížení místnosti vlhkostí
- trvalé provozní teplotě
- dodatečném a následném zpracování plochy stěn a stropů

Oblast použití	Omítky
Vnitřní prostory v domovních oblastech s nízkým až žádným zatížením vlhkostí	Hliněné omítky Sádrové/vápenné omítky Vápenné omítky Vápenné/cementové omítky Cementové omítky
Domovní vlhké prostory, jako jsou kuchyně nebo koupelny s dočasně se vyskytující vlhkostí a stěnovým nebo stropním chlazením	Vápenné/cementové omítky Cementové omítky
Mokré místnosti a veřejné vlhké místnosti s vysokým zatížením vlhkostí a stěnovým nebo stropním chlazením	Cementové omítky Speciální omítky

Tab. 7-1 Oblasti použití omítek

## Požadavky na podklad pod omítku



Je nutno dodržovat přípustné tolerance týkající se rovnosti, kolmosti a přesnosti úhlů podle DIN 18202.

Podklad omítky musí splňovat následující požadavky. Musí být:

- rovný
- nosný a pevný
- tvarově stabilní
- neodpuující vodu
- homogenní
- rovnoměrně savý
- drsný a suchý
- bez prachu
- zbavený nečistot
- nezmrzlý
- temperovaný nad +5 °C

### Úprava podkladu pro omítku

Úprava podkladu pro omítku slouží pro pevné a trvalé spojení mezi omítkou a podkladem pro omítku a musí být před zahájením montáže odsouhlasena s omítačem.

Přitom je nutno mimo jiné projednat následující body:

- vyrovnání vadných míst
- odstranění / ochrana kovových součástí ohrožených korozí
- zbavení prachu
- uzavření spár, prostupů a drážek
- nanesení penetrace při různě nebo rozdílně savých podkladech (např. porobeton)
- nanesení adhezního mostu na hustých a/nebo špatně savých podkladech (např. tepelná izolace na vnitřní straně vnějších stěn a stropů)

## Vyztužení omítky

Vyztužení omítky textilní sítí se skleněnými vlákny slouží k zamezení vzniku trhlin a je pro plochy stěnového a stropního vytápění / chlazení nezbytné.



Vyztužení omítky a omítky musí být dle specifikace výrobce vzájemně sladěné. Je nutno dodržovat předpisy výrobce omítek.

Běžné textilní sítě se skleněnými vlákny se vyznačují následujícími technickými vlastnostmi:

- jsou schválené jako výztuž omítky
- disponují pevností v tahu na délku a šířku vyšší než 1500 N/5 cm
- disponují odolností vůči omítkám pro stěnové a stropní vytápění / chlazení (hodnota pH 8 až 11)
- disponují velikostí ok 7 x 7 mm u vložených mřížek ze skelných vláken
- disponují velikostí ok 4 x 4 mm u zatmelených mřížek ze skelných vláken



Proces zpracování je nutno před zahájením omítání odsouhlasit s omítačem.

- Je nutno dodržovat předpisy výrobce omítek.
- Výztuž pomocí textilní sítě se skleněnými vlákny musí být umístěna ve větší třetině vrstvy omítky nad vrcholem trubek.

Pro aplikaci mřížky ze skelných vláken existují dvě metody zpracování:

### Vložení textilní sítě se skelnými vlákny

Tento způsob se používá u jednovrstvého provedení omítky

1. Naneste vrstvu odpovídající cca 2/3 plánované tloušťky vrstvy.
2. Vložte textilní síť se skleněnými vlákny, vždy min. 25 cm přes danou oblast ven s min. přesahem 10 cm.
3. Textilní síť se skleněnými vlákny pevně zatáhněte.
4. Naneste zbývající vrstvu omítky.
5. U omítek s obsahem sádry zpracovávejte maximálně 20 m<sup>2</sup> „čerstvé do čerstvé“.

Dodržujte minimální překrytí omítky nad vrcholem trubky podle údajů výrobce omítky, obvykle min. 10 mm.

### Zatmelení textilní sítě se skelnými vlákny

Tento způsob se používá u vícevrstvého provedení omítky.

1. Naneste první vrstvu omítky a nechte ji zatvrdnout.
2. Naneste stěrkovací hmotu.
3. Zatlačte textilní síť se skleněnými vlákny. Pásky je nutno pokládat s minimálním překrytím 10 cm.
4. Na místech křížení vytvořte „průchody“ pro lepidlo.
5. Textilní síť se skleněnými vlákny přetáhněte ze všech stran stěrkovací hmotou. Dodržujte tloušťku vrstvy podle údajů výrobce.
6. Druhou vrstvu omítky naneste po zaschnutí stěrkové hmoty podle údajů výrobce omítky.

## 7.1.2 Podklady pro instalaci stěn a stropů

### Normy a směrnice

Při plánování a provádění systémů pro stěnové a stropní vytápění / chlazení je nutno výtažkovitě dodržovat následující normy a směrnice:

- DIN 1186 stavební sádky
- DIN 4102 požární ochrana v pozemním stavitelství
- DIN 4726 potrubí z plastů
- ČSN EN 520 sádkové desky
- DIN 18181 sádkokartonové desky v pozemním stavitelství
- DIN 18182 příslušenství pro zpracování sádkových desek
- DIN 18195 utěsnění staveb
- DIN 18202 tolerance rozměrů v pozemním stavitelství
- DIN 18350 omítací a štukatérské práce
- DIN 18550 omítky
- DIN 18557 suchá maltová směs
- ČSN EN 1264 plošné topné systémy
- ČSN EN 13162-13171 tepelně izolační materiály pro budovy
- Vyhláška o šetření energií (EnEV)

### Stavební předpoklady

Před zahájením montáže systémů stěnového a stropního vytápění / chlazení musí být splněny následující předpoklady:

- Stavba, která má být vybavena systémem stěnového a stropního vytápění / chlazení musí být v podobě dokončené hrubé stavby.
- Musí být zabudována okna a dveře.
- Pokud jsou systémy stěnového vytápění / chlazení montovány na stěnách, které sousedí se zemí, musí být ukončeny izolační práce podle DIN 18195.
- Je nutno prověřit tolerance rovnosti, kolmosti a úhlů podle DIN 18202.
- Ve všech místnostech je nutno provést nivelační značku ve výši „1 m nad výškou hotové podlahy“.
- Musí být zajištěno elektrické (230 V) napájení a přívod vody.

### Oblasti použití

Systémy stěnového a stropního vytápění / chlazení lze použít téměř ve všech typech budov a oblastech použití. Ať již se jedná o topení na plný výkon nebo o pokrytí základního nebo špičkového vytížení.

### Hlavní oblasti použití stěnového a stropního vytápění / chlazení - mokrý způsob

- Novostavby a sanace obytných budov, jednotlivě a ve spojení se systémy podlahového vytápění / chlazení
- Reprezentativní vstupní prostory
- Koupelny, sauny a tepidária jako doplněk k systémům podlahového vytápění / chlazení

### 7.1.2.1 Koncepty zařízení

Systémy stěnového a stropního vytápění / chlazení lze použít:

- Jako vytápění pro plné zatížení
- V kombinaci se potrubními systémy podlahového vytápění / chlazení
- Jako přídatné vytápění ke statickým topným plochám

#### Systémy stěnového a stropního vytápění / chlazení jako vytápění pro plné zatížení

Na základě zvyšujících se požadavků na tepelnou ochranu je dnes možné pokrýt tepelnou potřebu budov kompletně pomocí jednoho ze systémů stěnového a stropního vytápění / chlazení REHAU. Pro použití těchto systémů jsou předurčeny zejména nízkoenergetické domy.

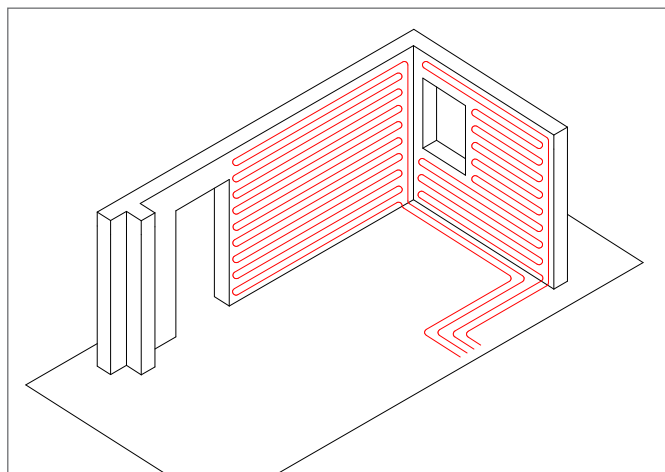
#### Systémy stěnového a stropního vytápění / chlazení v kombinaci se systémem trubkového podlahového vytápění / chlazení REHAU

Tato kombinace se doporučuje v oblastech s nejvyššími nároky na pohodlí, jako

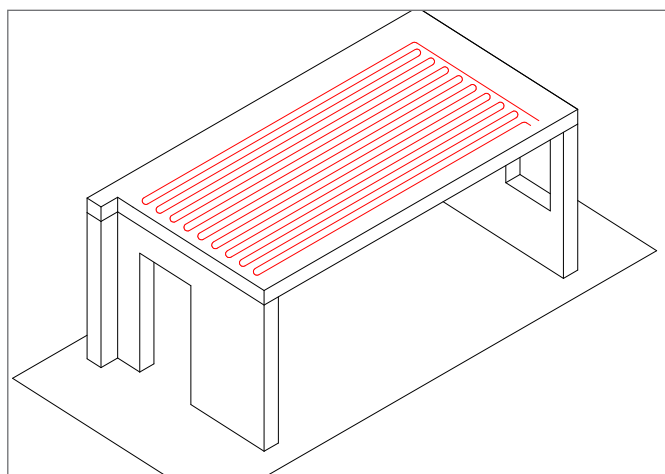
- pobytové oblasti v bytech,
- koupelny,
- prostředí saun,
- tepidária
- nebo jiné vlhké oblasti.

#### Systémy stěnového a stropního vytápění / chlazení jako přídatné vytápění ke statickým topným plochám

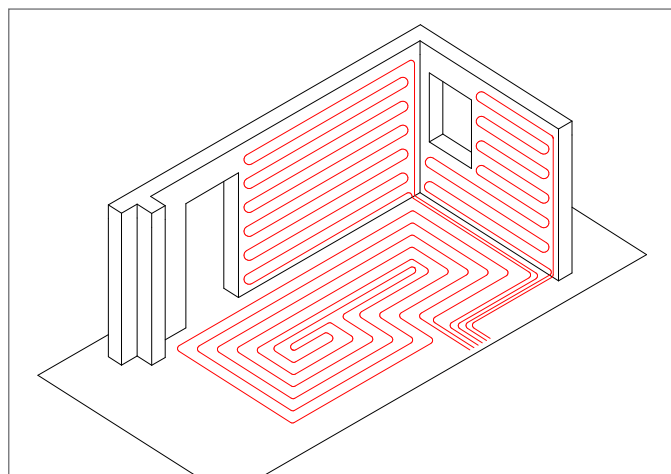
U této kombinace jsou základní zatížení pokryta pomocí systému stěnového a stropního vytápění / chlazení a špičková zatížení statickými topnými plochami (např. otopná tělesa, konvektory nebo fan coils) Tato varianta je účelně použitelná zejména v oblasti sanace budov.



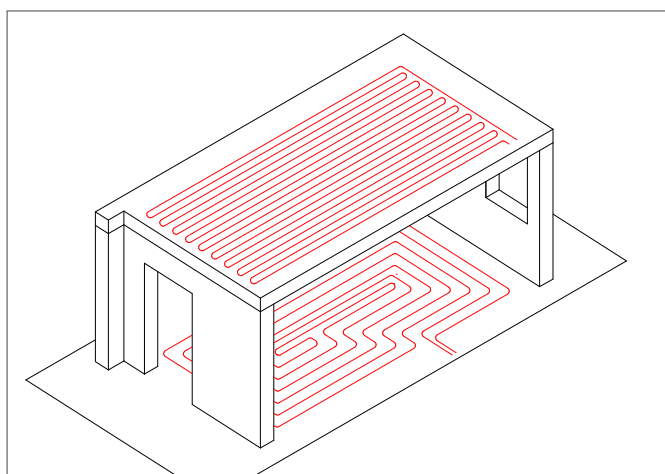
Obr. 7-12 Stěnové vytápění / chlazení jako vytápění pro plné zatížení



Obr. 7-13 Stropní vytápění / chlazení jako vytápění pro plné zatížení



Obr. 7-11 Stěnové vytápění / chlazení v kombinaci se systémem podlahového vytápění / chlazení REHAU



Obr. 7-14 Stropní vytápění / chlazení v kombinaci se systémem podlahového vytápění / chlazení REHAU

## 7.1.3 Projektování

### 7.1.3.1 Dodatečná potřeba koordinace

Kromě běžné potřeby koordinace stavby musí architekt / odborný projektant dbát na:

- Stanovení volných ploch pro skříně, regály nebo obrazy společně s investorem.
- Včasnou koordinaci mezi topenářem a omítkářem z hlediska termínů a příp. potřebné předúpravy ploch opatřených stěnovým a stropním vytápěním/chlazením.
- Dostatečné doby vysušení omítek pro stěnové a stropní vytápění, aby se zamezilo poškození omítky.

### 7.1.3.2 Požadavky na požární ochranu a ochranu před hlukem

Pokud jsou systémy stěnového a stropního vytápění / chlazení použity ve spojení s konstrukcí a nástavbami, které mají splňovat požadavky na požární ochranu nebo ochranu před hlukem, musí být tyto požadavky splněny i stěnami a stropy, popř. spodní konstrukcí. Příslušné údaje musí stanovit architekt nebo odborný projektant.

### 7.1.3.3 Tepelné okrajové podmínky



Z důvodu potřebného pohodlí by měl být výpočet proveden tak, aby povrchové teploty stěn při procesu vytápění nepřekročily  $+35\text{ °C}$  a při procesu chlazení pak nebyly nižší, než  $+19\text{ °C}$ . Povrchové teploty stropu při vytápění  $+29\text{ °C}$  a při chlazení  $+19\text{ °C}$ .

Pro projektování stěnového a stropního vytápění / chlazení - mokrého způsobu je nutno dodržet minimální a maximální přípustné provozní teploty podle údajů výrobců omítky.

Jako směrné hodnoty lze použít:

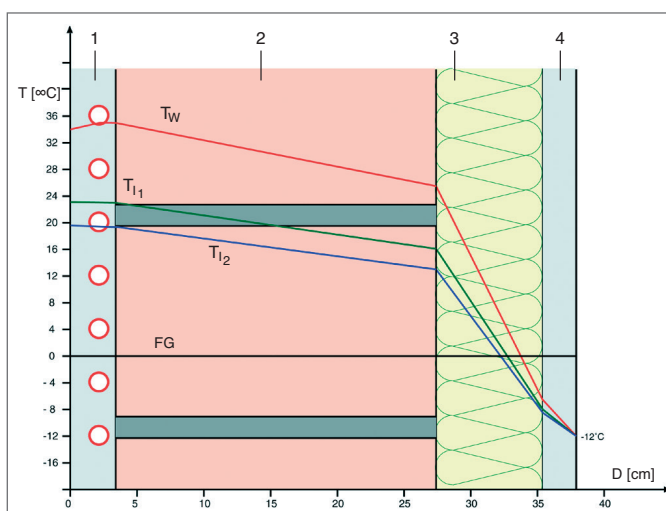
- U sádrových a hliněných omítek přírodní teplotu max.  $40\text{ °C}$ .
- U vápenných/cementových nebo vápenocementových omítek přírodní teplotu max.  $50\text{ °C}$ .

## 7.1.3.4 Tepelná izolace

### Teplotní posun při vytápění

Díky systémům stěnového a stropního / chlazení je průběh teplot stěnou nebo stropem přesunut k vyšším teplotám. Tím je bod mrazu přesunut směrem k vnější straně stěny nebo stropu. Nebezpečí tvorby námrazy uvnitř konstrukce stěny nebo stropu je tak v případě použití vnější tepelné izolace téměř vyloučeno.

Kromě toho je u vnější tepelné izolace možné využívání celé masivní stěny nebo stropu jako akumulátoru tepla.



Obr. 7-15 Porovnání průběhů teplot ve vícevrstvé vnější stěně s hodnotou  $U < 0,35\text{ W/m}^2\text{K}$

- 1 Omítka
  - 2 Odlehčená příčně děrovaná cihla
  - 3 Tepelná izolace
  - 4 Tepelně izolační omítka
- $T_w$  Teplota stěny =  $35\text{ °C}$   
 $T_{I1}$  Vnitřní teplota =  $24\text{ °C}$   
 $T_{I2}$  Vnitřní teplota =  $20\text{ °C}$   
FG Mez mrazu



Koeficient prostupu tepla vrstev stavební konstrukce mezi stěnovým a stropním vytápěním / chlazením a venkovním vzduchem nebo součástmi budovy s výrazně nižšími vnitřními teplotami je nutno dimenzovat podle EnEV. Případně je nutno zohlednit požadavky z dokladu o spotřebě energie.

- vnější stěna a strop ochlazené venkovním vzduchem
  - hodnota  $U < 0,28\text{ W/m}^2\text{K}$  (u rekonstrukcí hodnota  $U < 0,24\text{ W/m}^2\text{K}$ )
- vnější stěna proti zemině, stěny a stropy k nevytápěným místnostem
  - hodnota  $U < 0,35\text{ W/m}^2\text{K}$  (u rekonstrukcí hodnota  $U < 0,30\text{ W/m}^2\text{K}$ )
- střecha, nejvyšší patro, odvrácené stěny
  - hodnota  $U < 0,20\text{ W/m}^2\text{K}$  (u rekonstrukcí hodnota  $U < 0,24\text{ W/m}^2\text{K}$ )
- stropní příp. stěnové vytápění / chlazení na stěnách k cizímu prostoru je nutno provést tak, aby tepelný odpor celé konstrukce nebyl nižší než  $R = 0,75\text{ m}^2\text{K/W}$ .

Výpočet se provádí od hrany trubky.



Při uspořádání izolace je nutno zohlednit možný posun rosného bodu. Potřebná tepelná izolace by měla být pokud možno nainstalována na vnější straně vnější stěny, stropu, příp. střechy přitom je nutno počítat s příslušnými tepelně izolačně propojenými systémy.

Pokud jsou nutné vnitřní tepelné izolace, měly by sestávat z následujících materiálů:

- Cementem spojené dřevotřískové izolační desky nebo dřevotřískové vícevrstvé izolační desky
- Cementem nebo magnezitem spojené izolační desky z dřevěné vlny nebo vícevrstvé izolační desky z dřevěné vlny
- Tepelně izolační desky z vypěněného polystyrénu EPS
- Tepelně izolační desky z extrudovaného polystyrénu XPS
- Korkové izolační desky
- Minerální vlna PTP

Kromě toho je nutno dodržovat zadání příslušného výrobce omítky týkající se použití adhezních mostů.

### 7.1.3.5 Velikosti topných polí

#### Stropní a stěnové vytápění / chlazení - mokřý způsob



Pro stěnové a stropní vytápění / chlazení - mokřý způsob platí:

- Maximální šířka topného pole: až 4 m, v závislosti na rozteči pokládky
- Maximální výška topného pole: 2 m

Plochy stěn a stropů větší šířky než 4 m je nutno rozdělit na topná pole maximální šířky 4 m. V důsledku tepelné dilatace omítky je nutno - v závislosti na zadání výrobce omítky - naplánovat mezi topnými poli dilatační spáry.

Maximální velikosti topných polí pro stěnové a stropní vytápění / chlazení - mokřý způsob, v závislosti na rozteči pokládky a způsobu napojení topných polí, jsou popsány v tabulce (viz tab. 7-2).

Základem je snaha, zamezit vytvoření topných okruhů s vyššími tlakovými ztrátami, než 300 mbar. Optimálně přizpůsobená a vytížená oběhová čerpadla napomáhají k úsporám energie.

Vhodné rozteče pokládky jsou:

- Rozteč pokládky 5 cm (v případě dvojitého meandru)
- Rozteč pokládky 10 cm (v případě jednoduchého meandru)
- Rozteč pokládky 15 cm (v případě jednoduchého meandru)

Rozteč pokládky	Forma pokládky	Separátní a sériové napojení
5 cm	Dvojitý meandr	4 m <sup>2</sup>
10 cm	Jednoduchý meandr	5 m <sup>2</sup>
15 cm	Jednoduchý meandr	6 m <sup>2</sup>

Tab. 7-2 Maximální velikost topného okruhu stěnového a stropního vytápění/chlazení - mokřý způsob

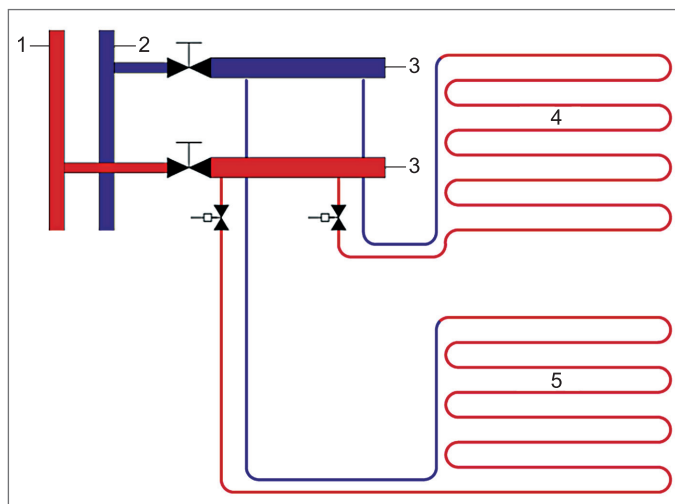
<sup>1)</sup> Zjištěno při průměrné střední teplotě topného média 15 K, rozpětí 6 K, tepelné vodivosti topné stěnové a stropní omítky = 0,87 W/mK, odpor kladený vedení tepla obkladu stěny nebo stropu = 0,05 m<sup>2</sup>K/W, překrytí omítky 10 mm



### 7.1.3.6 Hydraulické napojení

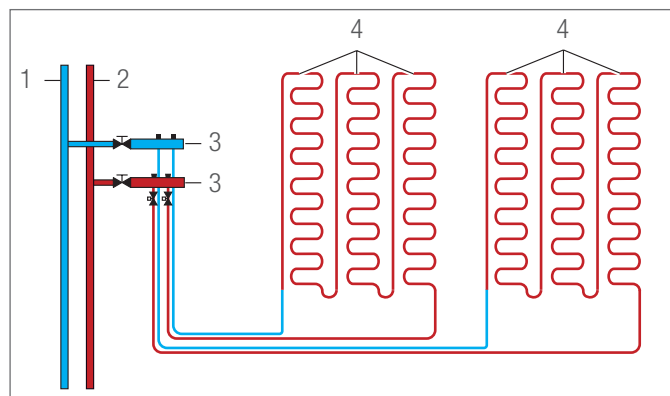
Možné jsou následující druhy hydraulického napojení systémů stěnového a stropního vytápění / chlazení:

- Separátní napojení
- Sériové napojení



Obr. 7-16 Schématické znázornění separátního napojení každého jednotlivého pole stěnového a stropního vytápění

- 1 Přívod
- 2 Zpátečka
- 3 Rozdělovač
- 4 Pole stěnového a stropního vytápění 1
- 5 Pole stěnového a stropního vytápění 2



Obr. 7-17 Schématické zobrazení sériového připojení více polí stěnového a stropního vytápění

- 1 Zpátečka
- 2 Přívod
- 3 Rozdělovač
- 4 Pole stěnového a stropního vytápění

### 7.1.3.7 Výkonové diagramy

Pro stěnové a stropní vytápění / chlazení - mokrý způsob jsou ve výkonových diagramech znázorněny souvislosti a závislosti mezi topným/chladicím výkonem, roztečí pokládky a obložením stěn případně stropů. Aby se zamezilo tomu, že budou pro rozdílné prostorové teploty nutné různé diagramy, je forma znázornění založena na průměrných hodnotách nadměrné, popř. snížené teploty.

Pro stěnové a stropní vytápění / chlazení - mokrý způsob byly vytvořeny diagramy a tabulky pro omítky pro stěnové a stropní vytápění s následujícími tepelnými vodivostmi nad vrcholem trubky:

- $\lambda = 0,7 \text{ W/mK}$ ,
  - $\lambda = 0,8 \text{ W/mK}$  a
  - $\lambda = 0,87 \text{ W/mK}$
- a překrytím omítky
- 10 mm a
  - 15 mm

### 7.1.3.8 Regulační technika

Regulační technika použitá pro systémy stěnového a stropního vytápění / chlazení odpovídá regulační technice systémů plošného vytápění / chlazení.

### 7.1.3.9 Stanovení tlakové ztráty

Tlakové ztráty trubek z VPE pro stěnové a stropní vytápění / chlazení - mokrý způsob jsou znázorněny v diagramu tlakových ztrát (viz str. 195).

### 7.1.3.10 Upozornění k uvedení do provozu

Uvedení systémů stěnového a stropního vytápění / chlazení REHAU do provozu zahrnuje následující kroky:

- Vypláchnutí, napuštění a odvzdušnění
- Tlaková zkouška
- Funkční zkouška vytápění

Přitom je nutné zohlednit následující pokyny:

#### Vypláchnutí, napuštění a odvzdušnění



Pro vytlačení všech vzduchových bublinek je nutno zajistit minimální hodnotu objemového průtoku: Tato hodnota činí:

- Stěnové a stropní vytápění/chlazení, mokry způsob:  
0,8 l/min (odpovídá rychlosti průtoku 0,20 m/s)
- Po napuštění musí být podle výsledku plánu dimenzování provedeno vzájemné hydraulické vyrovnaní topných okruhů.

#### Tlaková zkouška



Tlakovou zkoušku je nutno provést a zaprotokolovat podle protokolu o uvedení do provozu pro stěnové a stropní vytápění / chlazení (viz příloha).

- Tlakovou zkoušku je nutno provést před zahájením nanášení omítek.
- Při riziku zamrznutí je nutno provést vhodná opatření, např.
  - temperování budovy
  - používání nemrznoucích směsí (pokud již není nutná nemrznoucí směs, je nutno nemrznoucí směs odstranit vyprázdněním a následným opětovným naplněním zařízení minimálně trojnásobnou výměnou vody).
- Zkušební tlak je nutno ještě jednou vytvořit dvě hodiny po prvním naplnění.
- Tlaková zkouška je úspěšná, pokud po 12 hodinách na žádném místě stěnového a stropního vytápění / chlazení, na připojovacím potrubí nebo na rozdělovači neuniká voda, a pokud zkušební tlak neklesl o více než 0,1 barů za hodinu.

### Funkční zkouška vytápění

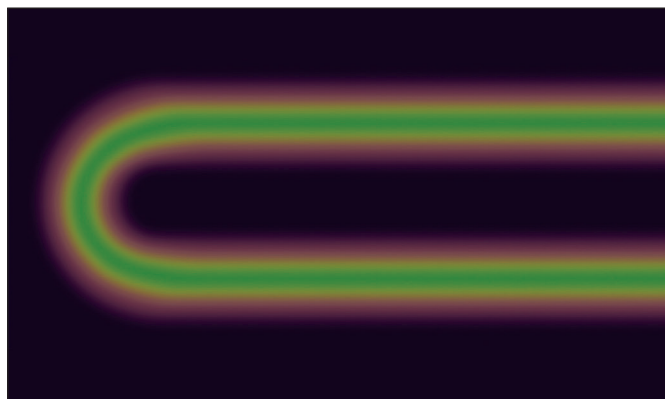


Funkční zkoušku je nutno provést a zaprotokolovat podle protokolu o uvedení do provozu REHAU pro stěnové a stropní vytápění / chlazení (viz příloha).

Pro funkční zkoušku vytápění před, během a po omítnutí existují v závislosti na výrobci a typu omítky různá ustanovení. Proto je tato ustanovení vždy nutno dodržovat a dbát na ně.

#### Nalezení trubek

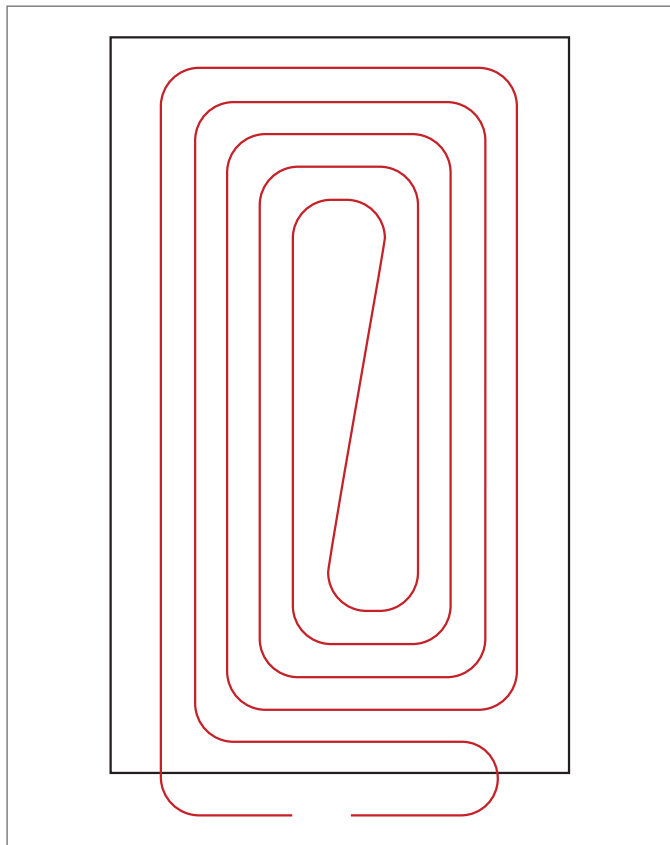
Trubky lze v průběhu procesu vytápění nalézt pomocí termofólie. Za tímto účelem se termofólie přiloží na zkoumanou oblast a stěnové a stropní vytápění se uvede do provozu. Termofólie jsou použitelné opakovaně.



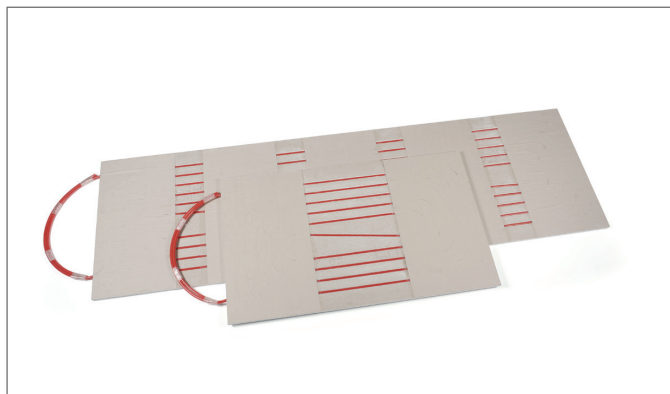
Obr. 7-18 Nalezení trubek pomocí termofólie

## 7.2 Stěnové vytápění / chlazení - suchý způsob

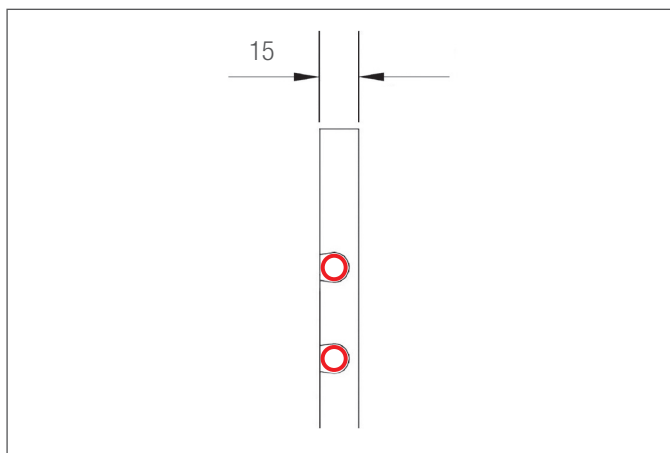
### 7.2.1 Popis systému



Obr. 7-19 Stěnové vytápění / chlazení REHAU



Obr. 7-20 Nabízené velikosti desek



Obr. 7-21 Řez stěnovou deskou



- Vysoký topný výkon
- Rychlé natápění
- Nízká pracnost při tmelení
- Dobrá manipulace
- Předvrtaný upevňovací rastr

#### Komponenty systému

- Stěnová deska 2000 x 625
- Stěnová deska 1000 x 625
- Připojovací šroubení 10
- Přejechod s převleč. maticí 10
- Spojka 10
- Násuvná objímka 10, 17, 20
- Spojka, redukováná 17–10, 20–10
- Přejechod s vnějším závitem 10–R ½
- T-kus 17–10–17 / 20–10–20

#### Pro trubky REHAU

- RAUTHERM S 10,1 x 1,1 mm
- RAUTHERM S jako připojovací potrubí:
  - 17 x 2,0 mm
  - 20 x 2,0 mm

#### Popis

Základ stěnového vytápění / chlazení - suchý způsob tvoří prefabrikované sádrové desky podle ČSN EN 520. Vlákny zesílená, jádrově impregnovaná sádrová deska je extrémně odolná proti nárazu a tuhá v ohybu. Desky neobsahují žádné zdraví škodlivé látky a jsou pachově neutrální. Stěnové vytápění / chlazení - suchý způsob je sádrová deska s vyfrézovanými drážkami a prefabrikovanými trubkami RAUTHERM S 10,1 x 1,1 mm položenými s roztečí 45 mm ve formě spirály.

Díky 2 stěnovým deskám různých velikostí lze dokonce i na členitých plochách stěn dosáhnout velkého rozsahu aktivní topné plochy. Neaktivní oblasti plochy stěny lze uzavřít pomocí běžných sádrokartonových desek o tloušťce 15 mm. Sražená hrana 45° na podélných stranách stěnových desek umožňuje snadné vytvoření stěnových ploch.

## Oblasti použití

Stěnové vytápění / chlazení - suchý způsob je určeno k umístění na stěnu uvnitř budov. Je možná stropní montáž.



Stěnové vytápění / chlazení - suchý způsob odpovídá třídě stavebních hmot E podle ČSN EN 13501 popř. B2 podle DIN 4102.

Není vhodné k provádění protipožárních stěn třídy požární odolnosti F30 až F90! Příslušné požadavky musí být splněny ze strany stavby.

Stěnové vytápění / chlazení - suchý způsob lze používat v obytných a průmyslových oblastech nezatížených nebo jen mírně zatížených vlhkostí a v obytných vlhkých prostorách s občasně se vyskytujícím zatížením vlhkostí, například odstříkující vodou (sprcha a okolí vany).

Toto použití odpovídá třídě namáhání vlhkostí W1 - W3 s vhodným systémem těsnění. Systém není vhodný pro prostory třídy namáhání vlhkostí W4. Do této třídy náleží sanitární prostory, jako jsou například sauny, velkokapacitní kuchyně a bazény.

Plocha	1,25 m <sup>2</sup>	0,625 m <sup>2</sup>
Délka	2000 mm	1000 mm
Šířka	625 mm	625 mm
Tloušťka	15 mm	15 mm
Hmotnost	20 kg	10 kg
Délka trubek vč. přípoj. potrubí	20,0 m	10,0 m
Třída stavebních hmot	B2 podle DIN 4102/ E podle ČSN EN 13501	

Tab. 7-3 Stěnové vytápění / chlazení - suchý způsob

## Skladování

Stěnové vytápění / chlazení - suchý způsob a příslušenství je nutno chránit před vlivem vlhkosti. Produkty ze sádkokartonu je nutno zásadně skladovat v suchu. Pro zamezení deformací a lomů je nutno desky stěnového vytápění / chlazení skladovat na rovné ploše, např. na paletách nebo na dřevěných hranolech ve vzdálenosti cca 35 cm. Neodborné skladování stěnových desek, jako například postavením na hranu, vede k deformacím, které negativně ovlivňují možnost bezvadné montáže.



Při skladování desek v budově je nutno dbát na nosnost podkladu. 20 stěnových desek o rozměrech 2.000 x 625 mm má hmotnost cca 400 kg.

## Transport

Desky stěnového vytápění jsou dodávány na paletách. Na stavbu je nutno je přenést na výšku nebo přepravit pomocí vhodných transportních prostředků.



Je nutno se vyvarovat toho, aby byly desky stěnového vytápění / chlazení přenášeny vyfrézováním pro trubky „směřujícím dolů“.

### Montážní postup

1. Instalace přípojovacích potrubí
2. Vytvoření spodní konstrukce
3. Upevnění aktivních stěnových desek na spodní konstrukci
4. Připojení stěnových desek na přípojovací potrubí
5. Vypláchnutí a provedení tlakové zkoušky
6. Kompletní izolace rozvodů a přípojovacích potrubí
7. Montáž neaktivních oblastí stěny
8. Zatmelení plochy stěny
9. Povrchová úprava plochy stěny

### Stavebně klimatické podmínky

Dlouholeté zkušenosti ukázaly, že pro zpracování sádkartonových desek jsou nejvýhodnějšími klimatickými podmínkami relativní vlhkost vzduchu mezi 40 % a 80 % a teplota místnosti nad +10 °C.



Obkládání produkty založenými na sádkartonových deskách by se nemělo provádět při déletrvajících relativní vlhkosti v budově vyšší než 80 %.

Po montáži je nutno chránit desky stěnového vytápění / chlazení před delším působením vlhkosti. Proto je nutné zajistit uvnitř budov po ukončení montážních prací dostatečné větrání. Je nutno zamezit přímému ofukování plochy stěny horkým nebo teplým vzduchem. Pokud je místo mazaniny použit horký asfalt na podlaze, smí být tmelící práce provedeny až po vychladnutí asfaltu. Je nutno se vyvarovat rychlého, šokového natopení místností v zimě, neboť jinak jako důsledek délkových změn mohou vzniknout trhliny nebo vyboulení plochy stěny.



Zejména provádění omítek a stěrek vede k drastickému nárůstu relativní vlhkosti vzduchu. Ve spojení s pracemi na suché výstavbě je zejména v těchto případech nutno dbát na důkladné větrání.

### Spodní konstrukce

Stěnové vytápění / chlazení - suchý způsob je vhodné pro montáž na dřevěné a kovové vnitřní konstrukce podle DIN 18181.

Při použití dřevěné vnitřní konstrukce musí být použity profily ze dřeva (podle DIN 4074-1). Musí odpovídat minimálně třídě třídění S 10 a mít ostré hrany. Obsah vlhkosti by neměl při montáži překročit 20 %. Ošetření pomocí prostředků na ochranu dřeva na bázi oleje je nepřipustné.



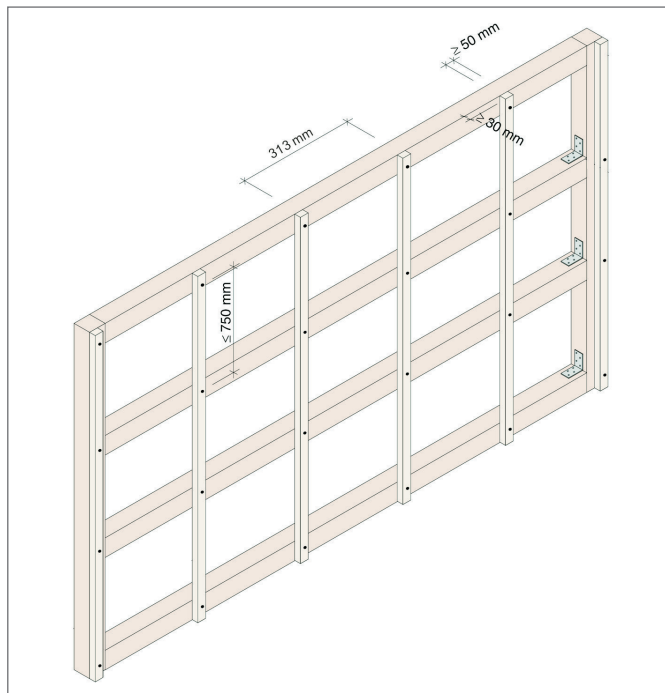
Pro montáž na stěnu musí mít spodní konstrukce provedená jako dřevěná nebo kovová vnitřní konstrukce podle DIN 18181 rozteč stojek (minimální rozteč) 31,3 cm.

Při montáži na stěnu probíhá spodní konstrukce paralelně k podélné hraně stěnových desek. Stěnové vytápění / chlazení je vhodné i pro stropní montáž.

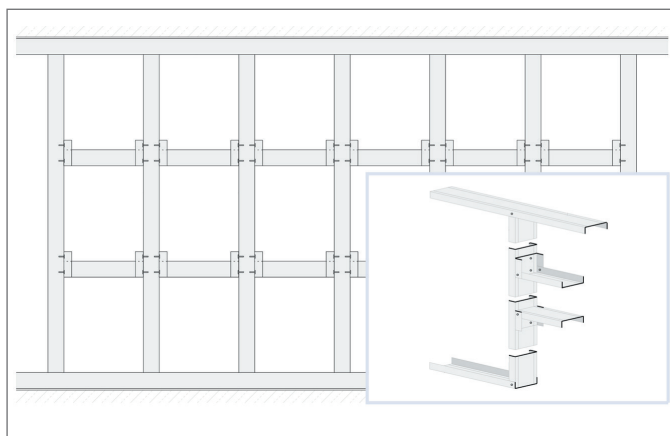


Při stěnové montáži je bezpodmínečně nutné, aby vnitřní konstrukce provedená jako dřevěná nebo kovová vnitřní konstrukce podle DIN 18181 probíhala příčně k podélné hraně stěnových desek. Spodní konstrukce musí mít osovou rozteč nosných profilů 40 cm.

Pokud nosné profily při provádění stropní montáže probíhají paralelně k podélné hraně stěnových desek, pak to může při provozu zařízení vést k prověšení desek stěnového vytápění.



Obr. 7-22 Příklad dřevěné rámové spodní konstrukce



Obr. 7-23 Příklad kovové rámové spodní konstrukce

Pokud se spodní konstrukce pro stěnové vytápění / chlazení - suchý způsob skládá z dřevěných rámu a vzpěr, je nutno dodržet následující body:

- Použité dřevo musí být vhodné pro dřevěné konstrukce a musí být při montáži vyschlé.
- Použité dřevěné latě musí mít minimální průřez 30 x 50 mm.
- Dřevěné rámové konstrukce nesmí pružit
- Osová rozteč nosné konstrukce nesmí činit více, než 750 mm.

Při použití kovových profilů pro spodní konstrukci stěnového vytápění / chlazení - suchý způsob je nutno dodržet následující body:

- Všechny kovové profily a upevňovací prvky musí být chráněné proti korozi.
- Provedení rámové konstrukce musí odpovídat DIN 18182.
- Tloušťka plechu kovových profilů musí činit minimálně 0,6 mm a maximálně 0,7 mm.
- Fixace C a U profilů na stěnách musí být provedena kolmo a přesně v linii.

Detaily provedení jsou uvedeny v příslušných stavebně technických podkladech výrobce profilů.

## Upevnění stěnových desek

Montáž stěnových desek na střešní šikminy a stěny může provádět jeden montér. Pro montáž stěnového vytápění / chlazení - suchý způsob doporučujeme použít pro stropní montáž mechanický zvedák desek.



Upevnění stěnového vytápění / chlazení - suchý způsob na kovovou vnitřní konstrukci smí být prováděno pouze standardními stavebními rychlomontážními šrouby (průměr  $d = 3,9$  mm) s jemným závitem o délce  $l = 35$  mm do otvorů na pohledové straně, které jsou k tomu určeny. Pro montáž dřevěných konstrukcí je nutné používat standardní stavební rychlomontážní šrouby s hrubým závitem o délce  $l = 35$  mm. Doporučujeme použít šroubovák pro suchou montáž s hloubkovým dorazem.

Šroubové spoje mimo určené upevňovací body mohou vést k poškození prefabrikovaných trubek RAUTHERM-S 10,1 x 1,1 mm. Montáž stěnových desek se provádí pohledovou stranou kartonu směrem do místnosti.



Obr. 7-24 Namontovaná stěnová deska na stropě



Při montáži stěnového vytápění / chlazení nesmí být prováděny křížové spáry. Je nutno dodržet boční přesazení min. 30 cm.

## Neaktivní oblasti stěn

Neaktivní oblasti stěn lze dokončit pomocí běžných sádkartonových desek tloušťky  $s = 15 \text{ mm}$  v provedení jako jednoduché obložení.

## Zatmelení

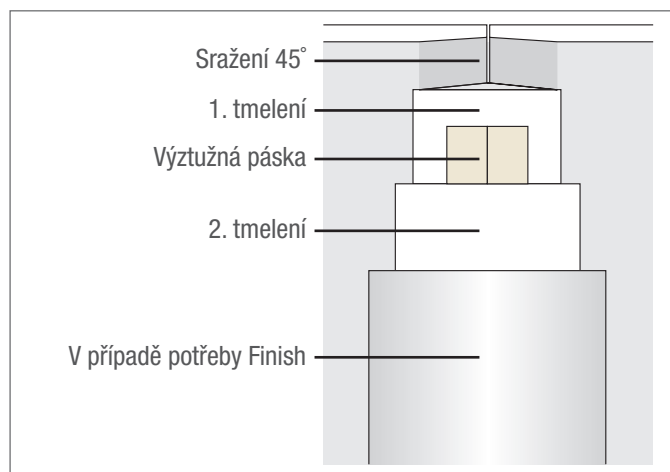
Podélné hrany desek stěnového vytápění / chlazení a hlavy šroubů je nutno zatmelit. Příčné hrany desek je nutno srazit a před tmelením je nutno je očistit vlhkým štětcem nebo houbou. Všechny spáry mezi deskami musí být zásadně zbaveny prachu.



Aby se zamezilo tvorbě trhlin, je nutno spáry stěnového vytápění / chlazení - suchý způsob bezpodmínečně provést s papírovými výztužnými pásy. Ty je nutno před zpracováním navlhčit, aby se zamezilo tvorbě bublinek.

Zatmelení plochy stěny se provádí pomocí tmelu Lafarge LaFillfresh B45 nebo Lafarge LaFillfresh B90 za použití papírových výztužných pásů. Zatmelení se provádí v následujících pracovních krocích:

1. První tmelení pomocí LaFillfresh B45/B90
2. Vložte papírový výztužný pás
3. Druhé tmelení pomocí LaFillfresh B45/B90
4. V případě potřeby zatmelení pomocí jemného tmelu LaFinish



Obr. 7-25 Zatmelení s výztužnými pásy

## Vypláchnutí, napuštění a odvzdušnění

Proces vypláchnutí je nutno provést bezprostředně po montáži aktivních stěnových desek. Pro ukončení napuštění je nutno provést hydraulické sladění jednotlivých větví potrubí nebo separátních topných okruhů při přímém napojení na rozdělovač topného okruhu.



Pro vytlačení vzduchových bublinek musí být pro proces odvzdušňování zajištěna minimální hodnota objemového průtoku. Ta činí  $0,8 \text{ l/min}$ , což odpovídá rychlosti průtoku  $0,2 \text{ m/s}$ .

## Tlaková zkouška

Tlakovou zkoušku je nutno provést po odvzdušnění potrubního systému. Je nutno ji provést a zaprotokolovat podle protokolu o tlakové zkoušce plošného vytápění / chlazení REHAU. V případě nebezpečí mrazu je nutno provést vhodná opatření, aby se zamezilo poškození potrubních systémů mrazem. To lze provést např. vytápěním stavby nebo použitím nemrznoucích směsí.



Odvzdušnění potrubního systému a tlaková zkouška jsou nutnými předpoklady pro uvedení stěnového vytápění / chlazení do provozu.

## 7.2.3 Povrchová úprava

### Podklad

Podklad, to znamená strana stěnového vytápění / chlazení přivrácená k místnosti včetně spár, musí splňovat požadavky na rovnost ploch podle DIN 18202. Kromě toho musí být suchý, nosný a zbavený prachu a nečistot.



Při použití speciálních tapet, lesklých povrchových úprav, nepřímého osvětlení nebo rozptýleného světla vznikají zvláštní požadavky na rovinnost podkladu. V takovýchto případech je nutné celoplošné přetmelení plochy stěny.

Je nutno bezpodmínečně dodržovat prováděcí pokyny kvalitativních stupňů Q3 popř. Q4.

### Zpevňovací a penetrační nátěr

Před další povrchovou úpravou pomocí barev nebo tapet je nutno desky stěnového vytápění / chlazení a zatmelené plochy ošetřit vhodným zpevňovacím a penetračním nátěrem. Tímto zpevňovacím a penetračním nátěrem se vyrovnají rozdíly v savosti sádrokartonu a spárovací hmoty. Pokud jsou sádrokartonové desky natřeny rovnou interiérovou disperzní barvou, mohou v důsledku rozdílné savosti vzniknout rozdíly v barevnosti a stíny. Při opakovaných nátěrech může dojít k odlupování barvy.

### Barvy a laky

Stěnové vytápění / chlazení - suchý způsob lze opatřit válečkovanou nebo škrábanou omítkou. K tomuto účelu je nutno použít základní nátěry, popř. adhezni mosty podle údajů výrobce. Použít lze většinu běžných disperzních barev. Barvu lze nanášet štětcem, válečkem nebo nástřikem po provedení zpevňovacího a penetračního nátěru.



Nátěry na minerální bázi, jako např. křehky, barvy na bázi vodního skla a silikátové barvy nejsou vhodné.

Vlákna sádrokartonu, která nebyla fixována základním nátěrem, je nutno před nanesením barvy odstranit. Při lakování se doporučuje natírat ve dvou vrstvách, je nutno bezpodmínečně dodržet pokyny týkající se speciálního tmelení kvalitativního stupně Q4.

## Tapety a omítky

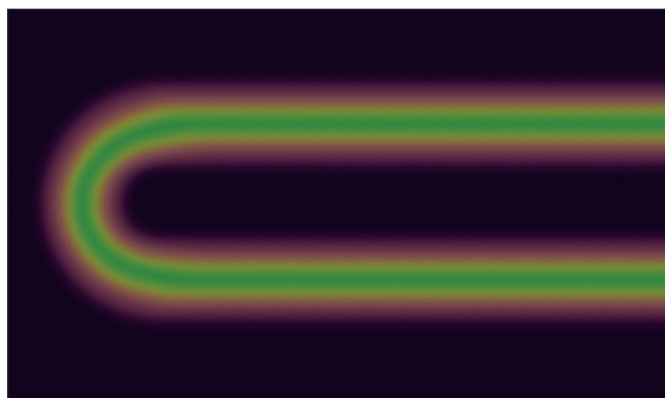
Před tapetováním se doporučuje provedení základního nátěru pod tapety. Ten usnadní sloupnutí tapet v případě pozdějších renovačních prací.



Při tapetování smí být používáno výlučně lepidlo na bázi čisté metylcelulózy.

### Nalezení trubek vedoucích médium

Trubky lze v průběhu procesu vytápění nalézt pomocí termofólie. Za tímto účelem se termofólie přiloží na zkoumanou oblast a stěnové vytápění se uvede do provozu. Termofólie jsou použitelné opakovaně.



Obr. 7-26 Nalezení trubek pomocí termofólie



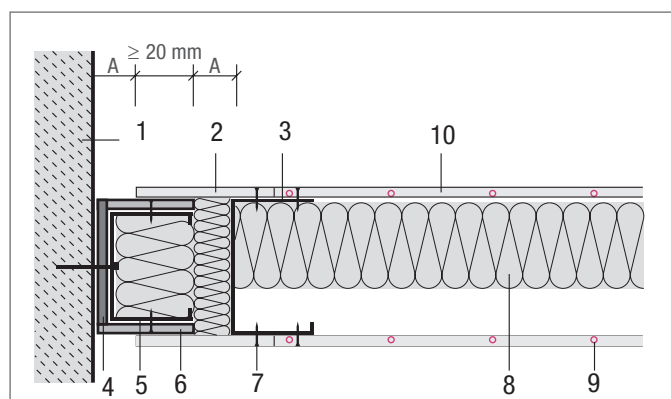
## 7.2.4 Spáry a napojení

Spáry musí být zohledněny již ve fázi plánování. Přitom je nutno dbát na následující konstrukční a projekční zásady:

- Dilatační spáry budovy musí být se stejnou možností pohybu konstrukčně zohledněny pomocí dilatačních spár v ploše stěny.
- Plochy stěn je nutno v návaznosti na DIN 18181 po každých 10 m jak v podélném tak i v příčném směru oddělit dilatačními spárami.
- Připevnění na strop a zeď je nutno dodatečně provést v kluzném provedení.

### Kluzné napojení na stěnu

Napojení stěnového vytápění / chlazení - suchý způsob na stěnu musí být bezpodmínečně provedeno v kluzném provedení. Tato kluzná napojení kompenzují teplotně podmíněnou horizontální dilataci stěnových desek. V oblasti kluzné spáry je viditelný připevňovací stěnový profil. Čelní stěnu stěnového vytápění / chlazení - suchý způsob lze zakrýt stěnovým profilem.

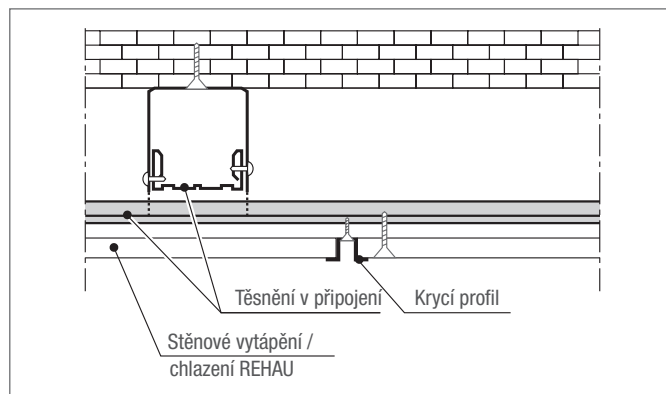


Obr. 7-27 Kluzné napojení na stěnu

- 1 Vnější stěna
- 2 Neaktivní oblast stěny
- 3 Plechový profil CW, pozinkovaný
- 4 Elastické uzavření
- 5 Připojovací profil
- 6 Pásky sádrových desek
- 7 Rychlomontážní šroub
- 8 Tepelná izolace
- 9 RAUTHERM S 10,1 x 1,1
- 10 Stěnové vytápění / chlazení REHAU
- A Pohyblivý rozměr

### Otevřená spára v poli

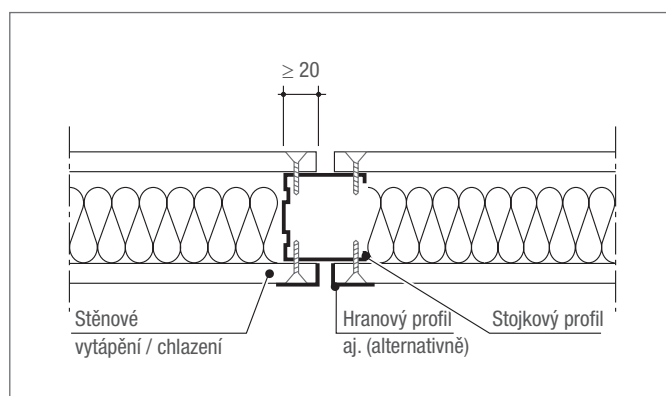
Otevřená spára v poli může sloužit k oddělení obložení k dekorativním účelům nebo se používá pro ohraničení zúžení do stěnového pole. Vzniklá mezera ve stěnovém poli může být obložena krycím profilem.



Obr. 7-28 Otevřená spára v poli

### Dilatační spára

V oblasti dilatační spáry je nutné oddělení celé stěnové konstrukce. Používá se při přemostění konstrukčních spár stavebního tělesa, nebo pokud délka stěny vyžaduje rozdělení na oddíly. To je u stěnového vytápění / chlazení - suchý způsob nutné minimálně každých 10 m.



Obr. 7-29 Dilatační spára

## 7.2.5 Projektování

### Základy projektování

Pro zajištění odborného provedení stěnového vytápění / chlazení - suchý způsob musí být projektování provedeno na prováděcím plánu odsouhlaseném mezi architektem a odborným projektantem. Při projektování musí být zohledněny zařizovací předměty a obložení stěn, jako např. obrazy a malby, aby bylo možno pro stěnové vytápění / chlazení definovat potřebné aktivní oblasti stěn. Je nutná včasná koordinace mezi jednotlivými řemesly. Je nutno zohlednit obecně platné pokyny k plánování v kapitole stěnové vytápění / chlazení - mokry způsob.

### Chladicí- / topné výkony (montáž na stěnu)

Chladicí- / topné výkony stěnového vytápění / chlazení byly měření zjištěny nezávislou certifikovanou zkušebnou, a to pro proces vytápění podle ČSN EN 442 a pro proces chlazení podle EN 14240.

Výkonové diagramy vám může poskytnout prodejní kancelář společnosti REHAU.



Při procesu vytápění je nutno omezit maximálně přípustnou teplotu trvalého provozu stěnového vytápění / chlazení - suchý způsob na +45 °C. Vyšší teploty vedou ke zničení stěnových desek.

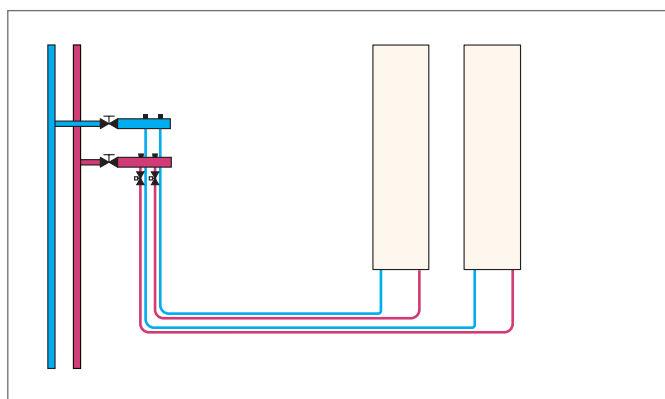
### Hydraulické napojení

Pro stěnové vytápění / chlazení - suchý způsob je hydraulické připojení jednotlivých stěnových desek možné následujícími metodami:

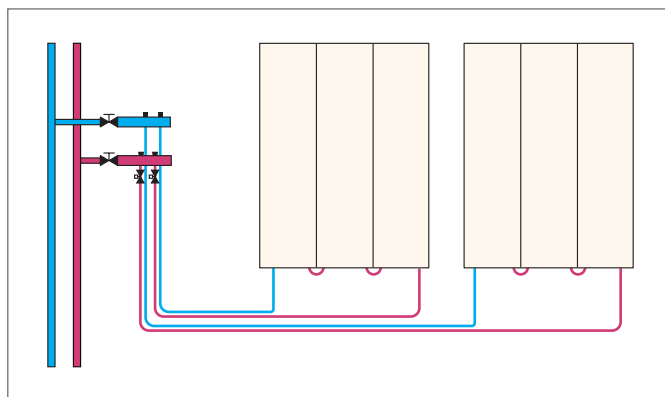
- Separátní napojení
- Sériové napojení



Aby se zabránilo tvorbě kondenzační vody u připojovacích potrubí při procesu chlazení, je bezpodmínečně nutné, aby byla parotěsně izolována.



Obr.7-30 Schematické zobrazení samostatného napojení



Obr. 7-31 Schématické zobrazení sériového napojení

### Regulační technika

Pro provoz stěnového vytápění / chlazení - suchý způsob je nutné použití prostorových termostatů pro jednotlivé místnosti.

Pro zamezení tvorby kondenzátu na pohledové straně desky při procesu chlazení, je bezpodmínečně nutné monitorování teploty rosného bodu vzduchu v místnosti. Při procesu chlazení je nutné udržovat přívodní teplotu pro stěnové vytápění / chlazení s bezpečnostní vzdáleností +2 K od teploty rosného bodu:

$$T_{\text{přívod}} = T_{\text{rosný bod}} + 2 \text{ K}$$

Tvorba kondenzátu na povrchu stěnového vytápění / chlazení může vést k nerovnostem povrchu desek. Často se vyskytující provlhnutí plochy stěny může vést ke zničení stěnových desek.

### Pohoda

Pro zajištění tepelné pohody v místnosti při procesu vytápění za použití stěnového vytápění / chlazení je nutno při dimenzování zohlednit povrchové teploty stěnové desky.



Výpočet musí být prováděn tak, aby teplota povrchů stěn nepřekročila +35 °C.

## Velikosti úseků stěnového vytápění / přípojovací parametry stěnové desky VA45

Parametry dimenzování: VL/RL/RT = 37/33/20 °C - vytápění

Délka x šířka	Plocha	Výkon	Spec. Výkon	Hmotnostní průtok	Spec. hmotnostní průtok	Tlaková ztráta
2,0 x 0,625 m	1,25 m <sup>2</sup>	119 W	95 W/m <sup>2</sup>	26 kg/h	21 kg/h m <sup>2</sup>	14 mbar

Počet [kusy]	Plocha [m <sup>2</sup> ]	Výkon [W]	Hmotnostní průtok [kg/h]	Přípojovací potrubí [mm]
1	1,25	119	26	17 x 2,0
2	2,50	238	52	17 x 2,0
3	3,75	357	78	17 x 2,0
4	5,00	476	104	17 x 2,0
5	6,75	595	130	17 x 2,0
6	7,50	714	156	17 x 2,0
7	8,75	833	182	17 x 2,0
8	10,00	952	208	20 x 2,0
9	11,25	1071	234	20 x 2,0
10	12,50	1190	260	20 x 2,0
11	13,75	1309	286	20 x 2,0
12	15,00	1428	312	20 x 2,0

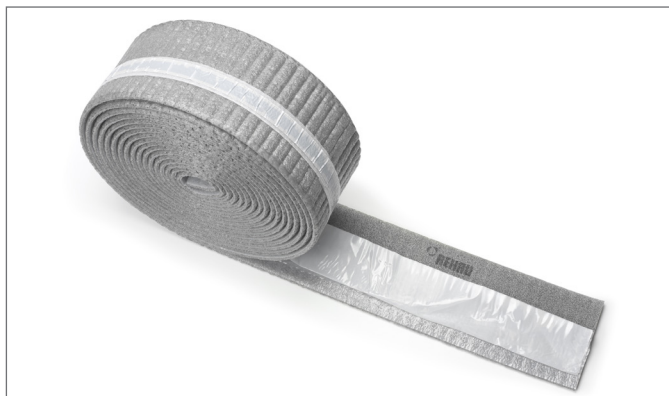
## Velikosti úseků stěnového chlazení / přípojovací parametry stěnové desky VA45

Parametry dimenzování: VL/RL/RT = 15/17/26 °C - chlazení

Délka x šířka	Plocha	Výkon	Spec. Výkon	Hmotnostní průtok	Spec. Hmotnostní průtok	Tlaková ztráta
2,0 x 0,625 m	1,25 m <sup>2</sup>	75 W	60 W/m <sup>2</sup>	26 kg/h	21 kg/h m <sup>2</sup>	17 mbar

Počet [kusy]	Plocha [m <sup>2</sup> ]	Výkon [W]	Hmotnostní průtok [kg/h]	Přípojovací potrubí [mm]
1	1,25	75	26	17 x 2,0
2	2,50	150	52	17 x 2,0
3	3,75	225	78	17 x 2,0
4	5,00	300	104	17 x 2,0
5	6,75	375	130	17 x 2,0
6	7,50	450	156	17 x 2,0
7	8,75	525	182	17 x 2,0
8	10,00	600	208	20 x 2,0
9	11,25	675	234	20 x 2,0
10	12,50	750	260	20 x 2,0
11	13,75	825	286	20 x 2,0
12	15,00	900	312	20 x 2,0

## 8.1 Okrajová dilatační páska



Obr. 8-1 Okrajová dilatační páska



- Lepicí pás na zadní straně
- Profilovaná zadní strana
- Vhodné pro tekutý potěr
- Optimální provedení rohů

## Oblast použití

- Systémová deska Varionova
- Systém Tacker
- Systém RAUFIX
- Systém nosná rohož
- Suchý systém
- Systém Rautac 10
- Systém vodící lišta 10

## Popis

Profilovaná PE stěna okrajové dilatační pásky zajišťuje čisté provedení rohů stěn a výklenků. Nakaširovaný lepicí pás na zadní straně PE zajišťuje vysokou lepicí sílu a rychlou montáž.

Okraj fólie pevný v tahu brání vniknutí vlhkosti a záměsové vody z potěru. Zamezuje vzniku akustických a tepelných mostů.

Okrajová dilatační páska nabízí roztažnost v rozsahu 5 mm požadovanou podle DIN 18560 u vytápěných potěrů.

## Technické údaje

Materiál profilu	PE
Materiál fóliové patky	PE
Třída stavebních hmot podle DIN 4102	B2
Reakce na oheň podle DIN 13501	E
Výška [mm]	150
Délka fóliové patky [mm]	230
Tloušťka [mm]	8

## Montáž



V oblasti spojů musí být okrajová dilatační páska REHAU provedena s přesahem minimálně 5 cm.

1. Stáhněte ze zadní strany PE ochranný proužek.
2. Okrajovou dilatační pásku aplikujte s okrajem fólie směrem do místnosti. Nápis REHAU směřuje nahoru.
3. Položte okraj fólie volně na systém podlahového vytápění / chlazení.
4. Nalepte lepicí páskou patku fólie volně na systémovou desku nebo na tepelnou izolaci u ostatních systémů.



Obr. 8-2 Fóliová patka okrajové dilatační pásky

## 8.2 Dilatační profil



Obr. 8-3 Dilatační profil



- Samolepicí
- Flexibilní
- Rychlá montáž

### Oblast použití

- Systémová deska Varionova
- Systém Tacker
- Systém RAUFIX
- Systém nosná rohož
- Suchý systém
- Systém Rautac 10
- Systém vodící lišta 10

### Popis

Dilatační profil slouží k vytvoření trvale elastických spár u vytápěných potěrů a pro vymezení polí potěru.

Samolepicí spodní patka dilatačního profilu zajišťuje bezpečné uchycení k systémům podlahového vytápění REHAU.

- Dilatační profil:  
Výška x tloušťka x délka: 100 x 10 x 1200 mm

## Montáž

1. Vyřízněte cca 30 cm dlouhé objímky z ochranné trubky a uchyťte je v oblasti dilatačních spár na přípojovací potrubí.
2. V oblasti přípojovacích potrubí vyřízněte dilatační profil (vyřezávací kleště).
3. Stáhněte ochranný proužek na spodní části dilatačního profilu.
4. Nalepte dilatační profil.



Obr. 8-4 Dilatační profil na systémové desce Varionova

### Komponenty systému

- Kročejová izolace EPS
- Dodatečná tepelná izolace EPS
- Dodatečná tepelná izolace PUR

### Oblast použití

Jako dodatečná izolace pro systémy REHAU:

- Systémová deska Varionova
- Systém Tacker
- Systém RAUFIX
- Systém nosná rohož
- Suchý systém
- Systém Rautac 10
- Systém vodící lišta 10



Pro suchý systém je ve spojení se suchou podlahovou deskou přípustná výlučně dodatečná tepelná izolace EPS 035 DEO s hustotou  $\geq 30 \text{ kg/m}^3$  nebo PUR.

### Popis

Dodatečná tepelná nebo kročejová izolace je vyrobena z expandované polystyrénové tvrzené pěny bez freonů podle ČSN EN 13163.

Dodatečná tepelná izolace PUR je vyrobena z tvrzené PUR pěny bez obsahu freonů s oboustranně nakaširovanou parotěsnou fólií podle ČSN EN 13165 s kontrolovanou kvalitou.

### Montáž



Při pokládce vícevrstevných izolačních vrstev se smí maximálně dvě vrstvy skládat z materiálů kročejové izolace. Stlačitelnost celé izolační vrstvy nesmí překročit následující hodnoty:

- 5 mm při plošných zatíženích  $\leq 3 \text{ kN/m}^2$
- 3 mm při plošných zatíženích  $\leq 5 \text{ kN/m}^2$

- Systémové izolační materiály pokládejte po celé ploše spojitě bez spár a na styku bez křížových spár.
- Vícevrstvé izolační vrstvy pokládejte tak, aby mezi spárami horní a spodní vrstvy existoval přesah  $\geq 10 \text{ cm}$ .
- Při kombinaci kročejové izolace s tepelnou izolací pod mokřými potěry nejprve položte kročejovou izolaci (to neplatí pro systémové desky kročejové izolace a v případě vyrovnání trubek s tepelně izolačními deskami).



Obr. 8-5 Lepicí páska



Obr. 8-6 Odvíječ lepicí pásky



- Vysoká lepidivost
- Vysoká pevnost proti protržení
- Extrémně lehký odvíjecí přístroj

### Oblast použití

- K **bezpodmínečně** nutnému slepení přesahu fólie u následujících systémů pokládky:
  - Systém TACKER
  - Systém RAUFIX
  - Systém nosná rohož
  - Suchý systém REHAU ve spojení s mokřými potěry
- Pro **bezpodmínečně** nutné slepení okraje fólie dilatační pásky bez nakaširovaného lepicího pásu.

### Technické údaje

Šířka role	50 mm
Délka role	66 m
Pevnost v tahu	min. 10 N/mm <sup>2</sup>

## 8.5 Tlaková pumpa



Obr. 8-7 Tlaková pumpa



- Precizní zkušební pumpa pro přesnou a rychlou zkoušku tlaku a těsnosti
- Možnost tlakové zkoušky s vodou a nemrznoucí směsí
- Plnění a tlaková zkouška v jednom pracovním kroku

### Oblast použití

Pomocí tlakové pumpy se provádí tlaková zkouška a zkouška těsnosti topných okruhů systémů trubkového vytápění / chlazení požadovaná podle ČSN EN 1264 část 4.

### Technické údaje

Rozměry	720 x 170 x 260 mm
Objem zásobníku	12 litrů
Rozsah tlaku	0 – 60 bar
Sací objem	cca 45 ml / zdvih
Připojení	R ½"
Hmotnost	cca 8 kg

## 8.6 Plastifikátor P



Obr. 8-8 Plastifikátor P



- Zlepšení tekutosti a zpracovatelnosti
- Homogenizace struktury potěru
- Zlepšení pevnosti v tahu při ohybu a pevnost v tlaku
- Zlepšení tepelně technických vlastností

### Oblast použití

Plastifikátor P je vhodný k použití s cementovými potěry podle DIN 18560.

### Spotřeba na plochu

Obecně: 0,035 kg plastifikátoru P na 1 cm tloušťky potěru a m<sup>2</sup> plochy.

### Technické údaje

Jednotka dodávky	Kanistr s 10 kg
Hustota	1,1 g/cm <sup>3</sup>
Hodnota pH	8
Reakce na oheň	Nehořlavý
Skladování	V chladu a suchu, nikoliv pod 0 °C
Trvanlivost	Viz příbalový leták
Ekologická klasifikace	Neškodný

## 8.7 Plastifikátor „Mini“ a umělohmotná vlákna



Obr. 8-9 Plastifikátor „Mini“



- Provádění tenkovrstvých potěrů modifikovaných plasty
- Značné zvýšení pevnosti v tahu při ohybu a pevnosti v tlaku
- Úspora záměsové vody
- Zlepšení zpracovatelnosti

Tenkovrstvé vytápěné potěry musí být podle DIN 18560, část 2, provedeny tak, aby bylo dodrženo překrytí trubky minimálně 30 mm. Plastifikátor „Mini“ tento požadavek podporuje a doplňuje za současného zvýšení obsahu cementu.

### Oblast použití

- Pro cementové potěry podle DIN 18560
- Pro všechny systémy potrubního podlahového vytápění / chlazení

### Popis

Přidáním plastifikátoru „Mini“, umělohmotných vláken a zvýšením obsahu cementu

- lze tloušťku vytápěných potěrů podle DIN 18560 v závislosti na užitečném zatížení snížit na minimálně 30 mm výšky překrytí potěrem nad vrcholným bodem trubky.
- se zvýší třída pevnosti cementového potěru
- se minimalizuje tvorba trhlin při procesu schnutí a vytvrdnutí.

### Spotřeba na plochu

- Obecně 0,2 kg plastifikátoru „Mini“ na jeden cm tloušťky potěru a m<sup>2</sup> plochy.
- Obecně 10 g umělohmotných vláken na 1 cm tloušťky potěru a 1 m<sup>2</sup> plochy

### Technické údaje plastifikátoru „Mini“

Jednotka dodávky	Kanistr s 25 kg
Hustota	1,05 g/cm <sup>3</sup>
Hodnota pH	8
Reakce na oheň	těžko vznětlivý
Skladování	v suchu, nikoliv pod 0 °C
Trvanlivost	viz příbalový leták
Ekologická klasifikace	biologicky rozložitelné

### Technické údaje umělohmotných vláken

Jednotka dodávky	Sáček s 1 kg
Materiál vláken	Polypropylén
Forma dodávky	Vláknové fibrily
Délka vlákna	19 – 20 mm
Spec. hmotnost	cca 0,9 g/cm <sup>3</sup>



Obr. 8-10 Umělohmotná vlákna



## 8.8 Měřicí bod zbytkové vlhkosti



Obr. 8-11 Měřicí bod zbytkové vlhkosti

### Popis

V závislosti na druhu podlahové krytiny nesmí potěr před pokládkou překročit určitou zbytkovou vlhkost.

Pro stanovení zbytkové vlhkosti v potěru proto podlahář provádí měření CM. Za tímto účelem je nutno odebrat vzorek potěru.

U měření vlhkosti na neoznačených měřících bodech však nelze vyloučit poškození topného systému. Pro označení těchto citlivých oblastí se proto používají body pro měření zbytkové vlhkosti.

Body pro měření zbytkové vlhkosti se před aplikací potěru umístí na povrchu topného systému. Počet a polohu měřících bodů stanoví architekt, popř. odborný projektant. V každé místnosti je nutno provést minimálně jeden měřicí bod.

## 8.9 Odvíjecí zařízení



Obr. 8-12 Odvíjecí zařízení



- Rychlá a nekomplikovaná manipulace
- Snadná a časově úsporná pokládka trubek RAUTHERM S, RAUTITAN stabil a RAUTITAN flex
- Umožňuje provádění pokládky jedním pracovníkem

### Oblast použití

- Trubky RAUTHERM S
- Trubky RAUTITAN flex
- Trubky RAUTITAN stabil

Ve jmenovitých průměrech do 20 mm a do délek kotouče až 600 m.

### Popis

Pomocí odvíjecího zařízení lze trubky na stavbě pokládat rychle a snadno.

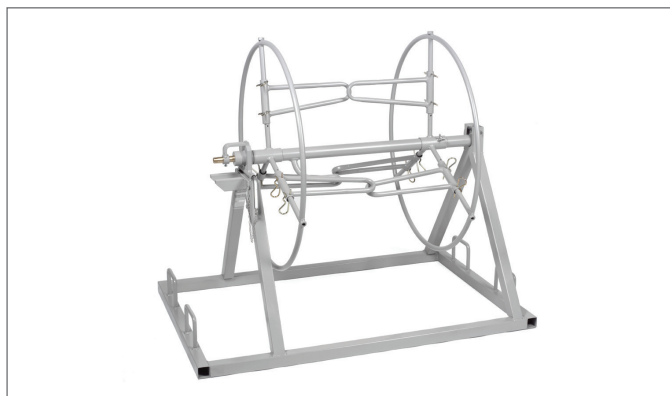
### Montáž

1. Uvolněte transportní zajišťovací šroub.
2. Vyklopte pohyblivé nohy.
3. Vytáhněte teleskopické nohy.
4. Vyklopte ramena.
5. Vyklopte nahoru fixační ramena.
6. Vytáhněte teleskopické nohy do max. výšky kruhu / šířky kruhu.

### Technické údaje

Celkový průměr	1,40 m
Výška sestaveného odvíjecího zařízení (max.)	cca 86 cm
Materiál	Ocel, pozinkovaná
Hmotnost bez kotouče	cca 12,5 kg

## 8.10 Odvíjecí zařízení za tepla



Obr. 8-13 Odvíjecí zařízení za tepla



Snazší pokládka trubek v případě:

- nízkých venkovních teplot a nevytápěných místností
- úzkých roztečí pokládky
- pokládky velkých svazků trubek (do délky 600 m)

### Oblast použití

Vhodné pro kotouče

- do délky 600 m při vnějších průměrech trubek do 17 mm
- do délky 500 m při vnějším průměru trubky do 20 mm
- do délky 350 m při vnějším průměru trubky do 25 mm
- do délky 200 m při vnějším průměru trubky do 32 mm

### Předpoklady pro použití

- Třífázový proud 400 V/16 A pro temperovací přístroj
- Přípojka vody
- Rozdělovač topného okruhu nainstalovaný na k tomu určené pozici



Pokládka za tepla se bezpodmínečně předepisuje při pokládce trubkových systémů podlahového vytápění s lištou RAUFIX v kombinaci s trubkami RAUTHERM S jmenovitých průměrů 17 x 2,0 mm, 20 x 2,0 mm a trubkou RAUTITAN flex 16 x 2,2 mm při rozteči pokládky  $\leq 15$  cm a teplotách pokládky nižších než +10 °C.

### Popis

Odvíjecí zařízení za tepla se skládá z odvíjecího zařízení, na které lze připojit např. temperovací přístroj s oběhovým čerpadlem. Díky cirkulaci vody o teplotě 50 °C až 60 °C jsou trubky určené k pokládce měkké a vláčné i za nepříznivých podmínek a instalace probíhá rychle a bez problémů.

### Montáž

1. Přívod / zpátečku temperovacího přístroje spojte s přívodem / zpátečkou rozdělovače topného okruhu.
2. Položte kotouč na odvíjecí zařízení
3. Připojte přívod kotouče trubek na příslušný výstup rozdělovače
4. Zpátečku svazku trubky připojte na trysku bubnu odvíjecího zařízení, odtud položte hadicové spojení zpět k rozdělovači topných okruhů.
5. Kotouč a temperovací zařízení naplňte vodou a uveďte ho do provozu.

### Technické údaje

Délka	1,20 m
Šířka	0,78 m
Výška	0,93 m
Hmotnost bez kotouče	cca 37 kg

# 9 PLOŠNÉ VYTÁPĚNÍ/CHLAZENÍ

## ROZDĚLOVAČE

### 9.1 Rozdělovač topných okruhů HKV-D nerezová ocel



- Kvalitní nerezová ocel
- 100% odvzdušnění vnějším hrdlem u odvzdušňovacího ventilu
- Rozdělovací trubka s vnitřním závitem a komorou s O kroužkem
- Ukazatel průtočného množství 0,5-5 l/min
- Vysoký komfort montáže díky zalomenému držáku
- Sada kulový ventil pro přímé připojení
- Sada kulový ventil pro rohové připojení
- Paměťový kroužek k zafixování nastaveného průtoku

#### Popis

Rozdělovač s trubkou pro přívodu a pro zpátečku z nerezové oceli s termostatickou vložkou integrovanou na zpátečce (lze dovybavit termopohony UNI) a integrovaným průtokoměrem k přesnému vizuálnímu vyregulování průtoku na přívodu. Odvzdušňovací ventily 1/2" samočinně těsnící, poniklované. Vypouštěcí ventily 1/2" samočinně těsnící, poniklované. Nástěnný držák se zvukově izolační vložkou, vpravo zalomený o 25 mm.

- Primární strana
  - 2 ks speciální zátka 1"
  - 2 ks speciální šroubení 1"-5/4"
- Sekundární strana
  - 3/4" vnější závit s eurokonusem. Vyhovuje pro svěrná šroubení 10,1 x 1,1, 14x x 1,5, 16 x 2,0, 17 x 2,0 a 20 x 2,0. Max. přípustný utahovací moment svěrných šroubení činí 40 Nm.

#### Oblast použití

Rozdělovač HKV-D nerezová ocel se používá pro rozvod a regulaci průtoku topného média v nízkoteplotním plošném vytápění a plošném chlazení.

Rozdělovač HKV-D nerezová ocel je nutno provozovat s topnou vodou podle VDI 2035, ČSN EN 12828.

U zařízení s korozními částicemi nebo znečištěním v topné vodě je nutno na ochranu měřících a regulačních zařízení rozdělovače zabudovat do topného systému lapače nečistot nebo filtry o velikosti ok nepřekračující 0,8 mm. Maximálně přípustný trvalý provozní tlak činí 6 barů při 80 °C. Maximálně přípustný zkušební tlak činí 8 barů při 20 °C.

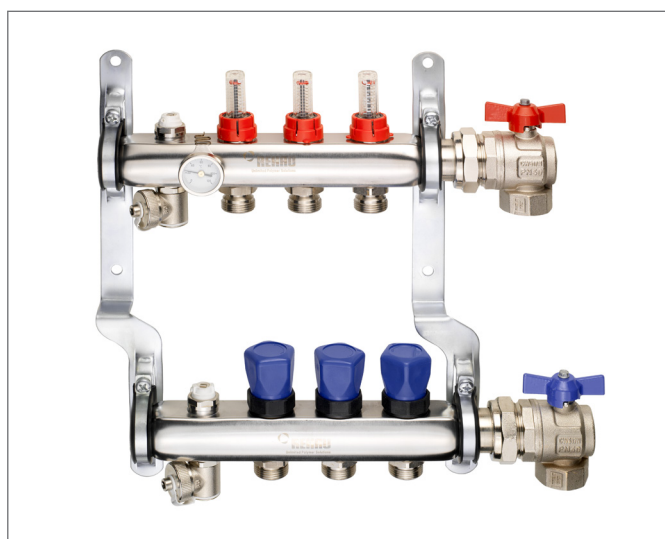
#### Příslušenství

- Skříň rozdělovače pro montáž pod omítku a na omítku
- Sada kulového ventilu přímá
- Sada kulového ventilu rohová
- Sada teploměru 0-80 °C

#### HKV-D nerezová ocel



Obr. 9-1 Rozdělovač HKV-D nerezová ocel se sadou kulového ventilu přímé provedení



Obr. 9-2 Rozdělovač HKV-D nerezová ocel se sadou kulového ventilu rohové provedení

## Technické údaje

Materiál	Nerezová ocel
Rozdělovač / sběrač	sestávající ze samostatného nerezového profilu NW 1“
Topné okruhy	pro 2 až 12 topných okruhů (skupin)
HKV-D	Jeden průtokoměr s regulací průtoku na každý topný okruh na přívodu. Jeden termostatický ventil s ruční hlavicí na topný okruh ve zpátečce.
Připojovací závit ventilu	M30 x 1,5 mm
Vzdálenost ventilu na trubce rozdělovače	50 mm
Připojení pro eurokonus G ¾“ A	pro svěrná šroubení
Držák / konzola	se zvukově izolační vložkou, vpravo zalomený o 25 mm.

## Montáž

### Do skříně rozdělovače:

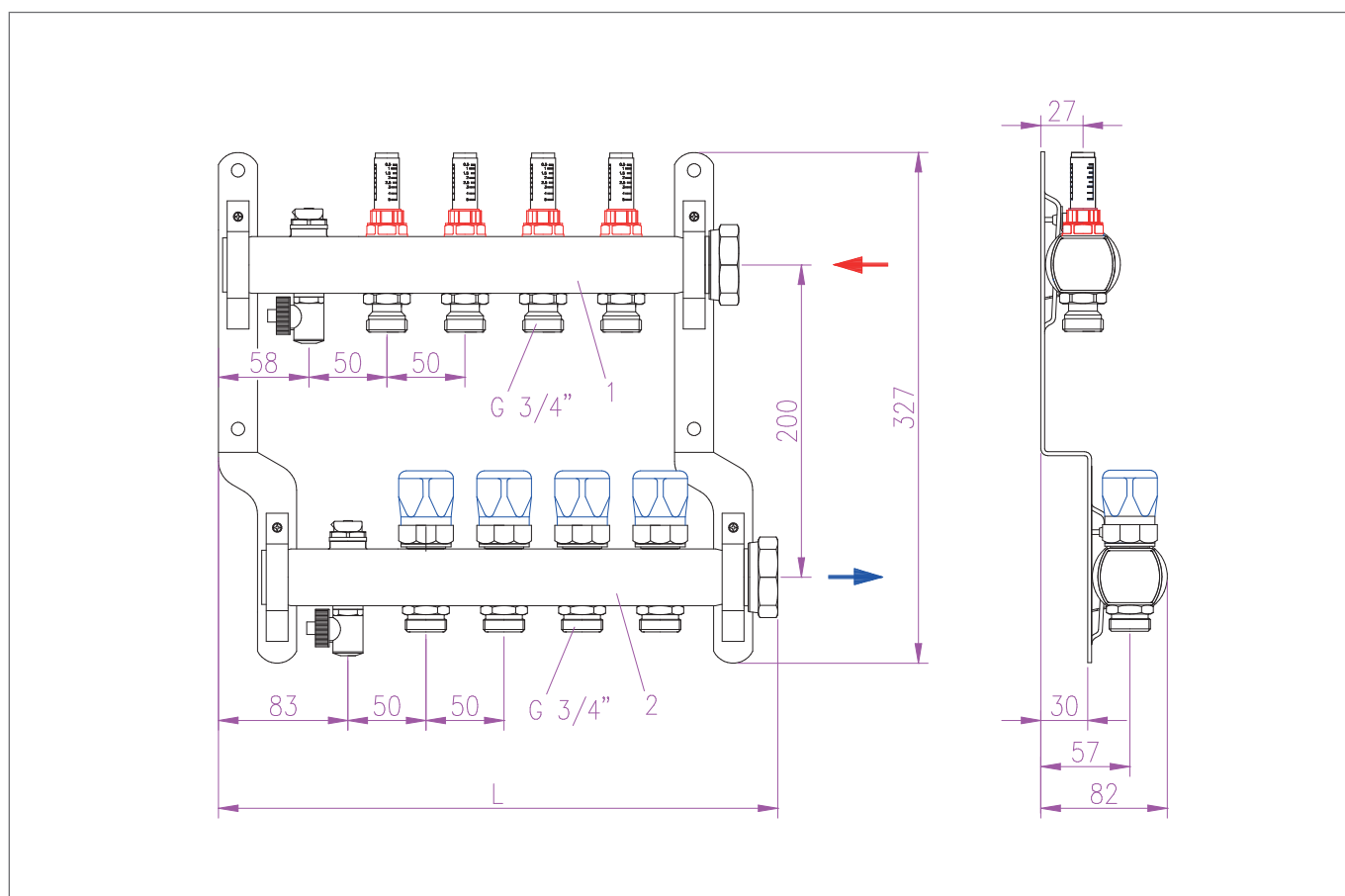
Konzole rozdělovače topných okruhů upevněte na posuvné profilované lišty.

Upevnění rozdělovače lze posouvat horizontálně a vertikálně.

### Na stěnu:

Rozdělovač upevněte pomocí upevňovací sady (4 plastové hmoždinky S 8 + 4 šrouby 6 x 50) do otvorů v konzole rozdělovače.

## Připojovací rozměry rozdělovače topných okruhů HKV-D nerezová ocel



Obr. 9-3 Připojovací rozměry rozdělovače topných okruhů HKV-D nerezová ocel

1 Přívod

2 Zpátečka

Velikost rozdělovače	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Délka v mm	257	307	357	407	457	507	557	607	657	707	757

Tab. 9-1 Stavební rozměry rozdělovačů topných okruhů (v mm)

## Odvzdušnění

Vnější hrdlo určené k odvzdušnění umožňuje odvzdušnit rozdělovač na 100 %. Kdyby také toto hrdlo směřovalo dovnitř, nebylo by možné odvzdušnit horní oblast rozdělovače (cca 5 mm), což by mělo za následek snížení objemu o asi 10 %.



Obr. 9-4 Odvzdušňovací a vypouštěcí ventil



Obr. 9-5 Nastavení průtoku

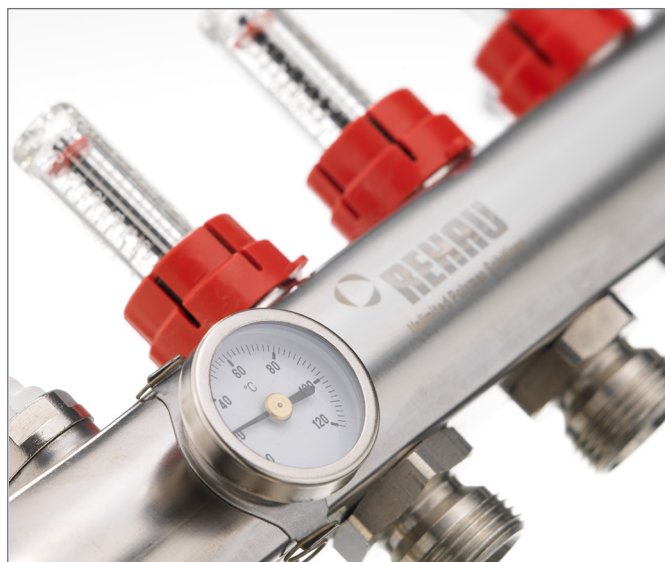
## Průtokoměr 0,5–5 l/min.

Průtokoměr na rozdělovacím prvku na přívodu je dodáván s nasazenou aretační krytkou. Otočením černého vřetene se změní průřez otvoru a tím se nastaví požadovaný průtok.

Množství vody protékající ventilem přímo závisí na stupni otevření ventilu. Protékající množství vody lze odečíst na průhledítku průtokoměru. Aby bylo možné systém vyregulovat, je třeba úplně otevřít všechny ruční a termostatické ventily v celém okruhu. Otočením černého vřetene nastavíte množství vody v l/min vypočtené pro topný okruh. Po vyregulování celého systému musíte ještě jednou zkontrolovat prvotní nastavení a případně je upravit. Po definitivním nastavení je průtokoměr červenou aretační krytkou chráněn před nepovolaným nebo neúmyslným zásahem nastavení. Aretační krytku zatlačte až na doraz na ukazatel průtočného množství. Úplným zašroubováním průtok uzavřete. Průtokoměr má také „paměťový“ kroužek k zafixování nastaveného průtoku, aby po změně nastavených hodnot bylo možné nastavit původní průtok zpátky.



- Přesné a rychlé vyregulování bez grafů, tabulek nebo měřicích přístrojů
- Průtok je přímo zobrazen v l/min
- Nastavení lze zablokovat a zaplombovat na ochranu proti zásahu
- Regulační ventil uzavíratelný
- Montážní poloha libovolná



Obr. 9-6 Průtokoměr a příložený teploměr

## Termostatické ventily

Termostatický ventil je vybaven ruční hlavici a závitem M30 x 1,5 (kompatibilním se termostaty UNI v kombinaci s příslušným ventilovým adaptérem). Termostaton lze našroubovat po odstranění ruční hlavice.



Ventilový adaptér je součástí balení u termostatu.

## Sada teploměru (0–80 °C)

Příložený teploměr jako volitelné vybavení má rozsah měření 0–80 °C a jeho sedlo je uzpůsobeno speciálně pro tvar rozdělovače.



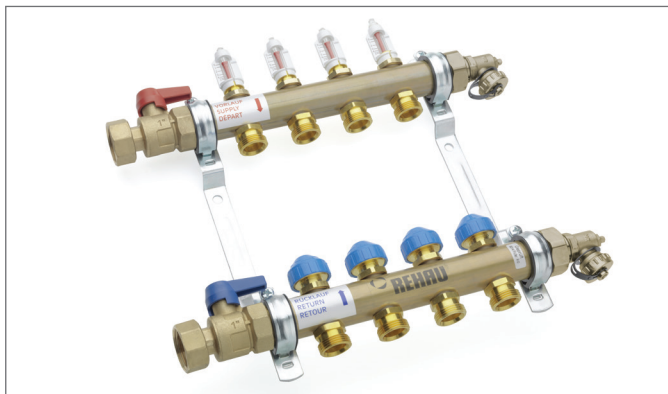
Jako rozšíření o jeden výstup rozdělovače topných okruhů HKV-D z nerezové oceli se používá rozšiřovací sada. Sada se skládá z rozšíření přívodu a zpátečky, které lze našroubovat do rozdělovače topných okruhů HKV-D z nerezové oceli. Je nutné odstranit zátku 1" namontovanou do přívodu a zpátečky ve výrobě a místo ní našroubovat rozšiřovací sadu. Zátka 1" se po montáži zašroubuje do rozšíření (výr. č. 1354889/1900).



Při použití rozdělovače regulační stanice teploty TRS-V (výr.č. 1209674/1001) nebo připojovacího setu měřiče tepla (výr.č. 1269242/1001) na nerezovém rozdělovači je nutné přibjednat připojovací sadu rozdělovače regulační stanice teploty TRS-V/měřiče průtoku tepla (výr.č. 1355138/1900).

Při použití mísící sady 1" (výr.č. 1209678/1001) na nerezovém rozdělovači je nutné přibjednat připojovací sadu mísící sady 1" (výr.č. 1355137/1900).

## 9.2 Rozdělovač topných okruhů HKV-D mosaz



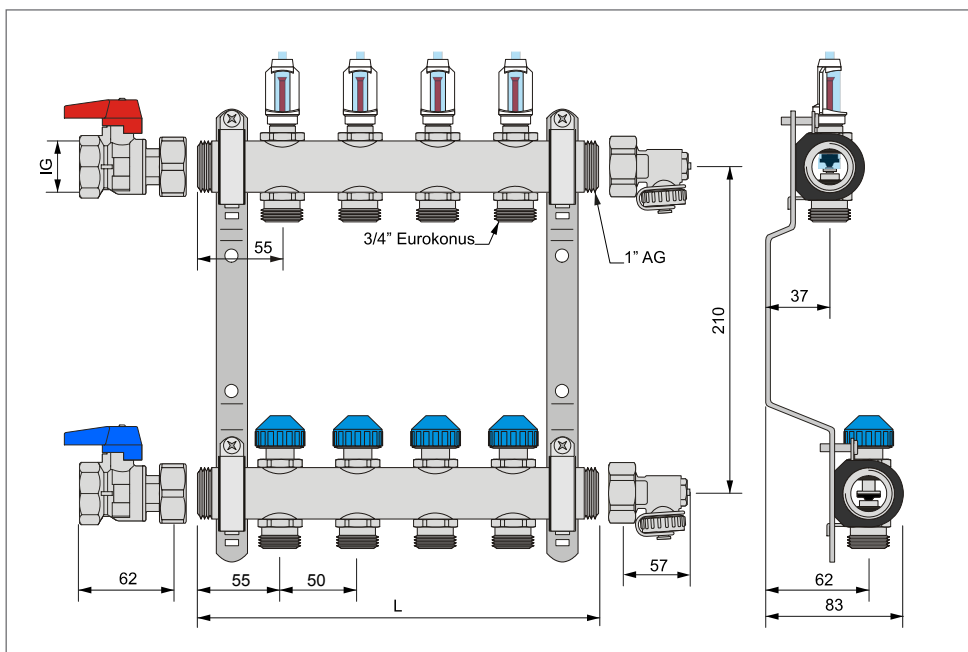
Obr. 9-7 Rozdělovač topných okruhů HKV-D mosaz



- Vysoce kvalitní mosaz odolná proti odzinkování
- Plošně těsnící místa spojů
- Vysoký komfort montáže díky přesazeným montážním výstupkům
- Možnost změny strany připojení rozdělovače
- Předmontováno na konzolách

### Oblast použití

Rozdělovač HKV-D se používá pro rozvod a regulaci průtoku topného média v nízkoteplotním plošném vytápění a plošném chlazení. Rozdělovač HKV-D je nutno provozovat s topnou vodou podle VDI 2035. U zařízení s korozními částmi nebo znečištěními v topné vodě je nutno na ochranu měřících a regulačních zařízení rozdělovače zabudovat do topného systému lapače nečistot nebo filtry o velikosti ok nepřekračující 0,8 mm. Maximálně přípustný trvalý provozní tlak činí 6 barů při 80 °C. Maximálně přípustný zkušební tlak činí 8 barů při 20 °C.



Obr. 9-8 Připojovací rozměry rozdělovače topných okruhů HKV-D mosaz

### Technické údaje

Materiál	Mosaz
Rozdělovač/sběrač	sestavující ze samostatné mosazné trubky NW 1“
Topné okruhy	pro 2 až 12 topných okruhů (skupin)
HKV-D	jeden uzavíratelný průtokoměr na každý topný okruh na přívodu. Jedna vložka termostatického ventilu s regulátorem průtoku na každý topný okruh ve zpátečce.
Připojení ventilu	M30 x 1,5 mm
Koncovky rozdělovače	s odvzdušňovacím ventilem a plnicím a vypouštěcím ventilem
Vzdálenost ventilu na trubce rozdělovače	55 mm
Připojka pro eurokonus G 3/4“ A	pro svěrná šroubení
Držák/konzola	hlukově izolovaná, pro montáž na stěnu a do skříně

### HKV-D

- Termostatická vložka pro termopohon UNI na zpátečce
- Přívodní kulový ventil v přívodu a zpátečce
- Koncovka rozdělovače s odvzdušněním/vypouštěním-  
Pozinkované konzole s hlukově izolačními vložkami
- Uzavíratelný průtokoměr na přívodu dle ČSN EN 1264-4
- Termostatická vložka s regulací množství průtoku ve zpátečce

### Příslušenství

- Skříně rozdělovačů pro montáž pod omítku a na omítku
- Montážní sada měřiče spotřeby tepla
- Regulační stanice TRS-V
- Mísící sada 1“

### Montáž

#### Do skříně rozdělovače:

Konzole rozdělovače topných okruhů upevněte na posuvné profilované lišty C. Upevnění rozdělovače lze posouvat horizontálně a vertikálně.

#### Na stěnu:

Rozdělovač upevněte pomocí přiložené upevňovací sady (4 plastové hmoždinky S 8 + 4 šrouby 6 x 50) do otvorů v konzole rozdělovače.

Velikost rozdělovače	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Délka v mm	160	210	260	310	360	410	460	510	560	610	660

Tab. 9-2 Stavební rozměry rozdělovačů topných okruhů (v mm)

## 9.3 Ventily pro hydraulické vyvažování

### Oblast použití

Pro hydraulické vyvážení objemového průtoku v systému plošného vytápění a chlazení.



Pro připojení regulačního nebo vyvažovacího ventilu na nerezový rozdělovač je nutné použít přípojovací sadu č. výr. **13551381900**.

### 9.3.1 Regulační ventil - sada

Regulační ventil je určen pro zónovou regulaci na rozdělovači topných okruhů.

Na regulační ventil lze namontovat servopohon se závitem M 30x1,5.



Obr. 9-9 Regulační ventil - sada

### Technické údaje

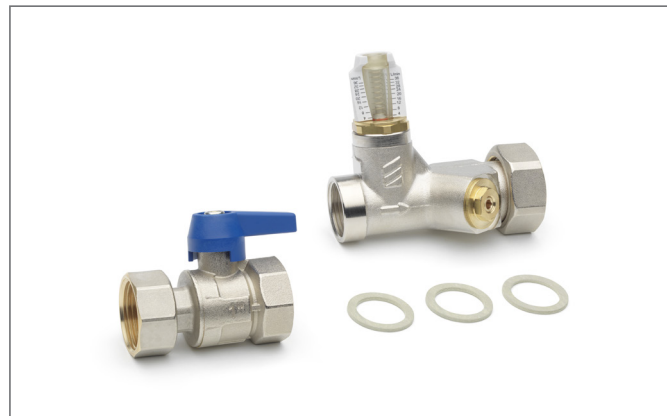
Materiál	mosaz
Připojení ventilu	M30x1,5
Dimenze	DN25
Max. přípustná trvalá provozní teplota	+80 °C
Max. přípustný trvalý provozní tlak	6 bar



Další technické informace a diagramy obdržíte v prodejní kanceláři REHAU.

### 9.3.2 Vyvažovací ventil - sada

Vyvažovací ventil je určen pro precizní hydraulické vyvážení jednotlivých rozdělovačů plošného vytápění a chlazení mezi sebou. Vyvažovací ventil má integrovaný ukazatel průtoku v rozmezí 4 – 36 l/min. Potřebný průtok se nastaví otočením regulační kuželky v šikmém umístěném ventilu viz. tab. 9-3.



Obr. 9-10 Vyvažovací ventil - sada

### Technické údaje

Materiál	poniklovaná mosaz
Dimenze	DN 25
Oblast průtoku	4 až 36 l/min
Max. přípustná trvalá provozní teplota	+80 °C
Max. přípustný trvalý provozní tlak	6 bar

### Nastavení průtoku vyvažovacího ventilu

Počet otáček	4 až 36 l/min kv - hodnota [m³/h]
0,5	0,7
1	1,0
1,5	1,3
2	1,6
2,5	1,9
3	2,3
3,5	2,7
4	2,9
4,5	3,0
5	3,1
5,5	3,2
6	3,3
7	3,5

Tab. 9-3 Nastavení průtoku vyvažovacího ventilu



Další technické informace a diagramy obdržíte v prodejní kanceláři REHAU.

## Skříňové rozdělovače UP



Obr. 9-11 Skříňové rozdělovače UP (bez dveří)



Obr. 9-12 Skříňové rozdělovače UP

Skříňové rozdělovače UP je určena pro montáž pod omítku.

Je možné měnit její hloubku a výšku. Boční stěny jsou opatřeny nálišky pro přívod a zpátečku, volitelně na pravé nebo na levé straně.

Vodící plech, který zajišťuje bezpečné vedení trubky v oblasti připojení, je nastavitelný a vyjímatelný. K začištění konce potěru na povrchu slouží začišťovací kryt. Lakované dveře a krycí rám jsou samostatně zabaleny do bublinkové fólie. Na ochranu (krytu skříňového rozdělovače) před znečištěním se v rozsahu dodávky také nachází karton pro zakrytí.

Podle následující tabulky lze použít až 5 různých velikostí skříňů.

Materiál ocelový plech

- pozinkovaný, všechny pohledové povrchy
- lakovány bíle (podobné jako RAL 9016)

Typ skříňe	UP 450	UP 550	UP 750	UP 950	UP 1150	UP 1300
Počet vývodů na rozdělovači <sup>1)</sup>	2-3	2-5	6-8	9-12	12 +	12 +
Konstrukční výška skříňe [mm] <sup>2)</sup> , bez rámu	705-885	705-885	705-885	705-885	705-885	705-885
Šířka skříňe vnitřní [mm] bez rámu (C)	450	550	750	950	1150	1300
Celková hloubka skříňe <sup>3)</sup> vnější [mm]	110-160	110-160	110-160	110-160	110-160	110-160
Potřebná šířka kapsy ve zdivu [mm]	500	600	800	1000	1200	1350
Potřebná výška kapsy ve zdivu [mm] min./max.	715/895	715/895	715/895	715/895	715/895	715/895
Potřebná hloubka kapsy ve zdivu [mm]	120-170	120-170	120-170	120-170	120-170	120-170
Hmotnost skříňe [kg]	11,8	13,7	17,4	20,3	23,2	26,6

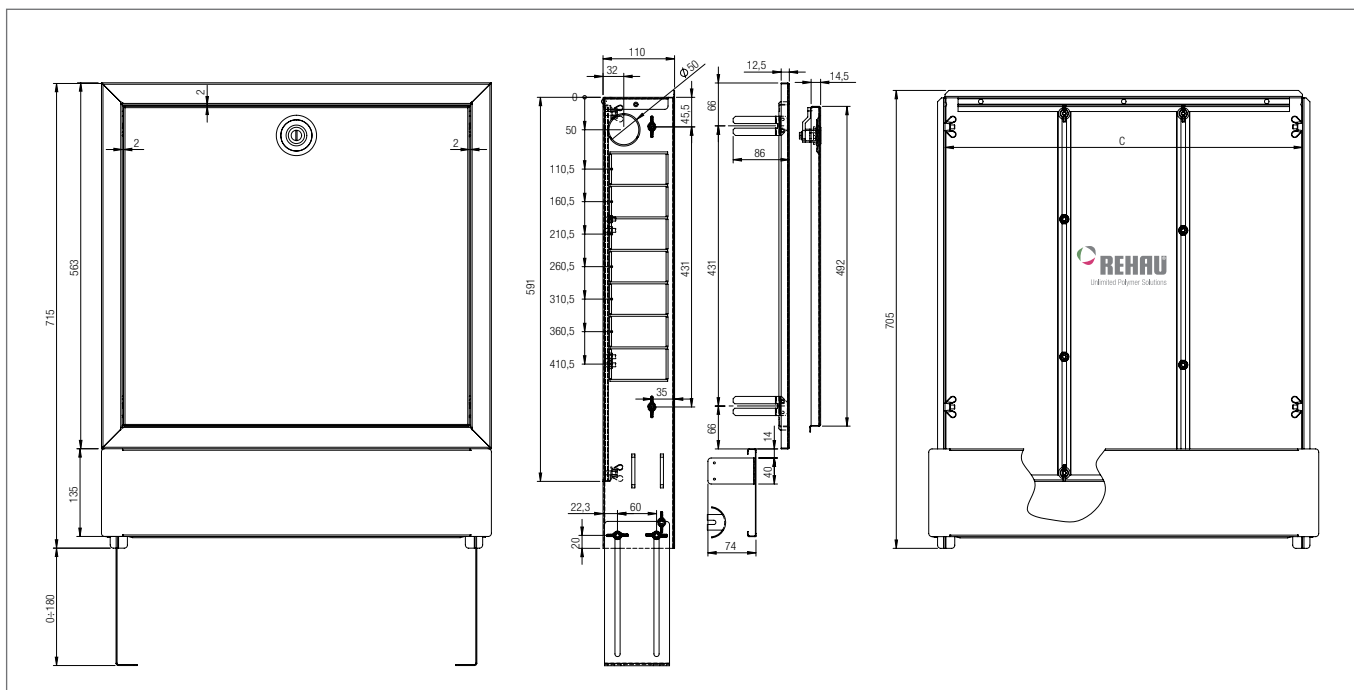
Tab. 9-4 Velikosti a rozměry vestavné skříňe (určena k vestavbě do stěny / pod omítku)

<sup>1)</sup> Pouze pro rozdělovač bez mísicí sady, regulační stanice TRS-V a měřiče tepla

<sup>2)</sup> Výška je plynule nastavitelná mezi 705 a 885 mm díky nastavitelným nohám skříňe

<sup>3)</sup> Díky možnosti plynulého nastavení čelního rámu mezi 110 a 160 mm lze vestavnou skříň přizpůsobit různým hloubkám výklenků.





Obr. 9-13 Rozměry skříně rozdělovače UP  
C Vnitřní šířka skříně

### Tabulky pro výběr skříně rozdělovače

#### Návod na použití tabulky pro výběr rozdělovače:

Příklad: Varianta pod omítku pro rozdělovač se šesti okruhy a mísící sadou.

Ve sloupci "Typ rozdělovače" najdeme HKV D 6.

Je požadována mísící sada, zvoleným typem je tak skřín UP 110/950.



Obr. 9-14 Osazená skřín rozdělovače pod omítku

Typ rozdělovače	UP 110 (pod omítku)				
	rozdělovač	mísící sada	měřič tepla	TRS-V	měřič + sada
HKV-D 2	UP 550	UP 550	UP 550	UP 750	UP 750
HKV-D 3	UP 550	UP 750	UP 750	UP 750	UP 950
HKV-D 4	UP 550	UP 750	UP 750	UP 750	UP 950
HKV-D 5	UP 550	UP 750	UP 750	UP 750	UP 950
HKV-D 6	UP 750	UP 950	UP 750	UP 950	UP 1150
HKV-D 7	UP 750	UP 950	UP 950	UP 950	UP 1150
HKV-D 8	UP 750	UP 950	UP 950	UP 950	UP 1150
HKV-D 9	UP 950	UP 950	UP 950	UP 1150	UP 1150
HKV-D 10	UP 950	UP 1150	UP 1150	UP 1150	UP 1300
HKV-D 11	UP 950	UP 1150	UP 1150	UP 1150	UP 1300
HKV-D 12	UP 950	UP 1150	UP 1150	UP 1150	UP 1300

Tab. 9-5 Tabulka pro výběr skříně rozdělovače UP pod omítku

## Skříň rozdělovače AP



Obr. 9-15 Skříň rozdělovače AP (bez dveří)



Obr. 9-16 Skříň rozdělovače AP

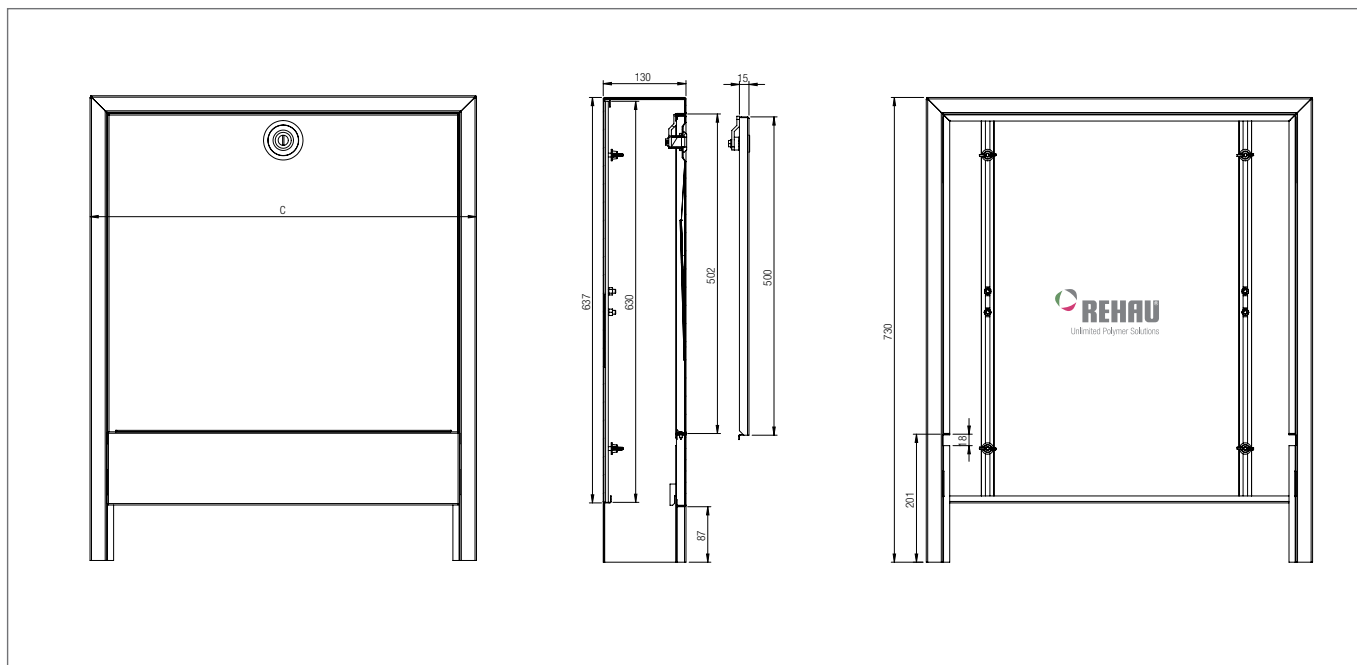
Program rovněž zahrnuje skříň rozdělovače na omítku. Kryt k začištění konce potěru je odnímatelný. Skříň rozdělovače je osazena univerzálním držákem pro rozdělovače.

Materiál ocelový plech

- lakován bíle (podobné jako RAL 9016)

Typ skříně	AP 500	AP 605	AP 805	AP 1005	AP 1205	AP 1353
Počet vývodů na rozdělovači <sup>1)</sup>	2-3	2-5	6-8	9-12	12 +	12 +
Konstrukční výška skříně [mm]	730	730	730	730	730	730
Celková šířka skříně (C) [mm]	500	605	805	1005	1205	1353
Celková hloubka skříně vnější [mm]	130	130	130	130	130	130
Hmotnost skříně [kg]	10,6	12,5	16,1	19,1	22,7	23,9

Tab. 9-6 Velikosti a rozměry skříně rozdělovače AP na omítku



Obr. 9-17 Rozměry skříně rozdělovače AP  
C Celková šířka skříně

### Tabulky pro výběr skříně rozdělovače

#### Návod na použití tabulky pro výběr rozdělovače:

Příklad: Varianta na omítku pro rozdělovač se šesti okruhy a mísící sadou.

Ve sloupci "Typ rozdělovače" najdeme HKV D 6.

Je požadována mísící sada, zvoleným typem je tak skříň AP 130/805.



Obr. 9-18 Osazená skříň rozdělovače na omítku AP

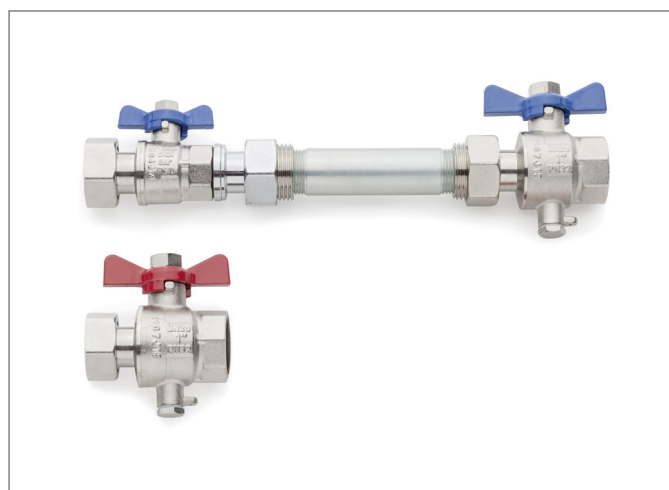
Typ rozdělovače	AP 130 (na omítku)				
	rozdělovač	mísící sada	měřič tepla	TRS-V	měřič + sada
HKV-D 2	AP 605	AP 605	AP 605	AP 805	AP 805
HKV-D 3	AP 605	AP 805	AP 805	AP 805	AP 1005
HKV-D 4	AP 605	AP 805	AP 805	AP 805	AP 1005
HKV-D 5	AP 605	AP 805	AP 805	AP 805	AP 1005
HKV-D 6	AP 805	AP 805	AP 805	AP 1005	AP 1005
HKV-D 7	AP 805	AP 1005	AP 1005	AP 1005	AP 1205
HKV-D 8	AP 805	AP 1005	AP 1005	AP 1005	AP 1205
HKV-D 9	AP 1005	AP 1005	AP 1005	AP 1205	AP 1205
HKV-D 10	AP 1005	AP 1005	AP 1205	AP 1205	AP 1205
HKV-D 11	AP 1005	AP 1205	AP 1205	AP 1205	AP 1353
HKV-D 12	AP 1005	AP 1205	AP 1205	AP 1205	AP 1353

Tab. 9-7 Tabulka pro výběr skříně rozdělovače AP na omítku

## 9.4 Připojovací set měřiče tepla



Obr. 9-19 Připojovací set - rohové provedení



Obr. 9-20 Připojovací set – přímé provedení

Připojovací set měřiče tepla s připojovacím mezikusem G1 k upevnění měřiče tepla. Připojovací set lze umístit na rozdělovač z levé nebo pravé strany.

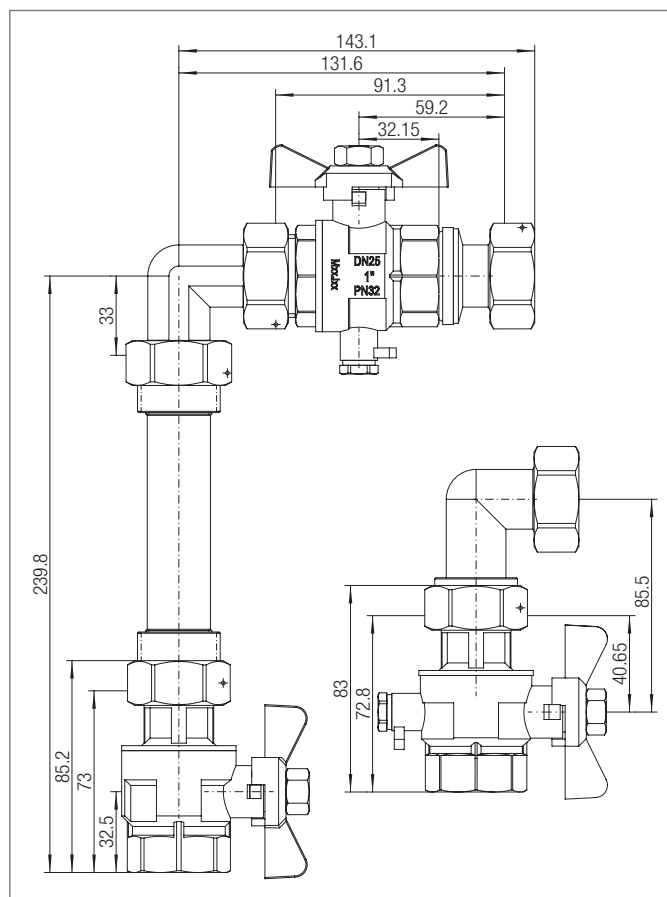
Připojovací set obsahuje tyto uzavírací armatury:

- kulový kohout zpátečka (modrý)
- kulový kohout zpátečka (modrý) s připojením ponorného čidla se závitem M 10x1
- kulový kohout přívod (červená) s připojením ponorného čidla se závitem M 10x1

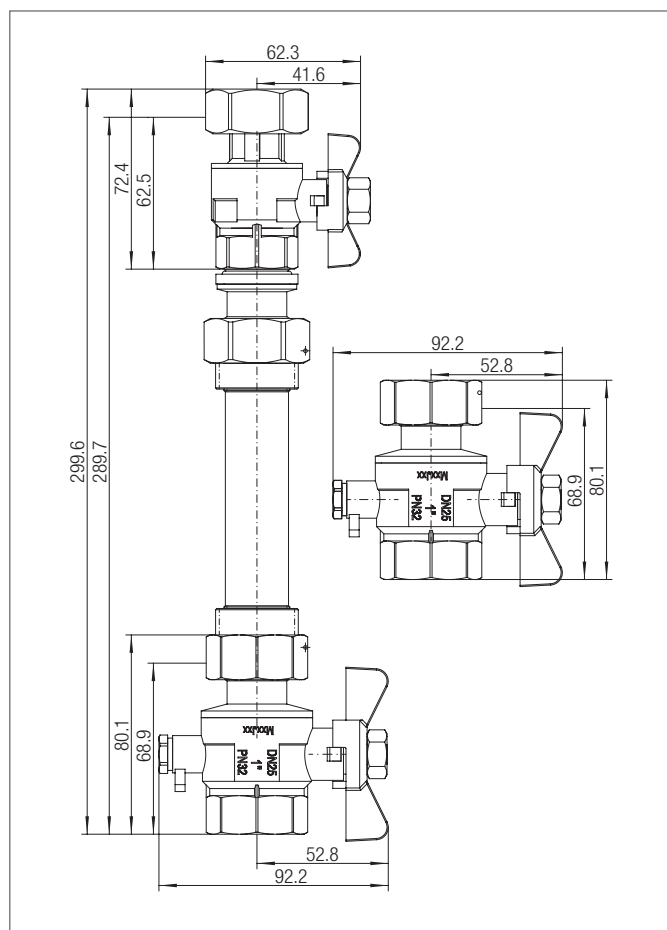
Připojovací set měřiče tepla je k dispozici v rohovém provedení (spodní připojení, č. výt. **1**219757**1**001) nebo v přímém provedení (boční připojení, č. výt. **1**219758**1**001).

Použití měřiče tepla se stavební délkou 110 mm (G3/4) nebo 130 mm (G1)

- ponorné čidlo lze umístit do jímky umístěné v kulovém kohoutu (přívod)
- ponorné čidlo lze umístit do jímky umístěné v kulovém kohoutu (vrat)



Obr. 9-21 Připojovací set - rohové provedení - rozměry



Obr. 9-22 Připojovací set – přímé provedení - rozměry

# 10 PLOŠNÉ VYTÁPĚNÍ/CHLAZENÍ

## REGULAČNÍ TECHNIKA

### 10.1 Podklady

#### Zákonné požadavky

Ekonomický provoz topného zařízení je rozhodujícím způsobem dán následujícími faktory:

- dimenzováním
- údržbou
- Regulační technika

Pomocí vhodné a odborně nainstalované regulační techniky lze ušetřit až 20% roční spotřeby energie topného zařízení.

Zákonodárce proto v **Nařízení o úsporách energie (EnEV)** stanovil, jaké komponenty regulace je nutno provést, aby byl provoz topného zařízení co možná energeticky nejúspornější.

#### Vhodná regulační technika

Regulační technice pro topná zařízení lze přiřadit dvě oblasti úkolů:

- Regulace teploty přívodu  
Jejím úkolem je, poskytovat v každém okamžiku **dostatečné množství energie**.  
To v regulaci probíhá prostřednictvím zpracování průměrné venkovní teploty (topná křivka) ve spojení s funkcí spínacích hodin (redukovaný / normální provoz).  
Vhodné regulační skupiny jsou popsány na následujících stránkách.
- Regulace teploty jednotlivých místností  
Jejím úkolem je **dávkování množství energie pro každou místnost**.  
To se provádí pomocí řízení průtoku (řízení termopohonů pro ventily topných okruhů).  
Dodatečně je zde také nutná funkce spínacích hodin.  
Pokud tato funkce chybí, pak regulátory prostorové teploty vyžadují ve fázi snižování regulace teploty přívodu nadále stejnou prostorovou

teplotu. Touto protiakcí je velká část možné úspory opět ztracena. Vhodnou regulační techniku naleznete na následujících stránkách.

#### Zásady k regulaci podlahového vytápění

Místnost vytápěná prostřednictvím podlahy představuje na základě své velké akumulací kapacity velmi stabilní systém. To na jedné straně znamená, že krátká kolísání teplot, např. v důsledku větrání, jsou rychle opět vyrovnávána, na druhé straně také, že natopení velmi silně ochlazené místnosti vyžaduje delší dobu.

Tato zvláštnost klade speciální požadavky na regulační techniku:

- Aby se zamezilo přetopení místností, musí být použité regulátory přizpůsobeny regulačním úkolům.
- Vytápění a snižování teploty v místnostech ve správnou dobu by mělo být řízeno automaticky, aby byl dosažen co nejvyšší komfort



při co nejnižší spotřebě energie.

Regulační systémy REHAU jsou adaptovány na tento účel použití, nabízí regulační chování přizpůsobené podlahovému vytápění a lze je řídit pomocí časových programů.

## Samoregulační efekt

Samoregulační efekt se v principu vyskytuje v každém systému vytápění.

Spočívá v tom, že předávaný topný výkon závisí na teplotním rozdílu mezi povrchovou teplotou topné plochy a prostorové teploty. Rostoucí teplota v místnosti tedy snižuje sdílení tepla, klesající teplota jej zvyšuje.

Tento efekt je o to účinnější, čím více se snižuje rozdíl mezi teplotou topné plochy a okolní teplotou.

Specifický odezvaný výkon topné plochy vyplývá ze vztahu:

$$q_H = \alpha_{\text{celk.}} (\vartheta_H - \vartheta_R)$$

kde:

$$q_H = \text{topný výkon plochy/m}^2$$

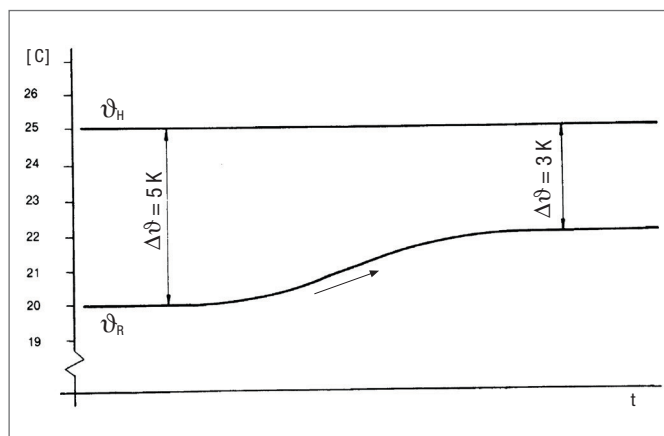
$$\alpha_{\text{celk.}} = \text{koeficient přestupu tepla}$$

$$\vartheta_R = \text{prostorová teplota}$$

$$\vartheta_H = \text{teplota topné plochy}$$

Pro podlahové vytápění s jeho průměrnou povrchovou teplotou 25 °C tak tento efekt dosahuje své maximální účinnosti.

Tento efekt tedy zejména při správně nastavené teplotě přívodu podporuje způsob účinku regulace prostorové teploty, tato však kvůli němu není v žádném případě zbytečná.



Obr. 10-1 Zobrazení efektu samoregulace:

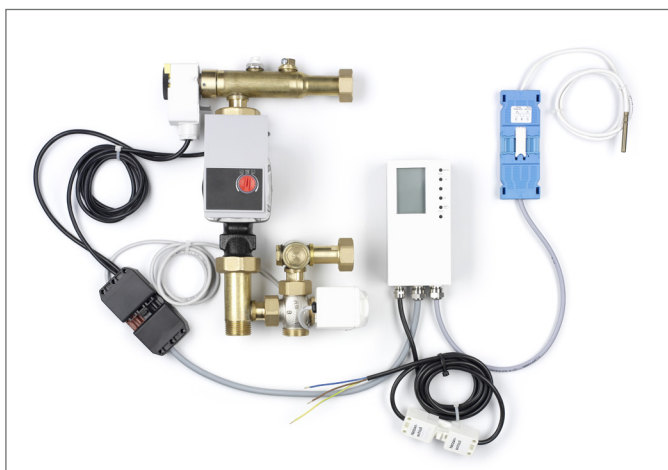
tepelný výkon  $q = 55 \text{ W/m}^2$  je samoregulačním efektem snižen na  $q = 33 \text{ W/m}^2$

$\vartheta_H$  teplota topné plochy

$\vartheta_R$  prostorová teplota

→ nárůst prostorové teploty v důsledku externího tepelného vlivu

## 10.2 Regulační stanice teploty TRS V



Obr. 10-2 Regulační stanice teploty TRS-V



- Kompaktní jednotka pro snadnou montáž
- Montáž na rozdělovač vlevo nebo vpravo
- Bez výjimky plošně utěsněná spojovací místa
- Ekvitermní regulace teploty přívodu
- Úspora elektřiny díky elektronicky regulovanému čerpadlu
- Regulace s integrovaným programem topné zkoušky

### Komponenty systému

- Elektronický regulátor vytápění, naprogramovaný a připravený k provozu
- 3-cestný směšovací ventil  $kvs = 5,0 \text{ m}^3/\text{h DN 20}$  se servopohonem
- Elektronicky regulované čerpadlo Wilo Yonos Para Red Knob 25/6
- Havarijní termostat, propojený s čerpadlem
- Čidlo venkovní teploty
- Čidlo teploty na přívodu, namontované a propojené

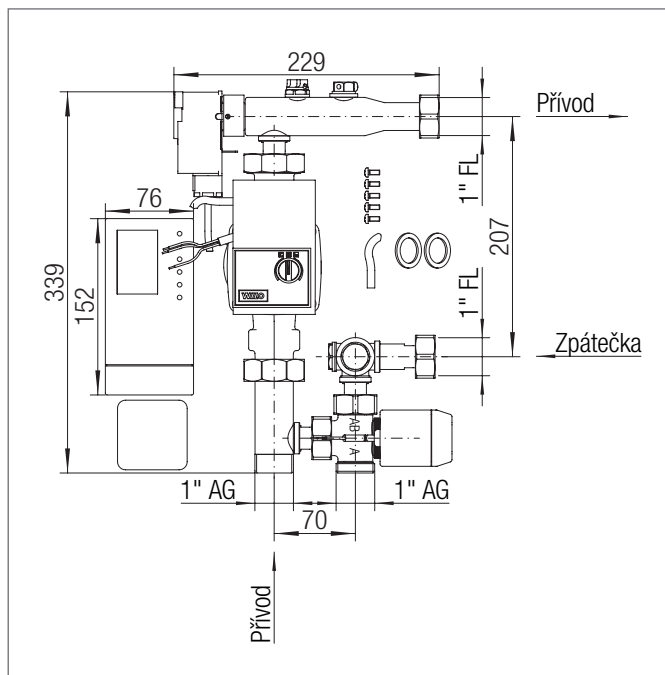
### Oblast použití

Regulační stanice pro plošné vytápění

- jako bytová regulace pro vícegenerační domy s centrálními rozvody
- ve spojení s radiátorovým vytápěním

### Příslušenství

- Čidlo prostorové teploty pro úpravu teploty přívodu (napojení prostorové teploty)
- Čidlo teploty zpátečky (spínání při najíždění nebo omezení teploty zpátečky)



Obr. 10-3 Rozměry regulační stanice teploty TRS-V

### Popis

Elektronický regulátor má od výrobce následující konfiguraci:

- Regulace teploty přívodu řízená podle povětrnostních podmínek podle topné křivky se strmostí 0,6
- Doby redukováného provozu denně od 22 h – 6 h
- Aktivace čerpadla při nastavených teplotách přívodu přes 22 °C (topný provoz)
- Zastavení čerpadla na 30 min při zahájení redukováného provozu

Čerpadlo je řízeno automatickým denním a nočním řízením s fuzzy logikou (Day-and-Night-Control).



U zařízení s přepínacími ventily pro přípravu teplé vody může docházet k problémům s hydraulikou, protože zde je zablokován přívod nebo zpátečka na primární straně.

- Předem zkontrolujte hydraulickou vhodnost!
- Zajistěte, aby tlakový rozdíl na primární straně na přípojkách TRS-V nepřekročil 0,4 baru.

**POZOR**

Instalaci systému smí provádět pouze kvalifikovaný odborný elektrotechnik.

Dodržujte:

- Ustanovení platných norem
- Pokyny v dodaném návodu na montáž



Veškeré elektrické komponenty jsou připojeny nezaměnitelnými konektory. Tím je usnadněna montáž jednotky a brání se poškození regulátoru.

1. Zhotovení trubních spojů.
2. Namontujte regulátory na zadní stěnu skříňě rozdělovače.
3. Přiložte kabel čidla venkovní teploty na konektor čidla.
4. Přiložte síťový spojovací kabel na zásuvku rozdělovače.
5. Spojte všechny elektrické konektory.

**Technické údaje****Čerpadlo**

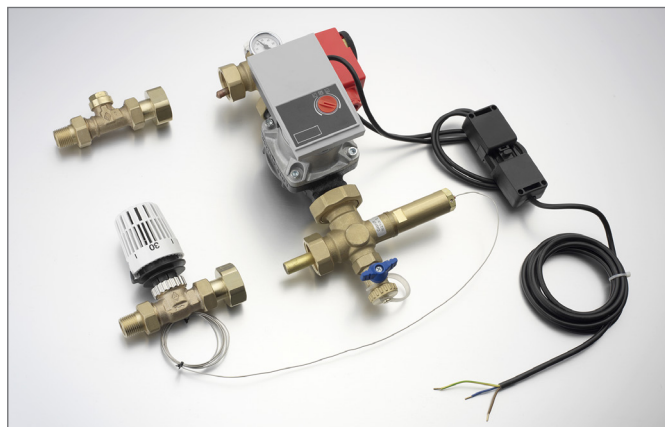
Dopravní výška	1 – 6,2 m
Hmotnostní průtok	max. 3,3 m <sup>3</sup> /h
Příkon	3 – 45 W
Konstrukční délka	130 mm

**3cestný směšovací ventil**

Hodnota kvs	5,0 m <sup>3</sup> /h
Světlost	DN 20

**Materiály**

Armatury	Mosaz
Potrubní řady	Mosazná trubka
O kroužky	EPDM elastomery



Obr. 10-4 Mísící sada



- Rozšíření stávajícího zařízení otopných těles o podlahové vytápění
- Regulace požadované teploty přívodu
- Plošně těsnící místa spojů na rozdělovačích HKV-D
- Montáž na rozdělovač vlevo nebo vpravo

**Komponenty systému**

- Čerpadlo Wilo Yonos Para Red Knob 25/6, konstrukční délka 130 mm, propojeno s ponorným termostatem pro omezení teploty
- Termostatický ventil ½“, rozsah nastavení 20 – 50 °C, měření teploty pomocí ponorného čidla
- Regulační ventil ½“ pro regulaci objemového průtoku
- Připojovací koleno s teploměrem a odvzdušňovacím ventilem ½“
- Připojovací koleno s plnicím / vypouštěcím ventilem ½“

**Popis**

- Pracuje na principu přimíchávací regulace
- Nastavení požadované teploty přívodu na termostatickém ventilu.
- Stupeň otevření termostatického ventilu se nastavuje podle naměřené teploty naměřené na ponorném čidlu za sběračem zpátečky.
- Omezovač teploty vypíná oběhové čerpadlo při překročení nastavené maximální teploty. Po zchlazení pod maximální teplotu se čerpadlo automaticky opět zapne.

**Řízení čerpadla**

Pro řízení oběhového čerpadla podle potřeby je možné při použití termopohonů vést síťové napájení mísící sady přes integrované řízení čerpadla rozvaděče pro regulaci Nea nebo modul čerpadla / výkonový modul RAUMATIC R.

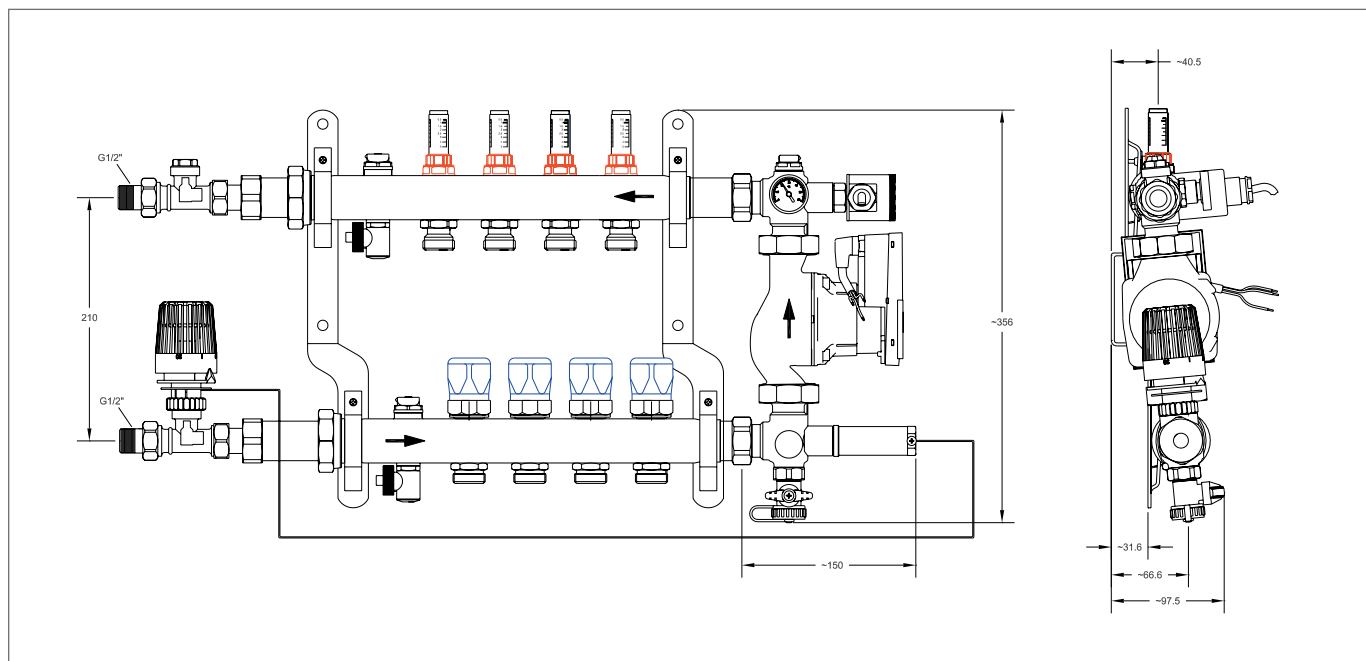
Tím je oběhové čerpadlo při uzavřených ventilech vypnuté.



## Meze výkonu

Níže uvedená tabulka poskytuje vodítko ohledně dosažitelného topného výkonu v závislosti na teplotě přívodu na primární straně:

$T_{\text{přívod}}$	Max. topný výkon
50 °C	3,3 kW
55 °C	4,7 kW
60 °C	5,9 kW
65 °C	7,2 kW
70 °C	8,5 kW



Obr. 10-5 Mísící sada s HKV-D

## Montáž



### POZOR

Instalaci systému smí provádět pouze kvalifikovaný odborný elektrotechnik.

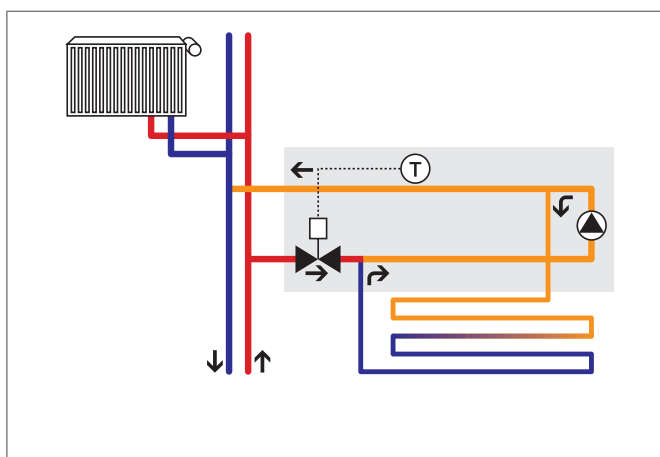
Dodržujte:

- Ustanovení platných norem
- Pokyny v dodaném návodu na montáž



Kapilára čidla teploty se nesmí zlomit.

1. Montáž proveďte podle schématu zařízení (viz obr. 10-6).
2. Šroubení zpátečky nastavte podle dodaného montážního návodu.



Obr. 10-6 Schéma zařízení



U zařízení s přepínacími ventily pro přípravu teplé vody může docházet k problémům s hydraulikou, protože je zde zablokován přívod nebo zpátečka na primární straně.

Předem zkontrolujte hydraulickou vhodnost!

## 10.4 Kompaktní stanice

### 10.4.1 Regulační stanice teploty TRS 20



Obr. 10-7 Regulační stanice teploty TRS 20



- Kompaktní jednotka pro snadnou montáž
- Bez výjimky plošně utěsněná spojovací místa
- Ekvitermní regulace teploty přívodu
- Úspora elektřiny díky elektronicky regulovanému čerpadlu
- Tepelně izolační plášť z EPP
- Regulace s topnou zkouškou potěru

#### Komponenty systému

- Elektronický regulátor vytápění, naprogramovaný a připravený k provozu
- 3cestný směšovací ventil  $kvs = 4,0 \text{ m}^3/\text{h DN 20}$  se servopohonem
- Vysoce výkonné čerpadlo Wilo Yonos Para Red Knob 25/6
- Ochranný termostat čerpadla
- Čidlo venkovní teploty
- Čidlo teploty přívodu, namontované a zapojené
- Teploměr v přívodu a zpátečce

#### Oblast použití

Regulační stanice pro plošné vytápění pro montáž do centrální polohy nebo na kotel.

#### Příslušenství

- Čidlo prostorové teploty pro úpravu teploty přívodu (napojení prostorové teploty)
- Čidlo teploty zpátečky (spínání při najíždění nebo omezení teploty zpátečky)

#### Popis

Regulační stanice je namontovaná na nástěnné upevňovací konzole a kompletně zapojená.

Elektronický regulátor má od výrobce následující konfiguraci:

- Regulace teploty přívodu řízená podle povětrnostních podmínek podle topné křivky se strmostí 0,6
- Doby redukovaného provozu denně od 22 h – 6 h
- Automatická aktivace čerpadla v topném provozu

Čerpadlo je řízeno automatickým denním a nočním řízením s fuzzy logikou (Day-and-Night-Control).

#### Montáž



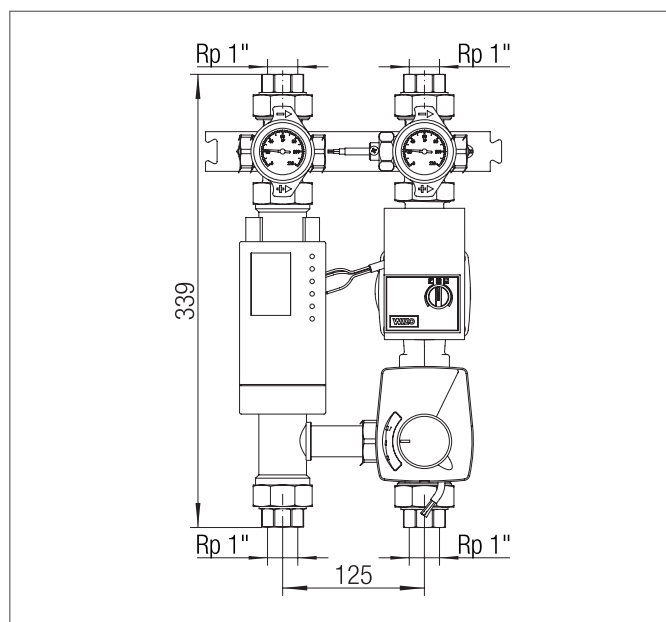
#### POZOR

Instalaci systému smí provádět pouze kvalifikovaný odborný elektrotechnik.

Dodržujte:

- Ustanovení platných norem
- Pokyny v dodaném návodu na montáž

1. Zhotovení trubních spojů.
2. Namontujte regulační stanici.
3. Přiložte kabel čidla venkovní teploty na konektor čidla.
4. Přiložte síťový spojovací kabel na zásuvku rozdělovače.



Obr. 10-8 Rozměry regulační stanice teploty TRS-20

## Technické údaje

Rozměry (Š x V x H)	250 x 399 x 260 mm
Vzdálenost středu trubky od stěny	100 mm
Teplotní čidlo	Ni1000
Napájecí napětí	230 VAC
Max. příp. provozní teplota	+80 °C
Min. příp. provozní teplota	+15 °C
Max. příp. provozní tlak	6 bar
Připojky	1"

## Čerpadlo

Dopravní výška	1 – 6,2 m
Hmotnostní průtok	max. 3,3 m <sup>3</sup> /h
Příkon	3 – 45 W
Konstrukční délka	130 mm

## 3cestný směšovací ventil

Hodnota kvs	4,0 m <sup>3</sup> /h
Světlost	DN 20
Materiál	Červený bronz, matně poniklovaný

## Materiály

Armatury	Mosaz
Potrubní řady	Mosazná trubka
O kroužky	EPDM elastomery
Tepelně izolační kryt	EPP

## 10.4.2 Regulační stanice se směšovačem a čerpadlem PMG-25, PMG-32



Obr. 10-9 Regulační stanice se směšovačem a čerpadlem PMG-25/32



- Kompaktní stanice pro snadnou montáž
- Bez výjimky plošně utěsněná spojovací místa
- Úspora elektřiny díky elektronicky regulovanému čerpadlu
- Tepelně izolační plášť z EPP

### Komponenty systému

- 3cestný směšovací ventil DN 25 / DN 32 s 3bodovým servopohonem, 230 V
- Vysoce výkonné čerpadlo Wilo Yonos Para Red Knob 25/6 (PMG 25) popř. 30/6 (PMG 32)
- Teploměr v přívodu a zpátečce

### Oblasti použití

Směšovací stanice čerpadla pro plošné vytápění pro montáž do centrální polohy nebo na kotel.

### Popis

Konstrukční skupina je namontovaná na nástěnné upevňovací konzole. Možnost rozšíření pomocí regulační sady přívodu na samostatnou regulační stanici.



### POZOR

**Instalaci systému smí provádět pouze kvalifikovaný odborný elektrotechnik.**

Dodržujte:

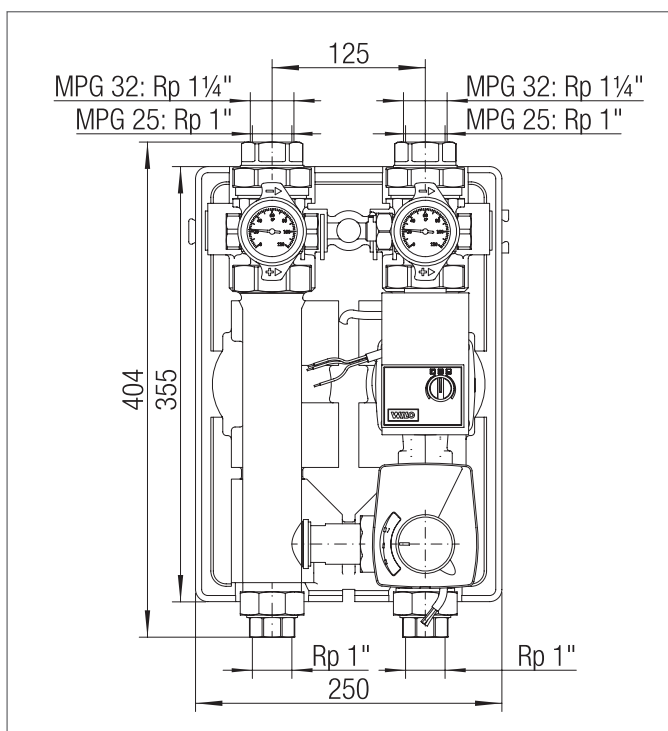
- ustanovení platných norem
- pokyny v dodaném návodu na montáž

## Technické údaje

Šířka	250 mm
Výška	404 mm
Hloubka	230 mm

## 3cestný směšovací ventil

Hodnota kvs	8,0 m <sup>3</sup> /h popř. 18 m <sup>3</sup> /h
Světlost	DN 25 popř. DN 32
Materiál	Červený bronz, matně ponikovaný



Obr. 10-10 Rozměry regulační stanice se směšovačem a čerpadlem PMG 25/32

## 10.4.3 Regulační sada teploty přívodu



Obr. 10-11 Regulační sada teploty přívodu



- Elektronický regulátor vytápění, naprogramovaný a připravený k provozu
- Ekvitermní regulace teploty přívodu
- Čidlo venkovní teploty a teploty přívodu, Ni 1000
- Havarijní termostat čerpadla
- Předzapojený, s konektory pro snadnou instalaci
- Provozní napětí 230 VAC

### Příslušenství

- Čidlo prostorové teploty pro úpravu teploty přívodu (napojení prostorové teploty)
- Čidlo teploty zpátečky (spínání při najíždění nebo omezení teploty zpátečky)

### Popis

Elektronický regulátor má od výrobce následující konfiguraci:

- Regulace teploty přívodu řízená podle povětrnostních podmínek podle topné křivky se strmostí 0,6
- Doby redukováného provozu denně od 22 h – 6 h
- Automatická aktivace čerpadla v topném provozu



### POZOR

Instalaci systému smí provádět pouze kvalifikovaný odborný elektrotechnik.

Dodržujte:

- ustanovení platných norem
- pokyny v dodaném návodu na montáž

## 10.5 Prostorový termostat Nea



Obr. 10-12 Prostorový termostat Nea

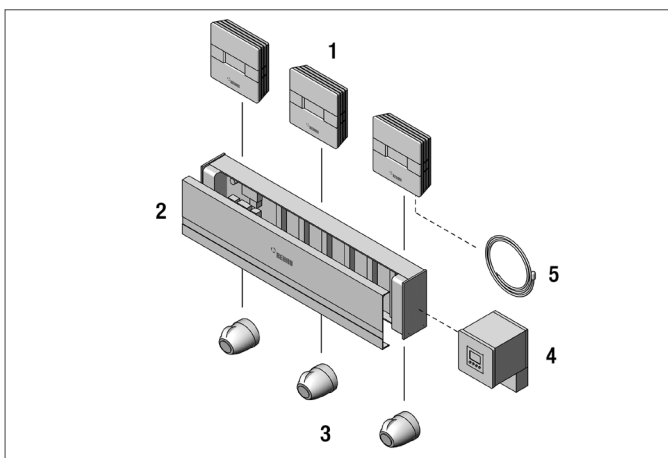


- Atraktivní design
- Osvětlený LCD displej
- Snadná obsluha
- Snadná montáž
- Vysoký komfort
- Provedení prosystém 24 V a 230 V

### 10.5.1 Systémové komponenty Nea

- Prostorový termostat Nea H, Nea HT, Nea HCT
- Externí čidlo Nea
- Rozvaděč pro regulaci Nea H a Nea HC
- Spínací hodiny Nea
- Termopohon
- Transformátor 50 VA

### Zapojení systému



Obr. 10-13 Zapojení regulačního systému Nea 230 V<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> u provedení 24 V je dodatečně nutný transformátor 50 VA

- |   |                           |   |                    |
|---|---------------------------|---|--------------------|
| 1 | Prostorový termostat Nea  | 4 | Spínací hodiny Nea |
| 2 | Rozvaděč pro regulaci Nea | 5 | Externí čidlo Nea  |
| 3 | Termopohony               |   |                    |

Prostorový termostat Nea a termopohony se připojí na rozvaděč pro regulaci Nea, lze je však používat i bez rozvaděče pro regulaci.

Rozvaděč pro regulaci Nea umožňuje bezpečné a přehledné napojení systému do skříně rozdělovače topných okruhů.

Na rozvaděč pro regulaci lze připojit až 6 prostorových termostatů a maximálně 12 termopohonů.

Dle volby lze pro centrální řízení časů a sníženého provozu použít externí spínací hodiny Nea.



#### Oblast použití

Komponenty systému Nea jsou určeny pro regulaci prostorové teploty systémů plošného vytápění resp. chlazení v uzavřených budovách.

### 10.5.2 Popis komponentů

#### Prostorový termostat Nea

- Ploché tělo pro montáž na podomítkovou krabičku nebo přímo na zeď.
- Bíle osvětlený displej.
- S přehlednou indikací stavu a jasnou symbolikou.
- Ovládání probíhá 3 tlačítky.
- Nastavování požadovaných hodnot v krocích po 0,5 stupních.
- Rozsah nastavení 6-37 stupňů, lze nastavit snížený provoz.
- Možnost řízení max. 5 termopohonů.
- Možnost volby různých provozních režimů: automatika, běžný provoz, snížený provoz a dle volby vypnuto.
- Možnost zamčení tlačítek.

#### Přehled funkcí prostorového termostatu Nea

Typ	Nea H	Nea HT	Nea HCT
Vytápění	✓	✓	✓
Chlazení	–	–	✓
Snižování teploty integrovaným programem časového spínání	–	✓	✓
Zobrazení aktuální teploty	✓	✓	✓
Zobrazení aktuálního času a aktuálního dne v týdnu	–	✓	✓
Možnost nastavení 3 časovaných programů na den	–	✓	✓
Režimy Party a Dovolená	–	✓	✓
Integrovaná protimrazová funkce a funkce ochrany ventilů	✓	✓	✓
Přepínání mezi provozními režimy vytápění / chlazení manuálně nebo externě	–	–	✓
Možnost připojení dálkového čidla	–	–	✓

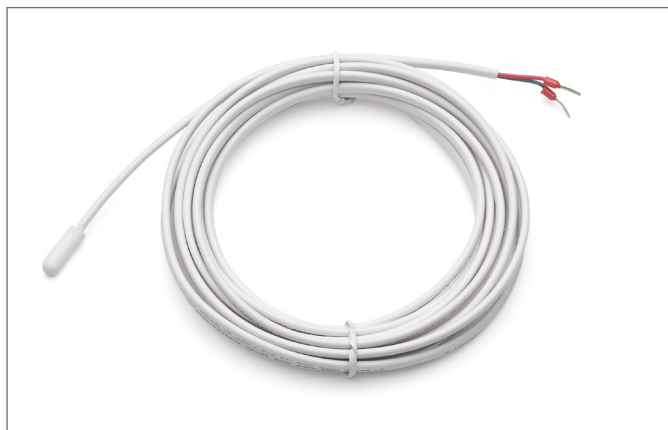
Tab. 10-1 Přehled funkcí

## Technické údaje k prostorovému termostatu Nea

Typ	Nea 230 V	Nea 24 V
Barva	Přední kryt: bílá (RAL 9016) Zadní kryt: antracitová černá (RAL 7016)	
Provozní napětí	230 V AC $\pm 10\%$	24 V AC $-10\% / +20\%$
Spínací proud	0,2 A (ohmické zatížení)	1 A (ohmické zatížení)
Jištění	T 0,63 A	T 1 A
Třída ochrany	Třída II	Třída III
Max. počet termopohonů	5 tepelných termopohonů UNI	
Stupeň krytí	IP 30	
Provoz pro ochranu před mrazem	5 °C	
Rozměry vpředu	88 x 88 mm	
Rozměry vzadu	75 x 75 mm	
Hloubka	26 mm	
Skladovací teplota	-20 ... +60 °C	
Provozní teplota	0 ... +50 °C	
Oblast použití	V uzavřených prostorech	

Tab. 10-2 Technické údaje

## Externí čidlo Nea



Obr. 10-14 Externí čidlo Nea

K prostorovému termostatu Nea HCT lze dle potřeby připojit externí čidlo, které lze použít jako čidlo teploty podlahy, ve speciálních případech i pro měření pokojové teploty.

Při použití jako čidlo teploty podlahy, je lze použít pro

- udržování minimální teploty podlahy v případě chlazení
- udržování maximální teploty podlahy nebo minimální teploty podlahy v případě vytápění

V těchto případech pracuje prostorový termostat Nea HCT jako regulátor prostorové teploty, dodatečně naměřená teplota podlahy omezeně působí na uvedený výkon vytápění/chlazení. V případě, že je v topném provozu požadována minimální teplota podlahy - např. u koupelen - se topný výkon upraví tak, aby nedošlo k poklesu pod tuto požadovanou teplotu podlahy.

Je ale také možné realizovat čistě regulaci teploty podlahy, nezávisle na prostorové teplotě.

Při instalaci dálkového čidla v místnosti je lze také použít místo čidla pro regulaci pokojové teploty integrovaného přímo v termostatu.

Externí čidlo je dodáváno zvlášť pro variantu 230 V a zvlášť pro variantu 24 V.

## Technické údaje k dálkovému čidlu Nea

Typ čidla	NTC 10K (10 kOhm, 1 % při 25 °C)
Délka kabelu	4 m
Stupeň krytí	IP 67

Tab. 10-3 Technické údaje

## Rozvaděč pro regulaci Nea



Obr. 10-15 Rozvaděč pro regulaci Nea



- Pro připojení maximálně 6 prostorových termostatů a 12 termopohonů 230 V AC resp. 24 V AC
- Integrované přepínání provozního režimu vytápění a chlazení
- Připojení bez šroubování prostřednictvím svěrných konektorových spojení
- Pro DIN lišty nebo montáž na stěnu ve skříni rozdělovače
- Rozvaděč pro regulaci s integrovaným řízením čerpadla
- Možnost automatického snižování teploty pro 2 topné programy externími spínacími hodinami
- Integrovaná pojistka proti vytržení kabelů
- Přehledně uspořádané připojení

Rozvaděče pro regulaci teploty Nea 24 V musí být používány s transformátorem 50 VA.

Barva spodní části pouzdra a vrchních dílů	Černošedá, jako RAL 7021
Barva krytu	Světle šedá, jako RAL 7035

## Typy rozvaděče pro regulaci NEA

Typ	Provozní režim	Integrovaná pojistka
Rozvaděč pro regulaci Nea H 230 V	Vytápění	T 4 A H
Rozvaděč pro regulaci Nea HC 230 V	Vytápění a chlazení	T 4 A H
Rozvaděč pro regulaci Nea H 24 V	Vytápění	T 2 A
Rozvaděč pro regulaci Nea HC 24 V	Vytápění a chlazení	T 2 A

1) bez integrovaného řízení čerpadla

Tab. 10-4 Typy rozvaděče pro regulaci NEA

## Spínací hodiny Nea



Obr. 10-16 Spínací hodiny Nea

Digitální 2-kanálové spínací hodiny s týdenním programem pro připojení na rozvaděč pro regulaci Nea.

Interní program časového spínání je u termostatů typu Nea HT a Nea HCT již integrován. Termostaty typu Nea H, Nea HT a Nea HCT lze dodatečně řídit prostřednictvím externích spínacích hodin. V tomto případě bude přepsán interní program časového spínání termostatu Nea. Externí spínací hodiny nabízí možnost řídit snížený provoz všech připojených prostorových termostatů centrálně. Každý prostorový termostat Nea lze přiřadit k jednomu ze dvou týdenních programů spínacích hodin.

## Technické údaje ke spínacím hodinám Nea

Provozní napětí	230 V AC
Počet míst v paměti	84
Rezerva chodu	10 let

## Termopohon UNI

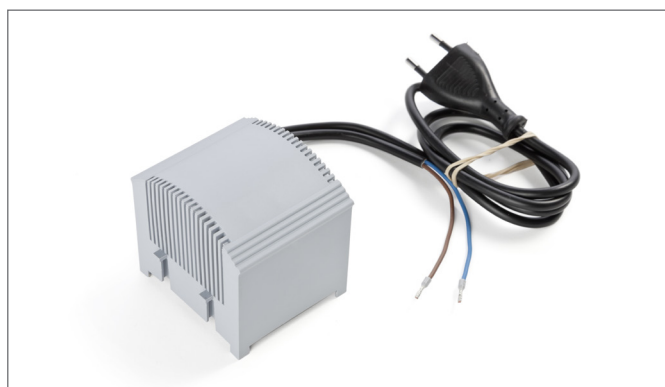


Obr. 10-17 Termopohon UNI



- Tepelný termopohon UNI, bez napětí zavřeno
- Jednoznačná indikace stavu
- Snadná montáž
- Možnost montáže hlavou dolů
- „Funkce First-Open“ pro provoz plošného vytápění ve fázi stavby (před montáží termostatů)
- Adaptace na různé ventily a rozdělovače
- Stupeň krytí IP 54
- Provozní výkon 1 Watt
- Provedení pro systém 24 V a 230 V

## Transformátor 50 VA



Obr. 10-18 Transformátor 50 VA

Transformátor 50 VA se používá pro napájení 24 V rozvaděče pro regulaci Nea.

Bezpečnostní transformátor 230 V AC/24 V AC podle EN 61558, výkon 50 VA.

- Podmíněně odolný, s integrovaným jištěním proti nadměrné teplotě
- Připojovací vedení se zataveným konektorem, délka 100 cm, vedení na sekundární straně dlouhé cca 30 cm
- Včetně montážní desky pro upevnění, s montážními přichytkami pro montážní lištu
- Rozměry (B x H x T): 68 x 70 x 75 mm

### 10.5.3 Upozornění k plánování



Podle typu termostatu a požadované funkce jsou potřeba připojovací vedení s následujícím minimálním počtem žil:

	Vytápění		Vytápění / chlazení
	H	HT	HCT
Bez externího časového řízení	3	3	4 <sup>1)</sup>
S externím časovým řízením	4	4	5 <sup>1)</sup>

1) Počet žil nezohledňuje žíly dálkového čidla. Připojovací vedení dálkového čidla se nesmí prodlužovat.

**Dodržujte:** Při připojování prostorových termostatů Nea nesmí být použit PE vodič (zeleno-žlutý). PE vodič je výlučně určen pro funkci ochranného vedení.

Pro připojení prostorových termostatů Nea H a Nea HT se zásadně doporučuje použití vedení se 4 žilami (z toho je jedna žila určena pro časové řízení).

#### Doporučená vedení

	Nea H / Nea HT	Nea HCT
24 V / 230 V	CYKY 3-J x 1,5 mm <sup>2</sup>	CYKY 5-J x 1,5 mm <sup>2</sup>
	CYKY 5-J x 1,5 mm <sup>2</sup>	CYKY 7-J x 1,5 mm <sup>2</sup>
Alternativně pro 24 V <sup>1)</sup>	Vedení s 4 žilami	Vedení s 5 žilami
	do délky vedení 40 m: min. 1 mm <sup>2</sup> do délky vedení 70 m: min. 1,5 mm <sup>2</sup>	

1) Doporučuje se i pro 24 V systém použít vodič s pevným drátem, protože ho lze bez izolace snadno zavést do svorek.

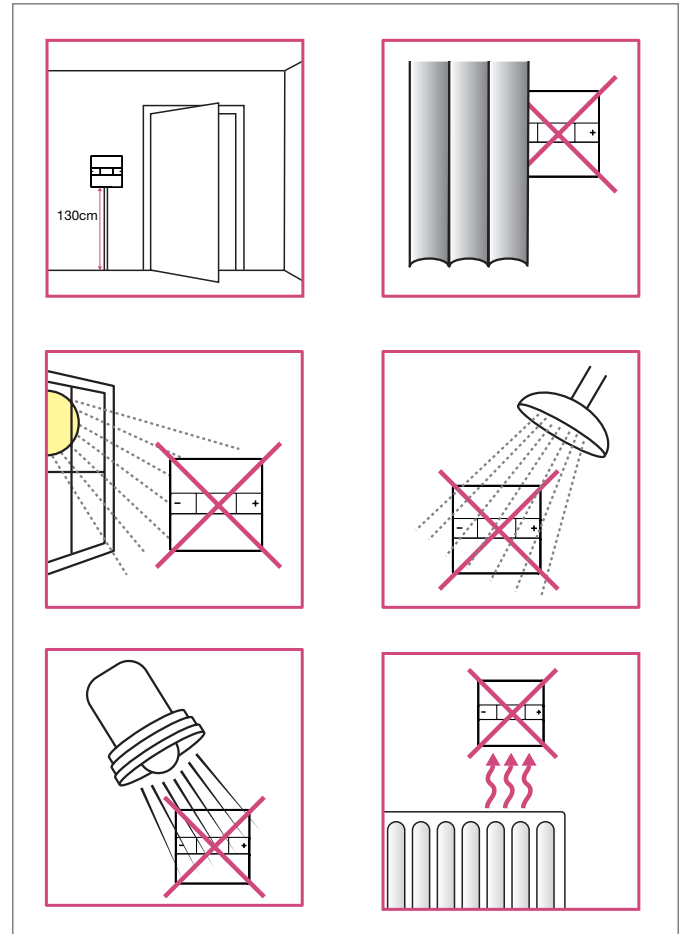
- Montáž pro termostat se provádí na standardní podomítkové krabičce podle DIN 49073 nebo přímo na zeď.
- Napájení rozvaděčů pro regulaci by mělo probíhat přes vlastní samostatnou pojistku.
- Při instalaci termostatů v koupelnách (k tomu viz DIN VDE 100, část 701) by měl být přednostně používán systém 24 V.



Pro rozpoznání tvorby kondenzátu v případě chlazení, je třeba instalovat na kritických místech zařízení kontrolu rosného bodu.

### Pozice

Pro zaručení bezporuchového provozu a efektivního ovládání musí být prostorový termostat Nea namontován v oblasti bez průvanu ve výšce 130 cm nad podlahou.



Obr. 10-19 Správné a nevhodné umístění termostatu

- **Nemontujte** termostat:

- za závěsy
- na místa s přímým slunečním zářením
- v oblastech s vysokou vlhkostí vzduchu
- v blízkosti zdroje tepla
- v oblasti s průvanem
- Termostat neumísťujte na venkovní stěnu.
- Pro připojovací vedení dálkového čidla musí být instalována vhodná chránička. Vlastní čidlo musí být vloženo tak, aby byl dosažen dobrý přenos tepla k měřenému objektu.



Při montáži termostatu bez podomítkové krabičky je nutné dbát na to, aby byl výstup kabelu na zdi naplánován 19 mm nad středem termostatu.



## 10.5.4 Montáž a uvedení do provozu



Elektrickou instalaci je nutné provést podle platných národních předpisů. Tyto návody vyžadují odborné znalosti, které odpovídají oficiálnímu ukončení vzdělání v jednom z následujících povolání: elektrikář nebo elektrotechnik, podle mezinárodních předpisů a také srovnatelných povolání v rámci specifické legislativy platné ve vaší zemi. Termostat musí být **před** odstraněním krytu odpojen od napětí. Za účelem montáže odpojte celý systém regulace teploty místnosti od napětí.

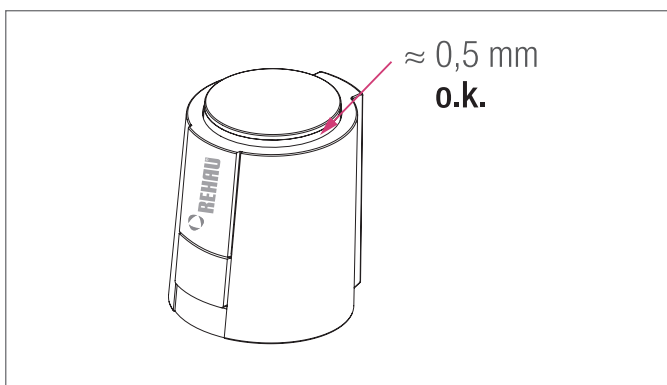


Pokyny k montáži prostorového termostatu Nea a rozvaděče pro regulaci Nea naleznete v návodech k obsluze přiložených u výrobků.

### Kontrola funkce

Po ukončení montážních prací je nutné zkontrolovat funkci komponentů i správné přiřazení termostatů k pohonům ventilů.

1. Zapněte síťovou pojistku.
2. Nastavte termostat na nejvyšší požadovanou hodnotu.  
Po 4-5 minutách se musí příslušné termopohony kompletně otevřít. To se pozná podle vysouvajícího se knoflíku na horní straně termopohonu UNI.
3. Termostat nechejte alespoň 15 minut nastaven na nejvyšší požadované hodnotě pro zaručení odblokování funkce First-Open u termopohonů.
4. Zopakujte stejný postup i u dalších prostorových termostatů.
5. Nastavte všechny termostaty na nejnižší požadovanou hodnotu.
6. Po cca 5 minutách zkontrolujte, zda se termopohony UNI zavřely. Přitom zkontrolujte i správnou montáž pohonů ventilů a správnou polohu na ventilech rozdělovače. Kulatý knoflík na horní straně termopohonu UNI musí vyčnívat cca 0,5 mm.
7. Nastavte termostat na požadované hodnoty a provozní režim.



Obr. 10-20 Korekce ventilů

## 10.6 Bezdrátová regulace RAUMATIC R



Obr. 10-21 Systém bezdrátové regulace Raumatic R



- Cenově výhodná bezdrátová regulace pro plošné vytápění
- Žádné náklady na kabeláž
- Jasná, rychlá instalace bez možnosti zaměnění
- Jednoduché uvedení do provozu
- Moderní a atraktivní design
- Jednoznačné provozní/kontrolní indikátory
- Konektor pro modul čerpadla / výkonový modul a modul časovače
- Všechny ostatní výhody systému RAUMATIC M

### Komponenty systému

- Bezdrátový prostorový termostat
- Bezdrátový rozvaděč pro regulaci
- Termopohon UNI 24 V

### Základní vybavení

V základním vybavení je potřeba:

- Bezdrátový prostorový termostat na každou místnost
- Bezdrátový rozvaděč pro regulaci
- Termopohon UNI 24 V na každý topný okruh



V případě velmi nepříznivých podmínek příjmu lze systém doplnit o radiový přijímač.

Obraťte prosím se na svou prodejní kancelář společnosti REHAU.

## 10.6.1 Popis komponent systému

### Bezdrátový prostorový termostat

Regulace prostorové teploty s bezdrátovým radiovým přenosem, přenos informací o teplotě a kódování na bezdrátový rozvaděč pro regulaci.

- Ovladač požadované hodnoty s „jemným odstupňováním“ po ¼ stupně
- Lze volit provozní režim (snižování teploty „ZAP“, „VYP“ nebo „AUTOMATICKY“)
- Úzkopásmový vysílač v pásmu 868 MHz

### Technické údaje

Pásmo vysílací frekvence	868 MHz
Vysílací výkon	< 10 mW
Dosah	cca 30 m v domě
Baterie	2 x 1,5 V Mignon (AA, LRG), alkalická
Životnost baterie	cca 5 let
Teplotní rozsah nastavení	10 °C – 28 °C
Barva	Čistě bílý
Rozměr (ŠxVxH)	118 x 79 x 27 mm
Mignonové baterie jsou součástí balení.	

### Bezdrátový rozvaděč pro regulaci 6-násobný 24 V



- Pracovní frekvence 868 MHz
- Vhodný pro 6 bezdrátových prostorových termostatů
- Lze připojit 13 termopohonů UNI 24 V
- Možnost modulového rozšíření pomocí integrovaného rozhraní
- Je možné automatické snižování dvěma topnými programy (C1/C2) volitelně pomocí modulu časovače

Systém připojení pro bezdrátové prostorové termostaty a termopohony 24 V.

- Kontrolní indikátory pro:
  - Provozní napětí
  - Spínací výstup bezdrátových prostorových termostatů
  - Defektní pojistku
- Funkce:
  - Ochranné spínání (režim ochrany proti mrazu)
  - Test bezdrátových tras jako pomůcka při uvedení do provozu

### Technické údaje

Provozní napětí	230 V 50/60 Hz
Transformátor	230 V / 24 V, 50/60 Hz, 50 VA
Maximální příkon	50 W
Frekvenční pásmo	868 MHz
Stupeň krytí	IP 20
Třída ochrany	II
Rozměry Š x V x H	302 x 70 x 75 mm
Barva spodní části krytu	stříbrošedá (RAL 7001)
Barva krytu	průhledná

## 10.6.2 Montáž a uvedení do provozu



### POZOR

Instalaci systému smí provádět pouze kvalifikovaný odborný elektrotechnik.

Dodržujte:

- ustanovení platných norem
- pokyny v dodaném návodu na montáž

1. Namontujte rozvaděč pro regulaci do skříně rozdělovače.
2. Přiložte termopohony k rozvaděči pro regulaci.
3. Nasadte termopohony na ventilový adaptér.



Při dodání jsou termopohony otevřeny (funkce First-Open).

4. Podle potřeby připojte další systémové komponenty (modul časovače atd.).
5. Připojte síťové napájení k transformátoru rozvaděče pro regulaci.
6. Zapněte síťovou pojistku.

Svítil indikátor provozu. Za cca 5 sekund se rozsvítí všechny diody, rozvaděč pro regulaci je připraven na přiřazení termostatů.



Po zapnutí síťové pojistky otevře rozvaděč pro regulaci automaticky výstupy. Tím se nejspíše po 8 minutách zruší funkce First-Open.

7. Provedte přiřazení regulátorů pokojové teploty k jednotlivým zónám podle dodaného montážního návodu.
  - Prostorové termostaty přiřadte z určeného montážního místa.
  - Popište prostorový termostat pod ovladačem požadované teploty.
8. Namontujte regulátory na určené místo.
9. Provedte kontrolu přiřazení bezdrátových regulátorů na radiovém rozvaděči pro regulaci podle dodaného montážního návodu.



Obr. 10-22 Regulační technika HC BUS



- Komfortní a snadno pochopitelná obsluha
- Modulární konstrukce vhodná pro různé koncepty zařízení
- Regulace až 500 místností a až 50 teplot přívodu
- Technologie sběrnice zaručuje vysokou flexibilitu a snadnou instalaci
- Snadné a bezpečné uvedení do provozu díky integrovaným konfiguračním asistentům
- Optimální pohoda díky plně automatické změně provozních režimů vytápění / chlazení podle potřeby
- Volitelná vizualizace pomocí webového prohlížeče

### Oblast použití

Regulační systém RAUMATIC HC BUS se používá k řízení a regulaci systémů plošného vytápění a chlazení uvnitř budov. Přebírá přitom následující úlohy:

- Aktivace topného nebo chladicího provozu
- Regulace teploty přívodu
- Předávání požadavků na topný a chladicí přístroj
- Regulace prostorové teploty
- Aktivace odvlhčovačů
- Aktivace Fan Coils

### Přehled systému

Regulační systém RAUMATIC HC BUS je regulační systém na bázi sběrnice. Všechny komponenty v rámci jednoho systémového segmentu jsou spojeny vedením - sběrnice systémem, takže i u velkých zařízení jsou náklady na kabeláž nízké.

Regulační systém RAUMATIC HC BUS je díky své modulové skladbě stejnou měrou vhodný pro obytné i kancelářské budovy. Podle počtu řízených komponent, jako jsou odvlhčovače, Fan Coils nebo další regulační stanice teploty přívodu, lze jedním centrálním regulátorem (HC BUS Manager) regulovat 20 až 50 místností v jednom systémovém segmentu.

Jen u větších instalací, jako např. kancelářských budov nebo hotelových zařízení, je nutné použít další centrální regulátor HC BUS Manager (Slave) a tím další systémové segmenty, při čemž každý další Slave poskytuje stejné množství možností připojení. Lze připojit až 9 HC BUS Manager (Slave), takže je možné realizovat systémy s 200 až 500 místnostmi.



Obr. 10-23 HC BUS Manager

HC BUS Manager je centrální regulační a řídicí jednotkou systému. S výjimkou instalací, jako jsou např. větší kancelářské budovy nebo hotelová zařízení, je ve funkci „Master“ jedinou centrální jednotkou systému. Aktivuje automaticky nebo na přání ručně provozní režimy Topení/Chlazení nebo Neutrální (ani Topení, ani Chlazení). Přebírá regulaci teplot(y) přívodu, prostorových teplot a řízení odvlhčovačů a/nebo Fan Coils.

Dále řídí zdroje tepla nebo chladu. HC BUS Manager má integrovanou obslužnou obrazovku, lze jej ale ovládat i z externí obrazovky D-HC.

### 10.7.2 HC BUS Room Unit



Obr. 10-24 HC BUS Room Unit

HC BUS Room Unit je ovládací jednotka instalovaná v místnostech s čidlem prostorové teploty a vlhkosti.

Uživatel může pomocí ovladače a podsvícené obrazovky měnit momentálně platnou požadovanou hodnotu prostorové teploty. Ovládací tlačítka umožňují měnit stupeň komfortu na „normální“ a „snížený“ a aktivovat Fan Coil.

### 10.7.3 HC BUS Manager Extension (moduly V/moduly FT)



Obr. 10-25 HC BUS Manager Extension

### 10.7.4 Topologie sběrnice

HC BUS Manager je sběrnici spojen s komponenty „HC BUS Room Unit“ a „HC BUS Manager Extension“ (modul V / modul FT).

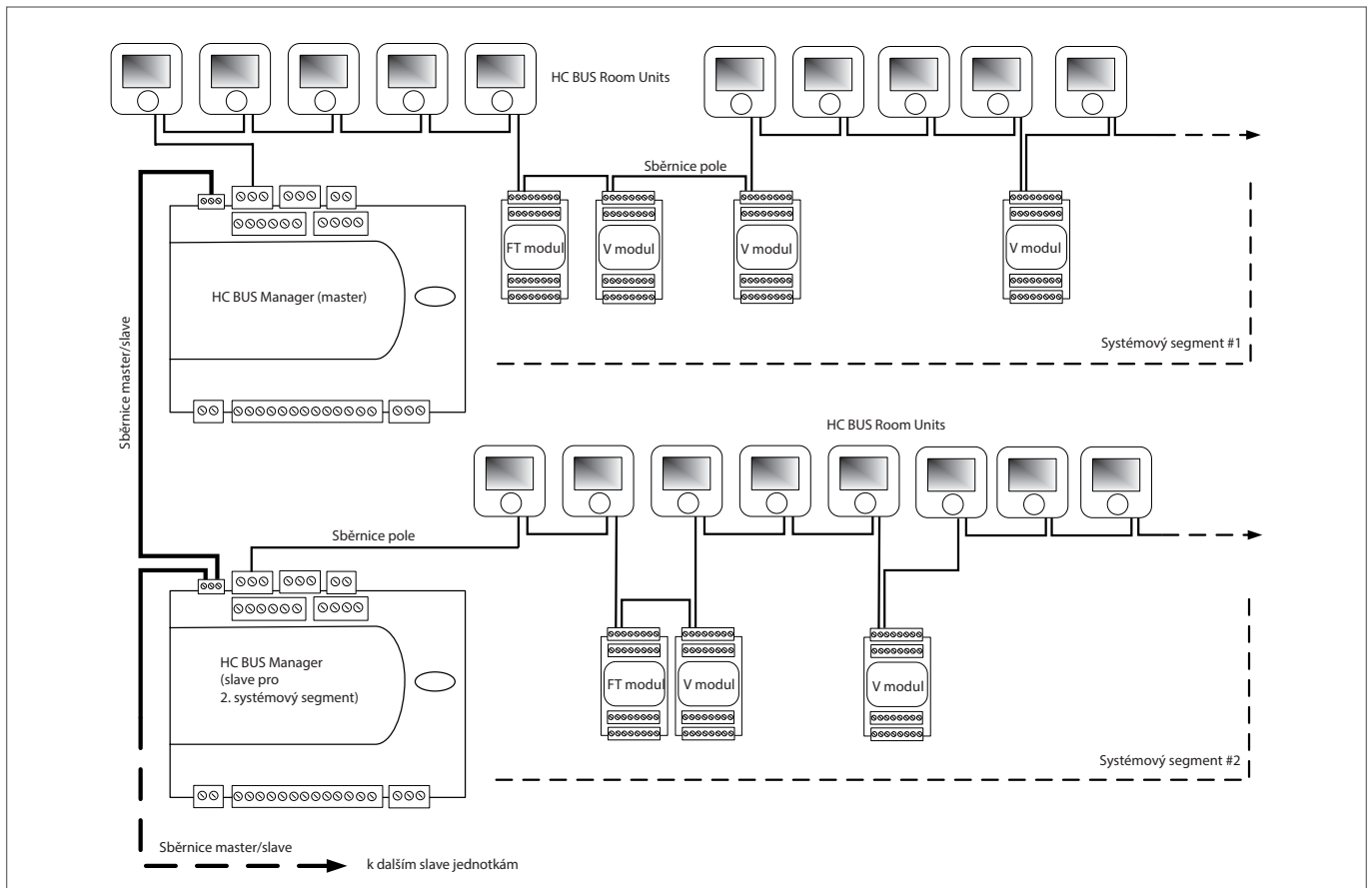
HC BUS Manager komunikuje přes sběrnici Master-Slave.

Na obrázku 10-26 je zobrazena topologie sběrnice s modulem Slave (2 systémové segmenty)

HC BUS Manager Extension lze v regulačním systému RAUMATIC HC BUS používat pro 2 různé úkoly:

- Jako spínací jednotku pohonů ventilů (modul V)
- Jako jednotku k regulaci teploty přívodu (modul FT)

Požadovaná funkce je stanovena během konfigurace systému.



Obr. 10-26 Struktura systému a topologie sběrnice

## Základní funkce

Regulační systém RAUMATIC HC BUS plně automaticky reguluje všechny komponenty systému plošného vytápění / chlazení.

Jsou integrovány následující funkce:

- Regulace teploty přívodu
- Regulace prostorové teploty
- Aktivace odvlhčovačů
- Aktivace Fan Coils
- Požadavky topného tělesa, zdroje chladu

Požadované hodnoty prostorových teplot i provozních dob odvlhčovačů a Fan Coils jsou řízeny týdenními programy.

Způsob provozu (Neutrální / Topný provoz / Chladicí provoz)

je v automatickém režimu automaticky volen systémem podle panujících okolních podmínek, může ale být předem stanoven uživatelem.



Koupelny, kuchyně nebo podobné místnosti nesmí být provozovány v režimu chlazení.

V důsledku možnosti skokově rostoucí vlhkosti hrozí nebezpečí kondenzace na chlazených plochách. Na to je nutno dbát při konfiguraci systému.

## Popis funkce

### Výběr provozního režimu

#### Automatický provozní režim

V automatickém provozním režimu probíhá změna mezi provozními režimy Neutrální/Topení/Chlazení podle okolních podmínek.

„Okolní podmínky“ zahrnují momentální a časově filtrovanou venkovní teplotu, která zohledňuje akumulační vlastnosti popř. setrvačnost budovy, a také teplotu místností definovaných jako hlavních místností.

#### Ruční provozní režimy

U ručních provozních režimů lze volit „Pouze topení“, „Pouze chlazení“, „Topení ručně“ a „Chlazení ručně“. Provozní režimy „Pouze topení“ a „Pouze chlazení“ jsou poloautomatickým provozem. Aktivní provozní režimy se spustí, jakmile to okolní podmínky vyžadují. Provozní režimy „Topení ručně“ a „Chlazení ručně“ spouští provozní režim Topení nebo Chlazení bez ohledu na okolní podmínky, při čemž se ale teplota přívodu orientuje podle okolních podmínek.

V ručním topném provozu se přitom ale – dokud by venkovní teplota nevyžadovala topný provoz – pracuje s minimální teplotou přívodu, takže je možný účinný topný provoz.

#### Regulace teploty přívodu

Regulaci teploty přívodu pro první směřovaný okruh standardně přebírá HC BUS Manager (Master nebo Slave). Další okruhy jsou regulovány moduly FT (maximálně 4).

Požadavek na směřované okruhy vzniká jen tehdy, když některá z připojených místností hlásí potřebu.

#### Proces vytápění

V procesu vytápění se zadání požadované hodnoty teploty přívodu provádí podle parametrizace okruhu, podle panující (časově filtrované)

venkovní teploty a také podle prostorových teplot panujících v hlavních místnostech.

#### Proces chlazení

V procesu chlazení se zadání požadované hodnoty teploty přívodu rovněž provádí podle parametrizace okruhu, navíc se počítá s nejvyšším rosným bodem stanoveným v místnostech náležejícím k danému okruhu.

#### Regulace prostorové teploty

Požadované hodnoty místnosti jsou definovány samostatně pro proces vytápění a chlazení i normální a snížený provoz a načteny podle časového programu. Časové programy neudávají dobu spuštění nového provozního režimu, nýbrž požadovanou dobu, kdy má být dosaženo nové požadované hodnoty. Systém automaticky určí správnou dobu, kdy je nutné zahájit topení popřípadě chlazení místnosti.

Vlastní regulace prostorové teploty funguje na principu regulátoru PI. Podíl P (proporcionální podíl) se vypočte z polohy skutečné hodnoty prostorové teploty v rámci definovaného proporcionálního rozsahu kolem platné požadované hodnoty.

Podíl I koriguje zbylou pravidelnou odchylku, která je u regulátoru P nevyhnutelná.

Vypočtený výstupní signál regulátoru se přepočte na taktovací zapínací/vypínací signál.

#### Odvlhčování

Každé místnosti lze přiřadit jeden odvlhčovač (také více místnostem jeden společný odvlhčovač). Když relativní vlhkost vzduchu nebo vypočtený rosný bod překročí stanovenou mezní hodnotu, spustí se odvlhčovač, jestliže jeho časový program provoz dovolí.

Také existuje možnost spustit odvlhčovač za vyšších hodnot vlhkosti mimo dobu definovanou časovým programem.

#### Funkce Fan Coils

Každé místnosti lze přiřadit jeden Fan Coil, nelze ale přiřadit více místností ke společnému Fan Coil.

Fan Coil je možné definovat pro provozní režimy „Topení“, „Chlazení“ nebo „Topení a chlazení“.

Fan Coil se spustí, jakmile se prostorová teplota nachází mimo toleranční rozsah kolem požadované hodnoty.

„Tlačítkem ventilátoru“ jednotky HC BUS Room Unit lze spustit Fan Coil, jakmile se prostorová teplota nachází mimo úzký rozsah kolem požadované hodnoty. Pokud by Fan Coil již běžel, je možné stisknutím tlačítka ventilátoru provoz na 30 minut zablokovat.

#### Vizualizace / dálkové ovládání

Kartu HC BUS Webcard lze použít k vizualizaci a komfortnímu ovládání prostřednictvím PC nebo chytrého telefonu. Ovládání se provádí zadáváním ve webovém prohlížeči.

Ovládající osoba může odečítat stav topného / chladicího systému, popř. upravovat nastavení požadovaných hodnot.

Webcard mohou používat firmy provádějící údržbu, aby analyzovaly případné problémy a zjistily příčinu poruchy. Projevené poplachy je možné automaticky odeslat elektronickou poštou zákazníkovi, popř. firmám provádějícím údržbu.

## Možnosti systému

Regulační systém REHAU RAUMATIC HC BUS je díky své modulové skladbě stejnou měrou vhodný pro obytné i kancelářské budovy. Podle počtu řízených komponent, jako jsou odvlhčovače, Fan Coils nebo další regulační stanice teploty přívodu, lze jedním centrálním regulátorem (HC BUS Manager) regulovat 20 až 50 místností v jednom systémovém segmentu.

Jen u větších instalací, jako např. kancelářských budov nebo hotelových zařízení, je nutné použít další centrální regulátor HC BUS Manager (Slave) a tím další systémové segmenty, při čemž každý další Slave poskytuje stejné množství možností připojení. Lze připojit až 9 HC BUS Manager (Slave), takže je možné realizovat systémy s 200 až 500 místnostmi.

V maximálním stupni vybavení je tedy s jedním Master a 9 Slaves možných celkem 10 segmentů.

V tabulce níže je ilustrativně uveden maximální počet místností a přístrojů, které lze realizovat s jedním systémem sestávajícím z jednoho HC BUS Managera (1 systémový segment).

Příklad	Počet teplot přívodu	Místnosti	Odvlhčovače	Fan Coils *)
1	1	50	0	0
2	1	44	8	0
3	1	36	8	8
4	1	30	0	30
5	2	32	8	8
6	2	28	0	28
7	2	24	16	0
8	2	20	12	12
9	2	14	14	14
10	3	26	0	26

\*) Odvlhčovače s dodatečnou funkcí chlazení jsou brány jako Fan Coils.

Obr. 10-27 Zobrazení regulace HC BUS na desktopu

## Potřebná čidla

### Čidlo venkovní teploty AT-HC

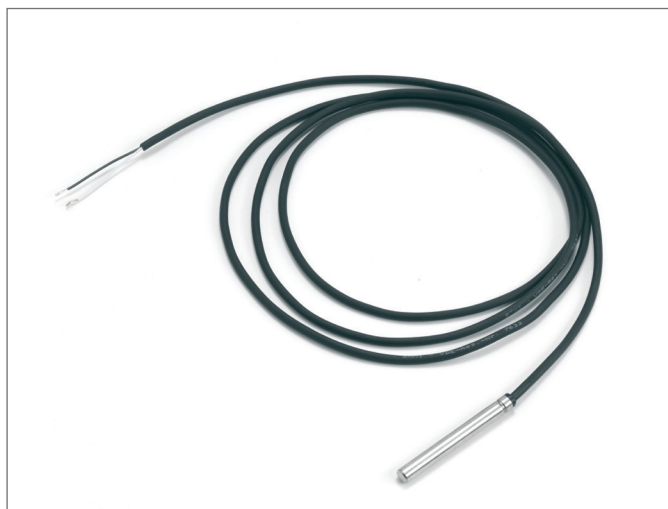


Obr. 10-28 Čidlo venkovní teploty AT-HC

Pro HC BUS Managera je potřeba alespoň jedno čidlo venkovní teploty.

- Čidlo s pláštěm IP 54
- Montáž na zastíněnou stranu fasády

### Teplotní čidlo přívodu a zpátečky FRT-HC



Obr. 10-29 Teplotní čidlo přívodu a zpátečky FRT-HC

Na každou regulaci teploty přívodu je nutné připojit jedno teplotní čidlo přívodu/zpátečky. Instalace se provede do ponorné jímky IS-HC.

- Snímač teploty kabelu NTC, IP 68
- Délka kabelu 1,5 m
- Prvek čidla v kovovém pouzdře 6 x 52 mm

### Ponorná jímka IS-HC

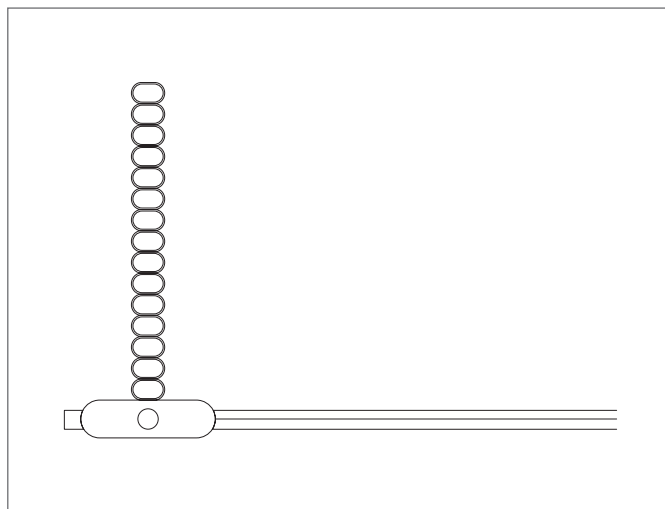


Obr. 10-30 Ponorná jímka IS-HC

Pro teplotní čidlo přívodu a zpátečky FRT-HC

- Ponorná jímka 8 x 60 mm z nerezové oceli
- Vnější závit 1/4", šroubový spoj PG7, IP 68

### Teplotní čidlo přívodu/zpátečky, příložné čidlo FRTC-HC



Obr. 10-31 Teplotní čidlo přívodu/zpátečky, příložné čidlo FRTC-HC

Teplotní čidlo přívodu/zpátečky, příložné čidlo FRTC-HC je kontaktní čidlo, které lze upevnit přímo na trubku.

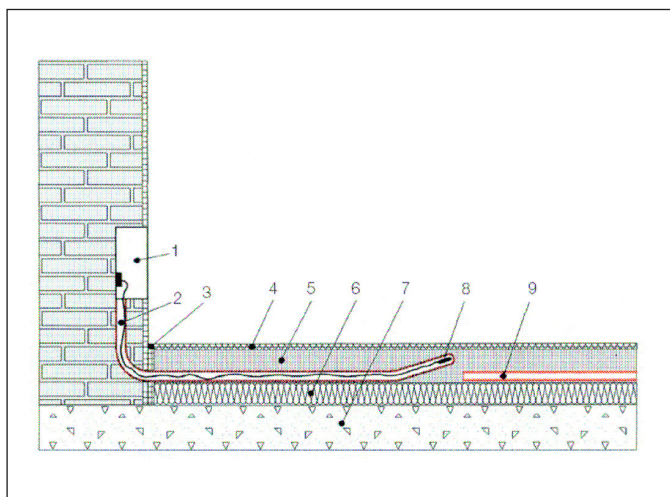
## Čidlo teploty podlahy FT-HC



Obr. 10-32 Čidlo teploty podlahy FT-HC

- Snímač teploty kabelu NTC, IP 67
- Délka kabelu 3 m

Prvek čidla v plastovém pouzdře 6 x 15 mm



Obr. 10-33 Montáž čidla teploty podlahy FT-HC

- 1 Připojovací krabice
- 2 Chránička
- 3 Okrajová dilatační páska
- 4 Podlahová krytina
- 5 Potěr
- 6 Tepelná a kročejová izolace
- 7 Betonová deska
- 8 Čidlo teploty podlahy
- 9 Trubka RAUTHERM S

## Čidlo prostorové teploty RT-HC, vlhkostní / teplotní čidlo HT-HC



Obr. 10-34 Čidlo prostorové teploty RT-HC, vlhkostní / teplotní čidlo HT-HC

Čidla prostorové teploty RT-HC popř. HT-HC lze použít místo jednotek HC BUS Room Units. Čidla je možné použít v místnostech, kde změna požadované hodnoty není žádoucí.

Čidla prostorové teploty RT-HC by se neměla používat v místnostech, které jsou chlazeny. Čidla vlhkosti a teploty HT-HC lze připojit jen na HC BUS Managera, protože vedle teploty měří také vlhkost.

## Displej D-HC



Obr. 10-35 Displej D-HC

Displej D-HC lze volitelně také připojit na HC BUS Managera.



## Kontrolka rosného bodu TPW



Obr. 10-36 Kontrolka rosného bodu TPW

- Pro identifikaci kondenzace na kritických místech potrubí.
- Upevnění na trubce o průměru 15...60 mm
- Spínací bod 95 % ± 4 %, přepínací kontakt 1 A, 24 V
- Vysílání signálu na HC BUS Managera popř. modul V/ modul FT

## Trojcestný ventil MV



Obr. 10-37 Trojcestný ventil MV

- Pro přepínání topných a chladících větví pomocí 4 ventilů
- Kompletně s pohonem 24 V AC

Standardně jsou dodávány následující ventily:

- Přímý ventil DV 20, jmenovitý průměr DN 20, hodnota kvs 4,5 m<sup>3</sup>/h
- Přímý ventil DV 25, jmenovitý průměr DN 25, hodnota kvs 5,5 m<sup>3</sup>/h
- Přímý ventil DV 32, jmenovitý průměr DN 32, hodnota kvs 10 m<sup>3</sup>/h

## Transformátor 50 VA

Bezpečnostní transformátor 230 VAC/24 VAC podle EN 61558, výkon 50 VA pro provozní napájení komponent:

- HC BUS Manager
- HC BUS Manager Extension
- HC BUS Room Units
- Servopohony 24V



## POZOR

### Nebezpečí věcných škod v důsledku přetížení transformátoru!

- Bezpodmínečně se vyvarujte přetížení transformátoru.
- Dbejte vždy na příkon napájených komponent!
- Dbejte na to, že pro napájení komponent regulace a pro spínající periferní komponenty je nutno vždy provést separátní napájení.

## 11.1 Úvod



### 11.1.1 Všeobecně

Požadavky na moderní budovy spočívají ve vysoké tepelné pohodě pro uživatele, energeticky úsporném a ekologickém provozu a nízkých investičních a provozních nákladech pro provozovatele. Velkou část těchto požadavků může pokrýt temperování nosných betonových konstrukcí (BKT).

Princip temperování nosných betonových konstrukcí je založen na využití akumulačního objemu stavebních dílů k rovnoměrnému chlazení popř. vytápění. V procesu chlazení je tepelná energie přijatá stavebním dílem odváděna integrovaným potrubím. V procesu vytápění potrubí vyhřívá stavební díl, který může teplo svým povrchem opět odevzdávat do místnosti.

Z důvodu vysokých standardů izolace pro plášť budov a výměny energie, která je u BKT velkoplošná, převážně vyzařováním, jsou ve srovnání s prostorovou teplotou nutné jen mírně vyšší popř. nižší teploty povrchů. Současně lze vzduchotechniku zredukovat na špičková zatížení a hygienickou výměnu vzduchu. Následkem toho nižší rychlost vzduchu a temperování tepelným sáláním vytvářejí příjemné prostorové klima zdravé pro lidské tělo.

Použití systémů BKT umožňuje efektivní vytápění a chlazení.

Nízká úroveň teploty blíží se prostorové teplotě a malé kolísání teplot přívodu přispívají k ekologickému provozu a úspoře CO<sub>2</sub>.

Možnost úspory skýtá použití systémů BKT také pokrytím základního zatížení rovnoměrnou úrovní teploty v přívodu, menším dimenzováním ventilačních systémů, rychlou montáží již při hrubé stavbě a využitím obnovitelných zdrojů energie.



- Nízké provozní náklady
- Nízké investiční náklady
- Možnost použití obnovitelných energií
- Vyhovuje pro Green Building Standards, např. LEED
- Rovnoměrně nízká, energeticky výhodná úroveň teploty přívodu
- Nízké teploty povrchů
- Vysoký komfort prostorového klimatu
- Bez projevů průvanu
- Nevzniká syndrom nemocných budov (Sick-Building-Syndrom)

Tepelná aktivace masivních stavebních dílů je srovnatelná s tepelnou akumulační schopností zdí v historických budovách, jako jsou kostely a hrady. Umístěním potrubí uprostřed, v neutrální oblasti stropu, se vytvoří velká vyrovnávací masa pro pokrytí základní zátěže pro vytápění a chlazení a snížení silných teplotních výkyvů.

Další vývojový stupeň systému BKT je systém oBKT s rychlejší reakcí. U systému oBKT leží potrubí blízko povrchu a umožňuje daleko rychlejší přizpůsobení výkonu. Na rozdíl od sádkartonových stropů jsou pak možné flexibilnější koncepty kanceláří.

#### **11.1.2 Požární odolnost – REI 90 podle ČSN EN 13501, F 90 podle DIN 4102-2**

V případě požáru musí být pasivní požární ochranou zajištěna ochrana osob a věcných hodnot. Nosné stavební díly, jako jsou stropy, musí zůstat po určitou dobu únosné, aby záchranáři mohli zachránit osoby a bezpečně vykonat hasicí práce.

Platné požadavky požární ochrany na budovy jsou upraveny příslušnými stavebními řády dané země. Nadřazený je ve vzorovém stavebním řádu MBO požadavek na nosné a výtuzné stavební části pro budovy, které mají horní hranu hotové podlahy (OKF) posledního podlaží do 60 m a proto vyžadují požární odolnost REI 90 podle ČSN EN 13501 popř. F 90 podle DIN 4102-2.

#### **11.1.3 Požární odolnost – REI 120 podle ČSN EN 13501, F 120 podle DIN 4102-2**

Požadavek na dobu požární odolnosti nosných a výtuzných stavebních částí se změní, když OKF posledního podlaží překročí 60 m. Při překročení OKF posledního podlaží 60 m je podle vzorové směrnice pro výškové budovy MHHR nutný požadavek REI 120 podle ČSN EN 13501 popř. F 120 podle DIN 4102-2.

Nezávisle na výšce budovy lze na základě konceptu požární ochrany vypracovaného pro daný stavební záměr požadovat dobu požární odolnosti REI 120 podle ČSN EN 13501 popř. F 120 podle DIN 4102-2.

#### **11.1.4 Zvláštní stavby: výstavba výškových, kancelářských, správních budov, letišť**

Jako zvláštní stavby jsou ve vzorovém stavebním řádu (MBO) označovány „stavební celky a prostory zvláštního druhu a využití“, ke kterým náleží výškové budovy, kancelářské a administrativní budovy a letiště. Vedle předpisů v MBO a stavebních řádů dané země (LBO) lze pro zvláštní stavby vypracovat individuální koncepty požární ochrany, v kterých jsou požadavky rozšířeny a mimo jiné je v nich přesněji definována stavební požární ochrana.

#### **11.1.5 Pohledový beton**

Navrhování kancelářských prostor a pracovišť zahrnuje vedle ergonomie také návrh dispozice, který vypracují architekti a interiéroví architekti. Aby byl povrch betonu pohledný a bylo možné plně využít tepelného výkonu, lze realizovat povrch betonu jako pohledový nebo jej natřít barvou.

U temperování nosných betonových konstrukcí (BKT) závisí kvalita povrchu stropů na distančních kusech použitých pro spodní výtuz a na kvalitě bednění.

Při použití modulů oBKT lze pomocí integrovaných distančních kusů s patkami z litého betonu dosáhnout povrchu v kvalitě pohledového betonu.

## 11.2 Varianty systému

### 11.2.1 Moduly oBKT – blízkopovrchové temperování nosných betonových konstrukcí



Obr. 11-1 Moduly oBKT



Účelem použití modulů oBKT v souladu s určením je montáž prefabrikovaných modulů pod spodní vrstvu výztuže masivních železobetonových stropů tloušťky větší než  $\geq 200$  mm.

#### Vlastnosti systému

- Prefabrikované moduly oBKT
- Dvojitý meandr
- Rozteč pokládky 7,5 cm nebo 15 cm
- Integrované distanční kusy pro pokládku pod spodní vrstvu výztuže
- Integrované distanční kusy pro spodní vrstvu výztuže
- Třída požární odolnosti REI 120 podle ČSN EN 13501
- Třída požární odolnosti F 120 podle DIN 4102-2
- Distanční kusy volitelně z litého betonu nebo plastu



- Třída F 120 potvrzena všeobecným osvědčením o zkoušce od stavebního dozoru
- Kvalita pohledového betonu s distančními kusy z litého betonu
- Moduly s integrovanými distančními kusy pro spodní výztuž
- Distanční kusy s malou konstrukční výškou 34 mm
- Variabilní moduly podle konkrétního objektu
- Systém BKT s rychlou reakcí
- Dvojité meandry pro rovnoměrnou teplotu povrchu
- Rychlá montáž
- Vysoké chladicí výkony až do cca 90 W/m<sup>2</sup>

#### Komponenty systému

- Moduly oBKT
- Trubka RAUTHERM S
- Násuvná objímka
- Spojka
- Rychlospojka
- Záslepka
- Stropní průchodka BKT
- Ochranná trubka
- Ochranná páska
- Připojovací krabice BKT

#### Rozměr trubek

- RAUTHERM S 14 x 1,5 mm

### 11.2.2 Moduly BKT



Obr. 11-2 Moduly BKT



Účelem použití modulů BKT v souladu s určením je montáž prefabrikovaných modulů mezi spodní a horní vrstvu výztuže masivních železobetonových stropů.

#### Vlastnosti systému

- Prefabrikované moduly
- Dvojitý meandr / jednoduchý meandr
- Rozteč pokládky 15 cm



- Rychlá montáž
- Variabilní moduly podle konkrétního objektu
- Dvojité meandry pro rovnoměrnou teplotu povrchu
- Chladicí výkony do cca 70 W/m<sup>2</sup>

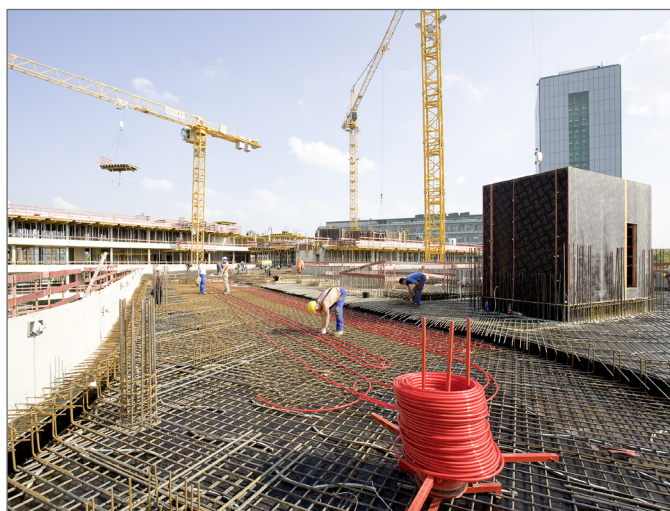
### Komponenty systému

- Moduly BKT
- Trubka RAUTHERM S
- Násuvná objímka
- Spojka
- Rychlospojka
- Záslepka
- Stropní průchodka BKT
- Ochranná trubka
- Ochranná páska
- Připojovací krabice BKT

### Rozměr trubek

- RAUTHERM S 17 x 2,0 mm
- RAUTHERM S 20 x 2,0 mm

### 11.2.3 BKT pokládka přímo na stavbě



Obr. 11-3 Moduly BKT - pokládka přímo na stavbě



Účelem použití v souladu s určením je u BKT s pokládkou přímo na stavbě montáž trubek RAUTHERM S na stavební nosné rohože mezi spodní a horní vrstvu výztuže masivních železobetonových stropů.

### Vlastnosti systému

- Trubka RAUTHERM S
- Jednoduchý meandr/dvojitý meandr
- Rozteč pokládky 15 cm



- Flexibilní úprava podle geometrie objektu
- Variabilní délky okruhů BKT
- Dvojité meandry pro rovnoměrnou teplotu povrchu
- Možný chladicí výkon do cca 70 W/m<sup>2</sup>

### Komponenty systému

- Trubka RAUTHERM S
- Spojky kari sítě / kabelové třmeny BKT
- Násuvná objímka
- Spojka
- Rychlospojka
- Záslepka
- Stropní průchodka BKT
- Ochranná trubka
- Ochranná páska
- Připojovací krabice BKT

### Rozměr trubek

- RAUTHERM S 17 x 2,0 mm
- RAUTHERM S 20 x 2,0 mm

### 11.2.4 BKT a oBKT u prefabrikovaných a poloprefabrikovaných dílů



Obr. 11-4 Moduly BKT u poloprefabrikovaných dílů



Účelem použití v souladu s určením je pro BKT a oBKT u prefabrikovaných a poloprefabrikovaných dílů integrace prefabrikovaných modulů pro masivní železobetonové stropy ve výrobě.

### Vlastnosti systému

- Moduly BKT a oBKT integrované do prefabrikovaného / poloprefabrikovaného dílu
- Jednoduchý meandr/dvojitý meandr
- Rozteč pokládky 15 cm popř. 7,5 cm pro oBKT



- Rychlá montáž díky prefabrikaci ve výrobě
- Minimální potřeba bednění
- Vysoká kvalita povrchu betonového prefabrikátu
- Variabilní velikost modulu podle konkrétního objektu
- Dvojitě meandry pro rovnoměrnou teplotu povrchu
- Chladicí výkony až do cca 90 W/m<sup>2</sup>

### Komponenty systému

- Trubka RAUTHERM S
- Spojky kari sítě / kabelové třmeny BKT
- Násuvná objímka
- Spojka
- Rychlospojka
- Záslepka
- Stropní průchodka BKT
- Ochranná trubka
- Ochranná páska
- Připojovací krabice BKT

### Rozměr trubek

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

## 11.3 Projektování

### 11.3.1 Základy projektování

Obecně je nutné u tepelné aktivace betonových dílů respektovat při plánování stavební zakázané zóny, které se nesmí aktivovat. Zakázané zóny pro pokládku BKT a oBKT určuje např. statik podle hustoty výztuže v oblasti podpěry.

U blízkopovrchového BKT je třeba při montáži sádkokartonových stěn respektovat montážní pruhy.

Jestliže se během užívání změní požadavky na BKT, lze vestavěním připojovacích krabic BKT ve fázi výstavby dodatečně integrovat další komponenty. Připojovací krabice BKT lze např. připojit volně zavěšené stropní desky s chladícím stropem a tím poskytnout další chladicí/topný výkon.



Při použití blízkopovrchového temperování nosných betonových konstrukcí musí být z důvodu montáže pod spodní vrstvu výztuže respektovány u flexibilních konceptů kancelářské montážní oblasti pro příčky a sádkokartonové stěny.



Účinné použití temperování nosných betonových konstrukcí zvýhodňují následující technické rámcové podmínky:

- Rovnoměrný zátěžový profil při procesu vytápění a chlazení
- Koeficient prostupu tepla okny  $U_{okna}$ : 1,0 až 1,3 W/m<sup>2</sup>K
- Koeficient propustnosti ochrany před sluncem  $b_{ochrana\ před\ sluncem}$ : 0,15 až 0,20
- Normovaná tepelná zátěž  $\Phi_{HL\ ČSN\ EN\ 12831}$ : cca 40 až 50 W/m<sup>2</sup>
- Chladicí zátěž  $Q_{K\ VDI\ 2078}$ : až cca 60 W/m<sup>2</sup>
- Žádné zavěšené uzavřené stropy v aktivních zónách
- Flexibilní prostorové teploty za extrémně horkých dnů jsou přípustné
  - u variant zařízení s podpůrnou klimatizací až do cca +27 °C
  - u variant zařízení s větráním okny až do cca +29 °C
- Homogenní struktura uživatelů / jednotný způsob užívání

### Stavební předpoklady

Vyrovnaný a rovnoměrný průběh zátěžového profilu při procesu vytápění a chlazení přispívá k účinnému využití temperování nosných betonových konstrukcí. Vnitřní zatížení lze v běžném provozu kancelářské budovy považovat za konstantní. Výkyvy zatížení jsou způsobovány povětrnostními vlivy. Tyto rušivé vlivy lze výrazně redukovat optimalizací pláště budovy v následujících bodech:

- okna
- ochrana před sluncem
- transmisní tepelná ochrana

Díky vysokému podílu zasklení u kancelářských budov se koeficientem prostupu tepla u okenních ploch mezi  $1,0 - 1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$  výrazně přispívá ke snížení transmisní spotřeby tepla a tím k vyrovnání průběhu zatížení. Vnější umístění zařízení na ochranu před sluncem s průměrným koeficientem prostupu  $b = 0,15$  až  $0,20$  mohou snížit letní rušivé vlivy slunečního záření v místnosti až na 85 %. Vnější umístění kovové žaluzie s úhlem otevření  $45^\circ$  mají koeficient prostupu  $b = 0,15$ . S uvnitř umístěnými opatřeními na ochranu před sluncem, např. látkovými markýzami, nelze tohoto stínícího efektu docílit.

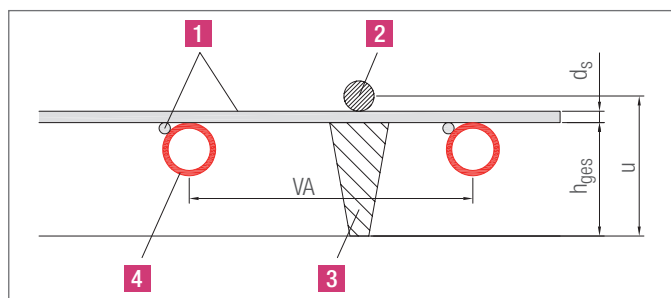
Zlepšením transmisní tepelné ochrany vnějších stavebních dílů by měla být realizována spotřeba tepla kancelářských a administrativních budov mezi cca  $40 \text{ W/m}^2$  a  $50 \text{ W/m}^2$ . Podle skladby podlahy a použití BKT nebo oBKT lze dosáhnout přínosu k celkové spotřebě tepla až 75 %. Kancelářské budovy běžného použití mají chladicí zátěž cca  $60 \text{ W/m}^2$ . Podle skladby podlahy lze při použití BKT pokrýt až 80 % chladicí zátěže. Při použití oBKT lze pokrýt chladicí zátěž nad  $60 \text{ W/m}^2$  a kompenzovat špičkové zátěže. Nejlepšího akumulčního účinku temperování nosných betonových konstrukcí lze dosáhnout u betonových stropů o tloušťce 25 cm a 30 cm.



V oblasti aktivních stropů není přípustná instalace zavěšených uzavřených podhledů. Montáž otevřených rástrových podhledů je nutno v konkrétních případech fundovaně prověřit.

Ve velkoprostorových kancelářích se doporučují akustická opatření. V aktivních zónách nejsou přípustné podhledy, které absorbují hluk. Zejména ve velkoprostorových kancelářích a halách je nutno prověřit, zda jsou nutná opatření pro optimalizaci akustiky místnosti.

### Stavební předpoklady oBKT



Obr. 11-5 Skladba spodní výztuže, řez (detail)

- 1 Nosná rohož
- 2 Spodní výztuž
- 3 Distanční kus
- 4 RAUTHERM S14 x 1,5 mm
- $d_s$  průměr drátu nosné rohože trubek
- $h_{ges}$  celková výška distančního kusu
- $u$  osová vzdálenost výztuže
- VA rozteč pokládky



Klasifikace doby požární odolnosti platí pro vystavení spodní strany stropu požáru. Horní strana stropu musí být provedena podle DIN 4102-2.



Musí být dodržena osová vzdálenost výztuže  $u \geq 37 \text{ mm}$ . V oblastech stropu bez modulů oBKT musí být osová vzdálenost  $u \geq 37 \text{ mm}$  zajištěna příslušnými distančními kusy.



Musí být respektováno všeobecné osvědčení o zkoušce stavebního dozoru č. P 3159/334/12-MPA BS.

### Technická zařízení budov

Při použití BKT lze s ohledem na systémovou setrvačnost sdružit oblasti s jednotnými průběhy zatížení do regulačních zón. Na příklad je možné rozdělení na severní a jižní zónu.

Rozšířením BKT o oBKT získáte vedle rychlejší regulace také vyšší výkony na povrchu stropu. Dále se tím sníží požadavky na klimatizaci pro topení a chlazení. Volbou vhodné úrovně teploty přívodu lze při procesu vytápění zabránit nadměrným výkyvům prostorové teploty.



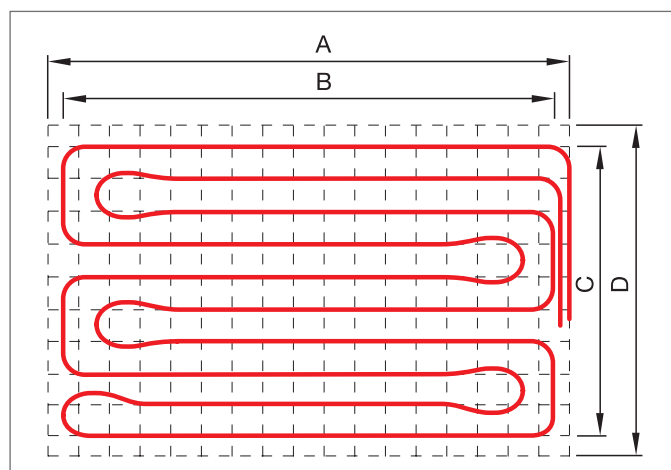
Abyste zabránili tvorbě kondenzační vody na aktivovaných konstrukčních dílech při procesu chlazení, musí se systémy BKT provozovat s monitorováním rosného bodu vzduchu v místnosti.



Teplota přívodu BKT musí být při chlazení alespoň 1 K nad danou teplotou rosného bodu vzduchu v místnosti.

### Moduly: aktivní plocha – přípojovacího potrubí

Fixace trubky RAUTHERM S se provádí ve výrobním závodě. Trubky jsou připevněny spojkami kari sítě BKT u modulů BKT na betonářské síti a u modulů oBKT na nosné rohože trubek.



Obr. 11-6 Rozměry pokládky, příklad přípojovacího potrubí vpravo

- A Délka modulu: tepelně aktivní délka v m
  - B Délka modulu s položenou trubicí: A-VA v m
  - C Šířka modulu s položenou trubicí: D-VA v m
  - D Šířka modulu: tepelně aktivní šířka v m
- Tepelně aktivní plocha modulu:  $A \times D$  v  $m^2$

### oBKT

Každý modul je expedován se dvěma přípojkami o délce 1 m pro přívod a zpátečku.

Přípojky jsou pro transport fixovány k modulu.

Rozteč pokládky 75 mm / VA 7,5

Rozteč pokládky 150 mm / VA 15

Výška modulu, jako distanční kus pro spodní vrstvu výztuže:

Výška 34 mm

Šířka D [m]	0,75	0,90	1,05	1,20	1,35	1,50
Rozteč pokládky VA	7,5	7,515	7,5	7,515	7,5	7,515
Délka A [m]	aktivní plocha [m <sup>2</sup> ]					
0,90	0,68	0,81	0,95	1,08	1,22	1,35
1,05	0,79	0,95	1,10	1,26	1,42	1,58
1,20	0,90	1,08	1,26	1,44	1,62	1,80
1,35	1,01	1,22	1,42	1,62	1,82	2,03
1,50	1,13	1,35	1,58	1,80	2,03	2,25
1,65	1,24	1,49	1,73	1,98	2,23	2,48
1,80	1,35	1,62	1,89	2,16	2,43	2,70
1,95	1,46	1,76	2,05	2,34	2,63	2,93
2,10	1,58	1,89	2,21	2,52	2,84	3,15
2,25	1,69	2,03	2,36	2,70	3,04	3,38
2,40	1,80	2,16	2,52	2,88	3,24	3,60
2,55	1,91	2,30	2,68	3,06	3,44	3,83
2,70	2,03	2,43	2,84	3,24	3,65	4,05
2,85	2,14	2,57	2,99	3,42	3,85	4,28
3,00	2,25	2,70	3,15	3,60	4,05	4,50
3,15	2,36	2,84	3,31	3,78	4,25	4,73
3,30	2,48	2,97	3,47	3,96	4,46	4,95
3,45	2,59	3,11	3,62	4,14	4,66	5,18
3,60	2,70	3,24	3,78	4,32	4,86	5,40
3,75	2,81	3,38	3,94	4,50	5,06	5,63
3,90	2,93	3,51	4,10	4,68	5,27	5,85
4,05	3,04	3,65	4,25	4,86	5,47	6,08
4,20	3,15	3,78	4,41	5,04	5,67	6,30
4,35	3,26	3,92	4,57	5,22	5,87	6,53
4,50	3,38	4,05	4,73	5,40	6,08	6,75
4,65	3,49	4,19	4,88	5,58	6,28	6,98
4,80	3,60	4,32	5,04	5,76	6,48	7,20
4,95	3,71	4,46	5,20	5,94	6,68	7,43
5,10	3,83	4,59	5,36	6,12	6,89	7,65
5,25	3,94	4,73	5,51	6,30	7,09	7,88
5,40	4,05	4,86	5,67	6,48	7,29	8,10
5,55	4,16	5,00	5,83	6,66	7,49	8,33
5,70	4,28	5,13	5,99	6,84	7,70	8,55

Rozměry se vztahují k tepelně aktivní ploše.



**BKT**

Každý modul je expedován se dvěma přípojkami vlevo o délce 2 m pro přívod a zpátečku.

Přípojky jsou pro transport fixovány k modulu.

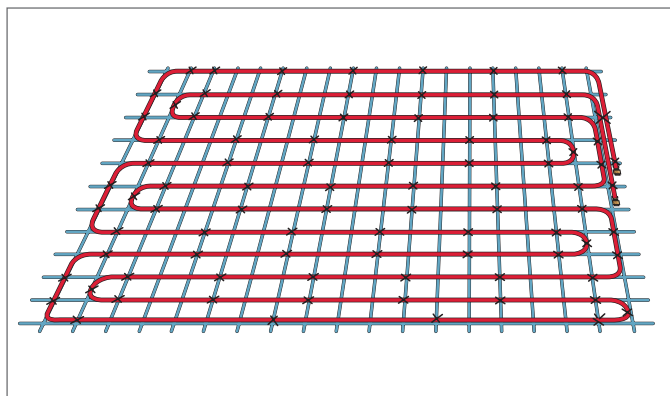
Rozteč pokládky 150 mm / VA 15

Šířka D [m]	0,90	1,2	1,50	1,80	2,10	2,40
Délka A [m]	aktivní plocha [m <sup>2</sup> ]					
1,50	1,35	1,80	2,25	2,70	3,15	3,60
1,65	1,49	1,98	2,48	2,97	3,47	3,96
1,80	1,62	2,16	2,70	3,24	3,78	4,32
1,95	1,76	2,34	2,93	3,51	4,10	4,68
2,10	1,89	2,52	3,15	3,78	4,41	5,04
2,25	2,03	2,70	3,38	4,05	4,73	5,40
2,40	2,16	2,88	3,60	4,32	5,04	5,76
2,55	2,30	3,06	3,83	4,59	5,36	6,12
2,70	2,43	3,24	4,05	4,86	5,67	6,48
2,85	2,57	3,42	4,28	5,13	5,99	6,84
3,00	2,70	3,60	4,50	5,40	6,30	7,20
3,15	2,84	3,78	4,73	5,67	6,62	7,56
3,30	2,97	3,96	4,95	5,94	6,93	7,92
3,45	3,11	4,14	5,18	6,21	7,25	8,28
3,60	3,24	4,32	5,40	6,48	7,56	8,64
3,75	3,38	4,50	5,63	6,75	7,88	9,00
3,90	3,51	4,68	5,85	7,02	8,19	9,36
4,05	3,65	4,86	6,08	7,29	8,51	9,72
4,20	3,78	5,04	6,30	7,56	8,82	10,08
4,35	3,92	5,22	6,53	7,83	9,14	10,44
4,50	4,05	5,40	6,75	8,10	9,45	10,80
4,65	4,19	5,58	6,98	8,37	9,77	11,16
4,80	4,32	5,76	7,20	8,64	10,08	11,52
4,95	4,46	5,94	7,43	8,91	10,40	11,88
5,10	4,59	6,12	7,65	9,18	10,71	12,24
5,25	4,73	6,30	7,88	9,45	11,03	12,60
5,40	4,86	6,48	8,10	9,72	11,34	12,96
5,55	5,00	6,66	8,33	9,99	11,66	13,32
5,70	5,13	6,84	8,55	10,26	11,97	13,68
5,85	5,27	7,02	8,78	10,53	12,29	14,04
6,00	5,40	7,20	9,00	10,80	12,60	14,40
6,15	5,54	7,38	9,23	11,07	12,92	14,76
6,30	5,67	7,56	9,45	11,34	13,23	15,12

Rozměry se vztahují k tepelně aktivní ploše.

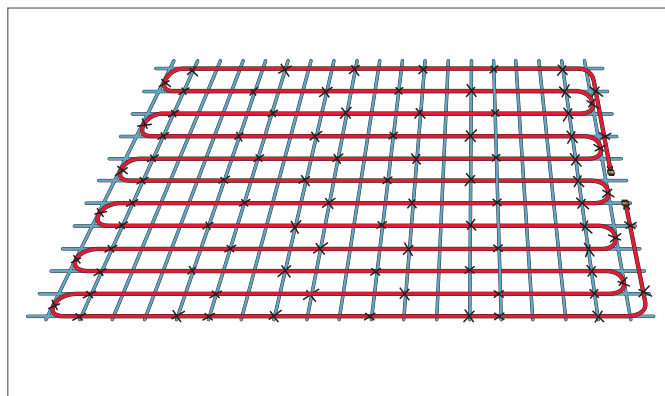
## Forma pokládky dvojité meandry DM / jednoduchý meandry EM

Způsob pokládky trubky do dvojitého meandru vykazuje v porovnání s jednoduchým meandrem rovnoměrný teplotní profil v celé ploše modulu.



Obr.11-7 Modul BKT DM

Zejména u velkoplošných modulů to vede k homogennímu rozdělení teploty v konstrukci a k rovnoměrným teplotám na vrchních plochách konstrukce.



Obr. 11-9 Modul BKT EM

## Hydraulické varianty připojení



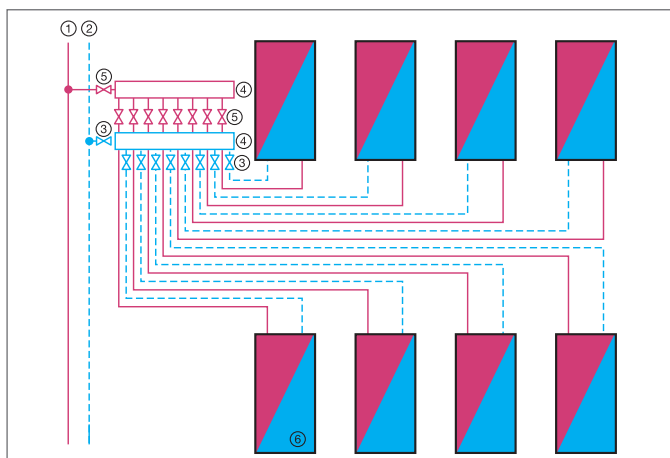
U každé varianty připojení je nutné hydraulické vyrovnání okruhů BKT a celé potrubní sítě.

### Napojení na rozdělovač

Analogicky k podlahovému vytápění a chlazení lze připojení okruhů BKT na potrubní síť rozvodného potrubí provést pomocí rozdělovače BKT. Za účelem uzavírání a regulace se doporučují kulové a regulační ventily.

Při dimenzování je nutno zohlednit:

- Max. tlaková ztráta 300 mbar na každý okruh BKT
- Téměř stejně velké okruhy BKT



Obr. 11-8 Schématické zobrazení připojení rozdělovače

- |                                |              |
|--------------------------------|--------------|
| 1 Přívod                       | 2 Zpátečka   |
| 3 Regulační a uzavírací ventil | 4 Rozdělovač |
| 5 Uzavírací ventil             | 6 Okruh BKT  |

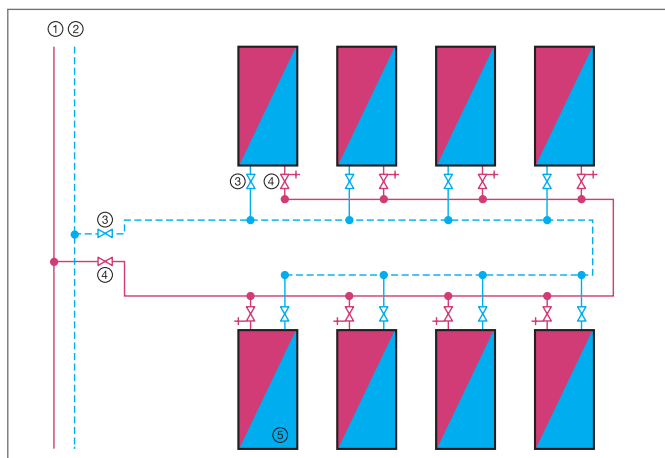
### Dvourubkový systém Tichelmann

U dvourubkového systému se připojení každého okruhu BKT provádí přímo na potrubí. Pro uzavření, vypouštění a regulaci se doporučují kulové a regulační ventily s možností vypouštění.

Pokládkou potrubí systémem Tichelmann je v potrubí dosaženo téměř rovnoměrné tlakové ztráty.

Při dimenzování je nutno zohlednit:

- Max. tlaková ztráta 300 mbar na každý okruh BKT
- Téměř stejně velké okruhy BKT



Obr. 11-10 Schématické zobrazení dvourubkového systému

- |                                |                    |
|--------------------------------|--------------------|
| 1 Přívod                       | 2 Zpátečka         |
| 3 Regulační a uzavírací ventil | 4 Uzavírací ventil |
| 5 Okruh BKT                    |                    |

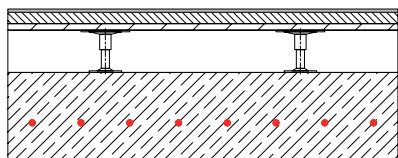
## 11.4 Topné/chladicí výkony

Skladba podlahy	Skladba [mm]	Chlazení	Vy-tá-pění					
			Pokojevá teplota [°C]	26	26	26	26	20
			Teplota přívodu [°C]	16	16	16	15	28
			Teplota zpátečky [°C]	20	19	18	17	24

### BKT s dvojitou podlahou

RAUTHERM S 20x2,0 VA 15

Překrytí trubky 130 mm

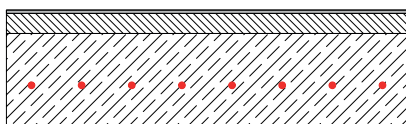


		Výkon (aktivní plocha)						
		Podlaha	[W/m <sup>2</sup> ]	9	9	10	11	8
10	Koberec	průměrná teplota na povrchu	[°C]	24,8	24,7	24,6	24,5	20,7
35	Potěr							
20	Dřevěná deska/ nosná deska	Strop	[W/m <sup>2</sup> ]	39	42	44	49	21
130	Vzduchová mezera dvojitě podlahy	průměrná teplota na povrchu	[°C]	22,4	22,2	22,0	21,5	23,5
280	Železobetonový strop							
		Celkem	[W/m <sup>2</sup> ]	48	51	54	60	29

### BKT s mazaninou

RAUTHERM S 20x2,0 VA 15

Překrytí trubky 130 mm

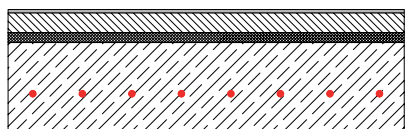


		Výkon (aktivní plocha)						
		Podlaha	[W/m <sup>2</sup> ]	18	19	20	22	16
		průměrná teplota na povrchu	[°C]	23,4	23,3	23,1	22,8	21,5
10	Koberec							
60	Potěr	Strop	[W/m <sup>2</sup> ]	28	40	43	47	20
280	Železobetonový strop	průměrná teplota na povrchu	[°C]	22,6	22,4	22,1	21,7	23,3
		Celkem	[W/m <sup>2</sup> ]	56	59	63	69	36

### BKT s TSD a mazaninou

RAUTHERM S 20x2,0 VA 15

Překrytí trubky 130 mm



		Výkon (aktivní plocha)						
		Podlaha	[W/m <sup>2</sup> ]	6	6	7	7	5
10	Koberec	průměrná teplota na povrchu	[°C]	25,2	25,1	25,0	24,9	20,4
60	Potěr							
30	Kročejová izolace	Strop	[W/m <sup>2</sup> ]	40	42	45	50	21
280	Železobetonový strop	průměrná teplota na povrchu	[°C]	22,4	22,2	21,9	21,5	23,6
		Celkem	[W/m <sup>2</sup> ]	46	48	52	57	26

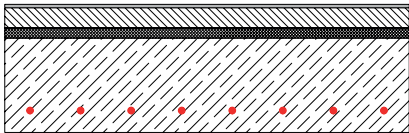
Průměrné statické výkony v W/m<sup>2</sup> (aktivní plocha)

Skladba podlahy	Skladba [mm]	Chlazení					Vy- tá- pění	
		Pokojová teplota	[°C]	26	26	26		26
		Teplota přívodu	[°C]	16	16	16	15	28
		Teplota zpátečky	[°C]	20	19	18	17	24

### BKT na spodní vrstvě výztuže s TSD a mazaninou

RAUTHERM S 20x2,0 VA 15

Překrytí trubky 55 mm

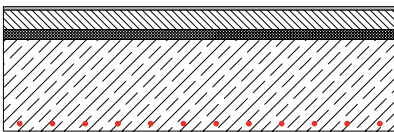


		Výkon (aktivní plocha)						
		Podlaha	[W/m <sup>2</sup> ]	6	6	6	7	5
10	Koberec	průměrná teplota na povrchu	[°C]	25,2	25,2	25,1	25,0	20,4
60	Potěr							
30	Kročejová izolace	Strop	[W/m <sup>2</sup> ]	50	53	56	62	25
280	Železobetonový strop	průměrná teplota na povrchu	[°C]	21,5	21,2	20,9	20,4	24,2
		Celkem	[W/m <sup>2</sup> ]	56	59	62	69	30

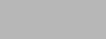

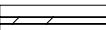


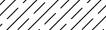

### oBKT s TSD a mazaninou

RAUTHERM S 14x1,5 VA 7,5

Překrytí trubky 17 mm



		Výkon (aktivní plocha)						
		Podlaha	[W/m <sup>2</sup> ]	6	7	7	8	5
10	Koberec	průměrná teplota na povrchu	[°C]	25,1	25,1	25,0	24,9	20,5
60	Potěr							
30	Kročejová izolace	Strop	[W/m <sup>2</sup> ]	67	71	76	84	31
280	Železobetonový strop	průměrná teplota na povrchu	[°C]	19,9	19,5	19,1	18,4	25,1
		Celkem	[W/m <sup>2</sup> ]	73	78	83	92	36

	Koberec	$R = 0,08$	Odpor prostupu tepla vzduchové vrstvy ve dvojité podlaze podle EN 15377
	Mazanina	$\lambda = 1,2 \text{ W/(mK)}$ podle EN 15377	Odpor přestupu tepla na povrchu podle EN 15377
	Dřevěná deska	$R = 0,13$	
	vzduchová mezera ve dvojité podlaze		Při teplotě přívodu +16 °C: rel. vlhkost v místnosti 50 %, pokojová teplota 26 °C
	Kročejová izolace (TSD)	$R = 0,040$	
	Železobetonový strop	$\lambda = 1,9 \text{ W/(mK)}$ podle EN 15377	Při teplotě přívodu +15 °C: rel. vlhkost v místnosti 45 %, pokojová teplota 26 °C
	Trubka RAUTHERM S		



Obr. 11-11



Podrobný montážní návod i protokoly o tlakových zkouškách vám může poskytnout prodejní kancelář společnosti REHAU.



Montáž našich systémů nechávejte provádět pouze autorizovaným a školeným odborným personálem.

### Obecné montážní pokyny pro BKT a oBKT



Do zakázaných zón se podle plánu pokládky nesmí pokládat BKT popř. oBKT.



- Spojte s násuvnými objímkami v betonu obalte podle DIN 18560 ochrannou páskou.
- Montážní plány se vztahují k referenčním osám / bodům budovy.
- Pokládku BKT a oBKT lze provádět za následující teploty při montáži:
  - Pokládka modulů: min -10 °C až +45 °C
  - Provádění spojů technikou násuvná objímka REHAU: min -10 °C až +45 °C



- Bezprostředně po zahájení betonáže musí být položené moduly podrobeny vizuální kontrole.
- Pokud zdeformovaná ocelová výztuž nebo jiné díly vestavěné do stropu tlačí trubku na spodní úroveň bednění, je nutné to opravit.
- Při provádění vizuální kontroly je třeba zkontrolovat vyrovnání distančních kusů. Defektní distanční kusy se musí vyměnit, pootočené distanční kusy vyrovnat.



- Musí být respektovány vzdálenosti modulů pro montážní oblasti podle plánu pokládky.
- Spodní vrstva výztuže se musí uložit na moduly s integrovanými distančními kusy tak, aby tíha výztuže mohla být distančními kusy vynášena na spodní úroveň bednění.
- Jestliže se použije jednotlivá ocelová výztuž, musí se spojit do spletené rohože, aby bylo zajištěno vynášení zatížení distančními kusy.

### Obecný průběh montáže

#### Moduly BKT

Kroky	Moduly BKT
1. Bednění	Montáž vestavěných dílů, jako např. stropních průchodek, připojovacích krabic BKT
	Položení spodní vrstvy výztuže
2. Položení	Položení modulů s distančními kusy podle plánu montáže s následnou tlakovou zkouškou
	Položte připojovacího potrubí a zaveďte ho do stropních průchodek
	Pohledová přejímka
3. Beton	Položení horní vrstvy výztuže
	Kontrolujte proces betonáže
	Po přejímce bednění stropu proveďte druhou tlakovou zkoušku



Musí být respektováno všeobecné osvědčení o zkoušce stavebního dozoru č. P 31 59/334/12-MPA BS.

Kroky	Moduly oBKT
1. Bednění	Montáž vestavěných dílů, jako např. stropních průchodek, přípojovacích krabic BKT
	Položení modulů s distančními kusy, zajištění proti posunu a následná tlaková zkouška
	Kontrola polohy modulů, pohledová přejímka
2. Položení	Položení spodní vrstvy výztuže
	Zaveďte přípojovací potrubí na modulu na spodní úroveň bednění
	Zaveďte přípojovací potrubí do stropních průchodek
3. Beton	Pohledová přejímka
	Položení horní vrstvy výztuže
	Kontrolujte proces betonáže
	Po přejímce bednění stropu proveďte druhou tlakovou zkoušku



Montáž BKT prováděná jako pokládka přímo na stavbě se provádí analogicky jako pokládka průmyslového plošného vytápění.



Úpravy modulů oBKT přímo na místě nejsou přípustné.

### Utahovač



Obr. 11-12 Utahovač

Utahovač z kovu s plastovým opláštěním se používá pro odborné a rychlé vázání spojek kari sítě BKT. Používá se v souvislosti s upevňovacími pracemi pro moduly BKT a při temperování nosných betonových konstrukcí při pokládce přímo na stavbě.

Materiál	Ocel
Délka	310 mm
Ø utahovače	30 mm
Barva	Černá

### Stropní průchodka BKT



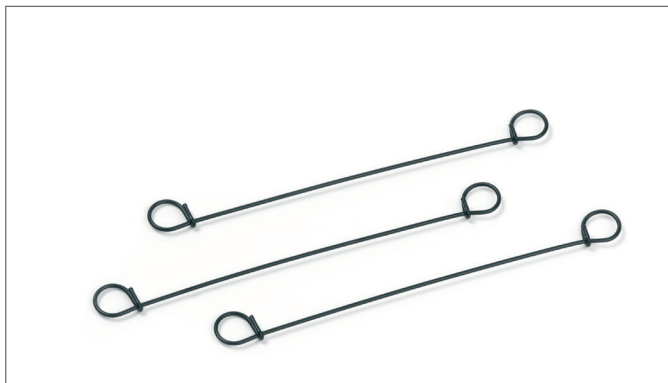
Obr. 11-13 Stropní průchodka BKT

Stropní průchodka BKT z nárazuvzdorného polyetyleny slouží k protažení přípojek modulů BKT ven z betonového stropu. Lze ji použít jako samostatný bednicí prvek a díky spojovacím prvkům i jako sdružené bednicí prvky.

Materiál	PE
Délka	400 mm
Šířka	50 mm
Výška	60 mm
Ø trubky	17 x 2,0 / 20 x 2,0

Stropní průchodka BKT oboustranně otevřená - na vyžádání.

### Spojka kari sítě BKT



Obr. 11-14 Spojka kari sítě BKT

Spojka kari sítě BKT se skládá z drátu opláštěného plastem. Slouží k upevnění modulů BKT na výztuži a pro fixaci na distančních prvcích BKT. Lze ji použít i při temperování nosných betonových konstrukcí při pokládce přímo na stavbě.

Materiál	Plastem opláštěný drát
Ø drátu	1,4 mm
Délka	140 mm
Barva	Černá

### Kabelový třmen

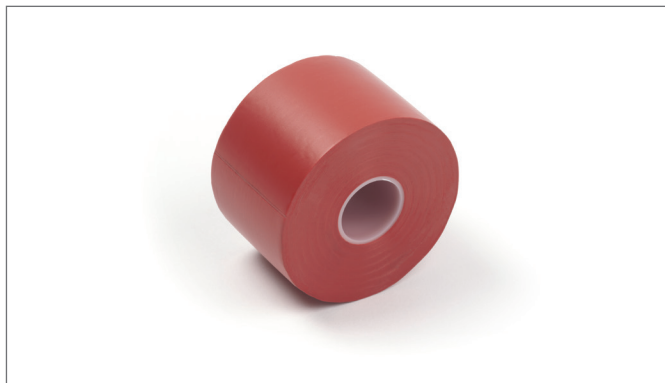


Obr. 11-15 Kabelový třmen

Kabelový třmen z polyamidu slouží k upevnění modulů BKT na výztuž a pro fixaci na distančních kusech BKT. Lze ho použít i při temperování nosných betonových konstrukcí při pokládce přímo na stavbě.

Materiál	PA
Délka	178 mm
Šířka	4,8 mm
Barva	Přírodní

### Ochranná páska BKT



Obr. 11-16 Ochranná páska

Ochranná páska z měkčeného polyvinylchloridu slouží na ochranu spojení s násuvnou objímkou před přímým kontaktem s betonem podle DIN 18560.

Materiál	Měkčené PVC
Šířka pásky	50 mm
Délka pásky	33 m
Barva	Červená

### Ochranná trubka



Obr. 11-17 Ochranná trubka

Ochranná trubka z polyetylenu se používá v oblasti dilatačních spár. Lze ji použít i k prostupu přípojovacích potrubí ven z betonové desky.

Materiál	PE
Vnitřní Ø	19/23/29 mm
Vnější Ø	24/29/34 mm
Barva	Černá

## Násuvná objímka



Obr. 11-18 Násuvná objímka

Násuvná objímka z pozinkované mosazi je při spojování slisována s trubicí RAUTHERM S na tělese fitinku. Tím vznikne trvale těsné spojení podle DIN 18380 (VOB).

Materiál	Mosaz pozinkovaná
Ø trubky	14 x 1,5 / 17 x 2,0 / 20 x 2,0
Délka	20 mm

## Rychlospojka



Obr. 11-20 Rychlospojka

Rychlospojka slouží pro provedení tlakové zkoušky na stavbě a je namontována z výroby pomocí spojek s násuvnou objímkou na trubky RAUTHERM S. Při temperování nosných betonových konstrukcí při pokládce přímo na místě se montuje až na stavbě.

Materiál	Mosaz
Ø trubky	14 x 1,5 / 17 x 2,0 / 20 x 2,0
Délka	59/58 mm

## Spojka



Obr. 11-19 Spojka

Spojka slouží pro spojení konců trubek při temperování nosných betonových konstrukcí při pokládce přímo na stavbě. Ve spojení s násuvnou objímkou je tak zajištěno trvale těsné spojení podle DIN 18380 (VOB).

Materiál	Mosaz pozinkovaná
Ø trubky	14 x 1,5 / 17 x 2,0 / 20 x 2,0
Délka	53 mm

## Záslepka



Obr. 11-21 Záslepka

Záslepka slouží k utěsnění konců trubek a montuje se pomocí spojek s násuvnou objímkou na trubky RAUTHERM S.

Materiál	Mosaz
Ø trubky	14 x 1,5 / 17 x 2,0 / 20 x 2,0



## Vsuvka pro manometr



Obr. 11-22 Vsuvka pro manometr

Vsuvka pro manometr se používá ve spojení s manometrem při tlakové zkoušce na stavbě. Tlakové zkoušky je nutno na stavbě provést před zahájením betonáže a po odebrání spodní úrovně bednění.

Materiál	Mosaz
Délka	33 mm
Připojení	Rp 1/4"

## Manometr



Obr. 11-23 Manometr

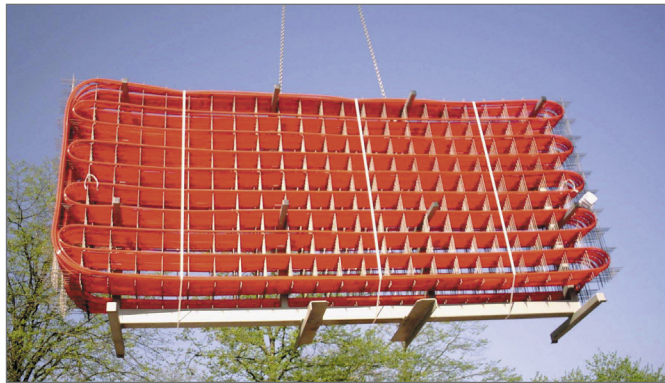
Manometr se používá ve spojení se vsuvkou pro manometr při tlakové zkoušce na stavbě. Tlakové zkoušky je nutno na stavbě provést před zahájením betonáže a po odebrání spodní úrovně bednění.

Materiál	Ocel
Délka	40 mm
Připojení	R 1/4"

## Průmyslový rozdělovač REHAU

Rozdělovač a sběrač z mosazné trubky s odvězdušňovacím ventilem a KFE ventilem. Možnost uzavření každého topného okruhu je zajištěna pomocí kulového ventilu na přívodu a jemného regulačního ventilu (pro hydraulické sladění každého topného okruhu) ve zpátečce. Namontovaný na robustních, pozinkovaných, hlukově izolačních konzolách. Viz str. 189 těchto technických informací.

## Transportní rám oBKT / BKT



Obr. 11-24 Transportní rám oBKT / BKT

Transport modulů REHAU BKT se provádí na transportních rámech REHAU přímo na stavbu. Jsou ve více vrstvách zavěšeny na uchycovacích ramenech a zajištěny. Transportní rámy jsou určeny pro transport jeřábem na stavbě a jsou opatřeny i prvky pro možnou přepravu vysokozdvizným vozíkem. Po vyložení se provede hromadná zpětná přeprava transportních rámu REHAU.

Transportní rámy REHAU představují nejvyšší možný bezpečnostní standard a odpovídají směrnici ES o strojích 89/392/EHS, příloha II A, směrnici ES o strojích 93/44/EHS, s ohledem na normu DIN 15018, část 1 a 2. Dále podléhají každoročnímu prověřování.

## Technické údaje

Délka	4,0 m
Šířka	1,0 m
Výška	2,2 m
Materiál	Ocel lakovaná
Hmotnost	235 kg



## POZOR

Transportní rámy oBKT / BKT smí být přepravovány pouze jako zajištěný náklad.

## 12.1 Průmyslové plošné vytápění REHAU



Obr. 12-1 Plošné vytápění v průmyslové hale



- Snadná a rychlá montáž
- Příjemně temperovaný povrch podlahy
- Rovnoměrný teplotní profil
- Nízké rychlosti vzduchu
- Nedochází k víření prachu
- Optimální volnost při ztvárnění prostoru
- Nízké provozní teploty
- Vhodné pro systémy s tepelným čerpadlem a solární zařízení
- Bez nákladů na údržbu

## Komponenty

- Průmyslový rozdělovač
- Kabelový třmen
- Vodící lišta RAUFIX
- Vodící lišta RAILFIX
- Příchytky RAUFIX

## Rozměry trubek

- RAUTHERM S 20 x 2,0 mm
- RAUTHERM S 25 x 2,3 mm

## Systémové příslušenství

- Fixační oblouk

## Popis

Průmyslové plošné vytápění se instaluje do betonové podlahové desky ve formě paralelní pokládky. Ve standardním řešení se topné potrubí připevňuje pomocí kabelových třmenů k prvkům výztuže a napojuje se k průmyslovému rozdělovači REHAU.

## Průmyslový rozdělovač REHAU



Obr. 12-2 Průmyslový rozdělovač REHAU

Rozdělovač a sběrač z mosazné trubky s odvzdušňovacím ventilem a KFE ventilem. Možnost uzavření každého topného okruhu je zajištěna pomocí kulového ventilu na přívodu a jemného regulačního ventilu (pro hydraulické sladění každého topného okruhu) ve zpátečce. Namontovaný na robustních, pozinkovaných, hlukově izolačních konzolách.

**Kabelový třmen REHAU**

Obr. 12-3 Kabelový třme2

Pro šetrné upevnění topného potrubí na prvky výztuže podlahové desky.

Materiál	PA
Tepelná odolnost	-40 až +105 °C

**Vodící lišta RAILFIX**

Obr. 12-5 Vodící lišta RAILFIX

Vodící lišta z PVC pro upevnění trubky RAUTHERM S 25 x 2,3 mm.

Možné rozteče pokládky	10 cm a násobky
Nadzdvížení trubky	10 mm

**Vodící lišta RAUFIX**

Obr. 12-4 Vodící lišta RAUFIX

Vodící lišta z polypropylénu pro upevnění trubky RAUTHERM S 20 x 2,0 mm. Nalisované háčky na spodní straně. Možnost oboustranného prodloužení díky integrovanému klipovému mechanismu.

Možné rozteče pokládky	5 cm a násobky
Nadzdvížení trubky	5 mm

**Přichytky RAUFIX**

Obr. 12-6 Přichytky RAUFIX

Pro upevnění vodící lišty RAUFIX popř. RAILFIX na izolaci.

Barva	Červená
-------	---------

## Fixační oblouk



Obr. 12-7 Fixační oblouk

Pro přesný ohyb topné trubky při připojování k rozdělovači

Materiál	Polyamid
Barva	Černá



Pro bezproblémový průběh montáže je nutné včasné sladění spolupracujících řemesel již ve fázi plánování!

- Položte izolaci a překryjte ji fólií (viz „**Dělicí a kluzné vrstvy**“, str. 183)
- Namontujte podložky a spodní výztužné síť (armovací technik stavební firmy).
- Pokud je plánována zvláštní konstrukce „Trubka v neutrální zóně“ (viz „**Podlahová deska**“, str. 182), namontujte speciální výztuže, popř. kozlíky.
- Položte topné trubky podle plánu a připojte je na rozdělovač.
- Topné okruhy vypláchněte, napusťte a odvzdušněte.
- Proveďte tlakovou zkoušku.
- Namontujte horní výztuž.
- Dokončete betonáž podlahové desky.



Doporučujeme přítomnost topenáře během procesu betonáže.

## 12.1.2 Projektování

### Podlahová deska

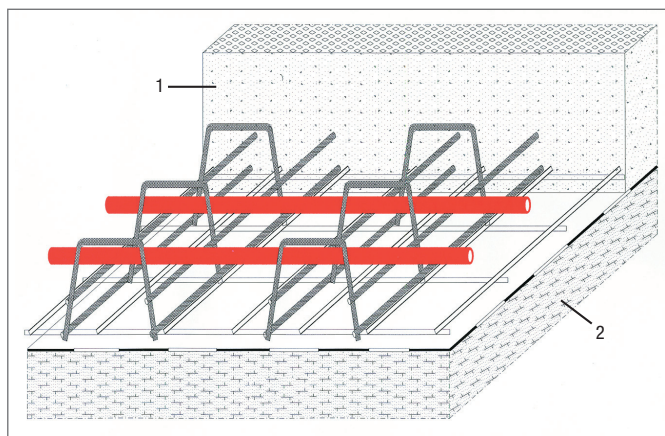
Průmyslové plošné vytápění lze zabudovat do podlahových desek ze železobetonu, předpjatého betonu, drátkobetonu a vakuovaného betonu (s cementem jako pojivem). Výjimkou jsou veškeré druhy asfaltobetonu (pokládáné za tepla i za studena). Způsob používání průmyslové haly a z toho vyplývající dopravní a užitná zatížení neovlivňují dimenzování průmyslového plošného vytápění, nýbrž pouze statické dimenzování podlahové desky. Z tohoto důvodu smí konstrukci betonové desky dimenzovat pouze statik při zohlednění výše uvedených namáhání, kvality podkladu a hloubky spodní vody. Statik stanoví také polohu topných trubek v podlahové desce a uspořádání spár.

U podlahových desek vyztužených ocelovými sítěmi lze zpravidla spodní výztuž využít jako nosič trubek, tzn., že topné trubky jsou upevněny přímo na sítích spodní úrovně armatury pomocí kabelových třmenů. Teprve pak jsou namontovány distanční konstrukce a horní výztužné síť. Toto standardní řešení (viz obr. 12-9) má několik výhod:

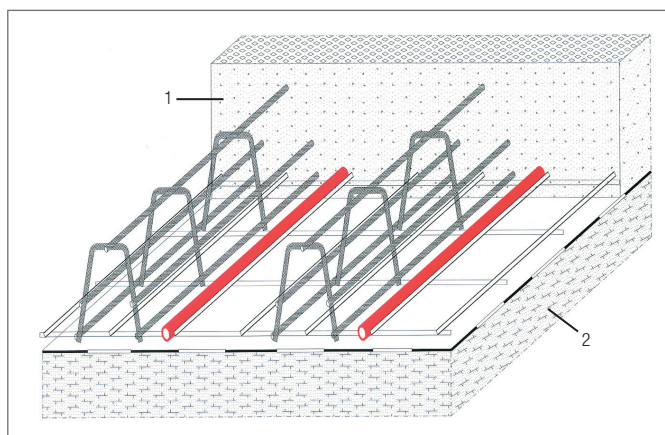
- Snadná montáž
- Žádné dodatečné náklady na nosné prvky trubek
- Větší „volnost při ukotvení“

Pokud si statik přeje pokládku topných trubek v neutrální poloze, je nutno použít speciální řešení (viz obr. 12-8). Topné trubky se montují na příčných prutech distančních konstrukcí vyrobených na objednávku. Ty zároveň fungují jako distanční prvek pro následně položenou armovací síť.

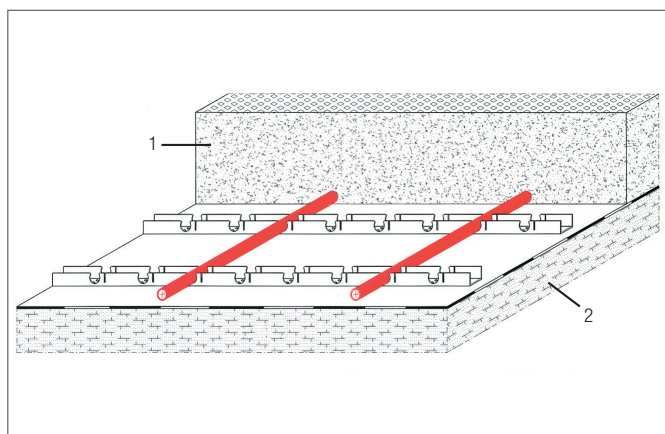
V podlahových deskách z drátkobetonu je klasická výztuž desek (ocelové síť, ocelové tyče) nahrazena přidáním ocelových drátků. Aby byly dodrženy naplánované rozteče pokládky topných trubek, je nutno použít dodatečné upevňovací prvky. Snadné a mnohokrát prověřené řešení zde nabízí vodící lišta RAUFIX pro trubky RAUTHERM S 20 x 2,0 a vodící lišta RAILFIX pro trubky RAUTHERM S 25 x 2,3 mm (viz obr. 12-10). Pokud je třeba, lze vodící lišty nahradit nosnou rohoží.



Obr. 12-8 Podlahová deska vyztužená ocelovými sítěmi; speciální konstrukce topných trubek namontovaných uprostřed desky  
1 Betonová deska 2 Spodní konstrukce



Obr. 12-9 Podlahová deska vyztužená ocelovými sítěmi; standardní konstrukce topných trubek namontovaných na spodní armovací síť  
1 Betonová deska 2 Spodní konstrukce



Obr. 12-10 Podlahová deska vyztužená ocelovými dráty; speciální konstrukce topných trubek namontovaných na vodících lištách  
1 Betonová deska 2 Spodní konstrukce

## Dělicí a kluzné vrstvy

Aby se zabránilo vniknutí záměšové vody do izolační vrstvy, popř. do volné nosné vrstvy, jsou vrstvy odděleny separační vrstvou (např. vrstva polyetylenové fólie). Aby se zamezilo tření mezi podlahovou deskou a nosnou vrstvou, používají se takzvané kluzné vrstvy (např. dvě vrstvy polyetylenové fólie). Separáčn, popř. kluzné vrstvy obvykle pokládají stavební technici.

## Tepelná izolace

Vyhláška o šetření energií EnEV platná od února 2002 rozlišuje (§1, odst. 1 a 2) mezi:

- budovami s normálními vnitřními teplotami a
- budovami s nízkými vnitřními teplotami.

**V budovách s normálními vnitřními teplotami** (EnEV, §2, odst. 1 a 2, tzn. s vnitřní teplotou 19 °C a více, ročně vytápěné déle než 4 měsíce) nesmí být tepelný odpor izolace pod podlahovou deskou  $R_{\lambda}$  (ČSN EN 1264 část 4) nižší, než následující hodnoty:

- u podlahové desky proti vytápěným místnostem  $R_{\min} \geq 0,75 \text{ (m}^2 \cdot \text{K)/W}$
- u podlahové desky proti nevytápěným místnostem, místnostem vytápěným intervalově a proti zemině  $R_{\min} \geq 1,25 \text{ (m}^2 \cdot \text{K)/W}$
- u podlahové desky proti venkovnímu vzduchu a  $-5 \text{ }^\circ\text{C} > T_d \geq -15 \text{ }^\circ\text{C}$ ,  $R_{\min} \geq 2,00 \text{ (m}^2 \cdot \text{K)/W}$
- Při hladině spodní vody  $\leq 5 \text{ m}$  by měla být tato hodnota zvýšena.

V odůvodněných případech (tzv. nepřiměřená tvrdost) může podle legislativy dané země příslušný úřad na základě žádosti od tohoto požadavku osvobodit (EnEV, §17).

**V budovách s nízkými vnitřními teplotami** (EnEV, §2, odst. 3 tzn. s vnitřní teplotou vyšší než 12 °C a méně než 19 °C, ročně vytápěných déle než 4 měsíce) nejsou ze strany EnEV kladeny žádné požadavky. Zde platí minimální hodnoty pro tepelný odpor podle DIN 4108-2. Podle tabulky 3, řádek 7, 8 a 10 nesmí být hodnota tepelného odporu nižší, než 0,90 (m<sup>2</sup> × K)/W, tzn.  $R_{\min} \geq 0,90 \text{ (m}^2 \times \text{K)/W}$ .

## Izolace stavby

Izolace stavby (proti zemní vlhkosti, netlakové nebo tlakové vodě) musí být naprojektována a provedena podle DIN 18195. V normálním případě provádí izolaci stavby stavební technici.

## Uspořádání spár

Pro podchycení pohybů podlahové desky (např. v důsledku tepelné dilatace) a neutralizaci vnitřního prnutí se používají dilatační, popř. jalové spáry. Pokud je podlahová deska betonována ve více úsecích (podmíněno kapacitou betonárky), vznikají takzvané denní spáry.

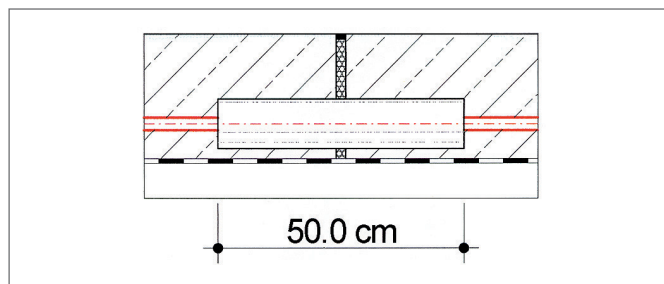
- Dilatační spáry oddělují podlahovou desku od jiných konstrukčních prvků (jako např. stěny, základy) a dělí větší podlahové desky na menší pole.
- Jalové spáry brání nekontrolovanému praskání podlahové desky.

Dilatační spáry lze provést s ukotvením (volnost pohybu pouze na úrovni kotev), nebo bez ukotvení (volnost pohybu možná ve všech směrech).

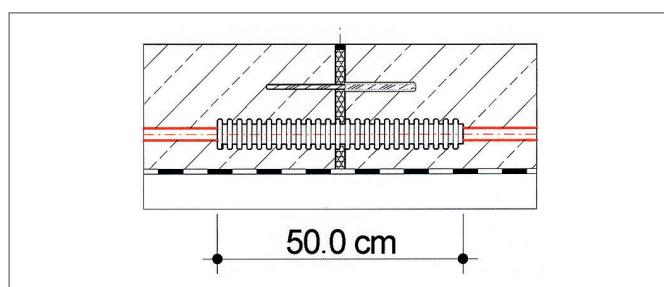
Druh a polohu spár stanoví příslušný statik.



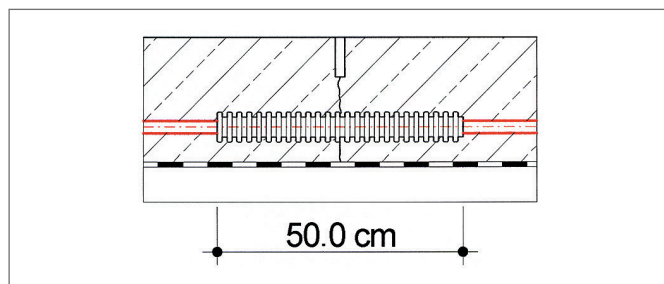
Dilatační spáry mohou křížovat pouze připojovací potrubí. Topné trubky, které prochází spárou, musí být chráněny.



Obr. 12-11 Dilatační spára bez ukotvení s ochranou prostřednictvím 100 % izolační hadice



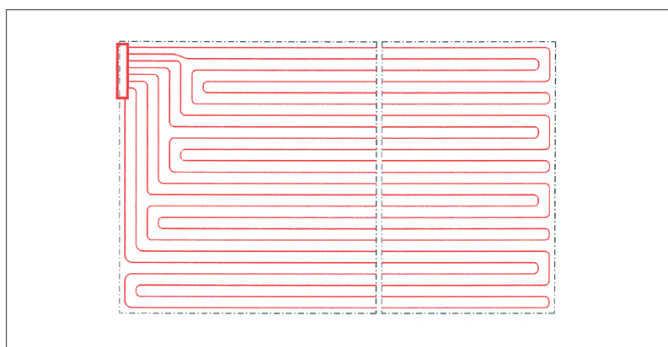
Obr. 12-12 Dilatační spára s ukotvením s ochrannou trubkou



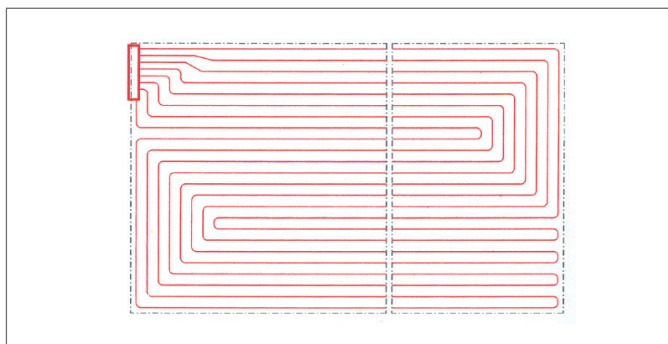
Obr. 12-13 Jalová spára, denní spára s ochrannou trubkou

## Způsoby pokládky

Zpravidla se neprovádí klasický spirálovitý způsob pokládky. Pro lepší možnost přizpůsobení (tedy žádné kolize) průběhu podpůrných konstrukcí se jako lepší jeví meandrovitá pokládka. Pokles teploty (v topné úrovni a na povrchu) lze vyrovnat paralelní pokládkou přívodních potrubí a vratných potrubí. Podle potřeby lze topné okruhy vést odděleně, popř. paralelně. Paralelním vedením více topných okruhů se vytvoří zóna s rovnoměrnou povrchovou teplotou. Současně se tím zamezí náročnému sladění tlaků v rozdělovači, protože délka takto položených topných okruhů je prakticky stejná.



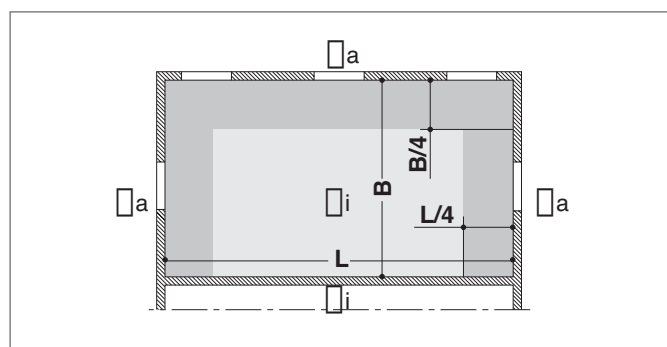
Obr. 12-14 Oddělené topné okruhy



Obr. 12-15 Paralelně vedené topné okruhy (tvorba zón)

## Dimenzování

Zjištění provozních parametrů průmyslového plošného vytápění se provádí s pomocí výkonových diagramů. Diagramy se vypočítávají podle DIN 4725. Jinak než u plošného vytápění je přiřazení příp. nutných okrajových zón prováděno podle níže zobrazeného nákresu.



Obr. 12-16 Přiřazení zón

■ Vnitřní zóna    ■ Okrajová zóna

**Suchý systém s plošně elastickou sportovní podlahou**

Obr. 13-1 Suchý systém s plošně elastickou sportovní podlahou



- Rychlá pokládka bez rizika zranění díky tepelně vodivým plechům nakaširovaným z výroby
- Snadné a rychlé zkracování díky integrovaným místům pro požadovaný lom
- Žádné zvedání tepelně vodivých plechů při pokládce topného potrubí
- Vysoká odolnost při chůzi po položené ploše
- Nízká konstrukční výška

**Komponenty systému**

- Pokládací deska
  - VA 12,5
  - VA 25
- Vratná deska
  - VA 12,5
  - VA 25
- Přechodová deska
- Plná deska
- Řezák drážek

**Pro trubky**

- RAUTITAN flex 16 x 2,2 mm
- RAUTHERM S 16 x 2,0 mm

**Příslušenství**

- Okrajová dilatační páska
- Krycí fólie
- Systémové izolační materiály



Suchý systém s plošně elastickou sportovní podlahou klade vysoké nároky na projektování a výpočet. Aby byly tyto vysoké požadavky splněny, je nutná spolupráce mezi architektem, projektantem, výrobcem sportovních podlah a provozovatelem.

Projektování se provádí vždy pro každý stavební záměr odděleně po dohodě s architektem a výrobcem sportovních podlah.

**Popis**

Suchý systém s plošně elastickou sportovní podlahou umožňuje vytápění sportovních hal s plošně elastickou sportovní podlahou podle DIN V 18032-2 a podle ČSN EN 1264 (zvláštní systém).

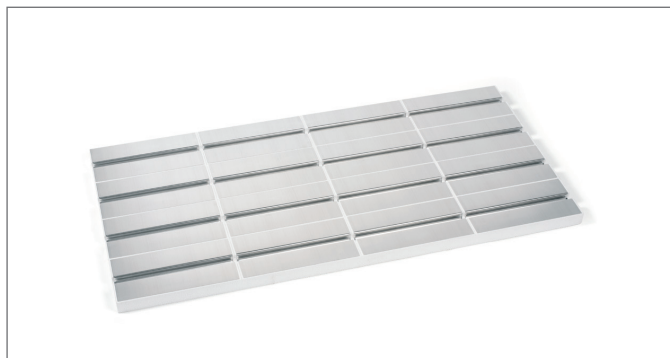
Všechny systémové desky suchého systému jsou vyrobeny z expandovaného polystyrénu EPS a splňují požadavky ČSN EN 13163.

Pokládací desky jsou na horní straně dodatečně opatřeny nakaširovanými tepelně vodivými profily z hliníku k uchycení topných trubek a pro příčnou distribuci tepla. Integrovaná místa požadovaného lomu zajišťují bezproblémové a rychlé zkrácení pokládacích desek při pokládce. Vratné desky slouží k vytvoření ohybu topných trubek v oblasti stěn nebo prostoru dle příslušného plánu pokládky.

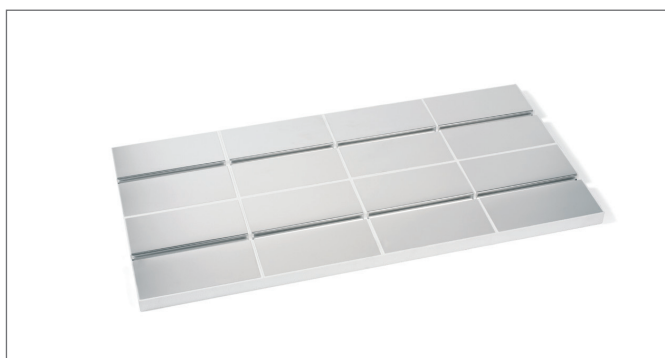
Plné desky jsou určeny pro následující oblasti:

- Před rozdělovačem (okruh cca 1 m)
- V oblasti výstupků, sloupů, výstupů ventilace atd.
- Pro vyplnění prázdných míst s nepravoúhlým půdorysem





Obr. 13-2 Pokládací deska REHAU VA 12,5



Obr. 13-3 Pokládací deska REHAU VA 25



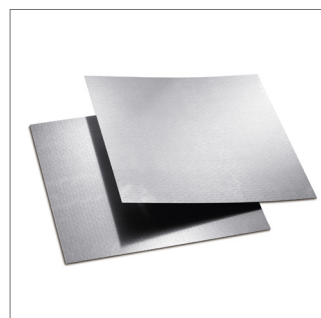
Obr. 13-4 Plná deska



Obr. 13-5 Vratná deska VA 12,5



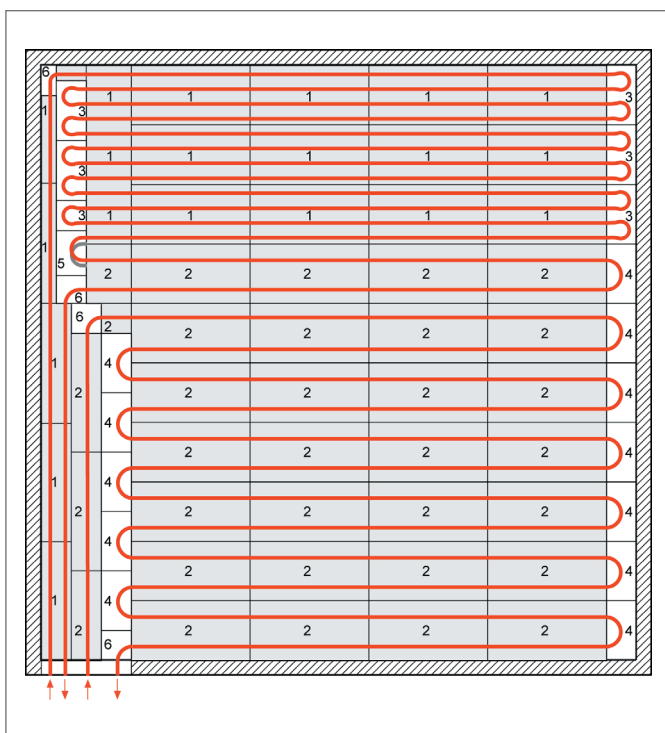
Obr. 13-6 Vratná deska VA 25



Obr. 13-7 Krycí plech



Obr. 13-8 Řezák drážek



Obr. 13-9 Příklad plánu pokládky suchého systému s plošně elastickou sportovní podlahou

- 1 Pokládací deska VA 12,5
- 2 Pokládací deska VA 25
- 3 Vratná deska VA 12,5
- 4 Vratná deska VA 25
- 5 Přejížděvací deska
- 6 Plná deska

## Technické údaje

Systémové desky/ označení	Pokládací desky VA 12,5 a 25	Vratné desky VA 12,5 a 25 / přechodová deska	Plná deska
Materiál	EPS 035 DE0 dh s nakaširovanými tepelně vodivými profily z hliníku	EPS 035 DE0 dh	EPS 035 DE0 dh
Délka [mm]	1000	250	1000
Šířka [mm]	500	500 / 375	500
Tloušťka [mm]	30	30	30
Tepelná vodivost [W/mK]	0,035	0,035	0,035
Tepelný odpor [m <sup>2</sup> K/W]	0,80	0,80/0,70	0,85
Napětí v tlaku při 2 % [kPa]	45,0	45,0	60,0
Třída stavebních hmot podle DIN 4102	B2	B1	B1
Reakce na oheň podle ČSN EN 13501	E	E	E

### Montáž



#### POZOR

##### Nebezpečí popálení a požáru!

- Nikdy nesahejte na horkou čepel řezáku drážek.
- Nenechávejte řezák drážek v provozu bez dozoru.
- Nepokládejte řezák drážek na hořlavé podložky.



Při použití dodatečných vrstev tepelné izolace musí být dodrženy následující body:

- Musí být dodrženy požadavky normy DIN V 18032-2.
- Musí být dodrženy požadavky výrobce sportovních podlah.



Veškeré externí příslušenství vč. suchého zásypu musí být schváleno výrobcem sportovních podlah pro použití v kombinaci se suchým systémem s plošně elastickou sportovní podlahou.

1. Osadte skříň rozdělovače.
2. Namontujte rozdělovač.
3. Upevněte okrajovou dilatační pásku, logem směrem nahoru.
4. Položte systémové izolační materiály , pokud je to nutné.
5. Systémové desky pokládejte bez mezer podle plánu pokládky (viz obr. 7-8). Přitom případně do plných desek vyřízněte pomocí řezáku drážek individuální vedení trubek.
6. Připojte trubku jedním koncem na rozdělovač.
7. Trubku pokládejte do vodících drážek systémových desek bez pnutí.
8. Připojte trubku druhým koncem na rozdělovač.
9. Případně potřebné spojky s násuvnými objímkami buď zatlačte v oblasti vratných desek návazně s horní hranou vratné desky nebo je nasadte v oblasti pokládacích desek rozpojením tepelně vodivého plechu pomocí rozbrušovačky.
10. Přes trubky na suchém systému s plošně elastickou sportovní podlahou položte krycí fólii.



Na dřevěných trámových stropech používejte kvůli nebezpečí tvorby plísně pouze prodyšnou ochranu (např. natronový nebo asfaltový papír).

11. Krycí fólii slepte s okrajem fólie okrajové dilatační spáry.
12. Chraňte topný systém před pokládkou sportovní podlahy systémovým zakrytím (2 x 0,6 mm pozinkovaný ocelový plech popř. 3,2 mm tvrdá dřevovláknitá deska).

**Důležité pokyny o zásadách a projektování naleznete v kapitole 3.1 a kapitole 3.2 Technické informace „Plošné vytápění / chlazení v bytové výstavbě“.**

## Tepelně technické zkoušky

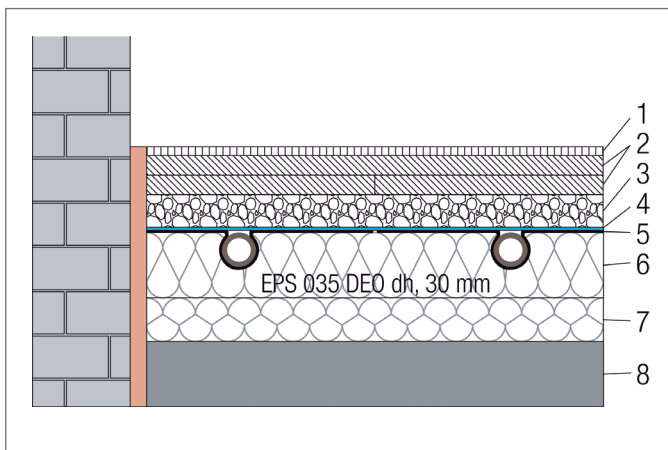
Suchý systém s plošně elastickou sportovní podlahou je tepelně technicky prověřený a certifikovaný podle ČSN EN 1264.



Obr. 13-10 Registrační číslo: 7 F 339-F

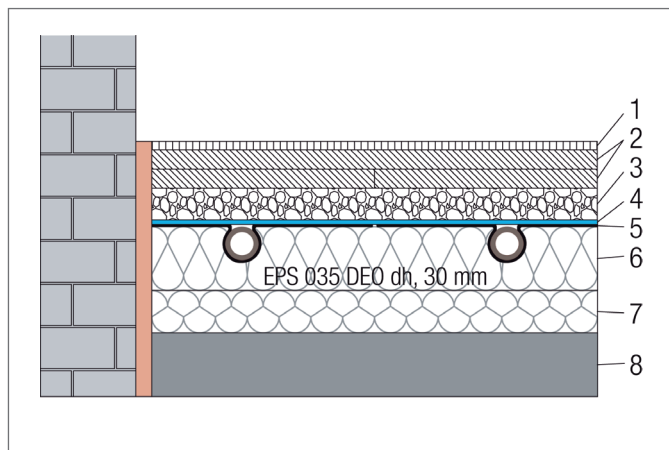


Obr. 13-12 Registrační číslo: 7 F 340-F



Obr. 13-11 Suchý systém s vloženou topnou trubicou RAUTITAN nebo RAUTHERM S

- 1 Linoleum 4 mm
- 2 Březová překližka 2 x 9 mm
- 3 Speciální PU – elastická vrstva 15 mm
- 4 Ocelový plech pozinkovaný 2 x 0,6 mm
- 5 Fólie 0,2 mm
- 6 Suchý systém
- 7 Dodatečná izolace
- 8 Rovný podklad



Obr. 13-13 Suchý systém s vloženou topnou trubicou RAUTITAN nebo RAUTHERM S

- 1 Linoleum 4 mm
- 2 Březová překližka 2 x 9 mm
- 3 Speciální PU – elastická vrstva 15 mm
- 4 Tvrdá dřevovláknitá deska 3,2 mm
- 5 Fólie 0,2 mm
- 6 Suchý systém
- 7 Dodatečná izolace
- 8 Rovný podklad



Při projektování a montáži suchého systému s plošně elastickou sportovní podlahou musí být dodrženy požadavky norem ČSN EN 1264, část 4, DIN V 18032-2 a také zadání aktuální směrnice BVF.

### Minimální požadavky na izolaci podle ČSN EN 1264-4



Tyto minimální požadavky na izolaci je nutno aplikovat nezávisle na izolaci pláště požadované předpisem EnEV (viz „Požadavky na tepelnou izolaci podle EnEV a ČSN EN 1264“, kapitola 3 Technické informace „Plošné vytápění / chlazení v bytové výstavbě“).

# 14 PLOŠNÉ VYTÁPĚNÍ/CHLAZENÍ

## VYTÁPĚNÍ PRUŽNÝCH PODLAH

### 14.1 Systém podlahového vytápění pro pružné podlahy – standardní rozdělovač



Obr. 14-1 Systém SBH – standardní rozdělovač



- Rychlá pokládka
- Příjemně temperovaný povrch podlahy
- Úspora energie díky vysokému podílu záření
- Nepochází k víření prachu
- Nepatrné proudění vzduchu
- Žádné negativní ovlivnění podlahové konstrukce způsobem upevnění trubek
- Oddělením od konstrukce nedochází k omezení flexibilních vlastností podlahy
- Nízké investiční náklady v porovnání s jinými topnými systémy

Vytápění pružných podlah kladé vysoké nároky na projektování a výpočet. Aby byly tyto vysoké požadavky splněny, je nutná spolupráce mezi architektem, projektantem, výrobcem sportovních podlah a provozovatelem. Projektování se provádí vždy pro každý stavební záměr odděleně po dohodě s architektem a výrobcem sportovních podlah.

#### Komponenty

- Izolační deska s připravenými výřezy
- Vodící lišta RAUFIX 16/17/20
- Přichytky RAUFIX

#### Rozměry trubek

- RAUTHERM S 20 x 2,0 mm

#### Příslušenství

- Rozdělovač
- Skříň rozdělovače

#### Izolační deska s připravenými výřezy



Obr. 14-2 Izolační deska s připravenými výřezy

Izolační deska se skládá z tvrzené PUR pěny bez obsahu freonů, s difúzní deskou nakaširovanou na obou stranách (kaširovaný hliník). Spadá do skupiny tepelné vodivosti 025 s výpočetní hodnotou podle DIN 4108 ve výši 0,025 W/mK. Podle DIN 4102 je deska normálně vznětlivá, třída stavebních hmot B2.

Izolační deska se dodává s připravenými výřezy. Rozměry rastru podlahové konstrukce proto musí být jednoznačně dohodnuty již ve fázi plánování. Tím odpadá časově náročné, pracné a nepřesné přirezávání na stavbě.

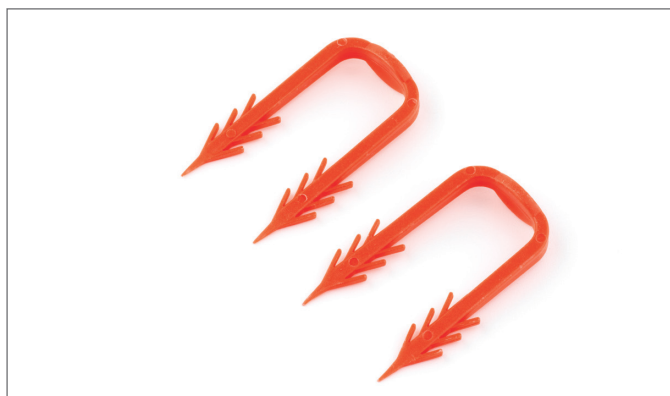
#### Vodící lišta RAUFIX



Obr. 14-3 Vodící lišta RAUFIX

Vodící lišta RAUFIX je upevňovací prvek z polypropylénu, se kterým lze realizovat rozteče 5 cm a násobky 5 cm. Háčky na horních přichytkách lišty RAUFIX garantují pevnou fixaci trubek. Klipový mechanismus umožňuje spolehlivé a rychlé spojení 1 m dlouhých vodících lišt RAUFIX.

### Přichytky RAUFIX



Obr. 14-4 Přichytky RAUFIX

Speciální provedení hrotů přichytek zajišťují pevnou fixaci vodící lišty RAUFIX na izolační desce. Děrovaná základní deska vodící lišty RAUFIX slouží k fixaci přichytek.

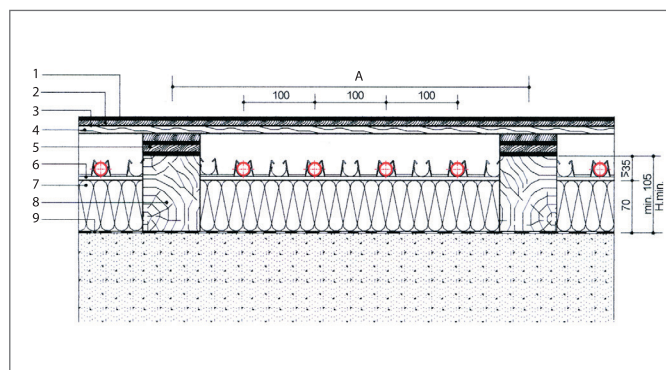
#### 14.1.1 Montáž

1. Instalujte skříň rozdělovače a namontujte rozdělovač.
2. Položte izolační desky s připravenými výřezy.
3. Nasadte vodící lišty RAUFIX a zafixujte je v rozteči 40 cm pomocí přichytek.
4. Připojte trubky RAUTHERM S k rozdělovači.
5. Položte trubky RAUTHERM S podle plánu pokládky.
6. Vyláchněte, napusťte a odvzdušněte je.
7. Provedte tlakovou zkoušku

Po provedení parotěsné izolace ze strany stavby se provede pokládka izolačních desek s provedenými výřezy. Ta se provádí od jednoho rohu, který stanoví firma provádějící pružnou podlahu. Při kladení sousedních izolačních desek k sobě je nutno dbát na rozměr rastru podkládacích hranolů.

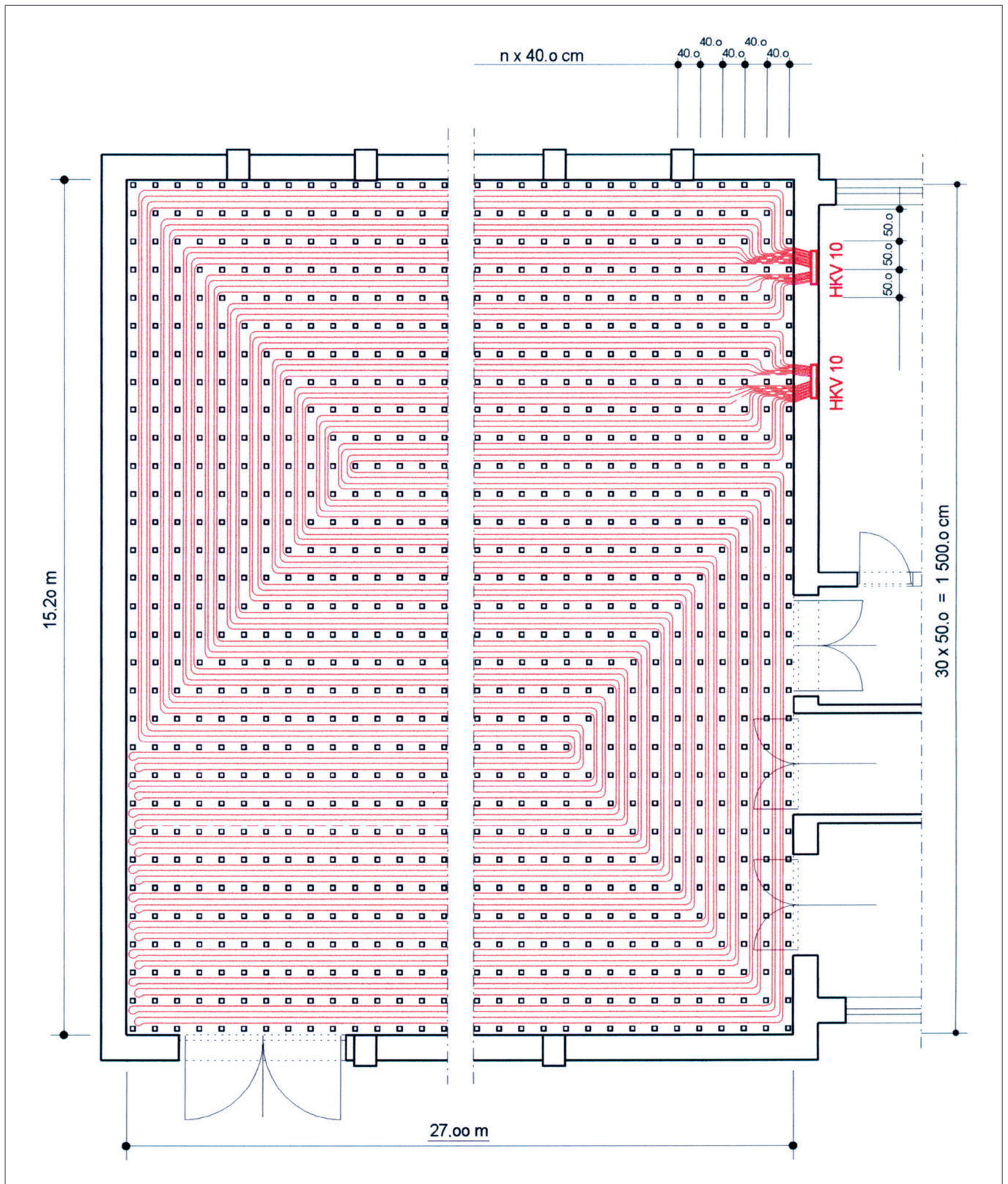
Následně na to se upevní vodící lišty RAUFIX v rozteči pokládky 1 m za pomoci přichytek. V oblasti ohybů trubek je nutno lišty položit ve tvaru hvězdice, aby byla zajištěna pevná fixace trubek.

Doporučuje se začít s pokládkou topných trubek ve vnějším „kanálu“ rastru pokládky. Topné trubky jsou z role vtačovány do klipových svorek na vodící lišty. Při pokládce trubek je nutno dbát na ukotvení a podlahová zapuštění pro sportovní náčiní. V těchto oblastech se provádí pokládka trubek po dohodě s firmou provádějící pružnou podlahu.



Obr. 14-5 Konstrukce vytápění pružných podlah

- 1 Podlahová krytina
- 2 Roznášecí deska (dřevotříska, překližka nebo bideska)
- 3 PE fólie
- 4 Hrubá podlaha
- 5 Dvojitě nosné pružné prvky
- 6 Vodící lišta RAUFIX
- 7 Izolační deska s připravenými výřezy
- 8 Podkládací hranol (např. u izolace 70 mm: v. min. 105 mm)
- 9 Hydroizolace



Obr. 14-6 Systém podlahového vytápění pro pružné podlahy – standardní rozdělovač

## 14.2 Systém podlahového vytápění pro pružné podlahy – rozdělovač potrubí



Obr. 14-7 Systém trubkového rozdělovače SBH



- Rychlá pokládka
- Příjemně temperovaný povrch podlahy
- Úspora energie díky vysokému podílu záření
- Nedochozí k víření prachu
- Nepatrné proudění vzduchu
- Žádné negativní ovlivnění podlahové konstrukce způsobem upevnění trubek
- Oddělením od konstrukce nedochází k omezení pružících vlastností podlahy
- Nízké investiční náklady v porovnání s jinými topnými systémy

Vytápění pružných podlah kladé vysoké nároky na projektování a výpočet. Aby byly tyto vysoké požadavky splněny, je nutná spolupráce mezi architektem, projektantem, výrobcem sportovních podlah a provozovatelem. Projektování se provádí vždy pro každý stavební záměr odděleně po dohodě s architektem a výrobcem sportovních podlah.

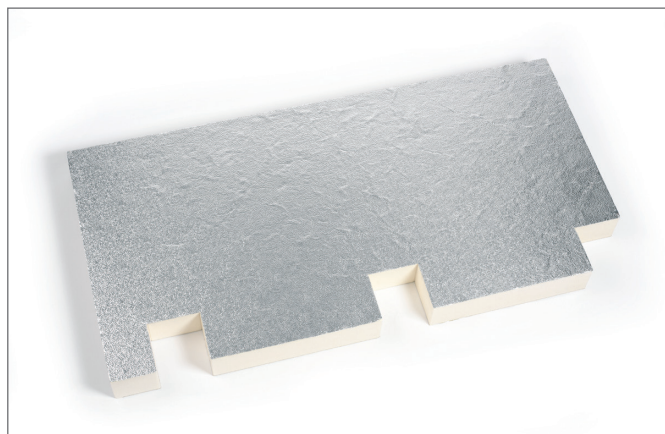
### Komponenty

- Izolační deska s připravenými výřezy
- Vodící lišta RAILFIX
- Příchytky RAUFIX
- Rozdělovač potrubí

### Rozměry trubek

- RAUTHERM S 25 x 2,3 mm

## Izolační deska s připravenými výřezy



Obr. 14-8 Izolační deska s připravenými výřezy

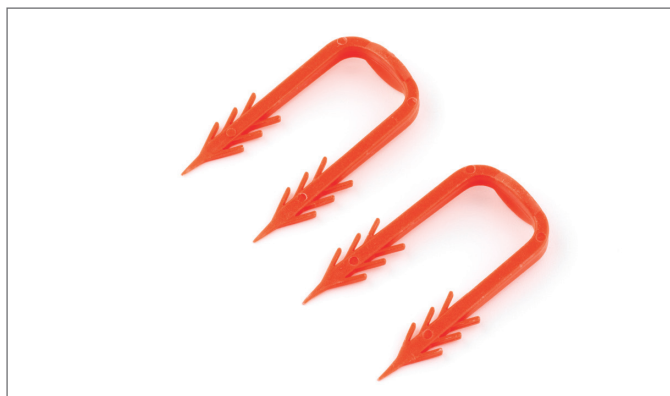
Izolační deska se skládá z tvrzené PUR pěny bez obsahu freonů, s difúzní deskou nakaširovanou na obou stranách (kaširovaný hliník). Izolační deska spadá do skupiny tepelné vodivosti 025 s výpočtovou hodnotou 0,025 W/mK. Podle DIN 4102 je deska normálně vznětlivá, třída stavebních hmot B2. Izolační deska se dodává s připravenými výřezy. Rozměry rastru podlahové konstrukce proto musí být jednoznačně dohodnuty již ve fázi plánování. Tím odpadá časově náročné, pracné a nepřesné přiřezávání na stavbě.

### Vodící lišta RAILFIX



Obr. 14-9 Vodící lišta RAILFIX

Pomocí lišty RAILFIX lze realizovat rozteč pokládky 10 cm a násobky 10 cm. Používá se jako přesný distanční držák trubek.

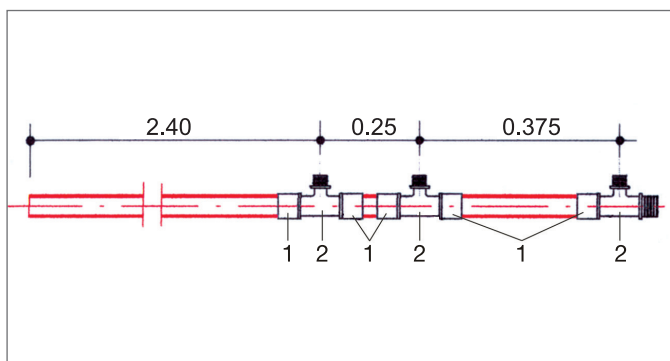


Obr. 14-10 Přichytky RAUFIX

Speciální provedení hrotů přichytek zajišťují pevnou fixaci vodící lišty RAUFIX na izolační desce. Děrovaná základní deska vodící lišty RAUFIX slouží k fixaci přichytek.

### Rozdělovač potrubí

Rozdělovače potrubí se sestavují z trubky RAUTHERM FW 40 x 3,7 mm a tvarovek se spojovací technikou násuvné objímky. Slouží k připojení trubek RAUTHERM S 25 x 2,3 mm. Montáž provádí stavba podle detailních výkresů a podle podmínek na stavbě.



Obr. 14-11 Rozdělovač potrubí

- 1 Násuvné objímky: 40x3,7
- 2 T kusy: 40x3,7 – 25x2,3 – 40x3,7

## 14.2.1 Montáž

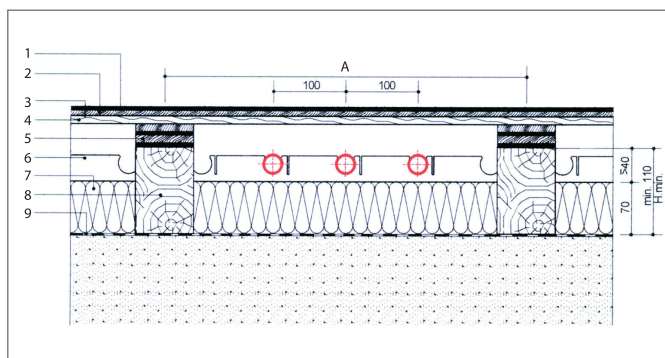
1. Položte izolační desky s připravenými výřezy.
2. Nasadte vodící lišty RAUFIX a zafixujte je v rozteči 40 cm pomocí přichytek.
3. Položte rozdělovače potrubí, vyrovnejte je a vzájemně je spojte.
4. Položte trubky RAUTHERM S podle plánu pokládky.
5. Položené topné okruhy připojte na rozdělovače potrubí.
6. Vypláchněte, napusťte a odvzdušněte je
7. Proveďte tlakovou zkoušku

Po provedení parotěsné izolace ze strany stavby se provede pokládka izolačních desek s provedenými výřezy. Ta se provádí od jednoho rohu, který stanoví firma provádějící pružnou podlahu. Při kladení sousedních izolačních desek k sobě je nutno dbát na rozměr rastru podkládacích hranolů. Následně na to se upevní lišty RAUFIX rozteč pokládky 1 m za pomoci přichytek. V oblasti ohybů trubek je nutno lišty položit ve tvaru hvězdičky, aby byla zajištěna pevná fixace trubek.

Při montáži trubkových rozdělovačů je nutno dbát na správné pořadí prvků rozdělovače. To je zřejmé z detailních výkresů.

Doporučuje se začít s pokládkou topných trubek ve vnějším „kanálu“ rastru pokládky.

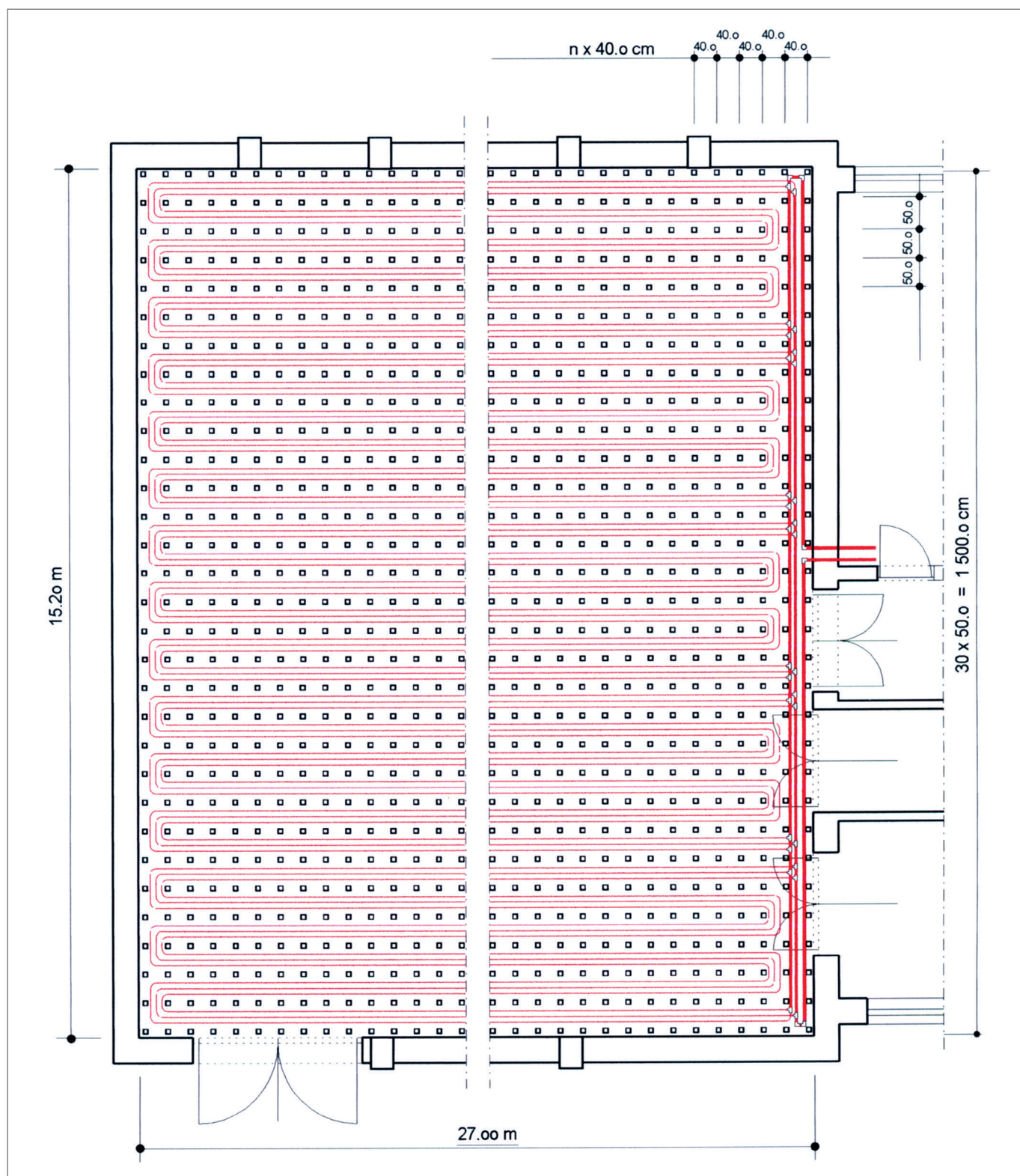
Topné trubky jsou z role vtačovány do klipových svorek na vodících lištách. Při pokládce trubek je nutno dbát na ukotvení a podlahová zapuštění pro sportovní náčiní. V těchto oblastech se provádí pokládka trubek po dohodě s firmou provádějící pružnou podlahu.



Obr. 14-12 Konstrukce vytápění pružných podlah

- 1 Podlahová krytina
- 2 Roznášecí deska (dřevotříska, překližka nebo bideska)
- 3 PE fólie
- 4 Hrubá podlaha
- 5 Dvojité nosné pružné prvky
- 6 Vodící lišta RAUFIX
- 7 Izolační deska s připravenými výřezy
- 8 Podkládací hranol (např. u izolace 70 mm: výška min. 105 mm)
- 9 Hydroizolace





Obr. 14-13 Systém podlahového vytápění pro pružné podlahy REHAU  
rozdělovač potrubí



Obr. 15-1 Vytápění venkovních ploch – vyhřívání parkoviště



Obr. 15-2 Vytápění venkovních ploch – vyhřívání parkoviště



- Snadná a rychlá montáž
- Udržování komunikací, parkovišť, garážových vjezdů, promenád atd. bez ledu a sněhu.
- Nízké provozní teploty
- Vhodné pro systémy s tepelným čerpadlem a solárním zařízením
- Bez nákladů na údržbu

#### Komponenty systému

- Průmyslový rozdělovač
- Kabelový třmen
- Vodící lišta RAUFIX
- Vodící lišta RAILFIX
- Přichytky RAUFIX

#### Rozměry trubek

- RAUTHERM S 20 x 2,0 mm
- RAUTHERM S 25 x 2,3 mm

#### Systémové příslušenství

- Fixační oblouk

#### Popis systému

Vytápění venkovních ploch se používá k udržování následujících ploch bez ledu a sněhu:

- Komunikace a parkoviště
- Heliporty
- Garážové vjezdy
- Promenády
- atd.



#### POZOR

##### Nebezpečí poškození mrazem!

Všechny systémy vytápění venkovních ploch je nutno provozovat s nemrznoucí směsí.



Při výpočtu tlakové ztráty je nutno zohlednit vliv nemrznoucí směsí na nárůst tlakové ztráty!

### Skladba konstrukce

Topné trubky jsou ve formě paralelní pokládky montovány převážně do betonových desek, méně často do pískového lože (např. u promenád) a připojují se na průmyslové rozdělovače.

Pokud jsou topné trubky uloženy v **betonové desce**, má vytápění venkovních ploch stejnou konstrukci jako průmyslové plošné vytápění. To znamená: Je shodná konstrukce podlahové desky, uspořádání spár, použití separačních a kluzných vrstev a způsoby pokládky i průběh montáže.

Tepelná izolace pod podlahovou deskou se zpravidla nepoužívá. Tím se zvyšuje setrvačnost vytápění venkovních ploch, což v praxi znamená dlouhodobý provoz. Výhodou tohoto řešení je, že se využívá tepelně akumulativní kapacita podloží (vytvoří se zóna s naakumulovaným teplem).

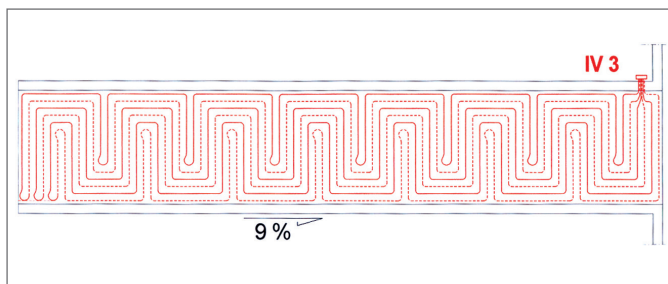
Při pokládce topných trubek v **pískovém loži** se pro fixaci trubek převážně používá vodící lišta RAUFIX popř. RAILFIX. Velkou nevýhodou tohoto řešení je klesající tepelná vodivost písku při vysušení. To znamená nutnost vyšších provozních teplot a snížení efektivity vytápění venkovních ploch. Z tohoto důvodu by se pokládka topných trubek v pískovém loži neměla provádět pod pevnými a nepropustnými povrchy (dlažba z přírodního kamene, betonová dlažba atd.).

### Dimenzování

Protože sdílení tepla betonové desky ve venkovním prostředí velmi silně závisí na povětrnostních vlivech, je nutno výkon a z toho vyplývající provozní teploty spočítat ve vztahu ke konkrétnímu objektu. Pro rychlé zjištění výkonu tepelné centrály lze při požadavku na udržování plochy bez ledu vycházet ze specifického výkonu vytápění venkovních ploch  $q = 150 \text{ W/m}^2$ .

### Způsoby pokládky

Stejně jako u průmyslového plošného vytápění se i zde používá paralelní vedení trubek a meandrovitá pokládka.



Obr. 15-3 Vytápění venkovních ploch – vytápění rampy (nákres pokládky)



Pro bezproblémový průběh montáže je nutné včasné sladění spolupracujících řemesel již ve fázi plánování!

1. Položte fólii (separační vrstvu).
2. Namontujte podložky a spodní výztužné rohože.
3. Pokud je plánována zvláštní konstrukce (trubky v neutrální zóně), namontujte speciální distanční konstrukce.
4. Na určené místo namontujte průmyslový rozdělovač
5. Položte topné trubky podle plánu a připojte je na rozdělovač.
6. Vypláchněte, napusťte a odvzdušněte je.
7. Proveďte tlakovou zkoušku.
8. Namontujte horní výztuž.
9. Proveďte betonáž podlahové desky.



Doporučujeme přítomnost topenáře během procesu betonáže.



Obr. 16-1 Vyhřívání hřiště



- Snadná a rychlá montáž
- Udržování bez ledu a sněhu
- Nízké provozní teploty, které jsou vhodné pro použití tepelných čerpadel a solárních zařízení
- Bez narušování vegetace trávníku
- Bez narušování údržby trávníku
- Bez nákladů na údržbu

### Komponenty

- Rozdělovač potrubí
- Vodící lišta RAILFIX

### Rozměry trubek

- RAUTHERM 25 x 2,3 mm

### Oblast použití

Vyhřívání trávníku se používá k udržování bez ledu a sněhu přírodních a umělých trávníků na fotbalových stadionech.

### Popis systému

Vyhřívání trávníku je zvláštní variantou vytápění venkovních ploch.

Topné okruhy z osvědčené trubky RAUTHERM 25 x 2,3 mm jsou pokládány paralelně a připojovány na rozvodné potrubí s technikou spojování násuvná objímka. Jako distanční se používá vodící lišta RAILFIX. Rozvodné potrubí je dimenzováno ve vztahu ke konkrétnímu projektu a dodává se vyrobené na zakázku. Jednotná délka topných okruhů, rozměr rozvodného potrubí a připojení rozdělovače a sběrače podle principu Tichelmann zaručují rovnoměrné rozdělení teploty na celé hrací ploše.



Obr. 16-2 Pokládka a zasypání topných trubek

# 17 PLOŠNÉ VYTÁPĚNÍ/CHLAZENÍ – NEBYTOVÁ VÝSTAVBA

## PRŮMYSLOVÝ ROZDĚLOVAČ

### 17.1 Průmyslový rozdělovač



- Rozdělovač a sběrač z mosazné trubky 1¼" popř. 1½"
- Na přívodu a zpáteče uzavírací krytka s KFE ventilem a odvzdušněním
- Na přívodu kulové ventily a na zpáteče ventily pro jemnou regulaci s přípojovacím šroubením, popř. šroubením EUROKONUS
- Montáž na pozinkovaných, zvukově izolovaných konzolách (podle DIN 4109)

#### Oblast použití

Průmyslové rozdělovače se používají pro rozvod a regulaci objemového průtoku v nízkoteplotních plošných vytápěních, popř. plošném chlazení. Průmyslové rozdělovače je nutno provozovat s topnou vodou podle VDI 2035.

U zařízení s korozními částmi nebo znečištěními v topné vodě je nutno na ochranu měřících a regulačních zařízení rozdělovače zabudovat do topného systému lapače nečistot nebo filtry o velikosti ok nepřekračující 0,8 mm. Maximálně přípustný trvalý provozní tlak činí 6 barů při 80 °C. Maximálně přípustný zkušební tlak činí 10 barů při 20 °C.

#### Přehled

Označení	Rozdělovač 1¼"		Rozdělovač 1½"
	IVK	IVKK	IVKE
Výstupy	½"	¾"	¾"
Vybavení na přívodu	Kulové ventily	Kulové ventily	Kulové ventily
Vybavení ve zpáteče	Ventily pro jemnou regulaci	Ventily pro jemnou regulaci	Ventily pro jemnou regulaci
Potrubií přípojka	RAUTHERM S 17x2,0/20x2,0	RAUTHERM S 25x2,3	RAUTHERM S 17x2,0/20x2,0
Šroubový spoj	EUROKONUS <sup>1)</sup>	Svěrné šroubení <sup>2)</sup>	EUROKONUS <sup>3)</sup>
Počet připojitelných topných okruhů	2 až 12	2 až 12	2 až 12
Střední rozteč mezi výstupy	55 mm	75 mm	75 mm

### 17.1.1 Průmyslový rozdělovač 1¼" IVK

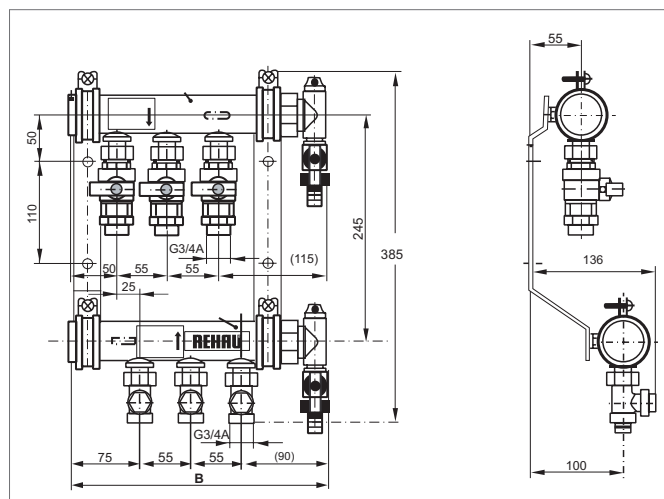


Obr. 17-1 Průmyslový rozdělovač 1¼" IVK

- Kulové ventily na přívodu
- EUROKONUS G ¾" A

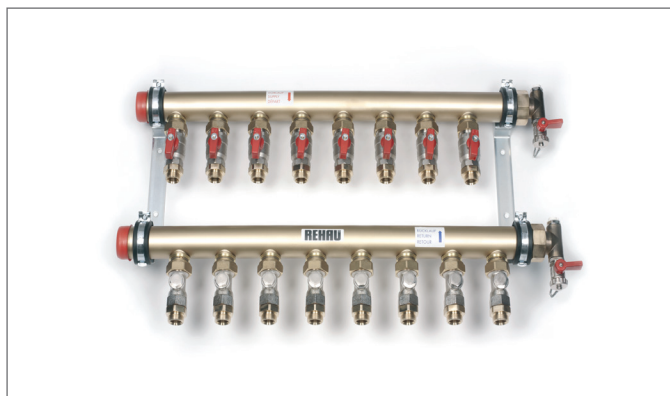
Typ	Výr.č.	B [mm]	M [kg]
IVK 2	1246609 1001	220	4,12
IVK 3	1246619 1001	275	4,96
IVK 4	1246629 1001	330	5,81
IVK 5	1246639 1001	385	6,65
IVK 6	1246649 1001	440	7,50
IVK 7	1246659 1001	495	8,34
IVK 8	1246669 1001	550	9,19
IVK 9	1246679 1001	605	10,03
IVK 10	1246689 1001	660	10,88
IVK 11	1246699 1001	715	11,72
IVK 12	1246709 1001	770	12,57

Tab. 17-1 Konstruktivní délky B a hmotnosti M



Obr. 17-2 Rozměry

### 17.1.2 Průmyslový rozdělovač 1½" IVKE

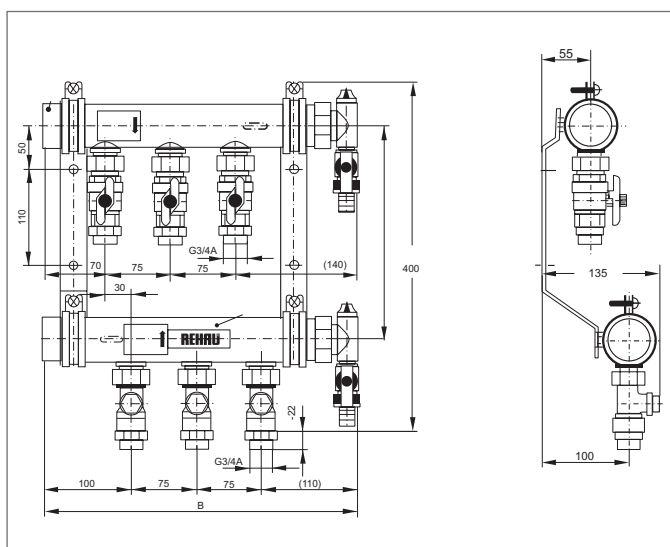


Obr. 17-3 Průmyslový rozdělovač 1½" IVKE

- Kulové ventily na přívodu
- EUROKONUS G ¾" A

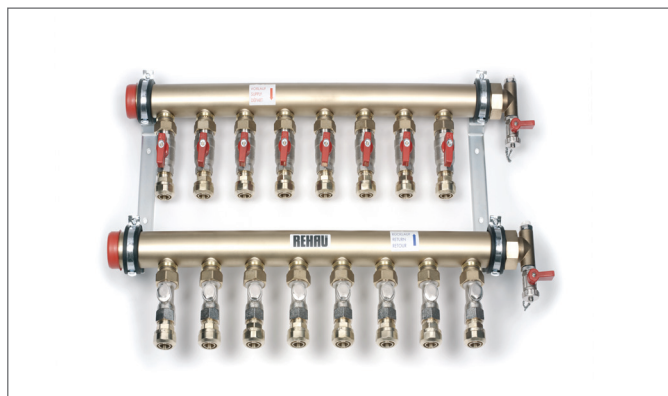
Typ	Výr.č.	B [mm]	M [kg]
IVKE 2	12487601001	285	5,6
IVKE 3	12487701001	360	7,2
IVKE 4	12487801001	435	8,8
IVKE 5	12487901001	510	10,4
IVKE 6	12488001001	585	12,0
IVKE 7	12488101001	660	13,6
IVKE 8	12488201001	735	15,2
IVKE 9	12488301001	810	16,8
IVKE 10	12488401001	885	18,4
IVKE 11	12488501001	960	20,0
IVKE 12	12488601001	1035	21,6

Tab. 17-2 Konstrukční délky B a hmotnosti M



Obr. 17-4 Rozměry

### 17.1.3 Průmyslový rozdělovač 1½" IVKK

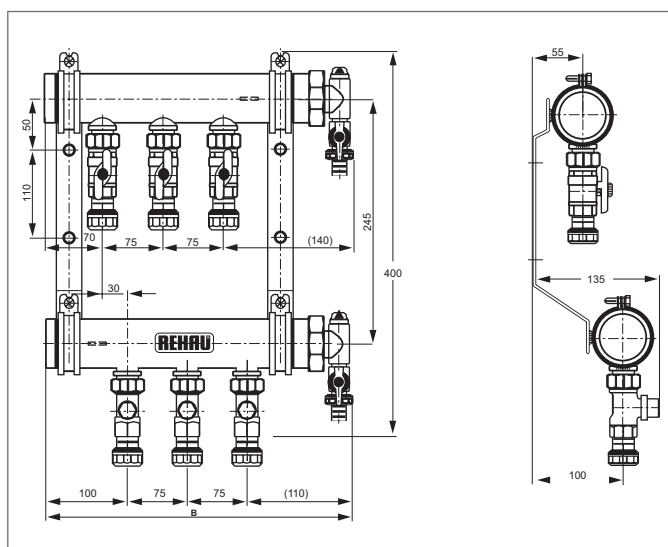


Obr. 17-5 Průmyslový rozdělovač 1½" IVKK

- Kulové ventily na přívodu
- Připojovací šroubení 25 × 2,3 mm

Typ	Výr.č.	B [mm]	M [kg]
IVKK 2	12488701001	285	5,6
IVKK 3	12488801001	360	7,2
IVKK 4	12488901001	435	8,8
IVKK 5	12489001001	510	10,4
IVKK 6	12489101001	585	12,0
IVKK 7	12489201001	660	13,6
IVKK 8	12489301001	735	15,2
IVKK 9	12489401001	810	16,8
IVKK 10	12489501001	885	18,4
IVKK 11	12489601001	960	20,0
IVKK 12	12489701001	1035	21,6

Tab. 17-3 Konstrukční délky B a hmotnosti M



Obr. 17-6 Rozměry

# 18 PLOŠNÉ VYTÁPĚNÍ/CHLAZENÍ

## NORMY, PŘEDPISY A SMĚRNICE

### §

Při instalaci potrubních systémů dodržujte všechny platné národní a mezinárodní předpisy pro pokládku, instalaci, prevenci úrazů a bezpečnostní předpisy, stejně jako pokyny obsažené v této Technické informaci.

Rovněž respektujte platné zákony, normy, směrnice, předpisy (např. ČSN, STN, DIN, EN, ISO, DVGW, TRGI, VDE a VDI) a rovněž předpisy pro ochranu životního prostředí, ustanovení profesních sdružení a předpisy místních komunálních podniků.

Oblasti použití, které nejsou v této technické informaci obsaženy (speciální aplikace), vyžadují konzultaci s naším oddělením aplikační techniky.

Technická informace odkazuje na následující normy, předpisy a směrnice (platí vždy aktuální stav):

DIN 1045

DIN 1055

DIN 1186

DIN 15018

DIN 16892

DIN 16893

DIN 18180

DIN 18181

DIN 18182

DIN 18195

DIN 18202

DIN 18557

DIN 18560

DIN 1988

DIN 2000

DIN 3546

Pro podrobné konzultace se prosím obraťte na vaši prodejní kancelář REHAU.

Pokyny pro plánování a montáž jsou bezprostředně spojeny s příslušným produktem firmy REHAU. Výtažkovitě je odkazováno na obecně platné předpisy a normy.

Dodržujte vždy platné znění směrnic, norem a předpisů.

Rovněž je nutno dodržovat další normy, předpisy a směrnice týkající se plánování, instalace a provozu zařízení pro úpravu pitné vody, topení nebo domovně technických systémů, které nejsou součástí této technické informace.

DIN 3586

DIN 4102

DIN 4108

DIN 4109

DIN 4726

DIN 49019

DIN 49073

DIN 50916-2

DIN 50930-6

DIN 68 800

ČSN EN 10088

ČSN EN 10226

ČSN EN 12164

ČSN EN 12165

ČSN EN 12168

ČSN EN 12502-1

ČSN EN 1264 / STN EN 1264

ČSN EN 12828	DVGW W 270
ČSN EN 12831	DVGW W 291
ČSN EN 12831 příloha 1	DVGW W 534
ČSN EN 13163 až ČSN EN 13171	DVGW W 551
ČSN EN 13501	Evropská směrnice 98/83/ES rady z 3. listopadu 1998 o jakosti vody určené k lidské spotřebě
ČSN EN 14037	Evropská směrnice o strojích (89/392/EHS) včetně změn
ČSN EN 14240	ISO 228-1
ČSN EN 14291	ISO 7-1
ČSN EN 14336	TRF
ČSN EN 15377	TrinkwV
ČSN EN 1990	VDI 2078
ČSN EN 1991-1	VDI 4100
ČSN EN 1992-1	VDI 6023
ČSN EN 442	Věstníky ZVSHK
ČSN EN 520	Vyhláška o šetření energií (EnEV)
ČSN EN 806	ČSN EN 06 0312
ČSN EN ISO 15875	STN EN 06 0312
ČSN EN ISO 6509	ČSN EN 12098
ČSN EN ISO 7730	STN EN 12098
DIN VDE 0298-4	ČSN EN 12170
DIN VDE 0604-3	STN EN 12170
DVGW G 459-1	ČSN EN 12171
DVGW G 260	STN EN 12171
DVGW G 465-4	ČSN EN ISO 15927-5
DVGW G 600 / DVGW-TRGI 2008	STN EN ISO 15927-5
DVGW G 617	Vyhláška č. 194/2007 Sb.
DVGW GW 393	Vyhláška č. 193/2007 Sb.
DVGW VP 305-1	Nařízení vlády č. 148/2006 Sb.
DVGW VP 625	Vyhláška 549/2007 Z.z.
DVGW VP 626	Nařízení vlády č. 198/2006 Sb.



# 19 PLOŠNÉ VYTÁPĚNÍ/CHLAZENÍ

## PROJEKTOVÁNÍ

Nabízíme rozsáhlé služby pro projektování systémů plošného vytápění / chlazení a podporujeme vás našimi informacemi o projektování a dimenzování na internetu a také projekčním softwarem REHAU RAUCAD.

### 19.1 Internet



Podrobné informace o projektování naleznete na internetu na naší domovské stránce [www.rehau.cz](http://www.rehau.cz) v rubrice Plošné vytápění / chlazení.

Vedle informací o projektování a dimenzování zde získáte také všeobecné a technické informace o systémech. Naleznete zde seznamy, formuláře, protokoly a texty pro výběrová řízení ke stažení. Texty s normovými údaji, možnosti kontaktu a tipy a rady k často kladeným otázkám doplňují nabídku na Internetu.

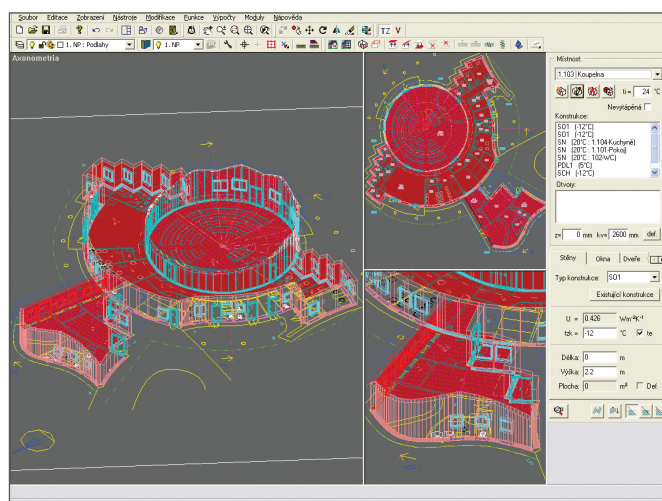
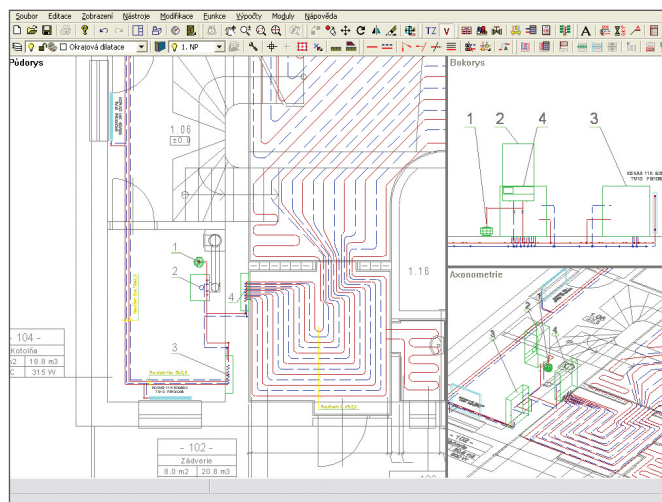
### 19.2 Projekční software RAUCAD

Se softwarem RAUCAD realizujete projekci a výpočty pro profese topení a vodoinstalace.

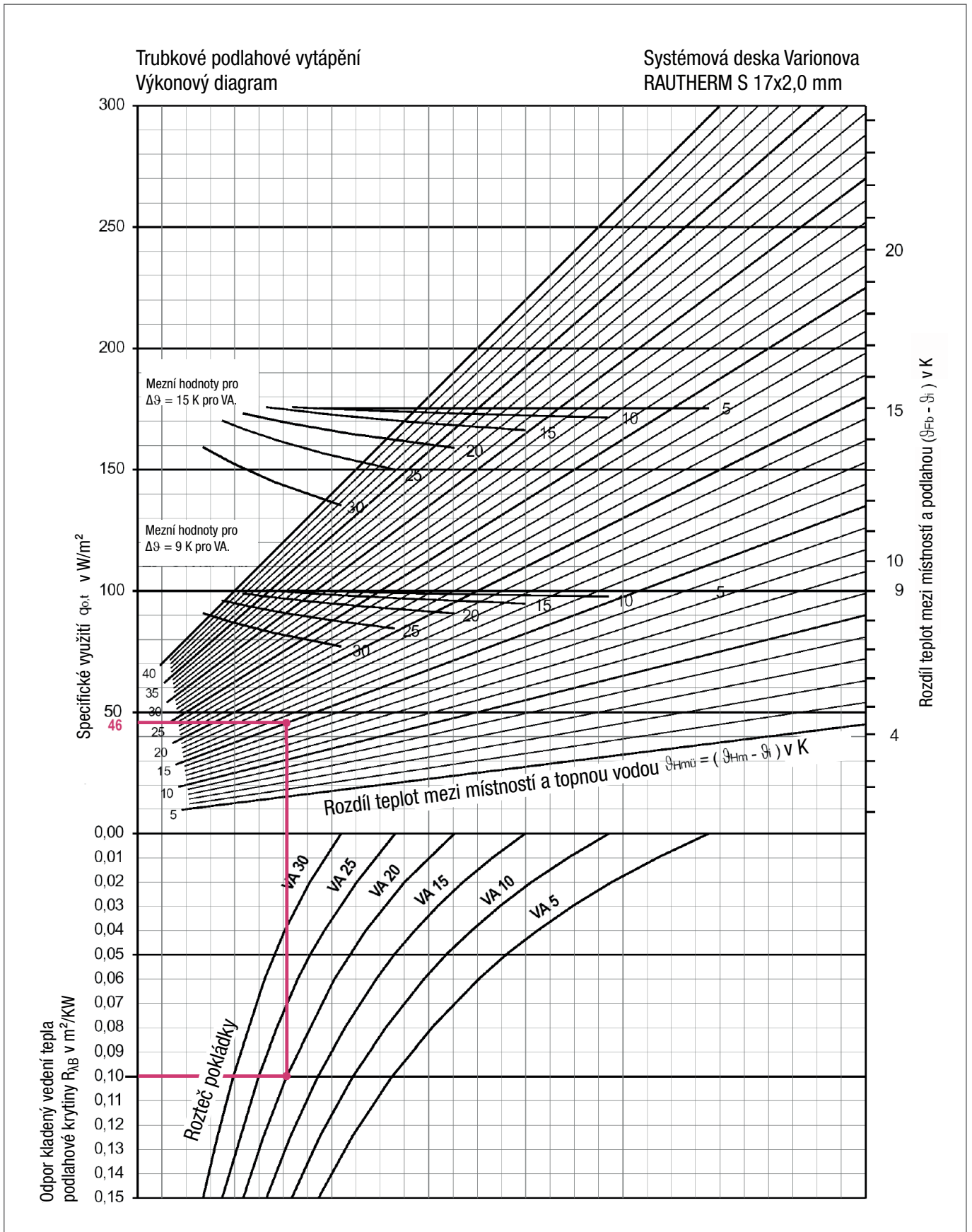
- RAUCAD
- Výpočet tepelných ztrát
- Grafické výpočty potrubní sítě pro topení, pitnou vodu a kanalizaci
- Grafické výpočty podlahového, stěnového a stropního vytápění / chlazení
- Automatická specifikace navržených komponentů s cenovou kalkulací



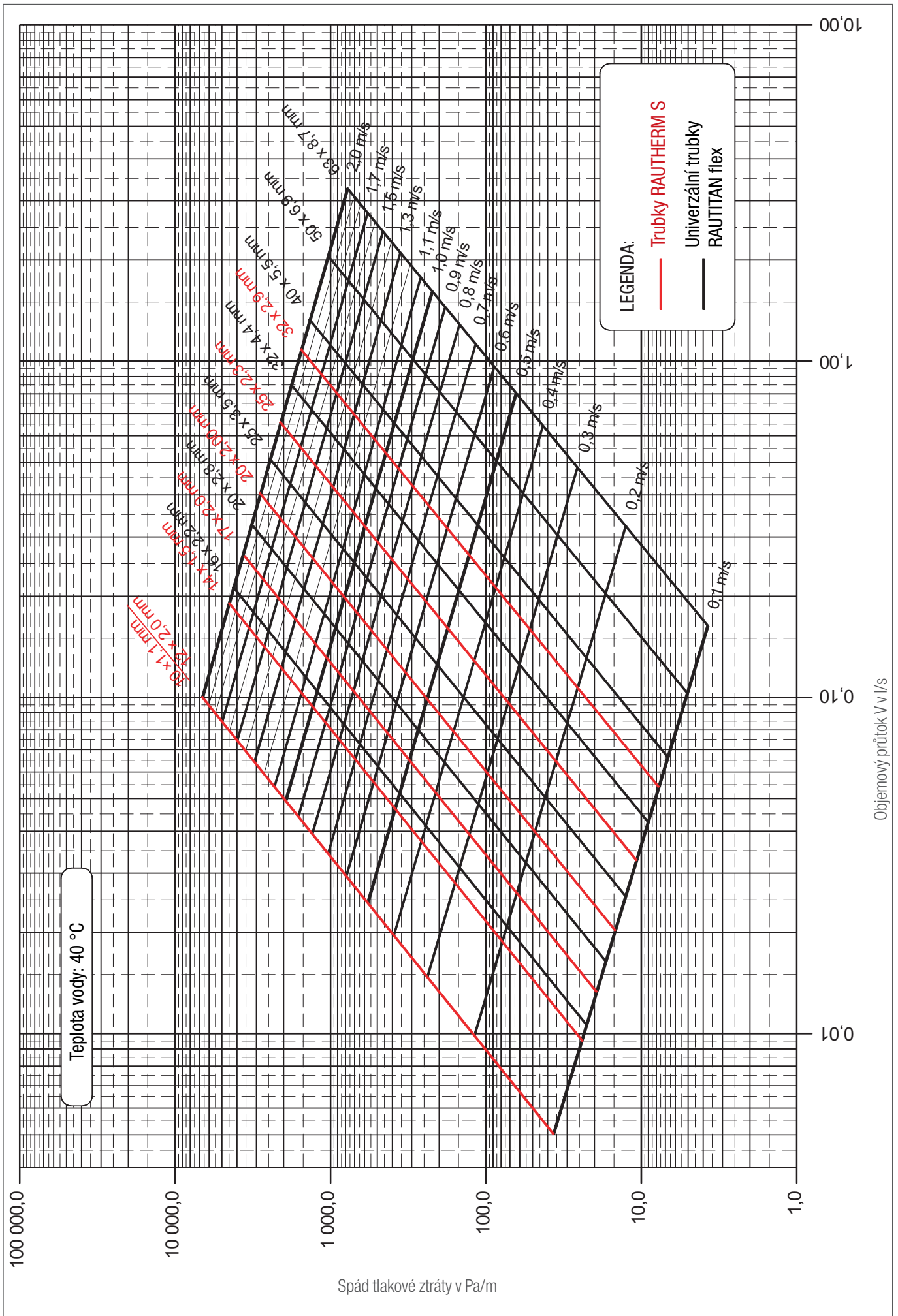
Tento program je distribuován zdarma a volně ke stažení na internetových stránkách [www.rehau.cz/raucad](http://www.rehau.cz/raucad).



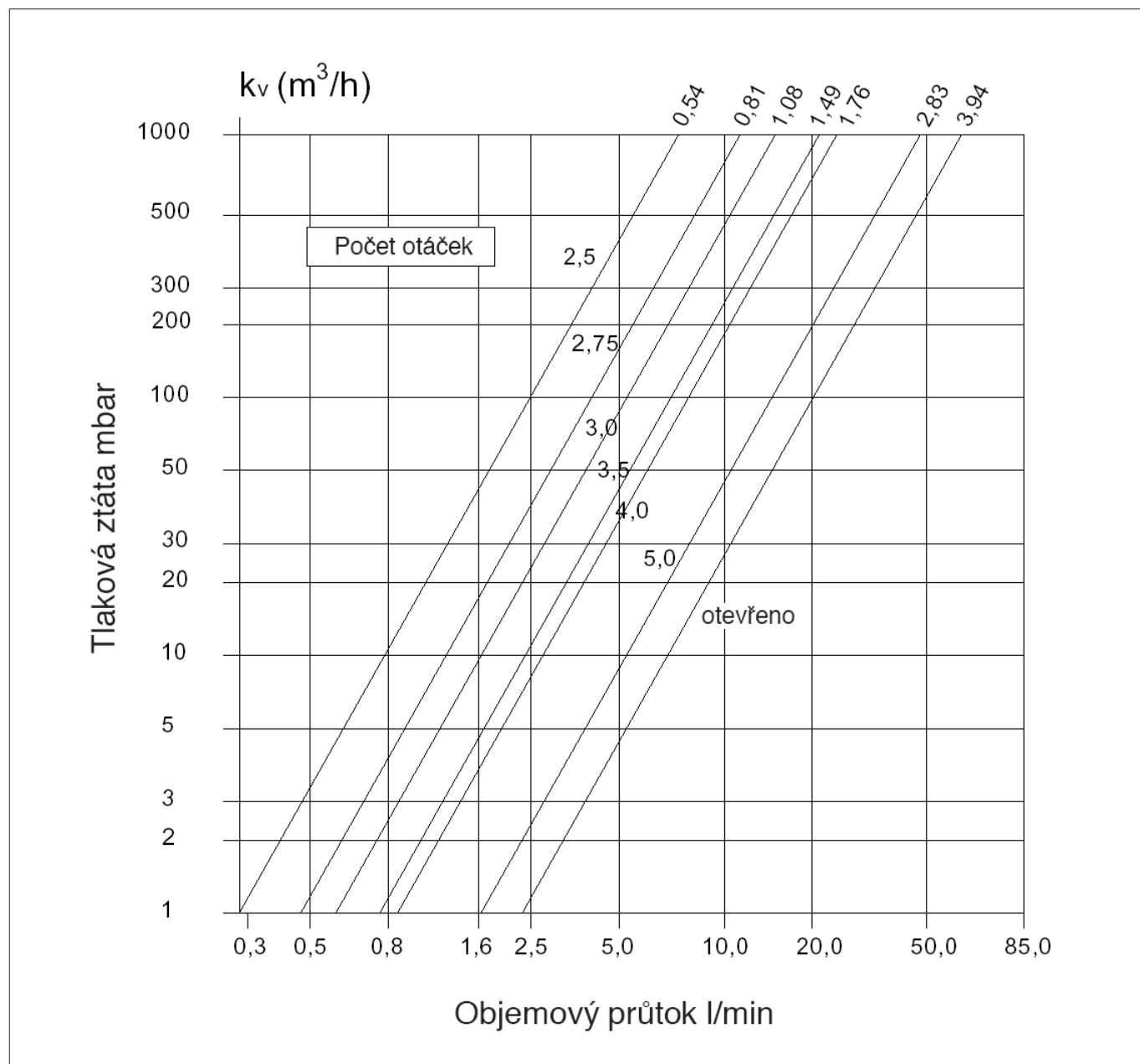
19.3.1 Výkonový diagram



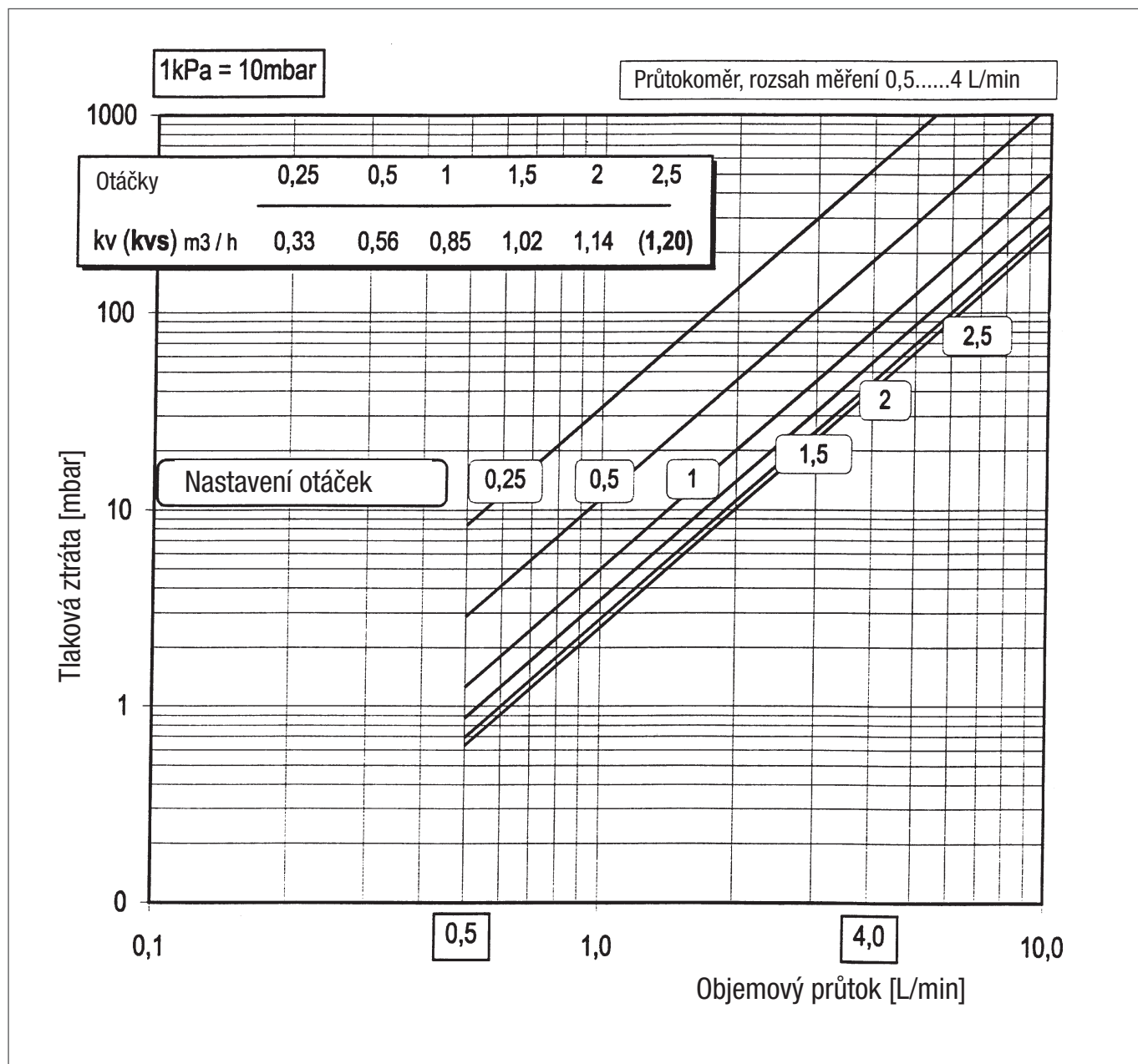
19.3.2 Diagram tlakové ztráty pro trubky RAUTHERM S



19.3.3 Průtokový diagram pro nerezový rozdělovač HVD-D nerez s průtokoměry s integrovaným ventilem



19.3.4 Průtokový diagram pro ventily pro jemnou regulaci a průtokoměr HKV-D (mosaz)





## 20.1 Zásady tlakové zkoušky



Úspěšné provedení a zadokumentování tlakové zkoušky je podmínkou pro případné nároky v rámci ručení firmy REHAU.

Podle ČSN EN 1264 je nutné provést na hotových, ale ještě nezakrytých rozvodech před uvedením do provozu tlakovou zkoušku.

Na základě daného průběhu tlakové zkoušky (konstantní, klesající, rostoucí) lze učinit jen podmíněčné závěry o těsnosti systému.

- Těsnost systému lze prověřit jen vizuální kontrolou nezakrytých rozvodů.
- Drobné úniky je možné objevit jen vizuální kontrolou (únik vody nebo detekčním prostředkem netěsnosti) za vysokého tlaku.

Rozdělením rozvodného systému na menší zkušební úseky se přesnost zkoušky zvýší.

## 20.2 Zkoušky těsnosti instalací plošného vytápění/chlazení pomocí vody

### 20.2.1 Příprava tlakové zkoušky / vodou

1. Rozvody musí být přístupné a nesmí být zakryté.
2. Bezpečnostní a měřicí zařízení v případě potřeby demontujte a nahraďte je trubkami nebo uzávěry potrubí.
3. Potrubí naplňte filtrovanou pitnou vodou z nejnižšího bodu zařízení tak, aby nebyl přítomen vzduch.
4. Potrubí proplachujte a odvzdušňujte tak dlouho, až vyteče voda bez přítomnosti vzduchu.
5. Pro tlakovou zkoušku použijte tlakoměr s přesností 100 hPa (0,1 bar).
6. Tlakoměr připojte na nejnižším místě instalace plošného vytápění/chlazení.
7. Všechny kulové ventily pečlivě zavřete.



Tlaková zkouška může být silně ovlivněna teplotními změnami v potrubním systému, např. teplotní změna ve výši 10 K může vyvolat změnu tlaku 0,5 až 1 bar.

Na základě vlastností materiálu trubek (např. dilatace trubek při rostoucím tlaku) může během tlakové zkoušky docházet k výkyvům tlaku.

Ze zkušební tlaku i průběhu tlaku při zkoušce nelze učinit dostatečné závěry o těsnosti systému. Proto je nutné zkontrolovat těsnost kompletní

instalace plošného vytápění/chlazení vizuální kontrolou, jak je požadováno normami.

8. Zajistěte, aby teplota zůstala během tlakové zkoušky co nejvíce konstantní.
9. Vypracujte protokol o tlakové zkoušce (viz str. 243) a zaznamenejte údaje systému.

### 20.2.2 Ukončení tlakové zkoušky s vodou

Po ukončení zkoušky:

1. Tlakovou zkoušku nechejte potvrdit prováděcí firmou a zadavatelem do protokolu o tlakové zkoušce.
2. Odpojte tlakoměr.
3. Po tlakové zkoušce rozvody plošného vytápění/chlazení důkladně vypláchněte.
4. Demontovaná bezpečnostní a měřicí zařízení opět namontujte.

## 20.3 Zkoušky těsnosti instalací plošného vytápění/chlazení pomocí neolejovaného stlačeného vzduchu/inertního plynu

### Důležité informace o zkoušce s neolejovaným stlačeným vzduchem nebo inertním plynem:

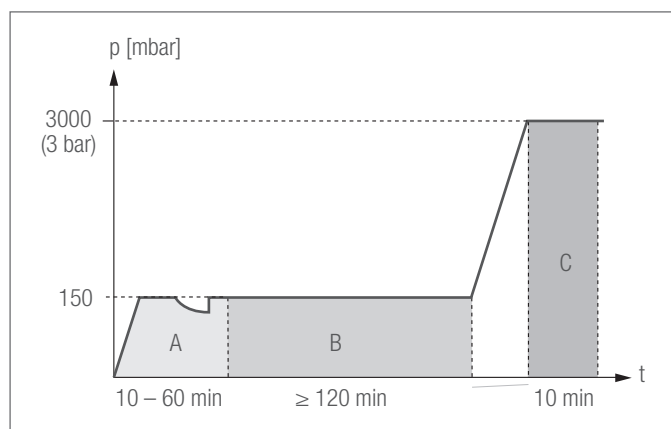
- Drobné úniky lze rozpoznat jen pomocí detekčních prostředků netěsnosti za vysokého zkušební tlaku (zátěžový test) a příslušnou vizuální kontrolou.
- Teplotní výkyvy mohou výsledek zkoušky negativně ovlivnit (pokles nebo vzestup tlaku).
- Neolejovaný stlačený vzduch nebo inertní plyn jsou komprimované plyny. Proto má objem potrubí rozhodující vliv na zobrazený výsledek tlaku. Velký objem potrubí snižuje možnost zjistit drobné úniky pomocí poklesu tlaku.



### Prostředky pro detekci netěsností

Používejte jen detekční prostředky netěsnosti (např. pěnotvorné prostředky) s aktuální certifikací DVGW nebo ÖVGW, které byly navíc schváleny daným výrobcem pro materiály PPSU a PVDF.

### 20.3.1 Příprava zkoušky těsnosti pomocí neolejovaného stlačeného vzduchu/inertního plynu



Obr. 20-1 Graf tlakové zkoušky pro zkoušku těsnosti pomocí neolejovaného stlačeného vzduchu/inertního plynu  
 A Doba adaptace, viz tabulka níže  
 B Zkouška těsnosti  
 C Zátěžová zkouška

Objem potrubí	Doba adaptace <sup>1)</sup>	Doba zkoušky <sup>1)</sup>
< 100 l	10 min	120 min
100 < 200 l	30 min	140 min
200 l	60 min	+ 20 min po 100 l

<sup>1)</sup> Orientační hodnoty, v závislosti na objemu potrubí

Tab. 15-1 Objem potrubí, doba adaptace a doba zkoušky

1. Rozvody musí být přístupné a nesmí být zakryté.
2. Bezpečnostní a měřicí zařízení v případě potřeby demontujte a nahraďte je trubkami nebo uzávěry potrubí.
3. V dostatečném počtu a na vhodných místech namontujte odvěšovací ventily pro bezpečné vypuštění stlačeného vzduchu
4. Namontujte manometr s přesností měření 1 hPa (1 mbar).
5. Všechny kulové ventily pečlivě zavřete.



Ze zkušební tlaku i průběhu tlaku při zkoušce nelze učinit dostatečné závěry o těsnosti systému. Proto je nutné zkontrolovat těsnost kompletní instalace plošného vytápění/chlazení detekčním prostředkem netěsnosti a vizuální kontrolou, jak je požadováno normami.

6. Zajistěte, aby teplota zůstala během tlakové zkoušky co nejvíce konstantní.
7. Vypracujte protokol o tlakové zkoušce (viz kapitola 12.5) a zaznamenejte údaje systému.

### 20.3.2 Zkouška těsnosti

1. Zvolte dobu adaptace a dobu zkoušky podle tab. 15-1.
2. Instalaci plošného vytápění/chlazení pomalu natlakujte na zkušební tlak 150 bar.
3. Po adaptační době případně zkušební tlak opět obnovte.
4. Po adaptační době zahajte zkoušku těsnosti:
5. Odečtěte zkušební tlak a společně s dobou trvání zkoušky jej zapište do protokolu o tlakové zkoušce.
6. Po době zkoušky zapište zkušební tlak do protokolu o tlakové zkoušce.
7. Vizuální kontrolou a detekčním prostředkem netěsnosti zkontrolujte těsnost celé instalace plošného vytápění/chlazení, zvláště spojovaných míst.

Pokud zkušební tlak poklesl:

- Pomocí detekčního prostředku netěsnosti znovu proveďte pečlivou vizuální kontrolu potrubí, odběrových a spojovaných míst.
- Odstraňte příčinu poklesu tlaku a opakujte tlakovou zkoušku systému (kroky 1 - 5).

8. Pokud nebyla zjištěna žádná netěsnost, zapište vizuální kontrolu do protokolu o tlakové zkoušce.

### 20.3.3 Zátěžová zkouška

1. Instalaci plošného vytápění/chlazení pomalu natlakujte na zkušební tlak 3 bary.
2. Po stabilizaci tlaku případně obnovte zkušební tlak 3 bary.
3. Odečtěte zkušební tlak a zapište jej do protokolu o tlakové zkoušce.
4. Po 10 minutách odečtěte a zapište zkušební tlak.
5. Vizuální kontrolou a detekčním prostředkem netěsnosti zkontrolujte těsnost celé instalace plošného vytápění/chlazení, zvláště spojovaných míst.

Pokud byla při vizuální kontrole zjištěna netěsnost:

- Odstraňte netěsnost a opakujte celou zkoušku těsnosti a zátěžovou zkoušku.
6. Pokud nebyla zjištěna žádná netěsnost, zapište vizuální kontrolu do protokolu o tlakové zkoušce.
  7. Po ukončení zátěžové zkoušky bezpečným způsobem vypusťte stlačený vzduch.

### 20.3.4 Ukončení tlakové zkoušky pomocí neolejovaného stlačeného vzduchu/inertního plynu

Po ukončení zkoušky:

1. Tlakovou zkoušku nechejte potvrdit prováděcí firmou a zadavatelem do protokolu o tlakové zkoušce.
2. Odpojte tlakoměr.
3. Demontovaná bezpečnostní a měřicí zařízení opět namontujte.



#### 20.4 Vypláchnutí instalace plošného vytápění/chlazení

Pro odstranění nečistot ze skladování a výstavby je nutno podle ustanovení normy ČSN EN 14336 „Zamezení škod v teplovodních topných systémech“ v definovaném pořadí a počtu na několik minut otevřít všechna potrubí.

Vypuštění instalace plošného vytápění/chlazení po tlakové zkoušce vodou je nepřijatelné.

Jen dočasné použití vody/mrazuvzdorných prostředků a následné naplnění doplňující vodou bez mrazuvzdorných prostředků nelze doporučit.

Vhodnými opatřeními je nezbytně nutné zabránit riziku zamrznutí během tlakové zkoušky a po ní.

#### 20.5 Protokoly tlakové a topné zkoušky plošného vytápění / chlazení



---

Formulář protokolu vám může poskytnout prodejní kancelář společnosti REHAU.

---

**Protokol o tlakové zkoušce pro plošné vytápění / chlazení REHAU se zkušebními médii vodou****1. Údaje systému**

Stavební záměr:	Investor:
Ulice/číslo domu:	PSC/obec:
Zástupce zadavatele:	Zástupce dodavatele:
Stavební úsek/část/podlaží/byt:	Max. provozní tlak:
Okolní teplota:	Teplota vody:

**2. Provedení tlakové zkoušky**

- a. Provést vizuální kontrolu odborného provedení všech spojů
- b. Zavřít kulové kohouty, ventily a průtokoměry na rozdělovači
- c. Topné okruhy naplníte **jednotlivě po sobě** filtrovanou vodou, vypláchněte je a systém kompletně odvzdušněte
- d. Zvýšit na zkušební tlak: ne méně než 4 bary a ne více než 6 barů
- e. Po 2 hodinách opět zvýšit tlak, protože v důsledku roztažení trubek může dojít k poklesu tlaku
- f. Zkušební doba 3 hodiny
- g. Tlaková zkouška je úspěšná, pokud na žádném místě potrubí neuniká voda a zkušební tlak nepoklesl o více než 0,1 bar za hodinu

**Upozornění:**

- Při lití mazaniny musí být v systému max. provozní tlak, aby byly okamžitě rozpoznány netěsnosti.
- Během tlakové zkoušky a po ní musí být vyloučeno riziko zamrznutí!

**3. Potvrzení**

Zkouška těsnosti byla řádně provedena. Přitom se nevyskytla žádná netěsnost a na žádném konstrukčním dílu se nevyskytla trvalá deformace.

Místo:

Datum

Zadavatel:

Dodavatel:

**Protokol o tlakové zkoušce pro plošné vytápění / chlazení se zkušebními médii vzduchem nebo inertním plynem, zkouška v návaznosti na prospekt ZVSHK**
**1. Údaje systému**

Stavební záměr:	Investor:
Ulice/číslo domu:	PSČ/obec:
Zástupce zadavatele:	Zástupce dodavatele:
Stavební úsek/část/podlaží/byt:	Max. provozní tlak:
Okolní teplota:	Teplota zkušebního média:

**2. Tlaková zkouška**

- Provedena vizuální kontrola odborného provedení všech spojů, kulový ventil na rozdělovači zavřený.

Zkušební médium  Neolejovaný stlačený vzduch  Dusík  
 Oxid uhličitý  \_\_\_\_\_

- 2.1 Zkušební tlak \_\_\_\_\_ mbar (150 mbar = 150 hPa)  
 2.2 Objem potrubí \_\_\_\_\_ l  
 2.3 Doba adaptace \_\_\_\_\_ min.  
 2.4 Aktuální tlak \_\_\_\_\_ mbar (150 mbar = 150 hPa)  
 2.5 Doba zkoušky \_\_\_\_\_ min.  
 2.6 Aktuální tlak \_\_\_\_\_ mbar (150 mbar = 150 hPa)

- Těsnost kompletní instalace plošného vytápění/chlazení, zvláště míst spojů, zkontrolována vizuální kontrolou za použití detekčního prostředku netěsnosti a nebyla zjištěna žádná netěsnost.

Objem potrubí	Doba adaptace <sup>1)</sup>	Doba zkoušky <sup>1)</sup>
< 100 l	10 min	120 min
≥ 100 < 200 l	30 min	140 min
≥ 200 l	60 min	+20 min po 100 l

1) Orientační hodnoty, v závislosti na objemu potrubí

Rozměr RAUTHERM S	Objem [l/m]
10,1	0,0049
14	0,095
16	0,113
17	0,113
20	0,201
25	0,327
32	0,539

Určení objemu potrubí

**3. Hlavní zkouška**

- 3.1 Zkušební tlak \_\_\_\_\_ bar (3 bar)  
 3.2 Aktuální tlak po 10 min. \_\_\_\_\_ bar  
 3.3 Záznamy o zkoušce:

- Těsnost kompletní instalace plošného vytápění/chlazení, zvláště míst spojů, zkontrolována vizuální kontrolou za použití detekčního prostředku netěsnosti a nebyla zjištěna žádná netěsnost.  
 Kompletní instalace plošného vytápění/chlazení je těsná.

**4. Potvrzení**

Pro zadavatele:	
Pro dodavatele:	
Místo:	Datum:
Přílohy:	

**Protokol o funkční zkoušce vytápění pro plošné vytápění / chlazení REHAU**

V normě ČSN EN 1264-4 je popsána funkční zkouška vytápění pro anhydritové a cementové mazaniny a slouží jen k prokázání funkčnosti podlahového vytápění. Funkční zkouška vytápění se musí provést po natopení a nenahrazuje je! U lití mazaniny je možné zahájit natápění nejdříve 21 dnů, u anhydritových mazanin podle údajů výrobce nejdříve 7 dní po ukončení lití mazaniny.

**Zkrácení výše uvedených dob vysychání a/nebo změna níže popsaného postupu natápění (teplota, počet a trvání topných kroků) vyžaduje před fází natápění písemné schválení ze strany výrobce mazaniny a/nebo firmy provádějící mazaninu.**

Stavební záměr:  

---

Topenářská firma:  

---

Firma provádějící mazaninu:  

---

Systém pokládky REHAU:  

---

Trubka REHAU (typ / jmenovitý rozměr / rozteč pokládky):  

---

Druh mazaniny:  Cementová mazanina cm tlustý  Anhydritová mazanina cm tlustý  

---

Datum provedení mazaniny:  

---

Venkovní teplota před zahájením funkční zkoušky vytápění:  

---

Teplota místnosti před zahájením funkční zkoušky vytápění:  

---

1. Počáteční nastavená teplota přívodu 20–25 °C a udržovaná konstantně 3 dny:

Zahájeno dne:  

---

Ukončeno dne:  

---

2. Nastavte max. přípustnou dimenzovanou teplotu a udržujte ji min. 4 dny (bez nočního snižování):

Zahájeno dne:  

---

Ukončeno dne:  

---

Při poruchách:

Natápění přerušeno dne:  

---

Zjištěné nedostatky:  

---

Funkční zkouška vytápění provedena bez  
nedostatků: Ano Ne  

---

Zadavatel:

Místo, datum

Podpis  

---

Dodavatel:

Místo, datum

Podpis

**Pokyn:** Po ukončení funkční zkoušky vytápění není zajištěno, že mazanina dosáhla potřebného stupně vlhkosti pro provádění krytiny. Stupeň zralosti mazaniny musí proto zkontrolovat podlahář.

**Protokol o uvedení do provozu pro stěnové vytápění / chlazení REHAU**

 Investor: \_\_\_\_\_  
 Stavební záměr: \_\_\_\_\_  
 Stavební úsek: \_\_\_\_\_  
 Provádějíci: \_\_\_\_\_  
 Zadavatel: \_\_\_\_\_

**1. Tlaková zkouška**

Zkouška těsnosti byla provedena a zaprotokolována podle protokolu o tlakové zkoušce pro plošné vytápění / chlazení REHAU.

**Byla konstatována těsnost, na žádném konstrukčním dílu nevznikly trvalé změny tvaru ani netěsnosti.**

 Potvrzení firmy provádějící tlakovou zkoušku:  
 (datum, razítko, podpis)

**2. Funkční zkouška vytápění pro cementové nebo sádrové omítky, stěrkovací hmoty nebo hliněné omítky**

Funkční zkouška vytápění slouží pro kontrolu funkce vytápěné stěnové konstrukce. Funkční zkouška vytápění smí být zahájena nejdříve 21 dnů po nanesení omítky, popř. stěrkovací hmoty. Je nutno zohledňovat a dodržovat zadání výrobce omítky pro použitý typ omítky / stěrkovací hmoty. Funkční zkouška vytápění začíná teplotou přívodu 25 °C, kterou je nutno udržovat po dobu 3 dnů. Poté se nastaví maximální teplota přívodu a udržuje se 4 dny.

 Výrobce omítky: \_\_\_\_\_  
 Typ omítky / stěrkovací hmoty: \_\_\_\_\_  
 Funkční zkouška vytápění provedena  před  během  po omítnutí  
 Zahájení omítání dne: \_\_\_\_\_ (Datum)  
 Ukončení omítání dne: \_\_\_\_\_ (Datum)  
 Zahájení funkční zkoušky vytápění dne: \_\_\_\_\_ (Datum)  
 Počáteční teplota přívodu °C \_\_\_\_\_ udržována do: \_\_\_\_\_ (Datum)  
 Teplota přívodu zvýšena v krocích po \_\_\_\_\_ (Kelvin)  
 Maximální teplota přívodu: °C \_\_\_\_\_ dosažena dne: \_\_\_\_\_ (Datum)  
 Maximální teplota přívodu udržována do \_\_\_\_\_ (Datum)  
 Funkční zkouška vytápění byla ukončena dne: \_\_\_\_\_ (Datum)  
 Funkční zkouška vytápění byla přerušena: od \_\_\_\_\_ do \_\_\_\_\_ (Datum)

 Funkční zkouška vytápění nebyla přerušena:  (zakřížkujte, pokud se vztahuje)

**Systém stěnového vytápění byl s nastavenou teplotou přívodu °C při venkovní teplotě °C předán do trvalého provozu.**

Potvrzení (datum, razítko, podpis)

Zadavatel: \_\_\_\_\_ Dodavatel: \_\_\_\_\_

## Protokol o tlakové zkoušce temperování betonového jádra REHAU

### První tlaková zkouška se zkušebními médii vodou

Protokol o pohledové přejímce a tlakové zkoušce temperování betonového jádra REHAU pro moduly REHAU BKT a REHAU oBKT a temperování betonového jádra REHAU při pokládce přímo na stavbě před zahájením betonáže

Stavební záměr:	Investor:
Ulice/číslo domu:	PSČ/obec:
Zástupce zadavatele:	Zástupce dodavatele:
Okolní teplota:	Teplota vody:
Max. provozní tlak:	

### 1. Pohledová přejímka

Kontrola modulů BKT / oBKT / okruhů BKT uvedených v tabulce zahrnuje následující kritéria:

- 1.) Fixaci a umístění bednicích prvků na základě platných montážních plánů
- 2.) Pokládku modulů, popř. trubek na základě platných montážních plánů
- 3.) Fixaci a pokládku připojovacích potrubí a jejich kompletní zavedení do stropních průchodek
- 4.) Žádná viditelná poškození na modulech BKT / oBKT / okruzích BKT
- 5.) oBKT: Vyrovnání distančních prvků

### 2. Tlaková zkouška

Tlaková zkouška se vztahuje k modulům BKT / oBKT / okruhům BKT uvedeným v tabulce

- a. Provést vizuální kontrolu odborného provedení všech spojů
- b. Zavřít kulový ventil na rozdělovači
- c. Topné okruhy naplníte **jednotlivě po sobě** filtrovanou vodou, vypláchněte je a systém kompletně odvzdušněte
- d. Zvýšit na zkušební tlak: ne méně než 4 bary a ne více než 6 barů
- e. Po 2 hodinách opět zvýšit tlak, protože v důsledku roztažení trubek může dojít k poklesu tlaku
- f. Zkušební doba 3 hodiny
- g. Tlaková zkouška je úspěšná, pokud na žádném místě potrubí neuniká voda a zkušební tlak nepoklesl o více než 0,1 bar za hodinu

#### Pokyn:

**Během celého procesu betonáže musí být moduly BKT / oBKT / okruhy BKT pod tlakem, aby byly identifikovány netěsnosti.**

**Během tlakové zkoušky a po ní musí být vyloučeno riziko zamrznutí!**

Modul č.	Část budovy	Patro	Typ modulu	Délka [m]	Šířka [m]	Montážní poloha modulu BKT / oBKT / okruhu BKT	Zjištěný tlak [bar]	Poznámky

### 3. Potvrzení

Pohledová přejímka a zkouška těsnosti byly provedeny řádně, podle zkušebního protokolu.

Místo:	Datum:
Provádějící firma BKT:	
Vedení stavby / zadavatel:	

**Protokol o tlakové zkoušce temperování betonového jádra REHAU**
**Druhá tlaková zkouška se zkušebními médii vodou**

Protokol o pohledové přejímce a tlakové zkoušce temperování betonového jádra REHAU pro moduly REHAU BKT a REHAU oBKT a temperování betonového jádra REHAU při okládce přímo na stavbě po zahájení betonáže

Stavební záměr:	Investor:
Ulice/číslo domu:	PSČ/obec:
Zástupce zadavatele:	Zástupce dodavatele:
Okolní teplota:	Teplota vody:
Max. provozní tlak:	

**1. Pohledová přejímka**

Kontrola modulů BKT / oBKT / okruhů BKT uvedených v tabulce zahrnuje následující kritéria:

- 1.) Stav přípojovacích potrubí
- 2.) Stav rychlospojek

**2. Tlaková zkouška**

Tlaková zkouška se vztahuje k modulům BKT / oBKT / okruhům BKT uvedeným v tabulce

- a) Kontrola zkušební tlaku aplikovaného při 1. tlakové zkoušce.
- b) Systém je těsný, pokud na žádném místě potrubí neuniká zkušební médium a pokud zkušební tlak z 1. tlakové zkoušky neklesl o více než 0,3 baru.
- c) Pokud zkušební tlak klesl o více než 0,3 baru, pak je nutno 1. tlakovou zkoušku zopakovat.

**Pokyn:**

**Během tlakové zkoušky a po ní musí být vyloučeno riziko zamrznutí!**

Modul č.	Část budovy	Patro	Typ modulu	Délka [m]	Šířka [m]	Montážní poloha modulu BKT / oBKT / okruhu BKT	Zjištěný tlak [bar]	Poznámky

**3. Potvrzení**

Pohledová přejímka a zkouška těsnosti byly provedeny řádně, podle zkušební protokolu.

Místo:	Datum:
Provádějí firma BKT:	
Vedení stavby / zadavatel:	

**Protokol o tlakové zkoušce temperování betonového jádra REHAU**
**První tlaková zkouška se zkušebními médii vzduchem nebo inertním plynem, zkouška v návaznosti na prospekt ZVSHK strana 1/2**

Protokol o pohledové přejímce a tlakové zkoušce temperování betonového jádra REHAU pro moduly REHAU BKT a REHAU oBKT a temperování betonového jádra REHAU při pokládce přímo na stavbě před zahájením betonáže

Stavební záměr:	Investor:
Ulice/číslo domu:	PSČ/obec:
Zástupce zadavatele:	Zástupce dodavatele:
Okolní teplota:	Teplota vody:
Max. provozní tlak:	

**1. Pohledová přejímka**

Kontrola modulů BKT / oBKT / okruhů BKT uvedených v tabulce zahrnuje následující kritéria:

- 1.) Fixaci a umístění bednicích prvků na základě platných montážních plánů
- 2.) Pokládku modulů, popř. trubek na základě platných montážních plánů
- 3.) Fixaci a pokládku připojovacích potrubí a jejich kompletní zavedení do stropních průchodek
- 4.) Žádná viditelná poškození na modulech BKT / oBKT / okruzích BKT
- 5.) oBKT: Vyrovnání distančních prvků

**2. Tlaková zkouška**

Tlaková zkouška se vztahuje k modulům BKT / oBKT / okruhům BKT uvedeným v tabulce

- 
- Provedena vizuální kontrola odborného provedení všech spojů, kulový ventil na rozdělovači zavřený.

Zkušební medium	<input type="checkbox"/> Neolejovaný stlačený vzduch	<input type="checkbox"/> Dusík	
	<input type="checkbox"/> Oxid uhličitý	<input type="checkbox"/> _____	
2.1 Zkušební tlak	_____ mbar	(150 mbar = 150 hPa)	
2.2 Objem potrubí	_____ l		
2.3 Doba adaptace	_____ min.		
2.4 Aktuální tlak	_____ mbar	(150 mbar = 150 hPa)	

Objem potrubí	Doba adaptace <sup>1)</sup>	Doba zkoušky <sup>1)</sup>
< 100 l	10 min	120 min
≥ 100 < 200 l	30 min	140 min
≥ 200 l	60 min	+20 min po 100 l

1) Orientační hodnoty, v závislosti na objemu potrubí

- |                   | _____ min. |                      |
|-------------------|------------|----------------------|
| 2.5 Doba zkoušky  | _____ min. |                      |
| 2.6 Aktuální tlak | _____ mbar | (150 mbar = 150 hPa) |

- 
- Kompletní temperování betonového jádra, především míst spojů, prověřeno vizuální kontrolou a detekčním prostředkem netěsností a nezjištěna žádná netěsnost.

Rozměr RAUTHERM S	Objem [l/m]
10,1	0,0049
14	0,095
16	0,113
17	0,113
20	0,201
25	0,327
32	0,539

**3. Hlavní zkouška**

- |                              |           |         |
|------------------------------|-----------|---------|
| 3.1 Zkušební tlak            | _____ bar | (3 bar) |
| 3.2 Aktuální tlak po 10 min. | _____ bar |         |

- 
- Těsnost kompletního temperování betonového jádra, zvláště míst spojů, zkontrolována vizuální kontrolou za použití detekčního prostředku netěsností a nebyla zjištěna žádná netěsnost.

Určení objemu potrubí

**Pokyn: Během celého procesu betonáže musí být moduly BKT / oBKT / okruhy BKT pod tlakem, aby byly identifikovány netěsnosti.**

Tabulka čísel modulů a potvrzení viz strana 2 protokolu o tlakové zkoušce



**Protokol o tlakové zkoušce temperování betonového jádra REHAU**

První tlaková zkouška se zkušebními médii vzduchem nebo inertním plynem, zkouška v návaznosti na prospekt ZVSHKstrana 2/2

Modul č.	Část budovy	Patro	Typ modulu	Délka [m]	Šířka [m]	Montážní poloha modulu BKT / oBKT / okruhu BKT	Zjištěný tlak [bar]	Poznámky

**4. Potvrzení**

Pohledová přejímka a zkouška těsnosti byly provedeny řádně, podle zkušebního protokolu.

Místo:

Datum:

Provádějící firma BKT:

Vedení stavby / zadavatel:

### Protokol o tlakové zkoušce temperování betonového jádra REHAU

#### Druhá tlaková zkouška se zkušebními médii vzduchem nebo inertním plynem, zkouška v návaznosti na prospekt ZVSHK

Protokol o pohledové přejímce a tlakové zkoušce temperování betonového jádra REHAU pro moduly REHAU BKT a REHAU oBKT a temperování betonového jádra REHAU při pokládce přímo na stavbě před zahájením betonáže

Stavební záměr:	Investor:
Ulice/číslo domu:	PSČ/obec:
Zástupce zadavatele:	Zástupce dodavatele:
Okolní teplota:	Teplota zkušební média:
Max. provozní tlak:	

#### 1. Pohledová přejímka

Kontrola modulů BKT / oBKT / okruhů BKT uvedených v tabulce zahrnuje následující kritéria:

- 1.) Stav přípojovacích potrubí
- 2.) Stav rychlospojek

#### 2. Tlaková zkouška

Tlaková zkouška se vztahuje k modulům BKT / oBKT / okruhům BKT uvedeným v tabulce

- a) Kontrola zkušební tlaku aplikovaného při 1. tlakové zkoušce.
- b) Jestliže zkušební tlak klesl, pak je nutné 1. tlakovou zkoušku zopakovat.

Modul č.	Část budovy	Patro	Typ modulu	Délka [m]	Šířka [m]	Montážní poloha modulu BKT / oBKT / okruhu BKT	Zjištěný tlak [bar]	Poznámky

#### 3. Potvrzení

Pohledová přejímka a zkouška těsnosti byly provedeny řádně, podle zkušební protokolu.

Místo:	Datum:
Prováděcí firma BKT:	
Vedení stavby / zadavatel:	



---

Pokud uživatel zamýšlí jiné použití, než jaké je popsáno v platných technických informacích, musí toto použití konzultovat s firmou REHAU a ještě před montáží si od ní obstarat písemný souhlas, který se na plánované použití výslovně vztahuje. Bez tohoto souhlasu nese veškerou odpovědnost za toto použití výhradně uživatel. Užití, použití a zpracování výrobků jsou v takovém případě mimo naši kontrolu.

Pokud by přesto připadala garance v úvahu, pak se omezuje pro veškeré škody na hodnotu námi dodaného a Vámi instalovaného zboží. Nároky vyplývající z daného prohlášení o záruce zanikají, jakmile bylo zboží použito k účelům, které nejsou v technické informaci popsány.

Dokument je chráněn autorským právem!

Takto založená práva, zvláště práva překladu, dotisku, odběru vyobrazení, rozhlasového vysílání, reprodukce fotomechanickou, nebo podobnou cestou a uložení v zařízení na zpracování dat, zůstávají vyhrazena.

**Technické změny vyhrazeny.**