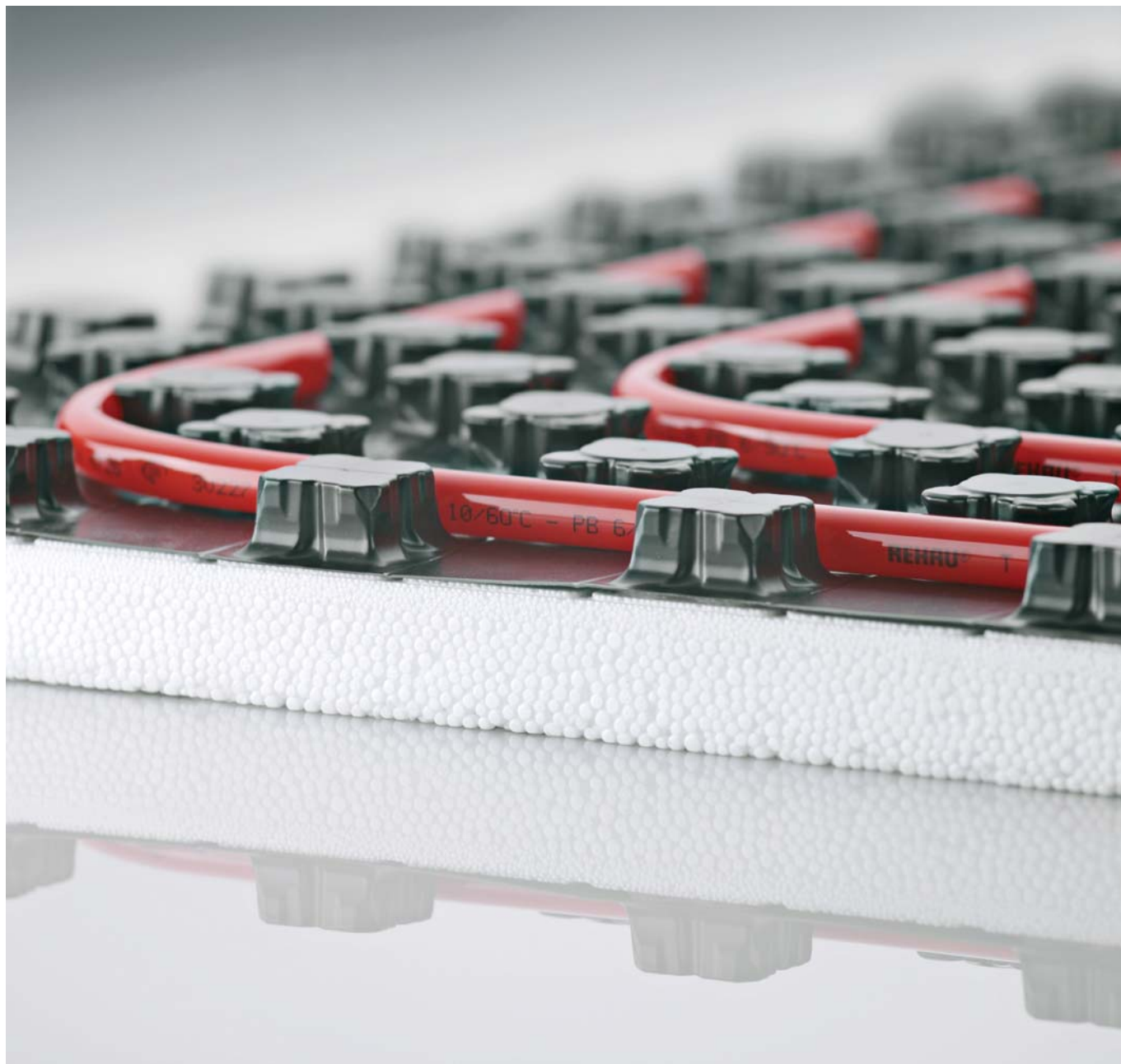




TECHNICKÉ INFORMACE FIRMY REHAU

PLOŠNÉ VYTÁPĚNÍ/CHLAZENÍ

864600 CZ

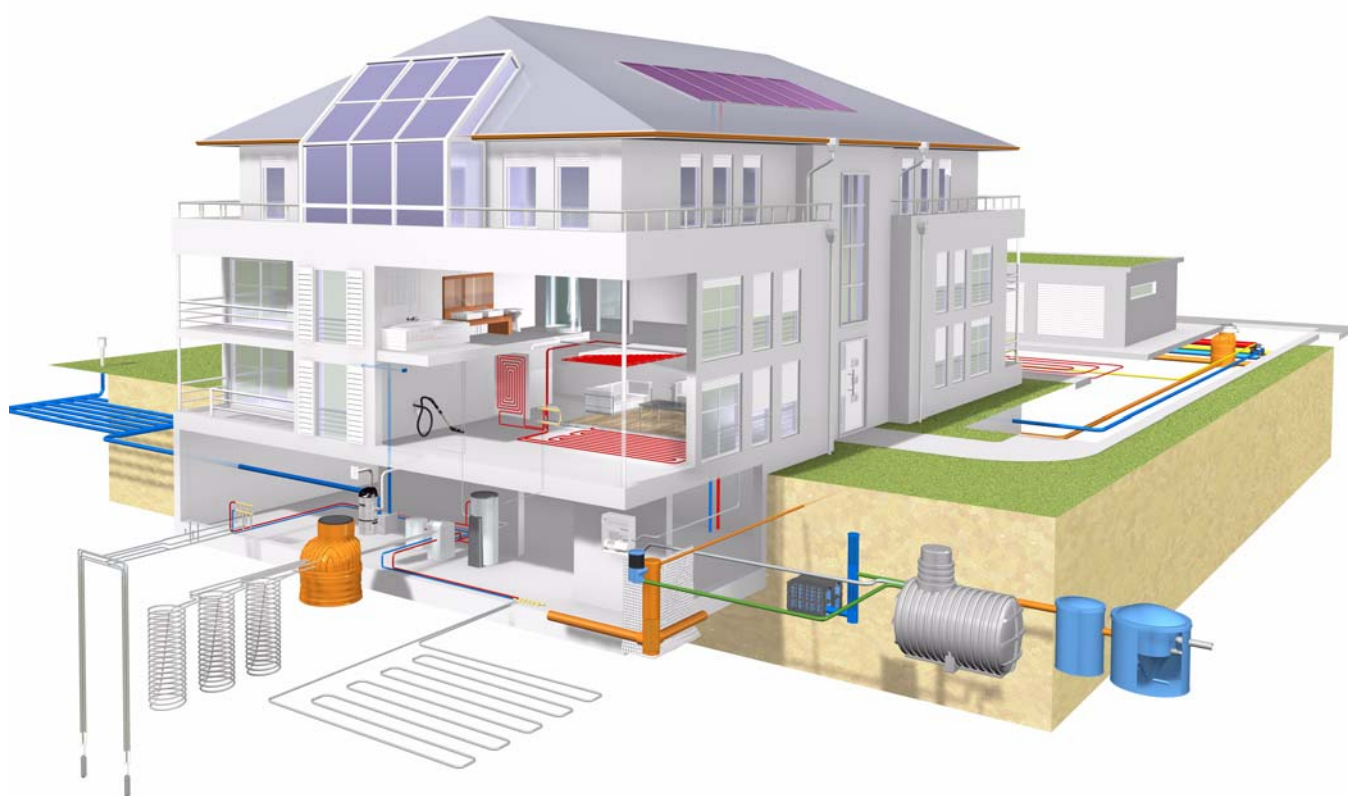
TECHNICKÉ INFORMACE K TECHNICKÉMU ZAŘÍZENÍ BUDOV

Technické informace k technickému zařízení budov jsou platné od května 2010.

Jejich zveřejněním ztrácí dosavadní technická informace svou platnost.

Tento podklad je chráněn autorskými právy. Práva, která jsou na tomto založená, zejména překlad, dotisk, převzetí obrázků, rozhlasové vysílání, reprodukce fotomechanickým nebo jiným způsobem a ukládání v zařízeních pro zpracování dat, zůstávají vyhrazena.

Všechny rozměry a hmotnosti jsou orientačními hodnotami. Omyly a změny jsou vyhrazeny.



PLOŠNÉ VYTÁPĚNÍ/CHLAZENÍ

OBSAH

1. Informace a bezpečnostní pokyny	7
2. Úvod	9
2.1 Plošné vytápění	9
2.2 Plošné chlazení	11
3. Systémy pokládky v podlaze	13
3.1 Podklady	14
3.1.1 Normy a směrnice	14
3.1.2 Stavební předpoklady	14
3.2 Projektování	14
3.2.1 Tepelná a kročejová izolace	14
3.2.2 Mokrý způsob pokládky	15
3.2.3 Suchý způsob / suché podlahové desky	17
3.2.4 Způsoby pokládky a topné okruhy	19
3.2.5 Upozornění k uvedení do provozu	21
3.2.6 Podlahové krytiny	21
3.3 Systém REHAU - systémová deska Varionova	23
3.4 Systém REHAU - systémová deska Vario	31
3.5 Systém REHAU Tacker	37
3.5.1 Příchytka RAUTAC a příchytka REHAU Tacker	39
3.5.2 Nářadí Tacker REHAU multi	40
3.5.3 Příslušenství pro nářadí Tacker REHAU	40
3.6 Systém REHAU RAUFIX	44
3.7 Systém REHAU - nosná rohož	51
3.8 Suchý způsob REHAU	57
3.9 Systém REHAU vodící lišta 10	62
4. Systémy pokládky pro strop a stěny	66
4.1 Stropní vytápění/chlazení REHAU - suchý způsob	66
4.1.1 Popis systému	66
4.1.2 Montáž	68
4.1.3 Povrchová úprava	72
4.1.4 Spáry	73
4.1.5 Projektování	74
4.2 Stěnové vytápění/chlazení REHAU - mokrý způsob	77
4.2.1 Popis systému	77
4.2.2 Podklady pro stěnovou instalaci	81
4.2.3 Projektování	83
4.3 Stěnové vytápění/chlazení REHAU - suchý způsob	88
4.3.1 Popis systému	88
4.3.2 Montáž	90
4.3.3 Povrchová úprava	93
4.3.4 Spáry	94
4.3.5 Projektování	95

5.	Systémové příslušenství	97
5.1	Okrajová dilatační páska REHAU	97
5.2	Dilatační profil REHAU	98
5.3	Systémové izolační materiály REHAU	99
5.4	Lepicí páska REHAU / odvíječ lepicí pásy REHAU	101
5.5	Tlaková pumpa REHAU	101
5.6	Plastifikátor REHAU P	102
5.7	Měřicí bod zbytkové vlhkosti REHAU	103
5.8	Odvíjecí zařízení REHAU	103
5.9	Odvíjecí zařízení za tepla REHAU	104
6.	Rozdělovače	105
6.1	Rozdělovače topných okruhů REHAU	105
6.2	Skříně rozdělovače REHAU	107
6.3	Připojovací set měřiče tepla REHAU	111
7.	Regulační technika	113
7.1	Podklady	113
7.2	Regulační stanice REHAU TRS-V	115
7.3	Mísící sada HKV-D	117
7.4	Kompaktní stanice REHAU	119
7.4.1 . . .	Regulační stanice REHAU TRS-20	119
7.4.2 . . .	Instalační sada se směšovačem a čerpadlem REHAU PMG-25, PMG-32	121
7.4.3 . . .	Regulační sada přívodní teploty REHAU	122
7.5	RAUMATIC M regulace jednotlivých místností	123
7.5.1 . . .	Systémové komponenty	123
7.5.2 . . .	Popis rozšiřovacích modulů	125
7.5.3 . . .	Pokyny k plánování	125
7.5.4 . . .	Montáž a uvedení do provozu	126
7.5.5 . . .	REHAU Rozvaděč pro regulaci EIB 6-kanálový / 12-kanálový	127
7.6	RAUMATIC R bezdrátová regulace	127
7.6.1 . . .	Popis komponentů systému	128
7.6.2 . . .	Montáž a uvedení do provozu	129
7.7	Regulační technika vytápění/chlazení REHAU	130
7.7.1 . . .	Standardní systém	133
7.7.2 . . .	Systém Basic	141
7.7.3 . . .	Čidla	145
7.7.4 . . .	Příslušenství	148
7.7.5 . . .	Technické údaje	149
8.	Temperování nosných betonových konstrukcí	154
8.1	Úvod	154
8.1.1 . . .	Obecně	154
8.1.2 . . .	Princip	154
8.2	Varianty systému	155
8.2.1 . . .	Moduly REHAU BKT a moduly REHAU BKT RAUFIX	155
8.2.2 . . .	REHAU BKT - pokládka přímo na stavbě	155
8.3	Systémové komponenty	156
8.4	Montáž modulů BKT	163
8.5	Předpoklady	164
8.5.1 . . .	Stavební předpoklady	164
8.5.2 . . .	Využívání budovy	164
8.5.3 . . .	Technické zařízení budovy	164
8.6	Výkony	165
8.7	Hydraulické varianty připojení	166

9. Speciální aplikace	168
9.1 . . . Průmyslové plošné vytápění REHAU	168
9.1.1 . . . Montáž	170
9.1.2 . . . Projektování	171
9.2 . . . Systém podlahového vytápění pro pružné podlahy REHAU - standardní rozdělovač	174
9.2.1 . . . Montáž	175
9.3 . . . Systém podlahového vytápění pro pružné podlahy REHAU, rozdělovač potrubí	177
9.3.1 . . . Montáž	178
9.4 . . . Vytápění venkovních ploch REHAU	180
9.4.1 . . . Projektování	181
9.4.2 . . . Montáž	181
9.5 . . . Vyhřívání trávníku REHAU	182
9.6 . . . Průmyslový rozdělovač REHAU	183
9.6.1 . . . Průmyslový rozdělovač REHAU 1¼" IVK	183
9.6.2 . . . Průmyslový rozdělovač REHAU 1½" IVKE	184
9.6.3 . . . Průmyslový rozdělovač REHAU 1½" IVKK	184
10. Servis	185
10.1 . . . Moderní grafický výpočtový software RAUCAD (TechCON)	185
10.1.1 . . . Seznámení s programem	185
10.1.2 . . . Modul tepelných ztrát	185
10.1.3 . . . Modul vytápění (UT)	185
10.1.4 . . . Modul - Podlahové vytápění	186
10.1.5 . . . Specifikace materiálu a cenová kalkulace	186
10.2 . . . Podklady pro projektování	186
10.3 . . . Výkonový diagram	190
10.4 . . . Diagram tlakové ztráty pro trubky z RAU-VPE	192
10.5 . . . Průtokový diagram pro ventily pro jemnou regulaci a průtokoměr HKV-D (mosaz)	193
11. Protokoly o zkoušce	194

Pokyny k této technické informaci

Platnost

Tato technická informace platí pro Česká republika.

Navigace

Na začátku této technické informace naleznete detailní obsah s hierarchickými nadpisy a odpovídajícími čísly stránek.

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 vytištěno 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



- 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 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. Jakékoliv jiné použití je v rozporu s určeným účelem a je proto nepřipustné.



Při instalaci potrubních systémů dodržujte 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 oddělením aplikační techniky.

Obraťte se na svou prodejní kancelář REHAU.



Obecná bezpečnostní opatření

- Udržujte pracovní prostor v čistotě a zbavený předmětů omezujících pohyb.
- Zajistěte dostatečné osvětlení pracoviště.
- Znemozněte přístup dětí, domácích zvířat a nepovolaných osob k nářadí a montážním pracovištím. 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 a částích vodičů nechávejte provádět pouze kvalifikovaným a autorizovaným personálem.



Pracovní oděv

- Noste ochranné brýle, vhodný pracovní oděv, ochrannou obuv, ochrannou přilbu a máte-li dlouhé vlasy, pak síťku na vlasy.
- Nepoužívejte volný oděv nebo šperky, mohly by je zachytit pohyblivé součásti.
- Při montáži ve výšce hlavy nebo nad ní používejte ochrannou helmu.



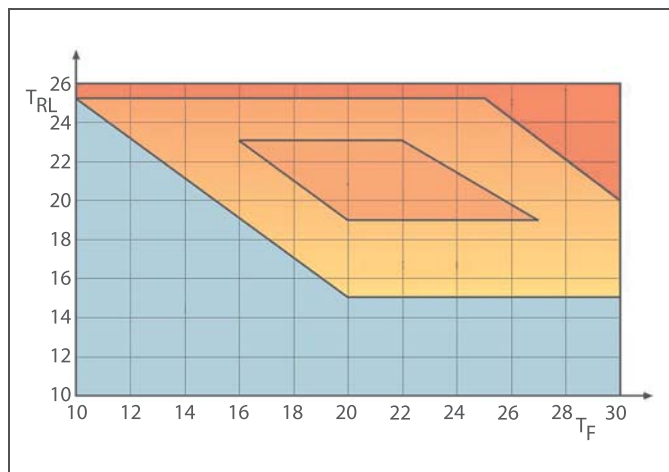
Při montáži

- Přečtěte si a vždy dodržujte příslušné návody k obsluze použitého montážního nářadí REHAU.
- Nůžky na střihání trubek REHAU mají ostrý břit. Proto je skladujte a manipulujte s nimi tak, aby nehrozilo žádné nebezpečí.
- Při přříezu trubek na délku dodržujte bezpečnou vzdálenost mezi rukou držící trubku a řezným nástrojem.
- Během řezání nesahejte do oblasti řezání nástroje nebo na jeho pohyblivé části.
- Po procesu roztažení se rozšířený konec trubky vrátí do svého původního tvaru (paměťový efekt). Nestrkejte v této fázi do rozšířeného konce trubky žádné předměty.
- Během lisování nesahejte do oblasti lisování nástroje 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 zapojení.

2.1 Plošné vytápění

Příjemné teplotní klima

Plošné topné systémy REHAU vytápí díky nízkým povrchovým teplotám a rovnoměrnému rozdělení teploty pomocí mírné a příjemné klima zajišťující energie záření. 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, závisící na teplotě vzduchu v místnosti T_F a teplotě ploch obklopujících místnost T_{RL}

teplo nepříjemné	ještě příjemné
příjemné	chladné, nepříjemné

Energeticky úsporné

Díky vysokému podílu energie záření 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 konvektivní energie 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

Plošné topné systémy 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 ostatní 12–19 °C v závislosti na obtížnosti práce

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

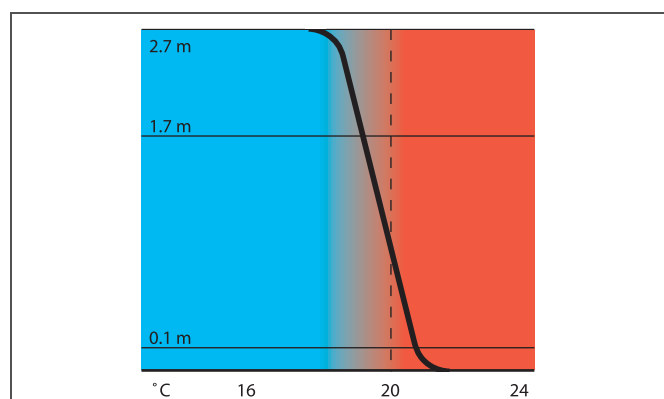
Pro povrchy, které jsou přímo v kontaktu s lidmi, je nutno z medicínských a fyziologických důvodů dodržovat **maximální přípustné povrchové teploty**:

- Podlaha:
 - Pobytová zóna 29 °C
 - (okrajové zóny) 35 °C
- Stěna: 35 °C

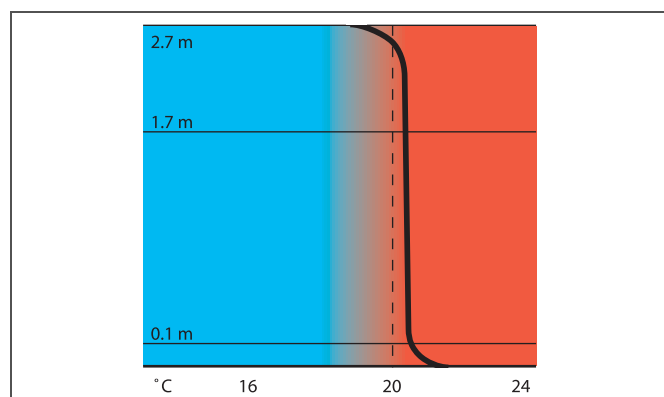
Maximální asymetrie záření protilehlých ploch (podle EN ISO 7730):

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

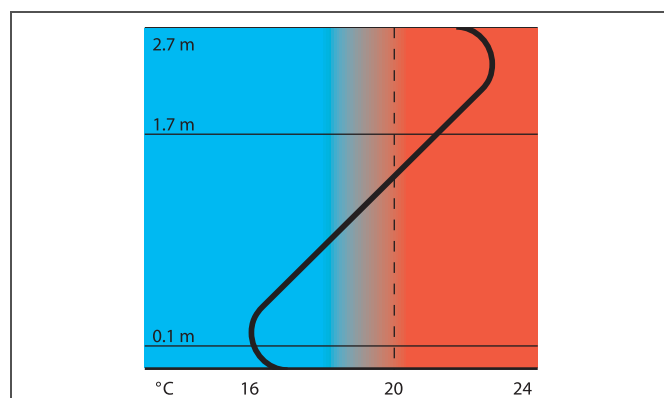
Exemplární teplotní profily ve vytápěných místnostech



Obr. 2-2 Ideální rozložení tepla



Obr. 2-3 Plošné vytápění

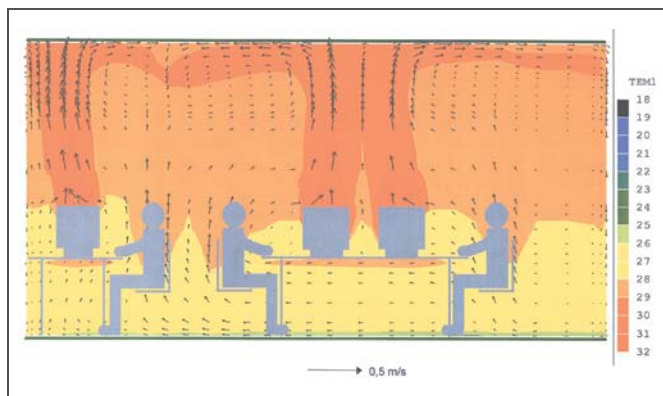


Obr. 2-4 Vytápění otopnými tělesy

2.2 Plošné chlazení



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



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

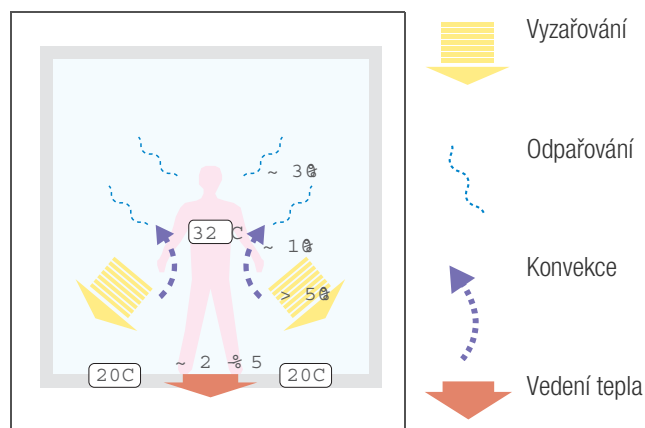
Příjemné teplotní klima

Pocit příjemné teploty osoby v místnosti je dán:

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

Sdílení tepla lidského těla probíhá zejména prostřednictvím třech mechanismů:

- záření
- odpařování
- konvekce



Obr. 2-5 Tepelná bilance člověka

Lidské tělo pocítí uje nejpříjemnější pocit, pokud může minimálně 50% svého sdílení tepla regulovat prostřednictvím vyzařování.



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

Klasické klimatizační systémy

Klasické klimatizační systémy zvládají vznikající ochlazovací 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

Normový chladicí výkon plošného chlazení REHAU činí **50 W/m²**.

Stanovení výkonu bylo provedeno:

- se systémem RAUFIX
- roztečí 10 cm
- s trubkami RAUTHERM S 17 x 2,0 mm
- se sníženou teplotou chladicího média 10 K
- s teplotním spádem 2 K

V **podmínkách praxe**, při

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

lze dosahovat hodnot **35 – 40 W/m²**.

Vlivy na chladicí výkon

Maximální dosažitelný výkon plošného chlazení závisí na:

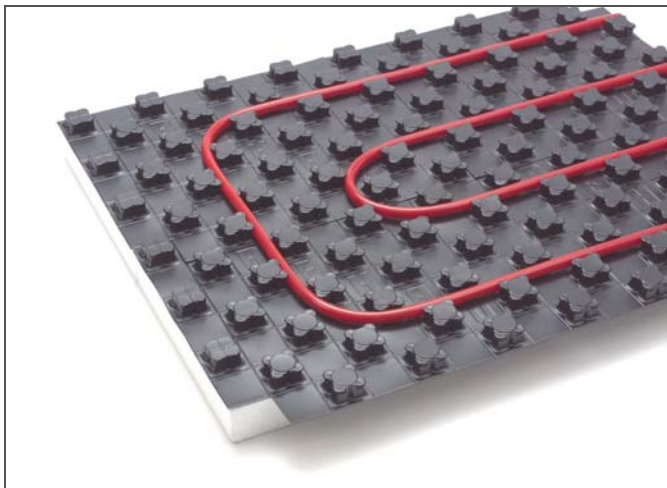
- podlahové krytině / obložení stěn
- roztečí pokládky
- rozměru trubek
- konstrukci podlahy / stěny
- systému

Každý z faktorů má však na chladicí výkon rozdílný vliv.

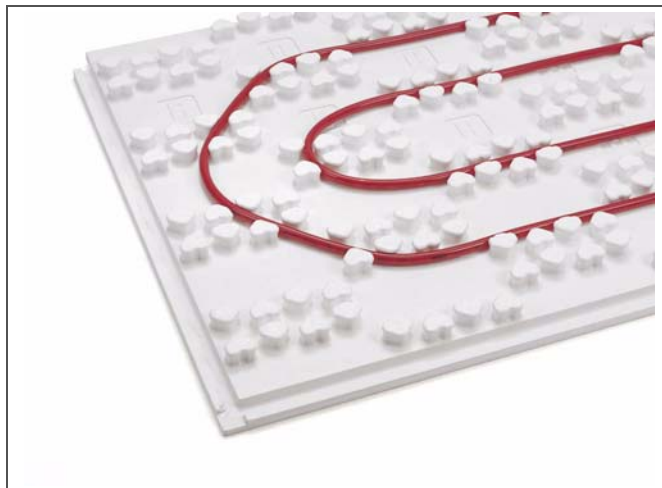


Rozhodující vliv na předávání výkonu "mírného chlazení" má podlahová krytina / obložení stěn a rozteč pokládky.

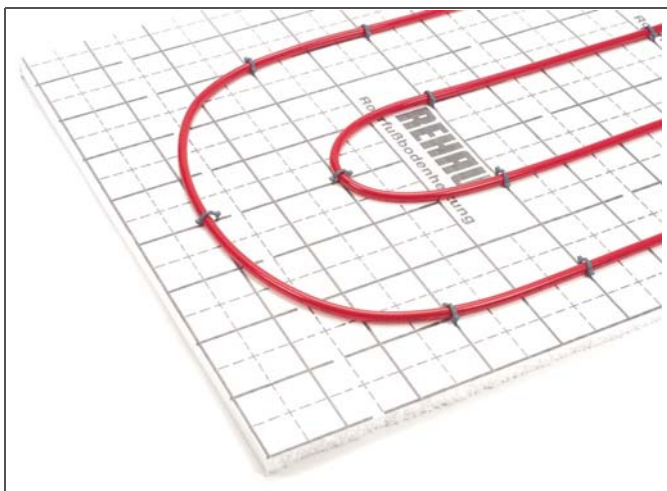
Systém REHAU systémová deska Varionova



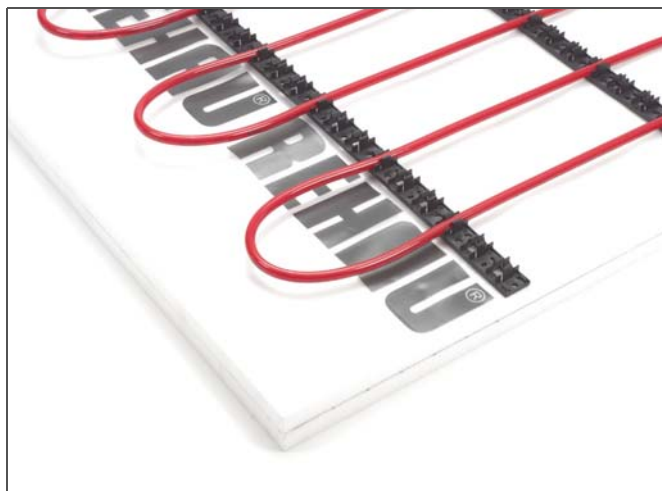
Systém REHAU systémová deska Vario



Systém REHAU Tacker



Systém REHAU RAUFIX



Systém REHAU nosná rohož



Systém REHAU vodící lišta 10



3.1 Podklady

3.1.1 Normy a směrnice

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

- DIN 18202
- DIN 18195
- ČSN EN 13163-13171
- ÖNORM B 8110, tepelná ochrana v pozemním stavitelství
- ÖNORM B 8115, ochrana proti hluku v pozemním stavitelství
- VDI 4100, ochrana proti hluku v bytech
- DIN 18560
- ČSN EN 1264
- EN 15377
- Vyhláška o šetření energií (EnEV)
- VDI 2078, výpočet tepelných zisků
- DIN 4102
- B 1991, působení na nosné konstrukce
- B 2242; provádění teplovodních podlahových vytápění - norma pro smlouvu o dílo
- ČSN EN 12828
- ČSN EN 06 0312
- ČSN EN 12098
- ČSN EN 12170
- ČSN EN 12171
- ČSN EN 14336
- ČSN EN ISO 15927-5
- Vyhláška č. 194/2007 Sb.
- Vyhláška č. 193/2007 Sb.
- Nařízení vlády č. 148/2006 Sb.
- Nařízení vlády č. 198/2006 Sb.

3.1.2 Stavební předpoklady

- Místnosti musí být zastřešené, musí být osazena okna a dveře.
- Stěny musí být omítnuté.
- Pro montáž skříní rozdělovače musí být provedeny výklenky / kapsy ve zdech a prostupy stěnami a stropem pro přípojovací 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 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. B8115 a VDI 4100 k tématu ochrana proti hluku obsahují potřebná data ke kročejové izolaci.

Pokud je očištěná, posouzená normalizovaná hladina kročejového hluku izolace podlahy $\leq$ požadavek podle 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:

$$L_{n,w,R} = \text{očištěná, ohodnocená normalizovaná hladina kročejového hluku}$$

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

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

$$2 \text{ dB} = \text{korekční hodnota}$$

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).

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 umístěná přímo na zemině ¹⁾	$R \geq 1,25 \text{ m}^2\text{K/W}$	$R_{\text{dodatečná izolace}} = 1,25 - R_{\text{systémová deska}}$
3: Nad venkovním vzduchem	$R \geq 2,00 \text{ m}^2\text{K/W}$ ($-5^\circ\text{C} > T_d \geq -15^\circ\text{C}$)	$R_{\text{dodatečná izolace}} = 2,00 - R_{\text{systémová deska}}$

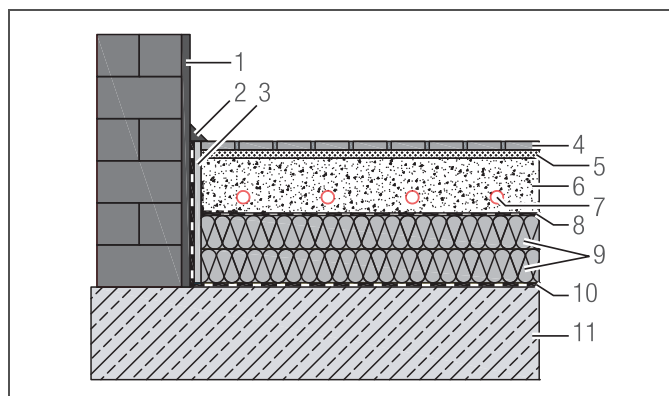
Tab. 3-1 Minimální požadavky na tepelnou izolaci pod systémy potrubního podlahového vytápění/chlazení podle ČSN EN 1264

¹⁾ Při hladině podzemní vody $\leq 5 \text{ m}$ by měla být tato hodnota zvýšena.

3.2.2 Mokřý způsob pokládky

Skladba 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 REHAU
- 4 Podlahová krytina
- 5 Maltové lože
- 6 Mazanina
- 7 Trubka REHAU
- 8 Krycí fólie
- 9 Tepelná a kročejová izolace
- 10 Hydroizolační vrstva (pokud je nutná)
- 11 Stavební konstrukce

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

Použití mokré mazaniny

Při použití mokré 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 sítanem vápenatým vhodné pouze omezeně. Zde je zejména nutno dbát na údaje výrobce.

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.

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

- Druh a tloušťku mazaniny a podlahových krytin
- Rozdělení ploch mazaniny tak uspořádání a provedení spár
- Počet měřících míst pro měření zbytkové vlhkosti

Podlahové krytiny a spáry

U tvrdých krytin (keramické desky, parkety atd.) musí být 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 prováděcí firmou.

Uspořádání spár

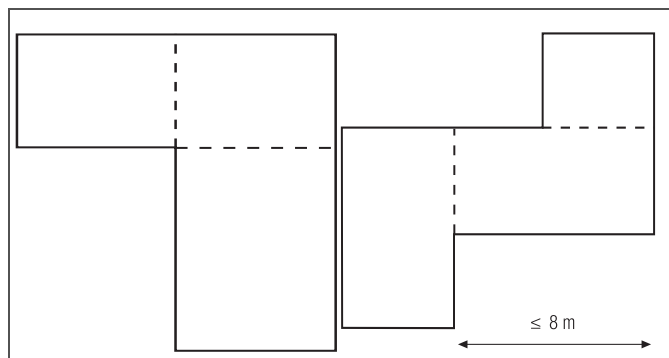


Chybné uspořádání a provedení spár je nejčastější příčinou poškození mazaniny u podlahových konstrukcí.



Podle DIN 18560 a ČSN EN 1264 platí:

- Projektant budovy musí vytvořit plán spár a předložit ho prováděcí firmě jako součást soupisu výkonů.
- Vytápěné mazaniny je nutno vedle oddělení kolem dokola pomocí okrajové dilatační pásky oddělit pomocí spár na následujících místech:
 - u ploch mazaniny > 40 m² nebo
 - u bočních délek > 8 m nebo
 - u poměrů stran a/b > 1/2
 - nad dilatačními spárami budovy
 - u polí se značnými odskoky



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

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

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

Δl = délková roztažnost (m)

l_0 = délka desky (m)

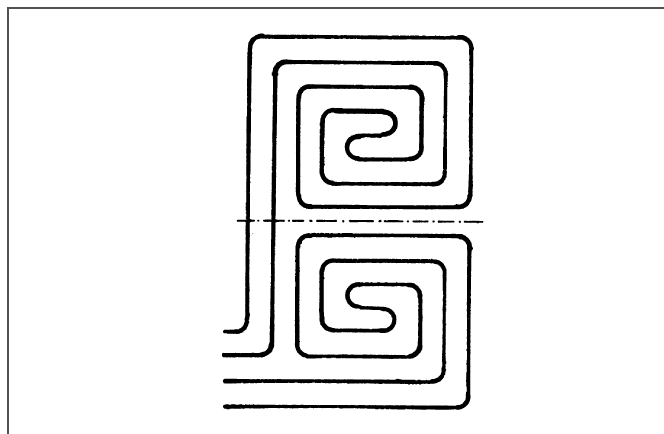
α = koeficient délkové roztažnosti (1/K)

ΔT = teplotní spád (K)

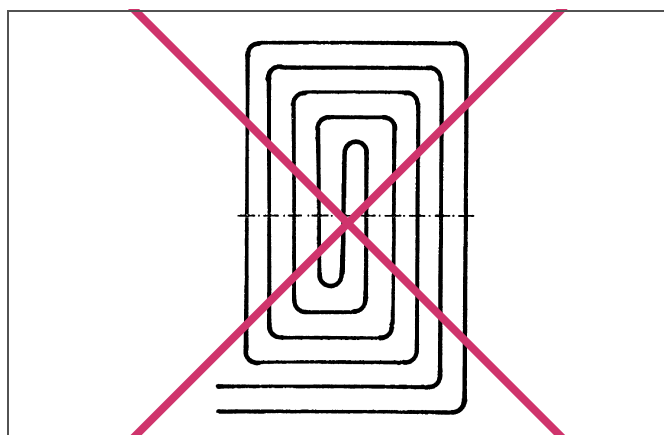
Uspořádání topných okruhů

Topné okruhy a spáry je nutno následujícím způsobem vzájemně sladit:

- Trubkové registry je nutno naplánovat a položit tak, aby v žádném případě neprobíhaly spárami.
- Spáry smí křížovat pouze připojovací kabely.
- V těchto oblastech je nutno trubky mimo spáru na obou stranách cca 15 cm chránit ochrannou trubicí REHAU nebo nálevkovou izolací před případným namáháním stříhem.



Obr. 3-3 Správné uspořádání spár u topných okruhů



Obr. 3-4 Chybné uspořádání spár u topných okruhů

3.2.3 Suchý způsob / 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 trámových stropích jsou směrodatná bodová a plošná zatížení garantovaná výrobcem suchých podlahových desek.

Suchý systém REHAU

Oblast použití (s plošným zatížením q_K [kN/m ²])	Fermacell 2E11 deska (tloušťka = 20 mm) ¹⁾	Fermacell 2E22 deska (tloušťka = 25 mm) ²⁾	Fermacell 2E22 + 12,5 mm deska (tloušťka = 37,5 mm) ³⁾	Knauf-Brio 18 deska (tloušťka = 18 mm) ⁴⁾	Knauf-Brio 23 deska (tloušťka = 23 mm) ⁴⁾
- Obytné prostory, chodby a půdní prostory v obytných budovách, hotelových pokojích 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 ² půdorysné plochy v obytných a kancelářských budovách D1 (2,0)					
- Chodby v hotelích, domovech důchodců, internátech atd., ošetrovny vč. operačních místností 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., ošetrovny vč. operačních místností 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 hotelích 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

¹⁾ maximálně přípustné bodové zatížení 1,5 kN

²⁾ maximálně přípustné bodové zatížení 2,5 kN

³⁾ maximálně přípustné bodové zatížení 3,5 kN

⁴⁾ oblast použití se zvýšenými požadavky pouze po konzultaci s oddělením aplikační techniky 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 zásep a překryjte jej min. 10 mm tlustými sádrovláknitými deskami (Fermacell).
 - naneste vázanou vyrovnávací maltu o tloušťce 15 mm až max. 800 mm.

Dřevěné trámové stropy

Použití systémů pro suchou pokládku REHAU je na dřevěných trámových stropích možné podle předpisů pro pokládku uvedených výrobců suchých 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/m³
 - Tloušťka: maximálně 60 mm
- Polyuretanová tvrzená pěna (PUR):
 - Hustota: minimálně 33 kg/m³
 - 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:

- Dřevovláknitá izolační deska (Knauf + Fermacell)
- Izolační deska z minerální vlny (Fermacell)

Při použití izolačních desek z minerální vlny pod systémem pro plošné vytápění je nutno mezi izolační deskou z minerální vlny a systémem pro plošné vytápění použít volně položenou 10 mm silnou sádrovláknitou desku (Fermacell).

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 pobytové 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 rozteč pokládky v okrajových zónách a větší rozteč pokládky v pobytových 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 přívodní teploty a tím nižší spotřeby energie

Formy pokládky plošného vytápění/chlazení REHAU

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

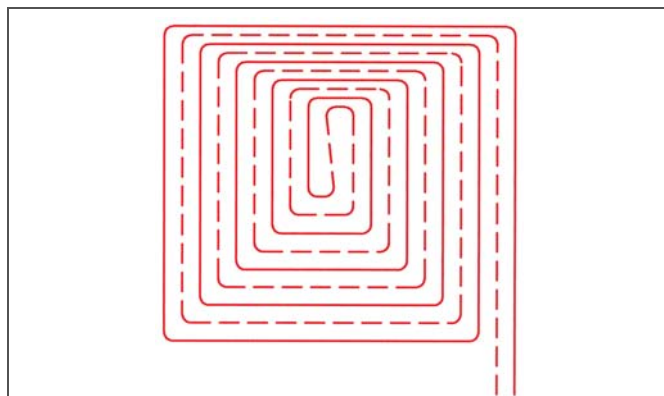
- Spirála
 - systémová deska REHAU Varionova (pouze provedení s kročejovou izolací 30-2)
 - systémová deska REHAU Vario
 - systém REHAU Tacker
 - nosná rohož REHAU
- Dvojitý meandr
 - systémová deska REHAU Varionova (pouze provedení s kročejovou izolací 30-2)
 - systémová deska REHAU Vario
 - systém REHAU Tacker
 - systém REHAU RAUFIX
 - nosná rohož REHAU
 - systém REHAU vodící lišta 10

- Jednoduchý meandr
 - systémová deska REHAU Varionova (pouze provedení s kročejovou izolací 30-2)
 - systémová deska REHAU Vario
 - systém REHAU Tacker
 - systém REHAU RAUFIX
 - nosná rohož REHAU
 - suchý systém REHAU
 - systém REHAU vodící lišta 10

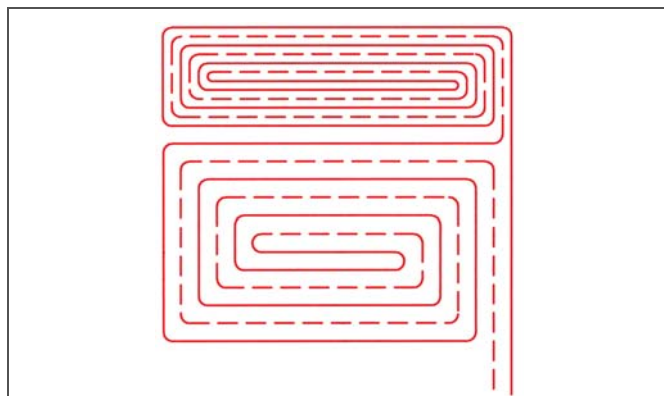
Forma pokládky spirála



- Rovnoměrné povrchové teploty v celém topném okruhu
- Šetná pokládka topného potrubí díky bezproblémovým 90° trubkovým obloukům



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

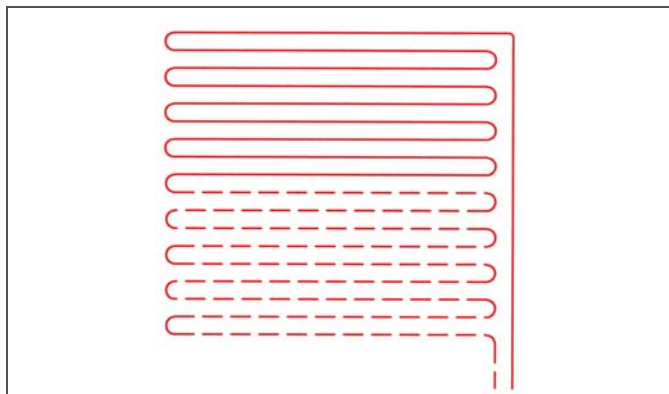


Obr. 3-6 Forma pokládky spirála s předsunutou okrajovou zónou

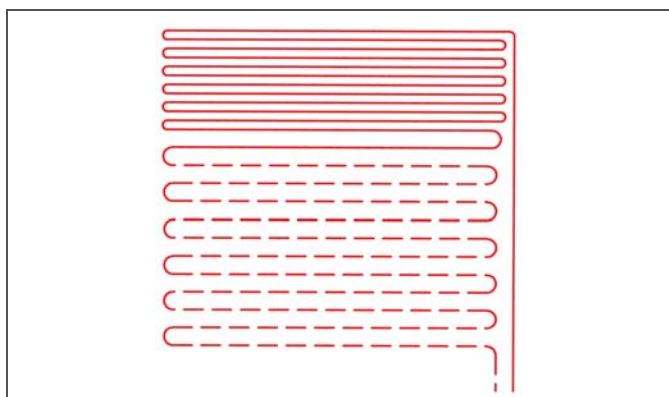
Forma pokládky jednoduchý meandr



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



Obr. 3-7 Forma pokládky jednoduchý meandr



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

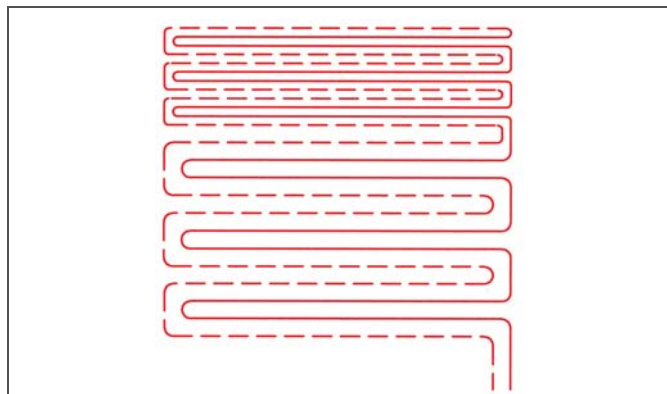
Forma pokládky dvojité meandr



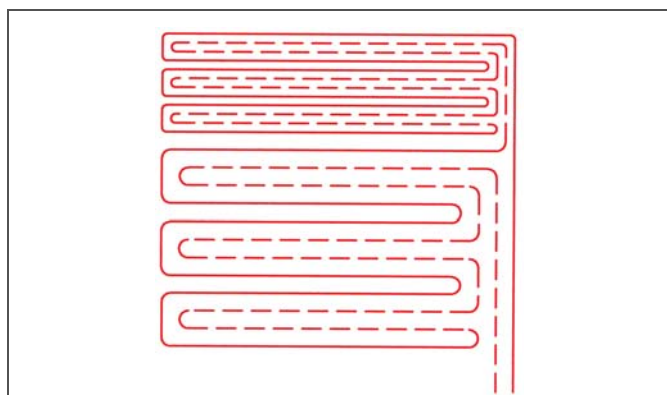
Rovnoměrné povrchové teploty v celém topném okruhu



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



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



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

Ohybové poloměry trubek



Trubky REHAU jsou pružné a mohou být pokládány "zastudena".

Přípustný ohybový poloměr činí:

Při $>0^{\circ}\text{C}$: $5 \times d$

Při cca 130°C : $3 \times d$

Ohybové poloměry minimálně $3 \times d$ jsou možné vytvarováním trubek zatepla. Pomocí horkovzdušné pistole je trubka zahřáta na ohybovou teplotu 130°C . Je nutno zamezit přehřátí.

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 topné zkoušky vytápění.
- Příp. provedení vytápění pro vyzrání podkladu.

Přitom je nutné zohlednit následující pokyny:



Tlakovou a topnou zkoušku je nutno provést a zaprotokolovat podle **protokolu o tlakové zkoušce: Plošné vytápění/chlazení REHAU** (viz příloha) a **protokolu o topné zkoušce vytápění pro plošné vytápění/chlazení REHAU** (viz příloha).



Topná zkouška vytápění

- Mezi provedením mazaniny a topnou zkouškou vytápění musí uplynout následující minimální časový interval:
 - u cementových mazanin 21 dnů
 - u anhydritových tekutých mazanin 7 dnů
 - nebo podle údajů výrobce
- Při vypnutí podlahového vytápění po fázi natápění je nutno mazaninu chránit před průvanem a příliš rychlým ochlazením.
- Při použití vyrovnávacích hmot (ve spojení se systémem REHAU vodící lišty 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 REHAU 10 vodící lišty 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 použitelné dřevěné parkety. Je však nutno počítat s tvorbou spár. Parkety je vhodné 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, keramika

Pro podlahové vytápění jsou nejlépe vhodné kámen, klinkery 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 dimenzování správně vypočteny. Pro přibližné dimenzování lze použít hodnoty z tabulky.

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

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



Obr. 3-11 Systém REHAU s deskou Varionova s kročejovou izolací 30-2



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

Systémové komponenty

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

Pro trubky REHAU

Pro desku REHAU s kročejovou izolací 30-2:

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

Pro desku REHAU bez izolace :

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

Příslušenství

- Okrajová dilatační páska REHAU
- Dilatační profil REHAU

Popis

Systémová deska REHAU Varionova je dodávána v provedení s kročejovou izolací 30-2 a v provedení bez izolace.



Obr. 3-12 Horní strana desky REHAU Varionova s kročejovou izolací 30-2

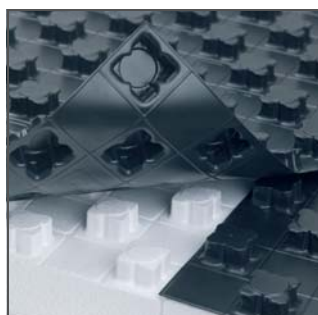


Obr. 3-13 Horní strana desky REHAU Varionova bez izolace

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

V provedení s kročejovou izolací splňuje izolace z polystyrénové pěny s kontrolovanou kvalitou požadavky ČSN EN 13163. Rastr na spodní straně umožňuje rychlé provádění 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 Varionova 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 REHAU, ukončovací pásy REHAU a upevňovací skoby REHAU jsou použitelné pro obě formy provedení systémové desky REHAU Varionova.

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



Obr. 3-16 Upevňovací skoba

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



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

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



Obr. 3-18 Ukončovací pás

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

Montáž

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



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

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



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

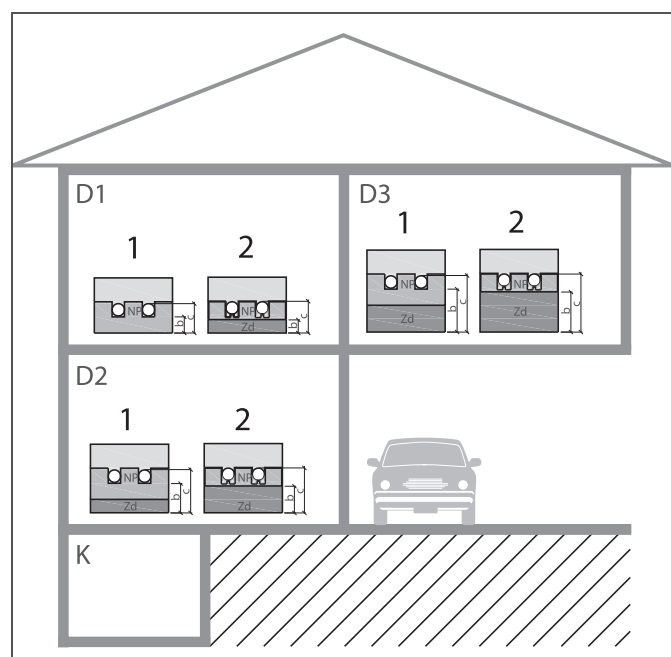
Technické údaje

Systémová deska		Systémová deska REHAU Varionova s kročejovou izolací 30-2	Systémová deska REHAU Varionova bez izolace
Materiál izolace		EPS 040 DES sg	
Materiál multifunkční fólie		PS fólie	PS fólie
Rozměry	Délka	1450 mm	1450 mm
	Šířka	850 mm	850 mm
	Celková výška	50/48 mm	24 mm
	Tloušťka izolační vrstvy pod topnou trubkou	30 mm	–
Pokládací rozměr	Délka	1400 mm	1400 mm
	Šířka	800 mm	800 mm
	Plocha	1,12 m ²	1,12 m ²
Rozteč pokládky		5 cm a násobky	5 cm a násobky
Nazdvižení trubky		–	3 mm
Typ stavební konstrukce podle DIN 18560 a ČSN EN 13813		A	A
Tepelná vodivost		0,040 W/mK	–
Tepelný odpor		0,75 m ² K/W	–
Třída stavebních hmot podle DIN 4102		B2	B2
Chování při hoření podle ČSN EN 13501		E	E
Plošné zatížení max.		5,0 kN/m ²	60 kN/m ² ¹⁾
Míra zlepšení kročejového hluku ²⁾ $\Delta L_w, R$		28	–

¹⁾ závisí na použité izolaci

²⁾ u masivního stropu a mazaniny nanesené na kročejové izolaci o hmotnosti $\geq 70 \text{ kg/m}^2$

Minimální požadavky na izolaci podle ČSN EN 1264-4



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

- 1 Systémová deska REHAU Varionova s kročejovou izolací 30-2
- 2 Systémová deska REHAU Varionova bez kročejové izolaci
- 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 místností, místností s nesterýným využitím nebo zeminou

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

(při hladině podzemní vody $\leq 5 \text{ m}$ by měla být tato hodnota zvýšena)

D3 Typ izolace 3:

Nad venkovním vzduchem

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

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



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", str. 15).

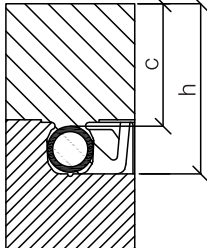
	Systémová deska REHAU Varionova s kročejovou izolací		
	Typ izolace 1	Typ izolace 2	Typ izolace 3
Dodatečná izolace Z_d [mm]		$Z_d = 20$ EPS 035 DEO dh	$Z_d = 50$ EPS 040 DEO dm
Výška izolace [mm]	$b = 28$	$b = 48$	$b = 78$
Výška konstrukce k horní hraně trubky [mm]	$c_{14} = 42$ $c_{16} = 44$ $c_{17}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

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

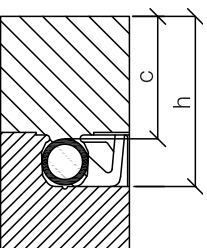
	Systémová deska REHAU Varionova bez izolace					
	s požadavkem na kročejový hluk			bez požadavku na kročejový hluk		
	Typ izolace 1	Typ izolace 2	Typ izolace 3	Typ izolace 1	Typ izolace 2	Typ izolace 3
Dodatečná izolace Z_d [mm]	$Z_d = 30-2$ EPS 040 DES sg	$Z_d = 50-2$ EPS 040 DES sg	$Z_d = 70-2$ EPS 035 DES sg	$Z_d = 30$ EPS 040 DEO dm	$Z_d = 50$ EPS 040 DEO dm	$Z_d = 50$ PUR 025 DEO dh
Výška izolace [mm]	$b = 28$	$b = 48$	$b = 68$	$b = 30$	$b = 50$	$b = 50$
Výška konstrukce k horní hraně trubky [mm]	$c_{14} = 46$ $c_{16} = 48$	$c_{14} = 66$ $c_{16} = 68$	$c_{14} = 86$ $c_{16} = 88$	$c_{14} = 48$ $c_{16} = 50$	$c_{14} = 68$ $c_{16} = 70$	$c_{14} = 68$ $c_{16} = 70$

Tab. 3-5 Doporučené minimální složení izolační vrstvy systémové desky REHAU Varionova bez izolace

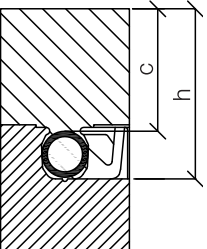
Doporučená minimální konstrukční výška mazaniny podle DIN 18560-2 pro systémovou desku REHAU Varionova s kročejovou izolací 30-2

Plošné zatížení [kN/m ²]		RAUTHERM S 14x1,5 mm	RAUTITAN flex 16x2,2 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	

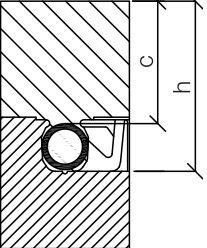
Tab. 3-6 Konstrukční výšky mazaniny pro cementovou mazaninu CT třídy pevnosti v tahu při ohybu F4 podle DIN 18560-2

Plošné zatížení [kN/m ²]		RAUTHERM S 14x1,5 mm	RAUTITAN flex 16x2,2 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	

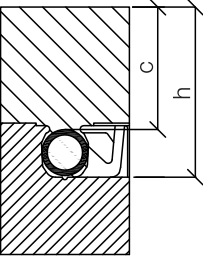
Tab. 3-7 Konstrukční výšky mazaniny pro cementovou mazaninu CT třídy pevnosti v tahu při ohybu F5 podle DIN 18560-2

Plošné zatížení [kN/m ²]		RAUTHERM S 14x1,5 mm	RAUTITAN flex 16x2,2 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 = 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 tekutou mazaninu se síranem vápenatým CAF třídy pevnosti v tahu při ohybu F4 podle DIN 18560-2

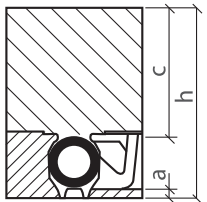
Plošné zatížení [kN/m ²]		RAUTHERM S 14x1,5 mm	RAUTITAN flex 16x2,2 mm	RAUTHERM S 17x2,0 mm	Konstrukční schéma podlahy
≤ 2	Překrytí	c = 30 mm	c = 30 mm	c = 30 mm	
	Výška konstrukce	h = 44 mm	h = 46 mm	h = 47 mm	
≤ 3	Překrytí	c = 45 mm	c = 45 mm	c = 45 mm	
	Výška konstrukce	h = 59 mm	h = 61 mm	h = 62 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 tekutou mazaninu se síranem vápenatým CAF třídy pevnosti v tahu při ohybu F5 podle DIN 18560-2

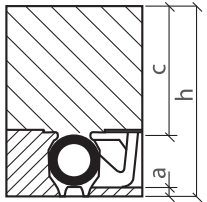
Plošné zatížení [kN/m ²]		RAUTHERM S 14x1,5 mm	RAUTITAN flex 16x2,2 mm	RAUTHERM S 17x2,0 mm	Konstrukční schéma podlahy
≤ 2	Překrytí	c = 30 mm	c = 30 mm	c = 30 mm	
	Výška konstrukce	h = 44 mm	h = 46 mm	h = 47 mm	
≤ 3	Překrytí	c = 40 mm	c = 40 mm	c = 40 mm	
	Výška konstrukce	h = 54 mm	h = 56 mm	h = 57 mm	
≤ 4	Překrytí	c = 45 mm	c = 45 mm	c = 45 mm	
	Výška konstrukce	h = 59 mm	h = 61 mm	h = 64 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 *tekutou mazaninu se síranem vápenatým CAF třídy pevnosti v tahu při ohybu F7* podle DIN 18560-2

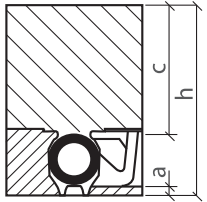
Doporučená minimální konstrukční výška mazaniny podle DIN 18560-2 pro systémovou desku REHAU Varionova bez kročejové izolace

Plošné zatížení [kN/m ²]		RAUTHERM S 14x1,5 mm	RAUTITAN stabil 16,2x2,6 mm	Konstrukční schéma pod- lahy
≤ 2	Překrytí	c = 45 mm	c = 45 mm	
	Výška konstrukce	h = 62 mm	h = 64 mm	
≤ 3	Překrytí	c = 62 mm	c = 62 mm	
	Výška konstrukce	h = 79 mm	h = 81 mm	
≤ 4	Překrytí	c = 67 mm	c = 67 mm	
	Výška konstrukce	h = 84 mm	h = 86 mm	
≤ 5	Překrytí	c = 72 mm	c = 72 mm	
	Výška konstrukce	h = 89 mm	h = 91 mm	

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

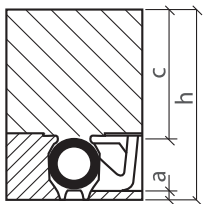
Plošné zatížení [kN/m ²]		RAUTHERM S 14x1,5 mm	RAUTITAN stabil 16,2x2,6 mm	Konstrukční schéma pod- lahy
≤ 2	Překrytí	c = 37 mm	c = 37 mm	
	Výška konstrukce	h = 54 mm	h = 56 mm	
≤ 3	Překrytí	c = 52 mm	c = 52 mm	
	Výška konstrukce	h = 69 mm	h = 71 mm	
≤ 4	Překrytí	c = 57 mm	c = 57 mm	
	Výška konstrukce	h = 74 mm	h = 76 mm	
≤ 5	Překrytí	c = 62 mm	c = 62 mm	
	Výška konstrukce	h = 79 mm	h = 81 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 ²]		RAUTHERM S 14x1,5 mm	RAUTITAN stabil 16,2x2,6 mm	Konstrukční schéma pod- lahy
≤ 2	Překrytí	c = 40 mm	c = 40 mm	
	Výška konstrukce	h = 57 mm	h = 59 mm	
≤ 3	Překrytí	c = 47 mm	c = 47 mm	
	Výška konstrukce	h = 64 mm	h = 66 mm	
≤ 4	Překrytí	c = 57 mm	c = 57 mm	
	Výška konstrukce	h = 74 mm	h = 76 mm	
≤ 5	Překrytí	c = 62 mm	c = 62 mm	
	Výška konstrukce	h = 79 mm	h = 81 mm	

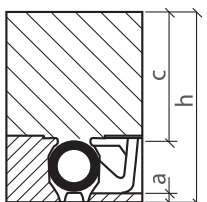
a = 3 mm

Tab. 3-13 Konstrukční výšky mazaniny pro tekutou mazaninu se síranem vápenatým CAF třídy pevnosti v tahu při ohybu F4 podle DIN 18560-2

Plošné zatížení [kN/m ²]		RAUTHERM S 14x1,5 mm	RAUTITAN stabil 16,2x2,6 mm	Konstrukční schéma pod- lahy
≤ 2	Překrytí	c = 30 mm	c = 30 mm	
	Výška konstrukce	h = 47 mm	h = 49 mm	
≤ 3	Překrytí	c = 42 mm	c = 42 mm	
	Výška konstrukce	h = 59 mm	h = 61 mm	
≤ 4	Překrytí	c = 47 mm	c = 47 mm	
	Výška konstrukce	h = 64 mm	h = 66 mm	
≤ 5	Překrytí	c = 52 mm	c = 52 mm	
	Výška konstrukce	h = 69 mm	h = 71 mm	

a = 3 mm

Tab. 3-14 Konstrukční výšky mazaniny pro tekutou mazaninu se síranem vápenatým CAF třídy pevnosti v tahu při ohybu F5 podle DIN 18560-2

Plošné zatížení [kN/m ²]		RAUTHERM S 14x1,5 mm	RAUTITAN stabil 16,2x2,6 mm	Konstrukční schéma pod- lahy
≤ 2	Překrytí	c = 30 mm	c = 30 mm	
	Výška konstrukce	h = 47 mm	h = 49 mm	
≤ 3	Překrytí	c = 37 mm	c = 37 mm	
	Výška konstrukce	h = 54 mm	h = 56 mm	
≤ 4	Překrytí	c = 42 mm	c = 42 mm	
	Výška konstrukce	h = 59 mm	h = 61 mm	
≤ 5	Překrytí	c = 47 mm	c = 47 mm	
	Výška konstrukce	h = 64 mm	h = 66 mm	

a = 3 mm

Tab. 3-15 Konstrukční výšky mazaniny pro tekutou mazaninu se síranem vápenatým CAF třídy pevnosti v tahu při ohybu F7 podle DIN 18560-2

Tepelně technické zkoušky

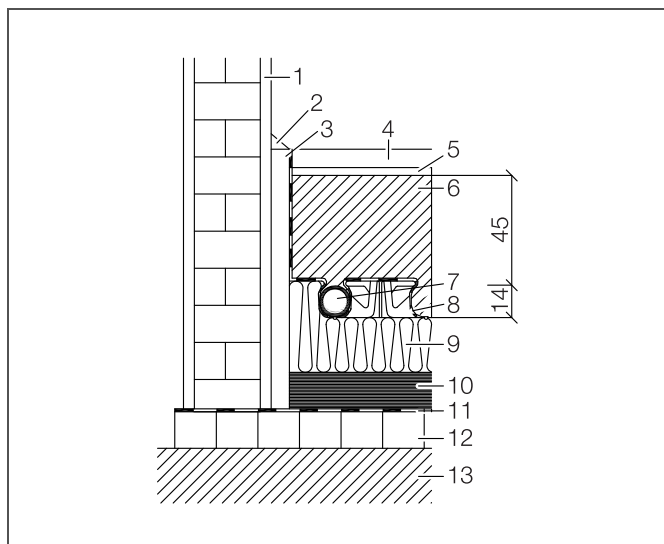
Systém desek REHAU Varionova je tepelně technicky prověřený a certifikovaný podle ČSN EN 1264.



Registrační číslo: 7 F 218

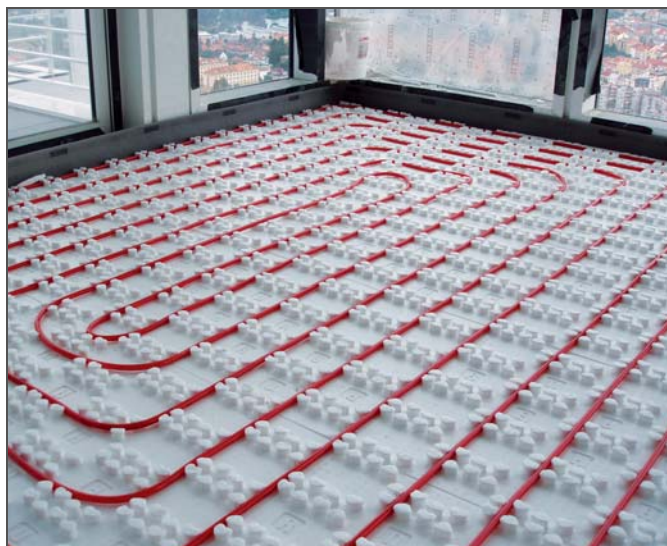


Při plánování a montáži systému desek REHAU Varionova je nutno dodržovat požadavky ČSN EN 1264, část 4.



Obr. 3-21 Systémová deska REHAU Varionova s trubkou RAUTHERM S

- 1 Vnitřní omítka
- 2 Krycí podlahová lišta
- 3 Okrajová dilatační páska
- 4 Podlahová krytina
- 5 Maltové lože
- 6 Mazanina podle DIN 18560
- 7 Trubka RAUTHERM S
- 8 Okraj fólie dilatační pásky
- 9 Systémová deska REHAU Varionova s kročejovou izolací
- 10 Tepelná a kročejová izolace
- 11 Izolace proti vlhkosti (podle DIN 18195)
- 12 Stavební konstrukce
- 13 Zemina



Obr. 3-22 Systém REHAU - systémová deska Vario



- Vhodné pro tekutou mazaninu
- Snadná a rychlá pokládka
- Flexibilní vedení trubek
- Ekologický díky 100% recyklovatelnosti

Systémové komponenty

- Systémová deska REHAU Vario
 - bez kročejové izolace
 - s kročejovou izolací (PST 17-2)

Pro trubky REHAU

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

Příslušenství

- Okrajová dilatační páska REHAU
- Dilatační profil REHAU
- Výplňový profil REHAU



Obr. 3-23 Systémová deska REHAU Vario

Systémová deska REHAU Vario se skládá z polystyrénové pěny s kontrolovanou kvalitou a splňuje požadavky ČSN EN 13163. Polystyrénová fólie nakaširovaná na horní straně utěsňuje podle DIN 18560 a ČSN EN 1264 proti záměsové vodě z mazaniny a vlhkosti. Střídavé uspořádání systémových polí a prázdných polí umožňuje rozteč pokládky 5 cm a násobků a extrémně flexibilní vedení trubek se záhyby od 15° do 180°. Systém je tak vhodný zejména pro pokládky trubek v oblasti sloupů, přípojek elektroventilace, výstupků a arkýřů, šikmých stěn atd. Obvodová drážka zajišťuje rychlé a bezpečné spojení a brání vzniku akustických a tepelných mostů. Systémová deska REHAU Vario s PST 17-2 nabízí dodatečnou kročejovou izolaci. Rastr na spodní straně umožňuje provádění rychlých a rovných přířezů. Systém REHAU Vario je určen pro použití s mazaninami podle DIN 18560.



Obr. 3-24 Obvodová drážka pro spojení systémové desky REHAU Vario s PST 17-2

Montáž

1. Osadíte skříň rozdělovače REHAU.
2. Namontujete rozdělovač REHAU.
3. Upevníte okrajovou dilatační pásku, logem REHAU směrem nahoru.
4. Položte systémové izolační materiály REHAU, pokud je to nutné.
5. Přiřízněte desky REHAU Vario a položte je směrem od okrajové dilatační pásky REHAU.



- Na styčné hraně musí rastr výstupků souhlasit, aby bylo možno dodržet plánovanou rozteč trubek při pokládce.
- Podél okrajové dilatační pásky REHAU uřízněte drážky pro zaháknutí, aby se zabránilo vzniku dutin pod mazaninou.
- Okraj fólie okrajové dilatační pásky REHAU slepte bez pnutí s deskou REHAU Vario.
- Rovně uříznuté zbytky z hotové položené řady lze použít jako začátky nové řady.

6. Připojte trubku REHAU jedním koncem na rozdělovač REHAU.
7. Položte trubku REHAU do rastru desky REHAU Vario.
8. Připojte trubku REHAU druhým koncem na rozdělovač REHAU.
9. Namontujte dilatační profil a vyplňovací profil.

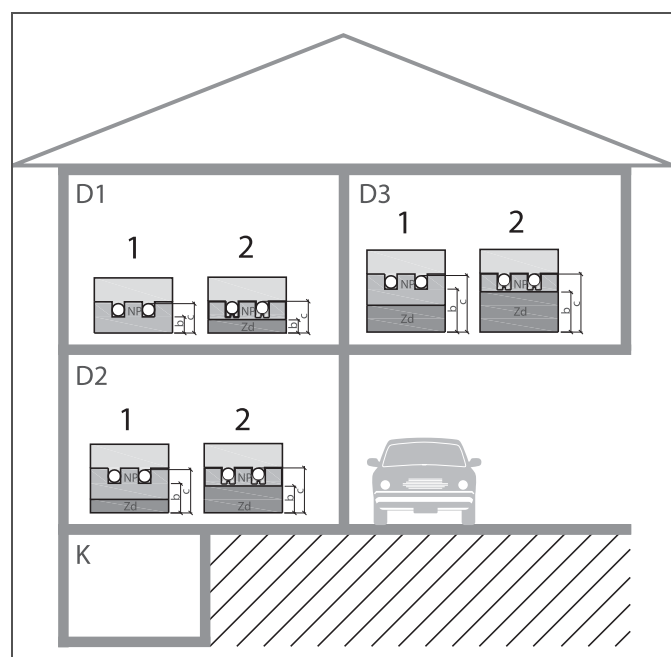
Technické údaje

Systémová deska		Systémová deska REHAU Vario	Systémová deska REHAU Vario s PST 17-2
Materiál základní desky		EPS 035 DE0 dh	EPS 035/045 DESsg
Materiál krycí fólie		PS fólie	PS fólie
Rozměry	Délka	1230 mm	1230 mm
	Šířka	830 mm	830 mm
	Celková výška	46 mm	63/61 mm
	Tloušťka izolační vrstvy pod topnou trubicí	23 mm	40 mm
Pokládací rozměr	Délka	1200 mm	1200 mm
	Šířka	800 mm	800 mm
	Plocha	0,96 m ²	0,96 m ²
Rozteč pokládky		5 cm a násobky	5 cm a násobky
Nazdivžení trubky		≤ 5 mm	≤ 5 mm
Typ stavební konstrukce podle DIN 18560 a ČSN EN 13813		A	A
Tepelná vodivost		0,035 W/mK	0,035 W/mK
Tepelný odpor		0,65 m ² K/W	0,65 m ² K/W
Třída stavebních hmot podle DIN 4102		B2	B2
Chování při hoření podle ČSN EN 13501		E	E
Plošné zatížení max.		80,0 kN/m ²	5,0 kN/m ²
Míra zlepšení kročejového hluku ¹⁾ Δ Lw, R		--	26

Tab. 3-16

1) u masivního stropu a mazaniny nanesené na kročejové izolaci o hmotnosti 70 kg/m²

Minimální požadavky na izolaci podle ČSN EN 1264-4



Obr. 3-25 Minimální složení izolační vrstvy u systémových desek REHAU Vario

- 1 Systémová deska REHAU Vario s kročejovou izolací 30-2
- 2 Systémová deska REHAU Vario bez kročejové izolace
- 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 místností, místností s nesterýmým využitím nebo zeminou

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

(při hladině podzemní vody ≤ 5 m by měla být tato hodnota zvýšena)

D3 Typ izolace 3:

Nad venkovním vzduchem

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

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



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", str. 15).

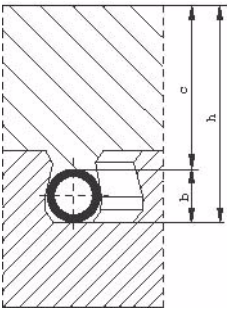
	s požadavkem na kročejový hluk			bez požadavku na kročejový hluk		
	Typ izolace 1	Typ izolace 2	Typ izolace 3	Typ izolace 1	Typ izolace 2	Typ izolace 3
Dodatečná izolace Z_d [mm]		$Z_d = 10$	$Z_d = 40$	$Z_d = 10$	$Z_d = 30$	$Z_d = 50$
		EPS 035 DEO dh	EPS 035 DEO dh	EPS 040 DEO dm	EPS 040 DEO dm	EPS 035 DEO dh
Výška izolace [mm]	$b = 38$	$b = 48$	$b = 78$	$b = 33$	$b = 53$	$b = 73$
Výška konstrukce k horní hraně trubky [mm]	$c_{14} = 52$ $c_{16} = 54$ $c_{17} = 55$	$c_{14} = 62$ $c_{16} = 64$ $c_{17} = 65$	$c_{14} = 92$ $c_{16} = 94$ $c_{17} = 95$	$c_{14} = 47$ $c_{16} = 49$ $c_{17} = 50$	$c_{14} = 67$ $c_{16} = 69$ $c_{17} = 70$	$c_{14} = 87$ $c_{16} = 89$ $c_{17} = 90$

Tab. 3-17 Doporučené minimální složení izolační vrstvy u systémových desek REHAU Vario

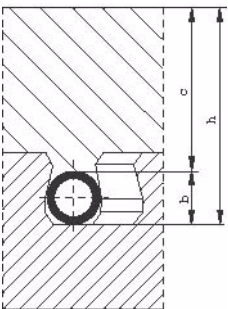
Doporučená minimální výška mazaniny podle DIN 18560-2 pro desku REHAU Vario

Plošné zatížení [kN/m ²]		RAUTHERM S 14x1,5 mm	RAUTITAN flex 16x2,2 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	

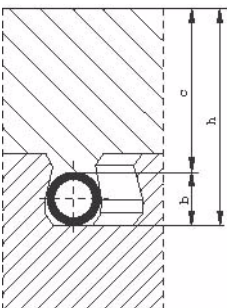
Tab. 3-18 Konstrukční výšky mazaniny pro cementovou mazaninu CT třídy pevnosti v tahu při ohybu F4 podle DIN 18560-2

Plošné zatížení [kN/m ²]		RAUTHERM S 14x1,5 mm	RAUTITAN flex 16x2,2 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	

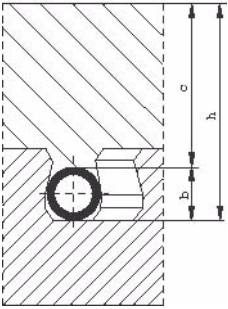
Tab. 3-19 Konstrukční výšky mazaniny pro *cementovou mazaninu CT třídy pevnosti v tahu při ohybu F5* podle DIN 18560-2

Plošné zatížení [kN/m ²]		RAUTHERM S 14x1,5 mm	RAUTITAN flex 16x2,2 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 = 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. 3-20 Konstrukční výšky mazaniny pro *tekutou mazaninu se síranem vápenatým CAF třídy pevnosti v tahu při ohybu F4* podle DIN 18560-2

Plošné zatížení [kN/m ²]		RAUTHERM S 14x1,5 mm	RAUTITAN flex 16x2,2 mm	RAUTHERM S 17x2,0 mm	Konstrukční schéma podlahy
≤ 2	Překrytí	c = 30 mm	c = 30 mm	c = 30 mm	
	Výška konstrukce	h = 44 mm	h = 46 mm	h = 47 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. 3-21 Konstrukční výšky mazaniny pro *tekutou mazaninu se síranem vápenatým CAF třídy pevnosti v tahu při ohybu F5* podle DIN 18560-2

Plošné zatížení [kN/m ²]		RAUTHERM S 14x1,5 mm	RAUTITAN flex 16x2,2 mm	RAUTHERM S 17x2,0 mm	Konstrukční schéma podlahy
≤ 2	Překrytí	c = 30 mm	c = 30 mm	c = 30 mm	
	Výška konstrukce	h = 44 mm	h = 46 mm	h = 47 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 = 64 mm	
≤ 5	Překrytí	c = 50 mm	c = 50 mm	c = 50 mm	
	Výška konstrukce	h = 64 mm	h = 66 mm	h = 67 mm	

Tab. 3-22 Konstrukční výšky mazaniny pro *tekutou mazaninu se síranem vápenatým CAF třídy pevnosti v tahu při ohybu F7* podle DIN 18560-2

Tepelně technické zkoušky

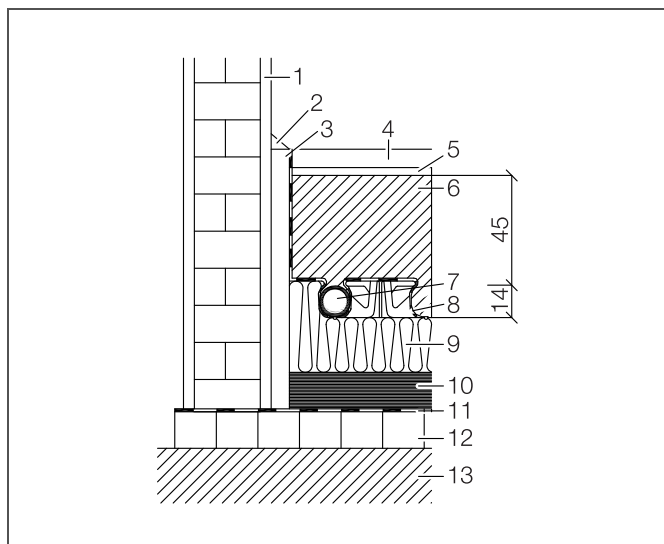
Systém desek REHAU Vario je tepelně technicky prověřený a certifikovaný podle ČSN EN 1264.



Registrační číslo: 7 F 218



Při plánování a montáži systému desek REHAU Vario je nutno dodržovat požadavky ČSN EN 1264, část 4.



Obr. 3-26 Systémová deska REHAU Vario s trubkou RAUTHERM S

- 1 Vnitřní omítka
- 2 Krycí podlahová lišta
- 3 Okrajová dilatační páska
- 4 Podlahová krytina
- 5 Maltové lože
- 6 Mazanina podle DIN 18560
- 7 Trubka RAUTHERM S
- 8 Okraj fólie okrajové dilatační pásky
- 9 Systémová deska REHAU Vario
- 10 Tepelná a kročejová izolace
- 11 Izolace proti vlhkosti (podle DIN 18195)
- 12 Stavební konstrukce
- 13 Zemina



Obr. 3-27 Systém REHAU Tacker



- Rychlá pokládka
- Vysoká flexibilita pokládky
- Vhodné pro tekutou mazaninu
- Kombinovaná tepelná a kročejová izolace

Systémové komponenty

- Tacker deska REHAU
 - jako izolace v roli
 - jako skládaná izolace
- Příchytky REHAU RAUTAC
- Příchytky REHAU Tacker
- Nářadí REHAU multi

Příslušenství

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

Popis

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

Tacker deska REHAU 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.

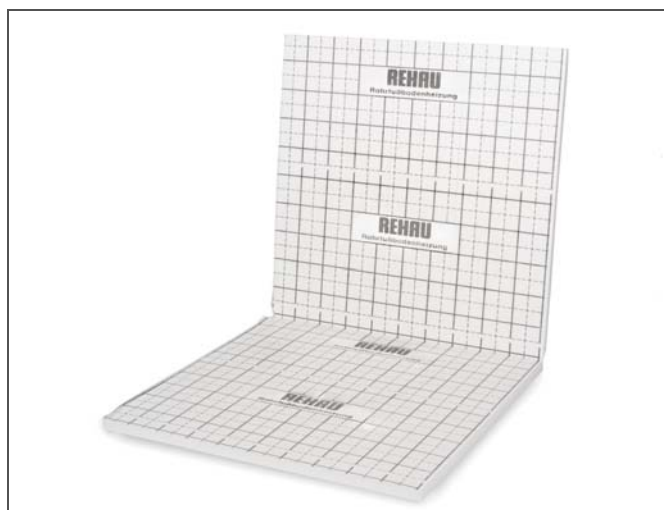
Díky menší rozteči pokládky je Tacker deska REHAU vhodná pro skládání především v menších členitých místnostech. Lze realizovat rozteče pokládky 5 cm a jejich násobky.

Natištěný rastr pro pokládku umožňuje rychlou a přesnou pokládku trubek.

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



Obr. 3-28 Tacker deska REHAU jako izolace v roli



Obr. 3-29 Tacker deska REHAU jako skládaná izolace

Montáž

1. Osadíte skříň rozdělovače REHAU.
2. Namontujete rozdělovač REHAU.
3. Upevníte okrajovou dilatační pásku REHAU.
4. Pokládejte Tacker desku REHAU od okrajové dilatační pásky REHAU.
Tacker deska REHAU musí pevně doléhat na okrajovou dilatační pásku REHAU.
5. Přesah fólie Tacker desky REHAU přilepte pomocí lepící pásky REHAU na fólii s tkaninou.
6. Samolepící okraj fólie okrajové dilatační pásky REHAU nalepte a upevníte na Tacker desku REHAU.
7. Připojte trubku REHAU na rozdělovač REHAU.
8. Trubku REHAU položte podle rastru pokládky a upevníte ji v rozteči cca 50 cm pomocí REHAU multi nářadí. Nářadí přitom vždy stavte na Tacker desku kolmo nad trubky.



Při nasazování příchytěk rovnoměrně stlačte madlo a následně ho kompletně zatáhněte zpět. Tím se dosáhne optimálního procesu aplikace.

Technické údaje

Tacker deska REHAU		20-2	30-2	30-3	30-2	50-2	70-2
Provedení		Izolace v roli			Skládaná izolace		
Materiál základní desky		EPS 040DES sg	EPS 040DES sg	EPS 040DES sm	EPS 040DES sg	EPS 040DES sg	EPS 035DES sg
Materiál fólie s tkaninou		PE	PE	PE	PE	PE	PE
Rozměry	Délka [m]	12	12	12	2	2	2
	Šířka [m]	1	1	1	1	1	1
	Výška [mm]	20	30	30	30	50	70
	Plocha [m ²]	12	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	5 cm a násobky
Nazdvížení trubek [mm]		≤ 5	≤ 5	≤ 5	≤ 5	≤ 5	≤ 5
Typ stavební konstrukce podle DIN 18560 a ČSN EN 13813		A	A	A	A	A	A
Tepelná vodivost [W/mK]		0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,035
Tepelný odpor [m ² K/W]		0,50	0,75	0,75	0,75	1,25	2,00
Třída stavebních hmot podle DIN 4102 ¹⁾		B2	B2	B2	B2	B2	B2
Chování při hoření podle ČSN EN 13501		E	E	E	E	E	E
Plošné zatížení max. [kN/m ²]		5,0	5,0	4,0	5,0	5,0	10,0
Dynamická tuhost [MN/m ³]		30	20	20	20	15	30
Míra zlepšení kročejového hluku $\Delta L_{w,R}$ (dB) ²⁾		26	28	28	28	29	26

¹⁾ údaj o třídě stavebních hmot se vztahuje ke základní desky PS a PE fólie z výroby

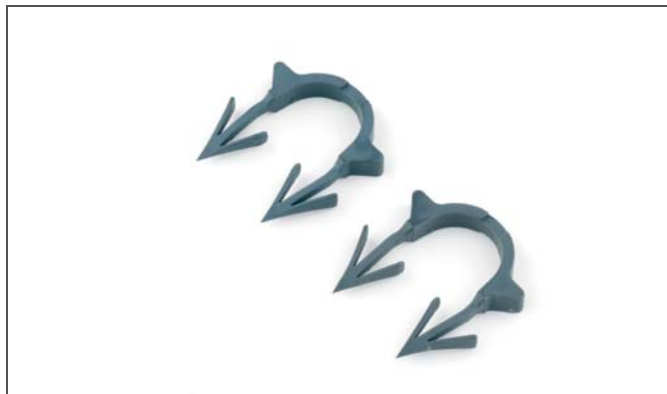
²⁾ u masivního stropu a mazaniny nanesené na kročejové izolaci o hmotnosti $\geq 70 \text{ kg/m}^2$

3.5.1 Příchytka RAUTAC a příchytka REHAU 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.

Příchytka RAUTAC



Obr. 3-30 Příchytka 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

Příchytka RAUTAC garantují díky svým speciálním hrotům bezpečnou fixaci trubek REHAU bez možnosti jejich "uvolnění".

Příchytka REHAU Tacker



Obr. 3-31 Příchytka REHAU Tacker

Pro trubky REHAU

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

Popis

Příchytka REHAU Tacker garantují díky svým speciálním hrotům bezpečnou fixaci trubek REHAU bez možnosti jejich "uvolnění".

3.5.2 Nářadí Tacker REHAU multi



Obr. 3-32 Nářadí Tacker REHAU multi

Pro příchytky REHAU

- Příchytky RAUTAC
- Příchytky REHAU Tacker

Popis

Tacker nářadí REHAU multi je koncipováno pro aplikaci příchytok RAUTAC, popř. REHAU Tackerna deskách Tacker REHAU. Pro použití obou příchytok je tak potřeba pouze jedno nářadí.

Sada příchytok se vkládá do ukládacího prostoru zásobníku.

Posuvný přípravek zesiluje tlak příchytky a zajišťuje bezproblémovou aplikaci příchytok a tím i krátké doby pokládky.

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

3.5.3 Příslušenství pro nářadí Tacker REHAU



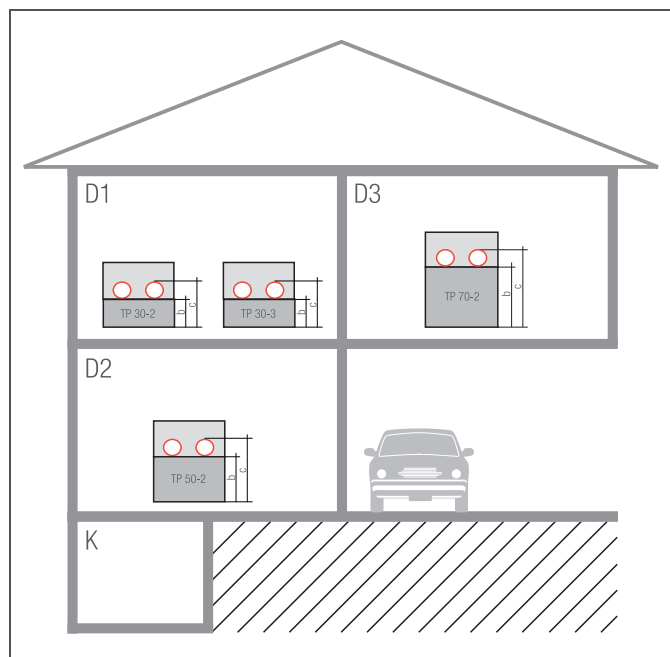
Aby bylo možno pracovat se zásobníky příchytok pomocí výše uvedeného nářadí, je nutné, aby bylo nářadí dokončeno doplňkovou sadou. Tu získáte u své příslušné prodejní kanceláře REHAU.

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 příchytkami

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

Minimální požadavky na izolaci podle ČSN EN 1264-4



Obr. 3-33 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 místností, místností s nesterým využitím nebo zeminou

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

(při hladině podzemní vody $\leq 5 \text{ m}$ by měla být tato hodnota zvýšena)

D3 Typ izolace 3:

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

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



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", str. 15).

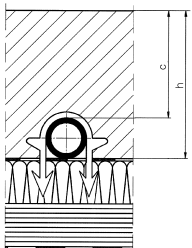
	Typ izolace 1	Typ izolace 2	Typ izolace 3
	s TSD	s TSD	s TSD
Výška izolace	b = 28/27 mm	b = 48 mm	b = 68 mm
Výška konstrukce po horní hranu trubky	c ₁₄ = 42/41 mm c ₁₆ = 44/43 mm c ₁₇ = 45/44 mm c ₂₀ = 48/47 mm	c ₁₄ = 62 mm c ₁₆ = 64 mm c ₁₇ = 65 mm c ₂₀ = 68 mm	c ₁₄ = 82 mm c ₁₆ = 84 mm c ₁₇ = 85 mm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

Tab. 3-23 Doporučené minimální složení izolační vrstvy, vysvětlení: zkratka TSD je označení pro kročejovou izolaci

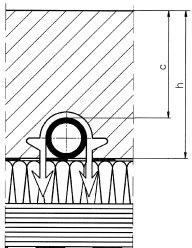
Doporučené minimální konstrukční výšky mazaniny podle DIN 18560-2

Plošné zatížení [kN/m ²]		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 = 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	
≤ 3	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	
≤ 4	Překrytí	c = 70 mm	c = 70 mm	c = 70 mm	c = 70 mm	
	Výška konstrukce	h = 84 mm	h = 86 mm	h = 87 mm	h = 90 mm	
≤ 5	Překrytí	c = 75 mm	c = 75 mm	c = 75 mm	c = 75 mm	
	Výška konstrukce	h = 89 mm	h = 91 mm	h = 92 mm	h = 95 mm	

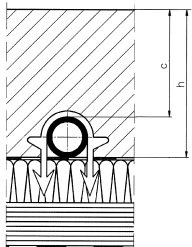
Tab. 3-24 Konstrukční výšky mazaniny pro cementovou mazaninu CT třídy pevnosti v tahu při ohybu F4 podle DIN 18560-2

Plošné zatížení [kN/m ²]		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	

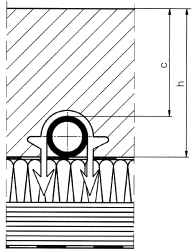
Tab. 3-25 Konstrukční výšky mazaniny pro *cementovou mazaninu CT třídy pevnosti v tahu při ohybu F5* podle DIN 18560-2

Plošné zatížení [kN/m ²]		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. 3-26 Konstrukční výšky mazaniny pro *tekutou mazaninu se sáranem vápenatým CAF třídy pevnosti v tahu při ohybu F4* podle DIN 18560-2

Plošné zatížení [kN/m ²]		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 = 30 mm	c = 30 mm	c = 30 mm	c = 30 mm	
	Výška konstrukce	h = 44 mm	h = 46 mm	h = 47 mm	h = 50 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. 3-27 Konstrukční výšky mazaniny pro *tekutou mazaninu se sáranem vápenatým CAF třídy pevnosti v tahu při ohybu F5* podle DIN 18560-2

Plošné zatížení [kN/m ²]		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 = 30 mm	c = 30 mm	c = 30 mm	c = 30 mm	
	Výška konstrukce	h = 44 mm	h = 46 mm	h = 47 mm	h = 50 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. 3-28 Konstrukční výšky mazaniny pro *tekutou mazaninu se sáranem vápenatým CAF třídy pevnosti v tahu při ohybu F7* podle DIN 18560-2

Tepelně technické zkoušky

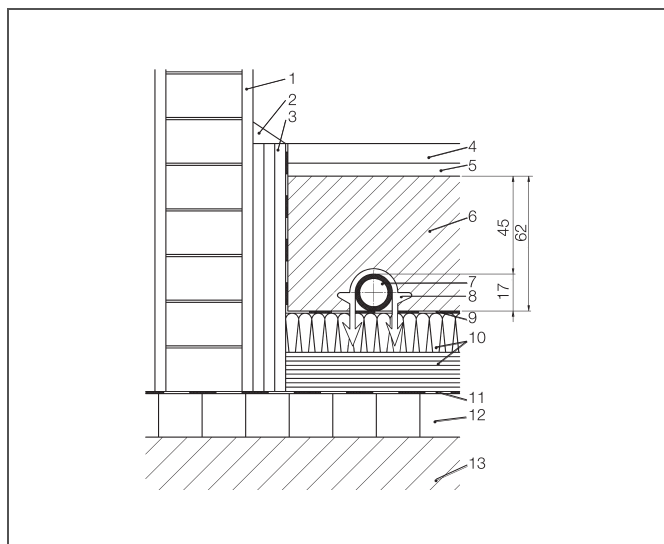
Tacker systém REHAU je tepelně technicky prověřený a certifikovaný podle ČSN EN 1264.



Registrační číslo: 7 F 027

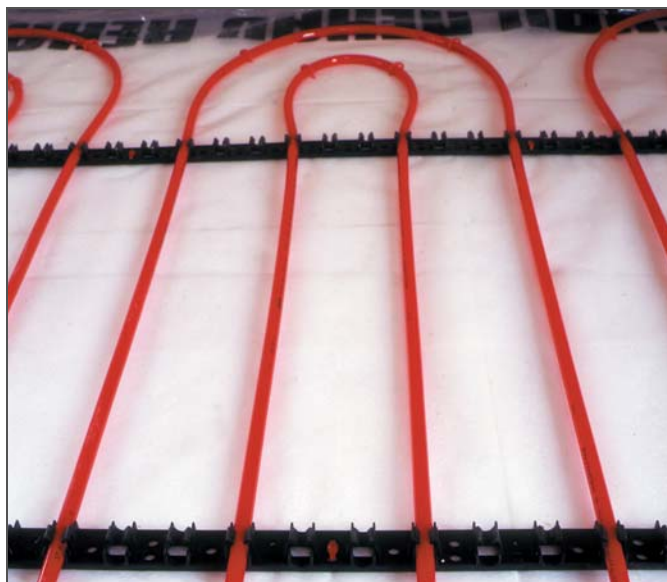


Při plánování a montáži Tacker systému REHAU je nutno dodržovat požadavky ČSN EN 1264, část 4.



Obr. 3-34 Tacker deska REHAU (kombinovaná tepelná a kročejová izolace) s příchytkou pro upevnění trubky RAUTHERM S

- 1 Vnitřní omítka
- 2 Krycí podlahová lišta
- 3 Okrajová dilatační páska
- 4 Podlahová krytina
- 5 Maltové lože
- 6 Mazanina podle DIN 18560
- 7 Trubka RAUTHERM S
- 8 Příchytka
- 9 Nakaširovaná PE fólie
- 10 Tepelná a kročejová izolace
- 11 Izolace proti vlhkosti (podle DIN 18195)
- 12 Stavební konstrukce
- 13 Zemina



Obr. 3-35 Systém REHAU RAUFIX



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

Systémové komponenty

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

Pro trubky REHAU

- S lištou REHAU RAUFIX 12/14:
 - RAUTHERM S 14 x 1,5 mm
- S lištou REHAU 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 REHAU
- Odvíječ pro lepicí pásku REHAU
- Okrajová dilatační páska REHAU
- Dilatační profil REHAU
- Systémové izolační materiály REHAU
- Krycí fólie REHAU

Popis

Vodící lišta REHAU 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. 3-36 Vodící lišta REHAU RAUFIX

Spojky formované pro lištu REHAU RAUFIX umožňují spojování držáků trubek bez použití nářadí. Upínací příchytka na horní straně zajišťuje fixaci trubek bez možnosti jejich "uvolnění". Háky na horních příchýtkách vodící lišty REHAU RAUFIX garantují pevné uchycení trubek. Zajištění spojky umožňuje spolehlivé a rychlé spojení 1m dlouhých lišt REHAU RAUFIX. Záseky na spodní straně vodící lišty REHAU RAUFIX garantují přesné upevnění v dodatečné izolaci REHAU.

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

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



Obr. 3-37 Příchytka REHAU

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



Obr. 3-38 Krycí fólie REHAU



Krycí fólie REHAU nenahrazuje případně nutnou parotěsnou fólii.



Při teplotách nižších než +10 °C nebo rozteči pokládky ≤ 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 odvalování za tepla REHAU a nahřívacího přístroje.

1. Osadíte skřín rozdělovače REHAU.
2. Namontujete rozdělovač REHAU.
3. Upevníte okrajovou dilatační pásku, logem REHAU směrem nahoru.
4. Položte systémové izolační materiály REHAU, pokud je to nutné.



Poškození krycí fólie REHAU negativně ovlivňují její funkci.

- Nepoškodíte krycí fólii REHAU při pokládce.
- Příp. otvory nebo trhliny v krycí fólii REHAU kompletně zalepte lepicí páskou REHAU.

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

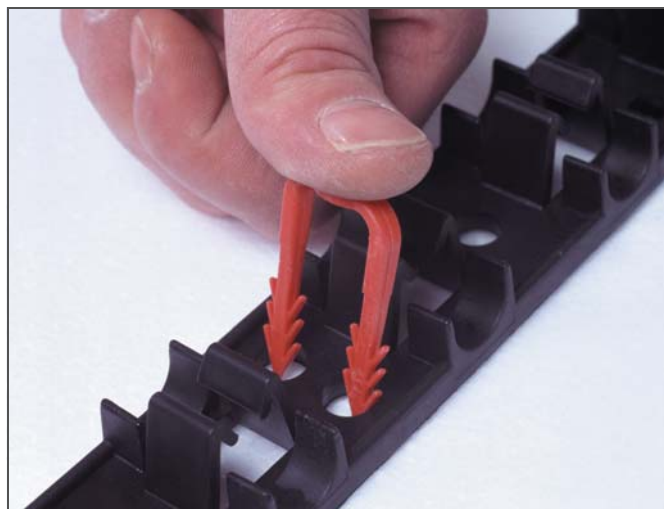


Při použití tekutých mazanin je případně nutno rozteč mezi vodícími lištami REHAU RAUFIX zmenšit.



Obr. 3-39 Zatlačte vodící lištu REHAU RAUFIX do podlahové konstrukce

9. Zajistěte vodící lištu REHAU RAUFIX pomocí příchyttek RAUFIX v odstupech 40 cm.
10. Příchytky zatlačte skrz vodící lištu REHAU RAUFIX do podlahové konstrukce.



Obr. 3-40 Zatlačte příchytky REHAU do podlahové konstrukce

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

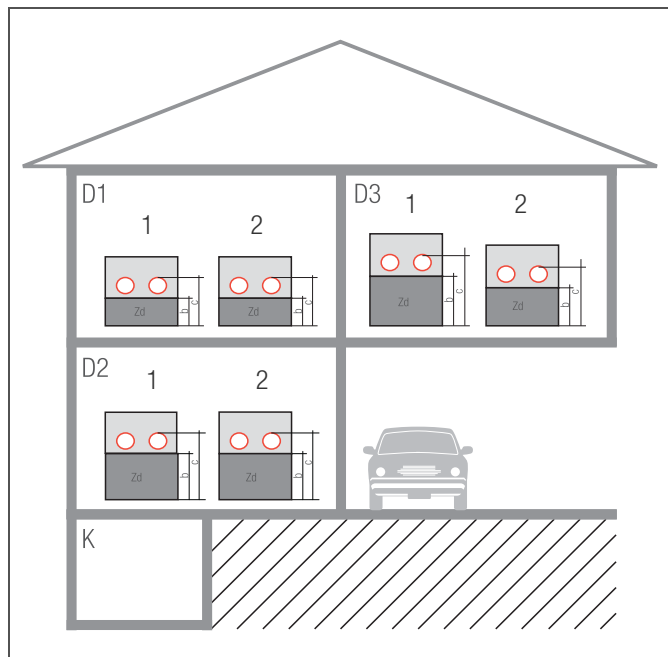
Technické údaje vodících lišt RAUFIX

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

Technické údaje upevňovacích příchyttek REHAU

Materiál příchytky	Polypropylén
Délka příchytky	50 mm
Rozteč hrotů	20 mm

Minimální požadavky na izolaci podle ČSN EN 1264-4



Obr. 3-41 Minimální složení izolační vrstvy u systému REHAU 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 místností, místností s nesterýmým využitím nebo zemínou

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

(při hladině podzemní vody ≤ 5 m by měla být tato hodnota zvýšena)

D3 Typ izolace 3:

Nad venkovním vzduchem

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

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



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", str. 15).

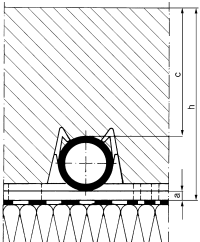
	Typ izolace 1		Typ izolace 2		Typ izolace 3	
	s TSD	bez TSD	s TSD	bez TSD	s TSD	bez TSD
Dodatečná izolace Zd	Zd = 30 - 2 mm EPS 040 DES sg	Zd = 30 mm EPS 040 DEO dm	Zd = 50 - 2 mm EPS 040 DES sg	Zd = 50 mm EPS 040 DEO dm	Zd = 70 - 2 mm EPS 035 DES sg	Zd = 50 mm PUR 025 DEO dh
Výška izolace	b = 28 mm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

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

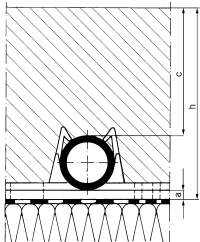
Doporučené minimální konstrukční výšky mazaniny podle DIN 18560-2

Plošné zatížení [kN/m ²]		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 = 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	
≤ 3	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	
≤ 4	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	
≤ 5	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	

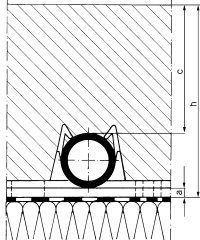
Tab. 3-30 Konstrukční výšky mazaniny pro cementovou mazaninu CT třídy pevnosti v tahu při ohybu F4 podle DIN 18560-2

Plošné zatížení [kN/m ²]		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 = 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 = 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	
≤ 5	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	

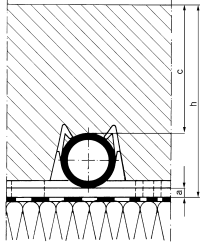
Tab. 3-31 Konstrukční výšky mazaniny pro *cementovou mazaninu CT třídy pevnosti v tahu při ohybu F5* podle DIN 18560-2

Plošné zatížení [kN/m ²]		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 = 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 = 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	
≤ 5	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	

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

Plošné zatížení [kN/m ²]		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 = 30 mm	c = 30 mm	c = 30 mm	c = 30 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 = 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. 3-33 Konstrukční výšky mazaniny pro *tekutou mazaninu se síranem vápenatým CAF třídy pevnosti v tahu při ohybu F5* podle DIN 18560-2

Plošné zatížení [kN/m ²]		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 = 30 mm	c = 30 mm	c = 30 mm	c = 30 mm	
	Výška konstrukce	h = 49 mm	h = 51 mm	h = 52 mm	h = 55 mm	
≤ 3	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	
≤ 4	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	
≤ 5	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	

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

Tepelně technické zkoušky

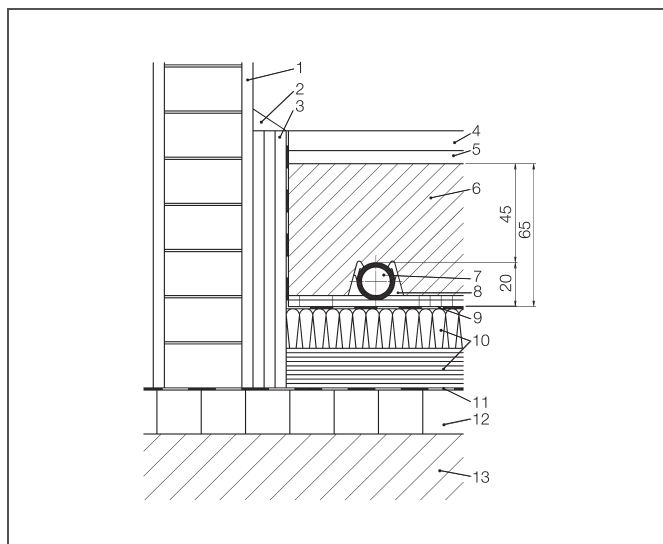
Systém REHAU RAUFIX je tepelně technicky prověřený a certifikovaný podle ČSN EN 1264.



Registrační číslo: 7 F 026



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



Obr. 3-42 Vodící lišta REHAU RAUFIX jako nosný prvek trubek s RAUTHERM S

- 1 Vnitřní omítka
- 2 Krycí podlahová lišta
- 3 Okrajová dilatační páska
- 4 Podlahová krytina
- 5 Maltové lože
- 6 Mazanina 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

3.7 Systém REHAU - nosná rohož



Obr. 3-43 Systém REHAU - nosná rohož



- Pokládka potrubí nezávisle na rastru nosné rohože
- Rychlé uchycení klipu ze zásobníku
- Jeden klip pro potrubí 14 až 20 mm
- Stačí jeden klip před a po ohybu trubky
- Možnost uchycení na kříži, na podélném nebo příčném drátu
- Stabilní a pevné uchycení klipu na nosné rohoži
- Velmi dobrá fixace trubky v klipu
- Univerzálně použitelná na jakoukoliv izolaci
- Vhodné při použití na PUR izolaci pro oblasti se silným zatížením
- Vhodné pro tekutou mazaninu

Systémové komponenty

- Otočný klip quattro
- Nasazovač klipů quattro
- Nosná rohož RM 100
- Spojka kari sítě
- Uťahovač spojek kari sítě
- Řetězová 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 lepicí pásky
- Systémové izolační materiály

Popis

Systém nosné rohože REHAU je vhodný pro mazaniny konstrukce A podle DIN 18560 a ČSN EN 13813.

Systém nosné rohože REHAU umožňuje rozteč pokládky 5 cm a násobky 5 cm.

Otočný klip quattro zajišťuje, díky dole umístěným sponkám, bezpečnou fixaci na nosné rohoži a zajišťuje vynikající fixaci lehkým zaklapnutím trubky díky vytvarovaným držákům nahoře.



Obr. 3-44 Otočný klip quattro

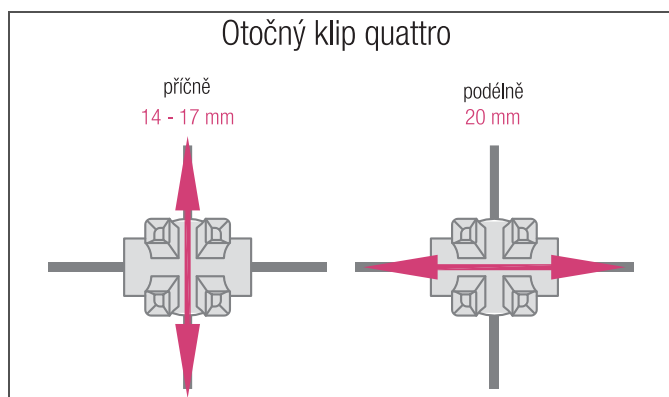
K rychlému naplnění nasazovače je osm klipů spojeno do tzv. magazínu



Obr. 3-45 Otočný klip quattro v "magazínu"

Otočný klip quattro umožňuje pokládku trubek ve dvou směrech:

- příčně pro potrubí 14 až 17 mm
- podélně pro potrubí 20 mm



Obr. 3-46 Otočný klip Quattro směry vložení trubky

Otočný klip quattro je možné umístit na nosné rohoži na kříži, na podélném nebo příčném drátu.
Pro trubky 14 až 17 mm není rozteč vázána na rastr nosné rohože.



Obr. 3-47 Fixace trubky 14 - 17 mm příčně



Obr. 3-48 Fixace trubky 20 mm podélně

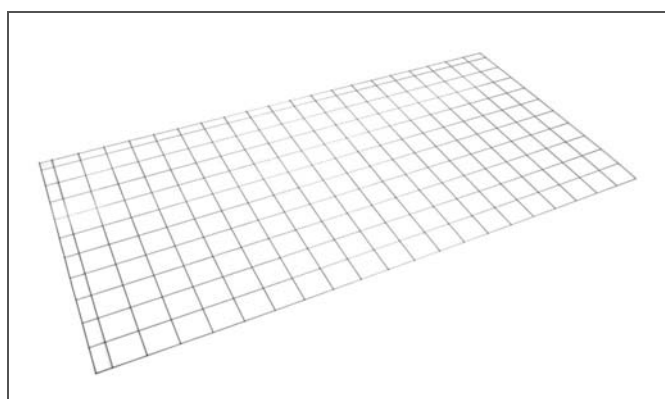
Pouze jeden otočný klip quattro tak umožňuje použít větší rozsah trubek a roztečí.

Nasazovač s magazínem klipů urychluje pokládku. Otočný klip quattro se montuje jednoduchým otočným pohybem.



Obr. 3-49 Nasazovač klipů quattro

Nosná rohož slouží k fixaci otočných klipů quattro v požadované rozteči. Nosná rohož RM 100 má na příčné a podélné straně 50 mm okrajová oka a pokládá se překlátovaně.



Obr. 3-50 Nosná rohož RM 100

Krycí fólie z PE odolného proti protržení odpovídá DIN 18560 a ČSN EN 1264. Těsní proti záměsové vodě mazaniny a zamezuje vzniku tepelných a akustických mostů.



Obr. 3-51 Krycí fólie REHAU



Krycí fólie nenahrazuje případně nutnou parotěsnou fólii.

Řetězová hmoždinka REHAU zajišťuje rohož při použití tekutých mazanin, aby nevyplavala na povrch.

Montáž



Použití jiných než výše zmíněných ocelových výztužných mříží není pro podlahové vytápění/chlazení REHAU přípustné.

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



Velkoplošné poškození krycí fólie REHAU negativně ovlivňuje její funkci. Větší otvory nebo trhliny v krycí fólii REHAU případně kompletně zalepte lepicí páskou REHAU.

7. Samolepicí okraj fólie okrajové dilatační pásky REHAU nalepte na krycí fólii REHAU bez pnutí.
8. Nosné rohože REHAU položte stranou s úzkými oky ve vzdálenosti cca 5 cm na okrajovou dilatační pásku.
9. Nosné rohože pokládejte přeplátovaně a tyto přesahy ok zafixujte spojkami kari sítě.



Při použití tekutých mazanin může dojít k vyplavení rohože pro fixaci trubek.

Zajistěte proto rohož pomocí řetězových hmoždinek REHAU. V oblasti dilatačních spár daných konstrukcí budovy musí být rohož přerušena.

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



- Dbát na orientaci otočných klipů quattro ve směru pokládky.
- Rozteč otočných klipů by měla na rovných úsecích trubek činit cca 50 cm a v případě oblouků s malými poloměry cca 10 cm.
- V oblouku, ohybu trubky by měl být otočný klip umístěn na kříži nosné rohože.
- Je nutno dodržovat minimální poloměr ohybu konkrétní použité trubky REHAU.

Otočný klip quattro diagonálně umístit na drát nosné rohože a jednoduchým otočením zafixovat.



Obr. 3-52 Umístění nasazovače s magazínem

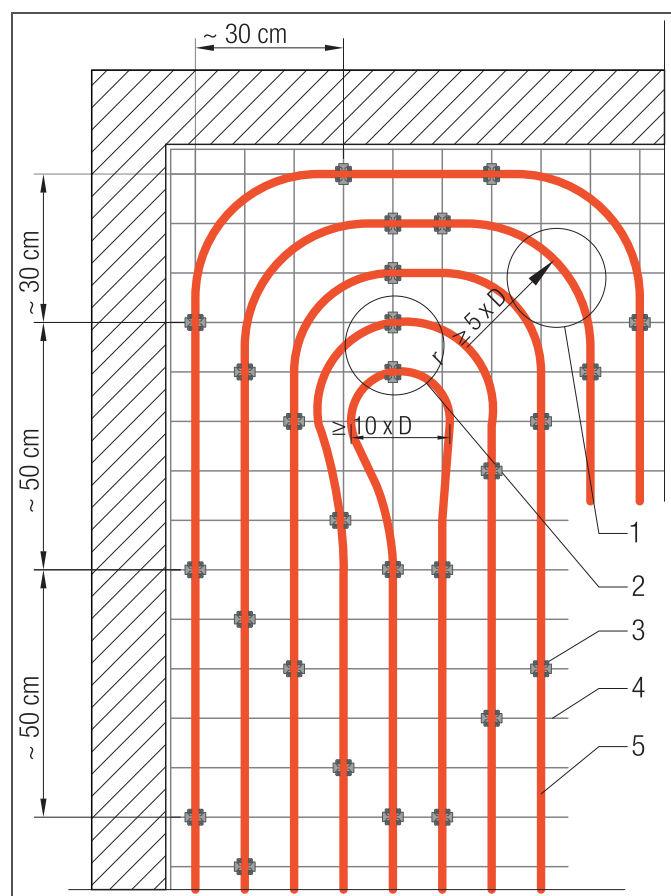


Obr. 3-53 Otočení klipu po směru hodinových ručiček

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

Technické údaje

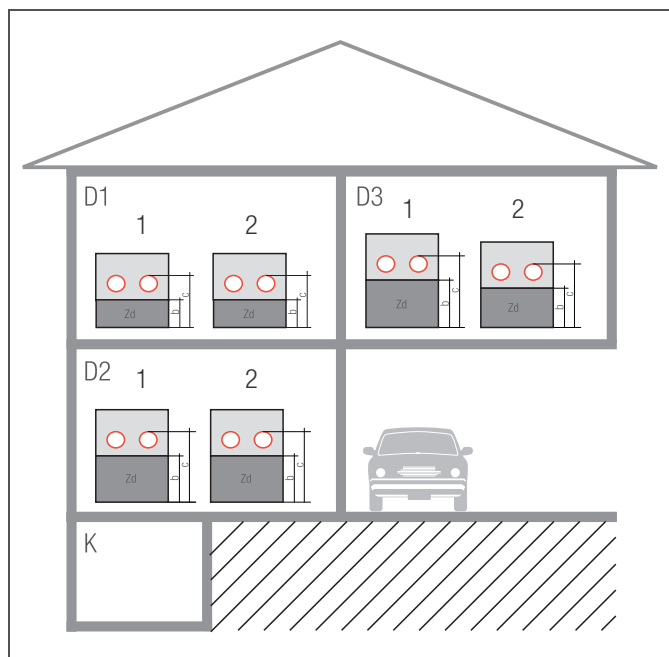
Nosná rohož RM 100	
Materiál	Ocelový drát, pozinkovaný
Síla drátu	3 mm
Délka vč. okrajových ok	2050 mm
Šířka vč. okrajových ok	1050 mm
Šířka okrajových ok na podélné a příčné straně	50 mm
Efektivní plocha pokládky	2 m ²
Modul	100 mm
Rozteč pokládky	5 cm a násobky



Obr. 3-54 Obratová smyčka a ohyb v registru topných trubek

- 1 Ohyb o 90°
- 2 Oblast vrcholu
- 3 Otočný klip
- 4 Nosná rohož
- 5 Trubka

Minimální požadavky na izolaci podle ČSN EN 1264-4



Obr. 3-55 Minimální složení izolační vrstvy u systému nosné rohože REHAU

- 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 místností, místností s nesterýmým využitím nebo zemínou

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

(při hladině podzemní vody $\leq 5 \text{ m}$ by měla být tato hodnota zvýšena)

D3 Typ izolace 3:

Nad venkovním vzduchem

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

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



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", str. 15).

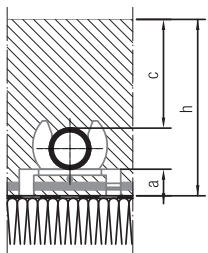
	Typ izolace 1		Typ izolace 2		Typ izolace 3	
	s TSD	bez TSD	s TSD	bez TSD	s TSD	bez TSD
Dodatečná izolace	Zd = 30 - 2 mm	Zd = 30 mm	Zd = 50 - 2 mm	Zd = 50 mm	Zd = 70 - 2 mm	Zd = 50 mm
Zd	EPS 040 DES sg	EPS 040 DEO dm	EPS 040 DES sg	EPS 040 DEO dm	EPS 035 DES sg	PUR 025 DEO dh
Výška izolace	b = 28 mm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

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

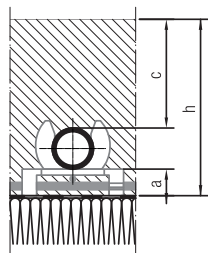
Doporučené minimální konstrukční výšky mazaniny podle DIN 18560-2

Plošné zatížení [kN/m ²]		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 = 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	
≤ 3	Překrytí	c = 51 mm	c = 51 mm	c = 51 mm	c = 51 mm	
	Výška konstrukce	h = 76 mm	h = 78 mm	h = 79 mm	h = 82 mm	
≤ 4	Překrytí	c = 56 mm	c = 56 mm	c = 56 mm	c = 56 mm	
	Výška konstrukce	h = 81 mm	h = 83 mm	h = 84 mm	h = 87 mm	
≤ 5	Překrytí	c = 61 mm	c = 61 mm	c = 61 mm	c = 61 mm	
	Výška konstrukce	h = 86 mm	h = 88 mm	h = 89 mm	h = 92 mm	

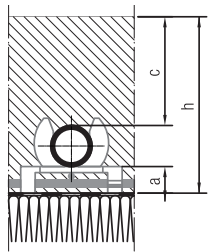
Tab. 3-36 Konstrukční výšky mazaniny pro cementový potěr CT třídy pevnosti v tahu při ohybu F4 podle DIN 18560-2

Plošné zatížení [kN/m ²]		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 = 30 mm	c = 30 mm	c = 30 mm	c = 30 mm	
	Výška konstrukce	h = 55 mm	h = 57 mm	h = 58 mm	h = 61 mm	
≤ 3	Překrytí	c = 41 mm	c = 41 mm	c = 41 mm	c = 41 mm	
	Výška konstrukce	h = 66 mm	h = 68 mm	h = 69 mm	h = 72 mm	
≤ 4	Překrytí	c = 46 mm	c = 46 mm	c = 46 mm	c = 46 mm	
	Výška konstrukce	h = 71 mm	h = 73 mm	h = 74 mm	h = 77 mm	
≤ 5	Překrytí	c = 51 mm	c = 51 mm	c = 51 mm	c = 51 mm	a = 11 mm
	Výška konstrukce	h = 76 mm	h = 78 mm	h = 79 mm	h = 82 mm	

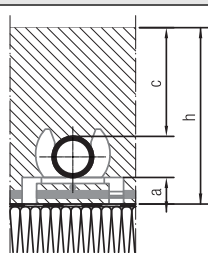
Tab. 3-37 Konstrukční výšky mazaniny pro *cementovou mazaninu CT* třídy pevnosti v tahu při ohybu F5 podle DIN 18560-2

Plošné zatížení [kN/m ²]		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 = 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 = 46 mm	c = 46 mm	c = 46 mm	c = 46 mm	
	Výška konstrukce	h = 71 mm	h = 73 mm	h = 74 mm	h = 77 mm	
≤ 5	Překrytí	c = 51 mm	c = 51 mm	c = 51 mm	c = 51 mm	a = 11 mm
	Výška konstrukce	h = 76 mm	h = 78 mm	h = 79 mm	h = 82 mm	

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

Plošné zatížení [kN/m ²]		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 = 30 mm	c = 30 mm	c = 30 mm	c = 30 mm	
	Výška konstrukce	h = 55 mm	h = 57 mm	h = 58 mm	h = 61 mm	
≤ 3	Překrytí	c = 31 mm	c = 31 mm	c = 31 mm	c = 31 mm	
	Výška konstrukce	h = 56 mm	h = 58 mm	h = 59 mm	h = 62 mm	
≤ 4	Překrytí	c = 36 mm	c = 36 mm	c = 36 mm	c = 36 mm	
	Výška konstrukce	h = 61 mm	h = 63 mm	h = 64 mm	h = 67 mm	
≤ 5	Překrytí	c = 41 mm	c = 41 mm	c = 41 mm	c = 41 mm	a = 11 mm
	Výška konstrukce	h = 66 mm	h = 68 mm	h = 69 mm	h = 72 mm	

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

Plošné zatížení [kN/m ²]		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 = 30 mm	c = 30 mm	c = 30 mm	c = 30 mm	
	Výška konstrukce	h = 55 mm	h = 57 mm	h = 58 mm	h = 61 mm	
≤ 3	Překrytí	c = 30 mm	c = 30 mm	c = 30 mm	c = 30 mm	
	Výška konstrukce	h = 55 mm	h = 57 mm	h = 58 mm	h = 61 mm	
≤ 4	Překrytí	c = 31 mm	c = 31 mm	c = 31 mm	c = 31 mm	
	Výška konstrukce	h = 56 mm	h = 58 mm	h = 59 mm	h = 62 mm	
≤ 5	Překrytí	c = 36 mm	c = 36 mm	c = 36 mm	c = 36 mm	a = 11 mm
	Výška konstrukce	h = 61 mm	h = 63 mm	h = 64 mm	h = 67 mm	

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

Tepelně technické zkoušky

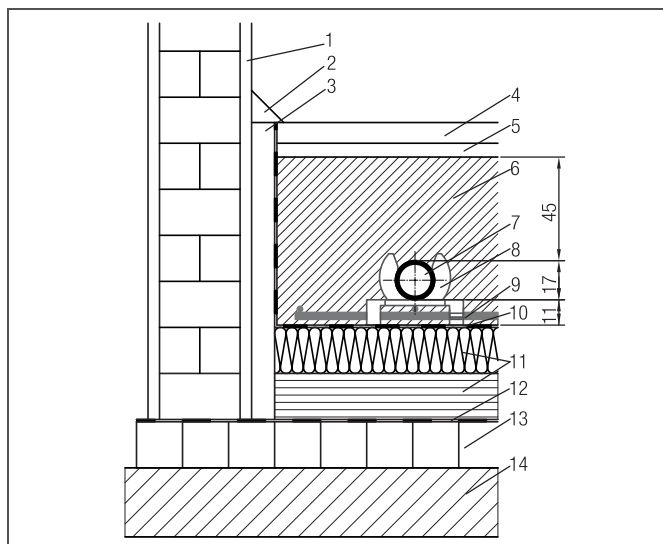
Systém nosné rohože REHAU je tepelně technicky prověřený a certifikovaný podle ČSN EN 1264.



Registrační číslo: 7 F 025



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



Obr. 3-56 Nosná rohož REHAU (RTM) s otočnou příchýtkou pro upevnění trubky RAUTHERM S

- 1 Vnitřní omítka
- 2 Krycí podlahová lišta
- 3 Okrajová dilatační páska
- 4 Podlahová krytina
- 5 Maltové lože
- 6 Mazanina podle DIN 18560
- 7 Trubka RAUTHERM S
- 8 Otočný klip Quattro
- 9 Nosná rohož REHAU
- 10 Krycí fólie podle DIN 18560, PE fólie nebo asfaltový papír
- 11 Tepelná a kročejová izolace
- 12 Izolace proti vlhkosti (podle DIN 18195)
- 13 Stavební konstrukce
- 14 Zemina

3.8 Suchý způsob REHAU



Obr. 3-57 Suchý způsob REHAU



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

Systémové komponenty

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

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 REHAU
- Krycí fólie REHAU
- Systémové izolační materiály REHAU



Suchý systém REHAU je určen k použití suchých podlahových desek (viz kap. 3.2.3, str. 17). Kombinace s mokrou mazaninou podle DIN 18560 je možná.



Pokud je suchý systém REHAU 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 REHAU pro vytápění/ chlazení ve spojení s čidlem rosného bodu nebo s jinou vhodnou regulační a monitorovací technikou.

Popis

Suchý systém REHAU umožňuje podlahové vytápění konstrukce B podle DIN 18560 a ČSN EN 13813 na masivních a dřevěných trámových střepech.

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

Pokládací desky REHAU 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.

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



Obr. 3-58 Pokládací deska REHAU VA 12,5



Obr. 3-59 Pokládací deska REHAU VA 25



Obr. 3-60 Vratná deska
REHAU VA 12,5



Obr. 3-61 Vratná deska
REHAU VA 25



Obr. 3-62 Plná deska REHAU



Při použití suchého systému REHAU s mokrou mazaninou je nutno na systémové desky položit s přesahem krycí fólii REHAU. Přesahy fólie a okraj fólie okrajové dilatační pásy 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 mokrou mazaninou nesmí z důvodu pokládky přesáhnout 3 mm.



Obr. 3-63 Řezák drážek REHAU

Plné desky REHAU 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.

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

Technické údaje

Systémové desky/ označení	Pokládací deska VA 12,5 a 25	Vratné desky VA 12,5 a 25 / přechodová deska	Plná deska
Materiál	EPS 035 DEO dh s nakaširovanými hliníkovými tepelně vodivými profily	EPS 035 DEO dh	EPS 035 DEO 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 ² 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
Chování při hoření podle ČSN EN 13501	E	E	E



POZOR

Nebezpečí popálení a požáru!

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



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

- Při kombinaci kročejové izolace s tepelnou izolací EPS položte nejprve tepelnou izolaci.
- Při kombinaci kročejové izolace s PUR tepelnou izolací 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 REHAU.

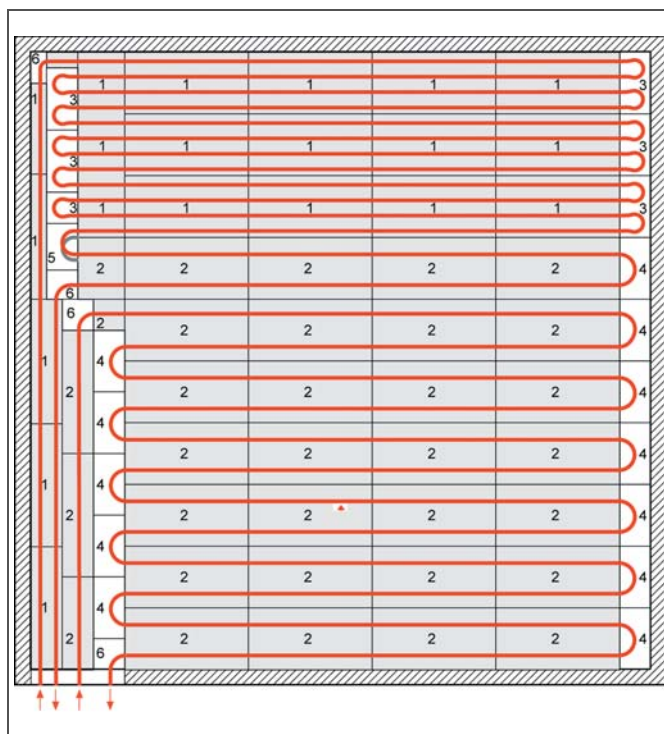
1. Osadíte skříň rozdělovače REHAU.
2. Namontujete rozdělovač REHAU.
3. Upevníte okrajovou dilatační pásku, logem REHAU směrem nahoru.
4. Položte systémové izolační materiály REHAU, pokud je to nutné.
5. Systémové desky REHAU pokládejte bez mezer podle plánu pokládky (viz obr. 3-64). Přitom případně do plných desek vyřízněte pomocí řezáku drážek REHAU individuální vedení trubek.
6. Připojte trubku REHAU jedním koncem na rozdělovač REHAU.
7. Trubku REHAU pokládejte do vodících drážek systémových desek.
8. Připojte trubku REHAU druhým koncem na rozdělovač REHAU.

9. Případně potřebné spojky s násuvnými objímkami buď zatlačte v oblasti vratných desek REHAU návazně s horní hranou vratné desky REHAU nebo je nasadíte v oblasti pokládacích desek REHAU rozpojením tepelně vodivého plechu pomocí rozbrušovačky.
10. Přes trubky na suchém systému položte krycí fólii REHAU.



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

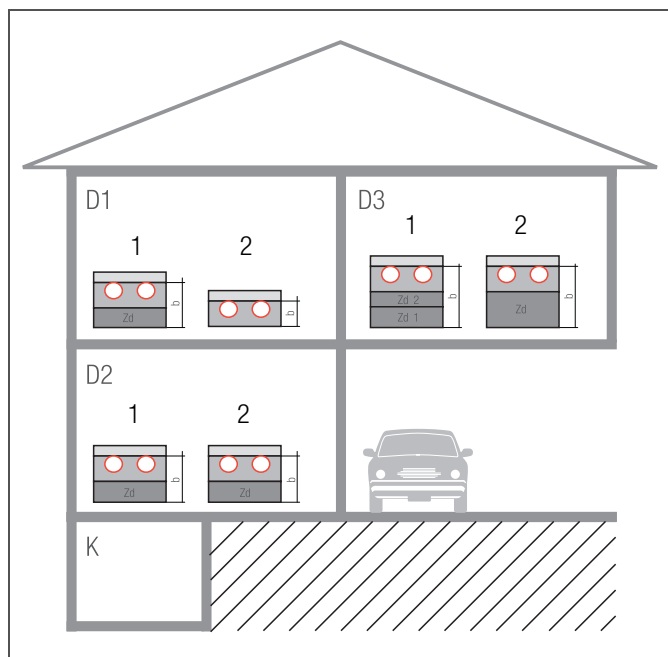
11. Krycí fólii REHAU, popř. ochranu proti sesypu slepte s okrajem fólie okrajové dilatační spáry REHAU.



Obr. 3-64 Příklad plánu pokládky suchého systému REHAU

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

Minimální požadavky na izolaci podle ČSN EN 1264-4



Obr. 3-65 Minimální složení izolační vrstvy u suchého systému REHAU

- 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 podzemní vody ≤ 5 m by měla být tato hodnota zvýšena)

Nad nevytápěnou místností, místností s nesterýmým využitím nebo zeminou

D3 Typ izolace 3:

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

Nad venkovním vzduchem

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



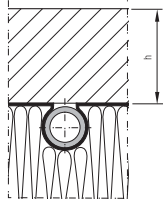
Tyto minimální požadavky na izolaci je nutno aplikovat nezávisle na izolaci pláště požadované předpisem EnEV (viz "Požadavky na tepelnou izolaci podle EnEV a ČSN EN 1264", str. 15).

	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. 17).

Plošné zátížení [kN/m ²]	Cementový potěr CT třídy pevnosti v tahu při ohybu		Tekutá mazanina 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 RAUTHERM S 16x2,0 mm nebo trubicí RAUTITAN flex 16x2,2 mm)

Tepelně technické zkoušky

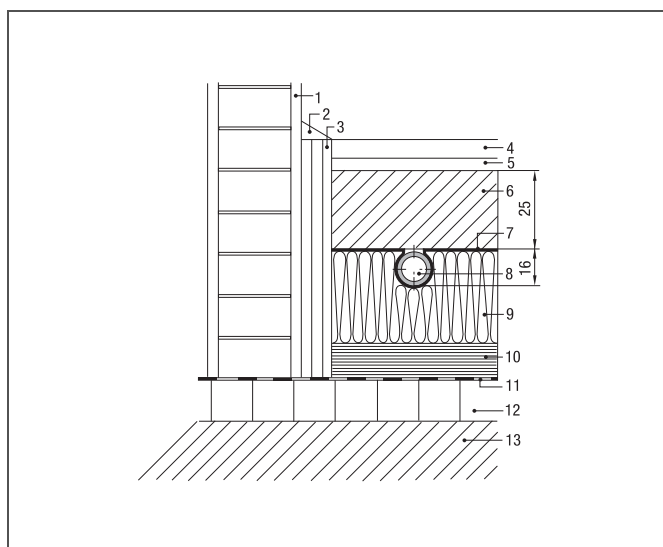
Suchý systém REHAU je tepelně technicky prověřený a certifikovaný podle ČSN EN 1264.



Registrační číslo: 7 F 106



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



Obr. 3-66 Suchý systém REHAU s trubicí RAUTHERM S

- 1 Vnitřní omítka
- 2 Krycí podlahová lišta
- 3 Okrajová dilatační páska
- 4 Podlahová krytina
- 5 Maltové lože
- 6 Suchá podlahová deska
- 7 Tepelně vodivý plech, nakaširovaný na poz. 9
- 8 Trubka RAUTHERM S
- 9 Pokládací deska REHAU z polystyrénové pěny PS
- 10 Tepelná a kročejová izolace
- 11 Izolace proti vlhkosti (podle DIN 18195)
- 12 Stavební konstrukce
- 13 Zemina



Obr. 3-67 Systém REHAU 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 REHAU 10
- Dvojitý držák REHAU 10
- Přejechod REHAU 10 x R ½"
- Spojka REHAU egal 10
- Násuvná objímka REHAU 10
- Redukční spojka REHAU 17-10
- Redukční spojka REHAU 20-10
- T-kus REHAU 17-10-17
- T-kus REHAU 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 REHAU 80 mm
- Ochranná trubka REHAU 12/14
- Ochranná trubka REHAU 17
- Ochranná trubka REHAU 20
- Dilatační profil REHAU

Popis

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

Základní deska vodící lišty má tloušťku vrstvy 4 mm při celkové výšce 13 mm.

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

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



Obr. 3-68 Vodící lišta REHAU 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 REHAU.

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

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



Obr. 3-69 Dvojitý držák REHAU 10



Obr. 3-70 Tvarovky a fitinky REHAU

Pokyny k montáži podlahy



Pokládka trubek se provádí ve formě jednoduchého nebo dvojitého meandru.

1. Osadíte skříň rozdělovače REHAU.
2. Namontujete rozdělovač topného okruhu REHAU.
3. Upevníte kolem dokola okrajovu dilatační pásku REHAU.



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

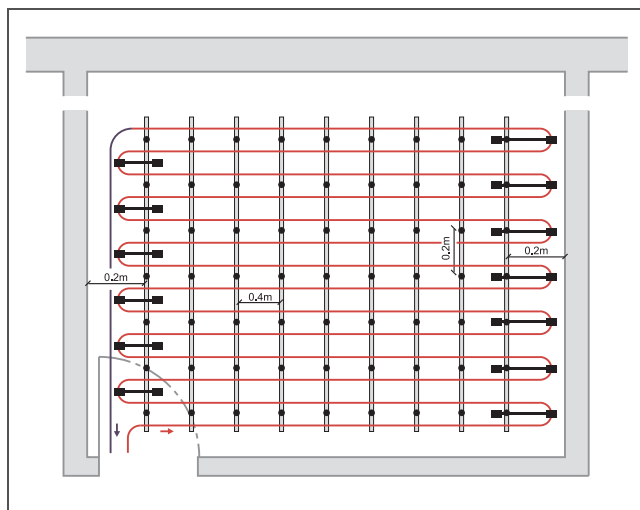
4. Zajistěte bezprašný podklad.
5. Upevněte vodící lišty na stávající podklad. Přitom dodržujte následující rozteče
 - Mezi dvěma lištami: ≤ 40 cm
 - Mezi lištou a rohem místnosti, popř. začátkem topného pole: min. 20 cm
 - Mezi upevňovacími body lišty: ≤ 20 cm
6. Separátní přívody v případě nutnosti zafixujte v odřezcích vodící lišty 10.
7. Upevněte na podklad dvojité 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.



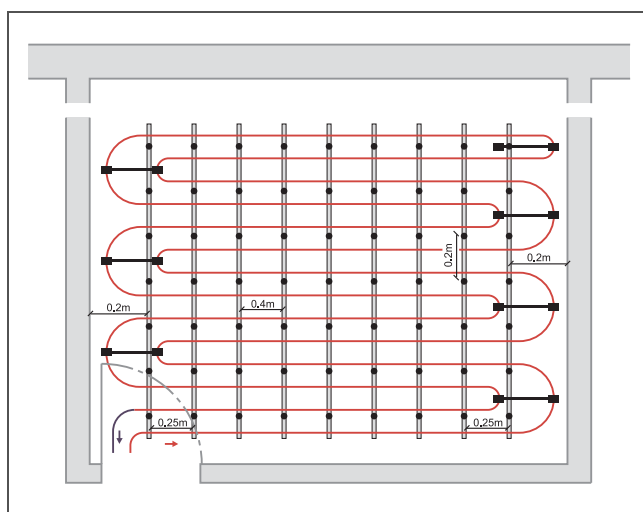
Při použití vyrovnávacích hmot je nutno dbát na rovnou pokládku trubek. Položení trubek by proto mělo být provedeno pokud možno bez zkroucení.



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



Obr. 3-71 Provedení ve formě jednoduchého meandru, rozteč pokládky 10 cm (pohled shora na podlahovou plochu)



Obr. 3-72 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, nekmitavý
- nosný a pevný
- tvarově stabilní a drsný
- bez separačních prostředků
- zbavený nečistot
- odstraněny opotřeбенé podklady
- beze zbytku odstraněny staré podlahové krytiny, jako koberce, lamináty, linolea atd.
- rovnoměrně savý
- drsný, 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 korozi
- Zbavení podlahy prachu
- Nanesení penetrace / základního nátěru / základu pod mazaninu 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
 - Okrajové zóny 35 °C
- Podlahové chlazení:
 - Povrchová teplota ≥ 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, B8115 a aktuální technické informace Technika budov.

Tento systém je koncipován pro použití na stávajících nosných podkladech, které odpovídají těmto 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 a tabulky naleznete na domovské stránce firmy REHAU na adrese www.rehau.cz a na následujících stránkách.

Pro vodící lištu REHAU 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 $\lambda \leq 1,2$ W/mK
- a překrytí vyrovnávací hmoty ≤ 10 mm

Regulační technika

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

Stanovení tlakové ztráty

Tlakové ztráty trubek z VPE speciálně pro trubku RAUTHERM S 10,1 x 1,1 mm jsou znázorněny v diagramu tlakových ztrát (viz obr. 4-29, str. 32).

Upozornění k uvedení do provozu

Uvedení systému REHAU vodící lišta 10 pro montáž mokřým způsobem do provozu zahrnuje následující kroky:

- vypláchnutí, naplnění a odvzdušnění
- tlakovou zkoušku
- topnou zkoušku

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

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 sádky lze vytápět pouze do maximální stálé teploty +45 °C.

Uspořádání spár



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



V návaznosti na DIN 18560 a ČSN EN 1264 platí:

- Projektant budovy musí vytvořit plán spár a předložit ho prováděcí firmě jako součást soupisu výkonů.
- Vytápěné vyrovnávací hmoty je nutno vedle oddělení kolem dokola pomocí okrajové dilatační pásky oddělit pomocí spár na následujících místech:
 - u ploch > 40 m² **nebo**
 - délka strany > 8 m **nebo**
 - u poměrů stran a/b > 1/2
 - nad dilatačními spárami budovy
 - u polí se značnými odskoky

Podlahové krytiny

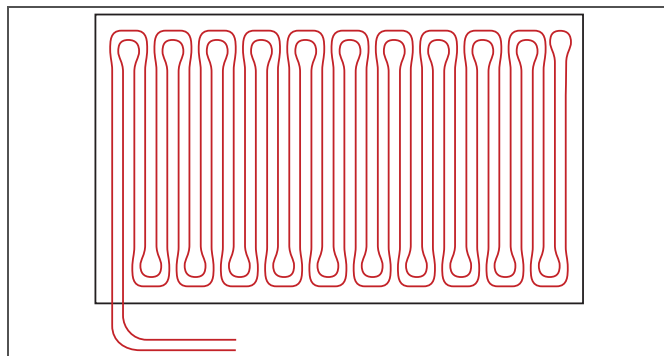
U tvrdých krytin musí být spáry vytaženy až po horní hranu krytiny. To se doporučuje i pro měkké vrchní krytiny. Je bezpodmínečně nutné odsouhlasení s podlahářem.

4.1 Stropní vytápění/chlazení REHAU - suchý způsob

4.1.1 Popis systému



- Vysoký chladicí výkon
- Objednat lze čtyři velikosti desek
- Nízké nároky na práci při tmelení
- Dobrá manipulace
- Předvrtaný upevňovací rastr



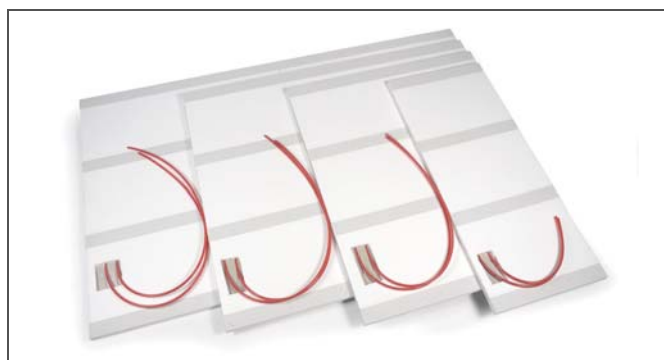
Obr. 4-1 Stropní vytápění/chlazení REHAU - suchý způsob

Systémové komponenty

- Stropní deska REHAU 2000 x 1250
- Stropní deska REHAU 1500 x 1250
- Stropní deska REHAU 1000 x 1250
- Stropní deska REHAU 500 x 1250
- Připojovací šroubení REHAU 10
- Přečhod REHAU s převlečnou maticí 10
- Spojka REHAU 10
- Násuvná objímka REHAU 10
- Násuvná objímka REHAU 17, 20, 25, 32
- Spojka REHAU, redukováná 17-10, 20-10, 25-10, 32-10
- Přečhod REHAU s vnějším závitem 10-R ½
- T-kus REHAU 17-10-17 / 20-10-20 / 25-10-25 / 32-10-32
- Klipové korýtko REHAU 16 / 17 / 20 / 25 / 32

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
 - 25 x 2,3 mm
 - 32 x 2,9 mm



Obr. 4-2 Dostupné velikosti desek

Popis

Základ stěnového vytápění/chlazení REHAU - suchý způsob tvoří prefabrikované sádrové desky podle B 3410/ÖNORM EN 520. Vlákný zesílená, jádrově impregnovaná sádrová deska je extrémně odolná proti nárazu a tuhá v ohybu. Desky neobsahují žádné zdraví škodlivé látky a jsou pachově neutrální. Stropní vytápění/chlazení REHAU se zafrézovanými drážkami a vloženými trubkami RAUTHERM S 10,1 x 1,1 mm s roztečí 45 mm jako dvojité meandr. Polystyrénová izolace EPS 035 na horní straně a zesilovací pásy ze sádrokartonu zajišťují snadnou montáž. Díky 4 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 dvojité obložení. Půlkulatá zploštěná hrana HRAK na stranách nacházejících se paralelně k použitým zesilovacím pásům umožňuje snadné vytvoření stropního podhledu až po kvalitativní stupeň Q4.

Oblasti použití

Stropní vytápění/chlazení REHAU je určeno k provádění stropních podhledů uvnitř budov.



Stropní vytápění/chlazení REHAU odpovídá třídě stavebních hmot E podle ČSN EN 13501 popř. B2 podle DIN 4102. Nejsou vhodné k provádění protipožárních stropů třídy požární odolnosti F30 až F90! Příslušné požadavky musí být splněny ze strany stavby.

Stropní vytápění/chlazení REHAU lze používat v obytných a průmyslových oblastech nezatížených nebo jen mírně zatížených vlhkostí a v obytných vlhkých prostorách s občasné se vyskytujícími zatíženími vlhkostí, například odstříkující vodou.

Toto použití odpovídá třídě namáhání vlhkostí I podle Spolkového pracovního spolku pro suchou výstavbu. Systém není vhodný pro prostory s třídami namáhání vlhkostí II – IV. Do této třídy použití patří průmyslové vlhké prostory, jako například sanitární místnosti pohostinství, domácí nebo průmyslové vlhké prostory, jako sauny a bazény.

Plocha	2,5 m ²	1,88 m ²	1,25 m ²	0,63 m ²
Délka	2000 mm	1500 mm	1000 mm	500 mm
Šířka	1250 mm	1250 mm	1250 mm	1250 mm
Tloušťka	30 mm			
Hmotnost	42,5 kg	32 kg	21 kg	10,7 kg
Délka trubky ¹⁾	48,0 m	37,0 m	23,0 m	11,0 m
Třída stavebních hmot	B2 podle DIN 4102 / E podle ČSN EN 13501			

Tab. 4-1 Stropní desky vytápění/chlazení REHAU

¹⁾ vč. přípojovacího potrubí

Skladování

Stropní vytápění/chlazení REHAU a příslušenství je nutno chránit před působením vlhkosti. Sádrové produkty je nutno zásadně skladovat v suchu. Pro zamezení deformací a lomů je nutno stropní desky stropního vytápění/chlazení REHAU 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 negativně ovlivňují možnost bezvadné montáže.



Při skladování desek v budově je nutno dbát na nosnost stropů. Dvacet desek stropního vytápění/chlazení REHAU o rozměrech 2.000 x 1.250 mm má hmotnost cca 850 kg.

Transport

Desky stropního vytápění/chlazení REHAU 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 stropního vytápění/chlazení REHAU přenášeny polystyrénovou izolací směrem "dolů".

4.1.2 Montáž

Průběh montáže

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 stropního podhledu
9. Povrchová úprava stropního podhledu

Stavebně klimatické podmínky

Dlouholeté zkušenosti ukázaly, že pro zpracování sádrových desek jsou nejvýhodnějšími klimatickými podmínkami relativní vlhkost vzduchu mezi 40 % a 80 % a teplota místnosti nad +10 °C.



Obkládání produkty založenými na sádrových deskách by se nemělo provádět při déletrvající relativní vlhkosti v budově vyšší než 80 %.

Po montáži je nutno chránit desky stropního vytápění/chlazení REHAU před delším 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, šokovitého natopení místností v zimě, neboť jinak jako důsledek délkových změn mohou vzniknout trhliny nebo vyboulení stropního podhledu.



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.

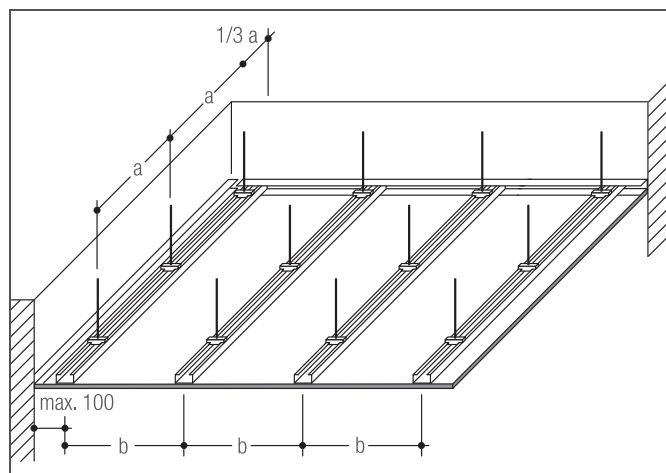
Spodní konstrukce

Stropní vytápění/chlazení REHAU je vhodné pro montáž na kovové spodní konstrukce podle DIN 18181. Spodní konstrukce na bázi kovových profilů mohou být prováděny ve dvou různých variantách:

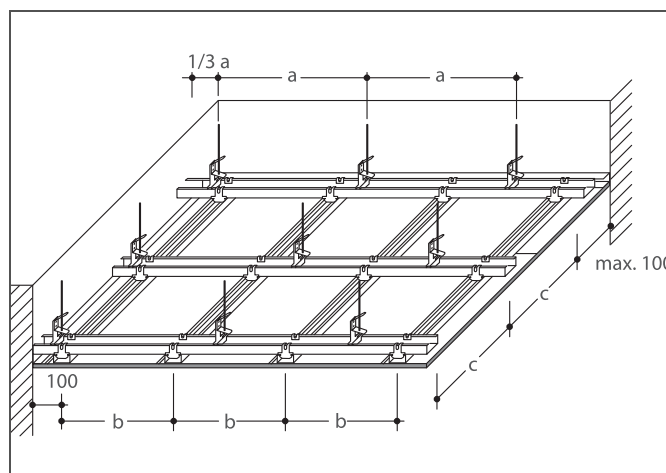
- Přímou upevněnou kovovou vnitřní konstrukci (viz obr. 4-3)
- Zavěšenou kovovou vnitřní konstrukci (viz obr. 4-4)



Spodní konstrukce provedená jako kovová vnitřní konstrukce musí být schopna pojmout plošnou hmotnost stropního vytápění/chlazení REHAU cca 17 kg/m².



Obr. 4-3 Přímou upevněnou kovovou vnitřní konstrukci podle DIN 18181, upevnění na zeď viz obr. 4-11



Obr. 4-4 Zavěšenou kovovou vnitřní konstrukci podle DIN 18181, upevnění na zeď viz obr. 4-11

Použití	Spodní konstrukce			Vzdálenost podpěr spodní konstrukce		
Horizontální plochy/střešní šikminky 10–50°	Variety spodních konstrukcí	Rozměry nosných profilů	Rozměry základních profilů	Rozteč závěsu/upevňovacích prostředků pro základní profily	Nosné profily	Základní profily
	Přímo upevněná kovová vnitřní konstrukce (viz obr. 4-3)	CD 60 x 27 x 0,6	odpadá	a = 1000 mm	b = 417 mm (podélně)	odpadá
	Zavěšená kovová vnitřní konstrukce (viz obr. 4-4)	CD 60 x 27 x 0,6	CD 60 x 27 x 0,6	a = 750 mm	b = 417 mm (podélně)	c = 1000 mm

Tab. 4-2 Profily a rozpětí u kovových vnitřních konstrukcí

Pro zavěšené 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 lat'ování musí být provedeno pomocí vhodného příslušenství výrobce CD profilů. Detaily provedení jsou uvedeny v příslušných stavebně technických podkladech výrobce CD profilů.

Požadavky na rozdílné druhy provedení spodních konstrukcí ve vztahu k rozměrům základních a nosných profilů a přípustné vzdálenosti podpěr jsou uvedeny v tabulce 4-2.



Nosné profily spodní konstrukce musí být vždy provedeny paralelně k použitým zesilovacím pásům stropního vytápění/chlazení REHAU. Upevnění nosných profilů smí být provedeno výlučně na sádkartonový pás stropní desky chladicího stropu nakaširovaný na horní straně.



Obr. 4-5 Namontovaná stropní deska

Upevnění stropních desek

Pro montáž stropního vytápění/chlazení REHAU se doporučuje použití mechanických zvedáků desek. Montáž stropních desek může při použití tohoto přístroje provádět pouze jeden montér.



Upevnění stropního vytápění/chlazení REHAU smí být prováděno pouze pomocí standardních stavebních rychlošroubů s hrubým závitem o délce $l = 55 \text{ mm}$ a průměru $d = 3,9 \text{ mm}$ do k tomu určených předvrtaných otvorů na pohledové straně.

Šroubové spoje mimo určené upevňovací body mohou vést k poškození prefabrikovaných 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 standardních stavebních 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 stropního vytápění/chlazení REHAU nesmí být prováděny křížové spáry. Je nutno dodržet boční přesazení min. 400 mm.



Obr. 4-6 Upevnění stropních desek

Neaktivní oblasti stropu

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



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



Při plánování vestavných prvků je nutno popř. dodržet bezpečnostní vzdálenosti desek stropního vytápění/chlazení REHAU. Je nutno dodržovat zadání výrobců vestavných prvků.

Zatmelení

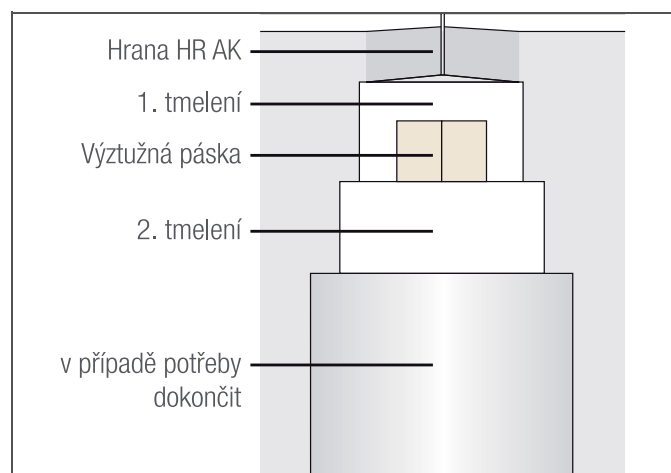
Půlkulaté zploštělé hrany stropu pro stropní vytápění/chlazení REHAU a hlavy šroubů je obecně nutno zatmelit. Příčné hrany desek je nutno srazit a před tmelením je nutno je očistit vlhkým štětcem nebo houbou. Všechny spáry mezi deskami musí být zásadně zbaveny prachu.



Aby se zamezilo tvorbě trhlin, je nutno spáry stropního vytápění/chlazení REHAU bezpodmínečně provést s papírovými výztužnými páskami. Ty je nutno před zpracováním navlhčit, aby se zamezilo tvorbě bublinek.

Zatmelení stropního podhledu se provádí pomocí Lafarge LaFillfresh B45 nebo Lafarge LaFillfresh B90 za použití papírových výztužných pásek. Zatmelení se provádí v následujících pracovních krocích:

1. První tmelení pomocí LaFillfresh B45/B90
2. Vložte papírovou výztužnou pásku
3. Druhé tmelení pomocí LaFillfresh B45/B90
4. V případě potřeby zatmelení pomocí jemného tmelu LaFinish



Obr. 4-7 Zatmelení s výztužnou páskou

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. 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 stropního vytápění/chlazení REHAU do provozu.

4.1.3 Povrchová úprava

Podklad

Podklad, to znamená strana stropního vytápění/chlazení REHAU 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 rovnost podkladu. V takovýchto případech je nutné celoplošné přetmelení stropního podhledu.

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 stropní vytápění/chlazení REHAU 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

Stropní vytápění/chlazení REHAU lze opatřit válečkovanou nebo škrábanou omítkou. 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 válečkované 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. křehovky, barvy na bázi vodního skla a silikátové barvy jsou nevhodné.

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 základového nátěru pod tapety. Ten usnadní sloupnutí tapet v případě pozdějších renovačních prací.

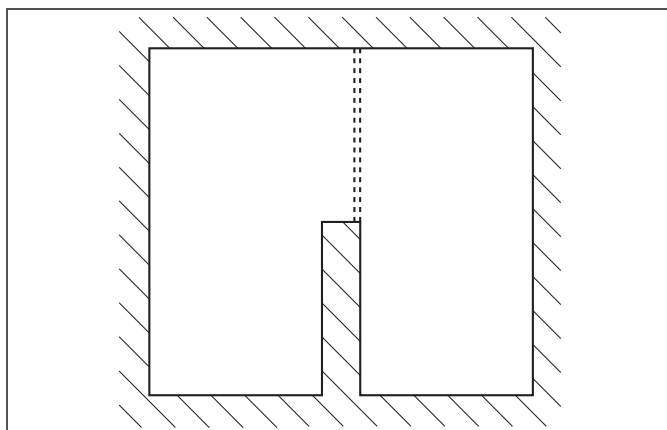


Při tapetování smí být používáno výlučně lepidlo na bázi čisté metylcelulózy.

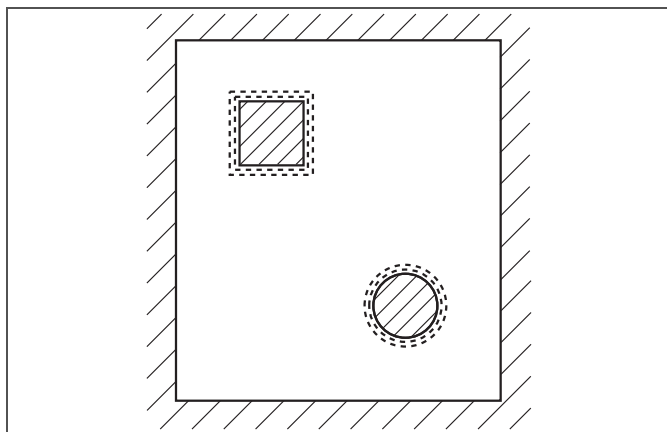
4.1.4 Spáry

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

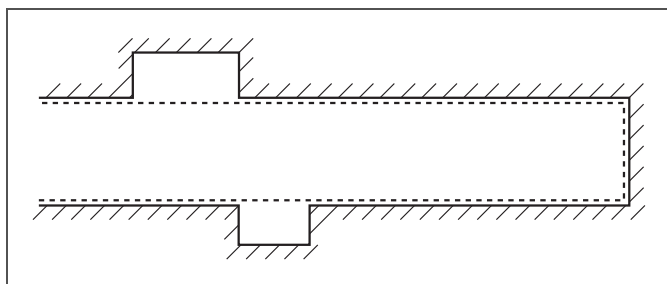
- Dilatační spáry budovy musí být se stejnou možností pohybu konstrukčně zohledněny pomocí dilatačních spár ve stropním podhledu.
- Stropní plochy je nutno v návaznosti na DIN 18181 po každých 10 m jak v podélném tak i v příčném směru oddělit dilatačními spárami.
- Závěsné stropní podhledy je nutno konstrukčně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



Obr. 4-8 Vystouplé nosné stěny



Obr. 4-9 Podhled se sloupky



Obr. 4-10 Strop chodby s výklenky

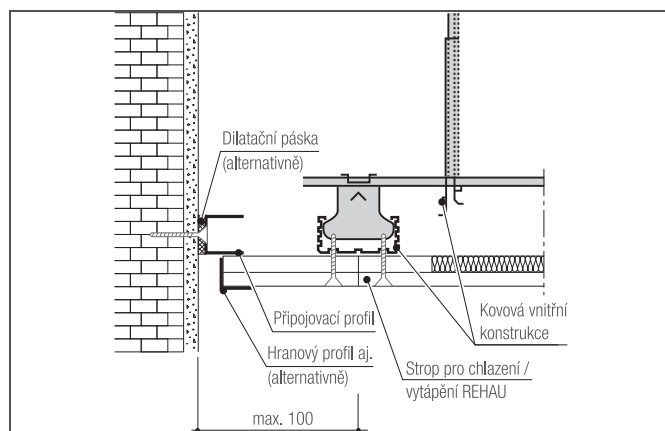
Při provádění stropního vytápění/chlazení REHAU mohou být provedeny následující druhy spár:

Dilatační napojení na stěnu

Napojení stropního vytápění/chlazení REHAU na stěnu na obvodových plochách místnosti musí být bezpodmínečně provedeno klouzavou formou. Tato kluzná napojení kompenzují teplotně podmíněnou horizontální dilataci stropních desek. V oblasti kluzné spáry je viditelný připevňovací stropní profil. Čelní hranu stropního vytápění/chlazení REHAU lze zakrýt hranovým profilem.



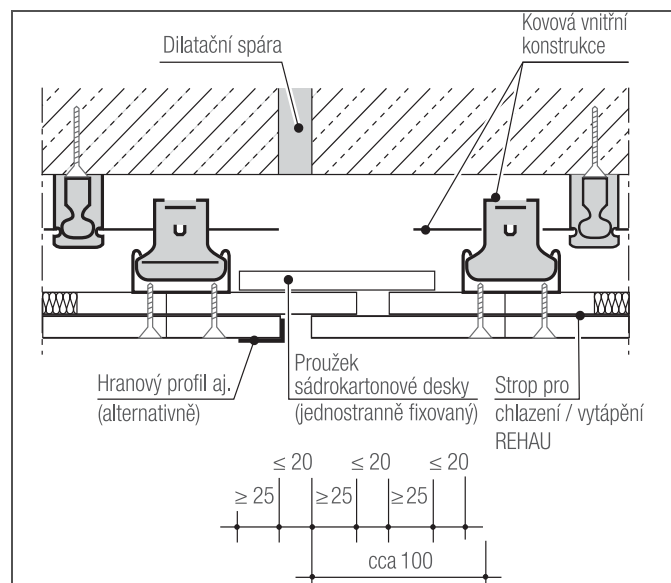
Nosný prvek konstrukce smí mít od stěny rozteč max. 10 cm.



Obr. 4-11 Dilatační napojení na stěnu

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 u stropního vytápění/chlazení REHAU nutné minimálně každých 10 m.



Obr. 4-12 Dilatační spára

4.1.5 Projektování

Základy projektování

Pro zajištění odborného provedení stropního vytápění/chlazení REHAU musí být projektování provedeno dle plánu stropu odsouhlaseném mezi architektem a odborným projektantem. Při projektování je nutno zohlednit stropní vestavné prvky, jako např. osvětlovací tělesa, vyústění vzduchu nebo sprinklery, aby bylo možno definovat aktivní oblasti stropu nutné u stropního chlazení. Je nutná včasná koordinace mezi jednotlivými řemesly. K dispozici musí být výpočet tepelných ztrát a tepelných zisků.

Chladicí- / topné výkony

Chladicí- / topné výkony stropního vytápění/chlazení REHAU byly měřením zjištěny nezávislým certifikovaným institutem, a to pro proces chlazení podle EN 14240 a pro proces vytápění v návaznosti na EN 14037:

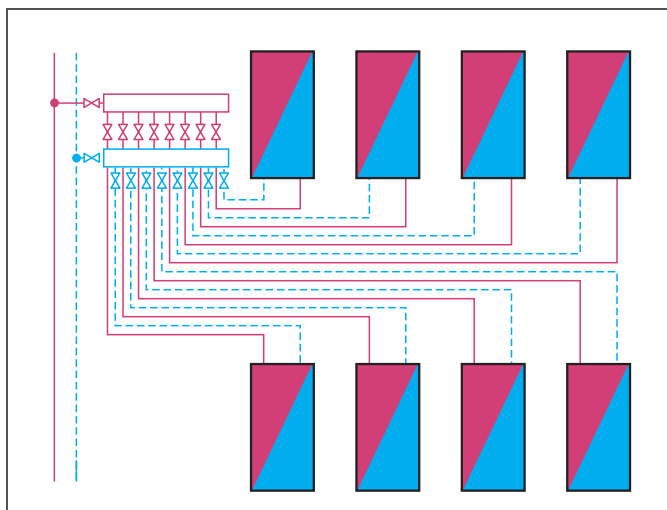
Jmenovitý chladicí výkon podle EN 14240:	55 W/m ² (ΔT : 8 K)
Topný výkon podle EN 14037:	69 W/m ² (ΔT : 15 K)



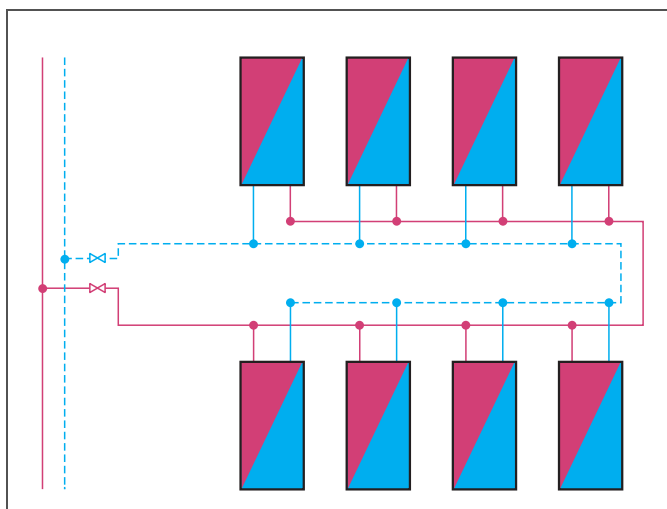
Výkonové diagramy pro stropní vytápění/chlazení REHAU naleznete na naší domovské stránce www.rehau.cz



Při procesu vytápění je nutno omezit maximálně přípustnou teplotu trvalého provozu stropního vytápění/chlazení REHAU na +45 °C. Vyšší teploty vedou ke zničení stropních desek.



Obr. 4-13 Schématické zobrazení separátního napojení



Obr. 4-14 Schématické zobrazení - systém Tichelmann

Hydraulické připojení

Pro stropní vytápění/chlazení REHAU je vhodné hydraulické připojení jednotlivých stropních desek systémem Tichelmann. Separátní napojení jednotlivých desek chladicího stropu na rozdělovač se v normálním případě používá pouze u velmi malých aktivních chladicích polí.



Napojení systémem Tichelmann předpokládá, že budou použity pouze stropní chladicí desky jedné velikosti, popř. pole se stejnými délkami trubek.



Aby se zabránilo tvorbě kondenzační vody u připojovacích potrubí při procesu chlazení, je bezpodmínečně nutné, aby byla parotěsně izolována.

Také připojovací potrubí pomocí trubky RAUTHERM S 10,1 x 1,1 je nutno vybavit takovou izolací.

Regulační technika

Pro provoz stropního vytápění/chlazení REHAU je nutné použití regulace pro jednotlivé místnosti. Pro zamezení tvorby kondenzační vody na stropním podhledu při procesu chlazení, je bezpodmínečně nutné monitorování teploty rosného bodu vzduchu v místnosti. Při procesu chlazení je nutné udržovat přívodní teplotu pro stropní vytápění/chlazení REHAU s bezpečnostní vzdáleností +2 K od teploty rosného bodu:

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

Tvorba kondenzátu na površích stropního vytápění/chlazení REHAU může vést k nerovnostem na povrchu desek. Často se vyskytující provlhnutí stropního podhledu může vést ke zničení desek stropního vytápění/chlazení.

Příjemné klima

Pro zajištění příjemného klimatu v místnosti při procesu vytápění za použití stropního vytápění/chlazení REHAU je nutno při dimenzování zohlednit povrchové teploty stropní desky.



V místnostech s malou světlou výškou stropu $\leq 2,6 \text{ m}$ je nutné omezit povrchovou teplotu stropního vytápění/chlazení REHAU pro topný provoz na $+29 \text{ °C}$.

Velikosti úseků stropního chlazení / připojovací 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 ²	148 W	59 W/m ²	64 kg/h	25 kg/h m ²	195 mbar

Tab. 4-3 Parametry dimenzování chlazení

Počet [kusy]	Plocha [m ²]	Výkon [W]	Hmotnostní průtok [kg/h]	Připojovací 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

Tab. 4-4 Velikosti chladicích úseků

Velikosti úseků stropního vytápění / připojovací 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 ²	123 W	49 W/m ²	64 kg/h	25 kg/h m ²	180 mbar

Tab. 4-5 Parametry dimenzování vytápění (zaokrouhlené teploty přívodu / zpátečky)

Počet [kusy]	Plocha [m ²]	Výkon [W]	Hmotnostní průtok [kg/h]	Připojovací 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

Tab. 4-6 Velikosti topných úseků

4.2 Stěnové vytápění/chlazení REHAU - mokrý způsob



Obr. 4-15 Stěnové vytápění/chlazení REHAU mokrý způsob

4.2.1 Popis systému



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

Systémové komponenty

- Vodící lišta REHAU 10
- Dvojitý držák REHAU 10
- Přechod REHAU 10 x R 1/2"
- Fixační oblouk REHAU 90°
- Spojka REHAU 10
- Násuvná objímka REHAU 10
- Redukční spojka REHAU 17 - 10
- Redukční spojka REHAU 20 - 10
- T-kus REHAU 17- 10 - 17
- T-kus REHAU 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 REHAU
- Ochranná trubka REHAU 12/14
- Ochranná trubka REHAU 17
- Ochranná trubka REHAU 20

Popis

Vodící lišta REHAU 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 2,5 cm. 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 REHAU.

Pole stěnového vytápění/chlazení jsou tvořena trubkou RAUTHERM S o jmenovitém průřezu 10,1 x 1,1 mm. Spojovací potrubí k rozdělovači topných okruhů REHAU jsou z trubek RAUTHERM S průměru 17 x 2,0 mm nebo 20 x 2,0 mm.

Fixační oblouk REHAU 90° z polyamidu zesíleného skelnými vlákny umožňuje optimální ohnutí trubky bez rizika zlomení z vertikální topné / chladicí úrovně do horizontální úrovně připojovacího potrubí. V důsledku vytvářené úchytné spony je možná bezpečná fixace.



Obr. 4-16 Vodící lišta REHAU 10

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

V závislosti na omítkě pro stěnové vytápění je nutno pro vyrovnání tepelné dilatace použít spáru nebo omítkové profily nebo okrajovou dilatační pásku REHAU.

Pomocí ochranných trubek REHAU lze spojovací potrubí bezpečně a bez poškození trubky vyvést z mazaniny ven do rozdělovače.



Obr. 4-17 Dvojitý držák REHAU 10



Obr. 4-18 Fixační oblouk REHAU 90°

4.2.1.1 Pokyny k montáži na stěnu

1. Osadte skříň rozdělovače REHAU.
2. Namontujte rozdělovač REHAU.
3. Zafixujte na hrubou stěnu vertikálně vodící lišty. Přitom dodržujte následující vzdálenosti:
 - mezi dvěma lištami: ≤ 50 cm
 - mezi lištou a rohem místnosti, popř. začátkem topného pole: min. 20 cm
 - mezi upevňovacími body lišty: ≤ 20 cm
4. Zachyťte a upevněte dvojitý držák 10 do vodící lišty 10 v potřebných roztečích trubky.
5. Zachyťte trubku RAUTHERM S do vodící lišty 10 a do dvojitého držáku 10.
6. Vytvořte stěnové 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 z vertikální do horizontální úrovně.
9. Zafixujte přípojovací potrubí do fixačního oblouku trubek 90°.
10. V případě potřeby izolujte přípojovací vedení.
11. Připojte přípojovací potrubí na rozdělovač topného okruhu.

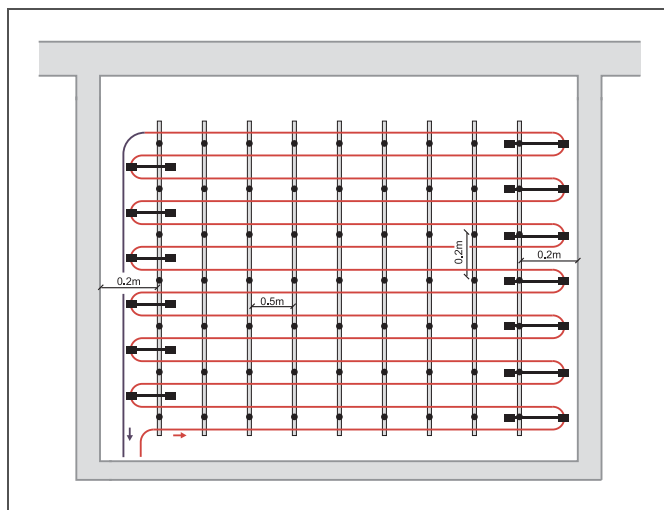


Pokládka trubek se provádí ve formě jednoduchého nebo dvojitého meandru:

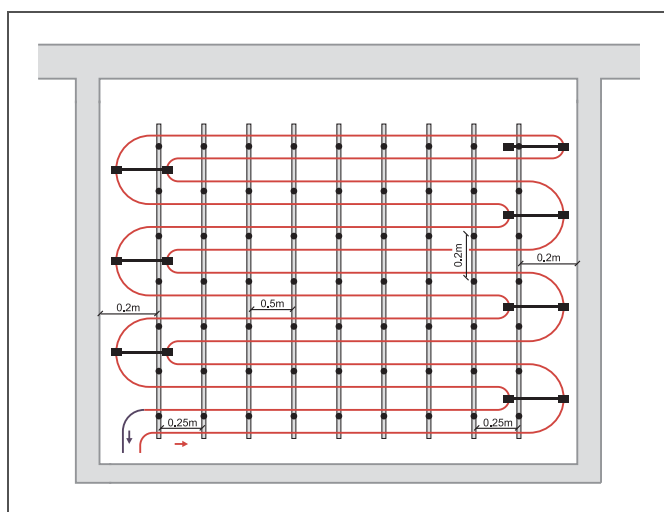
- horizontálně
- směrem od přívodu
- od zdola nahoru



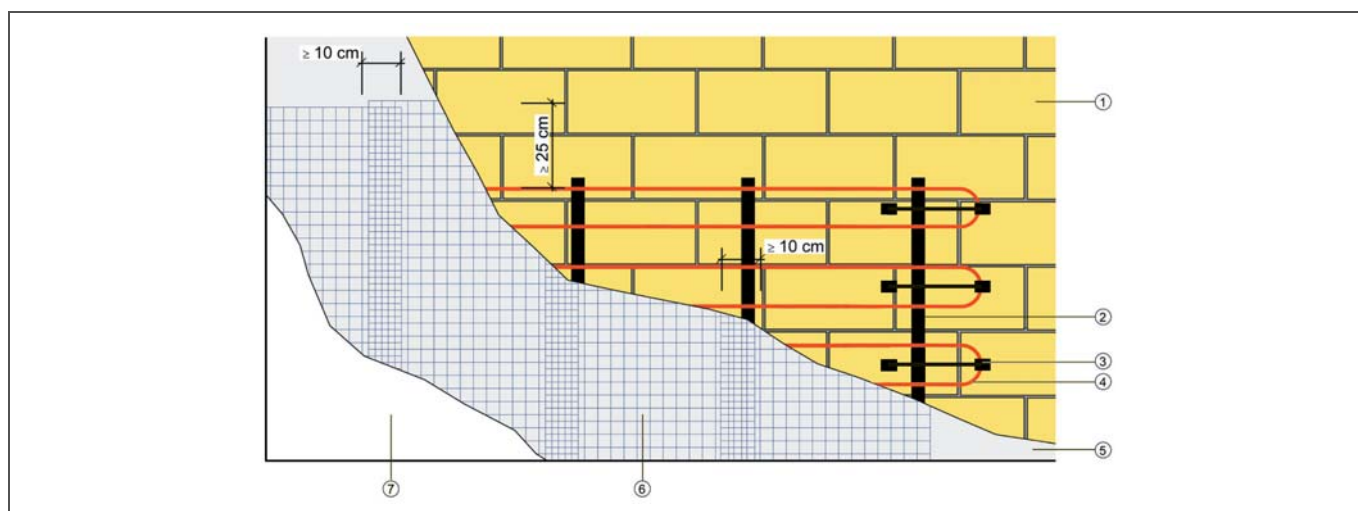
Pro upevnění vodící lišty REHAU 10 a dvojitých držáků REHAU 10 lze použít běžné hřebíkové nebo narážecí hmoždinky 6 x 40, popř. vhodné upevňovací prostředky pro daný případ použití.



Obr. 4-19 Provedení ve formě jednoduchého meandru, rozteč pokládky 10 cm (pohled na plochu stěny)



Obr. 4-20 Provedení ve formě dvojitého meandru, rozteč pokládky 5 cm (pohled na plochu stěny)



Obr. 4-21 Schématické zobrazení struktury stěnového vytápění/chlazení - mokrý způsob

- | | |
|--------------------------|-----------------------|
| 1 Hrubá stěna | 5 První vrstva omítky |
| 2 Vodící lišta REHAU 10 | 6 Armování omítky |
| 3 Dvojitý držák REHAU 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 vytápění

Odborné provedení omítek pro stěnové vytápění je předpokladem pro bezchybně fungující stěnové 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 vytápění/chlazení musí vykazovat dobrou tepelnou vodivost. Lehčené nebo tepelně izolační omítky proto nejsou vhodné.

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

- vápno/cement
- cement

Obecná oblast použití omítek pro stěnové vytápění závisí na:

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

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 chlazením	Vápenné/cementové omítky Cementové omítky
Mokré místnosti a veřejné vlhké místnosti s vysokým zatížením vlhkostí a stěnovým chlazením	Cementové omítky Speciální omítky

Tab. 4-7 Oblasti použití omítek



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
- natepovaný přes +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 korozi
- zbavení podlahy prachu
- uzavření spár, prostupů a drážek
- nanesení penetrace při různě nebo rozdílně savých podkladech (např. porobeton)
- nanesení adhézního mostu na hustých a/nebo špatně savých podkladech (např. tepelná izolace na vnitřní straně vnějších stěn)

Vyztužení omítky

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



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 rámcovými podmínkami:

- 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 vytápění (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 vnější třetině vrstvy omítky nad vrcholem trubek.

Pro aplikaci mřížky ze skelných vláken existují dvě metody zpracování:

Vložení textilní sítě se skleněnými 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 mimo ohroženou oblast s min. přesahem 10 cm.
3. Textilní síť se skleněnými vlákny pevně zatáhněte.
4. Naneste zbývající vrstvu omítky.
5. U omítek s obsahem sádky zpracovávejte maximálně 20 m² "čerstvé do čerstvé". Dodržujte minimální překrytí omítky nad vrcholem trubky podle údajů výrobce omítky, obvykle min. 10 mm.

Zatmelení textilní sítě se skleněnými vlákny

Tento způsob se používá u vícevrstvého provedení omítky.

1. Naneste první vrstvu omítky a nechte ji zatvrdnout.
2. Naneste stěrkový hmotu.
3. Zatláchte 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 stěrkovou hmotou. Dodržujte tloušťku vrstvy podle údajů výrobce.
6. Druhou vrstvu omítky naneste po zaschnutí stěrkové hmoty podle údajů výrobce omítky.

Normy a směrnice

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

- DIN 1186
- DIN 4102
- B 8110, tepelná ochrana v pozemním stavitelství
- B 8115, ochrana proti hluku v pozemním stavitelství
- DIN 4726
- ÖNORM B 3410, sádkartonové desky
- ČSN EN 520
- DIN 18181
- DIN 18182
- DIN 18195
- DIN 18202
- DIN 18350
- ÖNORM B 2210, omítačské práce
- DIN 18550
- DIN 18557
- ČSN EN 1264
- ČSN EN 13162-13171
- Vyhláška o šetření energií (EnEV)
- ČSN EN 12828
- ČSN EN 06 0312
- ČSN EN 12098
- ČSN EN 12170
- ČSN EN 12171
- ČSN EN 14336
- ČSN EN ISO 15927-5
- Vyhláška č. 194/2007 Sb.
- Vyhláška č. 193/2007 Sb.
- Nařízení vlády č. 148/2006 Sb.
- Nařízení vlády č. 198/2006 Sb.

Stavební předpoklady

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

- Stavba, která má být vybavena systémem stěnového vytápění/chlazení REHAU musí být v podobě dokončené hrubé stavby.
- Musí být zabudována okna a dveře.
- Pokud jsou systémy stěnového vytápění/chlazení REHAU 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 vytápění/chlazení REHAU lze použít téměř ve všech typech budov a oblastech použití. At' již se jedná o topení na plný výkon nebo o pokrytí základního nebo špičkového vytížení.

Hlavní oblasti použití stěnového vytápění/chlazení REHAU - mokrý způsob

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

4.2.2.1 Koncepty zařízení

Systémy stěnového vytápění/chlazení REHAU lze použít:

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

Systémy stěnového vytápění/chlazení REHAU 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 vytápění/chlazení REHAU. Pro použití těchto systémů jsou předurčeny zejména nízkoenergetické domy.

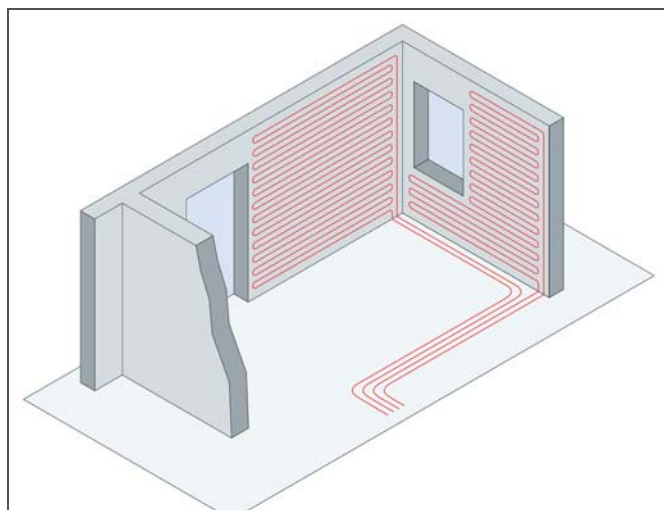
Systémy stěnového vytápění/chlazení REHAU v kombinaci se systémem trubkového podlahového vytápění/chlazení REHAU

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

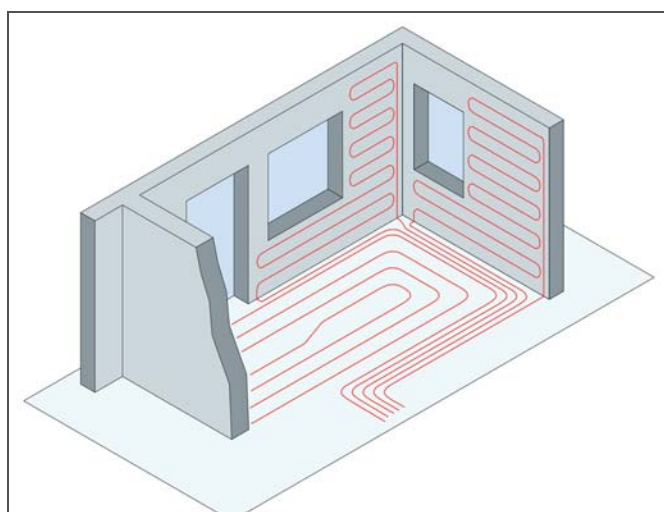
- pobytové oblasti v bytech,
- koupelny,
- prostředí saun,
- tepidária
- nebo jiné mokré oblasti.

Systémy stěnového vytápění/chlazení REHAU jako přídatné vytápění ke statickým topným plochám

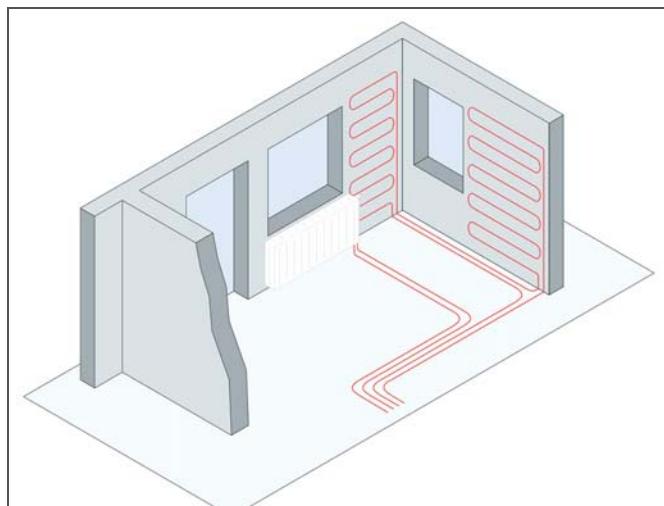
U této kombinace jsou základní zatížení pokryta pomocí systému stěnového vytápění/chlazení REHAU a špičková zatížení statickými topnými plochami. Tato varianta je účelně použitelná zejména v oblasti sanace budov.



Obr. 4-22 Stěnové vytápění/chlazení REHAU jako vytápění pro plné zatížení



Obr. 4-23 Stěnové vytápění/chlazení REHAU v kombinaci se systémem podlahového vytápění/chlazení REHAU



Obr. 4-24 Systémy stěnového vytápění/chlazení REHAU jako přídatné vytápění ke statickým topným plochám

4.2.3 Projektování

4.2.3.1 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 vytápěním/chlazením.
- Dostatečné doby vysušení omítek pro stěnové vytápění, aby se zamezilo poškození omítky.

4.2.3.2 Požadavky na požární ochranu a ochranu před hlukem

Pokud jsou systémy stěnového vytápění/chlazení REHAU 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, popř. spodní konstrukcí. Příslušné údaje musí stanovit architekt nebo odborný projektant.

4.2.3.3 Tepelné okrajové podmínky



Z důvodu potřebného pohodlí by měl být plán dimenzování proveden tak, aby povrchové teploty stěn při procesu vytápění nepřekročily $+35\text{ °C}$ a při procesu chlazení pak nebyly nižší, než $+19\text{ °C}$.

Pro projektování stěnového vytápění/chlazení REHAU - mokrý způsob je nutno dodržet minimální a maximální přípustné provozní teploty podle údajů výrobců omítky.

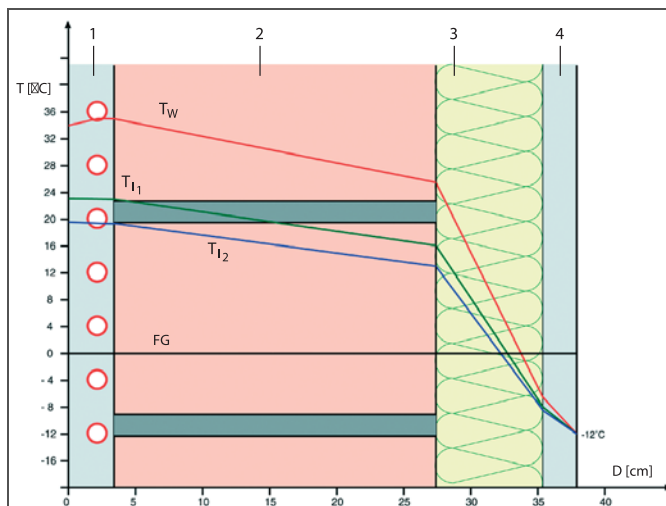
Jako směrné hodnoty lze použít:

- U sádkových a hliněných omítek přívodní teplotu max. 40 °C .
- U vápenných/cementových nebo vápenocementových omítek přívodní teplotu max. 50 °C .

4.2.3.4 Tepelná izolace

Teplotní posun při vytápění

Díky systémům stěnového vytápění/chlazení REHAU je průběh teplot stěnou přesunut k vyšším teplotám. Tím je bod mrazu přesunut směrem k vnější straně stěny. Nebezpečí tvorby námrazy uvnitř konstrukce stěny je tak v případě použití vnější tepelné izolace téměř vyloučeno. Kromě toho je u vnější tepelné izolace možné využívání celé masivní stěny jako akumulátoru tepla.



Obr. 4-25 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 °C
 T_{I1} Vnitřní teplota = 24 °C
 T_{I2} Vnitřní teplota = 20 °C
FG Mrazová hranice



Koeficient prostupu tepla vrstev stavební konstrukce mezi stěnovým 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.

- Vhodná hodnota U je minimálně $0,35\text{ W/m}^2\text{K}$.
- Při renovacích platí hodnota $U < 0,45\text{ W/m}^2\text{K}$ popř. $0,35\text{ W/m}^2\text{K}$ pro vnější stěny podle EnEV, příloha 3.
- Stěnové vytápění/chlazení na stěnách s cizími oblastmi je nutno provést tak, aby nebyl podkročen tepelný odpor celkové konstrukce $R = 0,75\text{ (m}^2\text{K)/W}$. Výpočet se provádí od úrovně topných trubek.



Při uspořádání izolace je nutno zohlednit možný posun rosného bodu. Potřebná tepelná izolace by měla být pokud možno nainstalována na vnější straně vnější stěny, přitom je nutno počítat s příslušnými tepelně izolačně propojenými systémy.

Pokud jsou nutné vnitřní tepelné izolace, měly by sestávat z následujících materiálů:

- Cementem pojené dřevotřískové izolační desky nebo dřevotřískové vícevrstvé izolační desky
- Cementem nebo magnezitem pojené 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 adhézních mostů.

4.2.3.5 Velikosti topných polí

Stěnové vytápění/chlazení REHAU - mokrý způsob



Pro stěnové vytápění/chlazení REHAU - mokrý způsob platí:

- Maximální šířka topného pole: až 4 m, v závislosti na rozteči pokládky
- Maximální výška topného pole: 2 m

Plochy stěn 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 vytápění/chlazení REHAU - mokrý způsob, v závislosti na rozteči pokládky a způsobu napojení topných polí, jsou popsány v tabulce (viz tab. 4-8).

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)

Maximální velikost topného okruhu stěnového vytápění/chlazení - mokrý způsob ¹⁾		
Rozteč pokládky	Forma pokládky	Separátní a sériové připojení
5 cm	Dvojitý meandr	4 m ²
10 cm	Jednoduchý meandr	5 m ²
15 cm	Jednoduchý meandr	6 m ²

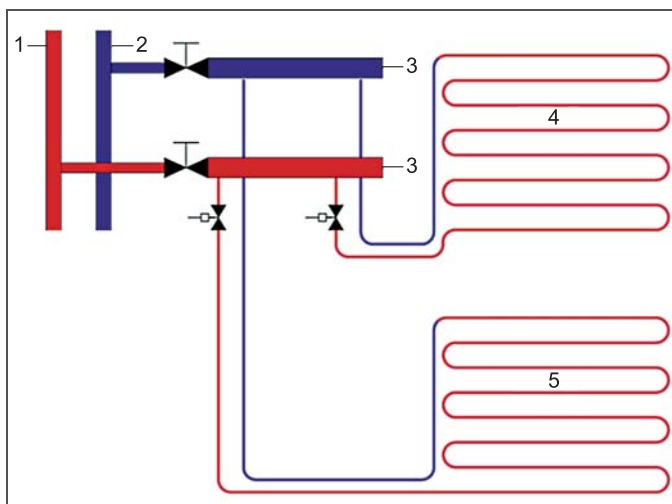
Tab. 4-8 Maximální velikost topného okruhu stěnového vytápění/chlazení REHAU - mokrý způsob

¹⁾ Zjištěno při průměrné střední teplotě topného média 15 K, teplotní spád 6 K, tepelné vodivosti topné stěnové omítky = 0,87 W/mK, odpor kladený vedení tepla obkladu stěny = 0,05 m²K/W, překrytí omítky 10 mm

4.2.3.6 Hydraulické napojení

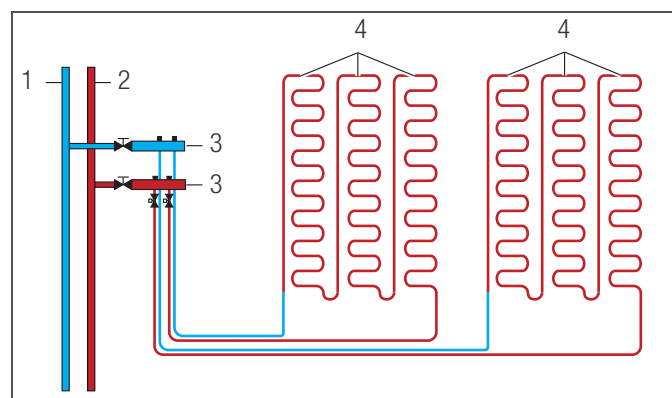
Možné jsou následující druhy hydraulického napojení systémů stěnového vytápění/chlazení REHAU:

- Separátní napojení
- Sériové napojení



Obr. 4-26 Schématické znázornění separátního napojení každého jednotlivého pole stěnového vytápění

- 1 Přívod
- 2 Vratné potrubí
- 3 Rozdělovač REHAU
- 4 Pole stěnového vytápění 1
- 5 Pole stěnového vytápění 2



Obr. 4-27 Schématické zobrazení sériového připojení více polí stěnového vytápění

- 1 Vratné potrubí
- 2 Přívod
- 3 Rozdělovač REHAU
- 4 Pole stěnového vytápění

4.2.3.7 Výkonové diagramy



Výkonové diagramy a tabulky naleznete na domovské stránce REHAU na adrese **www.rehau.cz**

Pro stěnové vytápění/chlazení REHAU - mokrý způsob jsou ve výkonových diagramech znázorněny souvislosti a závislosti mezi topným/chladicím výkonem, roztečí pokládky a obložením stěn. 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 vytápění/chlazení REHAU - mokrý způsob byly vytvořeny diagramy a tabulky pro omítky pro stěnové 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

4.2.3.8 Regulační technika

Regulační technika použitá pro systémy stěnového vytápění/chlazení REHAU odpovídá regulační technice systémů plošného vytápění/chlazení REHAU.

4.2.3.9 Stanovení tlakové ztráty

Tlakové ztráty trubek z VPE pro stěnové vytápění/chlazení REHAU - mokrý způsob jsou znázorněny v diagramu tlakových ztrát (viz obr. 4-29).

4.2.3.10 Upozornění k uvedení do provozu

Uvedení systémů stěnového vytápění/chlazení REHAU do provozu zahrnuje následující kroky:

- vypláchnutí, napuštění a odvzdušnění
- tlakovou zkoušku
- topná 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:

- U stěnového vytápění/chlazení - mokrá 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 REHAU pro stěnové 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 vytápění/chlazení, na připojovacím potrubí nebo na rozdělovači neuniká voda, a pokud zkušební tlak neklesl o více než 0,1 barů za hodinu.

Topná zkouška vytápění

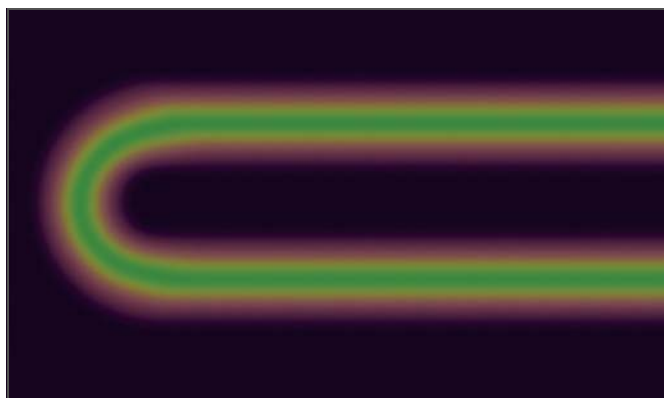


Topnou zkoušku je nutno provést a zaprotokolovat podle protokolu o uvedení do provozu REHAU pro stěnové vytápění/chlazení (viz příloha).

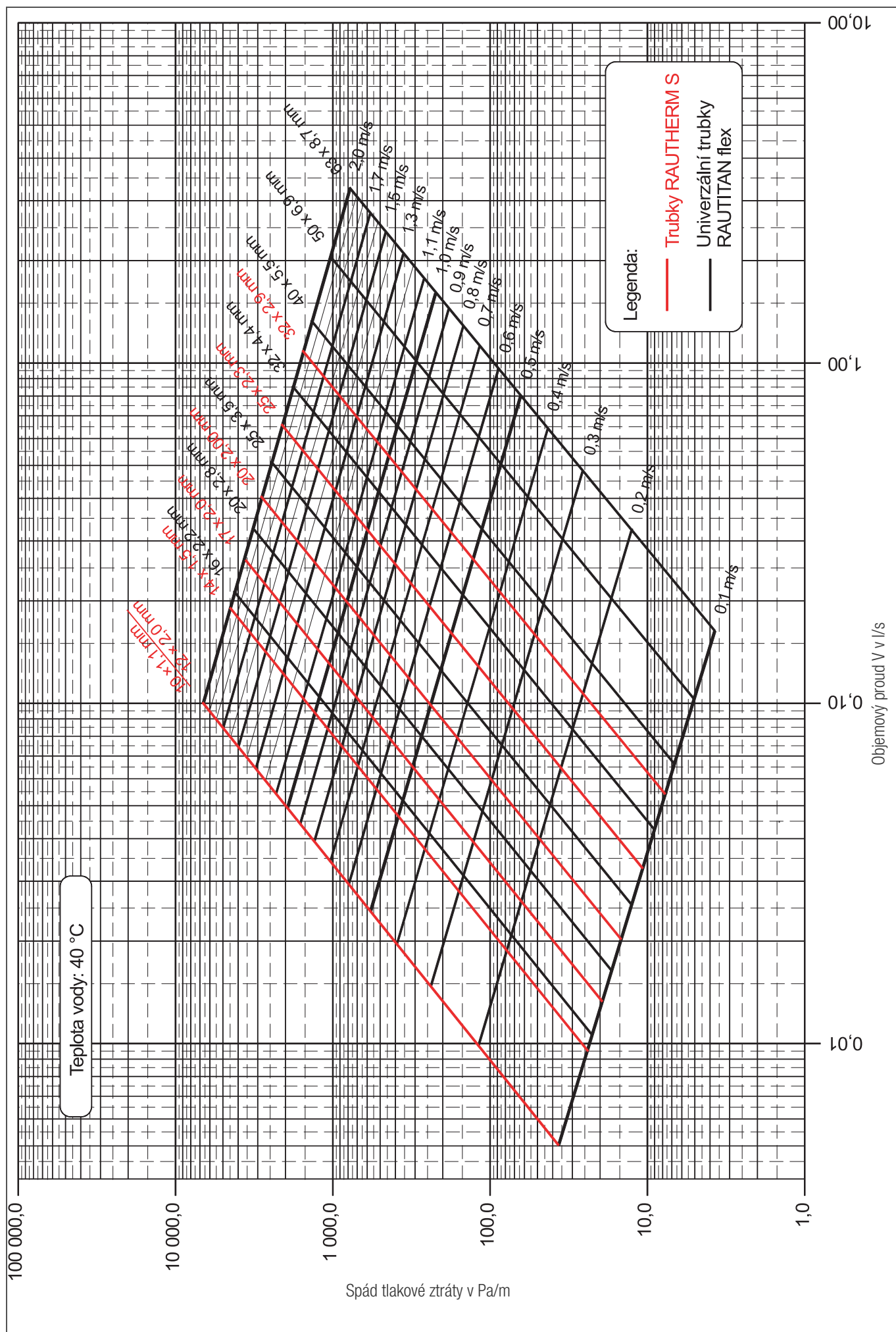
Pro topnou zkoušku vytápění před, během a po omítnutí existují v závislosti na výrobci a typu omítky různá ustanovení. Proto je tato ustanovení vždy nutno dodržovat a dbát na ně.

Nalezení trubek vedoucích médium

Trubky vedoucí médium lze v průběhu procesu vytápění nalézt pomocí termofólie. Za tímto účelem se termofólie přiloží na zkoumanou oblast a stěnové vytápění REHAU se uvede do provozu. Termofólie jsou použitelné opakovaně.



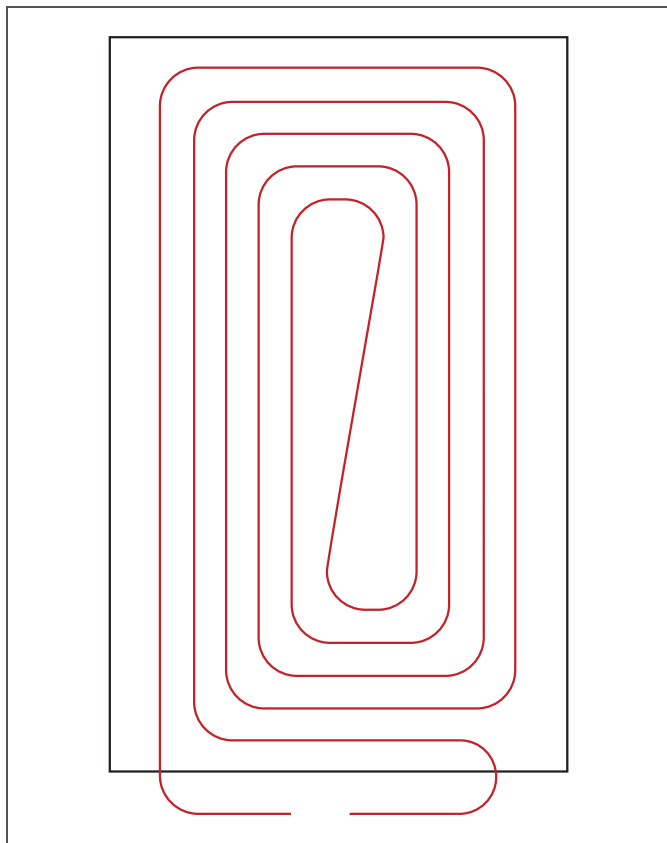
Obr. 4-28 Vyhledávání trubek vedoucích médium pomocí termofólie



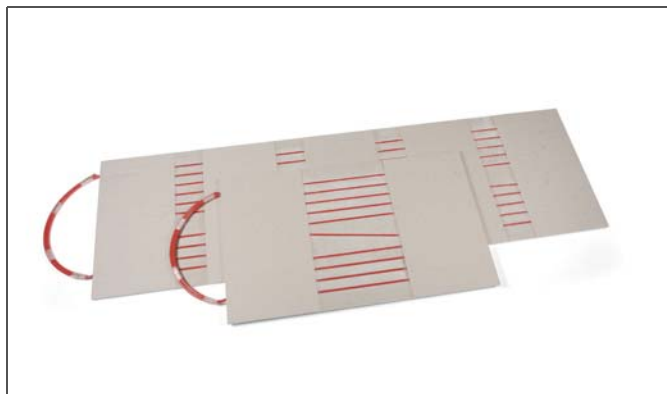
Obr. 4-29 Diagram tlakové ztráty pro RAUTHERM S a RAUTITAN flex

4.3 Stěnové vytápění/chlazení REHAU - suchý způsob

4.3.1 Popis systému



Obr. 4-30 Stěnové vytápění/chlazení REHAU



Obr. 4-31 Dostupné velikosti desek



- Vysoký topný výkon
- Rychlé natápění
- Nízká pracnost při tmelení
- Dobrá manipulace
- Předvrtaný upevňovací rastr

Systémové komponenty

- Stěnová deska REHAU 2000 x 625
- Stěnová deska REHAU 1000 x 625
- Připojovací šroubení REHAU 10
- Přejechod REHAU s převleč. maticí 10
- Spojka REHAU 10
- Násuvná objímka REHAU 10, 17, 20
- Spojka REHAU, redukováná 17–10, 20–10
- Přejechod REHAU s vnějším závitem 10–R ½
- T-kus REHAU 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 REHAU - suchý způsob tvoří prefabrikované sádrové desky podle B 3410/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 REHAU - 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 sádkartonových desek o tloušťce 15 mm. Sražená hrana 45 na podélných stranách stěnových desek umožňuje snadné vytvoření stěnových ploch.

Oblasti použití

Stěnové vytápění/chlazení REHAU - suchý způsob je určeno k provádění obložení stěn pro použití uvnitř budov. Je možná stropní montáž.



Stěnové vytápění/chlazení REHAU - 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 REHAU - suchý způsob lze používat v obytných a průmyslových oblastech nezatížených nebo jen mírně zatížených vlhkostí a v obytných vlhkých prostorách s občasné se vyskytujícím zatížením vlhkostí, například odstříkující vodou.

Toto použití odpovídá třídě namáhání vlhkostí I podle Spolkového pracovního spolku pro suchou výstavbu. Systém není vhodný pro prostory s třídami namáhání vlhkostí II – IV. Do této třídy použití patří průmyslové vlhké prostory, jako například sanitární místnosti pohostinství, domácí nebo průmyslové vlhké prostory, jako sauny a bazény.

Plocha	1,25 m ²	0,625 m ²
Délka	2000 mm	1000 mm
Šířka	625 mm	625 mm
Tloušťka	15 mm	15 mm
Hmotnost	20 kg	10 kg
Délka trubek vč. připojovacího potrubí	20,0 m	10,0 m
Třída stavebních hmot	B2 podle DIN 4102/ E podle ČSN EN 13501	

Tab. 4-9 Stěnové vytápění/chlazení REHAU - suchý způsob

Skladování

Stěnové vytápění/chlazení REHAU - suchý způsob a příslušenství je nutno chránit před vlivem vlhkosti. Sádrové produkty je nutno zásadně skladovat v suchu. Pro zamezení deformací a lomů je nutno desky stěnového vytápění/chlazení REHAU skladovat na rovné ploše, např. na paletách nebo na dřevěných hranolech ve vzdálenosti cca 35 cm. Neodborné skladování stěnových desek, jako např. 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 REHAU 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 REHAU přenášeny vyfrézováním pro trubky "směřujícím dolů".

4.3.2 Montáž

Průběh montáže

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 sádrových desek jsou nejvýhodnějšími klimatickými podmínkami relativní vlhkost vzduchu mezi 40 % a 80 % a teplota místnosti nad +10 °C.



Obkládání produkty založenými na sádrových deskách by se nemělo provádět při déletrvajících relativních vlhkostech v budově vyšších než 80 %.

Po montáži je nutno chránit desky stěnového vytápění/chlazení REHAU 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 jako potěr použit horký asfalt, smí být tmelící práce provedeny až po vychladnutí potěru. Je nutno se vyvarovat rychlého, šokovitého 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 REHAU - 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 podle B 3801 nepřípustné.



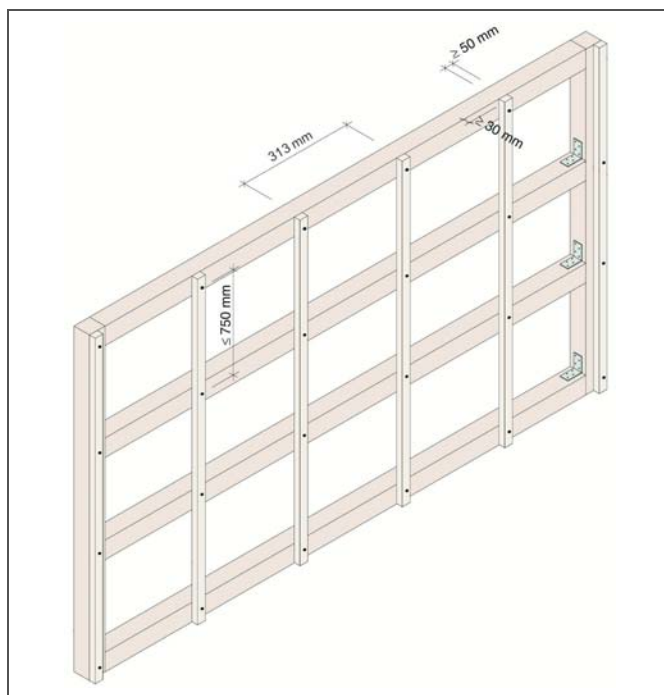
Pro montáž na stěnu musí mít spodní konstrukce provedená jako dřevěná nebo kovová vnitřní konstrukce podle DIN 18181 rozteč stojek (minimální rozteč) 31,3 cm.

Při montáži na stěnu probíhá spodní konstrukce paralelně k podélné hraně stěnových desek. Stěnové vytápění/chlazení REHAU je vhodné i pro stropní montáž.

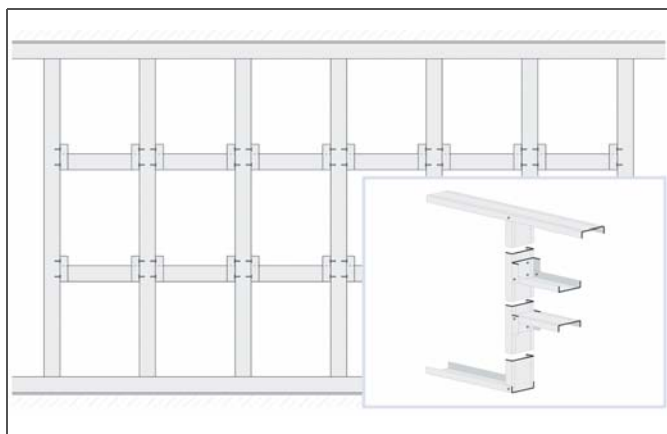


Při stěnové montáži je bezpodmínečně nutné, aby vnitřní konstrukce provedená jako dřevěná nebo kovová vnitřní konstrukce podle DIN 18181 probíhala příčně k podélné hraně nástěnných prvků. Spodní konstrukce musí mít osovou rozteč nosných profilů 40 cm.

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. 4-32 Příklad dřevěné rámové spodní konstrukce



Obr. 4-33 Příklad kovové rámové spodní konstrukce

Pokud se spodní konstrukce pro stěnové vytápění/chlazení REHAU - 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 REHAU - 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 REHAU - suchý způsob doporučujeme použít pro stropní montáž mechanický zvedák desek.



Upevnění stěnového vytápění/chlazení REHAU - suchý způsob na kovovou vnitřní konstrukci smí být prováděno pouze standardními stavebními rychlošrouby (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 rychlošrouby s hrubým závitem o délce $l = 35$ mm.

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. 4-34 Namontovaná stěnová deska na stropě



Při montáži stěnového vytápění/chlazení REHAU nesmí být prováděny křížové spáry. Je nutno dodržet boční přesazení min. 30 cm.

Neaktivní oblasti stěn

Neaktivní oblasti stěn lze dokončit pomocí běžných sádkokartonových desek tloušťky $s = 15 \text{ mm}$ v provedení jako jednoduché obložení.

Zatmelení

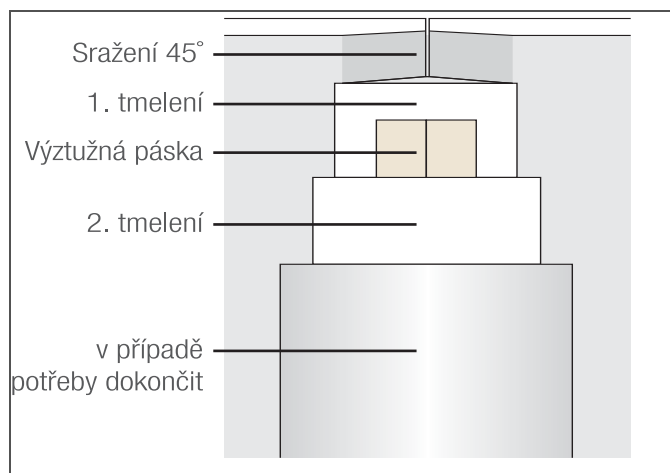
Podélné hrany desek stěnového vytápění/chlazení REHAU a hlavy šroubů je nutno zatmelit. Příčné hrany desek je nutno srazit a před tmelením je nutno je očistit vlhkým štětcem nebo houbou. Všechny spáry mezi deskami musí být zásadně zbaveny prachu.



Aby se zamezilo tvorbě trhlin, je nutno spáry stěnového vytápění/chlazení - suchý způsob bezpodmínečně provést s papírovými výztužnými páskami. 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 pásek. Zatmelení se provádí v následujících pracovních krocích:

1. První tmelení pomocí LaFillfresh B45/B90
2. Vložte papírovou výztužnou pásku
3. Druhé tmelení pomocí LaFillfresh B45/B90
4. V případě potřeby zatmelení pomocí jemného tmelu LaFinish



Obr. 4-35 Zatmelení s výztužnou páskou

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 REHAU do provozu.

4.3.3 Povrchová úprava

Podklad

Podklad, to znamená strana stěnového vytápění/chlazení REHAU přivrácená k místnosti včetně spár, musí splňovat požadavky na rovnost ploch podle DIN 18202. Kromě toho musí být suché, nosné a zbavené 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 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 REHAU 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 REHAU - suchý způsob lze opatřit válečkovanou nebo škrábanou omítkou. K tomuto účelu je nutno použít základní nátěry, popř. adhézní 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. křehovky, barvy na bázi vodního skla a silikátové barvy jsou nevhodné.

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

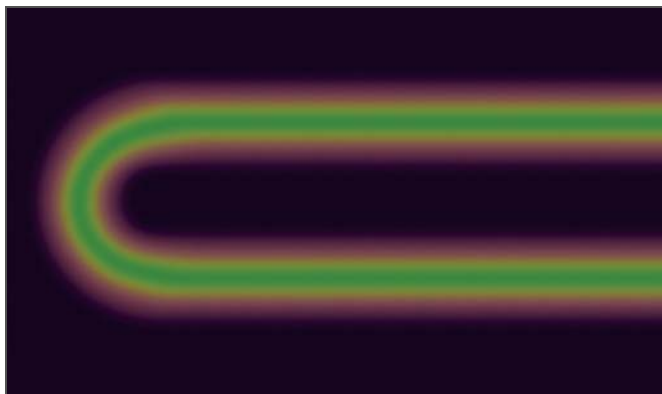
Před tapetováním se doporučuje provedení základního nátěru pod tapety. Ten usnadní sloupnutí tapet v případě pozdějších renovačních prací.



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

Nalezení trubek vedoucích médium

Trubky vedoucí médium lze v průběhu procesu vytápění nalézt pomocí termofólie. Za tímto účelem se termofólie přiloží na zkoumanou oblast a stěnové vytápění REHAU se uvede do provozu. Termofólie jsou použitelné opakovaně.



Obr. 4-36 Vyhledávání trubek vedoucích médium pomocí termofólie

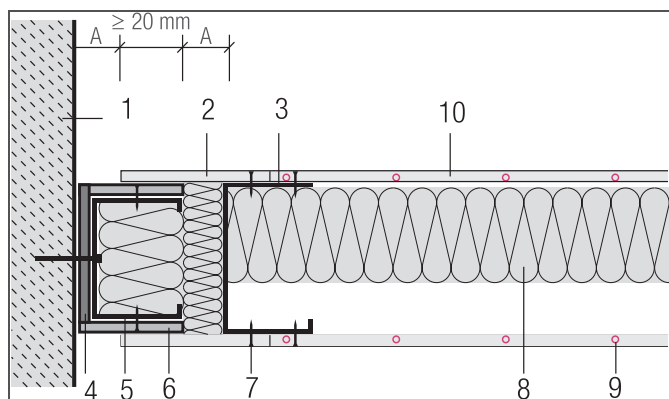
4.3.4 Spáry

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.

Dilatační napojení na stěnu

Napojení stěnového vytápění/chlazení REHAU - suchý způsob na stěnu musí být bezpodmínečně provedeno v kluzném provedení. Tato kluzná připevnění kompenzují teplotně podmíněnou horizontální dilataci stěnových desek. V oblasti kluzné spáry je viditelný připevňovací stěnový profil. Čelní stěnu stěnového vytápění/chlazení REHAU - suchý způsob lze zakrýt stěnovým profilem.

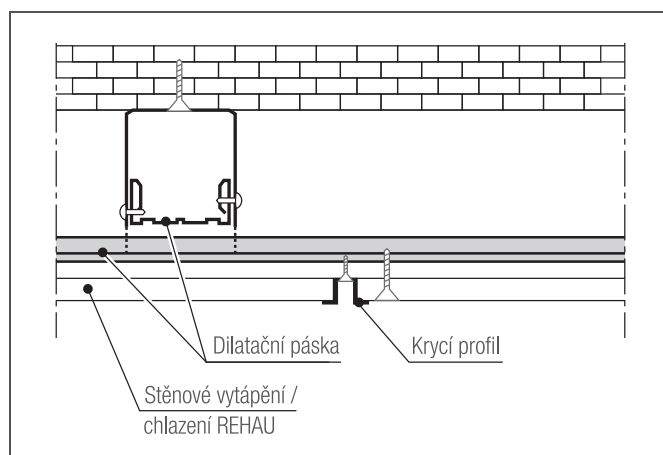


Obr. 4-37 Dilatační napojení na stěnu

- 1 Vnější stěna
- 2 Neaktivní oblast stěny
- 3 Plechový profil CW, pozinkovaný
- 4 Elastické uzavření
- 5 Připevňovací profil
- 6 Pásky sádrových desek
- 7 Rychlošroub
- 8 Tepelná izolace
- 9 RAUTHERM S 10,1 x 1,1
- 10 Stěnové vytápění/chlazení REHAU
- A Pohyblivý rozměr

Otevřená spára v poli

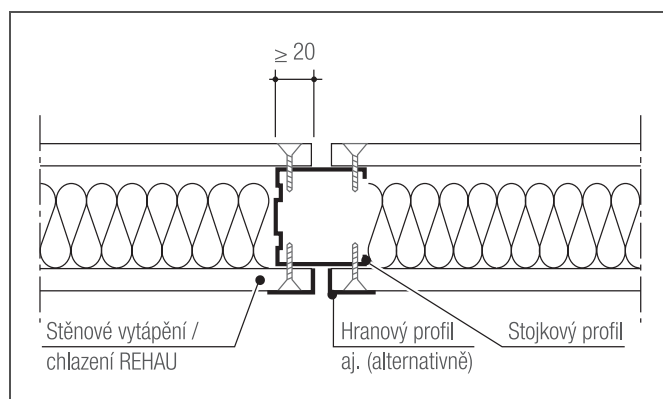
Otevřená spára v poli může sloužit k oddělení obložení k dekorativním účelům nebo se používá pro ohraničení zúžení do stěnového pole. Vzniklá mezera ve stěnovém poli může být obložena krycím profilem.



Obr. 4-38 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 REHAU - suchý způsob nutné minimálně každých 10 m.



Obr. 4-39 Dilatační spára

4.3.5 Projektování

Základy projektování

Pro zajištění odborného provedení stěnového vytápění/chlazení REHAU - 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 REHAU - mokrého způsobu.

Chladicí- / topné výkony (montáž na stěnu)

Chladicí- / topné výkony stěnového vytápění/chlazení REHAU byly měřením zjištěny nezávislým certifikovaným institutem, a to pro proces chlazení podle EN 14240 a pro proces vytápění v návaznosti na ČSN EN 442:

Jmenovitý chladicí výkon podle EN 14240: 47 W/m² (ΔT : 8 K)

Topný výkon podle ČSN EN 442: 100 W/m² (ΔT : 15 K)

Výkonové diagramy pro stěnové vytápění/chlazení REHAU naleznete na naší domovské stránce www.rehau.cz



Při procesu vytápění je nutno omezit maximálně přípustnou teplotu trvalého provozu stěnového vytápění/chlazení REHAU - suchý způsob na +45 °C. Vyšší teploty vedou ke zničení stěnových desek.

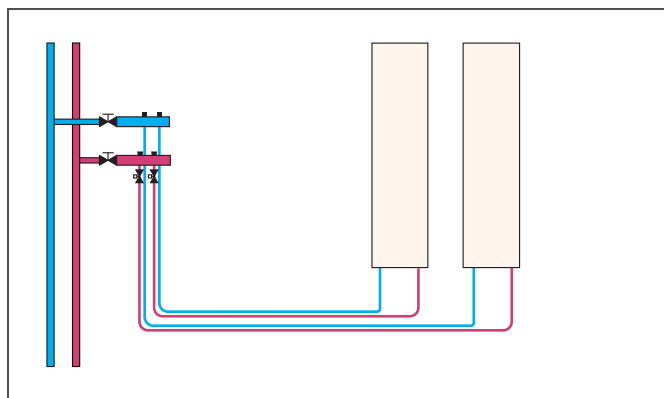
Hydraulické napojení

Pro stěnové vytápění/chlazení REHAU - suchý způsob je hydraulické připojení jednotlivých stěnových desek možné následujícími metodami:

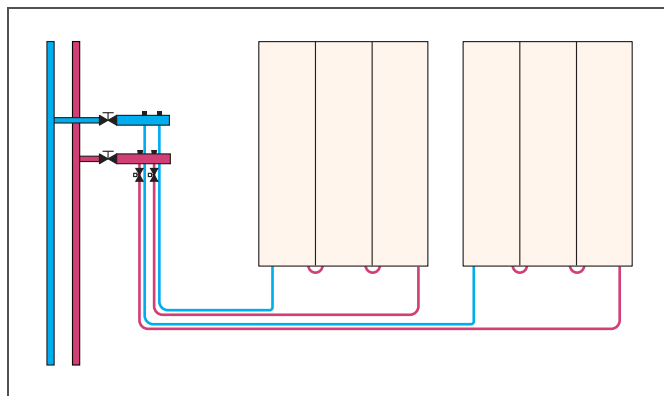
- Separátní napojení
- Sériové napojení



Aby se zabránilo tvorbě kondenzační vody u připojovacích potrubí při procesu chlazení, je bezpodmínečně nutné, aby byla parotěsně izolována.



Obr. 4-40 Schématické zobrazení separátního napojení



Obr. 4-41 Schématické zobrazení sériového napojení

Regulační technika

Pro provoz stěnového vytápění/chlazení REHAU - suchý způsob je nutné použití regulace 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 REHAU 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 REHAU může vést k nerovnostem povrchu desek. Často se vyskytující provlhnutí plochy stěny může vést ke zničení stěnových desek.

Příjemné prostředí

Pro zajištění tepelné pohody v místnosti při procesu vytápění za použití stěnového vytápění/chlazení REHAU je nutno při dimenzování zohlednit povrchové teploty stěnové desky.



Projektování dimenzování musí být prováděno tak, aby teplota povrchů stěn nepřekročila +35 °C.

Velikosti úseků stěnového vytápění / připojovací 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 ²	119 W	95 W/m ²	26 kg/h	21 kg/h m ²	14 mbar

Tab. 4-10 Parametry dimenzování

Počet [kusy]	Plocha [m ²]	Výkon [W]	Hmotnostní průtok [kg/h]	Připojovací 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

Tab. 4-11 Velikosti topných úseků / montáž na vnější stěnu, hodnota $U = 0,35 \text{ W/m}^2\text{K}$

Velikosti úseků stěnového chlazení / připojovací 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 ²	75 W	60 W/m ²	26 kg/h	21 kg/h m ²	17 mbar

Tab. 4-12 Parametry dimenzování

Počet [kusy]	Plocha [m ²]	Výkon [W]	Hmotnostní průtok [kg/h]	Připojovací 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

Tab. 4-13 Velikosti chladicích úseků / montáž na vnější stěnu, hodnota $U = 0,35 \text{ W/m}^2\text{K}$ (teploty přívodu / zpátečky zaokrouhlené)

5.1 Okrajová dilatační páska REHAU



Obr. 5-1 Okrajová dilatační páska REHAU



- Lepicí pás na zadní straně
- Samolepící okraj fólie
- Vhodné pro tekutou mazaninu
- Optimální provedení rohů

Oblast použití

Systémová deska REHAU Varionova
Tacker systém REHAU
REHAU RAUFIX
Nosná rohož REHAU
Suchý systém REHAU
Základní deska REHAU TS-14

Popis

Profilovaná PE stěna okrajové dilatační pásky REHAU zajišťuje čisté provedení rohů stěn a výklenků. Nakaširovaný lepicí pás na zadní straně PE a na okraji fólie zajišťuje vysokou lepicí sílu a rychlou montáž. Okraj fólie pevný v tahu brání vniknutí vlhkosti a záměsové vody mazaniny. Zamezuje se vzniku akustických a tepelných mostů. Okrajová dilatační páska REHAU nabízí roztažnost v rozsahu 5 mm požadovanou podle DIN 18560 u vytápěných mazanin.

Technické údaje

Materiál profilu	PE
Materiál okraje fólie	PE
Třída stavebních hmot podle DIN 4102	B2
Chování při hoření podle DIN 13501	E
Výška [mm]	180
Délka okraje fólie [mm]	280
Tloušťka [mm]	10

Montáž



V oblasti spojů musí být okrajová dilatační páska REHAU proveden s přesahem minimálně 5 cm.

1. Stáhněte ze zadní strany PE ochranný proužek.
2. Okrajovou dilatační pásku REHAU aplikujte s okrajem fólie směrem do místnosti. Nápis REHAU směřuje nahoru.
3. Položte okraj fólie volně na systém podlahového vytápění/chlazení REHAU.
4. Stáhněte z okraje fólie ochrannou pásku.
5. Nalepte patku fólie volně na systémovou desku.

5.2 Dilatační profil REHAU



Obr. 5-2 Dilatační profil REHAU



- Samolepící
- Flexibilní
- Rychlá montáž

Oblast použití

- Systémová deska REHAU Varionova
- Systémová deska REHAU Vario
- Tacker systém REHAU
- REHAU RAUFIX
- Nosná rohož REHAU
- Suchý systém REHAU
- Systém REHAU vodící lišta 10

Popis

Dilatační profil REHAU slouží k vytvoření trvale elastických spár u vytápěných mazanin a pro vymezení polí mazaniny. Samolepící okraj dilatačního profilu a vyplňovacího profilu zajišťuje bezpečné uchycení k systémům podlahového vytápění REHAU.

- Profil pro dilatační spáru: Výška x tloušťka x délka:
100 x 10 x 1200 mm
- Výplňový profil: Výška x tloušťka x délka:
24 x 18 x 1200 mm

Montáž

1. Odřízněte cca 30 cm dlouhé kusy ochranné trubky REHAU a uchyťte je v oblasti dilatačních spár na připojovací potrubí.
2. V oblasti připojovacích potrubí vyřízněte profil pro dilatační spáru (vyřezávací kleště)
3. Stáhněte ochranný proužek na okraji profilu pro dilatační spáru.
4. Nalepte profil pro dilatační spáru.



Obr. 5-3 Dilatační profil REHAU na systémové desce Varionova

Systémové komponenty

- Kročejová izolace REHAU EPS
- Dodatečná tepelná izolace REHAU EPS
- Dodatečná tepelná izolace REHAU PUR

Oblast použití

Jako dodatečná izolace pro systémy REHAU:

- Systémová deska REHAU Varionova
- Systémová deska REHAU Vario
- Tacker systém REHAU
- REHAU RAUFIX
- Nosná rohož REHAU
- Suchý systém REHAU



Pro suchý systém REHAU 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 REHAU je vyrobena z expandované polystyrénové tvrzené pěny bez freonů podle ČSN EN 13163.

Dodatečná tepelná izolace REHAU 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 mezer 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 mokkými mazaninami nejprve položte kročejovou izolaci (to neplatí pro systémové desky kročejové izolace a v případě vyrovnání trubek s tepelně izolačními deskami).

Název a typ	Kročejová izolace EPS			Dodatečná tepelná izolace EPS										Dodatečná tepelná izolace PUR s kaširovaným hliníkem	
	30-2	50-2	70-2	10	10	10	20	30	30	40	50	50	50	PUR 40	PUR 50
Materiál	EPS 040 DES sg	EPS 040 DES sg	EPS 035 DES sg	EPS 040 DEO dm	EPS 035 DEO dh	EPS 035 DEO dh	EPS 035 DEO dh	EPS 040 DEO dm	EPS 035 DEO dh	EPS 035 DEO dh	EPS 040 DEO dm	EPS 035 DEO dh	EPS 035 DEO dh	PUR 025 DEO dh	PUR 025 DEO dh
Výr.č.	239053-001	239303-001	239093-001	239113-001	239123-001	286328-001	239313-001	239133-001	239323-001	239143-001	239153-001	239163-001	239183-001	227828-001	227838-001
Jmenovitá tloušťka d _N mm	30	50	70	10	10	10	20	30	30	40	50	50	50	40	50
Stlačitelnost c mm	2	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Délka mm	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1200	1200
Šířka mm	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	600	600
Hustota kg/m ³	-	-	-	20	25	30	30	20	30	25	20	25	30	30	30
Tepelná vodivost W/mK	0,040	0,040	0,035	0,040	0,035	0,035	0,035	0,040	0,035	0,035	0,040	0,035	0,035	0,025	0,025
Tepelný odpor m ² k/W	0,75	1,25	2,00	0,25	0,25	0,25	0,55	0,75	0,85	1,10	1,30	1,40	1,40	1,60	2,00
Plošné zatížení max. kN/m ²	5,0	5,0	10,0	20,0	28,0	36,0	36,0	20,0	36,0	28,0	20,0	28,0	36,0	100,0	100,0
Dyn. tuhost MN/m ³	20	15	30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Míra zlepšení kročejové izolace ¹⁾ dB	28	29	26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Třída stavebních hmot podle DIN 4102	B1	B1	B1	B1	B1	B1	B1	B1	B1	B1	B1	B1	B1	B2	B2
Chování při hoření podle ČSN EN 13501	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E

¹⁾ Míra zlepšení kročejové izolace $\Delta L_{W,R}$ u masivního stropu a mazaniny nanesené na kročejové izolaci o hmotnosti $\geq 70 \text{ kg/m}^2$

5.4 Lepicí páska REHAU / odvíječ lepicí pásky REHAU



Obr. 5-4 Lepicí páska REHAU



Obr. 5-5 Odvíječ lepicí pásky REHAU



- Vysoká lepidlost
- Vysoká pevnost proti protržení
- Extrémně lehký odvíječ přístroj

Oblast použití

- K **bezpodmínečně** nutnému slepení přesahu fólie u následujících systémů pokládky REHAU:
 - Systém TACKER REHAU
 - Systém REHAU RAUFIX
 - Nosná rohož REHAU
 - Suchý systém REHAU ve spojení s mokkými mazaninami
- 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 ²

5.5 Tlaková pumpa REHAU



Obr. 5-6 Tlaková pumpa REHAU



- 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 REHAU se provádí tlaková zkouška a zkouška těsnosti topných okruhů systémů plošného vytápění/chlazení REHAU 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 1/2"
Hmotnost	cca 8 kg



Obr. 5-7 Plastifikátor P

Jednotka balení	Kanistr s 10 kg
Hustota	1,1 g/cm ³
Hodnota pH	8
Chování při hoření	nehořlavý
Skladování	v chladu a suchu, nikoliv pod 0 °C
Trvanlivost	viz příbalový leták
Ekologická klasifikace	neškodný



- Zlepšení tekutosti a zpracovatelnosti
- Homogenizace struktury mazaniny
- Zlepšení pevnosti v tahu při ohybu a pevnost v tlaku
- Zlepšení tepelně technických vlastností

Oblast použití

Plastifikátor REHAU P je vhodná k použití s cementovými potěry podle DIN 18560.

Spotřeba na plochu

Obecně: 0,035 kg plastifikátoru P na 1 cm tloušťky mazaniny a 1 m² plochy.

5.7 Měřicí bod zbytkové vlhkosti REHAU



Obr. 5-8 Měřicí bod zbytkové vlhkosti REHAU

Popis

V závislosti na druhu podlahové krytiny nesmí mazanina před pokládkou překročit určitou zbytkovou vlhkost.

Pro stanovení zbytkové vlhkosti v mazanině proto podlahář provádí měření CM. Za tímto účelem je nutno odebrat vzorek mazaniny.

U měření vlhkosti na neoznačených měřicích 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 mazaniny umístí pomocí 4 uchycovacích nožek na povrchu topného systému. Za tímto účelem lze do fóliového krytu topného systému pomocí špičatého nástroje vyrazit 4 upevňovací otvory pro nohy příslušného měřicího bodu. Počet a polohu měřicích bodů stanoví architekt, popř. odborný projektant. Případně je nutno v každé místnosti provést minimálně jeden měřicí bod.

5.8 Odvíjecí zařízení REHAU



Obr. 5-9 Odvíjecí zařízení REHAU



- 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 svazku trubek až 600 m.

Popis

Pomocí odvíjecího zařízení REHAU lze trubky REHAU pro vedení média 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 postaveného odvíjecího zařízení (max.)	cca 86 cm
Materiál	Ocel, pozinkovaná
Hmotnost bez svazku trubek	cca 12,5 kg



Obr. 5-10 Odvíjecí zařízení tepla REHAU



Snazší pokládka trubek pro vedení médií v případě:

- nízkých venkovních teplot a nevytápěných místností
- úzkých roztečí pokládky
- Pokládky velkých svazků trubek (do délky 600 m)

Oblast použití

Vhodné pro svazky trubek

- 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
- K dispozici přípojka vody
- Rozdělovač topného okruhu nainstalovaný na k tomu určené pozici



Pokládka za tepla se bezpodmínečně předepisuje při pokládce trubkových systémů podlahového vytápění REHAU s lištou RAUFIX v kombinaci s trubkami RAUTHERM S jmenovitých průměrů 17 x 2,0 mm, 20 x 2,0 mm a trubicí RAUTITAN flex 16 x 2,2 mm při rozteči pokládky ≤ 15 cm a teplotách pokládky nižších než +10 °C.

Popis

Odvíjecí zařízení za tepla REHAU se skládá z odvíjecího se 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 / vratné potrubí temperovacího přístroje spojte s přívodem / zpátečkou rozdělovače topného okruhu REHAU.
2. Položte svazek trubek na odvíjecí zařízení
3. Připojte přívod svazku trubek na příslušný výstup rozdělovače
4. Vratné potrubí svazku trubky připojte na trysku bubnu odvíjecího zařízení, odtud položte hadicové spojení zpět k rozdělovači topných okruhů.
5. Svazek trubek 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 svazku trubek	cca 37 kg

6.1 Rozdělovače topných okruhů REHAU



- 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

Varianty

Rozdělovač topných okruhů HKV

Rozdělovač HKV-D

Oblast použití

Rozdělovač HKV/HKV-D se používá pro rozvod a regulaci průtoku topného média v nízkoteplotním plošném vytápění a plošném chlazení. Rozdělovač HKV/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.

Příslušenství

Skříňové rozdělovače REHAU pro montáž pod omítku a na omítku

Montážní sada měřiče spotřeby tepla REHAU

Regulační stanice teploty REHAU TRS-V

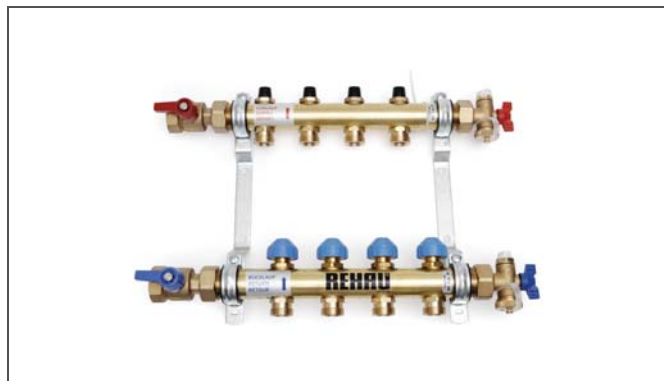
Mísící sada REHAU 1"

Upozornění



Rozdělovač HKV se již nedodává a slouží pro dodržení a kontrolu správné montáže.

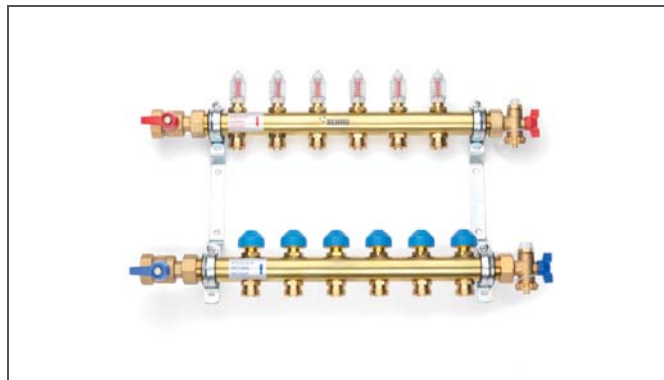
HKV



Obr. 6-1 Rozdělovač topných okruhů HKV

- Ventily pro jemnou regulaci na přívodu
- Termostatická vložka pro servopohon REHAU na vratném potrubí
- Přívodní kulový ventil v přívodu a výstupu
- Koncovka rozdělovače s odvzdušněním/vyprazdňováním
- Pozinkované konzoly s hlukově izolačními vložkami

HKV-D



Obr. 6-2 Rozdělovače HKV-D

Jako HKV, avšak dodatečně s:

- uzavíratelným průtokoměrem na přívodu
- termostatickou vložkou s regulací množství průtoku ve vratném potrubí

Technické údaje

Materiál	Mosaz
Rozdělovač / sběrač	sestavající ze separátní mosazné trubky NW 1"
Topné okruhy	pro 2 až 12 topných okruhů (skupin)
HKV-D	Termostatický ventil pro jemnou regulaci na každý topný okruh na zpátečceJeden termostat na topný okruh ve zpátečce.
HKV-D	Jeden uzavíratelný průtokoměr na každý topný okruh na přívodu.
Přípojení ventilu	M30 x 1,5 mm
Koncovky rozdělovače	odvzdušňovací ventil a plnicí a vypouštěcí ventil
Vzdálenost ventilu na trubce rozdělovače	55 mm
Přípojka pro eurokonus G 3/4" A	pro svěrné šroubení REHAU
Držák/konzola	hlukově izolovaná, pro montáž na stěnu a do skříně

Montáž

Do skříně rozdělovače REHAU:

Konzoly rozdělovače upevněné na profilovaných lištách tvaru C. Upevnění rozdělovače lze posouvat horizontálně a vertikálně.

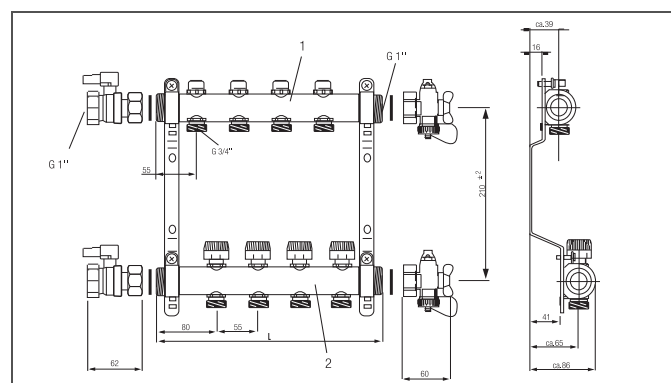
Na stěnu:

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	190	245	300	355	410	465	520	575	630	685	740
Celkový rozměr v mm	307	362	417	472	527	582	637	692	747	802	857

Tab. 6-1 Stavební rozměry rozdělovače REHAU (v mm)

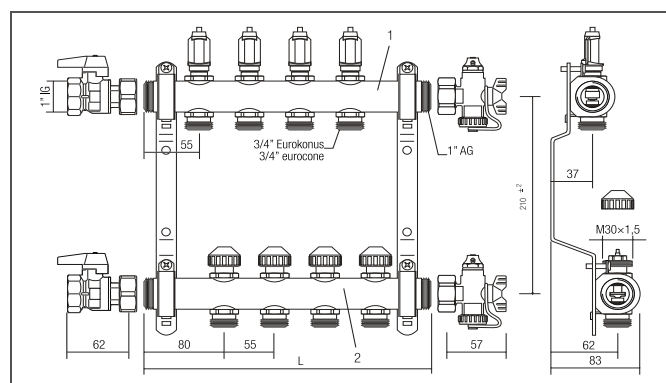
Přípojovací rozměry rozdělovače topných okruhů REHAU HKV



Obr. 6-3 Přípojovací rozměry rozdělovače topných okruhů REHAU HKV

1 Přívod 2 Zpátečka

Přípojovací rozměry rozdělovače HKV-D



Obr. 6-4 Přípojovací rozměry rozdělovače topných okruhů REHAU HKV-D

1 Přívod 2 Zpátečka

Skříň rozdělovače UP



Obr. 6-5 Skříň rozdělovače UP (bez dvířek)



Obr. 6-6 Skříň rozdělovače UP

Skříň rozdělovače UP je určena pro montáž pod omítku. Je vyrobena z pozinkovaného ocelového plechu v bílém provedení a je možné měnit její hloubku a výšku. Boční stěny jsou opatřeny nálisky pro přívodní a vratné potrubí, volitelně na pravé nebo na levé straně. Vodící plech, který zajišťuje bezpečné vedení trubky v oblasti připojení, je nastavitelný a vyjímatelný. K začištění konce mazaniny na povrchu slouží začišťovací kryt.

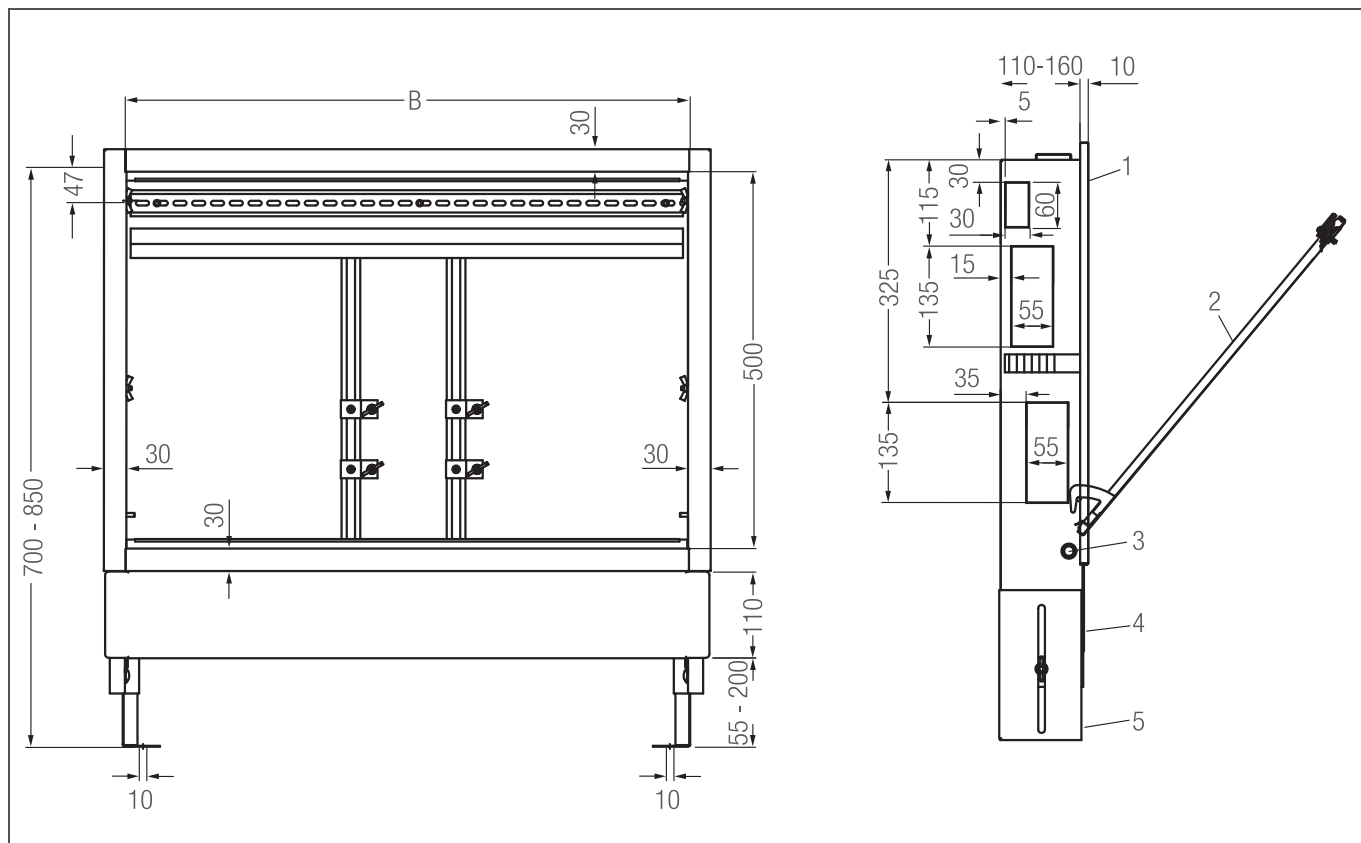
Podle následující tabulky lze použít až 10 různých velikostí skříně.

Typ skříně	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Konstrukční výška skříně [mm] ¹⁾ , bez rámu	700–850	700–850	700–850	700–850	700–850	700–850	700–850	700–850	700–850	700–850
Celková šířka skříně vnější [mm] "B", bez rámu	450	554	665	754	835	868	954	1033	1154	1303
Celková hloubka skříně ²⁾ vnější [mm]	110–160	110–160	110–160	110–160	110–160	110–160	110–160	110–160	110–160	110–160
Potřebná šířka kapsy ve zdivu [mm]	500	600	700	800	900	900	1000	1100	1200	1350
Potřebná výška kapsy ve zdivu [mm] min./max.	702/852	702/852	702/852	702/852	702/852	702/852	702/852	702/852	702/852	702/852
Potřebná hloubka kapsy ve zdivu [mm]	125–175	125–175	125–175	125–175	125–175	125–175	125–175	125–175	125–175	125–175
Hmotnost skříně [kg]	10,9	12,4	14,2	16,0	17,1	17,7	18,9	20,5	21,7	23,0

Tab. 6-2 Velikosti a rozměry vestavné skříně (určena k vestavbě do stěny / pod omítku)

¹⁾ Výška je plynule nastavitelná mezi 700 a 850 mm díky nastavitelným nohám skříně

²⁾ Díky možnosti plynulého nastavení krycího rámu mezi 110 a 160 mm lze vestavnou skříň přizpůsobit různým hloubkám výklenků



Obr. 6-7 Rozměry skříňě rozdělovače UP

- B Šířka
- 1 Krycí rám
- 2 Zasouvací kryt
- 3 Vodící oblouk, vyjímatelný
- 4 Začišťovací kryt
- 5 Noha, výškově nastavitelná



Obr. 6-8 Skříň rozdělovače REHAU AP (bez dvířek)



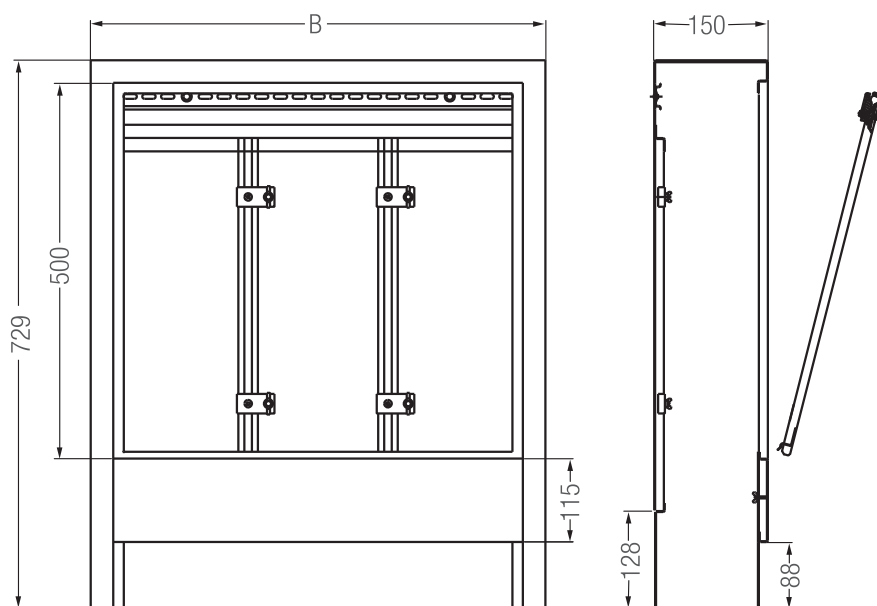
Obr. 6-9 Skříň rozdělovače REHAU AP

Skříň rozdělovače AP je určena pro montáž na omítku. Je vyrobena z pozinkovaného ocelového plechu v bílém provedení. Uzavírací kryt je odnímatelný. Skříň rozdělovače je osazena univerzálním držákem pro rozdělovače.

Typ skříně	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Konstrukční výška skříně [mm]	729	729	729	729	729	729	729	729	729	729
Celková šířka skříně [mm]	500	605	697	805	885	918	1005	1083	1205	1353
Celková vnější hloubka skříně vnější [mm]	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150
Hmotnost skříně [kg]	9,0	11,6	12,8	14,2	15,3	15,7	17,6	18,6	20,7	21,3

Tab. 6-3 Velikosti skříní a rozměry vestavné skříně (určeno pro montáž na omítku)

¹⁾ Výška je plynule nastavitelná (70 mm) díky nastavitelným nohám skříně



Obr. 6-10 Rozměry skříně rozdělovače AP

B Šířka

Tabulka pro výběr potřebné velikosti skříně

Počet okruhů HKV-D	Výbava	Varianta pod omítku typ UP ...					Varianta na omítku typ AP ...				
	WMZ	○	○	●	●	○	○	○	●	●	○
	FWRS	○	●	○	●	○	○	●	○	●	○
	TRS-V	○	○	○	○	●	○	○	○	○	●
2		1	2	2	4	3	1	2	2	4	3
3		1	3	3	5	3	1	3	3	5	3
4		2	3	3	6	4	2	3	3	6	4
5		2	4	4	7	4	2	4	4	7	4
6		3	5	4	8	5	3	4	4	7	5
7		3	5	5	8	6	3	5	5	8	6
8		4	6	6	9	7	4	6	6	9	7
9		5	7	7	9	8	5	7	7	9	8
10		6	8	8	10	8	5	7	8	9	8
11		7	8	8	10	9	7	8	8	10	9
12		7	9	9	10	9	7	9	9	10	9

Vybírejte v tomto pořadí:

- Počet okruhů HKV/HKVD
- Varianta:
 - pod omítku
 - na omítku
- Výbava: s (●) / bez (○):
 - Připojovací set měřiče tepla (WMZ)
 - Mísící sada HKV-D (FWRS)
 - Regulační stanice (TRS-V)



- Plošně těsnící připojení na rozdělovač HKV-D (mosaz)
- Možnost montáže na rozdělovač vlevo nebo vpravo
- Možnost regulace celého objemového toku rozdělovače

Systémové komponenty

- Adaptér pro uchycení měřiče průtoku tepla s přípojkou
 - G ¾" s konstrukční délkou 110 mm
 - G 1" s konstrukční délkou 130 mm
- Otvory pro montáž ponorných čidel počítadla
- Uzavírací a regulační ventil pro regulaci celého objemového průtoku rozdělovače



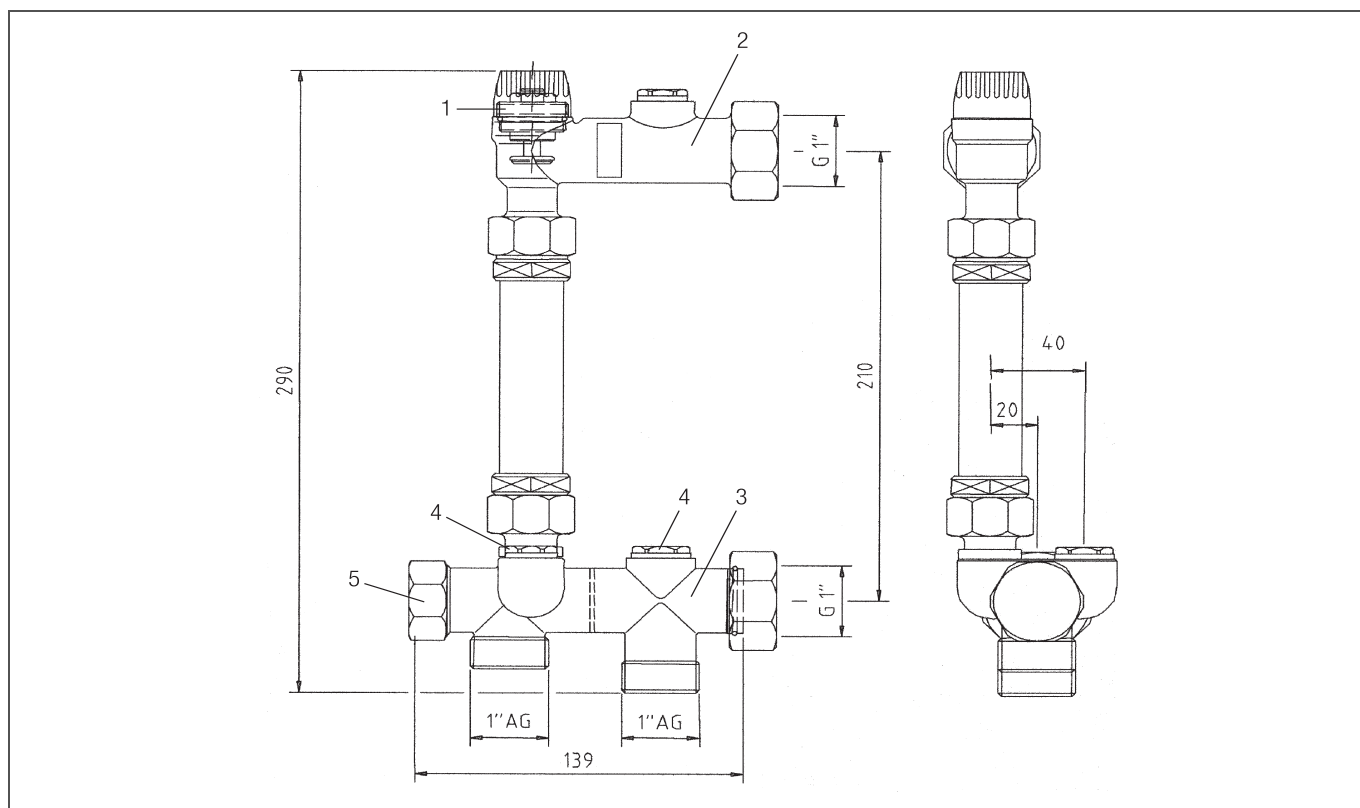
V důsledku různých konstrukčních hloubek počítadel měřičů průtoku tepla a dané hloubky skříně se rovněž nabízí montáž odděleně montovaného počítadla.

Pozor!

Vratnou větev rozdělovače HKV-D (mosaz) nasadíte nahoru, protože měřič průtoku tepla by měl být standardně montován na vratné potrubí

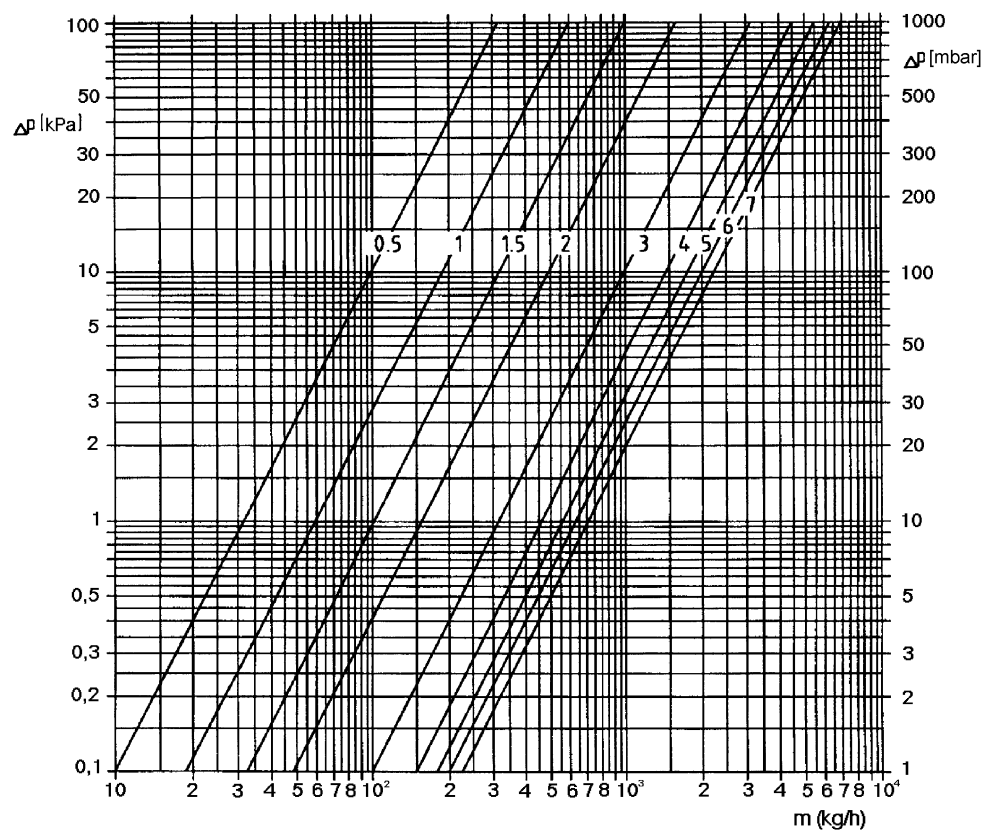
- Připojovací set měřiče tepla REHAU se pomocí 1" převlečných matek a přiložených těsnění šroubuje přímo na rozdělovač.
- Kulové uzavírací ventily přiložené k rozdělovači topného okruhu lze namontovat na dolní připojení připojovacího setu měřiče tepla.

Pro nastavení celkového objemového průtoku podle diagramu obr. 6-12, str. 112 je nutný šestihranný klíč SW 8.



Obr. 6-11 Konstrukční rozměry připojovacího setu měřiče tepla

- 1 Regulační ventil
- 2 Připojení rozdělovače vratného potrubí
- 3 Připojení rozdělovače přívodního potrubí
- 4 Zátka ½" pro umístění čidla přívodního potrubí
- 5 Matice 1"



Obr. 6-12 Diagram nastavení regulačního ventilu připojovacího setu měřiče tepla

m Objemový průtok
 Δp Tlaková ztráta
 0,5...7 Nastavení otáček klíče

7.1 Podklady

Zákonné požadavky

Ekonomický provoz topného zařízení je rozhodujícím způsobem dán následujícími faktory:

- Dimenzováním
- Údržbou
- Regulační technikou

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 přívodní teploty 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 servopohonů 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 přívodní teploty 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 nejmenší 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 odevzdaný výkon topné plochy vyplývá ze vztahu:

$$q_H = \alpha_{\text{celk.}} (\vartheta_H - \vartheta_R)$$

kde:

$$q_H = \text{topný výkon plochy} / \text{m}^2$$

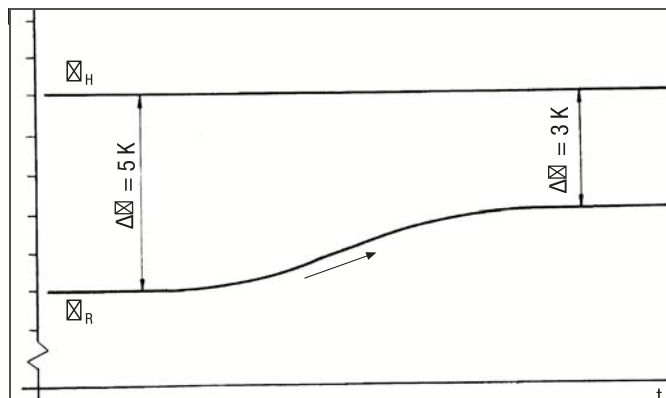
$\alpha_{\text{celk.}}$ = koeficient přestupu tepla

ϑ_R = prostorová teplota

ϑ_H = 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 přívodní teplotě podporuje způsob účinku regulace prostorové teploty, tato však kvůli němu není v žádném případě zbytečná.



Obr. 7-1 Zobrazení efektu samoregulace: tepelný výkon

$q = 55 \text{ W/m}^2$ je samoregulačním efektem snížen na

$q = 33 \text{ W/m}^2$

ϑ_H teplota topné plochy

ϑ_R prostorová teplota

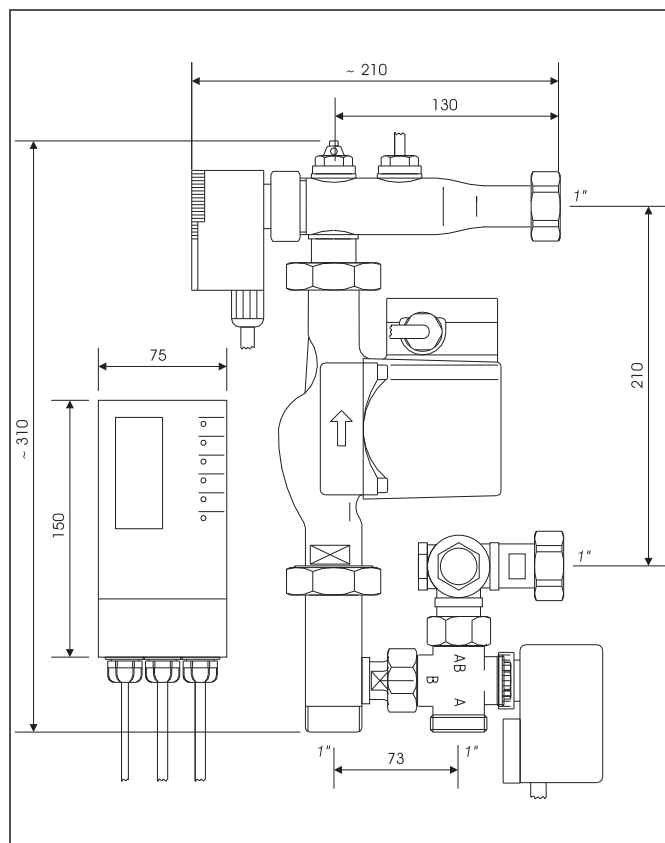
→ nárůst prostorové teploty v důsledku externího tepelného vlivu



Obr. 7-2 Regulační stanice REHAU TRS-V



- Kompaktní jednotka pro snadnou montáž
- Montáž na rozdělovač vlevo nebo vpravo
- Bez výjimky plošně utěsněná spojovací místa
- Ekvitermní regulace přívodní teploty
- Úspora elektřiny díky elektronicky regulovanému čerpadlu
- Regulace s funkčním vytápěním mazaniny



Obr. 7-3 Rozměry regulační stanice REHAU TRS-V

Systémové komponenty

- Elektronický regulátor vytápění, naprogramovaný a připravený k provozu
- 3-cestný směšovač $kvs = 5,0 \text{ m}^3/\text{h}$ DN 20 se servopohonem
- Elektronicky regulované čerpadlo Wilo E 25/1-5
- Omezovací termostat, propojený s čerpadlem
- Čidlo venkovní teploty
- Čidlo přívodní teploty, namontované a zapojené

Oblast použití

Regulační stanice pro plošné vytápění

- jako bytová regulace pro vícerodinné domy s centrálními rozvody
- ve spojení s radiátorovým vytápěním.

Příslušenství

- Čidlo prostorové teploty pro korekturu přívodní teploty (napojení prostorové teploty)
- Čidlo teploty zpátečky (spínání při najíždění nebo omezení teploty zpátečky)

Popis

Elektronický regulátor má od výrobce následující konfiguraci:

- Regulace přívodní teploty řízená podle povětrnostních podmínek podle topné křivky se strmostí 0,6
- Doby redukováného provozu denně od 22 h – 6 h
- Aktivace čerpadla při nastavených přívodních teplotách 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 vratné potrubí na primární straně.

- Předem zkontrolujte hydraulickou vhodnost!
- Zajistěte, aby tlakový rozdíl na primární straně na přípojkách TRS-V nepřekročil 0,4 baru.

Montáž



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 skříně rozdělovače.
3. Přiložte kabel čidla venkovní teploty ke konektoru čidla.
4. Přiložte síťový spojovací kabel k zásuvce rozdělovače.
5. Spojte všechny elektrické konektory.

Technické údaje

Rozměry (ŠxVxH)	260 x 380 x 155 mm
Čidla teploty	Ni1000
Napájecí napětí	230 VAC
Max. příp. provozní teplota	+110 °C
Min. příp. provozní teplota	+15 °C
Max. příp. provozní tlak	10 barů

Čerpadlo

Dopravní výška	1 - 5 m
Hmotnostní průtok	max. 3,5 m³/h
Příkon	36 - 99 W
Konstrukční délka	130 mm

3-cestný směšovač

Hodnota kvs	5,0 m³/h
Dimenze	DN 20

Materiály

Armatury	Mosaz
Potrubí	Mosazná trubka
O kroužky	EPDM elastomery



Obr. 7-4 Mísicí sada HKV-D



- Rozšíření stávajícího zařízení otopných těles pro podlahové vytápění REHAU
- Regulace požadované přívodní teploty
- Plošně těsnící místa spojů na rozdělovačích HKV-D
- Montáž na rozdělovač vlevo nebo vpravo

Systémové komponenty

- Čerpadlo Grundfos UPS 25/60, konstrukční délka 130 mm, propojeno s ponorným termostatem pro omezení teploty
- Termostatický ventil 1/2", rozsah nastavení 20 – 50 °C, měření teploty pomocí ponorného čidla
- Regulační ventil 1/2" pro regulaci objemového průtoku
- Připojovací koleno s teploměrem a odvzdušňovacím ventilem 1/2"
- Připojovací koleno s plnicím / vypouštěcím ventilem 1/2"

Popis

- Pracuje na principu přímíhvací regulace
- Nastavení požadované přívodní teploty na termostatickém ventilu.
- Stupeň otevření termostatického ventilu se nastavuje podle namíchané teploty naměřené na ponorném čidlu za sběračem vratného potrubí.
- Omezovač teploty vypíná oběhové čerpadlo při překročení nastavené maximální teploty. Po zchlazení pod maximální teplotu se čerpadlo automaticky opět zapne.

Řízení čerpadla

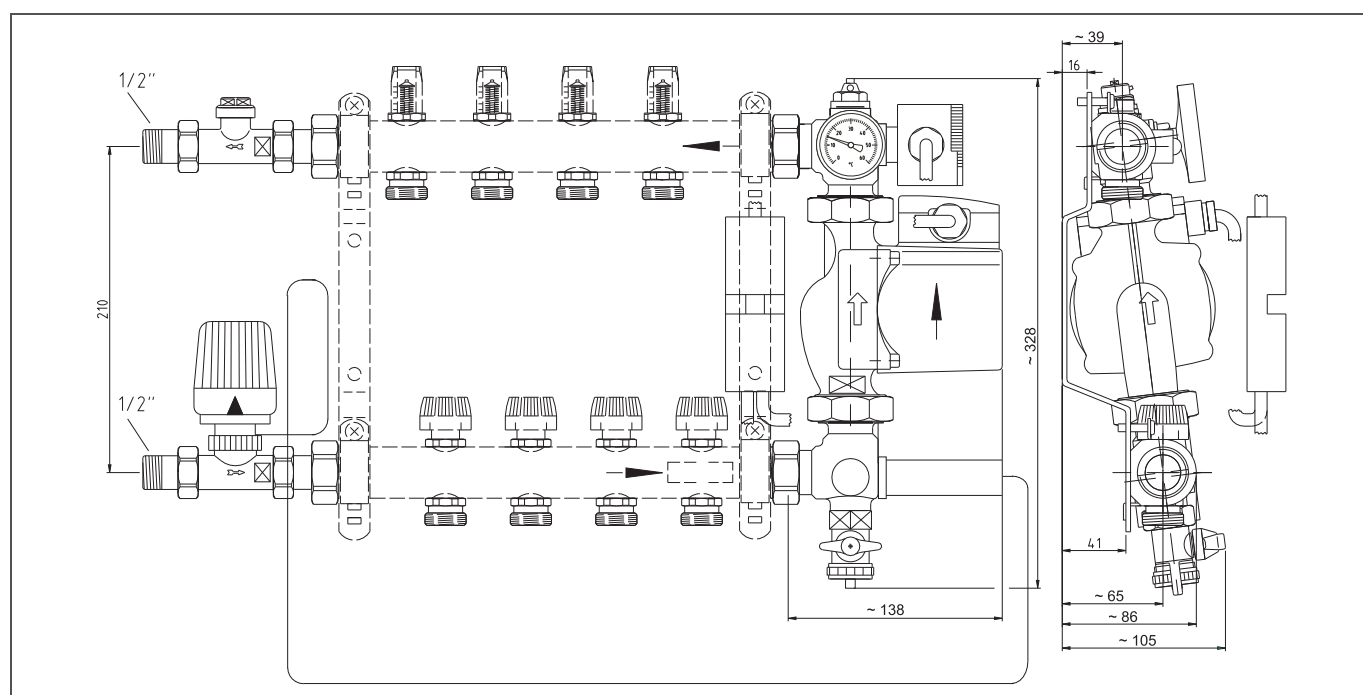
Pro řízení oběhového čerpadla je možné při použití servopohonů vést síťové napájení mísicí sady přes modul čerpadla / výkonový modul regulace RAUMATIC nebo relé čerpadla.

Tím je oběhové čerpadlo při uzavřených ventilech vypnuté.

Hranice výkonu

Níže uvedená tabulka poskytuje vodítko ohledně dosažitelného topného výkonu v závislosti na přívodní teplotě na primární straně:

T _{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. 7-5 Mísicí sada REHAU s HKV-D (mosaz)



POZOR

V případě použití mísicí sady HKV-D např. s tepelným čerpadlem nebo kondenzačním kotlem konzultujte tuto instalaci s technickem firmy REHAU. Instalaci systému smí provádět pouze kvalifikovaný odborný elektrotechnik.

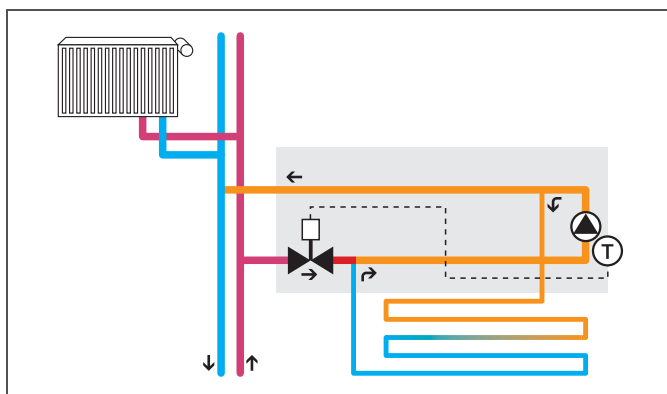
Dodržujte:

- Ustanovení platných norem
- Pokyny v dodaném návodu na montáž



Kapilára čidla teploty se nesmí zlomit.

1. Montáž proved'te podle schématu zařízení (viz obr. 7-6).
2. Šroubení vratného potrubí nastavte podle dodaného návodu na montáž.



Obr. 7-6 Schéma zařízení



U zařízení s přepínacími ventily pro přípravu teplé vody může docházet k problémům s hydraulikou, protože je zde zablokován přívod nebo vratka na primární straně.

Předem zkontrolujte hydraulickou vhodnost!

7.4 Kompaktní stanice REHAU

7.4.1 Regulační stanice REHAU TRS-20



Obr. 7-7 Regulační stanice REHAU TRS-20



- Kompaktní jednotka pro snadnou montáž
- Bez výjimky plošně utěsněná spojovací místa
- Ekvitermní regulace přívodní teploty
- Úspora elektřiny díky elektronicky regulovanému čerpadlu
- Tepelně izolační plášť z EPP
- Regulace s topnou zkouškou mazaniny

Systémové komponenty

- Elektronický regulátor vytápění, naprogramovaný a připravený k provozu
- 3-cestný směšovač $kvs = 4,0 \text{ m}^3/\text{h}$ DN 20 se servopohonem
- Elektronicky regulované čerpadlo Wilo E 25/1-5
- Maximální omezovací termostat, propojený s čerpadlem
- Čidlo venkovní teploty
- Čidlo přívodní teploty, namontované a zapojené
- Teploměr na přívodním a vratném potrubí

Oblast použití

Regulační stanice pro plošné vytápění pro montáž do centrální polohy nebo na kotel.

Příslušenství

- Čidlo prostorové teploty pro korekturu přívodní teploty (napojení prostorové teploty)
- Čidlo teploty zpátečky (spínání při najíždění nebo omezení teploty zpátečky)

Popis

Konstrukční skupina je namontovaná na nástěnné upevňovací konzole a kompletně zapojená.

Elektronický regulátor má od výrobce následující konfiguraci:

- Regulace přívodní teploty 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

Čerpadlo je řízeno automatickým denním a nočním řízením s fuzzy logikou (Day-and-Night-Control).

Montáž



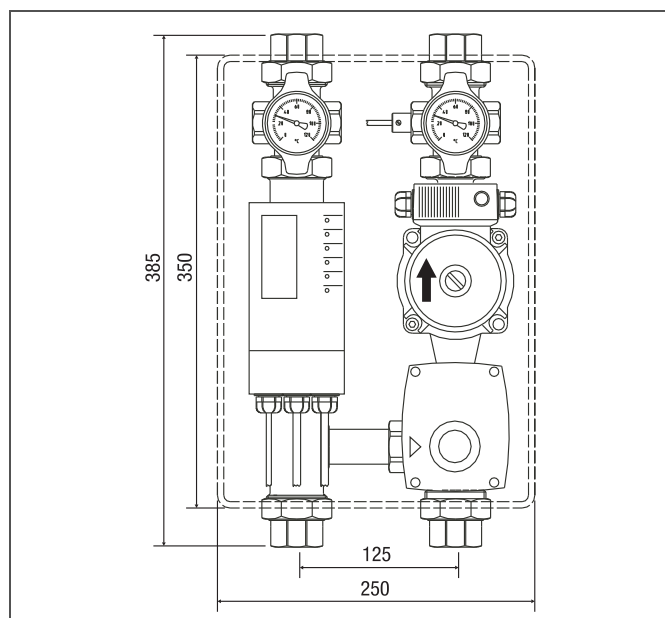
POZOR

Instalaci systému smí provádět pouze kvalifikovaný odborný elektrotechnik.

Dodržujte:

- Ustanovení platných norem
- Pokyny v dodaném návodu na montáž

1. Zhotovení trubních spojů.
2. Namontujte jednotku.
3. Přiložte kabel čidla venkovní teploty na konektor čidla.
4. Přiložte síťový spojovací kabel na zásuvku rozdělovače.



Obr. 7-8 Rozměry regulační stanice REHAU TRS-20

Technické údaje

Rozměry (ŠxVxH)	250 x 385 x 260 mm
Vzdálenost středu trubky od stěny	100 mm
Čidlo teploty	Ni1000
Napájecí napětí	230 VAC
Max. příp. provozní teplota	+110 °C
Min. příp. provozní teplota	+15 °C
Max. příp. provozní tlak	10 barů
Připojení	1"

Čerpadlo

Dopravní výška	1 - 5 m
Hmotnostní průtok	max. 3,5 m³/h
Příkon	36 - 99 W
Konstrukční délka	130 mm

3-cestný směšovač

Hodnota kvs	4,0 m³/h
Dimenze	DN 20
Materiál	Červený bronz, matně poniklovaný

Materiály

Armatury	Mosaz
Potrubí	Mosazná trubka
O kroužky	EPDM elastomery
Tepelně izolační kryt	EPP

7.4.2 Instalační sada se směšovačem a čerpadlem REHAU PMG-25, PMG-32



Obr. 7-9 Instalační sada se směšovačem a čerpadlem
REHAU PMG-25/32



- Kompaktní jednotky pro snadnou montáž
- Bez výjimky plošně utěsněná spojovací místa
- Úspora elektřiny díky elektronicky regulovanému čerpadlu
- Tepelně izolační plášť z EPP

Systémové komponenty

- 3-cestný směšovač DN 25 / DN 32 s 3-bodovým servopohonem, 230 V
- Elektronicky regulované čerpadlo Wilo E 25/1-5 / Wilo E 30/1-5
- Teploměr v přívodním a vratném potrubí

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 REHAU regulační sady přívodu na samostatnou regulační stanici.



POZOR

Instalaci systému smí provádět pouze kvalifikovaný odborný elektrotechnik.

Dodržujte:

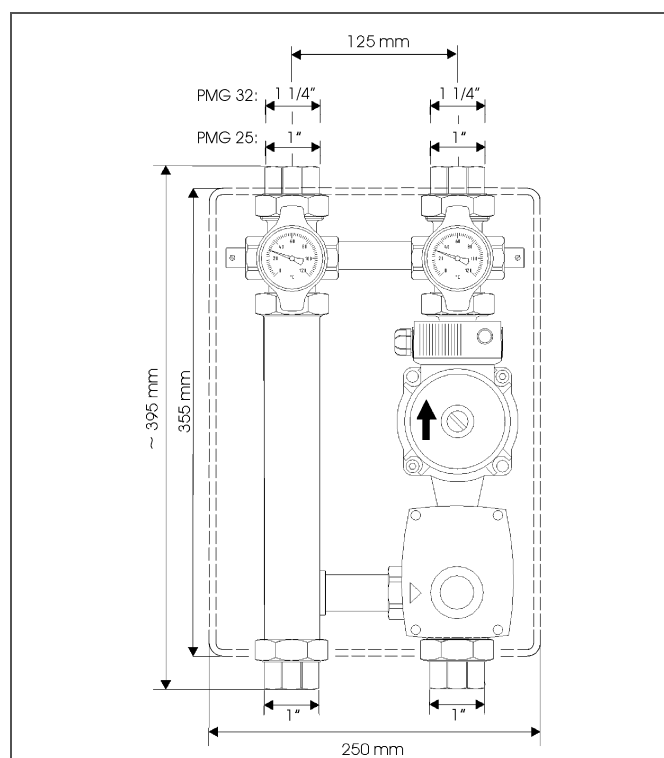
- Ustanovení platných norem
- Pokyny v dodaném návodu na montáž

Technické údaje

Šířka	250 mm
Výška	395 mm
Hloubka	230 mm

3-cestný směšovač

Hodnota kvs	8,0 m³/h popř. 18 m³/h
Dimenze	DN 25 popř. DN 32
Kryt	Červený bronz, matně poniklovaný



Obr. 7-10 Rozměry instalační sady REHAU PMG-25/32

7.4.3 Regulační sada přívodní teploty REHAU



Obr. 7-11 Regulační sada přívodní teploty REHAU



- Elektronický regulátor vytápění, naprogramovaný a připravený k provozu
- Ekvitermní regulace přívodní teploty
- Čidlo venkovní a přívodní teploty, Ni 1000
- Omezovací termostat maximální teploty
- Předzapojený, s konektory pro snadnou instalaci
- Provozní napětí 230 VAC

Příslušenství

- Čidlo prostorové teploty pro korekturu přívodní teploty (napojení prostorové teploty)
- Čidlo teploty zpátečky (spínání při najíždění nebo omezení teploty zpátečky)

Popis

Elektronický regulátor má od výrobce následující konfiguraci:

- Regulace přívodní teploty řízená podle povětrnostních podmínek a 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



Obr. 7-12 Komponenty RAUMATIC M



- Promyšlené kompletní řešení
- Vysoká přesnost regulace
- Jednoduchá, rychlá a bezpečná instalace
- Bezšroubová technika napojení všech komponentů
- Možnost rozšíření systému prostřednictvím modulů
- Pěkný design
- K dispozici jako 24 V a 230 V systém

Systémové komponenty

- Systémové panely pro prostorové termostaty
- Prostorový termostat, prostorový termostat Komfort, prostorový termostat Control, prostorový termostat E
- Rozvaděč pro regulaci
- Termopohon

Rozšiřovací moduly

- Modul časovače
- Modul čerpadla/výkonový modul
- Rozšiřovací modul prostorového termostatu
- Rozšiřovací modul termopohonů



REHAU prostorový termostat (vč. variant Komfort a Control) lze použít pouze ve spojení s REHAU systémovým panelem pro prostorové termostaty!

Popis

V nejjednodušší variantě dostačují prostorové termostaty ve spojení s rozvaděčem pro regulaci. Rozvaděč pro regulaci umožňuje napojení až 6 prostorových termostatů a maximálně 14 termopohonů.

REHAU Systémový panel pro termostaty



- Elektrické přípojky lze nechat zajistit od instalatéra přímo ve fázi stavby.
- Pro uvedení zařízení do provozu se prostorový termostat jednoduše nasadí.

Systémový panel je vhodný pro všechny prostorové termostaty série RAUMATIC M (kromě prostorového termostatu E).

REHAU Prostorový termostat

- Prostorový termostat s možností nastavení požadovaných hodnot "jemné nastavení" a velkou teplotní stupnicí po 1/4-stupňových krocích.
- Technologie mikroovladače, charakteristika regulace PI
- Po odebrání ovládacího tlačítka lze omezit rozsah požadovaných teplot.
- Teplotní útlum nastaven na 2 K.
- Integrovaná funkce ochrany ventilů
- Ovládání teplotního útlumu probíhá přes modul časovače.

REHAU Prostorový termostat Komfort

Díky bočnímu kulovému přepínači nabízí tento termostat dodatečně ještě možnost přepínání provozních režimů:

- Automatika (ovládáno modulem časovače)
- Komfortní teplota
- Teplotní útlum
 - je na termostatu zobrazen svítícím symbolem "Měsíce"
 - teplotní útlum lze nastavit v rozmezí od 2 do 6 K.

REHAU Prostorový termostat Control

Tento termostat nabízí vedle funkcí typu "Komfort":

- Násuvné digitální hodiny pro **individuální** programování časů teplotního útlumu
- Funkci pilotních hodin, to znamená: předání časů teplotního útlumu na 2 další prostorové termostaty



Při použití regulace jednotlivé místnosti s rozdělovačem HKV-D (z ušlechtilé oceli) musí být pro termopohon REHAU dodatečně přibojednán adaptér ventilu VA 91 (obj. č. 211053-001). Standardní adaptér ventilu VA 10 u regulačních pohonů REHAU není kompatibilní s termostatickými ventily rozdělovače HKV-D (z ušlechtilé oceli).

Technické údaje k prostorovému termostatu, prostorovému termostatu Komfort, prostorovému termostatu Control

Barva	bílá (RAL 9003)
Provozní napětí	24 V nebo 230 V
Přesnost řízení teploty	cca 0,2 K
Spínací výkon	5 regulačních pohonů REHAU, možnost zapojení pouze ohmické zátěže
Stupeň krytí	IP30

Barvy

Všechny modely termostatů je možné na požádání dodat také v následujících barvách

- Žlutá Hewi (podobná RAL 1004)
- Zelená Hewi (podobná RAL 6029)
- Modrá Hewi (podobná RAL 5002)
- Červená Hewi (podobná RAL 3003)
- Šedá Hewi
- Černá
- Kancelářská šedá
- Kovově modro černá
- Kovová v barvě champagne
- Kovová v barvě bronzu
- Kovová v barvě platiny

REHAU Termostat E (pouze 230 V)



Obr. 7-13 REHAU Termostat E

- Bimetalový termostat s termickou zpětnou vazbou
- Nastavitelný teplotní rozsah 5–30 °C
- Vstup pro teplotní útlum
- Po odebrání ovládacího tlačítka lze omezit rozsah požadovaných teplot.
- Montáž přímo na stěnu nebo do krabice pod omítku (není vhodné pro REHAU systémový panel)
- Připojení přes šroubové svorky
- Kompatibilní s běžnými komponenty systému RAUMATIC M (230 V)

Technické údaje

Integrované zúžení teplotního rozsahu	
Spínací kontakt	Rozpínač, pro termopohony 230 V bez proudu sepnut
Napojení na teplotní útlum přes spínací hodiny nebo ruční spínač	
Rozdíl spínání	cca 0,5 K, termická zpětná vazba
Teplotní útlum cca 4K	
Rozsah teplotního nastavení	5–30 °C
Šířka	76 mm
Výška	76 mm
Hloubka	23 mm
Barva krytu	sněhově bílá
Provozní napětí	230 V
Spínací schopnost	10 (4) A, 250V AC
Stupeň krytí	IP30
Třída ochrany	II



- Veškeré přípojky násuvnou formou
- Diagnostické LED diody pro řízení termopohonu a zabezpečovací funkce
- Jednoduché nasunutí rozšiřovacích komponentů (není třeba žádné propojování kabely)
- Možnost napojení až 6 termostatů a až 14 termopohonů
- Integrovaná pojistka
- Nosné lišty pro nástěnnou montáž

Rozvaděč pro regulaci slouží ke spojování komponentů systému RAUMATIC M.

REHAU Termopohon



- Termopohon, bez napětí zavřeno
- Jednoznačná indikace stavu
- Snadná montáž
- Obrácená montáž možná
- Funkce "First-Open" pro provoz plošného vytápění ve fázi stavby (před montáží termostatů)
- Přizpůsobení na různé ventily a rozdělovače možná
- Stupeň krytí IP 54

7.5.3 Pokyny k plánování

Pro každé připojení termostatu je potřeba vodič se 4 žílami (z toho 1 žíla pro teplotní útlum).

- Systém 24 V: potřebný průřez:
 - 1 mm² (do 40 m délky vodiče)
 - 1,5 mm² (do 70 m délky vodiče)
- Systém 230 V:
 - NYM 4x1,5 popř.
 - NYM 5x1,5 (s ochranným vodičem)



- Doporučuje se i pro systém 24 V používat tuhé vodiče, protože je lze i bez kabelových koncovek snadno zavést do svorek.
- Montáž systémových panelů pro termostaty probíhá na běžných podomítkových krabicích podle DIN 49073.
- Napájení rozvaděčů pro regulaci by mělo být jištěno pojistkou.
- Při instalaci termostatů v koupelnách by se měl přednostně použít systém 24 V.

7.5.2 Popis rozšiřovacích modulů

REHAU Modul časovače

Modul časovače REHAU jsou týdenní spínací hodiny a nabízí dva nezávislé časové programy.

REHAU Modul čerpadla/výkonový modul

Modul čerpadla/výkonový modul REHAU slouží k řízení oběhového čerpadla v závislosti na spotřebě (vypne se, pokud není od žádného termostatu vyžadováno teplo). Dobu doběhu lze nastavit.

REHAU Rozšiřovací modul prostorového termostatu

Možnost napojení pro 2 další termostaty se 4 termopohony na každý (maximálně 14 termopohonů na každý rozvaděč pro regulaci).

REHAU Rozšiřovací modul pro termopohony

Rozšiřovací modul pro termopohony REHAU nabízí možnost napojení pro 2 x 4 další termopohony (maximálně 14 termopohonů na každý rozvaděč pro regulaci).

7.5.4 Montáž a uvedení do provozu



POZOR

Instalace systému smí být provedena pouze vyškoleným odborníkem v oblasti elektrotechniky.

Dodržujte:

- Ustanovení platných norem
- Pokyny v dodaném návodu na montáž

1. Připojte systémový panel a namontujte jej na podomítkovou krabici. (u termostatu E: termostat namontujte na stěnu nebo podomítkovou krabici.)
2. Připojte termostat a namontujte jej na stěnu nebo podomítkovou krabici.
3. Položte termopohony na rozvaděče pro regulaci.
4. Nasuňte termopohony na adaptér ventilu.

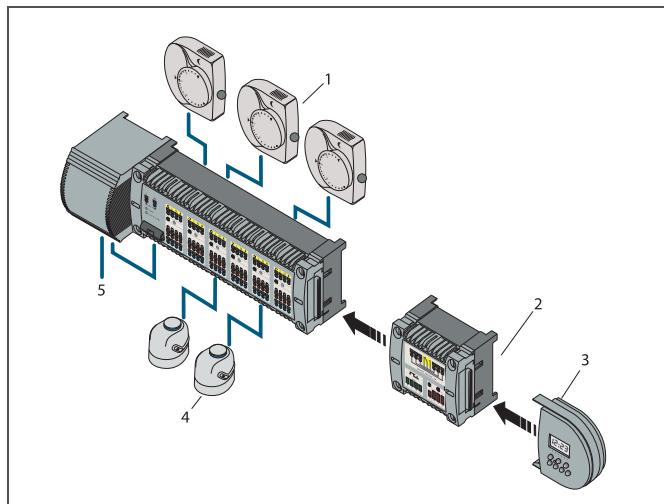


Ve stavu při dodání jsou termopohony rozepnuty (funkce First-Open).

5. V případě potřeby nasuňte další systémové komponenty (modul časovače atd.).
6. Připojte napájení na rozvaděč pro regulaci.
7. Nasadte na rozvaděč pro regulaci kryt.
8. Zapojte síťovou pojistku.
Indikátor provozu svítí.
9. Opět vypojte síťovou pojistku.

Po dokončení malířských prací atd.:

1. Prostorový termostat nasuňte na systémový panel a zaaretujte.
2. Zkontrolujte funkci a přiřazení místnosti:
 - Zapojte síťovou pojistku.
 - Termostaty postupně nastavte na maximum a ponechte je zapnuté. Rozsvítí se příslušná světelná dioda (termopohon aktivován). Po 15 min se funkce First-Open zruší.
 - Termostaty nastavte na minimum. Po max. 5 min se termopohony sepnou.



Obr. 7-14 Schéma připojení komponentů Raumatic M

- 1 Prostorový termostat (max. 6 kusů)
- 2 Modul čerpadla/výkonový modul
- 3 Modul časovače
- 4 Termopohony (max. 14 kusů)
- 5 Síť 230 V AC

7.5.5 REHAU Rozvaděč pro regulaci EIB 6-kanálový / 12-kanálový

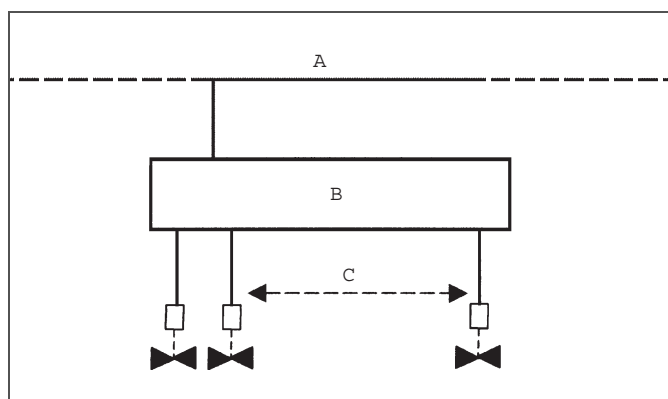


- Integrované sběrníkové napojení
- Možnost napojení max. 13 termopohonů
- Možnost volby trvalé nebo spínané regulace
- Nehlučné spínání díky technologii TRIAC
- Letní provoz s ochrannou funkcí proti zatuhlým ventilům (volitelná funkce)



Obr. 7-15 REHAU Rozvaděč pro regulaci EIB

Rozvaděč pro regulaci EIB představuje spojovací článek mezi systémem EIB s EIB prostorovými termostaty a termopohony REHAU 24 V.



Obr. 7-16 REHAU Rozvaděč pro regulaci EIB v systému EIB

- A Sběrníkové vedení EIB
- B REHAU Rozvaděč pro regulaci EIB
- C Max. 13 termopohonů REHAU 24 V

7.6 RAUMATIC R bezdrátová regulace



Obr. 7-17 Systém bezdrátové regulace Raumatic R



- Cenově výhodná bezdrátová regulace pro plošné vytápění
- Žádné potíže spojené s kabeláží
- Jasná a rychlá instalace bez možnosti záměny
- Maximálně snadné uvedení do provozu
- Moderní a příjemný design
- Jednoznačné indikátory provozního stavu/kontrolní indikátory
- Konektor pro modul čerpadla/výkonový modul a modul časovače
- Obsaženy všechny ostatní výhody systému RAUMATIC M

Systémové komponenty

- Bezdrátový prostorový termostat
- Bezdrátový rozvaděč pro regulaci
- Modul časovače
- Modul čerpadla/výkonový modul 24 V
- Termopohon 24 V

Základní vybavení

Jako základní vybavení jsou třeba:

- 1 bezdrátový prostorový termostat na místnost
- Bezdrátový rozvaděč pro regulaci
- 1 REHAU termopohon 24 V na jeden topný okruh



Při použití regulace jednotlivých místností v kombinaci s rozdělovačem HKV-D (z ušlechtilé oceli) musí být ke každému termopohonu REHAU dodatečně přibojednán adaptér ventilu VA 91 (obj.č. 211053-001). Standardní adaptér ventilu VA 10 u termopohonů REHAU není kompatibilní s ventily termostatů rozdělovače HKV-D (z ušlechtilé oceli).



Modul časovače a výkonový modul čerpadla jsou identické s rozšiřovacími moduly systému RAUMATIC M 24 V.

- **Modul časovače** může přes rozvaděč pro regulaci řídit v rámci jednoho časového programu dva oddělené úseky.
- **Modul čerpadla/výkonový modul** vypíná oběhové čerpadlo, pokud termostat nepožaduje žádné teplo.



Při velmi nevhodných podmínkách pro příjem signálu lze systém doplnit o přijímač bezdrátového signálu.
Prosím obraťte se na vaše prodejní zastoupení společnosti REHAU.

7.6.1 Popis komponentů systému

Bezdrátový prostorový termostat

Regulace teploty místnosti s bezdrátovým přenosem signálu, přenosem informací o teplotě a kódováním pro bezdrátový rozvaděč pro regulaci.

- Otočný spínač pro nastavení požadované teploty 1/4 stupňovým "jemným nastavením"
- Možnost volby provozního režimu (teplotní útlum "ZAP", "VYP" nebo "AUTOMATICKY")
- Úzkopásmový vysílač v pásmu 868 MHz

Technické údaje

Pásmová frekvence vysílače	868 MHz
Vysílací výkon	< 10 mW
Dosah	cca 30 m v domě
Baterie	2 x 1,5 V Mignon (AA, LRG), Alkaline
Životnost baterie	cca 5 let
Rozsah teplotního nastavení	10 °C – 28 °C
Barva	Čistě bílý
Rozměry (ŠxVxH)	118 x 79 x 27 mm
Baterie Mignon jsou obsaženy v rozsahu dodávky.	



- Provozní frekvence 868 MHz
- Vhodné pro 6 bezdrátových prostorových termostatů
- Možnost připojení 13 termopohonů REHAU 24 V
- Možnost modulárního rozšíření prostřednictvím integrovaného rozhraní
- Automatické snižování teploty přes dva topné programy (C1/C2), dle volby možné také s použitím modulu časovače

Systém přípojek pro bezdrátový termostat a termopohon 24 V.

- Kontrolní indikátory pro:
 - provozní napětí
 - výstup spínání bezdrátového prostorového termostatu
 - vadnou pojistku
- Funkce:
 - ochranné spínání (režim ochrany proti mrazu)
 - test dostupnosti signálu jako pomoc 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
Pásmová frekvence	868 MHz
Stupeň krytí	IP 20
Třída ochrany	II
Rozměry Š x V x H	302 x 70 x 75 mm
Barva spodního dílu krytu	stříbřitě šedá (RAL 7001)
Barva vrchního víka	průhledná



POZOR

Instalace systému smí být provedena pouze vyškoleným odborníkem v oblasti elektrotechniky.

Dodržujte:

- Ustanovení platných norem
- Pokyny v dodaném návodu na montáž

1. Namontujte rozvaděč pro regulaci do skříně rozdělovače.
2. Položte termopohony na rozvaděč pro regulaci.
3. Nasuňte termopohony na adaptér ventilu.



Ve stavu při dodání jsou termopohony rozepnuty (funkce First-Open).

4. V případě potřeby nasuňte další systémové komponenty (modul časovače atd.).
5. Připojte transformátor rozvaděče pro regulaci k napájení.
6. Zapojte síťovou pojistku.

Indikátor provozu svítí. Po cca 5 sekundách se rozsvítí všechny diody, rozvaděč pro regulaci je připraven k přiřazení termostatů.



Po zapojení síťové pojistky rozepne rozvaděč pro regulaci automaticky výstupy. Tím se nejpozději po 8 minutách zruší funkce First-Open.

7. Provedte přiřazení prostorových termostatů k jednotlivým zónám podle přiloženého návodu k montáži.
 - Přiřaďte prostorový termostat z předpokládaného místa montáže.
 - Popište prostorový termostat v rámci požadovaných hodnot.
8. Namontujte termostat na předpokládané místo montáže.
9. Provedte kontrolu přiřazení bezdrátových termostatů podle přiloženého návodu k montáži.



- Komfortní a snadno pochopitelná obsluha
- Modulární konstrukce vhodná pro různé koncepty zařízení
- Snadné a bezpečné uvedení do provozu díky integrovanému konfiguračnímu asistentovi
- Optimální pohoda díky
- plně automatické změně provozních režimů vytápění/chlazení podle potřeby
- Zajištění optimálního chladicího výkonu
- Integrace odvlhčovačů
- Bezpečné zamezení tvorby kondenzátu a podchlazení podlahy
- Integrovaná regulace prostorové teploty až pro
- 3 místnosti (systém Basic)
- 5 místností (standardní systém, hlavní modul)
- Standardní systém modulárně rozšiřitelný až na 9 teplot přívodu-a až 41 místností
- Kombinovatelný s dodatečnými regulátory prostorové teploty
- Řízení topného tělesa, chladicí jednotky, odvlhčovačů a čerpadel

Oblast použití

Regulační technika vytápění/chlazení REHAU lze obecně použít pro systémy plošného vytápění a chlazení:

- Podlahové vytápění/chlazení
- Stropní vytápění/chlazení
- Stěnové vytápění/chlazení
- Kombinace podlahového vytápění / stropního chlazení

Přehled systému

K dispozici jsou 2 systémy:

Standardní systém

- modulární, rozšiřitelný systém
- s možností regulace až 9 přírodních teplot
- s možností regulace až 41 místností
- komfortní obsluha

Systém Basic

- pro 1 – 3 místnosti
- s možností regulace 1 přírodní teploty
- snadná obsluha

Standardní systém



Obr. 7-18 Hlavní součásti standardního systému: hlavní modul MM-HC a displej D-HC

Standardní systém se v nejnižším stupni výbavy skládá z:

- hlavního modulu MM-HC
- sady čidel S-HC
- displeje D-HC

Lze ho rozšířit pomocí:

- hlavního rozšiřujícího modulu MEM-HC pro 4 další místnosti
- modulu(ů) slave SL-HC, každý pro 1 další přírodní teplotu a až 4 další místnosti

Systém Basic



Obr. 7-19 Hlavní součásti systému Basics modul Basic BM-HC a rozšiřovací modul

Systém Basic se v nejnižším stupni výbavy skládá z:

- modulu Basic BM-HC
- čidla prostorové teploty RT-HC
- čidla teploty přívodu / zpátečky FRT-HC

Lze ho rozšířit pomocí:

- rozšiřujícího modulu Basic BEM-HC
- čidla vlhkosti a teploty HT-HC



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.

Potrubí od zdroje chladu až do rozdělovače musí být dostatečně plynotěsně izolováno.

Zabránění kondenzaci

Je nutno spolehlivě zamezit tvorbě kondenzační vody. To platí jak pro chlazené plochy, tak i pro přívodní potrubí a rozdělovače. Za tímto účelem se v závislosti na použitém stupni výbavy systémů na jednom nebo více místech měří rosný bod vzduchu v místnosti a přívodní teplota je nastavena v bezpečnostní vzdálenosti od rosného bodu.

Kritická místa jsou:

- plynotěsně neizolované oblasti trubek
- spojovací díly
- chlazené plochy, které v důsledku své tloušťky materiálu nebo situace při montáži nabývají teploty blízké se přívodní teplotě.



V nejjednodušší variantě regulační techniky – použití modulu Basic BM-HC bez rozšiřovacího modulu BEM-HC – používá se pouze jedno čidlo rosného bodu TPW.

Tato varianta je přípustná pouze:

- po přesném prověření podmínek použití
- při vhodném nastavení mezní hodnoty přívodní teploty při procesu chlazení

Zohlednění teploty podlahy

Dodržení minimální hodnoty teploty podlahy při procesu chlazení je důležitým kritériem příjmného pocitu.

Oba systémy nabízejí možnost regulovat přívodní teplotu tak, aby teplota neklesla pod minimální teplotu podlahy.

Čidlo rosného bodu REHAU TPW

Čidlo rosného bodu je důležitým bezpečnostním nástrojem, který zasahuje při chybné funkci zařízení. Použití čidel rosného bodu je proto plánováno na nejméně dvou bodech potrubí.

Při začínající kondenzaci vody je dán signál regulačnímu přístroji. Poté se zvýší přívodní teplota a je spuštěn přiřazený odvlhčovač.

Alternativně lze vypnout provozní napětí regulace jednotlivých místností nebo přímých ventilů, aby se tak zastavil tok chladiva.

Při správné aplikaci toto opatření vylučuje

- nebezpečí uklouznutí na chlazených plochách
- poškození konstrukčních dílů v důsledku kondenzace.

Proto je nutno v jednotlivých případech prověřit, na kterých místech zařízení má být použito čidlo rosného bodu.

Rovněž není možné, nepoužít při samostatném použití modulu Basic BM-HC čidlo rosného bodu.

Provozní režimy

Pro systémy lze zvolit následující provozní režimy:

- automatika
- vypnuto (ochrana proti mrazu)
- pouze topný provoz (automatické spuštění)
- ruční topný provoz (permanentní provoz)
- pouze chladicí provoz (automatické spuštění)
- ruční chladicí provoz (permanentní provoz)

Přepínání provozních režimů vytápění/chlazení Automatické přepínání

Pro aktivaci topného provozu se jako kritérium používá časově zprůměrovaná venkovní teplota.

Doporučená mez vytápění: pokles pod 15 °C

Aktivace chladicího provozu

Běžné metody se omezují na čisté sledování mezní hodnoty venkovní a vnitřní teploty.

Regulační systémy REHAU používají výpočetní zpracování relevantních hodnot teploty ve spojení s posouzením trendu vnitřní teploty.

Tato speciální výpočetní metoda nabízí následující výhody:

- včasná aktivace chlazení
- zohlednění charakteristik budovy
- zohlednění vnitřních zatížení
- zamezení zbytečným prostoje zdroje chladu

Výsledkem tohoto "předvídavého" způsobu provozu regulátoru je maximální efektivita systému podlahového chlazení za současně úsporného způsobu provozu.

Výkon systému

	Modul Basic BM-HC	Modul Basic BM-HC + rozšiřovací modul Basic BEM-HC	Hlavní modul MM-HC	Hlavní modul MM-HC + hlavní rozšiřovací modul MEM-HC	Hlavní modul MM-HC + 1 x modul slave SL-HC	Hlavní modul MM-HC + hlavní rozšiřovací modul MEM-HC + 1 x modul slave SL-HC	Hlavní modul MM-HC + 8 x modul slave SL-HC	Hlavní modul MM-HC + hlavní rozšiřovací modul MEM-HC + 8 x modul slave SL-HC
Počet regulovaných přívodních teplot	1	1	1	1	2	2	9	9
Maximální počet regulovaných místností	1	3	5	9	9	13	37	41
Maximální počet čidel H/T	0 ¹⁾	2	2	2	3	3	10	10
Maximální počet podlahových čidel	0 ²⁾	0 ²⁾	2	2	4	4	18	18

Tab. 7-1 Výkon systému

Volba systému

	Modul Basic BM-HC	Modul Basic BM-HC + rozšiřovací modul Basic BEM-HC	Hlavní modul MM-HC	Hlavní modul MM-HC + hlavní rozšiřovací modul MEM-HC	Hlavní modul MM-HC + 1 x modul slave SL-HC	Hlavní modul MM-HC + hlavní rozšiřovací modul MEM-HC + 1 x modul slave SL-HC	Hlavní modul MM-HC + 2 x modul slave SL-HC	Hlavní modul MM-HC + hlavní rozšiřovací modul MEM-HC + 2 x modul slave SL-HC
Potřebný počet čidel T/H	Celkový počet regulovatelných místností / počet regulovatelných teplot přívodu							
0 ¹⁾	1 / 1	–	–	–	–	–	–	–
1	– / 1	3 / 1	5 / 1	9 / 1	–	–	–	–
2	–	3 / 1	4 / 1	8 / 1	9 / 2	13 / 2	–	–
3	–	–	–	–	8 / 2	12 / 2	13 / 3	17 / 3
4	–	–	–	–	–	–	12 / 3	16 / 3

Tab. 7-2 Volba systému

Poznámky:

1) Ve zvláštních případech lze modul Basic BM-HC použít samostatně, bez rozšiřovacího modulu BEM-HC. Pak se neprovádí výpočet rosného bodu a přívodní teplotu při procesu chlazení je nutno zvolit podle účelu použití. Použití čidla rosného bodu je volitelné.

2) Funkci monitorování teploty podlahy přebírá měření teploty zpátečky.

Počet regulovaných místností lze kdykoliv zvýšit pomocí dodatečných regulátorů prostorové teploty.

7.7.1 Standardní systém

Systémové komponenty

- Hlavní modul MM-HC
- Hlavní rozšiřující modul MEM-HC
- Modul slave (volitelný) SL-HC
- Displej D-HC
- Sada čidel S-HC
- Čidla vlhkosti a teploty HT-HC
- Čidla prostorové teploty RT-HC

Zkrácený popis

Standardní systém je modulární systém řízení a regulace, který pokrývá všechny kontrolní funkce potřebné pro systém plošného vytápění/chlazení:

- Regulace přívodní teploty
 - při procesu vytápění řízená podle povětrnostních podmínek
 - při procesu chlazení v závislosti na rosném bodu a teplotě podlahy
 - Regulace prostorové teploty
 - s individuálními předepsanými hodnotami v jednotlivých místnostech pro vytápění / chladicí provoz
 - podle denního a týdenního programu pro normální a redukovaný provoz
 - Aktivace chladicího provozu podle prediktivní metody pro dosažení nejvyšší efektivity
 - automatické nebo ruční přepínání celého zařízení mezi topným provozem / neutrální zónou / chladicím provozem
 - Letní kompenzace pro zamezení extrémních rozdílů teplot při vysokých venkovních teplotách
 - Dovolená, funkce "party"
- Dovolenkové spínání, funkce "party"



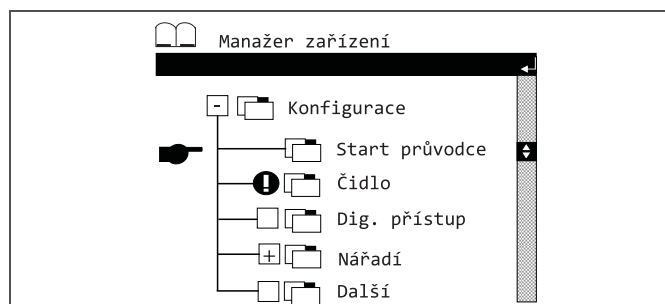
Pro provoz regulačních přístrojů a pro napájení připojených komponent jsou nutné transformátory se 24 V.

Pohony směšovacích ventilů pro regulaci přívodní teploty musí být vhodné pro řídicí signál 0 ... 10 V, provozní napětí 24 V AC.

Uvedení do provozu – konfigurační asistent

Regulační systém nabízí při instalaci jedinečnou pomůcku pro rychlé a bezchybné uvedení do provozu.

Konfigurační asistent se automaticky spustí po prvním zapnutí systému a provede všechny kroky instalace.

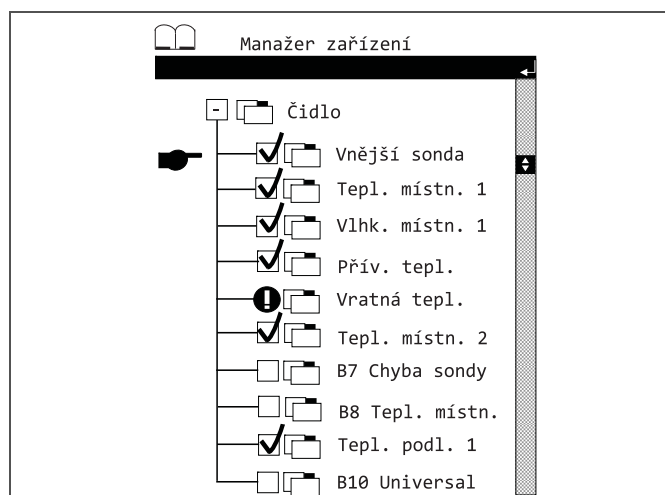


Obr. 7-20 Servisní úroveň – konfigurace

Průběh instalace

- Výběr a zkouška připojených čidel
- Definování a testování všech digitálních vstupů
- Prověření připojených jednotek
- Funkční test vytápění
- Funkční test chlazení

Přehledně a na první pohled lze rozpoznat, jaká čidla jsou definována a správně připojena, a u kterých došlo k chybě funkce:

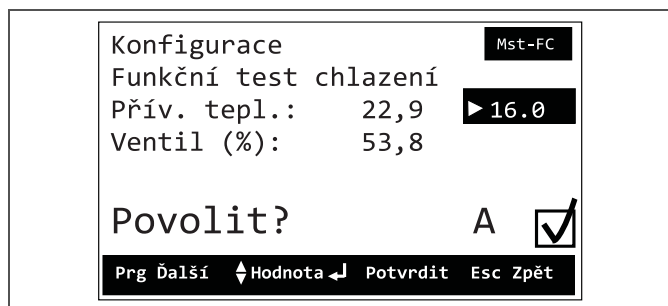


Obr. 7-21 Servisní úroveň – konfigurace čidel

Funkční test vytápění/chlazení

Po prověření všech připojených čidel, aktorů a přístrojů proběhne následný test funkcí "vytápění" a "chlazení"

Zde se testuje bezchybná souhra všech komponent v zařízení:

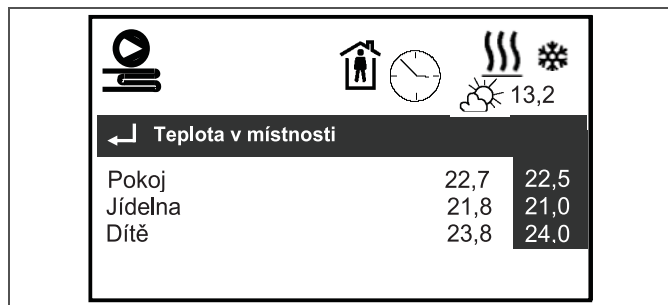


Obr. 7-22 Servisní úroveň – funkční test chlazení

Ovládání systému

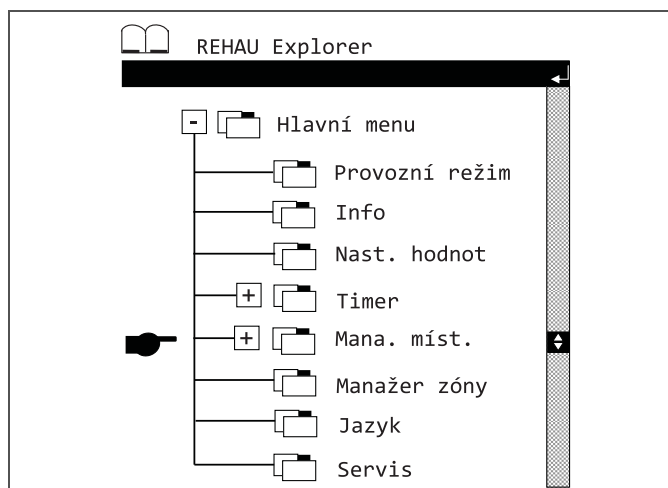
Při navrhování struktury obsluhy byl zvláštní důraz kladen na snadnou a intuitivní obsluhu.

Všechny stránky obrazovek jsou provedeny tak, aby se uživatel rychle zorientoval.



Obr. 7-23 Uživatelská úroveň – hlavní obrazovka

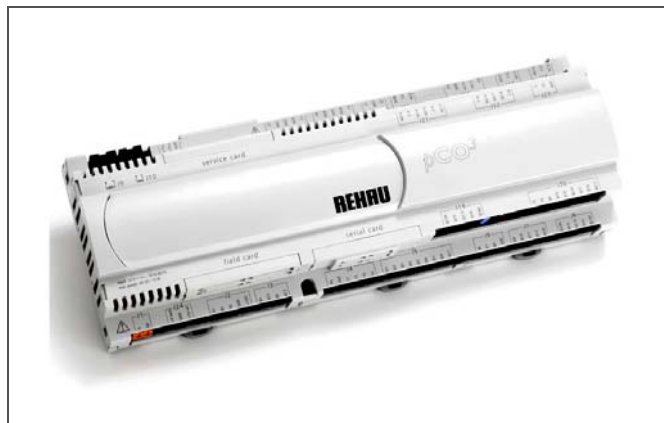
Přechod k jiným stránkám se zadáním probíhá prostřednictvím snadného ovládání průzkumníku REHAU:



Obr. 7-24 Uživatelská úroveň – výběr funkce

Popis komponent systému

Hlavní modul MM-HC



Obr. 7-25 Hlavní modul MM-HC

Centrální řídicí a regulační přístroj s následujícími úkoly:

- Volba provozního režimu "vytápění", "neutrální", "chlazení" automaticky nebo podle zadání uživatele
- Regulace přívodní teploty při procesu vytápění podle venkovní teploty
- Regulace přívodní teploty při procesu chlazení podle rosného bodu a při zohlednění příjemných povrchových teplot
- Výstup signálů požadavků k
- topnému tělesu
- zdroj chladu
- odvlhčovači
- čerpadlu topného okruhu plošného vytápění/chlazení
- čerpadlu topného okruhu systému radiátorů
- řízení 3, v závislosti na konfiguraci až 5 zónových ventilů pro regulaci prostorové teploty
- řízení dodatečných regulátorů samostatné místnosti pro vytápění/chlazení

Montáž na montážní lištu

Hlavní rozšiřující modul MEM-HC



Obr. 7-26 Hlavní rozšiřující modul MEM-HC

Rozšiřovací jednotka pro regulaci 4 dalších prostorových teplot
Připojení na hlavní modul MM-HC pomocí stíněného vodiče ke sběrnici, maximální vzdálenost 500 m

Displej D-HC



Obr. 7-27 Displej D-HC

Semigrafický displej se 6 funkčními tlačítky pro ovládání systému a zobrazení důležitých dat systému:

Vhodný pro montáž na stěnu

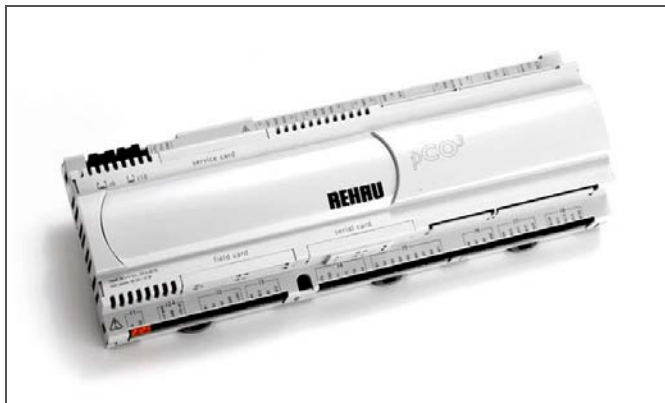
Napájení prostřednictvím hlavního modulu

Maximální délka vodiče k hlavnímu modulu:

Telefonní rozvod: 50 m

Kabel AWG22: 500 m

Modul slave (volitelný) SL-HC



Obr. 7-28 Modul slave SL-HC

Řídící a regulační přístroj s následujícími úkoly:

- Komunikace s hlavním modulem
- Regulování další přívodní teploty (volitelně)
- Řízení maximálně 4 zónových ventilů pro regulaci prostorové teploty
- Výstup signálu požadavků pro čerpadlo topného okruhu plošného vytápění/chlazení

Výstup signálu požadavků pro odvlhčovač

Montáž na montážní lištu

Sada čidel S-HC

Základní vybavení sady, sestávající z následujících čidel:

- Čidlo venkovní teploty AT-HC
- Čidlo teploty přívodu / zpátečky FRT-HC s ponornou jímkou IS-HC
- Čidlo vlhkosti / teploty HT-HC
- Čidlo teploty podlahy FT-HC



Obr. 7-29 Sada čidel S-HC



Sada čidel S-HC obsahuje minimální vybavení čidly, která jsou potřebná pro provoz regulačního systému "Standard", sestávajícího z hlavního modulu MM-HC s displejem D-HC.

Příslušenství

Čidlo rosného bodu REHAU TPW

Pro identifikaci kondenzace na kritických místech potrubí.

Popis komponent čidel a příslušenství

v oddílu 7.7.3 "Čidla", str. 145



Opatření pro prevenci škod v důsledku chybné funkce

Podle DIN EN 1264 musí existovat bezpečnostní zařízení nezávislé na ovládací jednotce, které při nepřipustně vysokých přírodních teplotách vypne oběhové čerpadlo.

Proto musí být ze strany stavby připraven omezovací termostat.



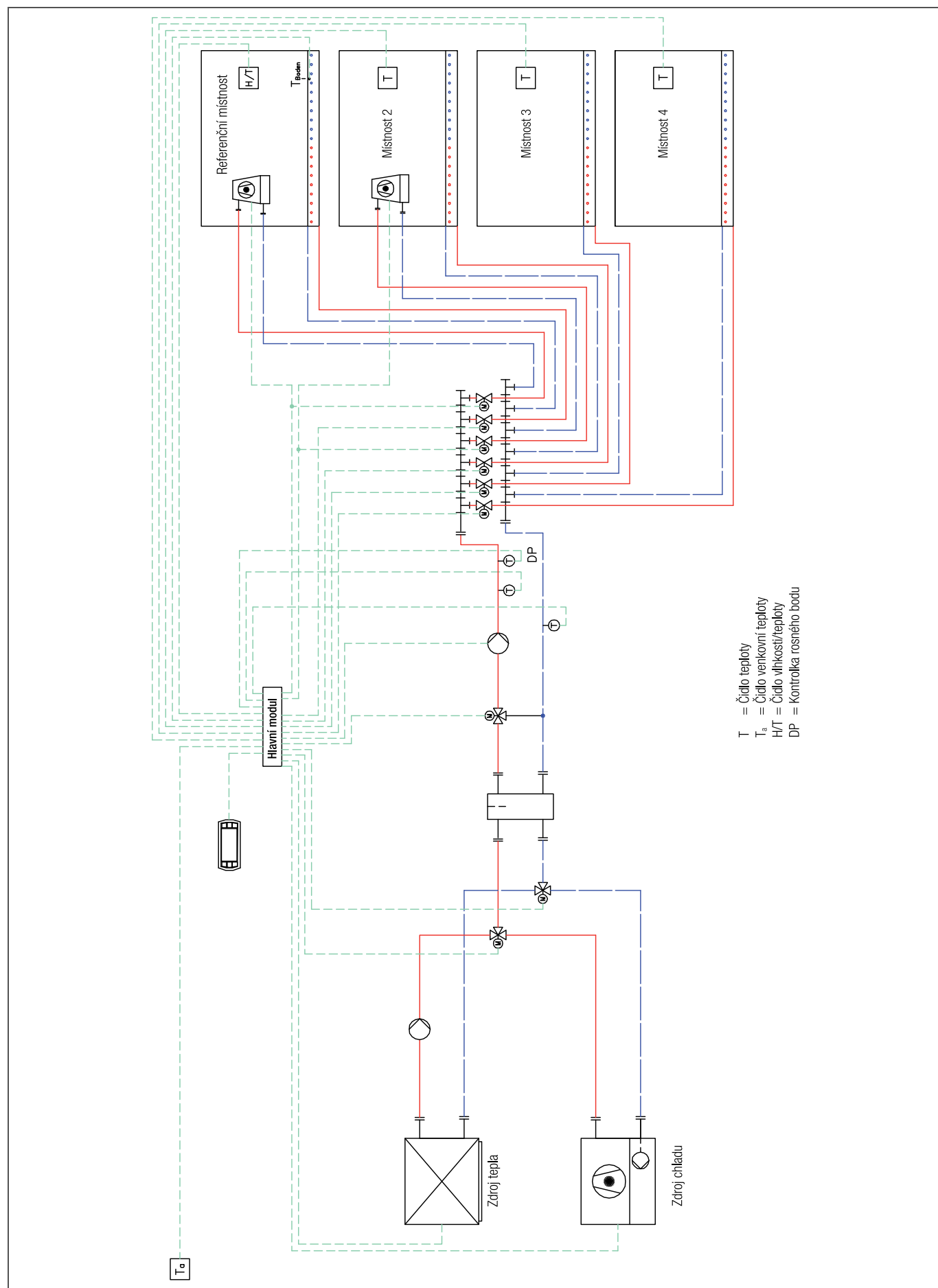
POZOR

Instalaci systému smí provádět pouze kvalifikovaný odborný elektrotechnik.

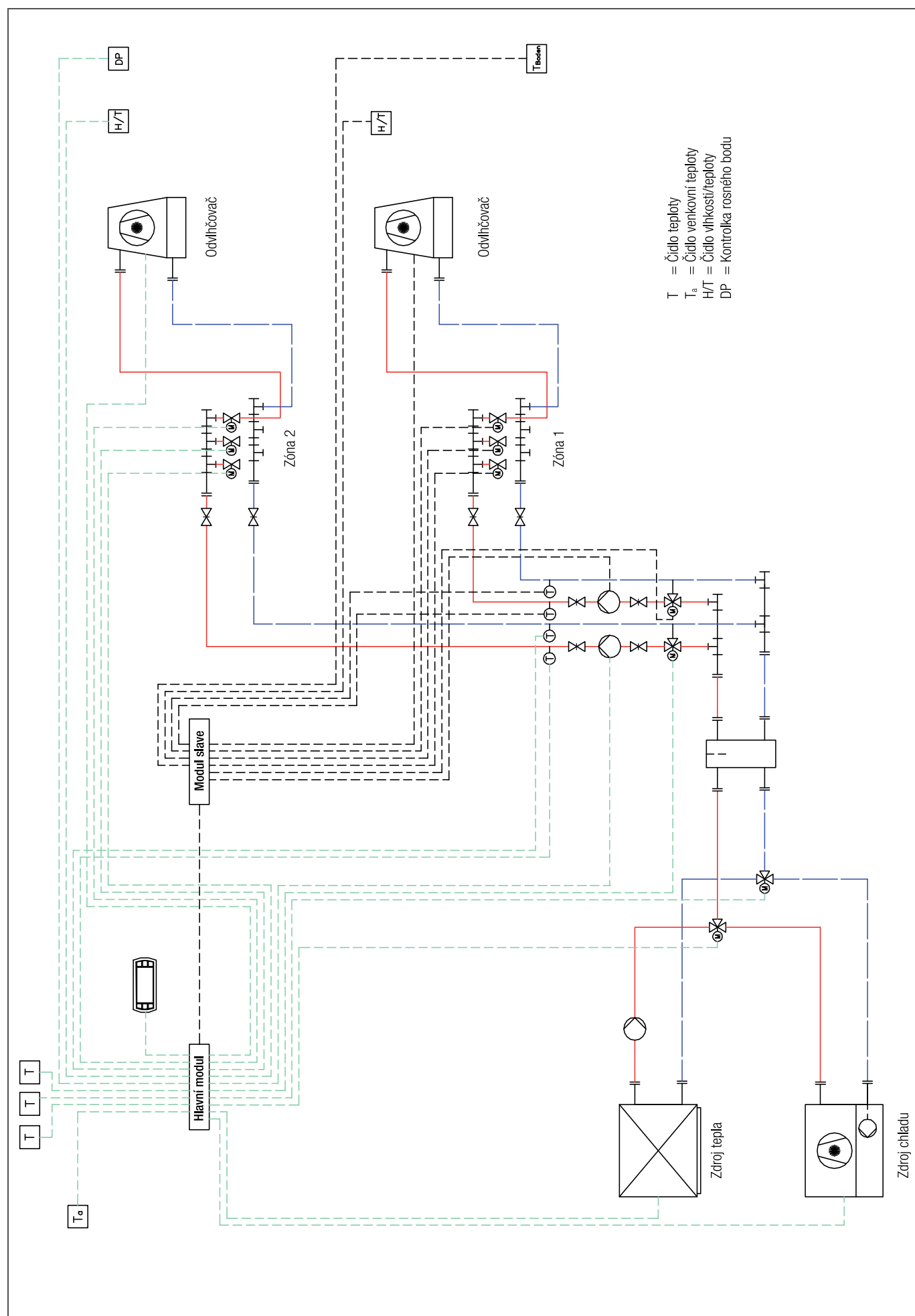
Dodržujte:

Ustanovení platných norem

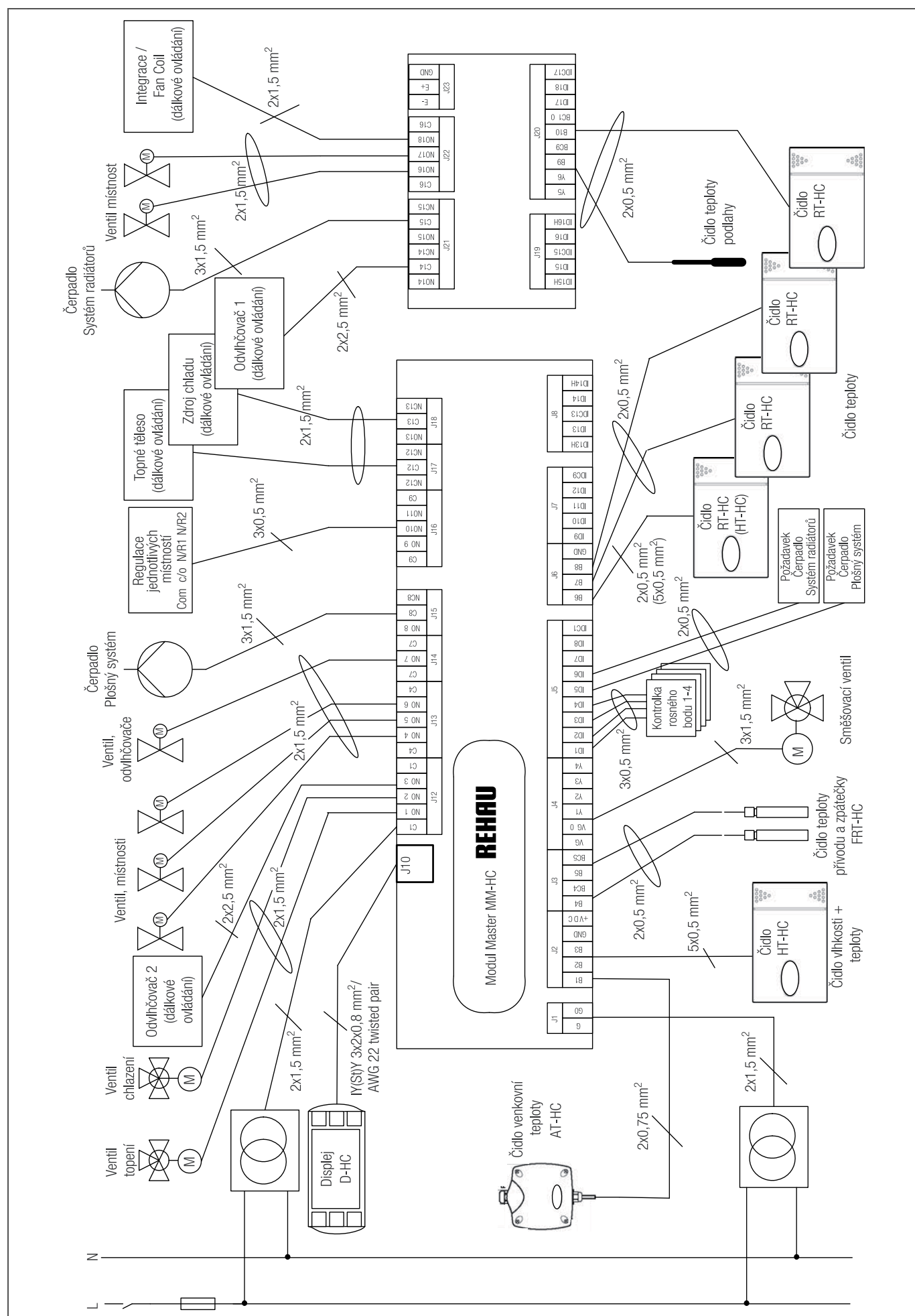
- Pokyny v dodaném návodu na montáž



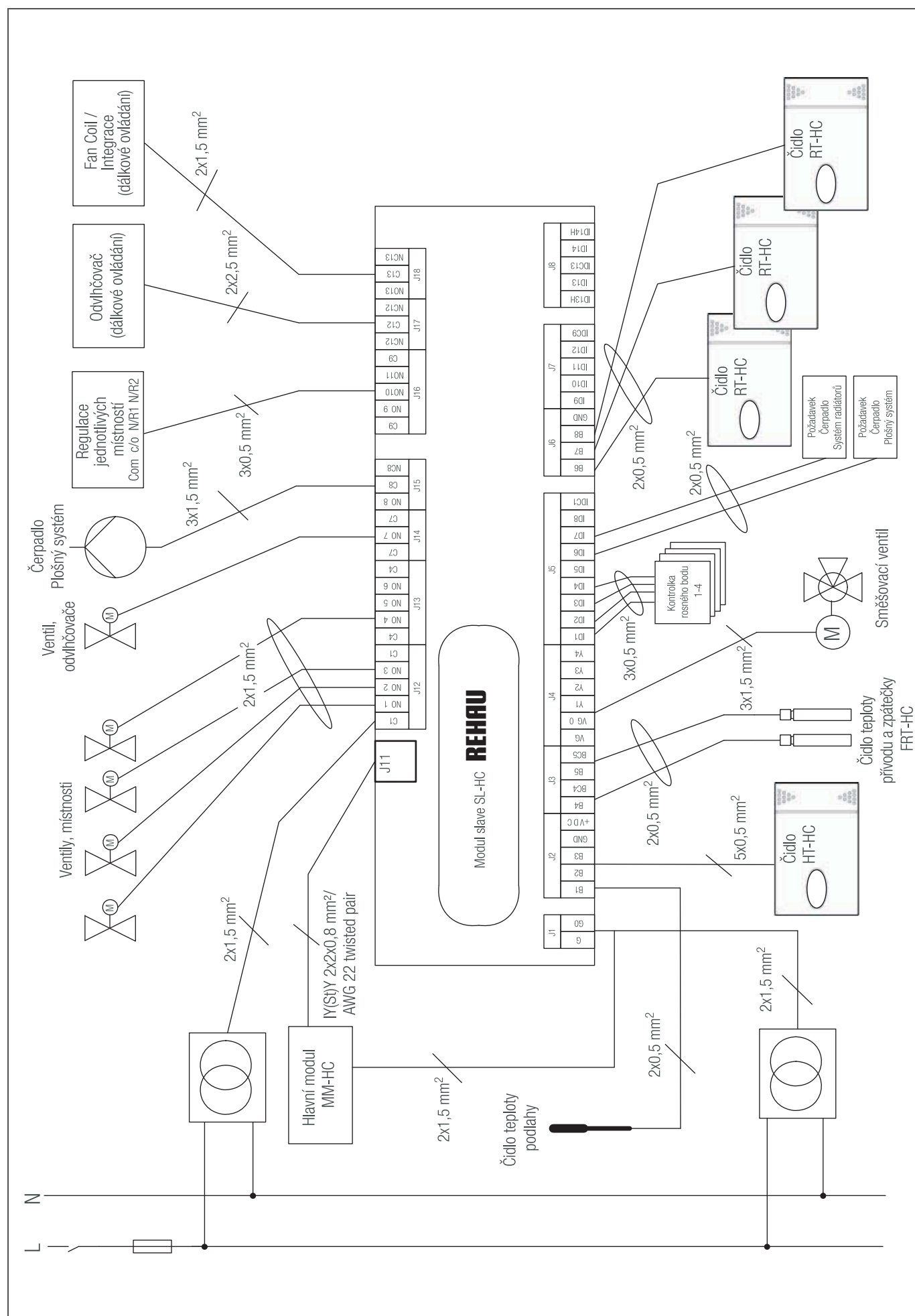
Obr. 7-30 Podlahové vytápění/chlazení, 1 zóna



Obr. 7-31 Podlahové vytápění/chlazení, 2 zóny



Obr. 7-32 Schéma zapojení, hlavní modul MM-HC



Obr. 7-33 Schéma zapojení, modul slave SL-HC

Systémové komponenty

Modul Basic BM-HC

Rozšiřující modul Basic (volitelně) BEM-HC

Čidla vlhkosti a teploty HT-HC

Čidla prostorové teploty RT-HC

Čidla teploty přívodu / zpátečky FRT-HC

Stručný popis

Systém basic je nákladově efektivní systém řízení a regulace, který pokrývá všechny kontrolní funkce potřebné pro systém plošného vytápění/chlazení:

- Regulaci přívodní teploty
 - při procesu vytápění řízená podle povětrnostních podmínek
 - při procesu chlazení v závislosti na rosném bodu a teplotě zpátečky nebo podlahy
- Regulaci prostorové teploty
 - s individuálními předepsanými hodnotami v jednotlivých místnostech pro vytápění/chladicí provoz
 - při použití modulu hodin podle denního a týdenního programu pro normální a redukovaný provoz
- Aktivaci chladicího provozu podle prediktivní metody pro dosažení nejvyšší efektivity
- Automatické přepínání celého zařízení mezi topným provozem / neutrální zónou / chladicím provozem



Pro provoz regulačních přístrojů a pro napájení připojených komponent jsou nutné transformátory 24 V.

Pohony směšovacích ventilů pro regulaci přívodní teploty musí být vhodné pro řídicí signál 0 ... 10 V, provozní napětí 24 V AC.

Uvedení do provozu – konfigurační asistent

Regulační systém "Basic" nabízí pro snadnou a bezpečnou instalaci jako standardní systém **konfiguračního asistenta**, který se spustí automaticky při prvním zapnutí systému a provede uživatele všemi body instalace.

Způsob funkce je identický se způsobem popsaným v oddílu "Uvedení do provozu – konfigurační asistent", str. 133, přičemž je struktura obrazovky jednodušší na základě alfanumerického displeje.

Modul Basic BM-HC

Obr. 7-34 Modul Basic BM-HC

Centrální řídicí a regulační přístroj s následujícími úkoly:

- Volba provozního režimu "vytápění", "neutrální", "chlazení" automaticky nebo podle zadání uživatele
- Regulace přívodní teploty při procesu vytápění podle venkovní teploty
- Regulace přívodní teploty při procesu chlazení podle rosného bodu a při zohlednění příjemných povrchových teplot
- Výstup signálů požadavků k
 - topnému tělesu
 - zdroj chladu
 - čerpadlu topného okruhu plošného vytápění/chlazení
- Regulace prostorové teploty místnosti
- Řízení dodatečné regulace pro jednotlivé místnosti pro vytápění/chlazení
- Digitální vstupy pro přepínání provozních režimů léto / zima / automatika a běžný provoz / redukovaný provoz

Montáž na montážní lištu



Samotné použití modulu Basic BM-HC bez rozšiřujícího modulu Basic je účelné pouze ve zvláštních případech, protože prostřednictvím samotného modulu Basic se **neprovádí** žádné měření vlhkosti vzduchu v místnosti a tím výpočet rosného bodu.

Proto je nutné, nainstalovat čidlo rosného bodu TPW.

Minimální přívodní teplota při procesu chlazení musí být nastavena tak, aby nemohlo dojít ke kondenzaci.

Zpravidla je třeba monitorování rosného bodu zajistit prostřednictvím rozšiřujícího modulu Basic BEM-HC.



Obr. 7-35 Rozšiřující modul Basic BEM-HC

Rozšiřující jednotka pro modul Basic BM-HC

Modul Basic a rozšiřující modul Basic společně nabízí následující možnosti:

- Regulace až 3 prostorových teplot
- Zaznamenávání relativní vlhkosti místnosti, 2 x
- Regulace přívodní teploty při procesu chlazení podle nejméně příznivých zjištěných rosných bodů
- Řízení odvlhčovače

Potřebná čidla, pouze modul Basic BM-HC:

- Čidlo venkovní teploty AT-HC
- 1 x čidlo prostorové teploty RT-HC
- 2 x čidla teploty přívodu / zpátečky FRT-HC s ponornou jímkou IS-HC nebo
- 1 x čidlo teploty přívodu / zpátečky FRT-HC s ponornou jímkou IS-HC a
- 1 x čidlo teploty podlahy FT-HC

Potřebná čidla, modul Basic BM-HC s modulem Basic BEM-HC

- 1 x čidlo venkovní teploty AT-HC
- 1 x čidlo vlhkosti a teploty HT-HC
- 2 x čidlo teploty přívodu / zpátečky FRT-HC s ponornou jímkou IS-HC nebo
- 1 x čidlo teploty přívodu / zpátečky FRT-HC s ponornou jímkou IS-HC a
- 1 x čidlo teploty podlahy FT-HC

Volitelná čidla, BM-HC a BEM-HC

- 1 x další čidlo vlhkosti a teploty HT-HC
- 1 další čidlo prostorové teploty RT-HC nebo
- 2 další čidla prostorové teploty RT-HC

Popis komponent čidla

V oddílu 7.7.3 "Čidla", str. 145

Čidlo rosného bodu REHAU TPW

Pro identifikaci kondenzace na kritických místech potrubí.

Transformátor REHAU 50 VA

Pro napájení komponent regulace a ventilových pohonů.



Opatření pro prevenci škod v důsledku chybné funkce

Podle ČSN EN 1264 musí existovat bezpečnostní zařízení nezávislé na ovládací jednotce, které při nepřipustně vysokých přívodních teplotách vypne oběhové čerpadlo.

Proto musí být ze strany stavby připraven omezovací termostat.

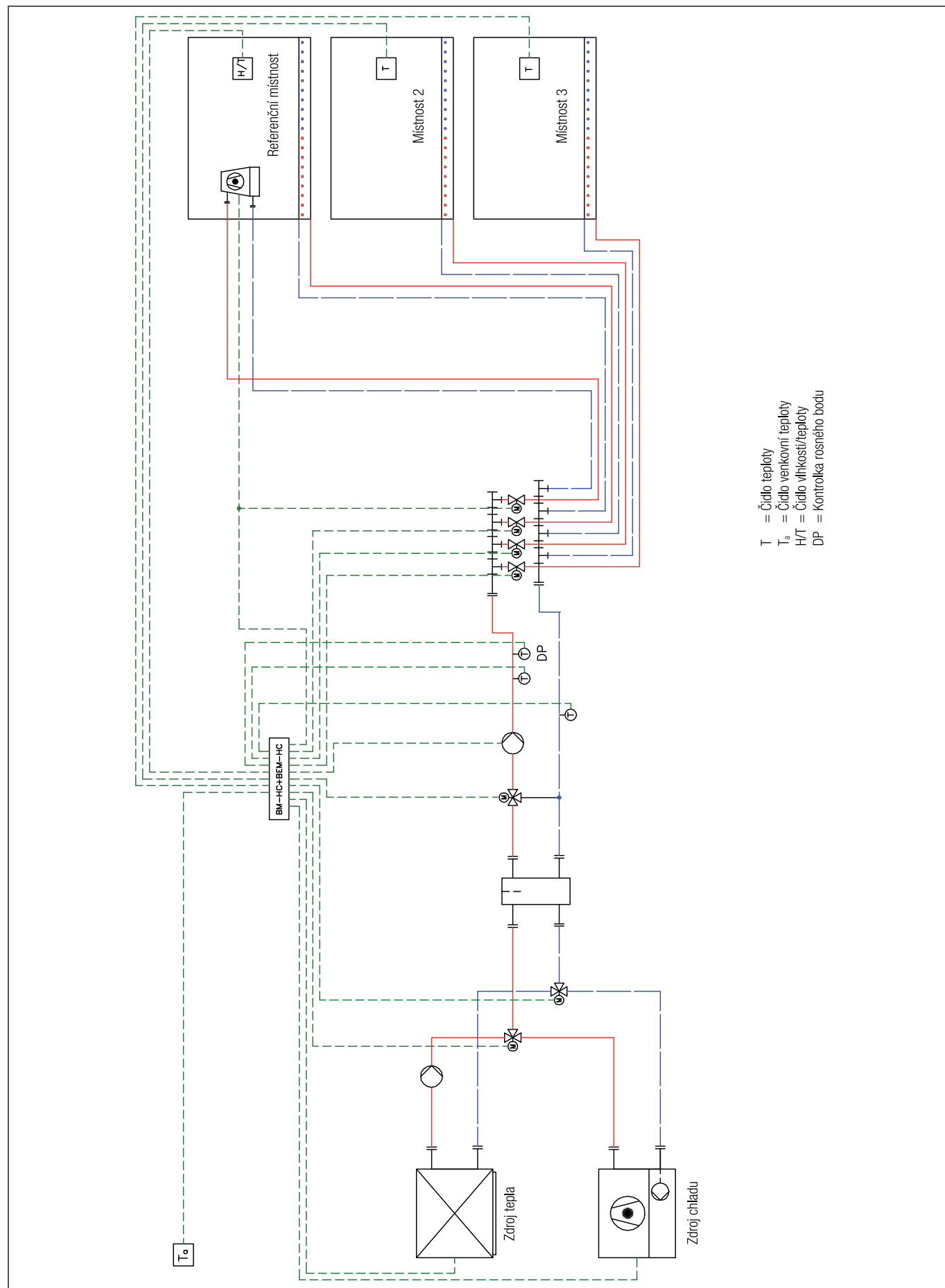


POZOR

Instalaci systému smí provádět pouze kvalifikovaný odborný elektrotechnik.

Dodržujte:

- Ustanovení platných norem
- Pokyny v dodaném návodu na montáž



Obr. 7-36 Podlahové vytápění/chlazení 1 zóna

144

7.7.3 Čidla

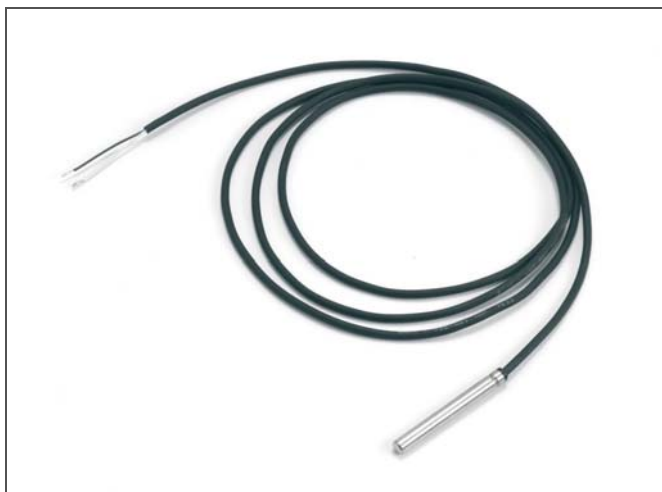
Čidlo prostorové teploty RT-HC, vlhkostní/teplotní čidlo HT-HC



Obr. 7-38 Čidlo vlhkosti a teploty místnosti HT-HC

- Nástěnné čidlo pro teplotu popř. vlhkost a teplotu
- Napájení HT-HC prostřednictvím regulačního přístroje

Čidlo teploty přívodu/zpátečky FRT-HC



Obr. 7-40 Čidlo teploty přívodu / zpátečky FRT-HC

- Kabelové čidlo teploty NTC, IP 68
- Délka kabelu 1,5 m
- Prvek čidla v kovovém pouzdru 6 x 52 mm

Čidlo venkovní teploty AT-HC



Obr. 7-39 Čidlo venkovní teploty AT-HC

- Čidlo se stupněm krytí IP 54
- Montáž na zastíněnou stranu fasády

Ponorná jímka IS-HC



Obr. 7-41 Ponorná jímka IS-HC

- Pro čidlo teploty přívodu / zpátečky FRT-HC
- Ponorná jímka 8 x 60 mm z nerezové oceli
 - Vnější závit 1/4", šroubový spoj PG7, IP 68

Čidlo teploty podlahy FT-HC

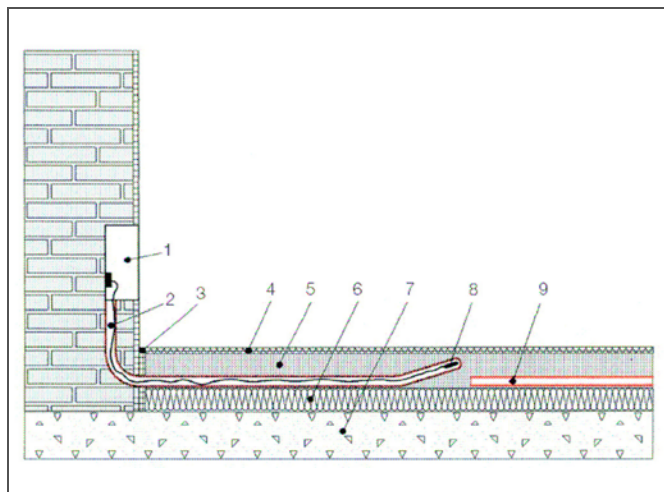


Obr. 7-42 Čidlo teploty podlahy FT-HC

- Kabelové čidlo teploty NTC, IP 67

- Délka kabelu 3 m

Prvek čidla v plastovém pouzdru 6 x 15 mm



Obr. 7-43 Montáž čidla teploty podlahy FT-HC

1 Připojovací zásuvka

2 Chránička

3 Okrajová dilatační páska

4 Podlahová krytina

5 Mazanina

6 Tepelná a kročejová izolace REHAU

7 Betonová deska

8 Čidlo teploty podlahy

9 Trubka RAUTHERM S

Výběr čidel

Níže uvedená tabulka popisuje nutný a maximální počet čidel různých variant regulační techniky.

	[1]Sada čidel S-HC	[2]Čidlo venkovní teploty	[3]Čidlo vlhkosti a teploty HT-HC	[4]Čidlo prostorové teploty RT-HC	[5]Čidlo teploty přívodu / zpátečky FRT-HC, ponorná jímka IS-HC	[6]Čidlo teploty podlahy FT-HC
Hlavní modul MM-HC	Nutná 1 sada čidel S-HC, obsahuje 1 x [2] 2 x [5] 1 x [6] 1 x [3]	—	0 navíc k S-HC	max 4 navíc	—	0 navíc k S-HC
			0 navíc k S-HC	max 3 navíc		1 navíc k S-HC
			1 navíc k S-HC	max 2 navíc		0 navíc k S-HC
			1 navíc k S-HC	max 1 navíc		1 navíc k S-HC
Modul slave SL-HC	—	—	1 x	max 3 navíc	2 x, pokud má být regulace teploty přívodu prováděna modulem slave	1 x
			1 x	max 2 navíc		2 x
Modul Basic BM-HC	—	1 x	—	1 x	2 x čidlo teploty přívodu / zpátečky FRT-HC s ponornou jímkou IS-HC nebo 1 x čidlo teploty přívodu / zpátečky FRT-HC s ponornou jímkou IS-HC a 1 x čidlo teploty podlahy FT-HC	
Modul Basic BM-HC + rozšiřovací modul Basic BEM-HC	—	1 x	1 x	max 2 x		
			2 x	max 1 x		

Tab. 7-3 Výběr čidel

7.7.4 Příslušenství

Přímý ventil REHAU DV



Obr. 7-44 Přímý ventil REHAU DV se servopohonem

- Pro přepínání topných a chladicích větví prostřednictvím 4 ventilů
- Kompletně s pohonem 24 V AC

Standardně se dodávají následující ventily:

- Přímý ventil DV 20, jmenovitý průměr DN 20, hodnota kvs 4,5 m³/h
- Přímý ventil DV 25, jmenovitý průměr DN 25, hodnota kvs 5,5 m³/h
- Přímý ventil DV 32, jmenovitý průměr DN 32, hodnota kvs 10 m³/h

Servopohon REHAU HK



Obr. 7-45 Servopohon REHAU HK

- Vhodný pro rozdělovač HKV-D (mosaz)
- Zobrazení polohy průhledítkem na straně
- Provozní napětí 24 V AC
- Stupeň krytí IP 44, při vodorovné montáži IP 43

Trojcestný ventil REHAU MV



Obr. 7-46 Trojcestný ventil REHAU MV se servopohonem

- Pro regulaci přívodní teploty pomocí přimíchávání na vratném potrubí
- Kompletně s pohonem 24 V AC/DC
- Spouštěcí impuls 0 – 10 V

Standardně se dodávají následující ventily:

- Trojcestný ventil DV 15, jmenovitý průměr DN 15, hodnota kvs 2,5 m³/h
- Trojcestný ventil DV 20, jmenovitý průměr DN 20, hodnota kvs 5,0 m³/h
- Trojcestný ventil DV 25, jmenovitý průměr DN 25, hodnota kvs 6,5 m³/h

Pro identifikaci kondenzace na kritických místech potrubí



Obr. 7-47 Čidlo rosného bodu REHAU TPW

- Upevnění na trubce o průměru 15 ... 60 mm
- Spínací bod 95 % $\pm$ 4 %, přepínací kontakt 1 A, 24 V
- Vysílání signálu k hlavnímu modulu, modulu slave nebo modulu Basic

Transformátor REHAU 50 VA

Bezpečnostní transformátor 230 VAC/24 VAC podle EN 61558, výkon 50 VA pro provozní napájení komponent:

- MM-HC
- SL-HC
- BM-HC
- BEM-HC

Vhodný rovněž pro napájení ventilových pohonů na 24 V.



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.

7.7.5 Technické údaje

Hlavní modul MM-HC

Pro regulaci přívodní teploty a až 5 prostorových teplot systémů plošného vytápění a chlazení.

Mikroprocesorový regulátor s 10 analogovými vstupy, 3 analogovými výstupy, 18 digitálními vstupy, 18 výstupy relé, funkcí hodin, speciálním řídícím a regulačním programem s následujícími funkcemi:

- Automatický provoz se změnou provozního režimu vytápění a chlazení podle potřeby
- Ruční uvolnění topného a chladicího provozu
- Regulace až 5 prostorových teplot, volitelný dodatečný regulátor prostorové teploty
- Možnost připojení až 2 čidel vlhkosti / teploty čidel HT-HC
- Regulace jedné přívodní teploty pro vytápění a chlazení podle potřeby
- Dodržování vlhkosti místnosti a teploty podlahy v chladicím provozu
- Asistent uživatele pro uvedení do provozu s integrovanými testovacími funkcemi pro topný a chladicí provoz,
- Řízení topného tělesa, chladicí jednotky, 1 x odvlhčovače, funkce dodatečného vytápění/chlazení podle potřeby
- Řízení regulačního ventilu s pohonem s provozním napětím 24 V AC a řídícím napětím 0 ... 10 V pro regulaci přívodní teploty.

Pro ovládání systému je nutný semigrafický displej D-HC.

Hlavní modul může být rozšířen 1 hlavním rozšiřujícím modulem MEM-HC a až 8 moduly slave SL-HC, čímž lze regulovat další místnosti a přívodní teploty.

Montáž na normalizovanou lištu podle EN 50022.

Elektrotechnické údaje

- Provozní napětí: 24 V AC, +10/–15 %, 50 ... 60 Hz nebo 28 ... 36 V DC +10/–20 %
- Max. příkon P = 15 W (napájení V DC), P = 40 VA (V AC)
- Stupeň krytí IP 20, IP 40 pouze čelní díl
- Svorkovnice se snímacími konektory (styčné kolíky/pouzdra konektoru), max. napětí 250 V AC;
- Průřez kabelu: min. 0,5 mm² – max. 2,5 mm²
- Analogové vstupy: přesnost $\pm$ 0,3 % koncové hodnoty
- Analogové výstupy: 0 ... 10 V DC opticky izolované, max. zatížení 1 kOhm, přesnost $\pm$ 3 % koncové hodnoty
- Výstupy relé: VA, 250 V AC, 8 A ohmicky

Ostatní data

- Rozměry (Š x V x H): 315 x 110 x 60 mm (18 DIN modulů)
- Montáž podle normy DIN podle DIN 43880 a CEI EN 50022
- Provozní podmínky –10 ... 60 °C, 90 % rel.vlh. nekondenzující

Displej D-HC

Pro zobrazení stavů zařízení a pro uživatelské zadání, je k dispozici semigrafický displej s podsvícením, 132 x 64 body, 6 funkčními tlačítky, napájení prostřednictvím hlavního modulu, maximální délka kabelu 50 m při použití telefonního kabelu, připojovací kabel 1,5 m součástí dodávky.

Stupeň krytí IP 40

Rozměry (Š x V x H): 156 x 82 x 31 mm

Hlavní rozšiřující modul MEM-HC

Se 4 analogovými vstupy, 4 digitálními vstupy, 1 analogovým výstupem a 4 výstupy relé, pro rozšíření hlavního modulu MM-HC s následujícími funkcemi:

Vyhodnocení signálů z maximálně 4 čidel prostorové teploty RT-HC a řízení přímých ventilů pro regulaci prostorové teploty až ve 4 místnostech.

Připojení na hlavní modul prostřednictvím rozhraní RS485.

Montáž na normalizovanou lištu podle EN 50022.

Elektrotechnické údaje

- Provozní napětí: 24 V AC, +10/–15 %, 50 ... 60 Hz nebo 28 V DC +10/–20 %
- Max. příkon $P = 6 \text{ W}$
- Stupeň krytí IP 20, IP 40 pouze čelní díl
- Svorkovnice se snímacími konektory (styčné kolíky/pouzdra konektoru), max. napětí 250 V AC
- Průřez kabelu: min. $0,5 \text{ mm}^2$ – max. $2,5 \text{ mm}^2$
- Analogové vstupy: přesnost $\pm 0,3 \%$ koncové hodnoty
- Analogový výstup: 0 ... 10 V DC, max. zatížení 1 kOhm
- Výstupy relé: VA, 250 V AC, 8 A ohmicky

Ostatní data

- Rozměry (Š x V x H): 140 x 110 x 60 mm (8 DIN modulů)
- Montáž podle normy DIN podle DIN 43880 a CEI EN 50022
- Materiál: technopolymer; samozhášlivý: V0 (podle UL94) a 960 °C (podle IEC 695); zkouška podle Brinella: 125 °C
- Barva: šedá RAL7035
- Podmínky skladování –20 ... 70 °C, 90 % rel.vlh. nekondenzující
- Povození podmínky –10 ... 60 °C, 90 % rel.vlh. nekondenzující
- Kategorie tepelné a protipožární ochrany: Kategorie D (UL94 – V0)

Modul slave SL-HC

Pro regulaci přívodní teploty a regulaci prostorové teploty systémů plošného vytápění a chlazení, použitelné pouze ve spojení s hlavním modulem MM-HC pro rozšíření regulovaných místností a přívodních teplot.

Mikroprocesorový regulátor s 8 analogovými vstupy, 3 analogovými výstupy, 14 digitálními vstupy, 13 výstupy relé, funkcí hodin, speciálním řídicím a regulačním programem pro následující funkce:

- Automatický provoz se změnou provozního režimu vytápění a chlazení podle potřeby
- Ruční uvolnění topného a chladicího provozu
- Regulace až 4 prostorových teplot, volitelný dodatečný regulátor prostorové teploty
- Regulace jedné přívodní teploty pro vytápění a chlazení podle potřeby
- Asistent uživatele pro uvedení do provozu s integrovanými testovacími funkcemi pro topný a chladicí provoz,
- Řízení topného tělesa, chladicí jednotky podle potřeby prostřednictvím komunikace s hlavním modulem, odvlhčovačem, funkcí přídavného vytápění/chlazení
- Řízení regulačního ventilu s pohonem s provozním napětím 24 V AC a řídicím napětím 0 ... 10 V pro regulaci přívodní teploty.

Ovládání systému se provádí prostřednictvím semigrafického displeje D-HC, který je připojen na hlavní modul.

Montáž na normalizovanou lištu podle EN 50022.

Elektrotechnické údaje

- Provozní napětí: 24 V AC, +10/–15 %, 50 ... 60 Hz nebo 28 ... 36 V DC +10/–20 %
- Max. příkon $P = 15 \text{ W}$ (napájení V DC), $P = 40 \text{ VA}$ (V AC)
- Stupeň krytí IP 20, IP 40 pouze čelní díl
- Svorkovnice se snímacími konektory (styčné kolíky/pouzdra konektoru), max. napětí 250 V AC
- Průřez kabelu: min. $0,5 \text{ mm}^2$ – max. $2,5 \text{ mm}^2$
- Analogové vstupy: přesnost $\pm 0,3 \%$ koncové hodnoty
- Analogové výstupy: 0 ... 10 V DC opticky izolované, rozlišení 8 Bit, max. zatížení 1 kOhm (10 mA)
- Přesnost $\pm 3 \%$ koncové hodnoty
- Výstupy relé: VA, 250 V AC, 8 A ohmicky

Ostatní data

- Rozměry (Š x V x H): 315 x 110 x 60 mm (18 DIN modulů)
- Montáž podle normy DIN podle DIN 43880 a CEI EN 50022
- Materiál: technopolymer; samozhášlivý: V0 (podle UL94) a 960 °C (podle IEC 695); zkouška podle Brinella: 125 °C
- Barva: šedá RAL7035
- Povození podmínky –10 ... 60 °C, 90 % rel.vlh. nekondenzující
- Kategorie tepelné a protipožární ochrany: Kategorie D (UL94 – V0)

Modul Basic BM-HC

Pro regulaci přívodní teploty a regulaci prostorové teploty systémů plošného vytápění a chlazení.

Mikroprocesorový regulátor se 4 analogovými vstupy, 3 analogovými výstupy, 6 digitálními vstupy, 5 výstupy relé a integrovaným displejem se 6 funkčními tlačítky, speciálním řídicím a regulačním programem s následujícími funkcemi:

- Automatický provoz se změnou provozního režimu vytápění a chlazení podle potřeby
- Ruční uvolnění topného a chladicího provozu pomocí klávesnice nebo připojeného spínače
- Regulace jedné prostorové teploty, možnost ovládání dodatečných regulátorů prostorové teploty
- Regulace jedné přívodní teploty pro vytápění a chlazení podle potřeby
- Dodržování teploty zpátečky nebo podlahy při procesu chlazení
- Zamezení kondenzaci díky použití čidla rosného bodu
- Možnost rozšíření funkce pomocí BEM-HC, pak lze připojit až 2 čidla vlhkosti / teploty HT-HC a regulovat až 3 místnosti, v tomto případě dodržení vlhkosti místnosti v chladicím provozu
- Asistent uživatele pro uvedení do provozu s integrovanými testovacími funkcemi pro topný a chladicí provoz

Elektrotechnické údaje

- Provozní napětí: 24 V AC, +10/–15 %, 50 ... 60 Hz nebo 28 ... 36 V DC +10/–20 %
- Max. příkon P = 8 W
- Stupeň krytí IP 20, IP 40 pouze čelní díl
- Svorkovnice se snímacími konektory (styčné kolíky/pouzdra konektoru), max. napětí 250 V AC
- Průřez kabelu: min. 0,5 mm² – max. 2,5 mm²
- Analogové vstupy: přesnost ± 0,3 % koncové hodnoty
- Analogové výstupy: 0 ... 10 V DC, rozlišení 8 Bit, max. zatížení 1 kOhm (10 mA)
- Výstupy relé: VA, 250 V AC, 8 A ohmicky

Ostatní data

- Rozměry (Š x V x H): 140 x 110 x 60 mm (8 DIN modulů)
- Montáž podle normy DIN podle DIN 43880 a CEI EN 50022
- Materiál: technopolymer; samozhášlivý: V0 (podle UL94) a 960 °C (podle IEC 695); zkouška podle Brinella: 125 °C
- Barva: šedá RAL7035
- Povožní podmínky –10 ... 60 °C, 90 % rel.vlh. nekondenzující
- Kategorie tepelné a protipožární ochrany: Kategorie D (UL94 – V0)

Rozšiřující modul Basic BEM-HC

Se 4 analogovými vstupy, 4 digitálními vstupy, 1 analogovým výstupem a 4 výstupy relé, pro rozšíření modulu Basic BM-HC na následující maximální stupeň:

- Vyhodnocování signálů maximálně ze 2 čidel vlhkosti a teploty HT-HC a jednoho čidla teploty RT-HC nebo 1 čidla vlhkosti/teploty HT-HC a 2 čidel teploty RT-HC, nastavení přívodní teploty podle nejméně příznivého naměřeného rosného bodu
- Připojení na modul Basic prostřednictvím systému sběrnice tLAN
- Montáž na normalizovanou lištu podle EN 50022.

Elektrotechnické údaje

- Provozní napětí: 24 V AC, +10/–15 %, 50 ... 60 Hz nebo 28 V DC +10/–20 %
- Max. příkon P = 6 W
- Stupeň krytí IP 20, IP 40 pouze čelní díl
- Svorkovnice se snímacími konektory (styčné kolíky/pouzdra konektoru), max. napětí 250 V AC
- Průřez kabelu: min. 0,5 mm² – max. 2,5 mm²
- Analogové vstupy: přesnost ± 0,3 % koncové hodnoty
- Analogový výstup: 0 ... 10 V DC, rozlišení 8 Bit, max. zatížení 1 kOhm (10 mA)
- Výstupy relé: VA, 250 V AC, 8 A ohmicky

Ostatní data

- Rozměry (Š x V x H): 140 x 110 x 60 mm (8 DIN modulů)
- Montáž podle normy DIN podle DIN 43880 a CEI EN 50022
- Materiál: technopolymer; samozhášlivý: V0 (podle UL94) a 960 °C (podle IEC 695); zkouška podle Brinella: 125 °C
- Barva: šedá RAL7035;
- Povožní podmínky –10 ... 60 °C, 90 % rel.vlh. nekondenzující
- Kategorie tepelné a protipožární ochrany: Kategorie D (UL94 – V0)

Sada čidel S-HC

Jako sestava potřebného základního vybavení pro hlavní modul MM-HC, sestávající z:

- 1 x čidlo venkovní teploty AT-HC
- 2 x čidlo teploty přívodu / zpátečky FRT-HC
- 2 x ponorná jímka IS-HC
- 1 x čidlo teploty podlahy FT-HC
- 1 x čidlo vlhkosti / teploty HT-HC

Technická data komponent viz následující detailní seznam

Čidlo venkovní teploty AT-HC

- Čidlo teploty NTC (10 kOhm, 1 % při 25 °C)
- Stupeň krytí pláště IP 54
- Časová konstanta v klidném vzduchu 330 sekund
- Rozměry (Š x V x H): 102 x 94 x 40 mm

Čidla teploty přívodu / zpátečky FRT-HC

- Čidlo teploty kabelu NTC (10 kOhm, 1 % při 25 °C)
- IP 68
- Délka kabelu 1,5 m
- Prvek čidla v kovovém pouzdru 6 x 52 mm

Ponorná jímka IS-HC

- Ponorná jímka 8 x 60 mm z nerezové oceli pro kabelové čidlo teploty NTC
- Vnější závit 1/4"
- Šroubový spoj PG7
- IP 68

Čidlo teploty podlahy FT-HC

- Kabelové čidlo teploty NTC (10 kOhm, 1 % při 25 °C)
- IP 67
- Délka kabelu 3,0 m
- Prvek čidla v plastovém pouzdru 6 x 15 mm

Čidlo vlhkosti / teploty HT-HC

- Nástěnné kombinované čidlo pro teplotu 0 ... 50 °C
- Vlhkost 10 ... 90 % rH
- Čidlo teploty NTC s přesností $\pm 0,4$ °C při 25 °C
- Měřicí signál rel. vlhkosti 0 ... 1 V
- Přesnost rel. vlhkost ± 3 % při 25 °C
- IP 30
- Napájecí napětí 12 – 24 V AC/DC
- Rozměry (Š x V x H): 126 x 80 x 29 mm

Čidlo prostorové teploty RT-HC

- Nástěnné čidlo pro teplotu 0 ... 50 °C
- Čidlo teploty NTC s přesností $\pm 0,4$ °C při 25 °C
- IP 30
- Rozměry (Š x V x H): 126 x 80 x 29 mm

Čidlo rosného bodu REHAU TPW

Na ochranu před kondenzací vody. Upevnění pomocí stahovací spony na trubku, průměr 15 ... 60 mm.

- Přepínací kontakt 1 A, 24 V (reagující při 95 % $\pm$ 4 %) a výstupní signál 0 ... 10 V pro 70 % ... 85 % rel.vlh.
- Kryt ze světlešedého, nehořlavého termoplastu s pružně uloženým čidlem rosného bodu
- Připojovací kabel se šroubením PG, délka 1,5 m, 5 x 0,5 mm²
- Provozní napětí: 24 V AC/DC ± 20 %
- Příkon: max 1 VA
- Rozsah měření: 70 – 85 % rel.vlh.
- Stupeň krytí: IP 40 podle EN 60529
- Rozměry (Š x V x H): 60 x 60 x 33 mm

Transformátor REHAU 50 VA

Bezpečnostní transformátor 230 VAC/24 VAC podle EN 61558, výkon 50 VA.

- Podmíněně zkratuvzdorný, s integrovaným jištěním proti nadměrné teplotě.
- Síťové přívodní vedení se zataveným konektorem, délka 100 cm, vedení na sekundární straně dlouhé cca 30 cm.
- Včetně montážní desky pro upevnění, s montážními příchytkami pro montážní lištu.
- Rozměry (Š x V x H): 68 x 70 x 75 mm

Přímé ventily

- Těleso ventilu z červeného bronzu s přípojkou s trubkovým závitem
- Vřeteno z nerezové oceli s měkce těsnícím talířem ventilu
- Ucpávka s dvojitým O-kroužkem
- Jmenovitý tlak PN 16
- Míra netěsnosti 0,0001 % kvs
- Zdvih ventilu 4 mm

Přímé ventily jsou dodávány kompletní s termickým servopohonem a vhodnou sadou závitových průchodek, převlečnou maticí a těsněním.

Ventil	Jmenovitý průměr	kvs	$\Delta p_{\max}$
DV 20	DN 20	4,5 m ³ /h	1,5 baru
DV 25	DN 25	5,5 m ³ /h	1,0 bar
DV 32	DN 32	10,0 m ³ /h	3,5 baru

Tab. 7-4 Přímé ventily

Servopohon pro přímé ventily

- S indikací polohy
- Doba trvání 3 min
- Zdvih 4,5 mm
- Síla pružiny N = 125 N
- Provozní napětí 24 V AC + 20 %
- Příkon při provozu 3 W
- Výkon při zapnutí 6 VA, zapínací proud 250 mA
- Možnost změny ze stavu "bez proudu zav." na "bez proudu uzavřený" odstraněním zasouvacího dílu
- Kryt ze samozhášlivého plastu, čistě bílý

Trojcestné ventily

- Těleso ventilu z červeného bronzu s vnějším závitem
- Těleso ventilu poniklované
- Vřeteno z nerezové oceli s měkce těsnícím talířem ventilu
- Ucpávka s dvojitým O-kroužkem
- Jmenovitý tlak PN 16
- Dodávka s plynulým ventilovým pohonem a vhodnou sadou závitových průchodek
- Převlečná matice s těsněním.

Ventil	Jmenovitý průměr	kvs
MV 15	DN 15	2,5 m ³ /h
MV 20	DN 20	5,0 m ³ /h
MV 25 ¹⁾	DN 25	6,5 m ³ /h

Tab. 7-5 Trojcestné ventily

Poznámka:

- ¹⁾ Těleso ventilu neponiklované

Servopohon pro trojcestný ventil

- Integrovaná LED dioda pro kontrolu provozního stavu
- Doba trvání 60 s
- Zdvih 4,5 mm
- Posuvná síla 120 N
- Provozní napětí 24 V DC/AC
- Příkon 5 VA
- Kryt plast, světle šedý
- Připojovací kabel 1,5 m
- Stupeň krytí IP 40 podle EN 60529

8.1 Úvod

8.1.1 Obecně

Moderní architektura, klimatické vlivy, zvyšující se používání výpočetní techniky a rostoucí požadavky na komfort kladou vysoké nároky na dnešní inovativní technické zařízení budov.

Perspektivní chladicí a topný systém, který tyto požadavky splňuje, je temperování nosných betonových konstrukcí (BKT).



- Nízké investiční náklady
- Komfort a výkon na nejvyšší úrovni
- "Mírné chlazení" bez projevů průvanu
- Redukovaná výměna vzduchu při kombinaci se vzduchotechnickými zařízeními v místnostech
- Nevzniká syndrom nemocných budov (Sick-Building-Syndrom)
- Menší dimenze chladicího zařízení
- Nízká a energeticky výhodnější úroveň přírodní teploty
- Možnost kombinace s geotermální energií REHAU

8.1.2 Princip

Princip temperování nosných betonových konstrukcí (BKT) je založen na využití akumulačního objemu stavebních dílů.

Tento princip lze sledovat v létě u historických budov, např. hradů a kostelů s velmi silnými obvodovými stěnami. Díky velké akumulační schopnosti těchto stěn panují i v létě při vysokých venkovních teplotách uvnitř příjemně chladné prostorové teploty. Tepelné zátěže vyskytující se v místnosti jsou absorbovány chladnými masivními součástmi konstrukce.

Temperování nosných betonových konstrukcí podporuje akumulační vlastnosti masivních betonových dílů pomocí chladicí, popř. topné vody proudící trubkami. Realizuje se tak "nekonečný" zásobník.



Obr. 8-1 Historická budova



Obr. 8-2 BKT - betonářský úsek

8.2 Varianty systému

8.2.1 Moduly REHAU BKT



- Rychlá montáž
- Variabilní rozměry modulů
- Standardní a speciální geometrie

Systémové komponenty

- Moduly REHAU BKT
- Stropní průchodka REHAU BKT
- Distanční prvky REHAU BKT
- Spojka kari sítě REHAU BKT / kabelový třmen REHAU
- Ochranná trubka REHAU

Rozměry trubek

- RAUTHERM S 17 x 2,0 mm
- RAUTHERM S 20 x 2,0 mm

Prefabrikace modulů REHAU BKT zajišťuje vysoký standard kvality a krátké doby montáže.

8.2.2 REHAU BKT - pokládka přímo na stavbě



- Flexibilní přizpůsobení okruhů BKT geometrii budovy
- Variabilní délky okruhů BKT
- Snadná pokládka trubek

Systémové komponenty

- Trubka REHAU RAUTHERM S
- Stropní průchodka REHAU BKT
- Rychlospojka REHAU
- Spojka kari sítě REHAU BKT / kabelový třmen REHAU
- Ochranná trubka REHAU
- Spojka REHAU
- Násuvná objímka REHAU
- Ochranná páska REHAU BKT

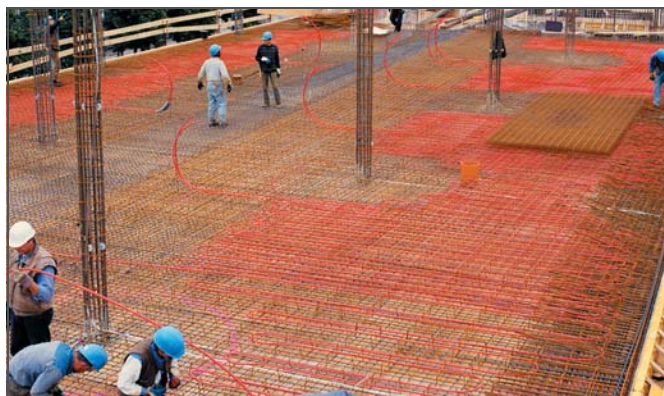
Rozměry trubek

- RAUTHERM S 17 x 2,0 mm
- RAUTHERM S 20 x 2,0 mm

Položením trubek přímo na stavbě lze okruhy BKT flexibilně přizpůsobit jakékoliv geometrii budovy.



Obr. 8-3 Moduly REHAU BKT



Obr. 8-4 REHAU BKT - pokládka přímo na stavbě

8.3 Systémové komponenty

Moduly REHAU BKT

Pro použití s trubicí REHAU RAUTHERM S, odolné proti difúzi kyslíku podle DIN 4726, v rozměrech 17 x 2,0 mm nebo 20 x 2,0 mm. Konce trubek jsou utěsněny pomocí zásepky a rychlospojky. To se provádí pomocí patentované a trvale těsné spojky s násuvnou objímkou REHAU EPO 339 248 BA.

Lze zvolit z následujících způsobů pokládky trubek:

- Dvojitý meandr (DM)
- Jednoduchý meandr (EM)

Způsob pokládky trubky do dvojitého meandru vykazuje v porovnání s jednoduchým meandrem rovnoměrný teplotní profil v celé ploše modulu.

Zejména u velkoplošných modulů to vede k homogennímu rozdělení teploty v konstrukci a k rovnoměrným teplotám na vrchních plochách konstrukce.

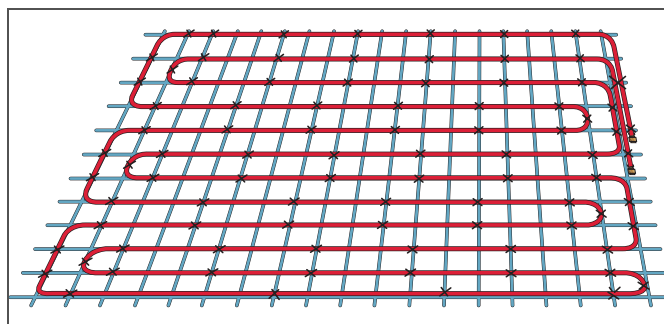
Každý modul je expedován se dvěma přípojkami o délce 2 m pro přívodní a vratné potrubí. Přípojky jsou pro transport fixovány k modulu.

Moduly REHAU BKT

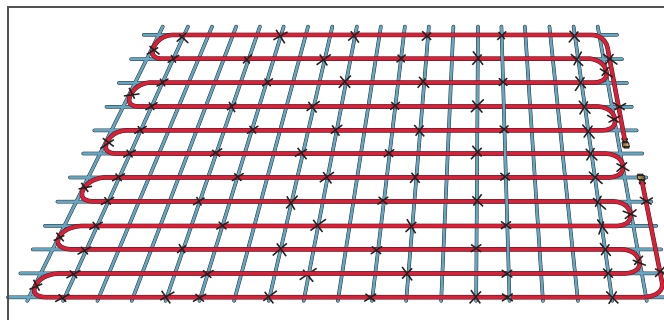
Fixace trubky REHAU RAUTHERM S na sítích z betonářské oceli se provádí ve výrobě pomocí kabelových třmenů REHAU BKT.



Na objednávku může firma REHAU realizovat i odlišné délky přípojek.



Obr. 8-5 Modul REHAU BKT DM



Obr. 8-6 Modul REHAU BKT EM

Tepelně aktivní plocha modulů REHAU BKT DM/EM, VA 15

Moduly REHAU BKT jsou vyráběny ve vztahu k danému objektu v rozměrech uvedených v následujících tabulkách.

Rozměr je nutno zvolit podle:

- způsobu pokládky trubek
- rozměru trubek

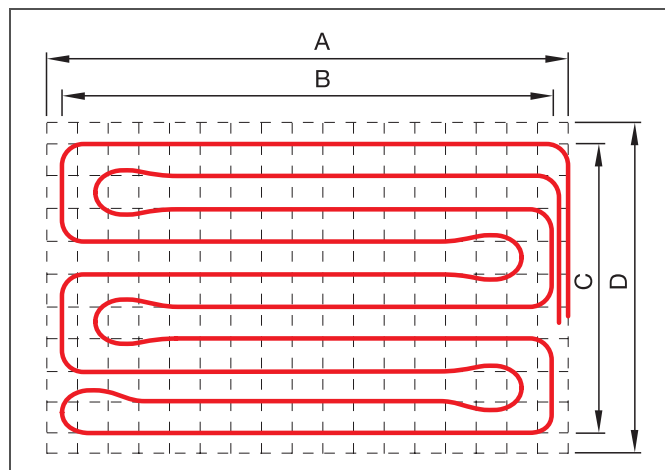


Na objednávku lze dodat speciální velikosti a geometrie odlišné od standardních modulů.

Rozteče pokládky 150 mm/VA 15

Šířka [m]	0,90	1,20	1,50	1,80	2,10	2,40
Délka [m]	aktivní plocha [m ²]	aktivní plocha [m ²]	aktivní plocha [m ²]	aktivní plocha [m ²]	aktivní plocha [m ²]	aktivní plocha [m ²]
1,35	1,22	1,62	2,03	2,43	2,84	3,24
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.



Obr. 8-7 Rozměry pokládky

- 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 m²

Distanční prvek REHAU BKT

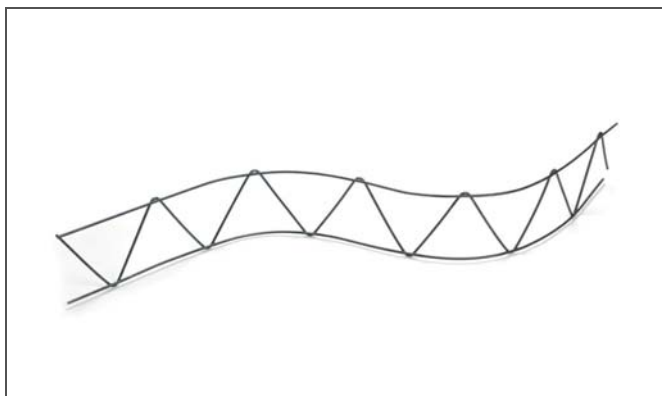


Obr. 8-8 Distanční prvek REHAU BKT

Distanční prvek REHAU BKT z betonářské oceli s plastovými nohama slouží k výškovému polohování modulů REHAU BKT v betonovém stropu. Staví se na bednění. Pomocí pokládky modulů REHAU BKT je zajištěna snadná montáž.

Materiál	BSt 500/550
Tloušťka prutů	5,5 mm
Celková výška	70 – 200 mm

S-had REHAU BKT

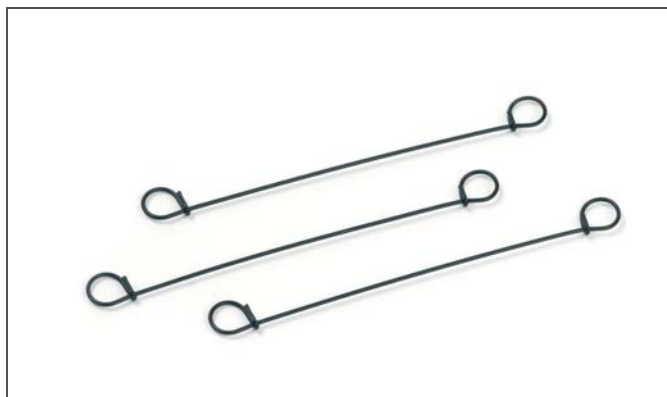


Obr. 8-10 S-had REHAU BKT

S-had REHAU BKT z betonářské oceli slouží k výškovému polohování modulů REHAU BKT v betonovém stropu. Staví se na spodní výztuž. Pomocí pokládky modulů REHAU BKT je zajištěna snadná montáž u pohledových betonových stropů.

Materiál	Ocelový drát
Tloušťka prutů	4 mm
Celková výška	20 – 200 mm

Spojka kari sítě REHAU BKT



Obr. 8-9 Spojka kari sítě REHAU BKT

Spojka kari sítě REHAU BKT se skládá z drátu opláštěného plastem. Slouží k upevnění modulů REHAU BKT na výztuži a pro fixaci na distančních prvcích REHAU BKT. Lze ho použít i u montáže BKT přímo na stavbě.

Materiál	Plastem opláštěný drát
Ø drátu	1,4 mm
Délka	140 mm
Barva	Černá

Utahovač REHAU

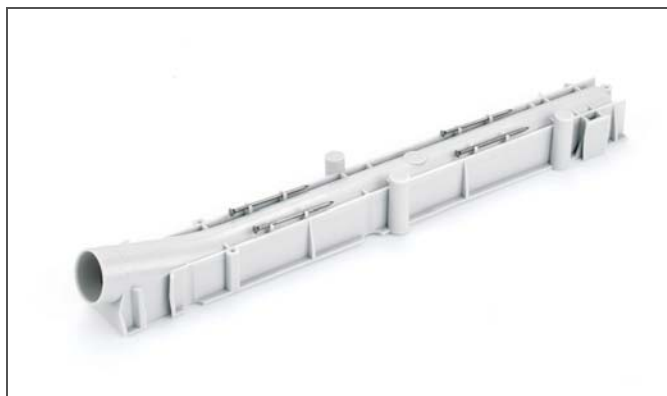


Obr. 8-11 Utahovač REHAU

Utahovač REHAU z kovu s opláštěním z plastu se používá pro odborné a rychlé vázání spojek kari sítě REHAU BKT. Používá se v souvislosti s upevňovacími pracemi pro moduly REHAU BKT a při pokládce přímo na stavbě.

Materiál	Ocel
Délka	310 mm
Vrtací přípravek Ø	30 mm
Barva	Černá

Stropní průchodka REHAU BKT

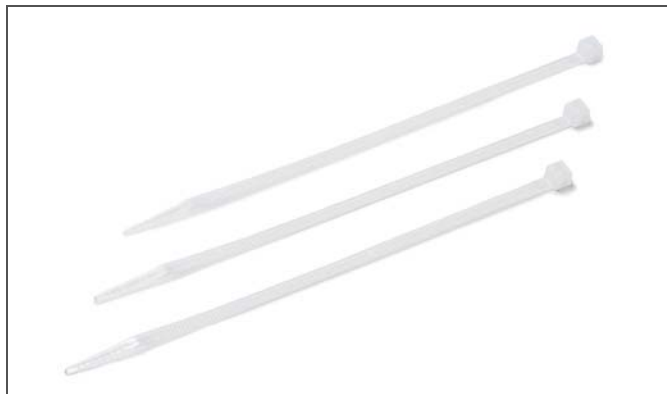


Obr. 8-12 Stropní průchodka REHAU BKT

Stropní průchodka REHAU BKT z nárazuvzdorného polyetylenu slouží k protažení přípojek modulů REHAU 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

Kabelový třmen REHAU



Obr. 8-13 Kabelový třmen REHAU

Kabelový třmen z polyamidu REHAU slouží k upevnění modulů REHAU BKT na výztuži a pro fixaci na distančních držácích REHAU BKT. Lze ho použít i při montáži přímo na stavbě.

Materiál	PA
Délka	178 mm
Šířka	4,8 mm
Barva	Přírodní

Záslepka REHAU



Obr. 8-14 Záslepka

Záslepka REHAU slouží k utěsnění konců trubek a montuje se pomocí spojek s násuvnou objímkou REHAU na trubky REHAU RAUHTERM S.

Materiál	Mosaz
Ø trubky	17 x 2,0 / 20 x 2,0

Ochranná trubka REHAU



Obr. 8-15 Ochranná trubka

Ochranná trubka REHAU z polyetylenu se používá v oblasti dilatačních spár. Lze ji použít i k prostupu přípojovacích vedení vrchem ven z betonové desky.

Materiál	PE
Vnitřní Ø	19/23/29 mm
Vnější Ø	24/29/34 mm
Barva	Černá

Manometr REHAU



Obr. 8-17 Manometr

Manometr REHAU se používá ve spojení se vsuvkou pro manometr REHAU 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 ¼"

Rychlospojka REHAU



Obr. 8-16 Rychlospojka

Rychlospojka REHAU slouží pro provedení tlakové zkoušky na stavbě a je montován z výroby pomocí REHAU spojek s násuvnou objímkou na trubky REHAU RAUHTERM S. Při pokládce přímo na stavbě se montuje až na stavbě.

Materiál	Mosaz
Ø trubky	17 x 2,0 / 20 x 2,0
Délka	59/58 mm

Vsuvka pro manometr REHAU



Obr. 8-18 Vsuvka pro manometr

Vsuvka pro manometr REHAU se používá ve spojení s REHAU 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	R _p ¼"

Násuvná objímka REHAU



Obr. 8-19 Násuvná objímka

Násuvná objímka REHAU z pozinkované mosazi je při spojování pomocí násuvné objímky REHAU slisována s trubicí RAUTHERM S a spojkou REHAU. Tím vznikne trvale těsné spojení podle DIN 18380 (VOB).

Materiál	Mosaz pozinkovaná
Ø trubky	17 x 2,0 / 20 x 2,0
Délka	20 mm

Spojka REHAU



Obr. 8-20 Spojka

Spojka REHAU slouží pro spojení konců trubek při pokládce potrubí přímo na stavbě. Ve spojení s násuvnou objímkou REHAU je tak zajištěno trvale těsné spojení podle DIN 18380 (VOB).

Materiál	Mosaz pozinkovaná
Ø trubky	17 x 2,0 / 20 x 2,0
Délka	53 mm

Ochranná páska REHAU BKT



Obr. 8-21 Ochranná páska

Ochranná páska REHAU z měkčeného polyvinylchloridu slouží na ochranu spojení s násuvnou objímkou REHAU před přímým kontaktem s betonem podle DIN 18560.



Každé spojení provedené násuvnou objímkou REHAU musí být v betonu omotáno ochrannou páskou REHAU podle DIN 18560.

Materiál	Měkčené PVC
Šířka pásky	50 mm
Délka pásky	33 m
Barva	Červená



Obr. 8-22 Transportní rám REHAU 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 vysokozdvížným vozíkem. Po vyložení se provede hromadná zpětná přeprava transportních rámu REHAU.

Transportní rámy REHAU představují nejvyšší možný bezpečnostní standard a odpovídají směrnici EG o strojích 89/392/EHS, příloha II A, směrnici o strojích ES 93/44/EHS, při zohlednění norem EN 292 a DIN 15018, části 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 REHAU BKT smí být přepravovány pouze jako zajištěný náklad.



Temperování nosných betonových konstrukcí REHAU montuje odborný personál provádějící firmu.

1. Namontujte stropní průchodky REHAU
 - Zaměřte stropní průchodky REHAU na spodní úroveň bednění a upevněte je pomocí přiložených hřebíků podle okótovaných montážních plánů.
 - Je třeba položit spodní výztuž ze strany stavby.



Montážní plány se vztahují k referenčním osám / bodům budovy.

2. Namontujte distanční S-hady REHAU BKT
 - Umístěte S-hady REHAU BKT na spodní výztuž.
 - Zafixujte S-hady REHAU BKT pomocí kabelových třmenů REHAU BKT na spodní výztuž.



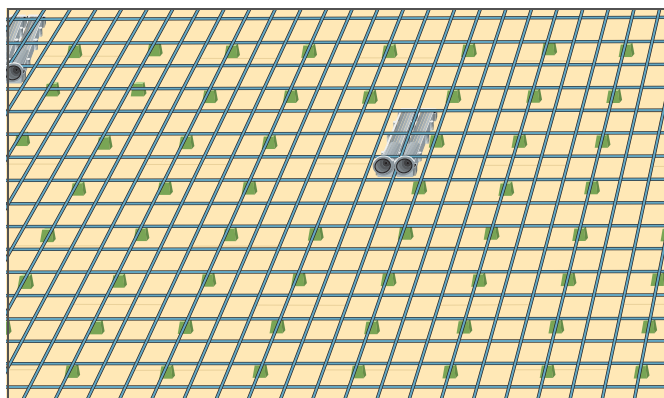
Montáž distančních prvků ve tvaru S je vhodná pouze pro moduly REHAU BKT.

Moduly REHAU BKT RAUFIX jsou určeny pouze pro přímou pokládku na spodní výztuž.

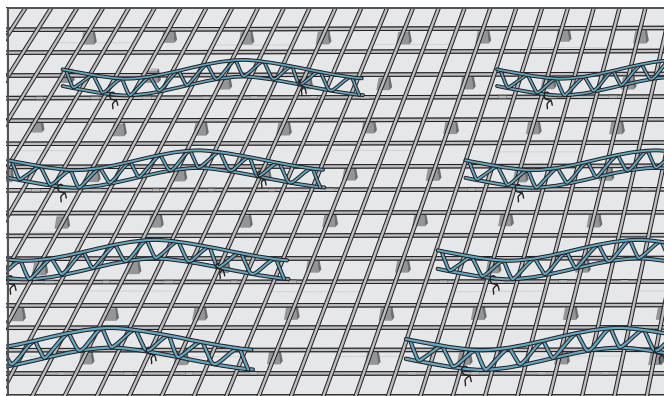
3. Namontujte moduly REHAU BKT
 - Vyrovnajte a zafixujte moduly REHAU BKT.
 - Položte a zafixujte přípojovací potrubí.
 - Zasuňte přípojovací potrubí kompletně do stropních průchodek REHAU.
4. Provedte zkoušku těsnosti.
 - Provedte pohledovou přejímku.
 - Vyměňte přípojovací potrubí ze stropních průchodek REHAU.
 - Provedte první tlakovou zkoušku se stlačeným vzduchem. Natlakujte systém na stavbě na zkušební tlak minimálně 6 barů.
 - Zasuňte přípojovací potrubí kompletně do stropních průchodek REHAU a zafixujte ho.
 - Kontrolujte proces betonáže.
 - Po odebrání spodní úrovně bednění provedte druhou tlakovou zkoušku.



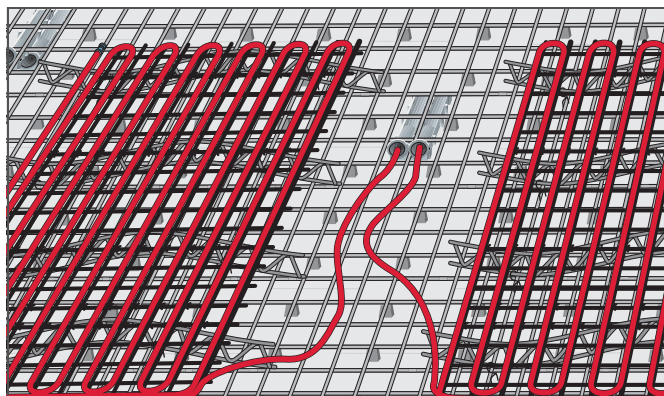
Montáž REHAU BKT prováděná jako pokládka přímo na stavbě se provádí analogicky jako pokládka průmyslového plošného vytápění.



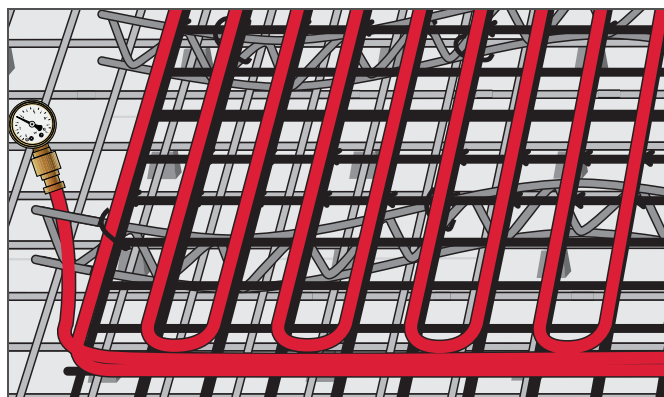
Obr. 8-23 Krok 1: Namontujte stropní průchodky REHAU



Obr. 8-24 Krok 2: Namontujte distanční S-hady REHAU BKT



Obr. 8-25 Krok 3: Namontujte moduly REHAU BKT



Obr. 8-26 Krok 4: Provedte tlakovou zkoušku



Účinné použití temperování nosných betonových konstrukcí zvyšují následující faktory

- Rovnoměrný zátěžový profil při procesu vytápění a chlazení
- Koeficient prostupu tepla okny
 U_{okna} : 1,0 do 1,3 W/m²K
- Koeficient propustnosti ochrany před sluncem
 $b_{\text{ochrana před sluncem}}$: 0,15 až 0,20
- Tepelná ztráta
 $\Phi_{\text{HL DIN EN 12831}}$: 40 až 50 W/m²
- Tepelné zisky
 $Q_{\text{K VDI 2078}}$: až 60 W/m²
- Tloušťka nosné části stropu (materiál: normální beton):
 $s_{\text{nosné části stropu}}$: 25 až 30 cm
- 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 uživatel budovy
 - Jednotný způsob užívání
- Žádná regulace samostatných místností, avšak rozdělení budovy na zóny
- Provozní parametry
 - $T_{\text{přívod vytápění}}$: +27 °C až +29 °C
 - $T_{\text{přívod chlazení}}$: +16 °C až +19 °C

8.5.1 Stavební předpoklady

Vyrovnaný a rovnoměrný průběh zátěžového profilu při procesu vytápění a chlazení je základním předpokladem pro účinné použití 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 W/m²K výrazně přispívá ke snížení transmisní spotřeby tepla a tím k vyrovnaní průběhu zatížení.

Vně umístěná 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 %. Vně umístěné kovové žaluzie s úhlem otevření 45° 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 moderních kancelářských a administrativních budov mezi 40 W/m² a 50 W/m². S průměrnými topnými výkony temperování nosných betonových konstrukcí 25 W/m² až 30 W/m², v závislosti na podlahové konstrukci, lze dosáhnout u temperování nosných betonových konstrukcí přínosu k celkové spotřebě tepla až 75 %.

Kancelářské budovy běžného použití mají tepelné zisky až 60 W/m². S průměrnými chladicími výkony temperování nosných betonových konstrukcí 35 W/m² až 50 W/m², v závislosti na podlahové konstrukci, lze dosáhnout u temperování nosných betonových konstrukcí přínosu k celkovým tepelným ziskům až 80 %.

Nejlepšího akumulačního účinku temperování nosných betonových konstrukcí lze dosáhnout u betonových stropů o tloušťce 25 cm a 30 cm. Pro minimalizaci difúze páry v masivní konstrukci je nutno aktivované betonové stropy provést z normálního betonu podle DIN 1045 s hustotou mezi 2,0 t/m³ a 2,8 t/m³.

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.

8.5.2 Využívání budovy

Uživatel budovy musí při procesu chlazení v extrémně horkých slunečných dnech s vysokými venkovními teplotami okolo cca +32 °C připustit odvádění operativní prostorové teploty v pobytové oblasti. Optimální rámcové podmínky pro koncept zařízení s BKT jsou dány při homogenním jednotném užívání objektu. Jednotný způsob užívání budovy, např. pouze prodejny nebo kancelářské budovy, má pozitivní vliv na rovnoměrný průběh zatížení.

Rovněž je možné realizovat koncepty zařízení s BKT v budovách s rozdílnými uživateli v jednotlivých patrech. Již ve fázi plánování je však nutné provést fundované zjištění nákladů na vytápění a rozdělení zón.

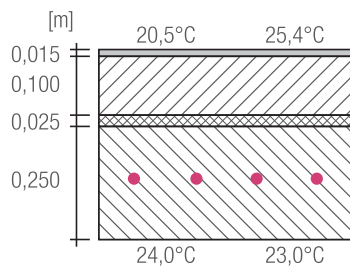
8.5.3 Technické zařízení budovy

Regulace samostatných místností, tak jak je používána u systémů chladicích stropů, není možná kvůli systémové setrvačnosti temperování nosných betonových konstrukcí. Rozdělení stavební konstrukce na nadřazené regulační zóny s jednotnými průběhy zatížení je však možné.

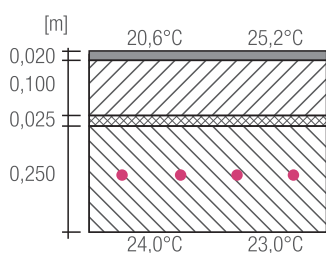
Při rozdělení stavební konstrukce na severní a jižní zónu lze pro tyto úseky realizovat rozdílné přívodní teploty a objemové průtoky. Volbou vhodné úrovně teploty přívodu lze při procesu vytápění zabránit nadměrným výkyvům prostorové teploty. Aby se zabránilo vysrážení kondenzační vody na površích aktivovaných konstrukčních dílů při procesu chlazení, nesmí být v létě zvolena nižší úroveň přívodní teploty, než +16 °C.

8.6 Výkony

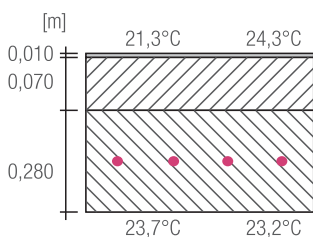
Podlahová konstrukce	Oblast	Vytápění	Chlazení
		$T_{\text{místnosti}}: 20\text{ °C}$ $T_{\text{přívod}}: 28\text{ °C}$ $T_{\text{vrat}}: 25\text{ °C}$	$T_{\text{místnosti}}: 26\text{ °C}$ $T_{\text{přívod}}: 18\text{ °C}$ $T_{\text{vrat}}: 21\text{ °C}$



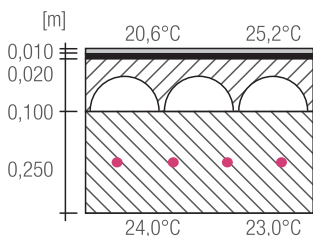
Podlaha	5,1	4,6
Strop	24,0	33,8
Celkem	29,1	38,4



Podlaha	6,2	5,5
Strop	23,9	33,7
Celkem	30,1	39,2



Podlaha	14,7	12,2
Strop	22,1	31,2
Celkem	36,8	43,4



Podlaha	6,4	5,1
Strop	23,8	33,6
Celkem	30,3	39,3

Průměrné statické výkony v W/m^2 (aktivní plocha)

	Koberec
	Dlažba
	Dřevěná deska
	Izolace
	Mazanina
	Dvojitá podlaha
	Beton
	Trubka RAUTHERM S 17x2,0 VA15

8.7 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 REHAU lze připojení okruhů REHAU BKT provést pomocí rozdělovače BKT.

Za účelem uzavírání a regulace se doporučují kulové kohouty a regulační ventily.

Při dimenzování je nutno zohlednit:

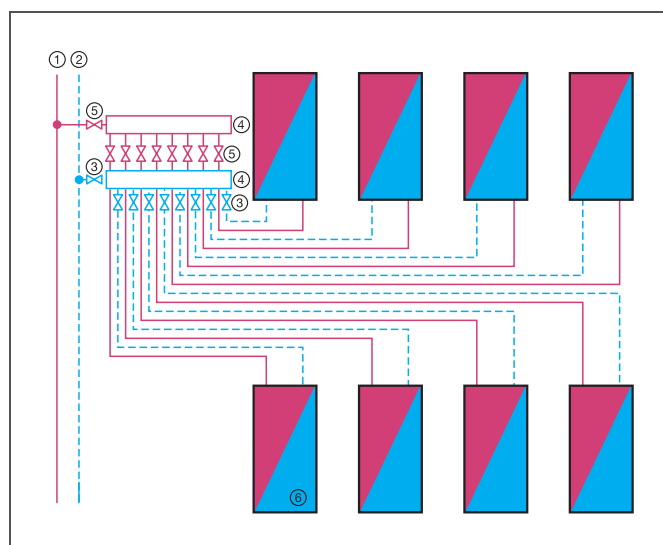
- Max. tlakovou ztrátu 300 mbarů na každý okruh BKT
- Téměř stejně velké okruhy BKT

Dvoutrubkový systém Tichelmann

U dvoutrubkového systému se připojení každého okruhu BKT provádí přímo na potrubí. Pro uzavření, vypouštění a regulaci se doporučují kulové kohouty a regulační ventily s možností vypouštění. Pokládkou potrubí systémem Tichelmann je v potrubí dosaženo téměř rovnoměrné tlakové ztráty.

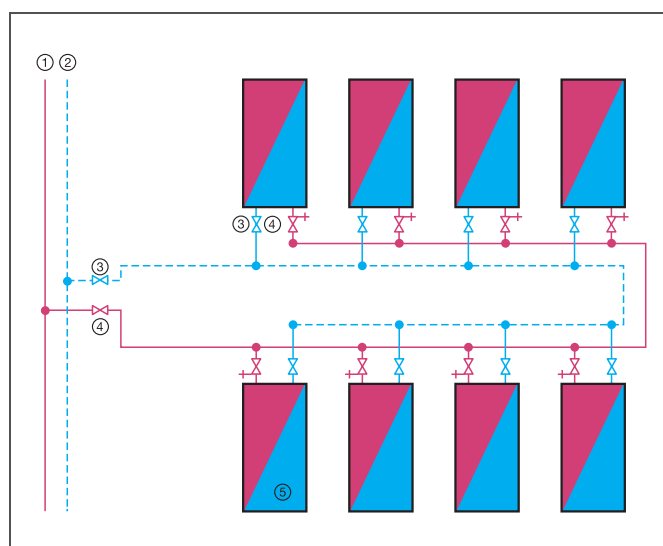
Při dimenzování je nutno zohlednit:

- Max. tlakovou ztrátu 300 mbarů na každý okruh BKT
- Téměř stejně velké okruhy BKT



Obr. 8-27 Schématické zobrazení připojení rozdělovače

- 1 Přívodní potrubí
- 2 Vratné potrubí
- 3 Regulační a uzavírací ventil
- 4 Rozdělovač
- 5 Uzavírací ventil
- 6 Okruh BKT



Obr. 8-28 Schématické zobrazení dvoutrubkového systému

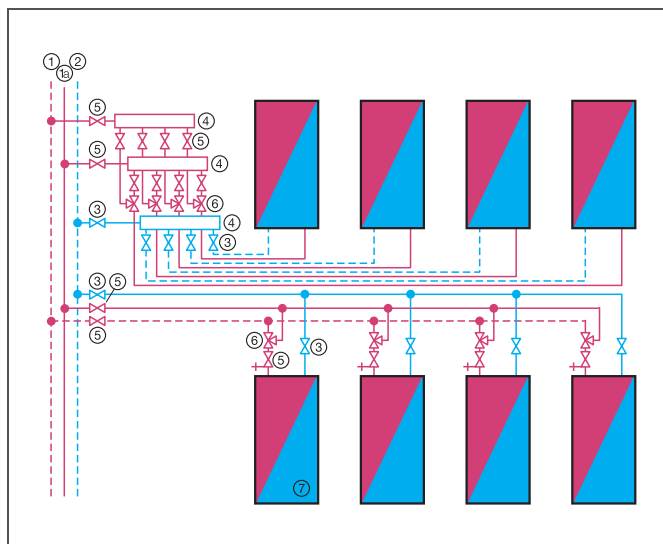
- 1 Přívodní potrubí
- 2 Vratné potrubí
- 3 Regulační a uzavírací ventil
- 4 Uzavírací ventil
- 5 Okruh BKT

Třítrubkový systém

Pro zajištění vyšší flexibility BKT v závislosti na potřebném chladicím a topném zatížení se používá třítrubkový systém. Zde lze každý okruh BKT přepínat mezi dvěma různými úrovněmi přívodních teplot pomocí trojcestného ventilu. Systém má společné vratné potrubí.

Při dimenzování je nutno zohlednit:

- Max. tlaková ztráta 300 mbarů na každý okruh BKT
- Téměř stejně velké okruhy BKT



Obr. 8-29 Schématické zobrazení třítrubkového systému

- 1 Přívodní potrubí 1
- 1a Přívodní potrubí 2
- 2 Vratné potrubí
- 3 Regulační a uzavírací ventil
- 4 Rozdělovač
- 5 Uzavírací ventil
- 6 Trojcestný ventil
- 7 Okruh BKT

9.1 Průmyslové plošné vytápění REHAU



Obr. 9-1 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 REHAU
- Kabelový třmen REHAU
- Vodící lišta REHAU RAUFIX
- Vodící lišta REHAU RAILFIX
- Přichytka REHAU

Rozměry trubek

- RAUTHERM S 20 x 2,0 mm
- RAUTHERM S 25 x 2,3 mm

Systémové příslušenství

- Fixační oblouk REHAU

Popis

Průmyslové plošné vytápění REHAU se instaluje do betonové podlahové desky ve formě paralelní pokládky. Ve standardním řešení se topné potrubí připevňuje pomocí kabelových třmenů REHAU k prvkům výztuže a napojuje se k průmyslovému rozdělovači REHAU.

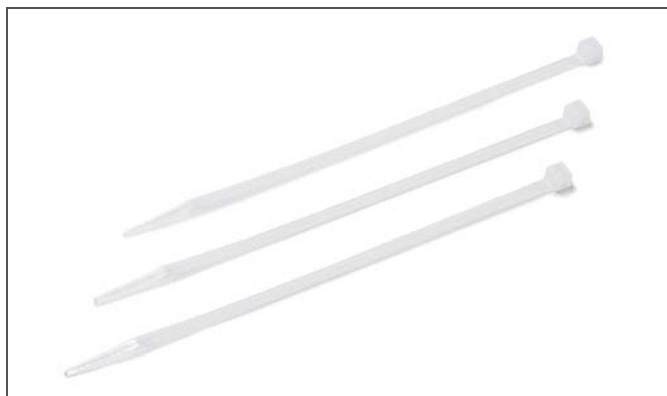
Průmyslový rozdělovač REHAU



Obr. 9-1 Průmyslový rozdělovač REHAU

Rozdělovač a sběrač z mosazné trubky s odvzdušňovacím ventilem a kohoutem KFE. Možnost uzavření každého topného okruhu je zajištěna pomocí kulového kohoutu 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. 9-2 Kabelový třmen REHAU

Pro šetrné upevnění topného potrubí na prvky výztuže podlahové desky.

Materiál	PA
Tepelná odolnost	-40 až +105 °C

Vodící lišta REHAU RAILFIX



Obr. 9-4 Vodící lišta REHAU RAILFIX

Vodící lišta z PVC pro upevnění trubky RAUTHERM S 25 x 2,3 mm.

Možné rozteče pokládky	10 cm a násobky
Vyvýšení trubky	10 mm

Vodící lišta REHAU RAUFIX



Obr. 9-3 Vodící lišta REHAU 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
Vyvýšení trubky	5 mm

Přichytka REHAU



Obr. 9-5 Přichytka REHAU

Pro upevnění vodící lišty RAUFIX popř. RAILFIX na izolaci.

Barva	Červená
-------	---------



Obr. 9-6 Fixační oblouk REHAU

Pro přesný ohyb topné trubky při připojování k rozdělovači

Materiál	Polyamid
Barva	Černá

9.1.1 Montáž



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. 172)
- Namontujte podložky a spodní výztužné síť (armovací technik stavební firmy).
- Pokud je plánována zvláštní konstrukce "Trubka v neutrálním pásmu" (viz "Podlahová deska", str. 171), namontujte speciální kostry, popř. kozlíky.
- Položte potrubí podle plánu a připojte je na rozdělovač
- Vypláchněte, napusťte a odvzdušněte je.
- Proveďte tlakovou zkoušku.
- Doplňte horní armaturu.
- Dokončete betonáž podlahové desky.



Doporučujeme přítomnost topenáře během procesu betonáže.

9.1.2 Projektování

Podlahová deska

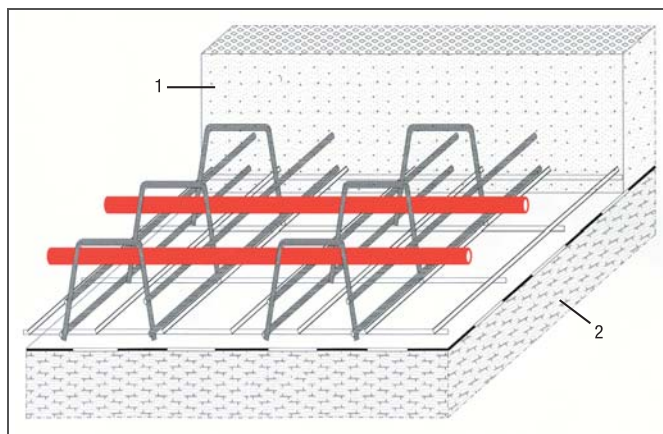
Průmyslové plošné vytápění REHAU lze zabudovat do podlahových desek ze železobetonu, předpjatého betonu, drátkobetonu a vakuovaného betonu (s cementem jako pojivem). Výjimkou jsou veškeré druhy asfaltobetonu (pokládáné za tepla i za studena). Způsob používání průmyslové haly a z toho vyplývající dopravní a užitná zatížení neovlivňují dimenzování průmyslového plošného vytápění REHAU, 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 REHAU. Teprve pak jsou namontovány distanční konstrukce a horní vyztužná síť. Toto standardní řešení (viz obr. 9-8) má několik výhod:

- Snadná montáž
- Žádné dodatečné náklady na nosné prvky trubek
- Větší "volnost při ukotvení"

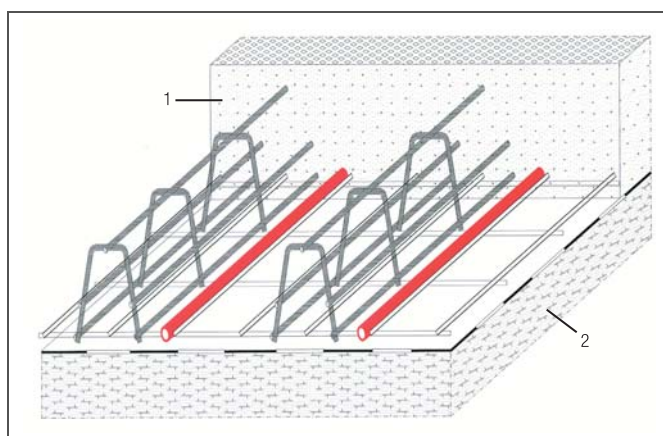
Pokud si statik přeje pokládku topných trubek v neutrální poloze, je nutno použít speciální řešení (viz obr. 9-7). Topné trubky se montují na příčných prutech distančních konstrukcí vyrobených na objednávku. Ty zároveň fungují jako distanční prvek pro následně položené armovací síť.

V podlahových deskách z drátkobetonu je klasická výztuž desek (ocelové síť, ocelové tyče) nahrazena přidáním ocelových drátů. Aby byly dodrženy naplánované rozteče pokládky topných trubek, je nutno použít dodatečné upevňovací prvky. Snadné a mnohokrát prověřené řešení zde nabízí vodící lišta REHAU RAUFIX pro trubky RAUTHERM S 20 x 2,0 a vodící lišta REHAU RAILFIX pro trubky RAUTHERM S 25 x 2,3 mm (viz obr. 9-9). Pokud je třeba, lze vodící lišty nahradit nosnou rohoží.



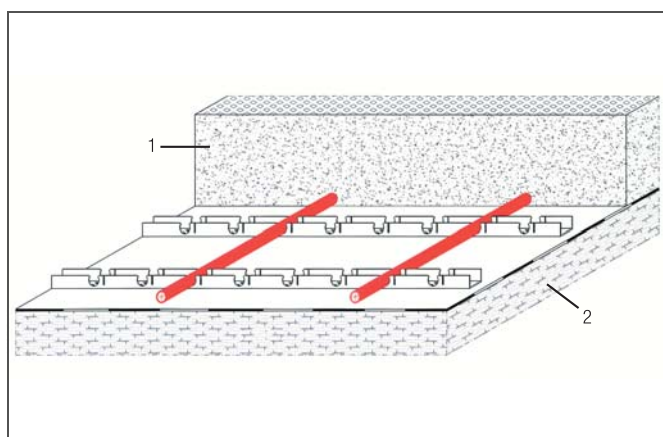
Obr. 9-7 Podlahová deska vyztužená ocelovými sítěmi; speciální konstrukce topných trubek namontovaných uprostřed desky

1 Betonová deska 2 Spodní konstrukce



Obr. 9-8 Podlahová deska vyztužená ocelovými sítěmi; standardní konstrukce topných trubek namontovaných na spodní armovací síti

1 Betonová deska 2 Spodní konstrukce



Obr. 9-9 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 záměsové 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). Separační, 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_{λ} (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 °C > Td ≥ -15 °C, $R_{\min} \geq 2,00 \text{ (m}^2 \cdot \text{K)/W}$
- U hladiny spodní vody ≤ 5 m by měla být tato hodnota zvýšena.

V odůvodněných případech (tzv. nepřiměřená tvrdost) může podle zemského práva 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 (m² · K)/W, tzn. $R_{\min} \geq 0,90 \text{ (m}^2 \cdot \text{K)/W}$.

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

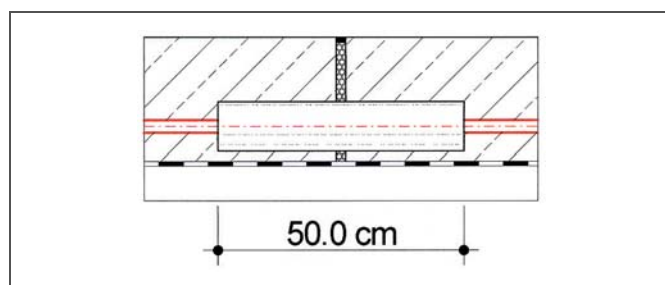
Pro podchycení pohybů podlahové desky (např. v důsledku tepelné dilatace) a neutralizaci vnitřního pnutí se používají dilatační, popř. jalové spáry. Pokud je podlahová deska betonována ve více úsecích (podmíněno kapacitou betonárky), vznikají takzvané denní spáry.

- 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.

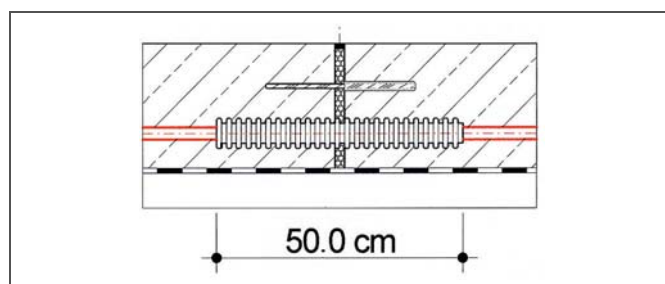
Dilatační spáry lze provést s ukotvením (volnost pohybu pouze na úrovni kotev), nebo bez ukotvení (volnost pohybu možná ve všech směrech). Druh a polohu spár stanoví příslušný statik.



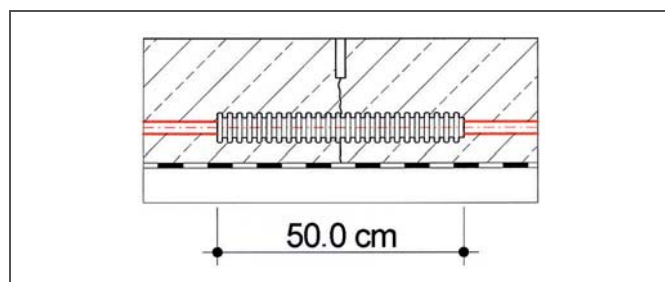
Dilatační spáry mohou křížovat pouze připojovací potrubí. Topné trubky, které prochází spárou, musí být chráněny.



Obr. 9-10 Dilatační spára bez ukotvení s ochranou prostřednictvím 100 % izolační hadičky



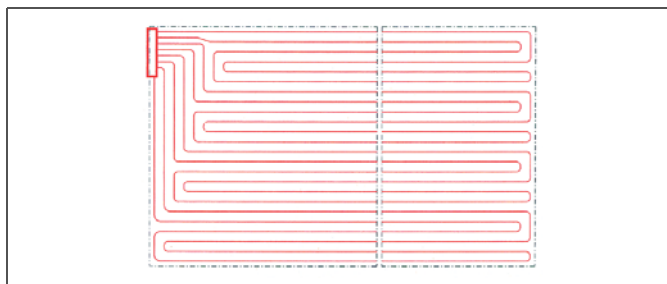
Obr. 9-11 Dilatační spára s ukotvením s ochrannou trubicí REHAU



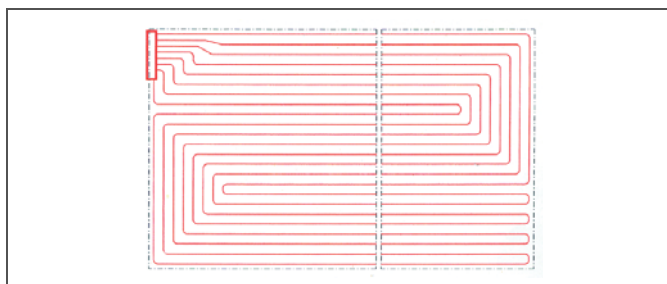
Obr. 9-12 Jalová spára, denní spára s ochrannou trubicí REHAU

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 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.



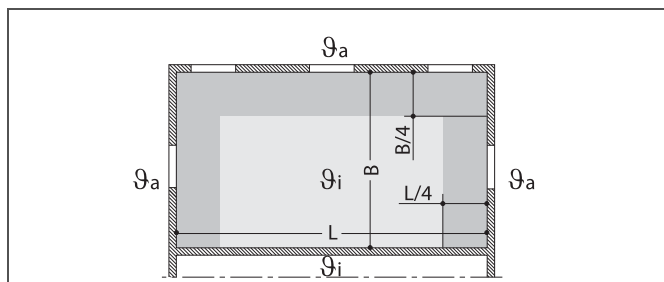
Obr. 9-13 Oddělené topné okruhy



Obr. 9-14 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. 9-15 Přiřazení zón

■ Vnitřní zóna ■ Okrajová zóna

9.2 Systém podlahového vytápění pro pružné podlahy REHAU - standardní rozdělovač



Obr. 9-16 Systém REHAU SBH - standardní rozdělovač



- Rychlá pokládka
- Příjemně temperovaný povrch podlahy
- Úspora energie díky vysokému podílu záření
- Nedochází k víření prachu
- Nízké 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 výpočty. 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 jednotlivě po dohodě s architektem a výrobcem sportovních podlah.

Komponenty

- Izolační deska REHAU s připravenými výřezy
- Vodící lišta REHAU RAUFIX 16/17/20
- Příchytka REHAU

Rozměry trubek

- RAUTHERM S 20 x 2,0 mm

Příslušenství

- Rozdělovač REHAU
- Skříň rozdělovače REHAU

Izolační deska REHAU s připravenými výřezy



Obr. 9-17 Izolační deska REHAU 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 REHAU se dodává s provedenými výřezy. Rozměry rastru podlahové konstrukce proto musí být jednoznačně dohodnuty již ve fázi plánování. Tím odpadá časově náročné, pracné a nepřesné přirézávání na stavbě.

Vodící lišta REHAU RAUFIX



Obr. 9-18 Vodící lišta REHAU RAUFIX

Vodící lišta REHAU RAUFIX je upevňovací prvek z polypropylénu, se kterým lze realizovat rozteče 5 cm a násobky 5 cm. Háčky na horních příchytkách lišty REHAU RAUFIX garantují pevnou fixaci trubek. Klipový mechanismus umožňuje spolehlivé a rychlé spojení 1m dlouhých vodících lišt REHAU RAUFIX.



Obr. 9-19 Přichytka REHAU

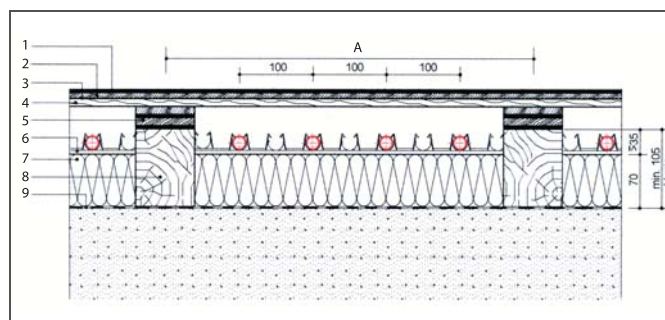
Speciální provedení hrotů přichytek REHAU zajišťují pevnou fixaci vodící lišty REHAU RAUFIX na REHAU izolační desce. Děrovaná základní deska vodící lišty REHAU RAUFIX slouží k fixaci přichytek REHAU.

9.2.1 Montáž

1. Instalujte skříň rozdělovače REHAU a namontujte rozdělovač REHAU.
2. Položte izolační desky REHAU s připravenými výřezy.
3. Nasadte vodící lišty REHAU RAUFIX a zafixujte je v rozteči 40 cm pomocí přichytek REHAU.
4. Připojte trubky RAUTHERM S k rozdělovači REHAU.
5. Položte trubky RAUTHERM S podle plánu pokládky.
6. Vypláchněte, naplňte a odvzdušněte je.
7. Proveďte tlakovou zkoušku

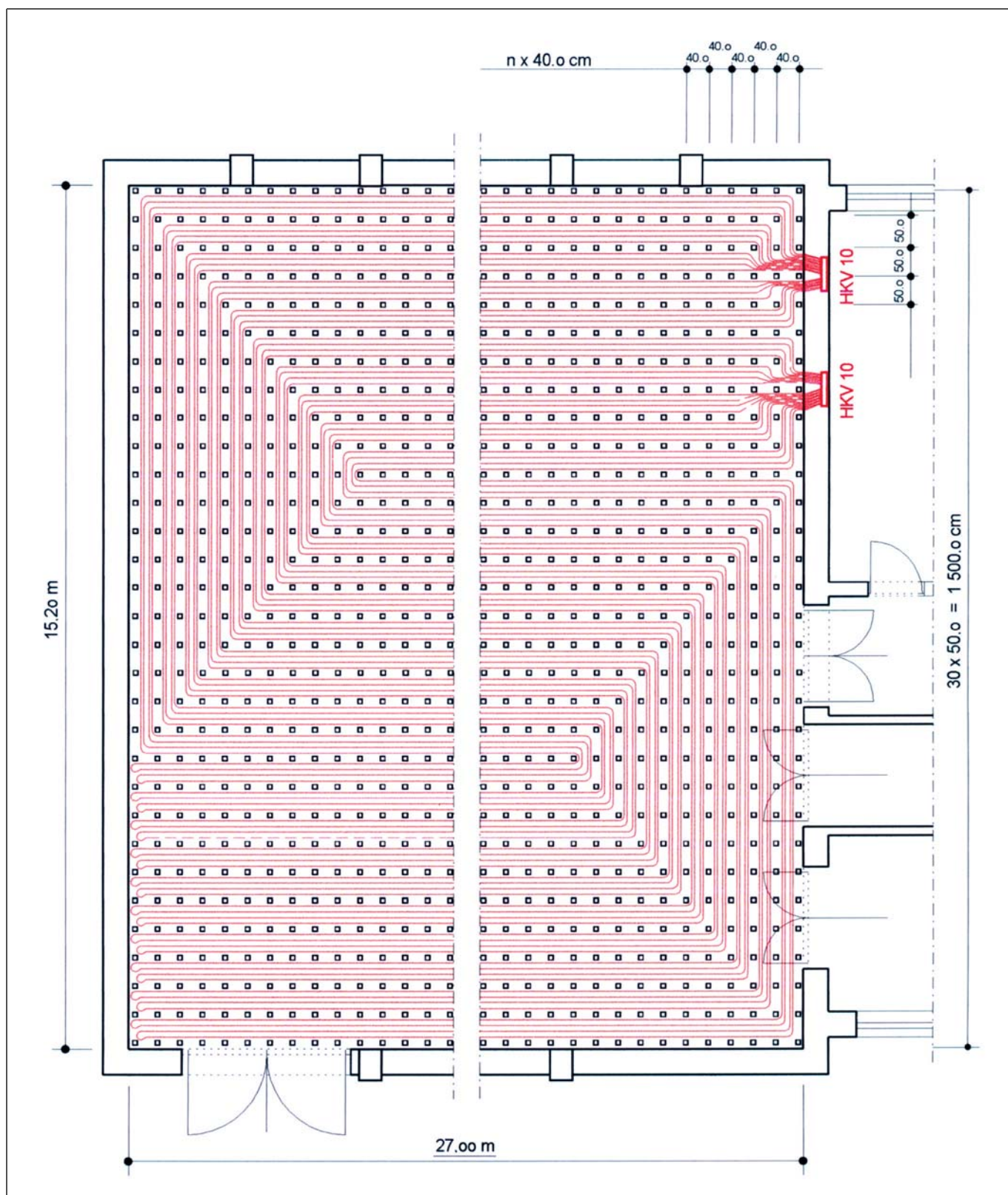
Po provedení parotěsné izolace ze strany stavby se provede pokládka izolačních desek s provedenými výřezy. Ta se provádí od jednoho rohu, který stanoví firma provádějící pružnou podlahu. Při kladení sousedních izolačních desek REHAU k sobě je nutno dbát na rozměr rastru podkládacích hranolů.

Následně na to se upevní vodící lišty REHAU RAUFIX v rozteči pokládky 1 m za pomoci přichytek REHAU. V oblasti ohybů trubek je nutno vodící 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 vtlačovány do vedení trubek 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. 9-20 Konstrukce vytápění pružných podlah

- 1 Vrchní krytina
- 2 Roznášecí deska (dřevotřísková, překližka nebo biondeska)
- 3 PE fólie
- 4 Hrubá podlaha
- 5 Dvojité nosné pružné prvky
- 6 Vodící lišta REHAU RAUFIX
- 7 Izolační deska REHAU s připravenými výřezy
- 8 Podkládací hranol
(např. u izolace 70 mm: v. min. 105 mm)
- 9 Hydroizolace



Obr. 9-21 Systém podlahového vytápění pro pružné podlahy REHAU, standardní rozdělovač

9.3 Systém podlahového vytápění pro pružné podlahy REHAU, rozdělovač potrubí



Obr. 9-22 Systém trubkového rozdělovače REHAU SBH



- Rychlá pokládka
- Příjemně temperovaný povrch podlahy
- Úspora energie díky vysokému podílu záření
- Nedochází k víření prachu
- Nízké 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 REHAU s připravenými výřezy
- Vodící lišta REHAU RAILFIX
- Příchytka REHAU
- Rozdělovač REHAU

Rozměry trubek

- RAUTHERM S 25 x 2,3 mm

Izolační deska REHAU s připravenými výřezy



Obr. 9-23 Izolační deska REHAU 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 REHAU spadá do skupiny tepelné vodivosti 025 s výpočtovou hodnotou podle B 8110 0,025 W/mK. Podle DIN 4102 je deska normálně vznětlivá, třída stavebních hmot B2. Izolační deska REHAU se dodává s provedenými výřezy. Rozměry rastru podlahové konstrukce proto musí být jednoznačně dohodnuty již ve fázi plánování. Tím odpadá časově náročné, pracné a nepřesné přirézávání na stavbě.

Vodící lišta REHAU RAILFIX



Obr. 9-24 Vodící lišta REHAU RAILFIX

Pomocí lišty REHAU RAILFIX lze realizovat rozteč pokládky 10 cm a násobky 10 cm. Používá se jako přesný distanční držák trubek.

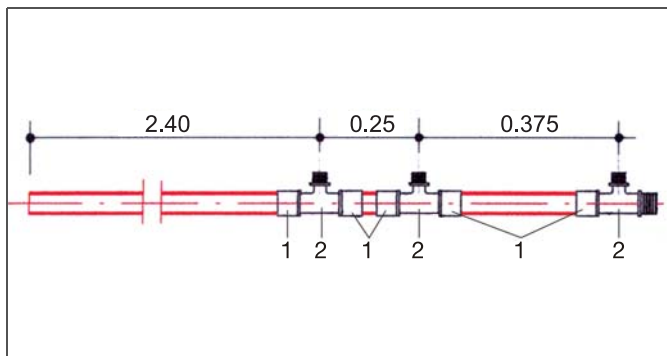


Obr. 9-25 Přichytka REHAU

Speciální provedení hrotů přichytek REHAU zajišťují pevnou fixaci vodící lišty REHAU RAILFIX na izolační desce REHAU. Děrovaná základní deska vodící lišty REHAU RAILFIX slouží k fixaci přichytek REHAU.

Rozdělovač potrubí REHAU

Rozdělovač potrubí REHAU se sestavují z trubky RAUTHERM FW 40 x 3,7 mm a tvarovek REHAU 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. 9-26 Rozdělovač potrubí REHAU

- 1 Násuvné objímky: 40x3,7
- 2 T-kusy: 40x3,7 – 25x2,3 – 40x3,7

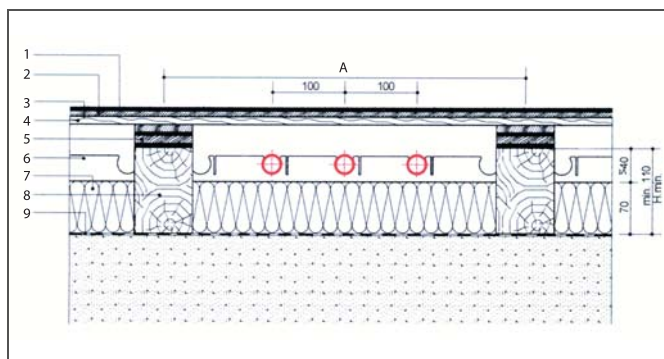
9.3.1 Montáž

1. Položte izolační desky REHAU s připravenými výřezy.
2. Nasadte vodící lišty REHAU RAILFIX a zafixujte je v rozteči 40 cm pomocí přichytek REHAU.
3. Položte rozdělovače potrubí REHAU, vyrovnejte je a vzájemně je spojte.
4. Položte trubky RAUTHERM S podle plánu pokládky.
5. Položené topné okruhy připojte na rozdělovače potrubí REHAU.
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 REHAU k sobě je nutno dbát na rozměr rastru podkládacích hranolů. Následně na to se upevní lišty REHAU RAILFIX rozteč pokládky 1 m za pomoci přichytek REHAU. V oblasti ohybů trubek je nutno lišty položit ve tvaru hvězdice, aby byla zajištěna pevná fixace trubek.

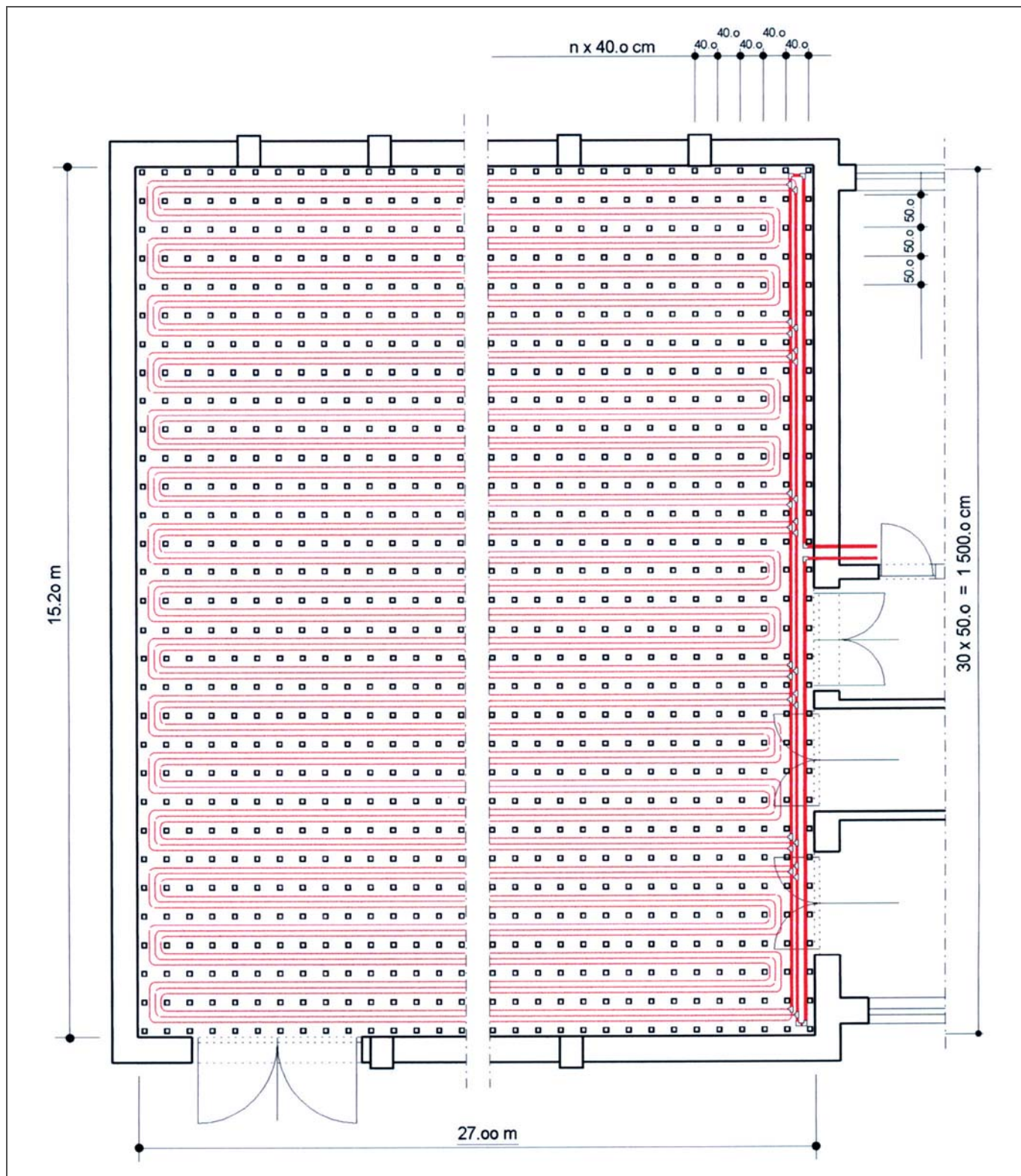
Při montáži trubkových rozdělovačů REHAU je nutno dbát na správné pořadí prvků rozdělovače. To je zřejmé z detailních výkresů. Doporučuje se začít s pokládkou topných trubek ve vnějším "kanálu" rastru pokládky.

Topné trubky jsou z role vtačovány do vedení trubek 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. 9-27 Konstrukce vytápění pružných podlah

- 1 Vrchní krytina
- 2 Roznášecí deska (dřevotřísková, překližka nebo bideska)
- 3 PE fólie
- 4 Hrubá podlaha
- 5 Dvojitě nosné pružné prvky
- 6 Vodící lišta REHAU RAILFIX
- 7 Izolační deska REHAU s připravenými výřezy
- 8 Podkládací hranol
(např. u izolace 70 mm: výška min. 105 mm)
- 9 Hydroizolace



Obr. 9-28 Systém podlahového vytápění pro pružné podlahy REHAU - rozdělovač potrubí



Obr. 9-29 Vytápění venkovních ploch REHAU – 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 solární zařízení
- Bez nákladů na údržbu

Systémové komponenty

- Průmyslový rozdělovač REHAU
- Kabelový třmen REHAU
- Vodící lišta REHAU RAUFIX
- Vodící lišta REHAU RAILFIX
- Příchytka REHAU

Rozměry trubek

- RAUTHERM S 20 x 2,0 mm
- RAUTHERM S 25 x 2,3 mm

Systémové příslušenství

- Fixační oblouk REHAU

Popis systému

Vytápění venkovních ploch REHAU 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!

9.4.1 Projektování

Složení 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 REHAU.

Pokud jsou topné trubky uloženy v **betonové desce**, má vytápění venkovních ploch REHAU stejnou konstrukci jako průmyslové plošné vytápění REHAU.

To znamená, že je shodná konstrukce podlahové desky, uspořádání spár, použití separačních a kluzných vrstev a způsob 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 akumulační kapacita podloží (vytvoří se zóna s naakumulovaným teplem).

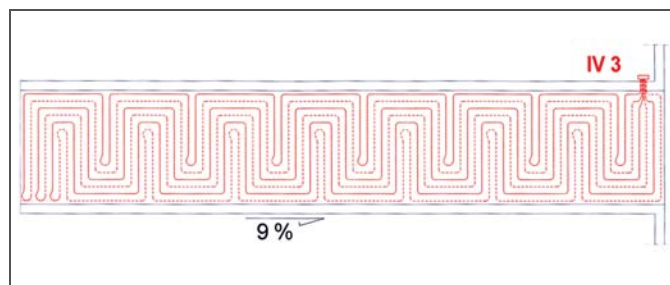
Při pokládce topných trubek v **pískovém loži** se pro fixaci trubek ve správných roztečích převážně používá vodící lišta REHAU RAUFIX popř. RAILFIX. Velkou nevýhodou tohoto řešení je klesající tepelná vodivost písku při vysušení. To znamená nutnost vyšších provozních teplot a snížení efektivity vytápění 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 REHAU se i zde používá paralelní vedení trubek a meandrovitá pokládka.



Obr. 9-30 Vytápění venkovních ploch REHAU – vytápění rampy (nákres pokládky)

9.4.2 Montáž



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. Proved'te tlakovou zkoušku.
8. Namontujte horní výstuž.
9. Proved'te betonáž podlahové desky.



Doporučujeme přítomnost topenáře během procesu betonáže.



Obr. 9-31 Vyhřívání hřiště



Obr. 9-32 Pokládka drenáže na hřišti



- 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 REHAU
- Vodící lišta REHAU RAILFIX

Rozměry trubek

- RAUTHERM 25 x 2,3 mm

Oblast použití

Vyhřívání trávníku REHAU se používá k udržování bez ledu a sněhu přírodních a umělých trávníků na fotbalových stadionech.

Popis systému

Vyhřívání trávníku REHAU je zvláštní variantou vytápění venkovních ploch REHAU.

Topné okruhy z osvědčené trubky RAUTHERM 25 x 2,3 mm jsou pokládány paralelně a připojovány na rozvodné potrubí s technikou spojování pomocí násuvných objímek REHAU. Jako distance se používá vodící lišta REHAU RAILFIX. Rozvodné potrubí REHAU 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. 9-33 Pokládka topných trubek



Obr. 9-34 Pokládka travního koberce

9.6 Průmyslový rozdělovač REHAU



- Rozdělovač a sběrač z mosazné trubky 1 1/4" popř. 1 1/2"
- Na přívodu a zpátečce uzavírací krytka s ventilem KFE a odvzdušněním
- Na přívodu kulové ventily a na zpátečce ventily pro jemnou regulaci s přípojovacím šroubením, popř. šroubením EUROKONUS
- Montáž na pozinkovaných, hlukově izolovaných konzolách

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 částicemi 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

	Rozdělovač 1 1/4"		Rozdělovač 1 1/2"
Označení	IVK	IVKK	IVKE
Výstupy	1/2"	3/4"	3/4"
Vybavení na přívodu	Kulové kohouty	Kulové kohouty	Kulové kohouty
Vybavení ve zpátečce	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
Šroubení	EUROKONUS ¹⁾	Přípojovací šroubení	EUROKONUS ¹⁾
Počet připojitelných topných okruhů	2 až 12	2 až 12	2 až 12
Střední rozteč mezi výstupy	55 mm	75 mm	75 mm

¹⁾ Přípojovací šroubení je nutno objednat zvlášť

9.6.1 Průmyslový rozdělovač REHAU 1 1/4" IVK

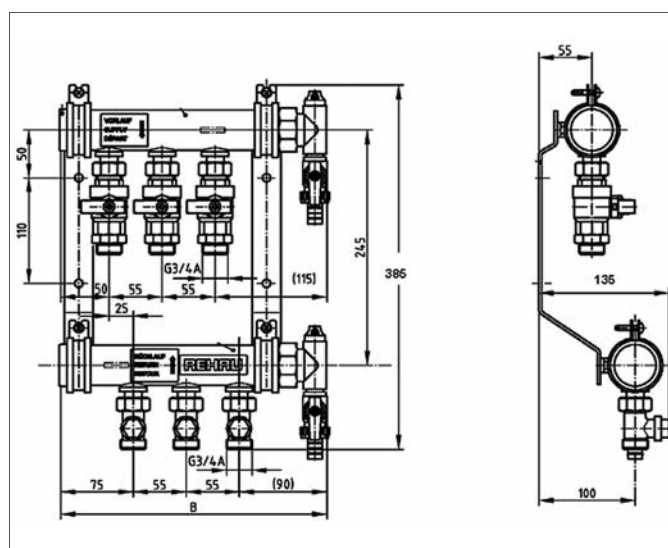


Obr. 9-35 Průmyslový rozdělovač 1 1/4" IVK

- Kulové kohouty na přívodu
- EUROKONUS G 3/4" A

Typ	Výr.č.	B [mm]	M [kg]
IVK 2	246609-001	220	4,12
IVK 3	246619-001	275	4,96
IVK 4	246629-001	330	5,81
IVK 5	246639-001	385	6,65
IVK 6	246649-001	440	7,50
IVK 7	246659-001	495	8,34
IVK 8	246669-001	550	9,19
IVK 9	246679-001	605	10,03
IVK 10	246689-001	660	10,88
IVK 11	246699-001	715	11,72
IVK 12	246709-001	770	12,57

Tab. 9-1 Konstrukční délky B a hmotnosti M



Obr. 9-36 Rozměry

9.6.2 Průmyslový rozdělovač REHAU 1½" IVKE

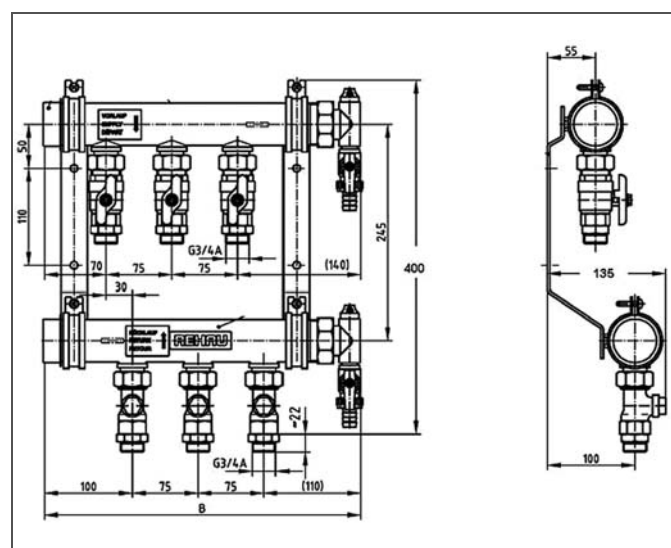


Obr. 9-37 Průmyslový rozdělovač 1½" IVKE

- Kulové kohouty na přívodu
- EUROKONUS G ¾" A

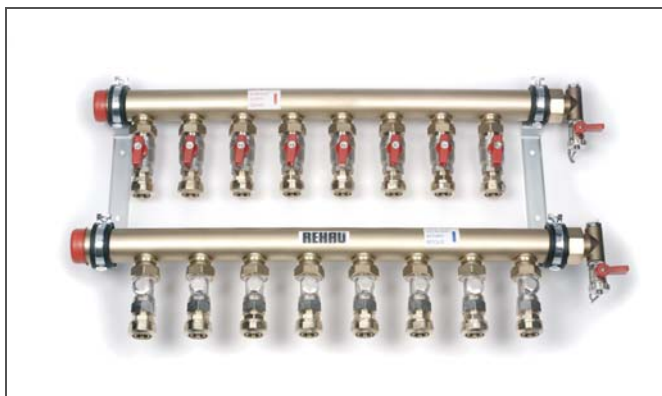
Typ	Výr.č.	B [mm]	M [kg]
IVKE 2	248760-001	285	5,6
IVKE 3	248770-001	360	7,2
IVKE 4	248780-001	435	8,8
IVKE 5	248790-001	510	10,4
IVKE 6	248800-001	585	12,0
IVKE 7	248810-001	660	13,6
IVKE 8	248820-001	735	15,2
IVKE 9	248830-001	810	16,8
IVKE 10	248840-001	885	18,4
IVKE 11	248850-001	960	20,0
IVKE 12	248860-001	1 035	21,6

Tab. 9-1 Konstrukční délky B a hmotnosti M



Obr. 9-38 Rozměry

9.6.3 Průmyslový rozdělovač REHAU 1½" IVKK

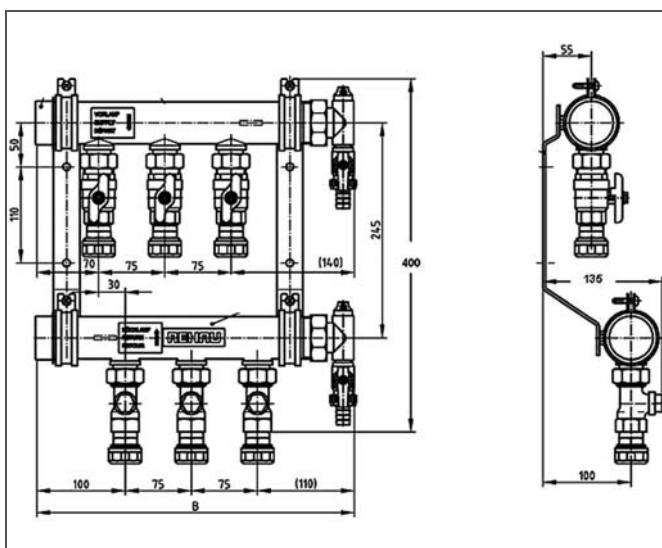


Obr. 9-39 Průmyslový rozdělovač 1½" IVKK

- Kulové kohouty na přívodu
- Připojovací šroubení 25 × 2,3 mm

Typ	Výr.č.	B [mm]	M [kg]
IVKK 2	248870-001	285	5,6
IVKK 3	248880-001	360	7,2
IVKK 4	248890-001	435	8,8
IVKK 5	248900-001	510	10,4
IVKK 6	248910-001	585	12,0
IVKK 7	248920-001	660	13,6
IVKK 8	248930-001	735	15,2
IVKK 9	248940-001	810	16,8
IVKK 10	248950-001	885	18,4
IVKK 11	248960-001	960	20,0
IVKK 12	248970-001	1 035	21,6

Tab. 9-2 Konstrukční délky B a hmotnosti M



Obr. 9-40 Rozměry

10 PLOŠNÉ VYTÁPĚNÍ/CHLAZENÍ SERVIS

10.1 Moderní grafický výpočtový software RAUCAD (TechCON)



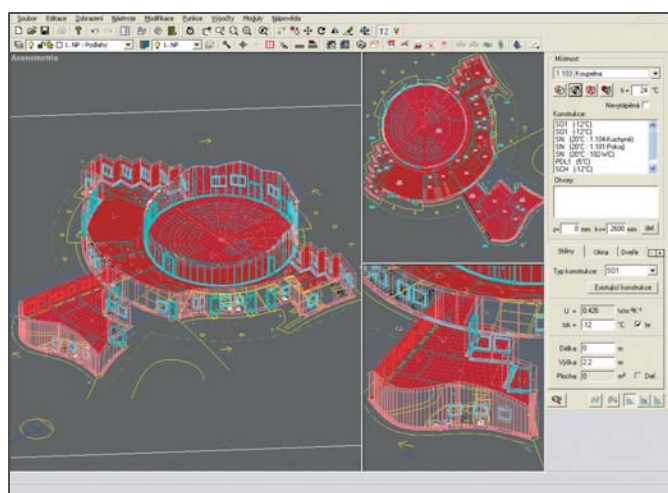
Tento program je distribuován zdarma a je mimo jiné volně ke stažení na HYPERLINKU "<http://www.rehau.cz/raucad>". Pro jeho aktivaci se stačí pouze zaregistrovat. Návod na registraci naleznete také na našich internetových stránkách.

10.1.1 Seznámení s programem

Program RAUCAD (TechCON) nabízí komplexní vypracování projektu, a to od výpočtu tepelných ztrát, zpracování projektové dokumentace ve 2D a 3D prostoru, dimenzování otopných soustav, hydraulické vyregulování otopných soustav, výpočet podlahového vytápění až po specifikaci prvků současně s celkovou cenovou kalkulací.

10.1.2 Modul tepelných ztrát

- rozměry konstrukcí přebírá program přímo z projektu
- po kliknutí na čáru program přebere její tvar a vytvoří podle ní stěnu
- vytvoření stropu a střechy je možné jediným stlačením tlačítka
- plochy jsou počítány z tvarů konstrukce, které program přebírá přímo z půdorysu
- střecha se automaticky přizpůsobuje zadaným střešním rovinám

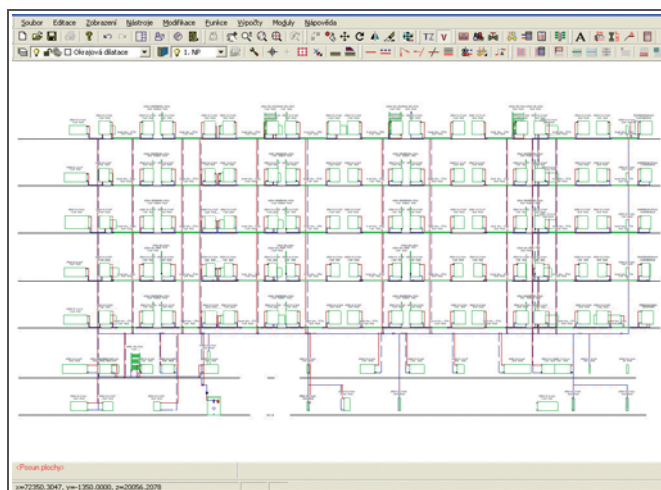


Obr. 10-1

- program automaticky vyhodnocuje místnosti pod zadanou konstrukcí podlahy a přepočítává tepelné zisky, případně ztráty
- výpočet tepelných ztrát lze počítat jak v normě ČSN 06 0210, tak v nové normě ČSN EN 12831

10.1.3 Modul vytápění (UT)

- lze kreslit současně ve 2D a 3D zobrazení
- dle výsledků z tepelných ztrát navrhne program dle požadavků projektanta kotel a otopná tělesa
- jednotlivá zařízení topného systému lze vybrat z katalogů a vkládat přímo do projektu v podobě 3D objektů
- při zadávání potrubních rozvodů kreslí uživatel čáru - program automaticky generuje 3D potrubí
- program kontroluje umístění potrubí v projektu a upozorňuje na kolize
- program navrhne ve výpočtu dimenze potrubí, vypočítá tlakové ztráty i škrcení uzavírání ventilů na otopných tělesech

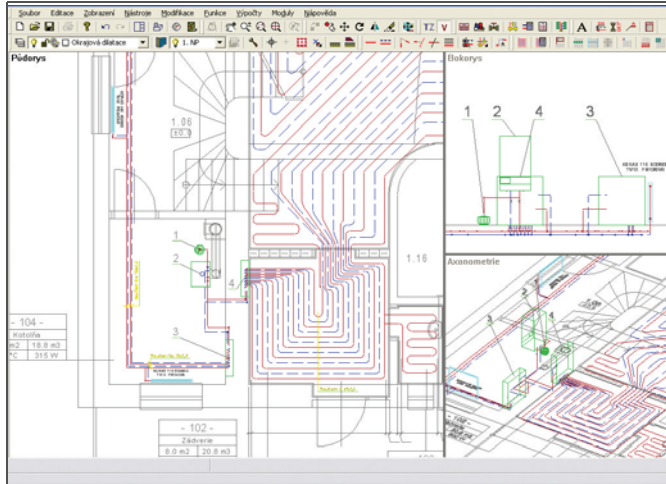


Obr. 10-2

- napojení otopného tělesa si projektant volí z předdefinovaných sad napojení

10.1.4 Modul - Podlahové vytápění

- na základě tepelných ztrát a zakreslených topných okruhů vypočítá program rozestup trubek, výkon topných zón a nastavení škrcení ventilů na rozdělovači
- podlahové vytápění v místnosti lze rozdělit na neomezený počet bytových a okrajových zón
- možnost zadání odlišné povrchové teploty podlahy, skladby podlahy a rozsahu teplotního spádu pro každou zónu



Obr. 10-3

- lze vypočítat tepelný výkon potrubí procházejícího místností a tvořící přípojku k topným okruhům v jiných místnostech
- všechny hodnoty výpočtu se dají ručně modifikovat a doladit
- výsledky výpočtu je možné exportovat do programu Excel, formátu HTML nebo vytisknout

10.1.5 Specifikace materiálu a cenová kalkulace

program zobrazí počty navržených prvků – přebírá je přímo z projektu výrobky a jejich počty lze měnit nebo přidávat
specifikace a ceny se dají upravovat, vytisknout nebo exportovat do programu Excel

10.2 Podklady pro projektování

Projektant potřebuje pro konkrétní plánování projektu jasné údaje o druhu projektu a jeho plánovaném provedení a vybavení. Potřebuje stavební plány, popisy stavby a další údaje o objektu, které umožňují odborné naprojektování, aby se pokud možno zamezilo zpětným dotazům.

Očištěná spotřeba tepla

Pro dimenzování plošného vytápění REHAU hraje rozhodující roli očištěná spotřeba tepla $\dot{Q}_{\text{očiš}}$. Ta vyplývá z normalizované spotřeby tepla $\dot{Q}_N$ s odečtením vypočtených tepelných ztrát $\dot{Q}_{\text{FB}}$ podlahou.



$$\dot{Q}_{\text{očiš}} = \dot{Q}_N - \dot{Q}_{\text{FB}}$$

$\dot{Q}_N$ = spotřeba tepla podle ČSN EN 12831 ve W

$\dot{Q}_{\text{FB}}$ = tepelné ztráty podlahou ve W

$\dot{Q}_{\text{očiš}}$ = očištěná spotřeba tepla ve W

Tepelný zisk stropem

Pokud jsou podlahovým vytápěním vybaveny vícepodlažní budovy, lze pro níže položenou místnost zohlednit tepelný zisk z mezistropu.

Specifická spotřeba tepla

Udává potřebné očištěné množství tepla na jednotku plochy (m^2), vztahované ke sdílení tepla topné plochy směrem nahoru.



$$\dot{q}_{\text{očiš}} = \frac{\dot{Q}_{\text{očiš}}}{A_{\text{FB}}}$$

$\dot{q}_{\text{očiš}}$ = specifická, očištěná spotřeba tepla ve W/m^2

A_{FB} = podlahová plocha v m^2

Tato hodnota tvoří základ pro další dimenzování plošného vytápění REHAU.

Povrchová teplota

Podle ČSN EN 1264 nesmí být z fyziologických důvodů překročeny následující maximální teploty povrchu podlahy:

Pobytová zóna: $\vartheta_i \text{ max} = 29^\circ\text{C}$

Okrajová zóna: $\vartheta_{\text{FB}} \text{ max} = 35^\circ\text{C}$

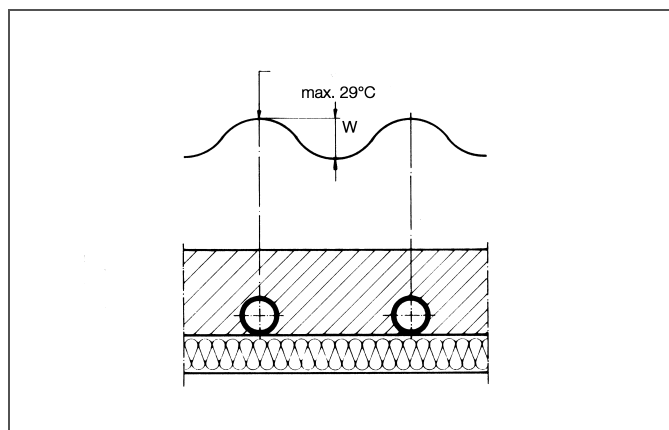
Tímto omezením je omezen tepelný výkon podlahového vytápění.

Při stanovení hustoty tepelného toku je vždy uváděna střední povrchová teplota.

Zvlnění

Také poloha topné trubky má vliv na tepelný výkon. V závislosti na poloze topné trubky se mění odpor kladený vedení tepla. Povrchová teplota podlahy nad topnou trubkou je tak vyšší, než mezi topnými trubkami. Vzniká takzvané zvlnění. Toto zvlnění silně závisí na rozteči pokládky a měla by být co nejmenší. Zvlnění (W) je definováno podle ČSN EN 1264 jako:

$$\vartheta_{\text{Fmax}} - \vartheta_{\text{Fmin}}$$



Obr. 10-4 Zvlnění

Střední přebytková teplota $\Delta\vartheta_H$

Střední přebytková teplota je stanovena v závislosti na rozteči pokládky pro pokrytí nutné potřeby tepla. Stanoví se podle následující rovnice:

$$\Delta\vartheta_H = \frac{\vartheta_V - \vartheta_R}{\ln \frac{\vartheta_V - \vartheta_i}{\vartheta_R - \vartheta_i}}$$

Tepelný výkon podlahové plochy

Zásadně platí, že se tepelný výkon povrchu podlahy skládá z podílů tepelného sálání a konvekce (přenos tepla prouděním vzduchu). Tyto podíly jsou podchyceny v podobě celkového koeficientu přestupu tepla α_{celk} (v $\text{W/m}^2\text{K}$), který lze považovat za relativně konstantní.

Kolísá v rozsahu okolo $11 \text{ W/m}^2\text{K}$ a jeho velikost závisí na několika faktorech, zejména na:

- Teplotě povrchu podlahy
- Teplotě vzduchu v místnosti
- Rychlosti vzduchu na povrchu podlahy (vliv spotřeby tepla větráním)
- Orientaci, počtu a velikosti oken a vnějších stěn
- Druhu podlahové krytiny (hladká, popř. zdrsňená)
- Výšce místnosti

Z toho lze následujícím způsobem odvodit specifický tepelný výkon ($\dot{q}_{\text{FB}}$) podlahy:



$$\dot{q}_{\text{FB}} = \alpha_{\text{celk}} \cdot \vartheta_{\bar{u}}$$

přičemž pro $\vartheta_{\bar{u}}$ platí:

$$\vartheta_{\bar{u}} = \vartheta_{\text{FB}} - \vartheta_i$$

Přitom:

α_{celk} = celkový koeficient přestupu tepla v $\text{W/m}^2\text{K}$

ϑ_{FB} = povrchová teplota podlahy ve $^\circ\text{C}$

ϑ_i = prostorová teplota $^\circ\text{C}$

$\vartheta_{\bar{u}}$ = přebytková teplota v K

$\dot{q}_{\text{FB}}$ = specifický tepelný výkon podlahy v W/m^2

Příklad:

Tepelný výkon topné plochy podlahy při prostorové teplotě 20°C a průměrné povrchové teplotě podlahy 26°C .

α_{celk} lze pro tento případ stanovit na $11,1 \text{ W/m}^2\text{K}$.

$$\vartheta_{\bar{u}} = 26^\circ\text{C} - 20^\circ\text{C} = 6\text{K}$$

$$\dot{q}_{\text{FB}} = 11,1 \text{ W/m}^2\text{K} \times 6\text{K}$$

$$\dot{q}_{\text{FB}} = 66,6 \text{ W/m}^2$$

To znamená, že se tepelný výkon nastaví na $66,6 \text{ W/m}^2$.

Teplotní spád σ

Teplotní spád σ mezi přívodem a zpátečkou se podle ČSN EN 1264 stanoví pro nejméně výhodnou místnost na $\sigma \leq 5K$. Teplotní spády ostatních místností, které jsou provozovány se stejnou dimenzovanou teplotou, se pro výpočet průtoku topného média při

$$\frac{\sigma}{\Delta\vartheta_H} < 0,5$$

vypočtou podle následující rovnice:

$$\frac{\sigma}{2} = \Delta\sigma_{V, Dim} - \Delta\vartheta_{Hj}$$

příčemž $\Delta\vartheta_{Hj}$ je k určitému tepelnému hmotnostnímu průtoku příslušná střední přebyteková teplota topného média, kterou je možno zjistit pomocí diagramu využití.

Při $\frac{\sigma}{\Delta\vartheta_H} < 0,5$ platí:

$$\sigma_j = 3 \cdot \Delta\vartheta_{Hj} \cdot \left[\sqrt{1 + \frac{4 \cdot (\Delta\vartheta_{Dim} - \Delta\vartheta_{Hj})}{3 \cdot \Delta\vartheta_{Hj}}} - 1 \right]$$

Přebyteková teplota přívodu

Dimenzovaná střední přebyteková teplota topného média $\Delta\vartheta_{H, Dim}$ se určí podle místnosti s nejvyšší hustotou tepelného toku. Tím se také stanoví přívodní teplota pro celý systém podlahového vytápění, která pak může být při

$$\frac{\sigma}{\Delta\vartheta_H} \leq 0,5$$

$$\max \Delta\vartheta_{Dim} = \vartheta_{H, Dim} + \frac{\sigma}{2}$$

nebo při

$$\frac{\sigma}{\Delta\vartheta_H} > 0,5$$

$$\Delta\vartheta_{VDim} = \Delta\vartheta_{HDim} + \frac{\sigma}{2} + \frac{\sigma^2}{12\Delta\vartheta_{H, Dim}}$$

Příčemž dimenzovaná teplota přívodu ϑ_V vyplývá z dimenzované přebytekové teploty přívodu $\Delta\vartheta_{V, Dim}$ + Normovaná vnitřní teplota ϑ_i .

Výpočet tlakové ztráty

Výpočet tlakové ztráty slouží k dimenzování velikosti oběhového čerpadla. Přitom se v závislosti na Q_{HK} na požadovaném teplotním spádu mezi přívodem a zpátečkou potřebný hmotnostní průtok (m) (hmotnostní průtok topné vody) stanoví podle následující rovnice:

$$\dot{m}_H = \frac{A_F \cdot \dot{q}}{\sigma \cdot c_w} \cdot \left(1 + \frac{R_0}{R_u} + \frac{\vartheta_i - \vartheta_u}{\dot{q} \cdot R_u} \right)$$

příčemž

$$R_0 = \frac{1}{\alpha} + R_{\lambda, B} + \frac{S_u}{\lambda_u} + \frac{1}{\alpha} = 0,093 \frac{m^2K}{W}$$

$$R_u = R_{\lambda, Stř.} + R_{\lambda, Strop} + R_{\lambda, Omít.} + R_{\alpha, Strop}$$

$$+ R_{\alpha, Strop} + 0,170 \frac{m^2K}{W}$$

spec. tepelná kapacita topné vody c_w je přitom stanovena na 1,163 Wh/kgK.

Ve výpočtu tlakové ztráty je nutno za Q dosadit celý potřebný tepelný výkon, který je nutno do okruhu celkově přivádět, aby bylo možno pokrýt všechny odvedené tepelné výkony (Q_{HK} ve W):

Tepelný výkon topného registru směrem nahoru:

$$\dot{Q}_{0, t} \text{ ve W}$$

Tepelný výkon topného registru směrem dolů:

$$\dot{Q}_u \text{ ve W}$$

+ tepelný výkon přípojovacích potrubí topného registru:

$$\dot{Q}_{A, HR} \text{ ve W}$$

- tepelný výkon průchozích přípojovacích potrubí:

$$\dot{Q}_{A, d} \text{ ve W}$$

= celkový přívod tepla na jeden topný okruh:

$$\dot{Q}_{HK} \text{ ve W}$$

Celkové přivádění množství tepla na jeden topný okruh je ovlivňováno, popř. dokonce omežováno následujícími faktory:

1. maximální přípustnou povrchovou teplotou podle normy
2. použitou podlahovou krytinou (tepelný odpor) maximálně $R_{\lambda, B} = 0,15 \frac{m^2K}{W}$
3. maximální dosažitelnou přívodní teplotou zdroje tepla (např. u tepelného čerpadla)
4. maximální možnou tlakovou ztrátou s ohledem na oběhové čerpadlo

Příklad výpočtu

$$\begin{aligned}\dot{Q}_{o,t} &= 1133 \text{ W} \\ \dot{Q}_u &= 170 \text{ W} \\ \dot{Q}_{A,HR} &= 70 \text{ W} \\ \dot{Q}_{A,d} &= 0 \text{ W}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\dot{Q}_{HK} &= 1373 \text{ W} \\ \sigma &= 10 \text{ K}\end{aligned}$$

$$\dot{m}_{HK} = \dot{Q}_{HK} \cdot 0,86_{HK} / (\vartheta_V - \vartheta_R)$$

$$m_{HK} = 118 \text{ l/h}$$

$$m_{HK} = 0,033 \text{ l/s}$$

Odpor třením v potrubí při uvedeném hmotnostním průtoku 0,033 l/s činí:

$$R = 0,9 \text{ mbar/m}$$

Při celkové délce topných okruhů 95 m vzniká tlaková ztráta ve výši:

$$\Delta P_{\text{Trub.}} = l_{HK} \times R$$

$$\Delta P_{\text{Trub.}} = 95 \text{ m} \times 0,9 \text{ mbar/m}$$

$$= 85,5 \text{ mbar}$$

Celková tlaková ztráta topných okruhů by neměla překročit 300 mbarů.

Dále nesmí být rychlost vody v potrubí libovolně vysoká (problémy s hlučností). Jako směrné hodnoty zde platí:

$$\text{Obytné budovy:} \quad V = 0,5 \text{ m/s}$$

$$\text{Průmyslové budovy:} \quad V = 0,7 \text{ m/s}$$

Vyrovnnání tlakové ztráty

Protože jednotlivé topné okruhy mohou vykazovat vzájemně různě vysoké celkové tlakové ztráty, je pro dosažení rovnoměrného rozdělení tepla nutno provést vyrovnnání tlakové ztráty. Sladění se provádí pomocí ventilů pro jemnou regulaci. Při výpočtu tlakové ztráty se zjistí nastavení ventilů, které vyrovnají různé tlakové rozdíly topných okruhů. Pomocí diagramu jsou zjištěny hodnoty pro přednastavení ventilů pro jemnou regulaci rozdělovače topných okruhů.

Příklad výpočtu:

Nejméně příznivý topný okruh má celkovou tlakovou ztrátu:

$$\Delta p_{\text{ges}} = \Delta p_{\text{max}} = 150 \text{ mbarů}$$

Topný okruh, který má být regulován, má celkovou tlakovou ztrátu:

$$\Delta p_{\text{ges}} = 110 \text{ mbarů při objemovém průtoku } V = 100 \text{ l/h}$$

Rozdíl tlaků mezi oběma topnými okruhy, který je nutno přískrtit, činí:

$$\Delta p_{\text{dr}} = \Delta p_{\text{max}} - \Delta p_{\text{ges}}$$

$$\Delta p_{\text{dr}} = 150 \text{ mbarů} - 110 \text{ mbarů}$$

$$\Delta p_{\text{dr}} = 40 \text{ mbarů} = 4000 \text{ Pa}$$

Z diagramů tlakové ztráty pak při $\Delta p_{\text{dr}} = 40$ mbarech a hmotnostním průtoku $V = 100 \text{ l/h}$ vyplyne hodnota nastavení pro k regulaci určený topný okruh.

10.3 Výkonový diagram

Výkonový diagram REHAU byl koncipován jako kombinovaný diagram.

Horní část:

- Souvislost mezi specifickým výkonem a střední přebytkovou teplotou topné vody

Spodní část:

- Souvislost mezi roztečí pokládky a podlahovou krytinou.

Obě části jsou spojeny prostřednictvím specifické systémové konstanty RFBH (společná osa X).

Teploty topné vody (ϑ_{Hm}) a teploty podlahy (ϑ_{Fb}) jsou ve vztahu k prostorové teplotě ϑ_i znázorněny jako tzv. přebytkové teploty podlahy ϑ_{Fbu} .

Mezní křivky $\Delta\vartheta = 9K/\Delta\vartheta = 15\text{ K}$ představují mezní hodnoty pro přípustné přebytkové teploty podlahy.

Pomocí výkonového diagramu lze RFBH dimenzovat podle specifického výkonu

- a požadované teploty topné vody
- nebo podle požadovaných roztečí pokládky.

Příklad výpočtu:

Pro zjištění přívodní teploty začneme s nejméně příznivou místností. Pokud nejméně příznivá místnost překročí mezní hodnotu maximálního specifického výkonu (např. u pobytové zóny 100 W/m^2), pak je nutno použít druhou nejméně příznivou místnost. V tomto příkladu je to obytná místnost s potřebnou spotřebou tepla 46 W/m^2 .

V dolní části u odporu podlahové krytiny $R_{\lambda,B} = 0,100\text{ m}^2\text{K/W}$ (koberec) protáhneme vodorovnou čáru až k požadované rozteči pokládky VA 20. Nyní jdeme nahoru, až dosáhneme specifického využití 46 W/m^2 . V tomto bodě se přečte střední přebytková teplota topné vody $\vartheta_{Hmu} = 15\text{ K}$. Při prostorové teplotě $\vartheta_i = 20\text{ °C}$ tak činí střední teplota topné vody $\vartheta_{Hm} = 35\text{ °C}$. Při předpokládaném teplotním spádu 6 K v tomto topném okruhu činí přívodní teplota 38 °C .

Vycházejí z

- potřebného topného výkonu
 - odporu kladenému vedení tepla podlahové krytiny
- se změnou rozteče pokládky jednotlivých topných okruhů pokusíme dosáhnout stejnou střední teplotu topné vody.

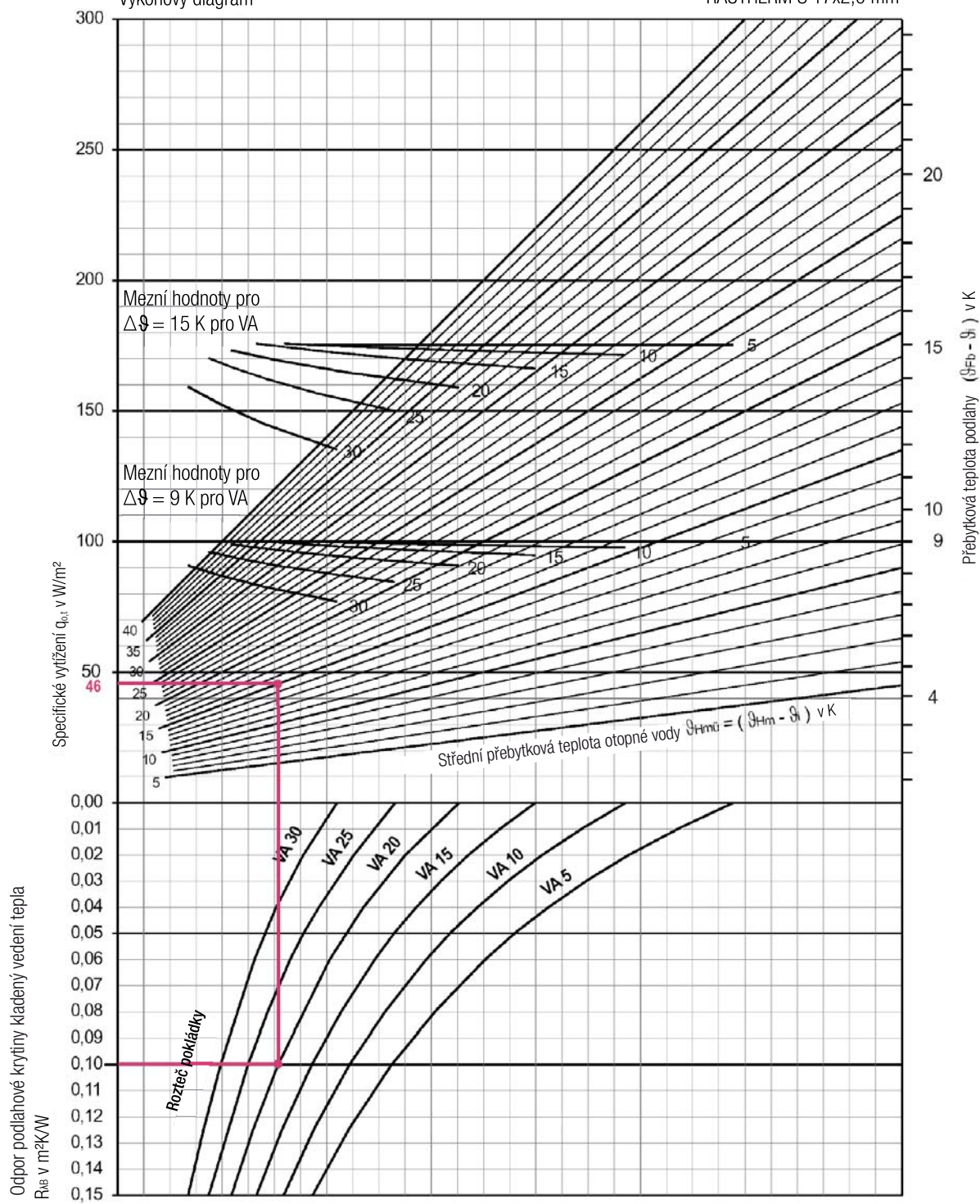
Pomocí známých veličin

- rozteče pokládky,
- známého výkonu,
- odporu kladeného vedení tepla,
- pevně stanovené přívodní teploty

lze z diagramu vyčíst přebytkovou teplotu topné vody a vypočíst z toho příslušný teplotní spád pro zbývající topné okruhy.

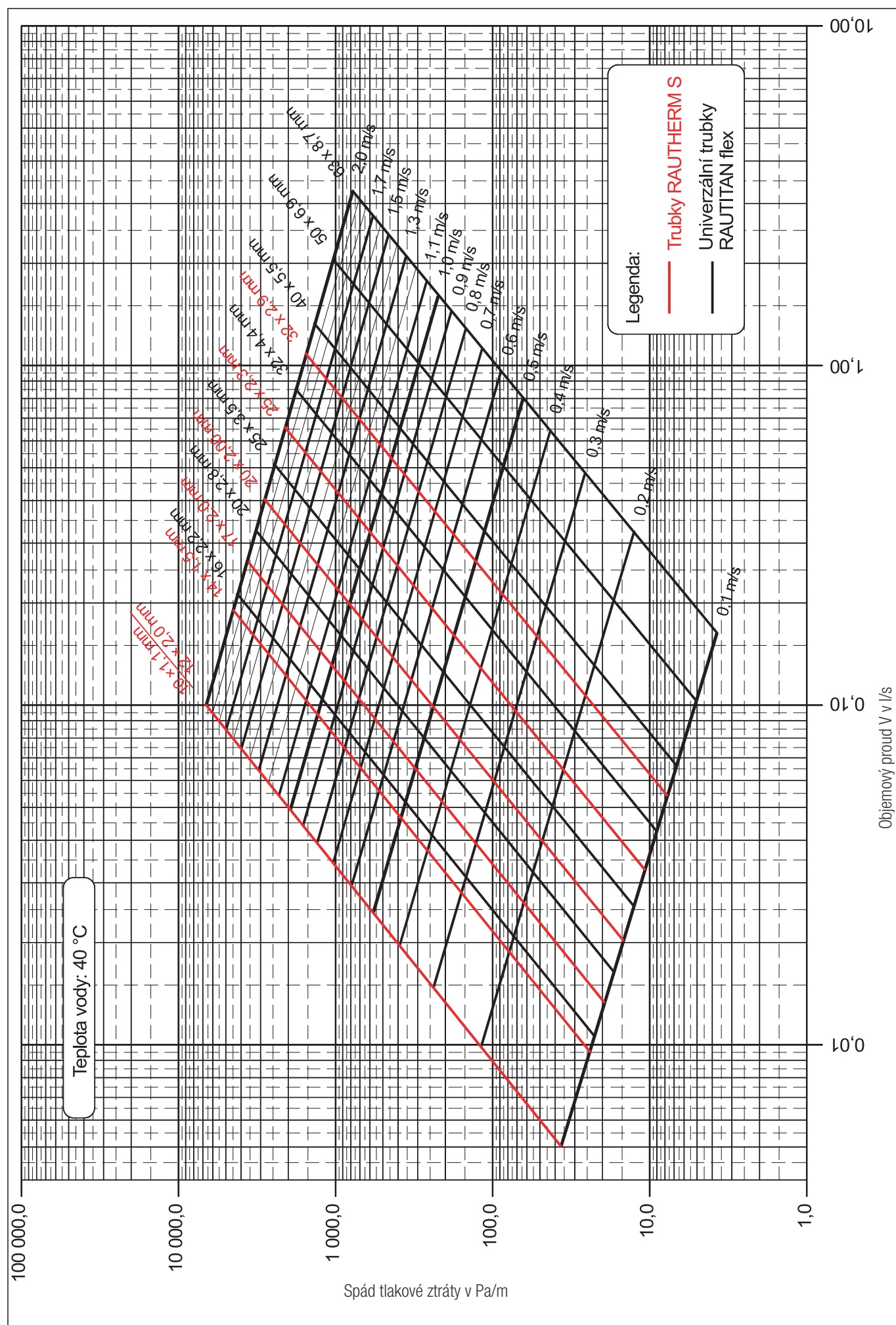
Trubkové podlahové vytápění
Výkonový diagram

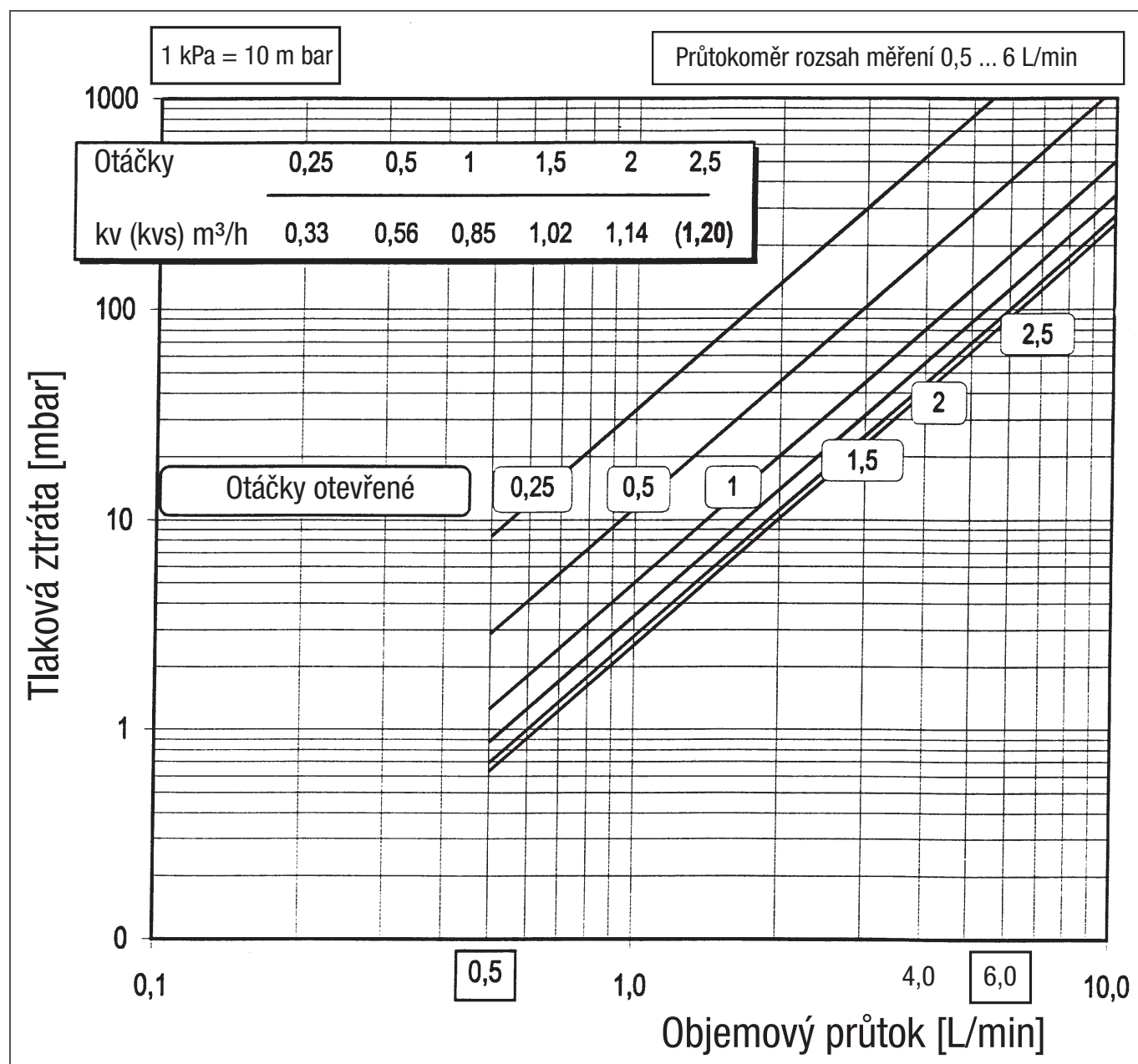
Systémová deska Varionova,
RAUTHERM S 17x2,0 mm



Obr. 10-5 Výkonový diagram

10.4 Diagram tlakové ztráty pro trubky z RAU-VPE





Protokol o tlakové zkoušce pro plošné vytápění/chlazení REHAU

1. Data zařízení

Výkon zdroje tepla:

Výrobce:

Místo instalace

Max. provozní tlak:

Max. provozní teplota:

2. Tlaková zkouška

vyřízeno

- | | |
|---|--------------------------|
| a. Zavřít kulový kohout na rozdělovači | ☐ |
| b. Napustit a vypláchnout jednotlivě následně po sobě topné okruhy | ☐ |
| c. Odvzdušnit systém | ☐ |
| d. Zvýšit na zkušební tlak: 2násobný provozní tlak, avšak minimálně 6 barů (podle ČSN EN 1264 část 4) | ☐ |
| e. Po 2 hodinách opět zvýšit tlak, protože v důsledku roztažení trubek může dojít k poklesu tlaku | ☐ |
| f. Zkušební doba 12 hodin | ☐ |
| 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 nanášení mazaniny musí být v systému max. provozní tlak, aby byly okamžitě rozpoznány netěsnosti.

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 topné zkoušce pro plošné vytápění/chlazení REHAU

Podle ČSN EN 1264 část 4 musí být anhydritové a cementové potěry před pokládkou podlahových krytin natopené. U cementového potěru je možné zahájit natápění nejdříve 21 dnů, u anhydritových potěrů podle údajů výrobce nejdříve 7 dní po ukončení provádění 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 prováděcí firmy.

Stavební záměr:

Topenářská firma:

Firma provádějící potěr:

Systém pokládky REHAU:

Trubka REHAU (typ / jmenovitý rozměr / rozteč pokládky):

Druh potěru: ☐ Cementový potěr cm tlustý ☐ Anhydritový potěr cm tlustý

Datum provedení potěru:

Venkovní teplota před zahájením topné zkoušky vytápění:

Teplota místnosti před zahájením topné zkoušky vytápění:

1. Počáteční přívodní teplota nastavená od 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:

Topná zkouška vytápění provedena bez
nedostatků:

☐ ano

☐ ne

Zadavatel:

Místo, datum

Podpis

Dodavatel:

Místo, datum

Podpis

Upozornění: Po ukončení topné 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:

Provádějí:

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. Topná zkouška vytápění pro cementové nebo sádrové omítky, stěrkovací hmoty nebo hliněné omítky

Topná zkouška vytápění slouží pro kontrolu funkce vytápěné stěnové konstrukce. Topná 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. Topná zkouška vytápění začíná přívodní teplotou 25 °C, kterou je nutno udržovat po dobu 3 dnů. Poté se nastaví maximální přívodní teplota a udržuje se 4 dny.

Výrobce omítky:

Typ omítky / stěrkovací hmoty:

Topná zkouška vytápění provedena	☐ před	☐ během	☐ po	omítnutí
Zahájení omítání dne:				(Datum)
Ukončení omítání dne:				(Datum)
Zahájení topné zkoušky vytápění dne:				(Datum)
Počáteční teplota přívodu od °C	udržována do:			(Datum)
Přívodní teplota zvýšena v krocích po				(Kelvin)
Maximální přívodní teplota: °C	dosažena dne:			(Datum)
Maximální přívodní teplota udržována do				(Datum)
Topná zkouška vytápění byla ukončena dne:				(Datum)
Topná zkouška vytápění byla přerušena:	od	do	(Datum)	

 Topná zkouška vytápění nebyla přerušena: ☐ (zakřížkovat, pokud je relevantní)

Systém stěnového vytápění byl s nastavenou přívodní teplotou °C při venkovní teplotě °C předán do trvalého provozu.

Potvrzení (datum, razítko, podpis)

Zadavatel:

Dodavatel:

Protokol o tlakové zkoušce temperování nosných betonových konstrukcí REHAU / 2. tlaková zkouška

Protokol o pohledové přejímce a tlakové zkoušce temperování nosných betonových konstrukcí REHAU pro moduly REHAU BKT a temperování nosných betonových konstrukcí REHAU při pokládce přímo na stavbě po zahájení betonáže

Stavební záměr:

Ulice:

PSČ / obec:

1. Pohledová přejímka

Kontrola modulů BKT / 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 / 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 1,5 barů.
- c) Pokud zkušební tlak klesl o více než 1,5 barů, pak je nutno 1. tlakovou zkoušku zopakovat.

Modul č.	Část budovy	Patro	Typ modulu	Délka [m]	Šířka [m]	Montážní poloha modulu BKT / okruhu BKT	Zjištěný tlak [bar]	Poznámky

3. Potvrzení

Pohledová přejímka a zkouška těsnosti byly provedeny řádně, podle zkušební protokolu.

Místo:

Datum:

Provádějící firma BKT:

Vedení stavby / zadavatel:

Pokud je plánovaný jiný způsob použití, než je popsáno v této technické informaci, musí to uživatel konzultovat s firmou REHAU a vyžádat si před použitím výslovný písemný souhlas firmy REHAU. Pokud by k tomu nedošlo, je za použití odpovědný výlučně příslušný uživatel. Aplikace, použití, a zpracování produktu je v tomto případě mimo možnost naší kontroly. Pokud by přesto došlo k ručení, je toto ručení za všechny škody omezeno na hodnotu námi dodaného a vámi použitého zboží.

Nároky z učiněných záručních prohlášení zanikají v případě použití k účelům, které nejsou popsány v technických informacích.

Tento podklad je chráněn autorskými právy. Práva, která jsou na tomto založena, zejména překlad, dotisk, převzetí obrázků, rozhlasové vysílání, reprodukce fotomechanickým nebo jiným způsobem a ukládání v zařízeních pro zpracování dat, zůstávají vyhrazena.

Technické změny vyhrazeny.

Kontakty:

Praha, střední, severní a východní Čechy:

Luděk Pilát	602 286 130	ludek.pilat@rehau.com
Michael Blažek	602 173 459	michael.blazek@rehau.com

západní Čechy:

Jan Vokáč	602 201 999	jan.vokac@rehau.com
-----------	-------------	---------------------

jižní Čechy:

Stanislav Růžička	602 226 874	stanislav.ruzicka@rehau.com
-------------------	-------------	-----------------------------

severní Moravu:

Aleš Havelka	602 255 931	ales.havelka@rehau.com
--------------	-------------	------------------------

jižní Moravu:

Jaromír Flössler	602 216 395	jaromir.flossler@rehau.com
------------------	-------------	----------------------------

REHAU, s.r.o., Obchodní 117, 251 70 Čestlice, Tel.: +420 272 190 136, e-mail: gt.cz@rehau.com