

INFORMAȚII TEHNICE

ÎNCĂLZIREA ȘI RĂCIREA SUPRAFEȚELOR

864600 RO

INFORMAȚII TEHNICE

Documentul se află sub protecția drepturilor de autor. Drepturile ce decurg de aici, în special dreptul la traducere, reeditare, preluarea imaginilor, transmisii radiofonice, redarea pe căi fotomecanice sau similare și stocarea în instalații de prelucrare a datelor, sunt rezervate. Consilierea noastră verbală și scrisă privind aplicațiile și modul de utilizare a produselor / sistemelor prezentate se bazează pe experiență și se prestează conform cunoștințelor noastre, însă va fi considerată doar indicație orientativă. Condițiile de lucru și diferite condiții de aplicare, care nu se află sub controlul nostru, exclud orice pretenții de despăgubire bazate pe datele noastre. Vă recomandăm să verificați dacă produsul REHAU se pretează pentru scopul de utilizare vizat.

Aplicarea, utilizarea și prelucrarea produselor se realizează în afara posibilităților noastre de control și de aceea intră exclusiv în sfera dumneavoastră de responsabilitate. Dacă totuși poate fi vorba de o răspundere, aceasta se conformează exclusiv condițiilor noastre de livrare și de plată, care pot fi consultate la www.rehau.ro.

Acesta este valabil și în cazul eventualelor revendicări de garanție, în cazul în care garanția se referă la calitatea constantă a produselor noastre, conform specificațiilor noastre.



ÎNCĂLZIREA ȘI RĂCIREA SUPRAFETELOR

CUPRINS

1.....	INFORMAȚII ȘI INDICAȚII DE SIGURANȚĂ.....	7
2.....	INTRODUCERE.....	9
2.1	Încălzirea suprafețelor.....	9
2.2.....	Răcirea suprafețelor	11
3.....	SISTEME DE MONTAJ PENTRU PARDOSEALĂ.....	13
3.1	Generalități	14
3.1.1	Normative și prevederi legale	14
3.1.2	Cerințe constructive.....	14
3.2	Proiectarea	14
3.2.1	Izolarea termică și fonică	14
3.2.2	Construcția în sistem umed.....	15
3.2.3	Construcția în sistem uscat/Șapa uscată.....	17
3.2.4.....	Planuri de pozare și registre de încălzire	20
3.2.5	Instrucțiuni de execuție.....	22
3.2.6	Tipuri de finisaje pentru pardoseală	22
3.3	Sistemul REHAU Placa cu nuturi varionova.....	24
3.4	Sistemul REHAU Placa cu nuturi vario.....	32
3.5	Sistemul REHAU cu placă tacker	38
3.5.1	Agrafele tacker REHAU și agrafele tacker RAUTAC.....	40
3.5.2	Aparatul Tacker multi.....	41
3.5.3	Dispozitiv suplimentar pentru unealta tacker RAUTAC și tacker REHAU	41
3.6	Sistem REHAU RAUFIX.....	45
3.7	Sistemul REHAU cu plasă de sârmă.....	51
3.8	Sistemul REHAU uscat.....	57
3.9	Sistem REHAU 10 de reabilitare a țevilor.....	62
4.....	SISTEME DE MONTAJ PENTRU PLANȘEU ȘI PERETE.....	66
4.1	Instalația REHAU de încălzire/răcire radiantă în planșeu în sistem uscat	66
4.1.1	Descrierea sistemului	66
4.1.2.....	Montajul	68
4.1.3.....	Tratarea suprafețelor	72
4.1.4.....	Rosturile și racordurile	73
4.1.5	Proiectarea	74
4.2	Încălzirea/răcirea REHAU prin perete – sistemul umed de montare	77
4.2.1	Descrierea sistemului	77
4.2.1.1.....	Indicații de montaj pentru perete	78
4.2.1.2	Tencuiala pereților	79
4.2.2	Cerințe pentru instalația în perete.....	81
4.2.2.1	Prevederi și normative	81
4.2.2.2	Cerințe constructive.....	81
4.2.2.3	Domenii de utilizare.....	81
4.2.2.4	Concepte de instalare.....	82
4.2.3	Proiectarea	83

4.2.3.1	Necesități suplimentare de coordonare	83
4.2.3.2	Izolația fonică și protecția împotriva incendiilor	83
4.2.3.3	Condiții termice	83
4.2.3.4	Termoizolația	83
4.2.3.5	Dimensiunea câmpurilor termice	84
4.2.3.6	Racorduri hidraulice	85
4.2.3.7	Diagrame de randament	85
4.2.3.8	Tehnica reglării	85
4.2.3.9	Pierderi de presiune	85
4.2.3.10	Punerea în funcțiune	86
4.3	Încălzirea/răcirea REHAU prin perete – sistemul uscat de montare	88
4.3.1	Descrierea sistemului	88
4.3.2	Montajul	90
4.3.3	Tratarea suprafețelor	93
4.3.4	Rosturile și racordurile	94
4.3.5	Proiectarea	95
5	ACCESORIILE SISTEMULUI REHAU	97
5.1	Banda perimetrală REHAU	97
5.2	Profilul REHAU de rosturi de dilatare	98
5.3	Banda izolatoare REHAU	99
5.4	Banda adezivă și dispozitivul REHAU de derulare a benzii adezive	101
5.5	Pompa de presiune REHAU	101
5.6	Aditivi de șapă P REHAU	102
5.7	Componentele REHAU de șapă mini cu fibre REHAU de material plastic	103
5.8	Punct REHAU de măsurare a umidității	104
5.9	Dispozitiv REHAU de derulare a țevii	104
5.10	Dispozitiv termic de derulare REHAU	105
6	DISTRIBUITORUL	106
6.1	Distribuitorul REHAU HKV-D	106
6.2	Dulapuri pentru distribuitorul REHAU	108
6.3	Set contor pentru cantitatea de energie termică	115
7	TEHNICA REGLĂRII	117
7.1	Indicații de bază	117
7.2	Unitatea REHAU de reglare a temperaturii TRS-V	119
7.3	Kit REHAU pentru reglarea temperaturii agentului termic	121
7.4	Unități REHAU compacte	122
7.4.1	Unitatea de reglare a temperaturii REHAU TRS-20	122
7.4.2	Grup de pompe-amestec REHAU PMG-25, PMG-32	124
7.4.3	Setul de reglare a temperaturii pe tur	125
7.5	Blocul de reglaj RAUMATIC M pentru încăperi individuale	126
7.5.1	Componentele sistemului	126

7.5.2	.....	Descrierea sistemului de extindere	128
7.5.3	.....	Instrucțiuni de proiectare	128
7.5.4	.....	Montajul și punerea în funcțiune	128
7.5.5	.....	Distribuitor REHAU de reglare EIB 6 canale/12 canale.....	129
7.6	.....	Sistem de radiocomandă RAUMATIC R	130
7.6.1	.....	Descrierea componentelor sistemului	130
7.6.2	.....	Montajul și punerea în funcțiune	131
7.7	.....	Tehnica de reglare REHAU a încălzirii și răcirii	132
7.7.1	.....	Sistemul Standard	135
7.7.2	.....	Sistemul Basic	143
7.7.3	.....	Senzorii	147
7.7.4	.....	Accesorii	150
7.7.5	.....	Date tehnice	151
8	.....	TEMPERAREA MIEZULUI DE BETON.....	156
8.1	.....	Introducere	156
8.1.1	.....	Generalități	156
8.1.2	.....	Principiul de funcționare	156
8.2	.....	Variantele sistemului	157
8.2.1	.....	Module REHAU BKT și Module REHAU BKT-RAUFIX	157
8.2.2	.....	Modul REHAU BKT montat la fața locului (pe șantier)	157
8.3	.....	Componentele sistemului.....	158
8.4	.....	Montajul modulelor BKT.....	165
8.5	.....	Condiții de proiectare.....	166
8.5.1	.....	Cerinte constructive.....	166
8.5.2	.....	Utilizarea clădirii	166
8.5.3	.....	Tehnica clădirii	166
8.6	.....	Randamente	167
9	.....	APLICAȚII SPECIALE.....	170
9.1	.....	Încălzirea spațiilor industriale (hale)	170
9.1.1	.....	Montajul	172
9.1.2	.....	Proiectarea	173
9.2	.....	Încălzirea prin pardoseală elastică- Sistemul cu distribuitor standard	176
9.2.1	.....	Montajul	177
9.3	.....	Încălzirea prin pardoseală elastică- Sistemul cu distribuitor pentru țevi	179
9.3.1	.....	Montajul	180
9.4	.....	Încălzirea suprafețelor exterioare (in aer liber).....	182
9.4.1	.....	Proiectarea	183
9.4.2	.....	Montajul	183
9.5	.....	Încălzirea in gazon.....	184
9.6	.....	Distribuitor industrial REHAU	185
9.6.1	.....	Distribuitor industrial REHAU 11/4" IVK	185
9.6.2	.....	Distribuitor industrial REHAU 11/2" IVKE	186
9.6.3	.....	Distribuitor industrial REHAU 11/2" IVKK	186

10	PROIECTAREA SISTEMULUI	187
10.1	Internet	187
10.2	Software-ul de planificare	187
10.3	Bazele proiectarii	188
10.4	Diagrama de dimensionare termică	191
10.5	Diagrama pierderilor de presiune la conductele de RAU-PE	193
10.6	Diagrama de debit la ventilele de reglaj fin și dispozitivul de măsurare a debitului HKV-D	194
11	PROTOCOALE DE VERIFICARE	195

1 ÎNCĂLZIREA ȘI RĂCIREA SUPRAFEȚELOR

INFORMAȚII ȘI INDICAȚII DE SIGURANȚĂ

Indicații privind informațiile tehnice în România

Valabilitate

Aceste informații tehnice sunt valabile pentru Austria.

Navigare

La începutul acestui document se găsește un cuprins detaliat conținând titlurile ierarhizate și paginile corespunzătoare.

Pictograme și logouri



Indicații de siguranță



Indicații juridice



Informații importante



Informații pe Internet



Avantajele dumneavoastră



Pentru siguranța dumneavoastră și pentru utilizarea corectă a produselor noastre, vă rugăm să verificați la intervale de timp regulate dacă aveți la îndemână cea mai recentă versiune a Informațiilor Tehnice.

Data apariției Informațiilor Tehnice este tipărită întotdeauna pe copertă în partea stângă-jos.

Puteți procura cea mai recentă versiune a Informațiilor Tehnice de la biroul de vânzare REHAU, de la distribuitorii REHAU sau de pe Internet la adresa www.rehau.ro, secțiunea Download.



- Pentru siguranța dumneavoastră și a persoanelor din jurul dumneavoastră vă rugăm să citiți cu atenție și în întregime indicațiile de siguranță și instrucțiunile de montaj și utilizare.
- Păstrați instrucțiunile de utilizare și țineți-le întotdeauna la îndemână.
- În cazul în care nu ați înțeles sau vă sunt neclare indicațiile de siguranță sau instrucțiunile de montaj, vă rugăm să vă adresați biroului de vânzare REHAU.

Utilizarea conform normelor

Sistemul complet REHAU de încălzire/răcire nu poate fi proiectat, instalat sau pus în funcțiune decât în modul descris în aceste Instrucțiuni Tehnice. Orice altă utilizare nu este conformă cu normele și nu este astfel permisă.



Vă rugăm să respectați toate normele naționale și internaționale în vigoare referitoare la instalarea, protecția împotriva accidentelor și siguranță, precum și indicațiile din aceste Informații Tehnice, atunci când realizați instalarea componentelor de sistem și a țevilor. Domeniile de utilizare care nu sunt prevăzute în aceste Informații Tehnice (aplicații speciale) necesită consultarea departamentului tehnic responsabil. Vă rugăm să vă adresați în acest caz biroului de vânzare REHAU.



Măsuri generale de siguranță

- Păstrați locul de muncă curat și liber de obiecte ce ar putea fi un obstacol în calea lucrărilor.
- Aveți grijă să aveți suficientă lumină la locul de muncă.
- Păstrați la distanță copiii și animalele de casă, precum și alte persoane, de trusă și de locul de montaj. Acest lucru este absolut necesar mai ales în cazul lucrărilor desfășurate în spațiile de locuit.
- Utilizați numai componentele prevăzute pentru sistemul de țevi REHAU. Utilizarea unor componente de sistem sau a unor truse de montaj străine, care nu provin de la REHAU, poate conduce la accidente sau alte pericole.



Ipoteze personale

- Lasați montarea sistemelor noastre numai în sarcina persoanelor autorizate și școlarizate în acest scop.
- Lasați lucrările la instalație sau la echipamentele electrice numai în sarcina persoanelor autorizate sau școlarizate în acest domeniu.



Îmbrăcămintea de lucru

- Purtați ochelari de protecție, haine de lucru corespunzătoare, încălțăminte de protecție și plasă de păr în cazul părului lung.
- Nu purtați îmbrăcăminte largă sau bijuterii deoarece acestea pot rămâne cu ușurință agățate în părțile mobile.
- În timpul lucrărilor de montaj purtați pe cap o cască de protecție.



La montaj

- Citiți și respectați întotdeauna instrucțiunile de utilizare și instalare a aparatelor REHAU utilizate.
- Foarfecile pentru țeava REHAU au o lamă ascuțită. Depozitați-le și utilizați-le astfel încât să nu existe pericol de accidentare.
- În cazul tăierii țevilor țineți cont de distanța de siguranță dintre mână și aparatul de tăiat.
- Nu apucați niciodată aparatul în zona de tăiere sau în zona părților mobile în timpul operațiunii de tăiat.
- La finalul procedurii de lărgire capătul de țeavă lărgit revine la forma inițială (efectul de memorie). Nu introduceți în această fază nici un obiect în capul de țeavă lărgit.
- Nu apucați aparatul în timpul procedurii de presare în zona de presare sau de părțile mobile ale acestuia.
- Fitingul poate să alunece de pe țeavă în cazul în care procedeul de presare nu s-a terminat. Atenție pericol de accidentare!
- În cazul lucrărilor de întreținere sau la mutatul locului de montaj scoateți aparatul din priză și asigurați-vă că nu există pericolul pornirii nesupravegheate.

2 ÎNCĂLZIREA ȘI RĂCIREA SUPRAFETELOR

INTRODUCERE

2.1 Încălzirea suprafețelor

Confort termic

Sistemele REHAU de încălzire a suprafețelor încălzesc folosind temperaturi reduse și o distribuție uniformă a temperaturii prin intermediul energiei radiante. Spre deosebire de sistemele statice de încălzire, sistemele REHAU asigură un echilibru termic între corpul uman și mediul ambiant din încăpere, obținându-se astfel un climat confortabil.

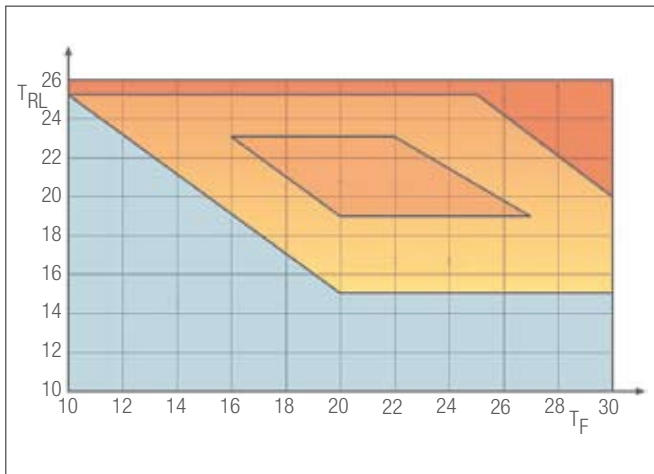


Fig. 2-1 Diagrama de confort termic în funcție de temperatura aerului din încăpere

	cald, insuportabil		destul de confortabil
	confortabil		rece, insuportabil

Consum redus de energie

Datorită coeficientului înalt de energie radiantă a sistemelor REHAU de încălzire a suprafețelor, starea de confort termic se simte chiar și la temperaturi mai scăzute ale mediului ambiant. Acestea pot fi reduse astfel cu 1°C până la 2°C, ceea ce duce la o economisire a consumului de energie de 3-6% pe an.

Protecția mediului

Datorită randamentului ridicat de încălzire chiar și în condițiile unei temperaturi pe tur scăzute, sistemele REHAU pot fi combinate cu centrale termice, pompe de căldură sau instalații termice solare.

Caracterul antialergic

Cota redusă de energie convectivă a sistemelor REHAU înlătură crearea curenților de aer. Astfel antrenarea prafului în încăperi este minimă, ceea ce protejează căile respiratorii – favorabil nu numai pentru persoanele alergice.

Încăperi atractive din punct de vedere optic, fără calorifere

Sistemele REHAU

- Oferă utilizatorului libertate de amenajare a spațiului
- Oferă arhitectului libertate de proiectare
- Reduc pericolul de accidente în grădinițe, școli, spitale și cămine de bătrâni

Temperatura încăperii conform ÖNORM EN 12831 Anexa 1

- în încăperea de locuit: 20°C
- în baie: 24°C

Valori de referință conform ASR 6 din mai/01

- activitate în șezând: 19-20°C
- activitate în picioare: 12-19°C

în funcție de dificultatea efortului depus

Valori de referință conform EN ISO 7730

Conform EN ISO 7730, pentru a asigura confortul optim al persoanei aflate în încăperea, trebuie respectate următoarele criterii:

Temperatura operativă din încăperea:

- vara: 23-26°C
- iarna: 20-24°C

Valoarea temperaturii operative reprezintă media între temperatura aerului din încăperea și valoarea medie a suprafeței încăperii.

Temperatura suprafețelor

Suprafața de încălzire a pardoselei reprezintă și suprafața de contact direct cu corpul uman. Din motive medicale și fiziologice **nu trebuie depășite următoarele limite maxime de temperatură:**

Pardoseală:

- încăperea de locuit: 29°C
- încăperea sau zone mai puțin circulată: 35°C

Perete: 35°C

Radiere maximă față de suprafețele înconjurătoare conform EN ISO 7730:

- tavan încălzit < 5°C
- perete încălzit < 23°C
- tavan răcit < 14°C
- perete răcit < 10°C

Exemple de profile de temperatura:

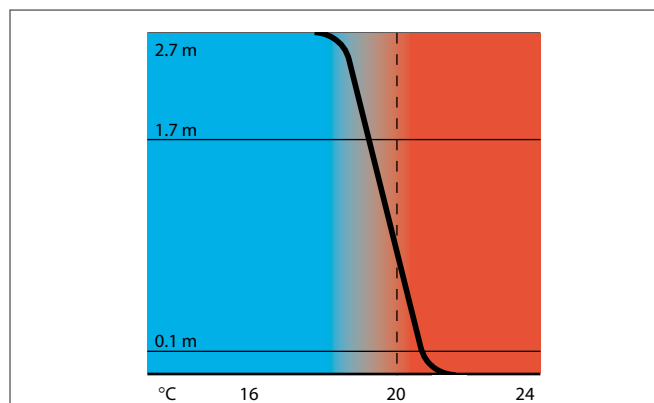


Fig. 2-2 Distribuția ideală a căldurii

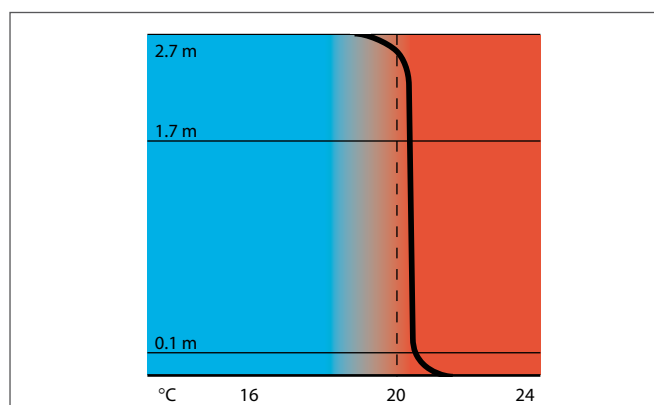


Fig. 2-3 Incalzirea suprafețelor

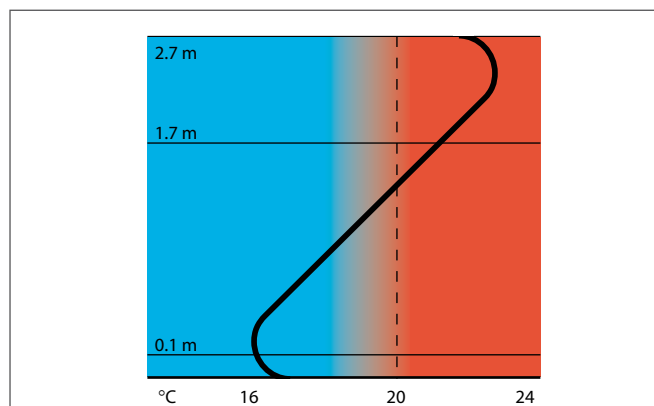


Fig. 2-4 Incalzirea cu radiatoare

2.2 Răcirea suprafețelor



- Confort ridicat
- Nu se produc curenți de aer
- Costuri de investiție reduse
- Costuri anuale reduse
- Costuri de exploatare reduse
- Incălzirea suprafețelor
- Libertate de amenajare a încăperii

Confort termic

Gradul de confort termic al unei persoane depinde de:

- activitate
- îmbrăcăminte
- temperatura aerului din încăpere
- viteza aerului din încăpere
- umiditatea aerului din încăpere
- temperatura suprafețelor încăperii

Corpul uman cedează căldură în principal prin

- radiație
- evaporare
- convecție

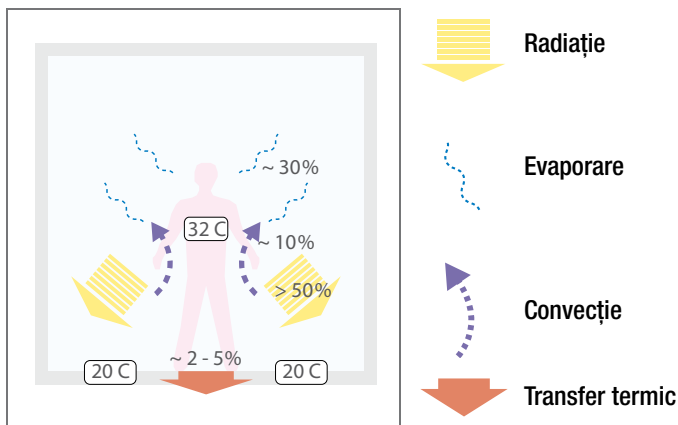


Fig. 2-5 Echilibrul termic al corpului uman

Corpul uman atinge gradul optim de confort termic dacă cel puțin 50% din procesul de cedare a căldurii se face prin radiație.



Schimbul de energie între om și suprafața rece se face în cea mai mare parte prin schimb de energie. În acest sens, sistemele REHAU de răcire a suprafețelor asigură un confort optim.

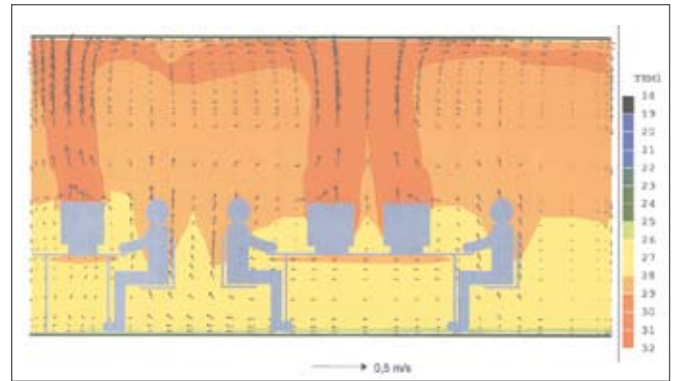


Fig. 2-6 Temperatura și viteza aerului la răcirea cu țevi prin pardoseală

Sistemele clasice de climatizare

Sistemele clasice de climatizare funcționează pe principiul circulației aerului, cu următoarele efecte negative:

- Producerea curenților de aer
- Viteze ridicate ale aerului în încăperi
- Temperaturi scăzute ale aerului inspirat
- Nivel acustic ridicat

Toți acești factori creează deseori o ambianță neplăcută, cunoscută și sub denumirea de **Sick-Building-Sindrom** (clădiri bolnave).

Dezavantajele economice ale sistemelor de climatizare clasice:

- costuri mari de investiție
- costuri mari de exploatare

Puterea de răcire

Puterea de răcire a sistemelor REHAU este de 50W/mp.

Această **putere** s-a calculat la :

- Sistemul RAUFIX
- Pas de montaj: 10 cm
- RAUTHERM S 17 x 2,0 mm
- Subtemperatura medie a agentului de răcire 10 K
- Curba de temperatură 2K

În condiții reale de funcționare, o temperatură a suprafeței de 19-20°C și o temperatură a aerului din încăperea de 26°C se poate atinge o putere de răcire de **35-40 W/mp**.

Factori ce influențează puterea de răcire:

Puterea maximă de răcire atinsă este influențată de următorii factori:

- Stratul finit al pardoselei/peretelui
- Pasul de montaj
- Dimensiunea țevii
- Construcția pardoselei/peretelui
- Sistemul

Fiecare dintre acești factori influențează în mod diferit puterea de răcire.

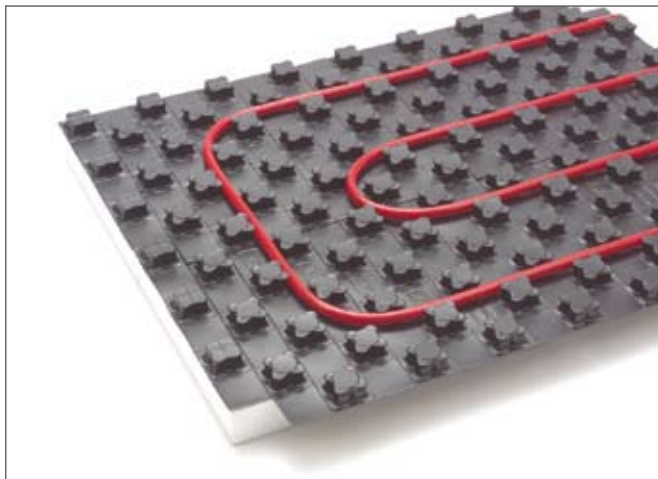


Puterea de răcire este influențată cu precădere de stratul finit al pardoselei/peretelui și de pasul de montaj.

3 ÎNCĂLZIREA ȘI RĂCIREA SUPRAFETELOR

SISTEME DE MONTAJ PENTRU PARDOSEALĂ

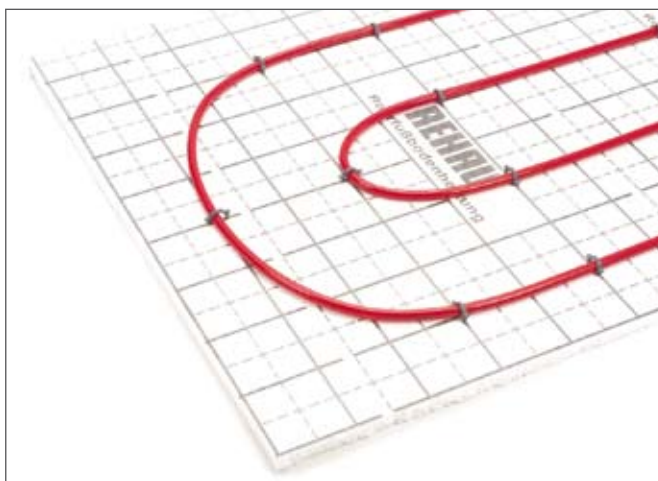
Sistem REHAU - Placa cu nuturi Varionova



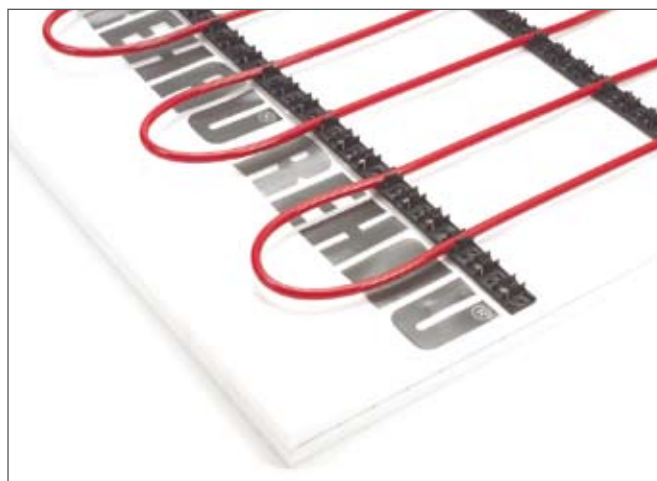
REHAU – Placa cu nuturi Vario



Sistem REHAU Tacker



Sistem REHAU RAUFIX



Sistem REHAU pe plasa de sarma



Sistemul de reabilitare REHAU 10



3.1 Generalități

3.1.1 Normative și prevederi legale

La proiectarea și execuția sistemelor REHAU se vor lua în considerare următoarele normative și prevederi:

- ÖNORM DIN 18202 Toleranțe în construcții
- DIN 18195 Izolații în construcțiile civile
- ÖNORM EN 13163-13171 Materiale termoizolante pentru clădiri
- ÖNORM B 8110 Termoizolații la construcțiile civile
- ÖNORM B 8115 4109 Fonoizolații la construcțiile civile
- VDI 4100 Fonoizolația apartamentelor
- DIN 18560 Șapele în construcții
- ÖNORM EN 1264 Sisteme de încălzire a suprafețelor
- EN 15377 Sisteme de încălzire a clădirilor
- Regulamente privind reducerea consumului de energie (EnEV)
- VDI 2078 Calcularea volumului de răcire
- ÖNORM DIN 4102 Protecția împotriva incendiilor în construcțiile civile
- ÖNORM B 1991 Efecte asupra structurilor portante

3.1.2 Cerințe constructive:

- încăperile trebuie să fie prevăzute cu planșee, iar ușile și ferestrele trebuie să fie montate
- pereții trebuie să fie tencuiți
- pentru montarea dulapurilor distribuitoare sunt necesare nișe, iar pereții/planșeul trebuie prevăzute cu goluri de trecere pentru coloane
- trebuie să existe racord la rețeaua de alimentare electrică și cu apă (pentru uneltele de montaj și pentru proba de presiune)
- planșeul portant trebuie să fie solid, curat și uscat, iar toleranțele de planeitate trebuie să îndeplinească criteriile ÖNORM DIN 18202.
- cota de referință de 1m trebuie să fie măsurată și marcată
- pardoselile încăperilor aflate în contact direct cu solul trebuie izolate conform criteriilor DIN 18195
- pentru eventuale rosturi trebuie avut la îndemână un plan de rosturi valabil

3.2 Proiectarea

3.2.1 Izolarea termică și fonică



- nu este permisă dispunerea a mai mult de 2 straturi de izolație fonică în aceeași structură de pardoseală
- grosimea de compactare a tuturor straturilor izolatoare nu trebuie să depășească
 - 5 mm la sarcină de circulație $\leq 3\text{kN/mp}$
 - 3 mm la sarcină de circulație $\leq 5\text{kN/mp}$
- tuburile neizolate sau țevile de legătură se vor dispune într-un strat izolator de egalizare. Înălțimea acestui strat este egală cu înălțimea țevilor neizolate sau a conductelor de legătură
- nu este permisă întrepătrunderea țevilor neizolate sau a tuburilor de legătură cu straturile izolatoare
- dacă se utilizează materiale bituminoase pentru hidroizolație, este obligatoriu ca sub izolația de polistiren să se aplice o folie adecvată de PE
- Sistemele REHAU de montaj pentru pardoseală și izolațiile suplimentare se vor depozita la loc uscat

Calculul izolației fonice împotriva zgomotului produs de pași

Amortizarea corectă a zgomotului produs de pași este decisivă pentru tehnica de izolarea fonică a pardoselilor. Coeficientul de amortizare depinde de rigiditatea izolației și de tipul de șapă utilizat. Normativele ÖNORM B8115 și VDI 4100 cu privire la izolarea fonică indică informațiile necesare pentru amortizarea zgomotului produs de pași.

Dacă nivelul acustic al zgomotului produs de pași măsurat pentru planșeu este \leq decât cerințele ÖNORM B8115 resp. VDI 4100 atunci materialul izolant a fost bine ales.

În cazul real al unui planșeu construit se aplică formula:

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

unde

$L_{n,w,R}$ – nivelul acustic real măsurat al zgomotului produs de pași

$L_{n,w,eq,R}$ – echivalentul nivelului acustic măsurat al zgomotului produs de pași (planșeu portant)

$\Delta L_{w,R}$ – coeficientul de amortizare a zgomotului pentru șapă/folie izolatoare

2 dB – valoarea de corecție

Cerințe minime pentru termoizolație conform EnEV și ÖNORM EN 1264

Criteriile pentru tehnica de termoizolație la clădiri sunt reglementate prin normativul privind reducerea consumului de energie și indicate în necesarul energetic al clădirii respective. În afară de aceasta, pentru încălzirea suprafețelor aflate în contact direct cu solul, pentru valorile termice ale aerului exterior aflat sub izolație sau pentru încăperile neîncălzite se vor lua în considerare și rezistențele la conductivitate (vezi Tabel 3-1).

Utilizare	Cerințe minime rezistență la conductivitate	Eventuale izolații suplimentare
1: Încăpere încălzită aflată sub izolație	$R > 0,75 \text{ mpK/W}$	Rizolație suplim= $0,75 - R_{\text{placă sistem}}$
2: Încăpere neîncălzită sau încălzită sporadic sau aflată direct pe sol	$R > 1,25 \text{ mpK/W}$	Rizolație suplim= $1,25 - R_{\text{placă sistem}}$
3: Temperatura aerului exterior aflat sub izolație	$R > 2,00 \text{ mpK/W}$ ($-5 \text{ °C} > T_d \geq -15 \text{ °C}$)	Rizolație suplim= $2,00 - R_{\text{placă sistem}}$

Tabel 3-1 Condițiile impuse izolațiilor aflate sub sistemele de încălzire/răcire prin pardoseală conform ÖNORM EN 1264

3.2.2 Construcția în sistem umed

Structura pardoselei

În figura următoare este descrisă structura pardoselei pentru sistemul REHAU de încălzire/răcire cu țevi prin pardoseală.

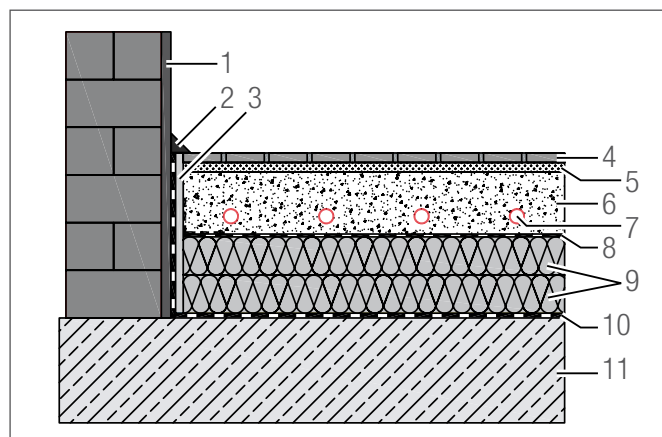


Fig. 3-1 Exemplu de structură pardoseală pentru sistemele de încălzire cu șapă umedă

- 1 Tencuială interioară
- 2 Plintă
- 3 Bandă perimetrală REHAU
- 4 Suprafață finită
- 5 Pat de mortar conf. DIN 18560
- 6 Șapă
- 7 Țeavă REHAU
- 8 Folie acoperitoare
- 9 Izolație fonică și termică
- 10 Hidroizolație (după caz)
- 11 Planșeu portant

Conform prevederilor Institutului German pentru Tehnica Construcțiilor (DIBt), în cazul unei rezistențe la transfer termic de minim $2,0 \text{ mpK/W}$ între o suprafață încălzită și construcția exterioară resp. o încăpere neîncălzită, pierderile specifice la transferul de căldură al suprafeței încălzite vor fi ignorate și astfel nu trebuie incluse în calculul anual al necesarului energetic.

Realizarea șapei umede

La realizarea șapei umede se vor avea în vedere următoarele puncte:

- Etanșarea întregii suprafețe (efectul formării de cadă)
- Nu se va depăși temperatura șapei de max. 55 °C
- Se vor avea în vedere restricțiile de aplicare în încăperile umede – șapele de calciu-sulfat nu sunt indicate. În acest caz se vor respecta indicațiile producătorului.

Șape și rosturi



Proiectarea și execuția șapelor de încălzire se realizează conform normelor DIN 18560. Se vor respecta de asemenea regulamentele de prelucrare și domeniile de utilizare stabilite de producător.

Este important ca începând cu faza de proiectare să existe o colaborare permanent între biroul de arhitectură și echipele ce realizează instalația de încălzire, toarnă șapa și realizează finisajul pardoselii, pentru a stabili în mod concret:

- tipul și grosimea șapei și a finisajului pardoselei
- modul de distribuire a șapei, ca bază pentru dispunerea și formarea rosturilor
- numărul punctelor de măsurare a coeficientului de umiditate

Finisajul pardoselii și rosturile

În cazul finisajelor dure (plăci ceramice, parchet etc.) rosturile se vor trasa până la marginea superioară a stratului. Această măsură este recomandată și în cazul finisajelor moi (finisaje textile sau din material plastic) pentru a se evita umflarea sau formarea de jgheaburi. Este obligatoriu ca la toate tipurile de finisaj să fie consultat executantul.

Disponerea rosturilor



Disponerea și formarea incorectă a rosturilor este cea mai frecventă cauză pentru formarea fisurilor în șapă.



Conform DIN 18560 și ÖNORM EN 1264:

- Realizarea unui plan de rosturi înainte de începerea execuției este imperativă și va fi inclusă pe lista de execuție a lucrărilor
- Șapele se despart prin benzi perimetrice și prin rosturi în următoarele puncte:
 - o La câmpuri de șapă ≥ 40 mp sau
 - o La lungimi ale laturilor ≥ 8 m sau
 - o La raportul între lungimea laturilor $a/b > 1/2$
 - o Peste rosturile seismice ale construcției
 - o La câmpurile supuse intens fisurării

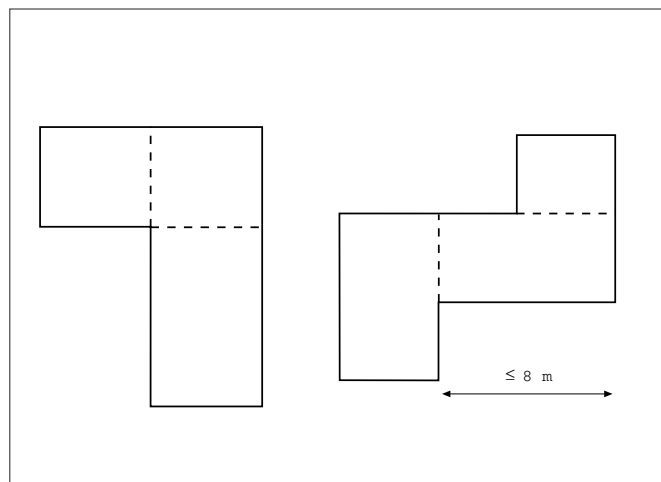


Fig. 3-2 Disponerea rosturilor

- - - Rosturi seismice

Dilatația longitudinală a șapei în funcție de temperatură se calculează astfel:

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

Δl = dilatația longitudinală (m)

l_0 = lungimea plăcii (m)

α = coeficient de dilatație longitudinală (1/K)

ΔT = diferența de temperatură (K)

Disponerea serpentinelor

Serpentinele și rosturile de dilatare se vor corela astfel:

- Serpentinele se vor proiecta și poza astfel încât să nu intersecteze rosturile
- Rosturile pot fi intersectate numai de conducte de legătură
- În aceste puncte, țevile de încălzire vor fi protejate printr-un tub de protecție (tub de protecție REHAU) de minim 15 cm de laturile rostului.

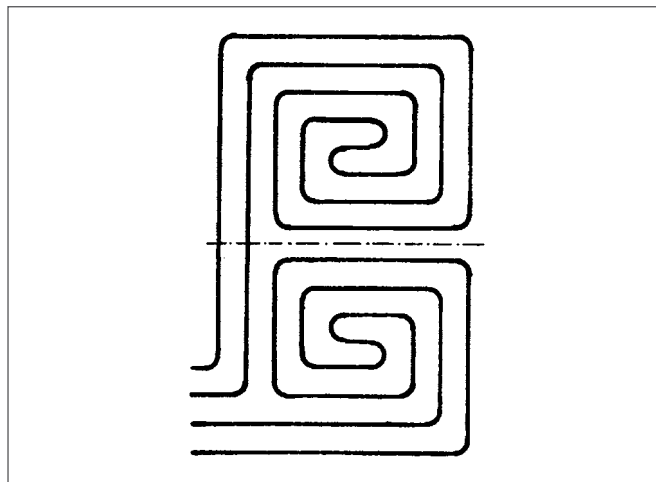


Fig. 3-3 Planul corect de disponere a rosturilor pentru registrele de țevi

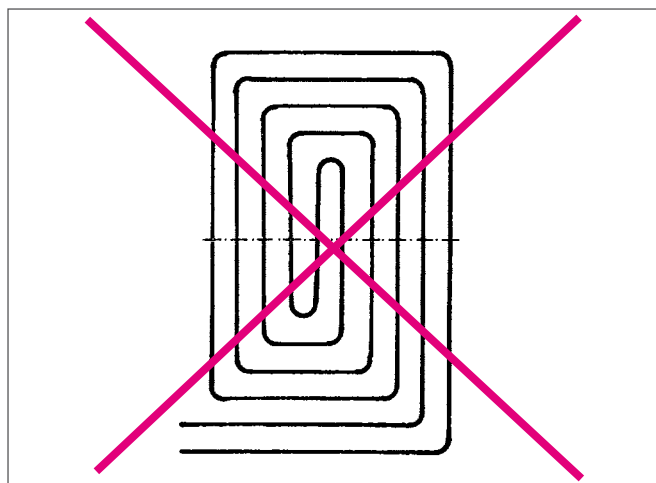


Fig. 3-4 Planul greșit de disponere a rosturilor pentru registrele de țevi

3.2.3 Construcția în sistem uscat/ Șapa uscată

Capacitate de încărcare și domenii de utilizare



Șapele în sistem uscat din fibră de ipsos pot fi prelucrate doar la o temperatură maximă de 45 °C.

Pentru capacitatea de încărcare a întregii construcții de pardoseală, precum și pentru domeniile de instalare a sistemului REHAU pe planșee masive și de grinzi din lemn sunt hotărâtoare sarcinile concentrate și cele distribuite uniform pe suprafața șapei, care sunt garantate de producătorul elementelor componente.

Sistemul REHAU uscat

Domeniu de utilizare (cu sarcina de transfer qK [kN/mp])	Șapă Fermacell 2E11 (Rezistență 20mm) ¹	Șapă Fermacell 2E22 (Rezistență 25mm) ²	Șapă Fermacell 2E223+12,5mm (Rezistență 37,5mm)	Șapă Knauf Brio 184 Rezistență 18 mm	Șapă Knauf Brio 234 (Rezistență 23 mm)
- spații de locuit, holuri și spații de mansardă în clădiri de locuințe, camere de hotel inclusiv băile aferente A1 (1,0) + A2 (1,5) + A3 (2,0)	4	4	4	4	4
- birouri, holuri și mansarde în clădiri de birouri, cabinete medicale, săli de așteptare în cabinete medicale inclusiv holuri B1 (2,0)	4	4	4	-	4
- suprafețe comerciale până la 50 mp suprafață utilă în clădiri de locuințe și de birouri D1 (2,0)					
- holuri în clădiri de hoteluri, cămine de bătrâni, internate etc, săli de operație fără aparatură grea B2 (3,0)	-	4	4	-	-
- suprafețe cu mese de ex. încăperi de recreere, săli de audiență, săli de clasă, săli de cantină, cafenele, restaurante, săli de așteptare C1 (3,0)					
- holuri în spitale, sămine de bătrâni etc, săli de operație cu aparatură grea B3 (5,0)	-	-	4	-	-
- suprafețe destinate adunărilor de oameni de ex. holuri ale sălilor de audiență și săli de clasă, biserici, săli de teatru sau săli de cinema C2 (4,0)					
- săli de congres, săli de adunare, săli de așteptare, săli de concert C5 (5,0)					
- săli cu acces al publicului larg de ex. săli de muzeu, săli de expoziție etc., săli de intrare în spații publice și hoteluri C3 (5,0)					
- săli de sport și de joacă de ex. săli de dans, săli de gimnastică și antrenament cu greutate, scene C4 (5,0)					
- suprafețe în magazine comerciale și depozite D2 (5,0)					

Tabel 3-2 Domenii de utilizare a Sistemului REHAU uscat conform ÖNORM B 1991 resp. DIN 1055 în combinație cu elementele de șapă uscată Fermacell și Knauf

¹) Valoare maximă acceptată a punctului cu sarcină de concentrare 1,5kN

²) Valoare maximă acceptată a punctului cu sarcină de concentrare 2,5 kN

³) Valoare maximă acceptată a punctului cu sarcină de concentrare 3,5 kN

⁴) Domeniu de utilizare cu cerințe ridicate numai după consultarea cu un reprezentant Knauf pentru tehnica de utilizare a pardoselei

Domeniu de utilizare (cu sarcina de transfer qK [kN/mp])	Șapă Fermacell 2E11 (Rezistență 20mm) ¹	Șapă Fermacell 2E22 (Rezistență 25mm) ²	Șapă Fermacell 2E23+12,5mm (Rezistență 37,5mm)	Șapă Knauf Brio 184 Rezistență 18 mm)	Șapă Knauf Brio 234 (Rezistență 23 mm)
- spații de locuit, holuri și spații de mansardă în clădiri de locuințe, camere de hotel inclusiv băile aferente A1 (1,0) + A2 (1,5) + A3 (2,0)	4	4	4	4	4
- birouri, holuri și mansarde în clădiri de birouri, cabinete medicale, săli de așteptare în cabinete medicale inclusiv holuri B1 (2,0)	4	4	4	-	-
- suprafețe comerciale până la 50 mp suprafață utilă în clădiri de locuințe și de birouri D1 (2,0)					
- holuri în clădiri de hoteluri, cămine de bătrâni, internate etc, săli de operație fără aparatură grea B2 (3,0)	-	4	4	-	-
- suprafețe cu mese de ex. încăperi de recreere, săli de audiență, săli de clasă, săli de cantină, cafenele, restaurante, săli de așteptare C1 (3,0)					
- holuri în spitale, sămine de bătrâni etc, săli de operație cu aparatură grea B3 (5,0)	-	-	4	-	-
- suprafețe destinate adunărilor de oameni de ex. holuri ale sălilor de audiență și săli de clasă, biserici, săli de teatru sau săli de cinema C2 (4,0)					
- săli de congres, săli de adunare, săli de așteptare, săli de concert C5 (5,0)					
- săli cu acces al publicului larg de ex. săli de muzeu, săli de expoziție etc., săli de intrare în spații publice și hoteluri C3 (5,0)					
- săli de sport și de joacă de ex. săli de dans, săli de gimnastică și antrenament cu greutate, scene C4 (5,0)					
- suprafețe în magazine comerciale și depozite D2 (5,0)					

Tabel 3-2 Domenii de utilizare a Plăcii REHAU TS-14 conform ÖNORM B 1991 resp. DIN 1055 în combinație cu elementele de șapă uscată Fermacell și Knauf

¹ Valoare maximă acceptată a punctului cu sarcină de concentrare 1,5kN

² Valoare maximă acceptată a punctului cu sarcină de concentrare 2,5 kN

³ Valoare maximă acceptată a punctului cu sarcină de concentrare 3,5 kN

⁴ Domeniu de utilizare cu cerințe ridicate numai după consultarea cu un reprezentant Knauf pentru tehnica de utilizare a pardoselei

Cerințe asupra plăcii

Placa trebuie să fie rezistentă, curată și uscată. Întrucât plăcile hașurate uscate, ca strat distribuitor de sarcină deasupra sistemului uscat REHAU nu prezintă calitate de autonivelare, placa trebuie să fie pregătită, să fie netedă în plan orizontal pentru a putea prelua sistemul REHAU fără mortar (umplutură uscată). Conform DIN 18202 planeitatea plăcii trebuie verificată înainte de începerea instalării, iar eventualele denivelări trebuie corectate.

Procedurile de nivelare corespunzătoare sunt:

- Pentru denivelări 0-10 mm:
 - Suprafețe mici: masă de șpăcluire (Knauf și Fermacell)
 - Suprafețe mari: plăci de șpăcluire autonivelante (Knauf și fermacell)
- Pentru denivelări adânci:
 - Umluturi uscate îmbinate cu plăci din fibră de rigips având grosimea de minim 10 mm
 - Aplicarea unui strat de mortar de 15 mm – max. 800 mm

Planșee din grinzi de lemn

Sistemul REHAU poate fi folosit pe planșee cu grinzi de lemn conform indicațiilor producătorului menționat al șapei în sistem uscat. Starea planșeului cu grinzi de lemn trebuie verificată înainte de începerea montajului. Temelia nu are voie să se lase sau să vibreze. Dacă e necesar, grinzile vor fi strânse cu șuruburi. Grosimea de căptușire va fi conform cerințelor standard în această privință. Pentru siguranță e recomandabil să se obțină o dovadă static a capacității portante a planșeului brut.

Termoizolația

Plăcile de termoizolație suplimentară trebuie să îndeplinească următoarele criterii:

- Polistiren-spumă (EPS)
 - Densitate: minim 30 kg/mc
 - Grosime: maxim 60 mm
- Spumă solidă presată (PUR):
 - Densitate: minim 33 kg/mc
 - Grosime: maxim 90 mm
- Sunt admise maxim 2 straturi de plăci termoizolatoare la sistemul REHAU uscat

Izolația fonică

Pentru izolația fonică suplimentară sunt admise doar următoarele materiale:

- Plăci de izolare din fibră de lemn (Knauf și Fermacell)
- Plăci din vată mineral (Knauf și Fermacell)

La utilizarea plăcilor de izolare din vată minerală sub sistemul de încălzire al suprafețelor între acestea se va așeza o placă din fibră de rigips cu grosime de 10 mm (Fermacell).

Variante permise de montaj:

Variantele de montaj permise pentru sistemele REHAU uscate depind de cerințele termo și fonoizolației indicate de către executantul lucrării precum și de planitatea pardoselei portante.

3.2.4 Planuri de pozare și registre de încălzire

Necesarul termic al unei încăperi poate fi acoperit independent de planul de pozare. Acesta din urmă influențează doar modul de distribuție al temperaturii în încăpere și la suprafața pardoselei. Necesarul termic al unei încăperi scade dinspre pereții exteriori către centrul încăperii. Din acest motiv, țevile de încălzire se dispun de regulă la un pas de montaj mai redus în zona marginală a încăperii (cea cu necesar termic mai ridicat).

Zona exterioară

Necesitatea proiectării zonei marginale apare în funcție de:

- Tipul peretelui exterior (numărul și calitatea suprafeței ferestrelor)
- Gradul de utilizare al încăperii

Pasul de montaj

La un pas de montaj mai mic în zonele marginale și un pas de montaj mai mare în zonele utilizate ale încăperii (posibil la variantele de montaj "melc" și "meandă dublă") se ating:

- Confort ridicat în toată încăperea
- Temperaturi ale pardoselei confortabile în ciuda unui randament de încălzire ridicat
- Reducerea temperaturii pe tur și astfel un consum de energie redus

Scheme de pozare ale sistemului REHAU de încălzire/răcire

Pentru registrele de țevi ale sistemelor REHAU de încălzire/răcire avem următoarele scheme de pozare:

- "Melc"
 - REHAU placa cu nuturi Varionova
 - REHAU Placa cu nuturi Vario
 - REHAU Sistemul Tacker
 - REHAU Plasa de sârmă
- "Meandă dublă"
 - REHAU Placa cu nuturi Varionova (execuție doar cu subizolație fonică 30-2)
 - REHAU Placa cu nuturi Vario
 - REHAU Sistemul Tacker
 - REHAU RAUFIX
 - REHAU Plasa de sârmă
 - REHAU 10 sistem de reabilitare

- "Meandă simplă"
 - REHAU Placa cu nuturi Varionova (execuție doar cu subizolație fonică 30-2)
 - REHAU Placa cu nuturi Vario
 - REHAU Sistemul Tacker
 - REHAU RAUFIX
 - REHAU Plasa de sârmă
 - REHAU Sistem uscat
 - REHAU Placă TS-14
 - REHAU 10 sistem de reabilitare

Schema de pozare "Melc"



- Temperatură uniformă a suprafeței pe întregul circuit
- Disponerea sigură a țevii în curbă de 90 ° (nu creează problem la țevile din material plastic)

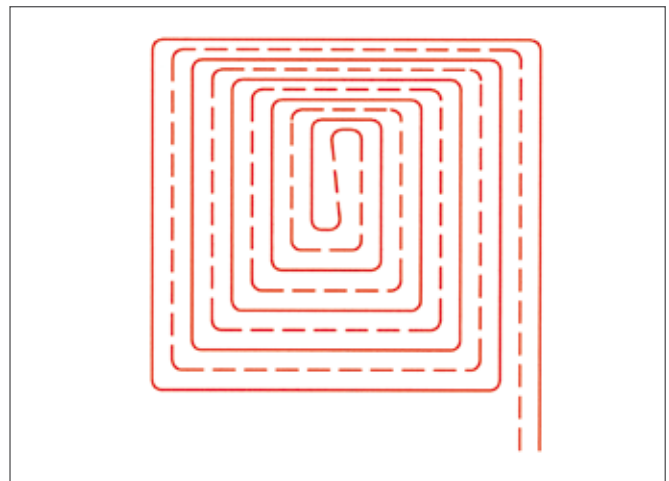


Fig. 3-5 Schema de pozare în formă de melc
Zona marginală integrată cu țevi dese

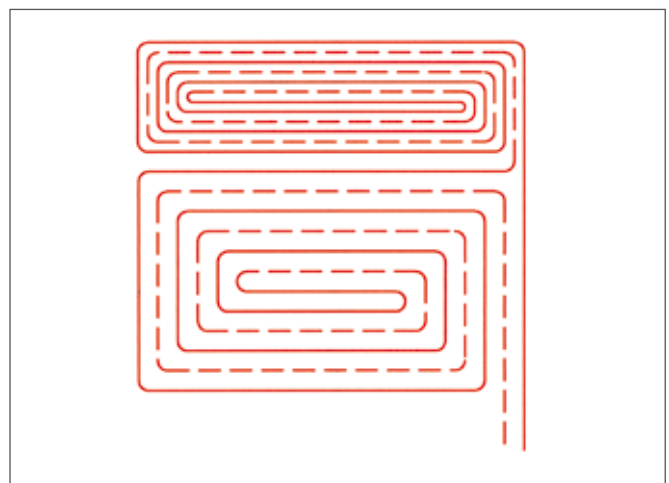


Fig. 3-6 Schema de pozare în formă de melc
Zona marginală anterioară zonei de lucru

Schema de pozare „meandă simplă”



Pentru schema de pozare „meandă simplă” se va avea în vedere raza de curbură admisă a țevii pentru unghiul de 180°.

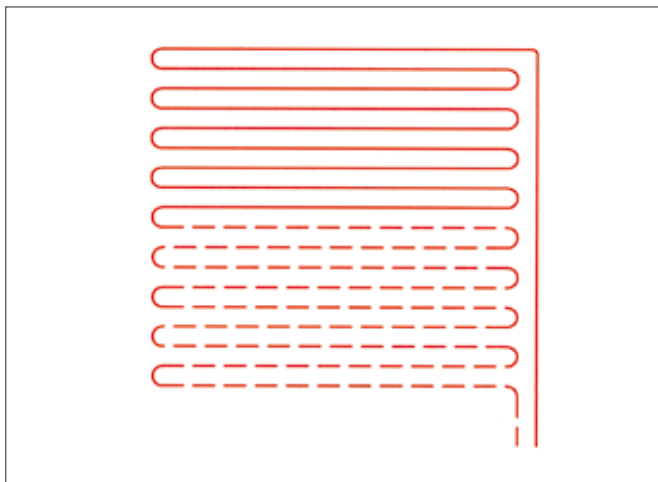


Fig. 3-7 Schema de pozare „meandă simplă”

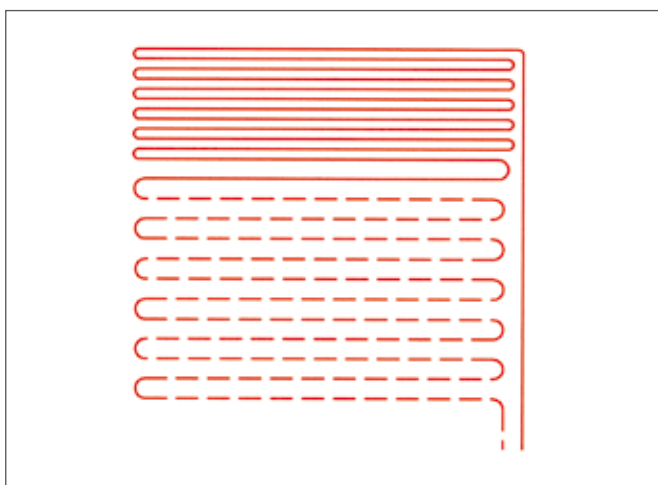


Fig. 3-8 Schema de pozare „meandă simplă” cu zona marginală cu țevi dese

Varianta de pozare „meandă dublă”



Temperatură uniformă a suprafeței pe întregul circuit



Pentru schema de pozare „meandă simplă” se va avea în vedere raza de curbură admisă a țevii pentru unghiul de 180°.

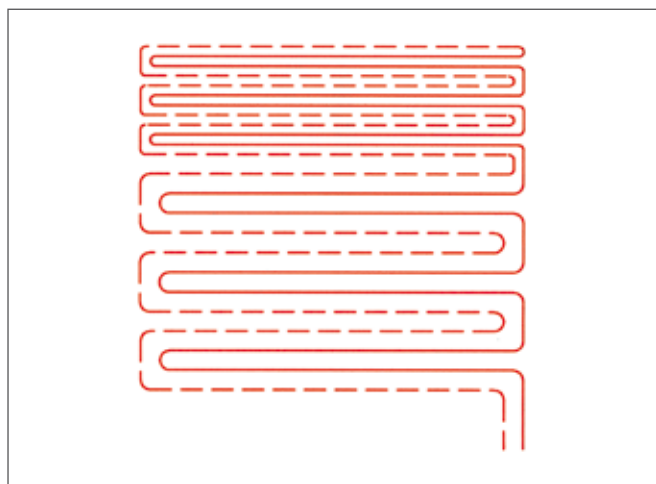


Fig. 3-9 Schema de pozare „meandă dublă” cu zonă marginală de țevi dese integrată

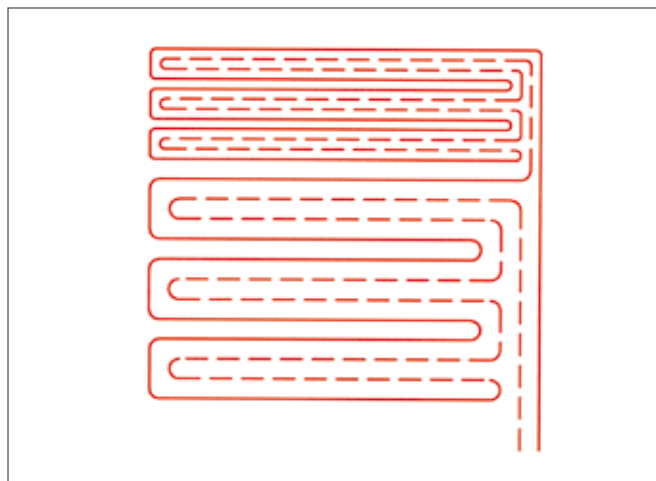


Fig. 3-10 Schema de pozare „meandă dublă” cu zona marginală anterioară zonei de lucru

3.2.5 Instrucțiuni de execuție

La execuția sistemelor REHAU de încălzire/răcire a suprafețelor se vor respecta următorii pași:

- Spălare, umplere și aerisire
- Proba de presiune
- Proba de încălzire (punerea în funcțiune)
- După caz, se va face o încălzire de probă pentru finisaj

De asemenea trebuie avute în vedere următoarele indicații:



Proba de presiune și proba de încălzire (punerea în funcțiune) se realizează conform protocolului REHAU pentru proba de presiune la încălzirea/răcirea suprafețelor (vezi anexa) respectiv conform protocolului REHAU pentru proba de încălzire (punerea în funcțiune) la încălzirea/răcirea suprafețelor (vezi anexa).



Proba de încălzire (punerea în funcțiune)

- Între etapa de turnare a șapei și cea de punere în funcțiune (proba de încălzire) se va păstra o perioadă de timp de:
 - 21 de zile pentru șape de ciment
 - 7 zile pentru șape de anhidrit
 - Sau conform indicațiilor producătorului
- La încetarea operațiunii de încălzire a pardoselei se va evita o răcire bruscă a șapei
- La folosirea maselor de egalizare (în concordanță cu sistemul REHAU 10 de reabilitare) se vor respecta indicațiile producătorului maselor de egalizare.



Proba de încălzire pentru finisaj

- Necesarul de umiditate al șapei pentru finisaj va fi măsurat de către o firmă specializată în acest sens.
- Dacă este cazul, acest lucru se va mandata de către beneficiarul lucrării
- La utilizarea maselor de egalizare (la sistemul de reabilitare REHAU 10), se vor respecta indicațiile producătorului maselor de egalizare.

3.2.6 Tipuri de finisaje pentru pardoseală



Se vor respecta întocmai indicațiile producătorului referitoare la montaj, turnare și execuție.

Finisaje din material textile

Pentru un transfer termic mai bun se recomandă lipirea mochetei.

Grosimea mochetei nu trebuie să depășească 10 mm.

Finisaje din lemn (parchet)

Pardoselile din parchet sunt utilizate cu succes la încălzirea prin pardoseală. Trebuie luată totuși în calcul posibilitatea de formare a rosturilor. Se recomandă lipirea. Se va urmări consecvent ca atât umiditatea șapei cât și umiditatea parchetului la momentul aplicării să corespundă valorilor admise de norme, iar ca aditivul să rămână elastic.

Finisaje din material plastic

Materialele plastic sunt de asemenea adecvate pentru încălzirea prin pardoseală. Se recomandă lipirea plăcilor, respective dalelor din material plastic.

Piatra, clincherul și ceramica

Cele mai adecvate materiale pentru încălzirea prin pardoseală sunt dalele de piatră, clincherul și plăcile ceramice.

Se pot aplica fără restricții tehnicile uzuale de montare:

- În strat adeziv subțire pe șapă întărită
- În strat adeziv gros pe șapă întărită
- Strat de mortar pe strat de separare

Calculul rezistenței la transfer termic

La calculul puterii de încălzire a instalației prin pardoseală (temperatura pe tur și pasul de montaj al țevilor) se va lua în considerare rezistența la transfer termic al materialului de finisaj al pardoselei.

Rezistența la transferul termic al finisajului pardoselii nu trebuie să depășească valoarea $R_{\alpha,B} = 0,15$ mpK/W.

Rezistența la transferul termic trebuie calculată corect! În tabelul următor sunt prezentate valorile aproximative pentru tipul respectiv de finisaj.

Tipul de finisaj	Grosime mm	Coefficient de transfer termic W/mK	Rezistența la transfer termic mpK/W
Material textil	10	0,07	max. 0,15
Parquet cu adeziv	8	0,2	0,04
	2	0,2	0,01
	ges. 10		ges. 0,05
Material plastic ex. PVC	5	0,23	0,022
Plăci ceramice pe pat subțire de mortar	10	1,0	0,01
	2	1,4	0,001
	ges.12		ges. 0,011
Plăci ceramice pe pat de mortar	10	1,0	0,01
	10	1,4	0,007
	ges.20		ges. 0,017
Dale de piatră natur sau sintetică ex. marmură, pat de mortar	15	3,5	0,004
	10	1,4	0,007
	ges. 25		ges. 0,011

Fig. 3-4 Coeficientul de transfer termic și rezistența la transferul termic al celor mai uzuale finisaje de pardoseală

3.3 Sistemul REHAU Placa cu nuturi varionova



Fig. 3-11 Sistemul REHAU Placa cu nuturi varionova cu subizolație fonică de tip 30-2



- Adecvat pentru țevi REHAU 14-17
- Montaj rapid și ușor
- Sistem ușor accesibil
- Fixare a țevii sigură
- Prelucrare ușoară

Componentele sistemului

- REHAU placa cu nuturi varionova fără izolație
- REHAU placa cu nuturi varionova cu subizolație fonică de tip 30-2
- REHAU Fâșii de îmbinare
- REHAU Fâșii de racord
- REHAU Punți cu nuturi
- REHAU Element de susținere a plăcii

Țevi REHAU utilizabile:

- Pentru REHAU placă cu nuturi cu subizolație fonică de tipul 30-2:
 - 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
- Pentru REHAU placă cu nuturi fără subizolație fonică:
 - RAUTHERM S 14 x 1,5 mm
 - RAUTITAN stabil 16,2 x 2,6 mm

Accesorii:

- REHAU Bandă perimetrală
- REHAU Rosturi de dilatare

Descriere:

Placa cu nuturi REHAU Varionova este livrabilă în varianta cu sau fără placă fonoizolatoare pe partea inferioară.

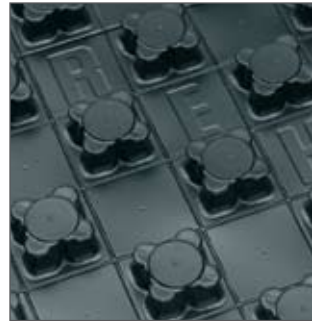


Fig. 3-12 Vedere partea superioară a plăcii REHAU cu nuturi varionova cu placă izolatoare de tip 30-2 pe partea inferioară



Fig. 3-13 Vedere partea superioară a plăcii REHAU cu nuturi varionova fără placă izolatoare

Placa multifuncțională din polistiren a plăcii cu nuturi REHAU Varionova (la ambele variante cu și fără izolație) asigură o susținere sigură a țevii, accesibilă și etanșează împotriva apei din șapă și umezelii. Varianta sistemului cu izolație fonică fabricată dintr-un material în conformitate cu cerințele ÖNORM DIN EN 13163. Profilul fâltuit permit o tăiere rapidă și dreaptă. Conturul special al nuturilor fac posibilă o distanță de pozare de 5 cm și o dirijare a țevilor multiplă și sigură chiar și în zonele de curbură ale țevii.

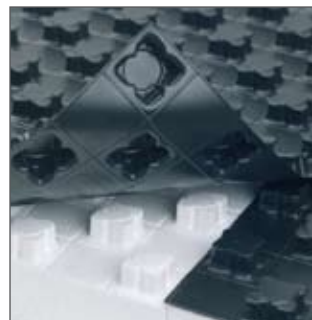


Fig. 3-14 Tehnica de îmbinare a plăcilor



Fig. 3-15 Procedeu simplu de tăiere cu ajutorul fâșii REHAU de îmbinare

Nuturile de îmbinare prevăzute la ambele capete ale plăcii permit o asamblare sigură, fără formare de punți fonice sau termice. Tehnica îmbinării plăcilor este oricând reversibilă. Fâșiile de îmbinare REHAU, fâșiile de racord REHAU și punțile cu nuturi REHAU se regăsesc la ambele variante ale plăcii cu nuturi varionova. Sistemul REHAU cu placa de nuturi varionova este prevăzut pentru utilizarea cu șape ce îndeplinesc criteriile DIN 18560.



Fig. 3-16 Puntea pentru nuturi

Cu ajutorul sistemului REHAU cu nuturi varionova, țevile cu unghi de curbare de 45° vor fi sigur fixate.



Fig. 3-17 Element de susținere a plăcii

Elementul REHAU de susținere a plăcii permite o fixare sigură a plăcii REHAU cu nuturi varionova fără folie fonoizolatoare pe partea inferioară.



Fig. 3-18 Fâșii de record

Fâșiile de record REHAU vin în întâmpinarea spațiilor de trecere la uși și rosturilor din șapă. În zona fâșiilor de record se va monta după caz o placă izolatoare REHAU.

Montajul

1. Fixarea dulapului REHAU pentru distribuitor
2. Montarea distribuitorului REHAU
3. Fixarea benzilor perimetrice REHAU
4. Aplicarea materialelor izolatoare REHAU (după caz)
5. Tăierea plăcii cu nuturi REHAU Varionova și aplicarea acesteia de-a lungul benzii perimetrice REHAU



- Restul neutilizabil al plăcii fonoizolatoare 30-2 aflat de-a lungul benzii perimetrice REHAU trebuie îndepărtat
- La varianta fără placă izolatoare, placa cu nuturi REHAU Varionova se va fixa prin elementele REHAU de susținere a plăcii
- Capătul benzii perimetrice REHAU va fi lipit întocmai peste placa REHAU cu nuturi.
- Bucățile rămase la capătul unui șir pot fi folosite pentru porțiunile de început ale unui nou șir de pozare.

6. Racordarea țevii REHAU la capătul distribuitorului REHAU
7. Amplasarea țevilor REHAU conform planului de pozare a plăcii cu nuturi
8. Racordarea țevii REHAU la capătul distribuitorului REHAU
9. Montarea profilului de rosturi



Fig. 3-19 Fâșiile de racord și profilul de racord la placa cu nuturi varionova

Date tehnice

Tipul plăcii		Placa REHAU cu nuturi varionova cu folie fonoizolatoare de tipul 30-2 pe partea inferioară	Placa REHAU cu nuturi varionova fără folie izolatoare
Material izolație		EPS 040 DES sg	
Material folie multifuncțională		Folie de PS	Folie de PS
Dimensiuni	Lungime	1450 mm	1450 mm
	Lățime	850 mm	850 mm
	Înălțime totală	50/48 mm	24mm
	Grosimea stratului izolator de sub țeava de încălzire	30 mm	–
Dimensiuni de aplicare	Lungime	1400 mm	1400 mm
	Lățime	800 mm	800 mm
	Suprafață	1,12 m ²	1,12 m ²
Distanța de pozare		5 cm și multiplu	5 cm și multiplu
Distanța de ridicare a țevii		–	3 mm
Tip de execuție conf. DIN 18560 și ÖNORM EN 13813		A	A
Conductibilitate termică		0,040 W/mK	–
Rezistența la transfer termic		0,75 m ² K/W	–
Clasă material conf. ÖNORM DIN 4102		B2	B2
Punct de inflamabilitate conf. ÖNORM EN 13501		E	E
Sarcină de circulație maximă		5,0 kN/m ²	60 kN/m ² ¹⁾
Coeficientul de amortizare a zgomotului produs de pași ²⁾ Δ L _w , R		28	–

¹⁾ Depinde de izolație

²⁾ Pentru un planșeu masiv și o șapă izolată fonic cu o masă raportată la suprafață ≥ 70 kg/m²

Cerințe minime pentru izolații conform ÖNORM EN 1264-4

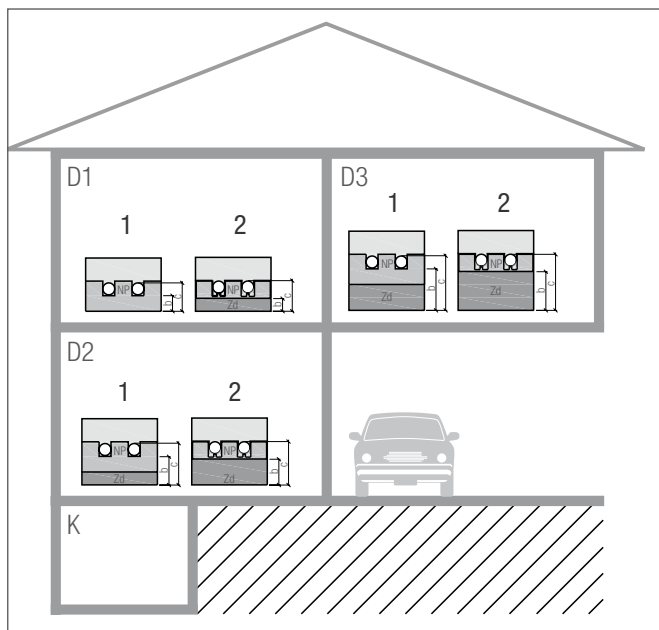


Fig. 3-20 Condiții minime impuse izolațiilor la sistemul REHAU placă cu nuturi varionova

- 1 Placa REHAU cu nuturi varionova cu izolație fonică 30-2 pe partea inferioară
- 2 placa REHUA cu nuturi varionova fără izolație fonică pe partea inferioară
- K Pivniță

D1 Caz de solicitare 1

Izolație planșeu peste încăpere încălzită

$$R \geq 0,75 \text{ mpK/W}$$

D2 Caz de solicitare 2

Izolație planșeu peste încăpere neîncălzită sau încălzită sporadic sau încăpere aflată direct pe sol

$$R \geq 1,25 \text{ mpK/W}$$

(la o panză freatică ≤ 5 m această valoare crește)

D3 Caz de solicitare 3

Temperatură exterioară:

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

$$R \geq 2,00 \text{ mpK/W}$$



Aceste cerințe minime completează prevederile EnEV și vor fi respectate întocmai (vezi „Cerințe minime pentru termoizolație conform EnEV și ÖNORM EN 1264”, pagina 15).

	Placă REHAU cu nuturi varionova cu izolație fonică pe partea inferioară		
	Caz de solicitare 1	Caz de solicitare 2	Caz de solicitare 3
Izolație suplimentară		Zd = 20 EPS 035 DEO dh	Zd = 50 EPS 040 DEO dm
Grosime izolație	b = 28	b = 48	b = 78
Înălțime dispunere țevă	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

Tabel 3-5 Înălțimea minimă recomandată a structurii de izolație în cazul sistemului REHAU placă cu nuturi varionova

	Placă REHAU cu nuturi varionova fără izolație fonică					
	Cu cerință de izolație			Fără cerință de izolație		
	Caz de solicitare 1	Caz de solicitare 2	Caz de solicitare 3	Caz de solicitare 1	Caz de solicitare 2	Caz de solicitare 3
Izolație suplimentară	Zd = 30-2 EPS 040 DES sg	Zd = 50-2 EPS 040 DES sg	Zd = 70-2 EPS 035 DES sg	Zd = 30 EPS 040 DEO dm	Zd = 50 EPS 040 DEO dm	Zd = 50 PUR 025 DEO dh
Grosime izolație	b = 28	b = 48	b = 68	b = 30	b = 50	b = 50
Înălțime dispunere țevă	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

Tabel 3-6 Înălțimea minimă recomandată a structurii de izolație în cazul sistemului REHAU placă cu nuturi varionova fără izolație fonică pe partea inferioară

Înălțimea minimă recomandată a structurii cu șapă conform DIN 18560-2 pentru placa REHAU cu nuturi varionova cu izolație fonică de tip 30-2 pe partea inferioară

Sarcină de circulație [KN/m ²]		RAUTHERM S 14x1,5 mm	RAUTITAN flex /stabil 16x2,2, mm / 16x2,6 mm	RAUTHERM S 17x2,0 mm	Schema construcției
≤ 2	Strat acoperitor	c = 45 mm	c = 45 mm	c = 45 mm	
	Înălțime șapă	h = 59 mm	h = 61 mm	h = 62 mm	
≤ 3	Strat acoperitor	c = 65 mm	c = 65 mm	c = 65 mm	
	Înălțime șapă	h = 79 mm	h = 81 mm	h = 82 mm	
≤ 4	Strat acoperitor	c = 70 mm	c = 70 mm	c = 70 mm	
	Înălțime șapă	h = 84 mm	h = 86 mm	h = 87 mm	
≤ 5	Strat acoperitor	c = 75 mm	c = 75 mm	c = 75 mm	
	Înălțime șapă	h = 89 mm	h = 91 mm	h = 92 mm	

Tabel 3-7 Înălțimea structurii pentru șape de ciment CT din clasa de rezistență F4 conform DIN 18560-2

Sarcină de circulație [KN/m ²]		RAUTHERM S 14x1,5 mm	RAUTITAN flex /stabil 16x2,2, mm / 16x2,6 mm	RAUTHERM S 17x2,0 mm	Schema construcției
≤ 2	Strat acoperitor	c = 40 mm	c = 40 mm	c = 40 mm	
	Înălțime șapă	h = 54 mm	h = 56 mm	h = 57 mm	
≤ 3	Strat acoperitor	c = 55 mm	c = 55 mm	c = 55 mm	
	Înălțime șapă	h = 69 mm	h = 71 mm	h = 72 mm	
≤ 4	Strat acoperitor	c = 60 mm	c = 60 mm	c = 60 mm	
	Înălțime șapă	h = 74 mm	h = 76 mm	h = 77 mm	
≤ 5	Strat acoperitor	c = 65 mm	c = 65 mm	c = 65 mm	
	Înălțime șapă	h = 79 mm	h = 81 mm	h = 82 mm	

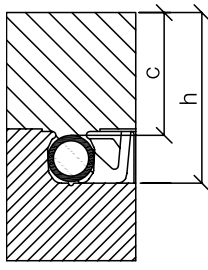
Tabel 3-8 Înălțimea structurii pentru șape de ciment CT din clasa de rezistență F5 conform DIN 18560-2

Sarcină de circulație [KN/m ²]		RAUTHERM S 14x1,5 mm	RAUTITAN flex /stabil 16x2,2, mm / 16x2,6 mm	RAUTHERM S 17x2,0 mm	Schema construcției
≤ 2	Strat acoperitor	c = 40 mm	c = 40 mm	c = 40 mm	
	Înălțime șapă	h = 54 mm	h = 56 mm	h = 57 mm	
≤ 3	Strat acoperitor	c = 50 mm	c = 50 mm	c = 50 mm	
	Înălțime șapă	h = 64 mm	h = 66 mm	h = 67 mm	
≤ 4	Strat acoperitor	c = 60 mm	c = 60 mm	c = 60 mm	
	Înălțime șapă	h = 74 mm	h = 76 mm	h = 77 mm	
≤ 5	Strat acoperitor	c = 65 mm	c = 65 mm	c = 65 mm	
	Înălțime șapă	h = 79 mm	h = 81 mm	h = 82 mm	

Tabel 3-9 Înălțimea structurii pentru șape de calciu-sulfat umede CAF din clasa de rezistență F4 conform DIN 18560-2

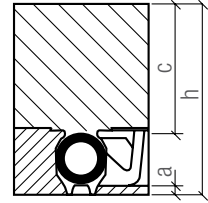
Sarcină de circulație [KN/m ²]		RAUTHERM S 14x1,5 mm	RAUTITAN flex /stabil 16x2,2, mm / 16x2,6 mm	RAUTHERM S 17x2,0 mm	Schema construcției
≤ 2	Strat acoperitor	c = 30 mm	c = 30 mm	c = 30 mm	
	Înălțime șapă	h = 44 mm	h = 46 mm	h = 47 mm	
≤ 3	Strat acoperitor	c = 45 mm	c = 45 mm	c = 45 mm	
	Înălțime șapă	h = 59 mm	h = 61 mm	h = 62 mm	
≤ 4	Strat acoperitor	c = 50 mm	c = 50 mm	c = 50 mm	
	Înălțime șapă	h = 64 mm	h = 66 mm	h = 67 mm	
≤ 5	Strat acoperitor	c = 55 mm	c = 55 mm	c = 55 mm	
	Înălțime șapă	h = 69 mm	h = 71 mm	h = 72 mm	

Tabel 3-10 Înălțimea structurii pentru șape de calciu-sulfat CAF umede din clasa de rezistență F5 conform DIN 18560-2

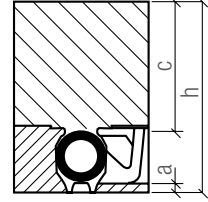
Sarcină de circulație [KN/m ²]		RAUTHERM S 14x1,5 mm	RAUTITAN flex /stabil 16x2,2, mm / 16x2,6 mm	RAUTHERM S 17x2,0 mm	Schema construcției
≤ 2	Strat acoperitor	c = 30 mm	c = 30 mm	c = 30 mm	
	Înălțime șapă	h = 44 mm	h = 46 mm	h = 47 mm	
≤ 3	Strat acoperitor	c = 40 mm	c = 40 mm	c = 40 mm	
	Înălțime șapă	h = 54 mm	h = 56 mm	h = 57 mm	
≤ 4	Strat acoperitor	c = 45 mm	c = 45 mm	c = 45 mm	
	Înălțime șapă	h = 59 mm	h = 61 mm	h = 64 mm	
≤ 5	Strat acoperitor	c = 50 mm	c = 50 mm	c = 50 mm	
	Înălțime șapă	h = 64 mm	h = 66 mm	h = 67 mm	

Tabel 3-11 Înălțimea structurii pentru șape de calciu-sulfat umede CAF din clasa F7 de rezistență conform DIN18560-2

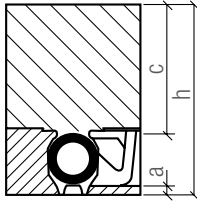
Înălțimea minimă recomandată a structurii cu șapă conform DIN 18560-2 pentru placa REHAU cu nuturi varionova fără izolație fonică pe partea inferioară

Sarcină de circulație [KN/m ²]		RAUTHERM S 14x1,5 mm	RAUTITAN stabil 16,2 x 2,6 mm	Schema construcției
≤ 2	Strat acoperitor	c = 45 mm	c = 45 mm	
	Înălțime șapă	h = 62 mm	h = 64 mm	
≤ 3	Strat acoperitor	c = 62 mm	c = 62 mm	
	Înălțime șapă	h = 79 mm	h = 81 mm	
≤ 4	Strat acoperitor	c = 67 mm	c = 67 mm	
	Înălțime șapă	h = 84 mm	h = 86 mm	
≤ 5	Strat acoperitor	c = 72 mm	c = 72 mm	
	Înălțime șapă	h = 89 mm	h = 91 mm	

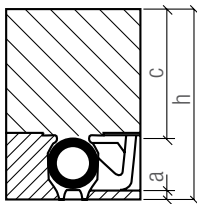
Tabel 3-12 Înălțimea structurii pentru șape de ciment CT din clasa de rezistență F4 conform DIN 18560-2

Sarcină de circulație [KN/m ²]		RAUTHERM S 14x1,5 mm	RAUTITAN stabil 16,2 x 2,6 mm	Schema construcției
≤ 2	Strat acoperitor	c = 37 mm	c = 37 mm	
	Înălțime șapă	h = 54 mm	h = 56 mm	
≤ 3	Strat acoperitor	c = 52 mm	c = 52 mm	
	Înălțime șapă	h = 69 mm	h = 71 mm	
≤ 4	Strat acoperitor	c = 57 mm	c = 57 mm	
	Înălțime șapă	h = 74 mm	h = 76 mm	
≤ 5	Strat acoperitor	c = 62 mm	c = 62 mm	
	Înălțime șapă	h = 79 mm	h = 81 mm	

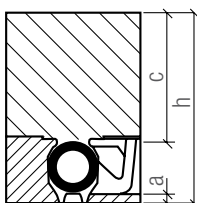
Tabel 3-13 Înălțimea structurii pentru șape de ciment CT din clasa de rezistență F5 conform DIN 18560-2

Sarcină de circulație [KN/m ²]		RAUTHERM S 14x1,5 mm	RAUTITAN stabil 16,2 x 2,6 mm	Schema construcției
≤ 2	Strat acoperitor	c = 40 mm	c = 40 mm	
	Înălțime șapă	h = 57 mm	h = 59 mm	
≤ 3	Strat acoperitor	c = 47 mm	c = 47 mm	
	Înălțime șapă	h = 64 mm	h = 66 mm	
≤ 4	Strat acoperitor	c = 57 mm	c = 57 mm	
	Înălțime șapă	h = 74 mm	h = 76 mm	
≤ 5	Strat acoperitor	c = 62 mm	c = 62 mm	
	Înălțime șapă	h = 79 mm	h = 81 mm	

Tabel 3-14 Înălțimea structurii pentru șape de calciu-sulfat CAF din clasa de rezistență F4 conform DIN 18560-2

Sarcină de circulație [KN/m ²]		RAUTHERM S 14x1,5 mm	RAUTITAN stabil 16,2 x 2,6 mm	Schema construcției
≤ 2	Strat acoperitor	c = 30 mm	c = 30 mm	
	Înălțime șapă	h = 47 mm	h = 49 mm	
≤ 3	Strat acoperitor	c = 42 mm	c = 42 mm	
	Înălțime șapă	h = 59 mm	h = 61 mm	
≤ 4	Strat acoperitor	c = 47 mm	c = 47 mm	
	Înălțime șapă	h = 64 mm	h = 66 mm	
≤ 5	Strat acoperitor	c = 52 mm	c = 52 mm	
	Înălțime șapă	h = 69 mm	h = 71 mm	

Tabel 3-15 Înălțimea structurii pentru șape de calciu-sulfat CAF din clasa de rezistență F5 conform DIN 18560-2

Sarcină de circulație [KN/m ²]		RAUTHERM S 14x1,5 mm	RAUTITAN stabil 16,2 x 2,6 mm	Schema construcției
≤ 2	Strat acoperitor	c = 30 mm	c = 30 mm	
	Înălțime șapă	h = 47 mm	h = 49 mm	
≤ 3	Strat acoperitor	c = 37 mm	c = 37 mm	
	Înălțime șapă	h = 54 mm	h = 56 mm	
≤ 4	Strat acoperitor	c = 42 mm	c = 42 mm	
	Înălțime șapă	h = 59 mm	h = 61 mm	
≤ 5	Strat acoperitor	c = 47 mm	c = 47 mm	
	Înălțime șapă	h = 64 mm	h = 66 mm	

Tabel 3-16 Înălțimea structurii pentru șape de calciu-sulfat CAF din clasa de rezistență F7 conform DIN 18560-2

Certificare termică

Sistemul REHAU placă cu nuturi varionova pentru încălzire este verificat și certificat din punct de vedere termic conform DIN EN 1264.



Nr. de înregistrare 7F218



La proiectarea și execuția sistemului REHAU placă cu nuturi varionova se vor respecta prevederile ÖNORM EN 1264 – partea 4.

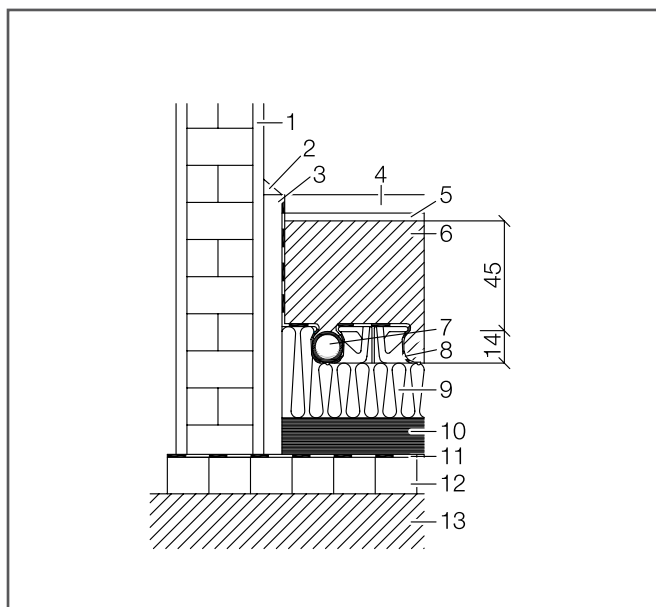


Fig. 3-21 Placa REHAU cu nuturi varionova pentru țeavă RAUTHERM S

- 1 Tencuială interioară
- 2 Plintă
- 3 Bandă perimetrală REHAU
- 4 Dale de piatră natur sau sintetice
- 5 Pat de mortar
- 6 Șapă conf. DIN 18560
- 7 Țeavă REHAU RAUTHERM S
- 8 Capătul benzii perimetrare
- 9 Placa REHAU cu nuturi varionova cu izolație fonică de tipul 30-2 pe partea inferioară
- 10 Izolație fonică și termică
- 11 Izolație împotriva umezelii (conf. DIN 18195)
- 12 Planșeu portant
- 13 Sol



Fig. 3-22 Sistemul REHAU Placă cu nuturi vario



- Adecvat pentru șapă umedă
- Montaj rapid și ușor
- Sistem flexibil de dirijare a țevii
- Ecologic prin capacitate de reciclare 100%

Componentele sistemului

- REHAU placa cu nuturi vario fără izolație fonică
- REHAU placa cu nuturi vario cu izolație fonică (PST 17-2)

Țevi REHAU utilizabile:

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

Accesorii

- REHAU Bandă perimetrală
- REHAU Profil de rosturi
- REHAU Profil de umplere



Fig. 3-23 REHAU Placă cu nuturi vario

Placa REHAU cu nuturi vario este confecționată din polistiren certificat calitativ și îndeplinește criteriile ÖNORM EN 13163. Folia de polistiren cașerată în partea superioară îndeplinește criteriile DIN 18560 și ÖNORM EN 1264 (materiale izolante împotriva apei de șapă și umezelii). Dispunerea alternativă a câmpurilor cu nuturi și a câmpurilor cu goluri permite o distanță de pozare de 5 cm și o dirijare a țevilor flexibilă cu spații de curbură de 15° până la 180°. Astfel sistemul permite amplasarea țevilor fără probleme în zona stâlpilor, golurilor de aerisire și a cablurilor electrice, bovindourilor, pereților oblici etc. Plăcile cu nuturi au pe întregul lor perimetru un profil fălțuit, cu ajutorul căruia ele pot fi asamblate rapid și sigur, fără formare de punți fonice și termice. Placa REHAU cu nuturi vario PS 17-2 este prevăzută cu o folie izolatoare suplimentară pentru amortizarea zgomotului produs de pași. Grilajul de pe partea inferioară permite tăierea rapidă și dreaptă a plăcii. Sistemul REHAU cu placa de nuturi vario este prevăzut pentru utilizarea cu șape ce îndeplinesc criteriile DIN 18560.



Fig. 3-24 Profilul fălțuit al plăcii REHAU cu nuturi vario

Montajul

1. Fixarea dulapului REHAU pentru distribuitor
2. Montarea distribuitorului REHAU
3. Fixarea benzii perimetrare REHAU
4. Aplicarea materialelor izolatoare REHAU (după caz)
5. Tăierea plăcii REHAU cu nuturi vario și aplicarea acesteia de-a lungul benzii perimetrare REHAU



-
- La amplasarea unei plăci cu nuturi în continuarea celeilalte se va avea în vedere continuitatea modelului, pentru a se respecta distanța de pozare dintre țevi.
 - Profilele fălțuite aflate de-a lungul benzii perimetrare se vor tăia numai cu ajutorul cutterului pentru a se evita formarea de goluri sub stratul de apă.
 - Capătul benzii perimetrare REHAU va fi lipit întocmai peste placa REHAU cu nuturi.
 - Bucățile rămase la capătul unui șir pot fi folosite pentru porțiunile de început ale unui nou șir de pozare.
-

6. Racordarea țevii REHAU la capătul distribuitorului REHAU
7. Amplasarea țevilor REHAU conform planului de pozare a plăcii cu nuturi
8. Racordarea țevii REHAU la capătul distribuitorului REHAU
9. Montarea profilului de rosturi și a profilului de umplere

Date tehnice

Tipul plăcii		Placă REHAU cu nuturi vario	Placă REHAU cu nuturi vario PST 17-2
Material placă de bază		EPS 035 DEO dh	EPS 035/045 DESsg
Material folie acoperitoare		PS-Folie	PS-Folie
Dimensiuni	Lungime	1230 mm	1230 mm
	Lățime	830 mm	830 mm
	Înălțime totală	46 mm	63/61 mm
	Grosimea stratului izolator de sub țeava de încălzire	23 mm	40 mm
Dimensiuni de aplicare	Lungime	1200 mm	1200 mm
	Lățime	800 mm	800 mm
	Suprafață	0,96 m ²	0,96 m ²
Distanța de pozare		5 cm și multiplu	5 cm și multiplu
Distanța de ridicare a țevii		≤ 5 mm	≤ 5 mm
Tip de execuție conf. DIN 18560 și ÖNORM EN 13813		A	A
Conductibilitate termică		0,035 W/mK	0,035 W/mK
Rezistența la transfer termic		0,65 m ² K/W	0,65 m ² K/W
Clasă material conf. ÖNORM DIN 4102		B2	B2
Punct de inflamabilitate conf. ÖNORM EN 13502		E	E
Sarcină de circulație maximă		80,0 kN/m ²	5,0 kN/m ²
Coeficientul de amortizare a zgomotului produs de pași ¹ ΔLw, R		--	26

Tabel 3-17

¹ Pentru un planșeu masiv și o șapă izolată fonic cu o masă raportată la suprafață ≥ 70 kg/mp

Cerințe minime pentru izolații conform ÖNORM EN 1264-4

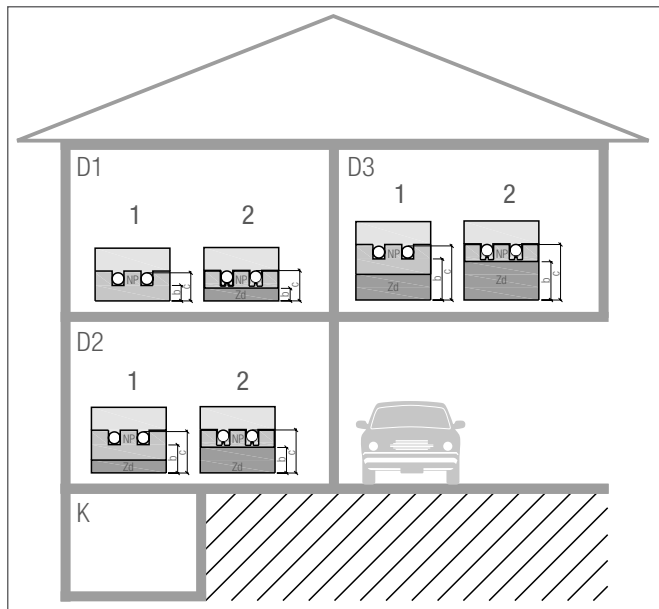


Fig. 3-25 Condiții minime impuse izolațiilor la sistemul REHAU placă cu nuturi vario

- 1 Placa REHAU cu nuturi vario cu izolație fonică 30-2 pe partea inferioară
- 2 placa REHAU cu nuturi vario fără izolație fonică pe partea inferioară
- K Pivniță

D1 Caz de solicitare 1:

Izolație planșeu peste încăpere încălzită

$$R \geq 0,75 \text{ mpK/W}$$

D2 Caz de solicitare 2:

Izolație planșeu peste încăpere neîncălzită sau încălzită sporadic sau încăpere aflată direct pe sol

$$R \geq 1,25 \text{ mpK/W}$$

(la o panză freatică ≤ 5 m această valoare crește)

D3 Caz de solicitare 3:

Temperatură exterioară: $-5^\circ\text{C} > T_d > -15^\circ\text{C}$

$$R > 2,00 \text{ mpK/W}$$



Aceste cerințe minime completează prevederile EnEV și vor fi respectate întocmai (vezi „Cerințe minime pentru termoizolație conform EnEV și ÖNORM EN 1264”, pagina 15).

	Cu cerință de izolație			Fără cerință de izolație		
	Caz de solicitare 1	Caz de solicitare 2	Caz de solicitare 3	Caz de solicitare 1	Caz de solicitare 2	Caz de solicitare 3
Izolație suplimentară		Zd = 10	Zd = 40	Zd = 10	Zd = 30	Zd = 50
		EPS 035 DEO dh	EPS 035 DEO dh	EPS 040 DEO dm	EPS 040 DEO dm	EPS 035 DEO dh
Grosime izolație	b = 38	b = 48	b = 78	b = 33	b = 53	b = 73
Înălțime dispunere țevă	$c_{14} = 52$	$c_{14} = 62$	$c_{14} = 92$	$c_{14} = 47$	$c_{14} = 67$	$c_{14} = 87$
	$c_{16} = 54$	$c_{16} = 64$	$c_{16} = 94$	$c_{16} = 49$	$c_{16} = 69$	$c_{16} = 89$
	$c_{17} = 55$	$c_{17} = 65$	$c_{17} = 95$	$c_{17} = 50$	$c_{17} = 70$	$c_{17} = 90$

Tabel 3-18 Înălțimea minimă recomandată a structurii de izolație în cazul sistemului REHAU placă cu nuturi vario

Înălțimea minimă recomandată a structurii cu șapă conform DIN 18560-2 pentru placa REHAU cu nuturi vario

Sarcină de circulație		RAUTHERM S 14x1,5 mm	RAUTITAN flex 16x2,2 mm	RAUTHERM S 17x2,0 mm	Schema construcției
≤ 2	Strat acoperitor	c = 45 mm	c = 45 mm	c = 45 mm	
	Înălțime șapă	h = 59 mm	h = 61 mm	h = 62 mm	
≤ 3	Strat acoperitor	c = 65 mm	c = 65 mm	c = 65 mm	
	Înălțime șapă	h = 79 mm	h = 81 mm	h = 82 mm	
≤ 4	Strat acoperitor	c = 70 mm	c = 70 mm	c = 70 mm	
	Înălțime șapă	h = 84 mm	h = 86 mm	h = 87 mm	
≤ 5	Strat acoperitor	c = 75 mm	c = 75 mm	c = 75 mm	
	Înălțime șapă	h = 89 mm	h = 91 mm	h = 92 mm	

Tabel 3-19 Înălțime structurii pentru șape de ciment din clasa de rezistență F4 conform DIN 18560-2

Sarcină de circulație [KN/m ²]		RAUTHERM S 14x1,5 mm	RAUTITAN flex /stabil 16x2,2, mm	RAUTHERM S 17x2,0 mm	Schema construcției
≤ 2	Strat acoperitor	c = 40 mm	c = 40 mm	c = 40 mm	
	Înălțime șapă	h = 54 mm	h = 56 mm	h = 57 mm	
≤ 3	Strat acoperitor	c = 55 mm	c = 55 mm	c = 55 mm	
	Înălțime șapă	h = 69 mm	h = 71 mm	h = 72 mm	
≤ 4	Strat acoperitor	c = 60 mm	c = 60 mm	c = 60 mm	
	Înălțime șapă	h = 74 mm	h = 76 mm	h = 77 mm	
≤ 5	Strat acoperitor	c = 65 mm	c = 65 mm	c = 65 mm	
	Înălțime șapă	h = 79 mm	h = 81 mm	h = 82 mm	

Tabel 3-20 Înălțimea structurii pentru șape de ciment din clasa de rezistență F5 conform DIN 18560-2

Sarcină de circulație [KN/m ²]		RAUTHERM S 14x1,5 mm	RAUTITAN flex /stabil 16x2,2, mm	RAUTHERM S 17x2,0 mm	Schema construcției
≤ 2	Strat acoperitor	c = 40 mm	c = 40 mm	c = 40 mm	
	Înălțime șapă	h = 54 mm	h = 56 mm	h = 57 mm	
≤ 3	Strat acoperitor	c = 50 mm	c = 50 mm	c = 50 mm	
	Înălțime șapă	h = 64 mm	h = 66 mm	h = 67 mm	
≤ 4	Strat acoperitor	c = 60 mm	c = 60 mm	c = 60 mm	
	Înălțime șapă	h = 74 mm	h = 76 mm	h = 77 mm	
≤ 5	Strat acoperitor	c = 65 mm	c = 65 mm	c = 65 mm	
	Înălțime șapă	h = 79 mm	h = 81 mm	h = 82 mm	

Tabel 3-21 Înălțimea structurii pentru șape de calciu-sulfat umede din clasa de rezistență F4 conform DIN 18560-2

Sarcină de circulație [KN/m ²]		RAUTHERM S 14x1,5 mm	RAUTITAN flex /stabil 16x2,2, mm	RAUTHERM S 17x2,0 mm	Schema construcției
≤ 2	Strat acoperitor	c = 30 mm	c = 30 mm	c = 30 mm	
	Înălțime șapă	h = 44 mm	h = 46 mm	h = 47 mm	
≤ 3	Strat acoperitor	c = 45 mm	c = 45 mm	c = 45 mm	
	Înălțime șapă	h = 59 mm	h = 61 mm	h = 62 mm	
≤ 4	Strat acoperitor	c = 50 mm	c = 50 mm	c = 50 mm	
	Înălțime șapă	h = 64 mm	h = 66 mm	h = 67 mm	
≤ 5	Strat acoperitor	c = 55 mm	c = 55 mm	c = 55 mm	
	Înălțime șapă	h = 69 mm	h = 71 mm	h = 72 mm	

Tabel 3-22 Înălțimea structurii pentru șape de calciu-sulfat umede din clasa de rezistență F5 conform DIN 18560-2

Sarcină de circulație [KN/m ²]		RAUTHERM S 14x1,5 mm	RAUTITAN flex /stabil 16x2,2, mm	RAUTHERM S 17x2,0 mm	Schema construcției
≤ 2	Strat acoperitor	c = 30 mm	c = 30 mm	c = 30 mm	
	Înălțime șapă	h = 44 mm	h = 46 mm	h = 47 mm	
≤ 3	Strat acoperitor	c = 40 mm	c = 40 mm	c = 40 mm	
	Înălțime șapă	h = 54 mm	h = 56 mm	h = 57 mm	
≤ 4	Strat acoperitor	c = 45 mm	c = 45 mm	c = 45 mm	
	Înălțime șapă	h = 59 mm	h = 61 mm	h = 64 mm	
≤ 5	Strat acoperitor	c = 50 mm	c = 50 mm	c = 50 mm	
	Înălțime șapă	h = 64 mm	h = 66 mm	h = 67 mm	

Tabel 3-23 Înălțimea structurii pentru șape de calciu-sulfat umede din clasa F7 de rezistență conform DIN 18560-2

Certificare termică

Sistemul REHAU placă cu nuturi vario pentru încălzire este verificat și certificat din punct de vedere termic conform DIN EN 1264.



Nr. de înregistrare 7F218



La proiectarea și execuția sistemului REHAU placă cu nuturi vario se vor respecta prevederile ÖNORM EN 1264 – partea 4.

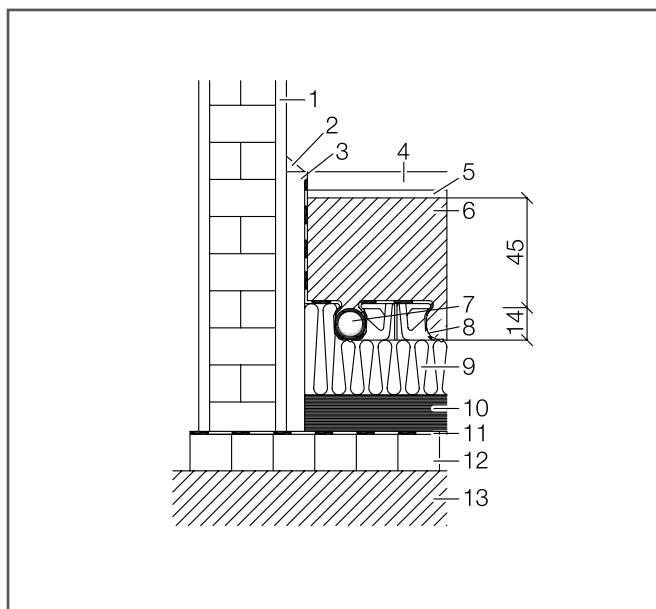


Fig. 3-26 Placa REHAU cu nuturi vario pentru țevă RAUTHERM S

- 1 Tencuială interioară
- 2 Plintă
- 3 Bandă perimetrală REHAU
- 4 Dale de piatră natur sau sintetice
- 5 Pat de mortar
- 6 Șapă conf. DIN 18560
- 7 Țevă REHAU RAUTHERM S
- 8 Capătul benzii perimetrare
- 9 Placa REHAU cu nuturi vario
- 10 Izolație fonică și termică
- 11 Izolație împotriva umezelii (conf. DIN EN 18195)
- 12 Planșeu portant
- 13 Sol



Fig. 3-27 Sistemul REHAU cu placă tacker



- Instalare rapidă
- Flexibilitate la instalare
- Compatibilitate cu aditivul de șapă
- Izolație termică și fonică combinată

Componentele sistemului

- Placa tacker REHAU sub formă de rolă sau bucăți pliante
- Ac tacker REHAU-RAUTAC
- Aparat de capsat tacker REHAU-RAUTAC

Accesorii

- Bandă perimetrală REHAU
- Rost de dilatare REHAU
- Bandă adezivă REHAU
- Dispozitiv de derulare a benzii de lipit

Descrierea sistemului

Placa tacker REHAU este fabricată din polistiren verificat calitativ conf. cerințelor ÖNORM EN 1264 și EnEV. Placa tacker REHAU este acoperită de un strat de folie țesută, rezistent la apă și la rupere. Datorită plasării foliei pe partea longitudinală se evită formarea de punți termice și fonice.

Registrul de pozare a țevilor este conform DIN 18560 – mod de construcție A și ÖNORM EN 13813.

Având o suprafață de instalare redusă, placa tacker REHAU sub formă de bucăți pliante este potrivită mai ales pentru spații mici, întortocheate.

Pasul de montaj poate fi de 5 cm sau multiplu. Zona trasată de rupere a plăcii garantează o instalare flexibilă și precisă a țevilor.

Sistemul REHAU cu placa tacker se utilizează cu tipuri de șape conform DIN 18560.



Fig. 3-28 Placa tacker REHAU sub formă de rolă

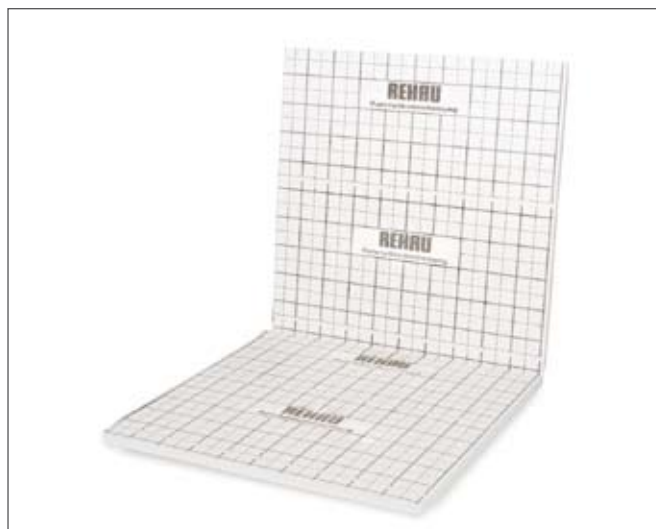


Fig. 3-29 Placa tacker REHAU sub formă de bucăți pliante

Montajul

1. Fixarea dulapului REHAU pentru distribuitor
2. Montarea distribuitorului REHAU
3. Fixarea benzii perimetrare REHAU
4. Placa tacker REHAU se așează întins peste banda perimetrală
5. Folia suprapusă plăcii tacker se lipește pe folia țesută cu banda de lipit REHAU
6. Marginea autocolantă a benzii perimetrare se așază peste placa tacker REHAU și se fixează
7. Țeava REHAU se racordează la distribuitorul REHAU
8. Țeava REHAU se dispune conform rasterului plăcii și se fixează cu ajutorul aparatului tacker REHAU la distanțe de 50 cm. Unealta tacker REHAU va fi dispusă perpendicular peste țevile fixate în placa tacker.



La așezarea acelor, se apasă mânerul proporțional și în final se trage cu totul înapoi.

Astfel se obține un proces optim de așezare.

Date tehnice

Placa tacker REHAU		20-2	30-2	30-3	30-2	50-2	70-2
Variante		Placa tacker REHAU sub formă de rolă			Placa tacker REHAU sub formă de fâșii pliante		
Material placa de bază		EPS 040 DES sg	EPS 040 DES sg	EPS 040 DES sm	EPS 040 DES sg	EPS 040 DES sg	EPS 035 DES sg
Material folie țesută		PE	PE	PE	PE	PE	PE
Dimensiuni	Lungime	12	12	12	2	2	2
	Lățime	1	1	1	1	1	1
	Înălțime totală	20	30	30	30	50	70
	Suprafață	12	12	12	2	2	2
Distanța de pozare		5 cm și multiplu	5 cm și multiplu	5 cm și multiplu	5 cm și multiplu	5 cm și multiplu	5 cm și multiplu
Distanța de ridicare a țevii		≤ 5	≤ 5	≤ 5	≤ 5	≤ 5	≤ 5
Tip de execuție conf. DIN 18560 și ÖNORM EN 13813		A	A	A	A	A	A
Conductibilitate termică		0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,035
Rezistența la transfer termic		0,50	0,75	0,75	0,75	1,25	2,00
Clasă material conf. ÖNORM DIN 4102 ¹		B2	B2	B2	B2	B2	B2
Punct de inflamabilitate conf. ÖNORM EN 13501		E	E	E	E	E	E
Sarcină de circulație maximă ²		5,0	5,0	4,0	5,0	5,0	10,0
Rigiditate dinamică		30	20	20	20	15	30
Coeficientul de amortizare a zgomotului produs de pași ΔLw, R		26	28	28	28	29	26

¹Clasa materialelor de construcții se aplică la produsul din fabrică și anume combinația dintre placa de bază din PS și folia din PE.

² Pentru un planșeu masiv și o șapă izolată fonic cu o masă raportată la suprafață ≥ 70 kg/mp

3.5.1 Agrafele tacker REHAU și agrafele tacker RAUTAC



- Agrafele sunt disponibile în cutii de câte 30 de bucăți sudate termic
- La acest sistem nu mai este necesară utilizarea benzii de fixare și astfel se înlătură orice îngreunare a tehnicii de fixare cu bandă de lipit

Agrafa tacker RAUTAC



Fig. 3-30 Agrafa tacker RAUTAC

Țevi REHAU utilizate

- 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

Descriere

Agrafele tacker RAUTAC garantează prin vârfurile special fabricate o fixare a țevii REHAU rezistentă la smulgere.

Agrafele tacker REHAU



Fig. 3-31 Agrafe tacker REHAU

Țevi REHAU utilizate

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

Descriere

Agrafele tacker REHAU garantează prin vârfurile special fabricate o fixare a țevii REHAU rezistentă la smulgere.

3.5.2 Aparatul Tacker multi



Fig. 3-32 Aparatul tacker multi

Agrafe REHAU utilizabile

- Agrafe tacker RAUTAC
- Agrafe tacker REHAU

Descriere

Aparatul tacker multi este conceput pentru montarea agrafelor REHAU-RAUTAC pe placa tacker REHAU. Astfel ambele tipuri de agrafe se pot monta cu ajutorul unui singur aparat.

Agrafele gata stivuite din ambalaj se așează în tija de înmagazinare destinată preluării agrafelor.

Prin intermediul unui mic impuls, presiunea exercitată asupra agrafelor crește, permițând astfel o montare a agrafelor fără probleme și un timp de montaj redus.

Printr-o forță de apăsare egal distribuită asupra mânerului ergonomic, agrafele sunt înfipte în folia țesută a plăcii tacker REHAU. La repaus, mânerul aparatului revine în poziția inițială și astfel procesul de montare poate fi imediat reluat.

3.5.3 Dispozitiv suplimentar pentru unealta tacker RAUTAC și tacker REHAU



Pentru prelucrarea seturilor de agrafe cu unelte menționate mai sus este nevoie de un dispozitiv suplimentar. Acesta se poate procura la biroul de vânzare REHAU.

Dispozitivul se montează ușor pe unealta tacker conform indicațiilor livrate.

Printr-un mic impuls, se acționează o presiune suplimentară asupra acelor. Aceasta asigură o presiune de încărcare optimă a agrafelor.

Cerințe minime pentru izolații conform ÖNORM EN 1264-4

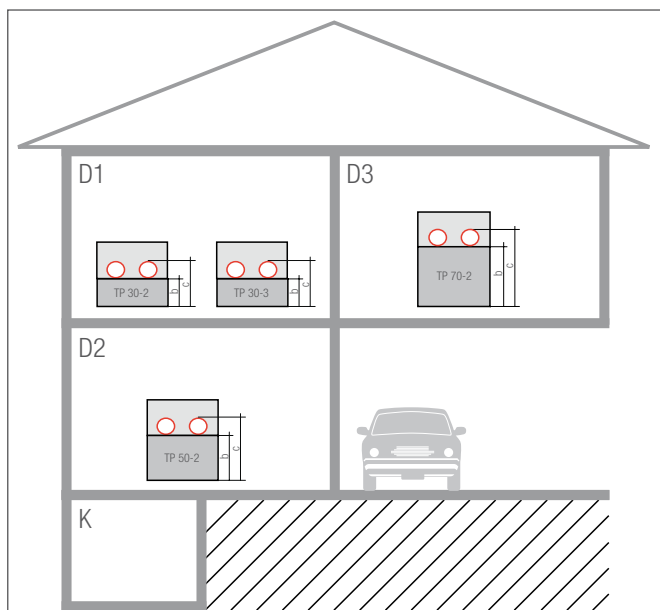


Fig. 3-33 Condiții minime impuse izolațiilor la sistemul REHAU tacker

D1 Caz de solicitare 1:

Izolație planșeu peste încăpere încălzită

$$R \geq 0,75 \text{ mpK/W}$$

D2 Caz de solicitare 2:

Izolație planșeu peste încăpere neîncălzită sau încălzită sporadic sau încăpere aflată direct pe sol

$$R \geq 1,25 \text{ mpK/W}$$

(la o panză freatică ≤ 5 m această valoare crește)

D3 Caz de solicitare 3:

Temperatură exterioară

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

$$R \geq 2,00 \text{ mpK/W}$$



Aceste cerințe minime completează prevederile EnEV și vor fi respectate întocmai (vezi „Cerințe minime pentru termoizolație conform EnEV și ÖNORM EN 1264”, pagina 15).

	Caz de solicitare 1	Caz de solicitare 2	Caz de solicitare 3
	Cu izolație fonică	Cu izolație fonică	Cu izolație fonică
Grosime izolație	b = 28/27 mm	b = 48 mm	b = 68 mm
Înălțime dispunere țevă	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

Tabel 3-24 Înălțimea minimă recomandată a structurii de izolație

Înălțimea minimă recomandată a structurii cu șapă conform DIN 18560-2

Sarcină de circulație [KN/m ²]		RAUTHERM S 14x1,5 mm	RAUTITAN flex 16x2,2 mm	RAUTHERM S 17x2,0 mm	RAUTHERM S 20x2,0 mm	Schema construcției
≤ 2	Strat acoperitor	c = 45 mm	c = 45 mm	c = 45 mm	c = 45 mm	
	Înălțime șapă	h = 59 mm	h = 61 mm	h = 62 mm	h = 65 mm	
≤ 3	Strat acoperitor	c = 65 mm	c = 65 mm	c = 65 mm	c = 65 mm	
	Înălțime șapă	h = 79 mm	h = 81 mm	h = 82 mm	h = 85 mm	
≤ 4	Strat acoperitor	c = 70 mm	c = 70 mm	c = 70 mm	c = 70 mm	
	Înălțime șapă	h = 84 mm	h = 86 mm	h = 87 mm	h = 90 mm	
≤ 5	Strat acoperitor	c = 75 mm	c = 75 mm	c = 75 mm	c = 75 mm	
	Înălțime șapă	h = 89 mm	h = 91 mm	h = 92 mm	h = 95 mm	

Sarcină de circulație [KN/m ²]		RAUTHERM S 14x1,5 mm	RAUTITAN flex 16x2,2 mm	RAUTHERM S 17x2,0 mm	RAUTHERM S 20x2,0 mm	Schema construcției
≤ 2	Strat acoperitor	c = 40 mm	c = 40 mm	c = 40 mm	c = 40 mm	
	Înălțime șapă	h = 54 mm	h = 56 mm	h = 57 mm	h = 60 mm	
≤ 3	Strat acoperitor	c = 55 mm	c = 55 mm	c = 55 mm	c = 55 mm	
	Înălțime șapă	h = 69 mm	h = 71 mm	h = 72 mm	h = 75 mm	
≤ 4	Strat acoperitor	c = 60 mm	c = 60 mm	c = 60 mm	c = 60 mm	
	Înălțime șapă	h = 74 mm	h = 76 mm	h = 77 mm	h = 80 mm	
≤ 5	Strat acoperitor	c = 65 mm	c = 65 mm	c = 65 mm	c = 65 mm	
	Înălțime șapă	h = 79 mm	h = 81 mm	h = 82 mm	h = 85 mm	

Tabel 3-26 Înălțimea structurii pentru șape de ciment CT din clasa de rezistență F5 conform DIN 18560-2

Sarcină de circulație [KN/m ²]		RAUTHERM S 14x1,5 mm	RAUTITAN flex 16x2,2 mm	RAUTHERM S 17x2,0 mm	RAUTHERM S 20x2,0 mm	Schema construcției
≤ 2	Strat acoperitor	c = 40 mm	c = 40 mm	c = 40 mm	c = 40 mm	
	Înălțime șapă	h = 54 mm	h = 56 mm	h = 57 mm	h = 60 mm	
≤ 3	Strat acoperitor	c = 50 mm	c = 50 mm	c = 50 mm	c = 50 mm	
	Înălțime șapă	h = 64 mm	h = 66 mm	h = 67 mm	h = 70 mm	
≤ 4	Strat acoperitor	c = 60 mm	c = 60 mm	c = 60 mm	c = 60 mm	
	Înălțime șapă	h = 74 mm	h = 76 mm	h = 77 mm	h = 80 mm	
≤ 5	Strat acoperitor	c = 65 mm	c = 65 mm	c = 65 mm	c = 65 mm	
	Înălțime șapă	h = 79 mm	h = 81 mm	h = 82 mm	h = 85 mm	

Tabel 3-27 Înălțimea structurii pentru șape de calciu-sulfat CAF din clasa de rezistență F4 conform DIN 18560-2

Sarcină de circulație [KN/m ²]		RAUTHERM S 14x1,5 mm	RAUTITAN flex 16x2,2 mm	RAUTHERM S 17x2,0 mm	RAUTHERM S 20x2,0 mm	Schema construcției
≤ 2	Strat acoperitor	c = 30 mm	c = 30 mm	c = 30 mm	c = 30 mm	
	Înălțime șapă	h = 44 mm	h = 46 mm	h = 47 mm	h = 50 mm	
≤ 3	Strat acoperitor	c = 45 mm	c = 45 mm	c = 45 mm	c = 45 mm	
	Înălțime șapă	h = 59 mm	h = 61 mm	h = 62 mm	h = 65 mm	
≤ 4	Strat acoperitor	c = 50 mm	c = 50 mm	c = 50 mm	c = 50 mm	
	Înălțime șapă	h = 64 mm	h = 66 mm	h = 67 mm	h = 70 mm	
≤ 5	Strat acoperitor	c = 55 mm	c = 55 mm	c = 55 mm	c = 55 mm	
	Înălțime șapă	h = 69 mm	h = 71 mm	h = 72 mm	h = 75 mm	

Tabel 3-28 Înălțimea structurii pentru șape de calciu-sulfat CAF din clasa de rezistență F5 conform DIN 18560-2

Sarcină de circulație [KN/m ²]		RAUTHERM S 14x1,5 mm	RAUTITAN flex 16x2,2 mm	RAUTHERM S 17x2,0 mm	RAUTHERM S 20x2,0 mm	Schema construcției
≤ 2	Strat acoperitor	c = 30 mm	c = 30 mm	c = 30 mm	c = 30 mm	
	Înălțime șapă	h = 44 mm	h = 46 mm	h = 47 mm	h = 50 mm	
≤ 3	Strat acoperitor	c = 40 mm	c = 40 mm	c = 40 mm	c = 40 mm	
	Înălțime șapă	h = 54 mm	h = 56 mm	h = 57 mm	h = 60 mm	
≤ 4	Strat acoperitor	c = 45 mm	c = 45 mm	c = 45 mm	c = 45 mm	
	Înălțime șapă	h = 59 mm	h = 61 mm	h = 64 mm	h = 67 mm	
≤ 5	Strat acoperitor	c = 50 mm	c = 50 mm	c = 50 mm	c = 50 mm	
	Înălțime șapă	h = 64 mm	h = 66 mm	h = 67 mm	h = 70 mm	

Tabel 3-29 Înălțimea structurii pentru șape de calciu-sulfat CAF din clasa de rezistență F7 conform DIN 18560-2

Sistemul tacker REHAU este verificat și certificat din punct de vedere termic conform DIN EN 1264.



Nr. de înregistrare 7 F 027



La proiectarea și execuția sistemului tacker REHAU se vor respecta prevederile ÖNORM EN 1264 – partea 4.

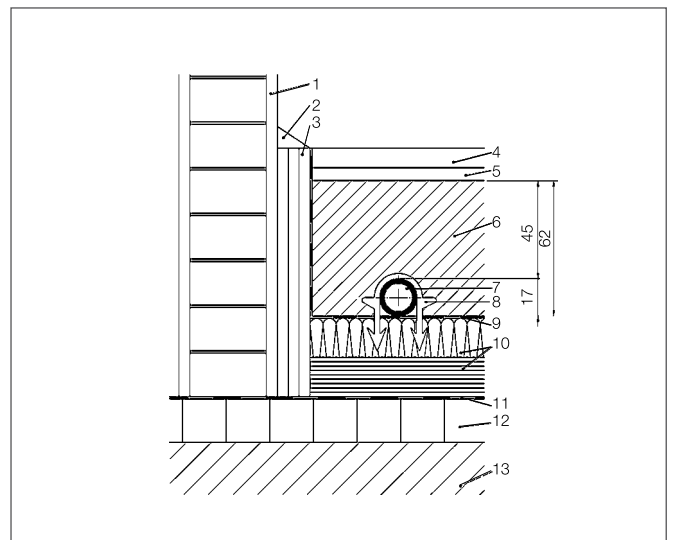


Fig. 3-34 Placa tacker REHAU (sistem combinat de izolație termică și fonică) cu agrafe tacker pentru fixarea țevii RAUTHERM S

- 1 Tencuială interioară
- 2 Plintă
- 3 Bandă perimetrală REHAU
- 4 Dale de piatră natur sau sintetice
- 5 Pat de mortar
- 6 Șapă conf. DIN 18560
- 7 Țeavă REHAU RAUTHERM S
- 8 Agrafă tacker
- 9 Folie din PE cașerată
- 10 Izolație fonică și termică
- 11 Izolație împotriva umezelii (conf. DIN EN 18195)
- 12 Planșeu portant
- 13 Sol



Fig. 3-35 Sistemul REHAU RAUFIX



- Fixare solidă a țevilor
- Montajul șinelor fără unelte
- Fixare precisă a șinelor
- Montajul simplu al sistemului

Componentele sistemului

- Șină 12/14
- Șină 16/17/20
- Cârlige REHAU

Țevi REHAU utilizate

- Pentru șina RAUFIX 12/14:
 - RAUTHERM S 14 x 1,5 mm
- Pentru șina 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

Accesorii

- Bandă adezivă REHAU
- Dispozitiv de derulare a benzii adezive REHAU
- Bandă perimetrală REHAU
- Profil rosturi REHAU
- Folie de acooperire REHAU
- Izolație suplimentară REHAU

Descriere

Șina RAUFIX din PP asigură o ridicare a țevii cu 5 mm și corespunde tipului de execuție A1 conform DIN 18560 și ÖNOM EN 13813. Variantele șinei în formă de meandru simplă și dublă permit un pas de montaj de 5 cm sau multipli.



Fig. 3-36 Șina REHAU RAUFIX

Orificiul de legătură al șinei REHAU-RAUFIX permite montajul fără unelte al sistemului de susținere a țevii. Clipsul de susținere superior garantează o fixare a țevii rezistentă la smulgere. Cârligele prevăzute la partea superioară a clipsurilor asigură fixarea țevii. Sistemul de siguranță asigură îmbinarea rapidă și sigură a șinelor RAUFIX de 1 m. Vârfulurile speciale ale cârligelor REHAU servesc la fixarea stabilă a șinelor pe stratul de izolație.

Sistemul REHAU-RAUFIX este prevăzut pentru șape conform DIN 18560.



Fig. 3-37 Cârlig REHAU

Folia din PE corespunde cerințelor DIN 18560. Ea împiedică pătrunderea umidității din șapă în stratul de izolație și formarea de punți fonice și termice. Materialul robust al foliei asigură fixare optimă pentru cârligele REHAU.



Fig. 3-38 Folie de acoperire REHAU



Folia de acoperire REHAU nu înlocuiește o eventuală izolație împotriva umidității.

Montajul



Dacă temperatura exterioară măsoară mai puțin de +5°C și distanțele de pozare sunt ≤ 15 cm, țevile RAUTHERM S 17x2,0 mm și 20x2,0 mm, precum și RAUTITAN flex 16x2,2 mm se vor poza la cald cu ajutorul dispozitivului REHAU de derulare la cald.

1. Fixarea dulapului REHAU pentru distribuitor
2. Montarea distribuitorului REHAU
3. Fixarea benzii perimetrice REHAU
4. Așezarea foliilor izolatoare REHAU (după caz)



Deteriorările la nivelul foliei de acoperire REHAU îi diminuează/împiedică funcția.

- Folia de acoperire nu trebuie deteriorată la montaj
- Posibile găuri sau rupturi în folia de acoperire REHAU se vor lipi cu folie adezivă REHAU.

5. Folia de acoperire REHAU se va monta cu o suprapunere de cel puțin 8 cm.
6. Părțile suprapuse ale foliei de acoperire REHAU se vor lipi complet.
7. Marginea autocolantă a benzii perimetrice REHAU se va lipi peste folia de acoperire REHAU.
8. Șinele RAUFIX se vor îmbina la lungimea necesară, iar cu ajutorul sistemelor de fixare aflate pe talpa șinelor, se vor apăsa în izolație, prin dispunere paralelă la o distanță de 1 m una de cealaltă.



Pentru șapele fluide, distanța dintre șinele REHAU-RAUFIX se va micșora după caz.



Fig. 3-39 Șinele REHAU-RAUFIX se vor apăsa în podea.

9. Șinele RAUFIX se vor ancora suplimentar cu cârligele de fixare REHAU la distanțe de 40 cm.
10. Cârligele REHAU vor fi apăstate în pardoseală prin orificiile șinelor REHAU-RAUFIX.

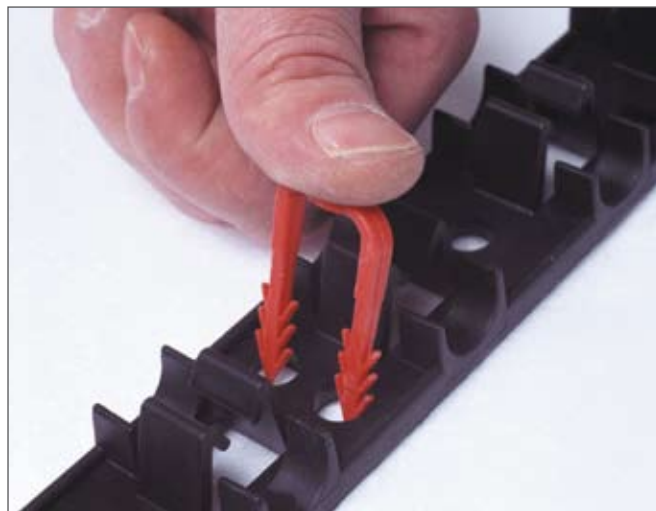


Fig. 3-40 Cârligele de fixare REHAU se apasă în pardoseală

11. Țeava REHAU se racordează la distribuitor.
12. Țeava REHAU se ancorează cu clipsurile de fixare.
13. Celălalt capăt al țevii REHAU se racordează la distribuitor.
14. În zona de curbură a țevii REHAU, țeavă se va fixa suplimentar cu ajutorul agrafelor tacker REHAU-RAUTAC.
15. Montarea profilurilor de rosturi

Date tehnice ale șinei RAUFIX

Materialul șinei	PP
Lungime șină	1 m
Înălțime șină (fără cârligul de ancorare)	
Șină 12/14	24 mm
Șină 16/17/20	27 mm
Lățime șină	
Șină 12/14	40 mm
Șină 16/17/20	50 mm
Înălțimea de ridicare a țevii	5 mm
Pas de montaj	5 cm și multiplu

Date tehnice ale cârligului de fixare

Material cârlig de fixare	PP
Lungime cârlig de fixare	50 mm
Distanța dintre vârfuri	20 mm

Cerințe minime pentru izolații conform ÖNORM EN 1264-4

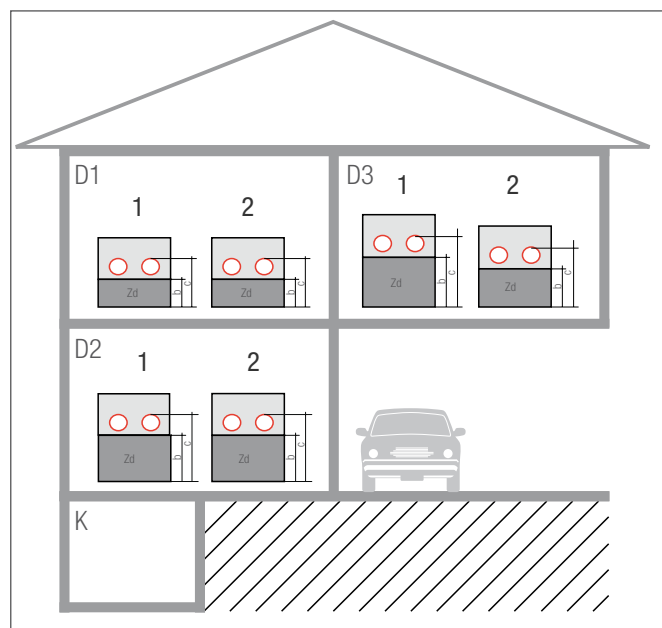


Fig. 3-41 Condiții minime impuse izolațiilor la sistemul REHAU-RAUFIX

- 1 cu izolație fonică (TSD)
- 2 fără izolație fonică (TSD)
- K pivniță

D1 Caz de solicitare 1:

Izolație planșeu peste încăpere încălzită $R \geq 0,75 \text{ mpK/W}$

D2 Caz de solicitare 2:

Izolație planșeu peste încăpere neîncălzită sau încălzită sporadic sau încăpere aflată direct pe sol

$R \geq 1,25 \text{ mpK/W}$

(la o panză freatică $\leq 5 \text{ m}$ această valoare crește)

D3 Caz de solicitare 3:

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

$R \geq 2,00 \text{ mpK/W}$



Aceste cerințe minime completează prevederile EnEV și vor fi respectate întocmai (vezi „Cerințe minime pentru termoizolație conform EnEV și ÖNORM EN 1264”, pagina 15).

	Caz de solicitare 1		Caz de solicitare 2		Caz de solicitare 3	
	Cu izolație fonică	Fără izolație fonică	Cu izolație fonică	Fără izolație fonică	Cu izolație fonică	Fără izolație fonică
Izolație suplimentară	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
Grosime izolație	b = 28 mm	b = 30 mm	b = 48 mm	b = 50 mm	b = 68 mm	b = 50 mm
Înălțime dispunere țevă	c ₁₄ = 47 mm	c ₁₄ = 49 mm	c ₁₄ = 67 mm	c ₁₄ = 69 mm	c ₁₄ = 87 mm	c ₁₄ = 69 mm
	c ₁₆ = 49 mm	c ₁₆ = 51 mm	c ₁₆ = 69 mm	c ₁₆ = 71 mm	c ₁₆ = 89 mm	c ₁₆ = 71 mm
	c ₁₇ = 50 mm	c ₁₇ = 52 mm	c ₁₇ = 70 mm	c ₁₇ = 72 mm	c ₁₇ = 90 mm	c ₁₇ = 72 mm
	c ₂₀ = 53 mm	c ₂₀ = 55 mm	c ₂₀ = 73 mm	c ₂₀ = 75 mm	c ₂₀ = 93 mm	c ₂₀ = 75 mm

Tabel 3-30 Înălțimea minimă recomandată a structurii de izolație

Înălțimea minimă recomandată a structurii cu șapă conform DIN 18560-2

Sarcină de circulație [KN/m ²]		RAUTHERM S 14x1,5 mm	RAUTITAN flex 16x2,2 mm	RAUTHERM S 17x2,0 mm	RAUTHERM S 20x2,0 mm	Schema construcției
≤ 2	Strat acoperitor	c = 45 mm	c = 45 mm	c = 45 mm	c = 45 mm	
	Înălțime șapă	h = 64 mm	h = 66 mm	h = 67 mm	h = 70 mm	
≤ 3	Strat acoperitor	c = 60 mm	c = 60 mm	c = 60 mm	c = 60 mm	
	Înălțime șapă	h = 79 mm	h = 81 mm	h = 82 mm	h = 85 mm	
≤ 4	Strat acoperitor	c = 65 mm	c = 65 mm	c = 65 mm	c = 65 mm	
	Înălțime șapă	h = 84 mm	h = 86 mm	h = 87 mm	h = 90 mm	
≤ 5	Strat acoperitor	c = 70 mm	c = 70 mm	c = 70 mm	c = 70 mm	
	Înălțime șapă	h = 89 mm	h = 91 mm	h = 92 mm	h = 95 mm	

Tabel 3-31 Înălțimea structurii pentru șape de ciment CT din clasa de rezistență F4 conform DIN 18560-2

Sarcină de circulație [KN/m ²]		RAUTHERM S 14x1,5 mm	RAUTITAN flex 16x2,2 mm	RAUTHERM S 17x2,0 mm	RAUTHERM S 20x2,0 mm	Schema construcției
≤ 2	Strat acoperitor	c = 35 mm	c = 35 mm	c = 35 mm	c = 35 mm	
	Înălțime șapă	h = 54 mm	h = 56 mm	h = 57 mm	h = 60 mm	
≤ 3	Strat acoperitor	c = 50 mm	c = 50 mm	c = 50 mm	c = 50 mm	
	Înălțime șapă	h = 69 mm	h = 71 mm	h = 72 mm	h = 75 mm	
≤ 4	Strat acoperitor	c = 55 mm	c = 55 mm	c = 55 mm	c = 55 mm	
	Înălțime șapă	h = 74 mm	h = 76 mm	h = 77 mm	h = 80 mm	
≤ 5	Strat acoperitor	c = 60 mm	c = 60 mm	c = 60 mm	c = 60 mm	
	Înălțime șapă	h = 79 mm	h = 81 mm	h = 82 mm	h = 85 mm	

Tabel 3-32 Înălțimea structurii pentru șape de ciment CT din clasa de rezistență F5 conform DIN 18560-2

Sarcină de circulație [KN/m ²]		RAUTHERM S 14x1,5 mm	RAUTITAN flex 16x2,2 mm	RAUTHERM S 17x2,0 mm	RAUTHERM S 20x2,0 mm	Schema construcției
≤ 2	Strat acoperitor	c = 40 mm	c = 40 mm	c = 40 mm	c = 40 mm	
	Înălțime șapă	h = 59 mm	h = 61 mm	h = 62 mm	h = 65 mm	
≤ 3	Strat acoperitor	c = 45 mm	c = 45 mm	c = 45 mm	c = 45 mm	
	Înălțime șapă	h = 64 mm	h = 66 mm	h = 67 mm	h = 70 mm	
≤ 4	Strat acoperitor	c = 55 mm	c = 55 mm	c = 55 mm	c = 55 mm	
	Înălțime șapă	h = 74 mm	h = 76 mm	h = 77 mm	h = 80 mm	
≤ 5	Strat acoperitor	c = 60 mm	c = 60 mm	c = 60 mm	c = 60 mm	
	Înălțime șapă	h = 79 mm	h = 81 mm	h = 82 mm	h = 85 mm	

Tabel 3-33 Înălțimea structurii pentru șape de calciu-sulfat CAF din clasa de rezistență F4 conform DIN 18560-2

Sarcină de circulație [KN/m ²]		RAUTHERM S 14x1,5 mm	RAUTITAN flex 16x2,2 mm	RAUTHERM S 17x2,0 mm	RAUTHERM S 20x2,0 mm	Schema construcției
≤ 2	Strat acoperitor	c = 30 mm	c = 30 mm	c = 30 mm	c = 30 mm	
	Înălțime șapă	h = 49 mm	h = 51 mm	h = 52 mm	h = 55 mm	
≤ 3	Strat acoperitor	c = 40 mm	c = 40 mm	c = 40 mm	c = 40 mm	
	Înălțime șapă	h = 59 mm	h = 61 mm	h = 62 mm	h = 65 mm	
≤ 4	Strat acoperitor	c = 45 mm	c = 45 mm	c = 45 mm	c = 45 mm	
	Înălțime șapă	h = 64 mm	h = 66 mm	h = 67 mm	h = 70 mm	
≤ 5	Strat acoperitor	c = 50 mm	c = 50 mm	c = 50 mm	c = 50 mm	
	Înălțime șapă	h = 69 mm	h = 71 mm	h = 72 mm	h = 75 mm	

Tabel 3-34 Înălțimea structurii pentru șape de calciu-sulfat CAF din clasa de rezistență F5 conform DIN 18560-2

Sarcină de circulație [KN/m ²]		RAUTHERM S 14x1,5 mm	RAUTITAN flex 16x2,2 mm	RAUTHERM S 17x2,0 mm	RAUTHERM S 20x2,0 mm	Schema construcției
≤ 2	Strat acoperitor	c = 30 mm	c = 30 mm	c = 30 mm	c = 30 mm	
	Înălțime șapă	h = 49 mm	h = 51 mm	h = 52 mm	h = 55 mm	
≤ 3	Strat acoperitor	c = 35 mm	c = 35 mm	c = 35 mm	c = 35 mm	
	Înălțime șapă	h = 54 mm	h = 56 mm	h = 57 mm	h = 60 mm	
≤ 4	Strat acoperitor	c = 40 mm	c = 40 mm	c = 40 mm	c = 40 mm	
	Înălțime șapă	h = 59 mm	h = 61 mm	h = 62 mm	h = 65 mm	
≤ 5	Strat acoperitor	c = 45 mm	c = 45 mm	c = 45 mm	c = 45 mm	
	Înălțime șapă	h = 64 mm	h = 66 mm	h = 67 mm	h = 70 mm	

Tabel 3-35 Înălțimea structurii pentru șape de calciu-sulfat CAF din clasa de rezistență F7 conform DIN 18560-2

Certificare termică

Sistemul tacker REHAU este verificat și certificat din punct de vedere termic conform DIN EN 1264.



Nr. de înregistrare 7 F 026



La proiectarea și execuția sistemului tacker REHAU se vor respecta prevederile ÖNORM EN 1264 – partea 4.

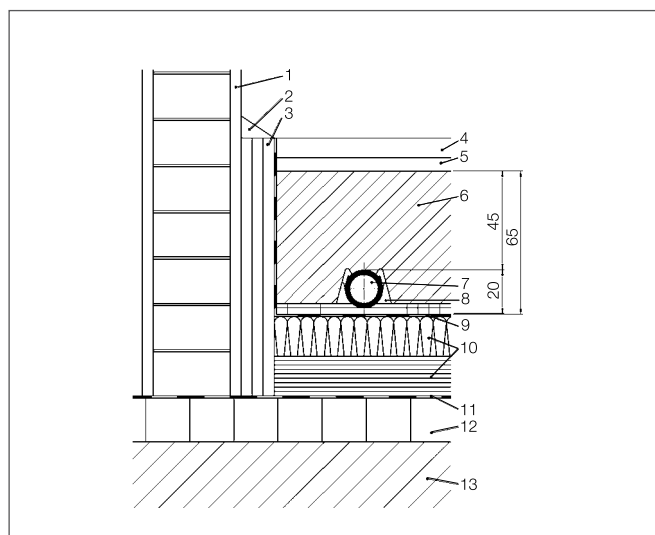


Fig. 3-42 Șina de fixare REHAU-RAUFIX cu țeavă montată RAUTHERM S

- 1 Tencuială interioară
- 2 Plintă
- 3 Bandă perimetrală REHAU
- 4 Dale de piatră natur sau sintetice
- 5 Pat de mortar
- 6 Șapă conf. DIN 18560
- 7 Țeavă REHAU RAUTHERM S
- 8 Șină RAUFIX
- 9 Folie de acoperire conf. DIN 18560, folie din PE cașerată sau hârtie de bitum
- 10 Izolație fonică și termică
- 11 Izolație împotriva umezelii (conf. DIN EN 18195)
- 12 Planșeu portant
- 13 Sol

3.7 Sistemul REHAU cu plasă de sârmă



Fig. 3-43 Sistemul REHAU cu plasă de sârmă



- Aplicare universală indiferent de izolația aleasă
- Adecvat în zone cu sarcini de circulație mari dacă se montează pe izolație din polistiren.
- Pozare rapidă a plasei de sârmă
- Adecvat pentru șapă fluidă

Componentele sistemului

- Plasă de sârmă REHAU RM 100
- Plasă de sârmă REHAU RM 150
- Plasă de sârmă REHAU RM 100 blank
- Plasă de sârmă REHAU RM 150 blank
- Sârme cu ochiuri pentru îmbinarea plaselor REHAU
- Dispozitiv de strângere a sârmelor pentru fixarea plaselor
- Clips rotativ REHAU
- Tijă de fixare REHAU
- Diblu

Țevi REHAU utilizate

- 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

Accesorii

- Bandă perimterală REHAU
- Profil de rosturi REHAU
- Bandă adezivă REHAU
- Dispozitiv de derulare a benzii adezive
- Folie izolatoare REHAU
- Folie de acoperire REHAU

Descriere

Sistemul cu plasă de sârmă REHAU permite montajul pe șape încălzite ce corespund tipului de execuție A conform DIN 18560 și ÖNORM EN 13813. Sistemul cu plasă de sârmă REHAU permite un pas de montaj de 5 cm sau multipli.

Sistemul cu plasă de sârmă de la REHAU este apt pentru tipurile de șapă conf. DIN 18560.

Plasele de sârmă REHAU se îmbină ușor și sigur datorită dispozitivului de strângere a sârmelor și sârma cu ochiuri pentru îmbinarea plaselor REHAU.

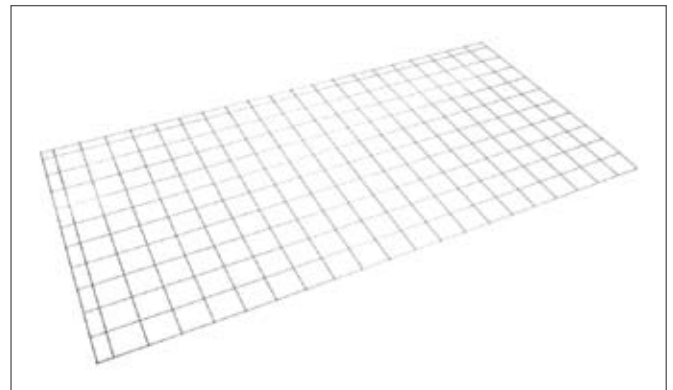


Fig. 3-44 Plasa de sârmă REHAU



Fig. 3-45 Răsucitor REHAU

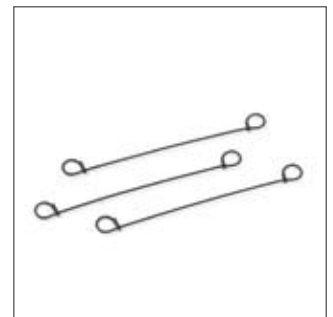


Fig. 3-46 Fixator plasă de sârmă



Fig. 3-47 Diblu REHAU ochiuri REHAU

Clipsul rotativ din polipropilenă are două brațe orientate în sus, prevăzute pe partea interioară cu câte un cârlig cu piedică și patru bride în partea inferioară, ce asigură fixarea sigură a țevii REHAU pe plasa de sârmă REHAU.



Fig. 3-48 Clips rotativ REHAU

Clipsul rotativ REHAU se fixează comod cu ajutorul tijei de fixare REHAU.



Fig. 3-49 Tijă de fixare REHAU

Folia din PE corespunde cerințelor DIN 18560. Ea împiedică pătrunderea umidității din șapă în stratul de izolație și formarea de punți fonice și termice.



Fig. 3-50 Folie de acoperire REHAU



Folia de acoperire REHAU nu înlocuiește o eventuală izolație contra umidității.

Montajul



Utilizarea altor tipuri de plase de sârmă de oțel decât cele menționate până acum nu este permisă pentru sistemele REHAU de încălzire/răcire a suprafețelor.

1. Fixarea dulapului pentru distribuitorul REHAU
2. Montajul distribuitorului REHAU
3. Fixarea benzilor perimetrice REHAU
4. Așezarea foliilor izolatoare REHAU (după caz).



Deteriorările la nivelul foliei de acoperire REHAU îi diminuează/împiedică funcția.

Posibile găuri sau rupturi în folia de acoperire REHAU se vor lipi cu folie adezivă REHAU.

5. Capetele foliei de acoperire REHAU trebuie să se suprapună la margine pe o porțiune de minim 8 cm.
6. Părțile suprapuse ale foliei de acoperire REHAU se vor lipi complet.
7. Marginea autocolantă a benzii perimetrice REHAU se va lipi peste folia de acoperire REHAU.



La utilizarea șapelor fluide plasa de sârmă poate aluneca. De aceea e necesară fixarea plasei de sârmă REHAU cu diblul REHAU.

8. Plasele de sârmă REHAU se vor poza peste benzile perimetrice REHAU la distanțe de 5 cm.
9. Plasele de sârmă se vor suprapune la capete iar ochiurile aflate la margine se vor prinde între ele cu ajutorul sârmelor de îmbinare.



Plasa de sârmă trebuie întreruptă în zona rosturilor de dilatare prevăzute în construcția pardoselei.

10. Clipsurile rotative REHAU se vor fixa pe plasa de sârmă cu ajutorul tijei de fixare REHAU întocmai după planul de pozare a țevilor. Se va avea grijă ca:

- În porțiunile de traseu linear a tubulaturii se fixează câte un clips la fiecare 50 cm; la razele de curbură mai mici se vor aplica două clipsuri la distanțe de approx. 10 cm.
- Unghiul de curbură minim pentru țeava REHAU să fie luat în considerare.

11. În zona țevii, clipsul rotativ se va fixa din exterior spre interior. Mai întâi se fixează clipsurile pentru conductele tur, la pas dublu față de distanța dintre țevi, iar apoi clipsurile pentru conductele retur, la o distanță egală cu cea dintre țevi (pas normal). Fixarea pe o latură transversală a plasei de sârmă se face prin rotire spre dreapta, iar fixarea pe o latură longitudinală se face prin rotirea tijei spre stânga.
12. Țeava REHAU se racordează cu un capăt la distribuitor.
13. Așezarea țevii REHAU în clipsul rotativ REHAU.
14. Celălalt capăt al țevii se racordează la distribuitor.
15. Montajul profilului de rosturi REHAU.

Date tehnice

	Plasa de sârmă RM 100	Plasa de sârmă RM 150
Material	Plasa de oțel zincat	
Grosimea plasei	3 mm	
Lungime incl. ochiuri marginale	2050 mm	1950 mm
Lățime incl. ochiuri marginale	1050 mm	900 mm
Lățimea ochiuri marginale pe partea transversală și longitudinală	50 mm	
Suprafață de pozare reală	2 m ²	1,615 m ²
Suprafața rasterului	100 mm	150 mm
Pas de montaj	5 cm și multiplu de 5	

	Plasa de sârmă RM 100 blank	Plasa de sârmă RM 150 blank
Material	Plasa de oțel zincat	
Grosimea plasei	3 mm	
Lungime	2000 mm	2100 mm
Lățime	1200 mm	1200 mm
Suprafață de pozare	2,4 m ²	2,52 m ²
Suprafața rasterului	100 mm	150 mm
Pas de montaj	5 cm și multiplu de 5	

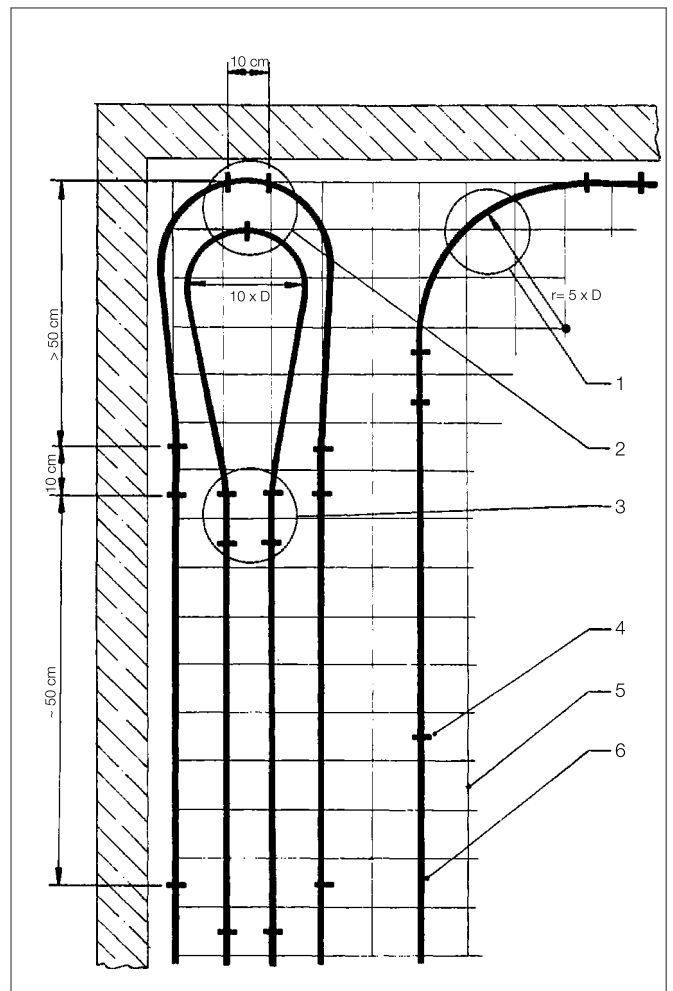


Fig. 3-51 Registru de țevi

- 1 Rază de curbură 90°
- 2 Zonă de curbură maximă
- 3 Începutul curburii
- 4 Clips de fixare
- 5 Plasă de sârmă
- 6 Țeavă

Cerințe minime pentru izolații conform ÖNORM EN 1264-4

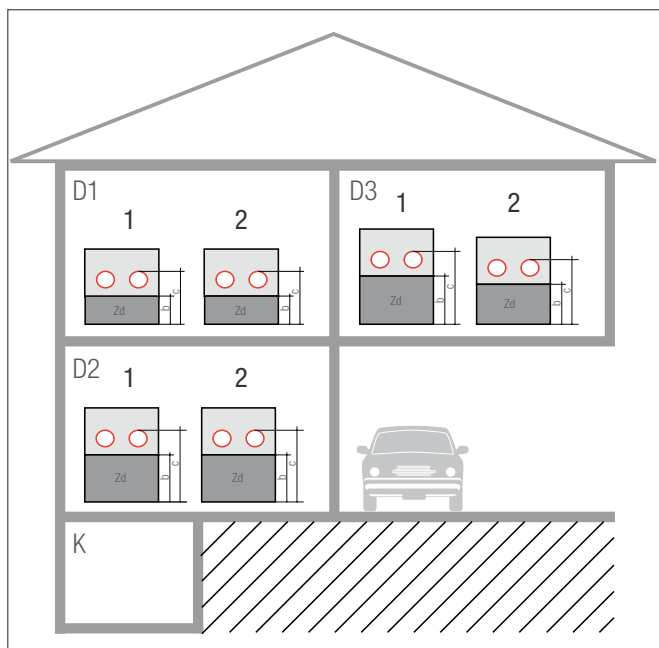


Fig. 3-52 Condiții minime impuse izolațiilor la sistemul REHAU cu plasă

de sârmă

1 cu izolație fonică (TSD)

2 fără izolație fonică (TSD)

K pivniță

D1 Caz de solicitare 1:

Izolație planșeu peste încăpere încălzită

$$R \geq 0,75 \text{ mpK/W}$$

D2 Caz de solicitare 2:

Izolație planșeu peste încăpere neîncălzită sau încălzită sporadic sau încăpere aflată direct pe sol

$$R \geq 1,25 \text{ mpK/W}$$

(la o panză freatică ≤ 5 m această valoare crește)

D3 Caz de solicitare 3:

Temperatură exterioră

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

$$R \geq 2,00 \text{ mpK/W}$$



Aceste cerințe minime completează prevederile EnEV și vor fi respectate întocmai (vezi „Cerințe minime pentru termoizolație conform EnEV și ÖNORM EN 1264”, pagina 15).

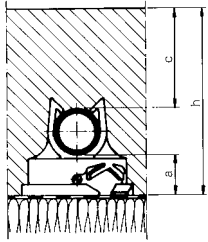
	Caz de solicitare 1		Caz de solicitare 2		Caz de solicitare 3	
	Cu izolație fonică	Fără izolație fonică	Cu izolație fonică	Fără izolație fonică	Cu izolație fonică	Fără izolație fonică
Izolație suplimentară	Zd = 30 - 2 mm EPS 040 DES sg	Zd = 30 mm EPS 040 DEO dm	Zd = 50 - 2 mm EPS 040 DES sg	Zd = 50 mm EPS 040 DEO dm	Zd = 70 - 2 mm EPS 035 DES sg	Zd = 50 mm PUR 025 DEO dh
Grosime izolație	b = 28 mm	b = 30 mm	b = 48 mm	b = 50 mm	b = 68 mm	b = 50 mm
Înălțime dispunere țevă	c ₁₆ = 58 mm c ₁₇ = 59 mm c ₂₀ = 62 mm	c ₁₆ = 60 mm c ₁₇ = 61 mm c ₂₀ = 64 mm	c ₁₆ = 78 mm c ₁₇ = 79 mm c ₂₀ = 82 mm	c ₁₆ = 80 mm c ₁₇ = 81 mm c ₂₀ = 84 mm	c ₁₆ = 98 mm c ₁₇ = 99 mm c ₂₀ = 102 mm	c ₁₆ = 80 mm c ₁₇ = 81 mm c ₂₀ = 84 mm

Tabel 3-36 Înălțimea minimă recomandată a structurii de izolație

Înălțimea minimă recomandată a structurii cu șapă conform DIN 18560-2

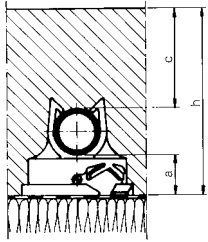
Sarcină de circulație [KN/m ²]		RAUTITAN flex 16x2,2 mm	RAUTHERM S 17x2,0 mm	RAUTHERM S 20x2,0 mm	Schema construcției
≤ 2	Strat acoperitor	c = 45 mm	c = 45 mm	c = 45 mm	
	Înălțime șapă	h = 75 mm	h = 76 mm	h = 79 mm	
≤ 3	Strat acoperitor	c = 51 mm	c = 51 mm	c = 51 mm	
	Înălțime șapă	h = 81 mm	h = 82 mm	h = 85 mm	
≤ 4	Strat acoperitor	c = 56 mm	c = 56 mm	c = 56 mm	
	Înălțime șapă	h = 86 mm	h = 87 mm	h = 90 mm	
≤ 5	Strat acoperitor	c = 61 mm	c = 61 mm	c = 61 mm	
	Înălțime șapă	h = 91 mm	h = 92 mm	h = 95 mm	

Tabel 3-37 Înălțimea structurii pentru șape de ciment CT din clasa de rezistență F4 conform DIN 18560-2

Sarcină de circulație [KN/m ²]		RAUTITAN flex 16x2,2 mm	RAUTHERM S 17x2,0 mm	RAUTHERM S 20x2,0 mm	Schema construcției
≤ 2	Strat acoperitor	c = 30 mm	c = 30 mm	c = 30 mm	
	Înălțime șapă	h = 60 mm	h = 61 mm	h = 64 mm	
≤ 3	Strat acoperitor	c = 41 mm	c = 41 mm	c = 41 mm	
	Înălțime șapă	h = 71 mm	h = 72 mm	h = 75 mm	
≤ 4	Strat acoperitor	c = 46 mm	c = 46 mm	c = 46 mm	
	Înălțime șapă	h = 76 mm	h = 77 mm	h = 80 mm	
≤ 5	Strat acoperitor	c = 51 mm	c = 51 mm	c = 51 mm	
	Înălțime șapă	h = 81 mm	h = 82 mm	h = 85 mm	

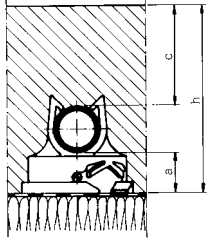
a = 14 mm

Tabel 3-38 Înălțimea structurii pentru șape de ciment CT din clasa de rezistență F5 conform DIN 18560-2

Sarcină de circulație [KN/m ²]		RAUTITAN flex 16x2,2 mm	RAUTHERM S 17x2,0 mm	RAUTHERM S 20x2,0 mm	Schema construcției
≤ 2	Strat acoperitor	c = 40 mm	c = 40 mm	c = 40 mm	
	Înălțime șapă	h = 70 mm	h = 71 mm	h = 74 mm	
≤ 3	Strat acoperitor	c = 40 mm	c = 40 mm	c = 40 mm	
	Înălțime șapă	h = 70 mm	h = 71 mm	h = 74 mm	
≤ 4	Strat acoperitor	c = 46 mm	c = 46 mm	c = 46 mm	
	Înălțime șapă	h = 76 mm	h = 77 mm	h = 80 mm	
≤ 5	Strat acoperitor	c = 51 mm	c = 51 mm	c = 51 mm	
	Înălțime șapă	h = 81 mm	h = 82 mm	h = 85 mm	

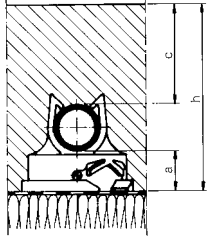
a = 14 mm

Tabel 3-39 Înălțimea structurii pentru șape de calciu-sulfat CAF din clasa de rezistență F4 conform DIN 18560-2

Sarcină de circulație [KN/m ²]		RAUTITAN flex 16x2,2 mm	RAUTHERM S 17x2,0 mm	RAUTHERM S 20x2,0 mm	Schema construcției
≤ 2	Strat acoperitor	c = 30 mm	c = 30 mm	c = 30 mm	
	Înălțime șapă	h = 60 mm	h = 61 mm	h = 64 mm	
≤ 3	Strat acoperitor	c = 31 mm	c = 31 mm	c = 31 mm	
	Înălțime șapă	h = 61 mm	h = 62 mm	h = 65 mm	
≤ 4	Strat acoperitor	c = 36 mm	c = 36 mm	c = 36 mm	
	Înălțime șapă	h = 66 mm	h = 67 mm	h = 70 mm	
≤ 5	Strat acoperitor	c = 41 mm	c = 41 mm	c = 41 mm	
	Înălțime șapă	h = 71 mm	h = 72 mm	h = 75 mm	

a = 14 mm

Tabel 3-40 Înălțimea structurii pentru șape de calciu-sulfat CAF din clasa de rezistență F5 conform DIN 18560-2

Sarcină de circulație [KN/m ²]		RAUTITAN flex 16x2,2 mm	RAUTHERM S 17x2,0 mm	RAUTHERM S 20x2,0 mm	Schema construcției
≤ 2	Strat acoperitor	c = 30 mm	c = 30 mm	c = 30 mm	
	Înălțime șapă	h = 60 mm	h = 61 mm	h = 64 mm	
≤ 3	Strat acoperitor	c = 30 mm	c = 30 mm	c = 30 mm	
	Înălțime șapă	h = 60 mm	h = 61 mm	h = 64 mm	
≤ 4	Strat acoperitor	c = 31 mm	c = 31 mm	c = 31 mm	
	Înălțime șapă	h = 61 mm	h = 62 mm	h = 65 mm	
≤ 5	Strat acoperitor	c = 36 mm	c = 36 mm	c = 36 mm	
	Înălțime șapă	h = 66 mm	h = 67 mm	h = 70 mm	

a = 14 mm

Tabel 3-41 Înălțimea structurii pentru șape de calciu-sulfat CAF din clasa de rezistență F7 conform DIN 18560-2

Certificare termică

Sistemul tacker REHAU este verificat și certificat din punct de vedere termic conform DIN EN 1264.



Nr. de înregistrare 7 F 025



La proiectarea și execuția sistemului tacker REHAU se vor respecta prevederile ÖNORM EN 1264 – partea 4.

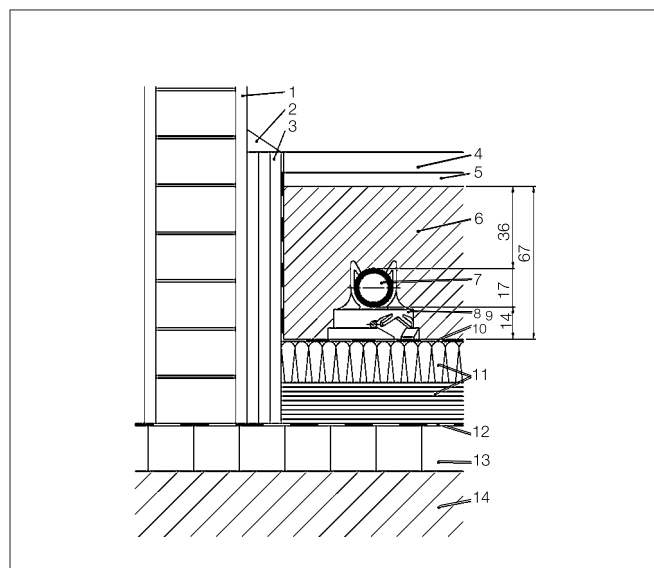


Fig. 3-53 Plasă de sârmă REHAU cu clips rotativ de fixare a țevii RAUTHERM S

- 1 Tencuială interioară
- 2 Plintă
- 3 Bandă perimetrală REHAU
- 4 Dale de piatră natur sau sintetice
- 5 Pat de mortar
- 6 Șapă conf. DIN 18560
- 7 Țeavă REHAU RAUTHERM S
- 8 Clips rotativ REHAU
- 9 Plasă de sârmă REHAU
- 10 Folie de acoperire conf. DIN 18560, folie din PE cașerată sau hârtie de bitum
- 11 Izolație fonică și termică
- 12 Izolație împotriva umezelii (conf. DIN EN 18195)
- 13 Planșeu portant
- 14 Sol



Fig. 3-54 Sistemul REHAU uscat



- Instalare rapidă și sigură prin tablă conductoare termic cașerată din fabrică
- Acoperire simplă și rapidă prin zone de rupere integrate
- Tablele conductoare termic nu se denivează la introducerea țevilor de încălzire
- Rezistență la acțiune mecanică pe suprafețele instalate
- Înălțime redusă a construcției

Componentele sistemului

- Plăci de pozare REHAU
 - VA 12,5 (pentru zonele marginale ale încăperii)
 - VA 25 (pentru zone ale încăperii utilizate cu precădere)
- Plăci de deviere REHAU
 - VA 12,5 (pentru zonele marginale ale încăperii)
 - VA 25 (pentru zone ale încăperii utilizate intens)
- Plăci de trecere REHAU
- Plăci de umplere REHAU
- Dispozitiv REHAU de tăiere a suportului țevii

Țevi REHAU utilizate

- Benzi perimetrare REHAU
- Folie de acoperire REHAU
- Material izolant REHAU



Sistemul REHAU uscat este prevăzut pentru utilizarea cu șape uscate (vezi cap. 3.2.3, pagina 17). De asemenea și combinația cu șape umede conform DIN 18560 este posibilă.



Dacă sistemul REHAU uscat este folosit în combinație cu o șapă uscată răcită, pe țevi sau pe partea inferioară sau superioară a plăcii din fibră de rigips poate apărea condens. Pentru a evita apariția condensului, se va folosi setul REHAU de reglare a temperaturii pentru încălzire/răcire sau orice altă tehnică de reglare și supraveghere a temperaturii.

Descriere

Sistemul REHAU uscat permite execuția instalațiilor de încălzire/răcire ce corespund tipului de execuție B conform DIN 18560 și ÖNORM EN 13813 pentru planșee de lemn masiv și grinzi. Toate tipurile de plăci ale sistemului REHAU uscat sunt executate din EPS și îndeplinesc criteriile ÖNORM EN 13163.

Plăcile de pozare REHAU sunt prevăzute cu profiluri conductoare termice din aluminiu, cașerate din fabrică, ce permit preluarea compactă a țevilor de încălzire și distribuția în mod egal a căldurii. Zonele de întrerupere integrate asigură o scurtare rapidă și ușoară a plăcilor de instalare la utilizarea pe șantier. Plăcile de deviere REHAU sunt folosite pentru ghidarea țevilor de încălzire în zonele din apropierea pereților.

Pentru trecerea de la varianta VA 12,5 cm la varianta VA 25 cm se utilizează placa de trecere REHAU.



Fig. 3-55 Placa de pozare VA 12,5



Fig. 3-56 Placa de pozare VA 25



Fig. 3-57 Placa REHAU de deviere VA 12,5



Fig. 3-58 Placa REHAU de deviere VA 25



Fig. 3-59 Placa REHAU de umplere



Folosirea sistemului REHAU uscat în combinaie cu șapă uscată necesită acoperirea plăcilor cu folia REHAU. Marginea foliei se va lipi de postamentul benzii de izolare. Cerințele pentru izolații termice și fonice suplimentare la șapă uscată nu sunt valabile în acest caz. Grosimea maximă de presare la sistemele de încălzire/răcire prin pardoseală pe șapă umedă nu trebuie să depășească 3 mm.

Plăcile de umplere REHAU sunt prevăzute pentru următoarele zone:

- În jurul distribuitorului – perimetru aprox. 1 m
- În zona coloanelor, a gurilor de ventilație etc.
- Pentru umplerea suprafețelor cu formă nedreptunghiulară

Cu ajutorul dispozitivului de tăiere a suportului țevii REHAU sunt realizate pe șantier trasee speciale ale țevii în plăcile de umplere.



Fig. 3-60 Dispozitivul de tăiere a suportului țevii REHAU

Date tehnice

Plăci sistem / descriere	Placă de instalare VA 12,5 și 25	Placă de deviere VA 12,5 și 25/ placă de trecere	Placă de umplere
Material	EPS 035 DEO adică cu profil cașerat conductor termic din aluminiu	EPS 035 DEO dh	EPS 035 DEO dh
Lungime [mm]	1000	250	1000
Lățime [mm]	500	500 / 375	500
Grosime [mm]	30	30	30
Conductivitate termică [W/mK]	0,035	0,035	0,035
Rezistență la conductivitate termică [m ² K/W]	0,80	0,80 / 0,70	0,85
Sarcină de presiune la refulare de 2% [kPa]	45,0	45,0	60,0
Clasa materialului de construcție conf. ÖNORM DIN 4102	B2	B1	B1
Punct de inflamabilitate conf. ÖNORM EN 13501	E	E	E

Montajul



ATENȚIE! Pericol de incendiu și de ardere!

- Nu apucați niciodată brațul de tăiere fierbinte al dispozitivului de tăiere a suportului țevii REHAU.
- Nu lăsați dispozitivul de tăiere a suportului țevii REHAU în funcțiune nesupravegheat.
- Nu poziționați dispozitivul de tăiere a suportului țevii REHAU pe suprafețe inflamabile.



La folosirea elementelor de șapă uscată nu este permisă utilizarea materialelor REHAU fonoizolatoare la sistemul REHAU uscat.

- În cazul combinării izolației fonice cu izolație termică din EPS, se va monta mai întâi folia izolatoare termic.
- În cazul combinării izolației fonice cu izolație termică din PUR, se va monta mai întâi folia izolatoare fonic.
- Se vor lua în considerare indicațiile speciale ale producătorului elementelor de șapă uscată pentru cazul izolației fonice.



Se vor utiliza doar accesorii permise de producătorul elementelor de șapă uscată la utilizarea în combinație cu sistemul uscat REHAU.

1. Fixarea dulapului pentru distribuitorul REHAU
2. Montarea distribuitorului REHAU
3. Fixarea benzilor perimetrice REHAU
4. Așezarea materialelor izolatoare REHAU (după caz)
5. Pozarea plăcilor sistemului REHAU conform planului de pozare (vezi fig. 3-61), fără a lăsa goluri. Dacă este nevoie, se vor realiza trasee speciale ale țevii în placa de umplere cu ajutorul dispozitivului de tăiere a suportului țevii REHAU.
6. Racordarea unui capăt al țevii REHAU la distribuitorul REHAU.
7. Pozarea țevii REHAU în nuturile de ghidare ale plăcilor sistemului.
8. Racordarea celuilalt capăt al țevii REHAU la distribuitorul REHAU.

9. Dacă este cazul, îmbinările cu manșon alunecător se vor introduce prin apăsare în zona plăcilor de deviere REHAU strâns lipite de muchia superioară a plăcii de deviere sau se vor așeza în zona plăcilor de pozare REHAU prin dezbinarea plăcii conductoare termic cu ajutorul unui dispozitiv de rețezare a metalelor.
10. Folia de acoperire REHAU se va așeza peste țeava REHAU.



Din cauza pericolului formării de mușgai, pe planșeele din lemn masiv se vor lipi folii de acoperire REHAU care să permită respirația pereților (de ex. Hârtie-natron sau hârtie bituminată).

11. Folia de acoperire REHAU respectiv folia împotriva umidității se va lipi cu ajutorul postamentului benzii perimetrice.

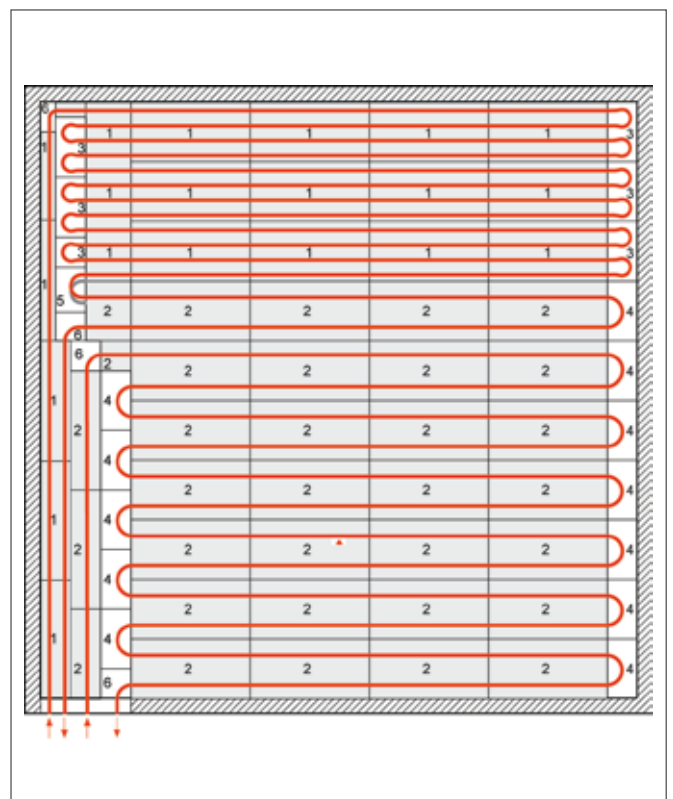


Fig. 3-61 Exemplu de pozare pentru sistemul REHAU uscat.

- 1 Placă de pozare REHAU VA 12,5
- 2 Placă de pozare REHAU VA 25
- 3 Placă de deviere REHAU VA 12,5
- 4 Placă de deviere REHAU VA 2,5
- 5 Placă REHAU de trecere
- 6 Placă de umplere REHAU

Cerințe minime pentru izolații conform ÖNORM EN 1264-4

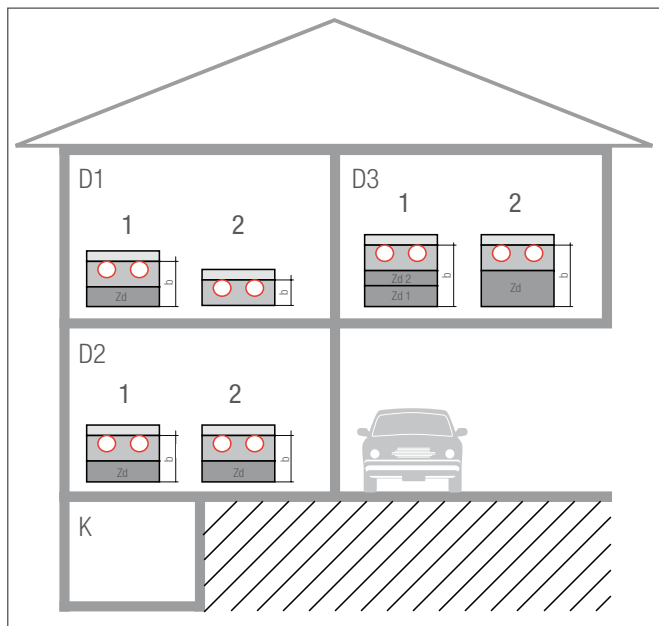


Fig. 3-62 Condiții minime impuse izolațiilor la sistemul REHAU uscat

- 1 cu izolație fonică (TSD)
- 2 fără izolație fonică (TSD)
- K pivniță

D1 Caz de solicitare 1:

Izolație planșeu peste încăpere încălzită

$$R \geq 0,75 \text{ mpK/W}$$

D2 Caz de solicitare 2:

Izolație planșeu peste încăpere neîncălzită sau încălzită sporadic sau încăpere aflată direct pe sol

$$R \geq 1,25 \text{ mpK/W}$$

(la o panză freatică ≤ 5 m această valoare crește)

D3 Caz de solicitare 3: temperatură exterioară

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

$$R \geq 2,00 \text{ mpK/W}$$



Aceste cerințe minime completează prevederile EnEV și vor fi respectate întocmai (vezi „Cerințe minime pentru termoizolație conform EnEV și ÖNORM EN 1264”, pagina 15).

	Caz de solicitare 1		Caz de solicitare 2		Caz de solicitare 3	
	Cu izolație fonică	Fără izolație fonică	Cu izolație fonică	Fără izolație fonică	Cu izolație fonică	Fără izolație fonică
Izolație suplimentară	Zd = 20 - 2 mm Placi de lemn vată minerală	-	Zd = 20 - 2 mm Placi de lemn vată minerală	Zd = 20 mm EPS 035 DEO	Zd 2 = 20 - 2 mm Placi de lemn vată minerală Zd 1 = 30 mm EPS 035 DEO	Zd = 50 mm EPS 035 DEO
Grosime izolație/ Înălțime dispunere țevă	b = 48 mm	b = 30 mm	b = 48 mm	b = 50 mm	b = 78 mm	b = 80 mm

Tabel 3-42 Înălțimea minimă recomandată a structurii de izolație



Domeniile de utilizare și înălțimile de execuție ale elementelor de șapă uscată sunt descrise separat (vezi Tabel 3-2, pagina 17).

Înălțimea minimă recomandată a structurii cu șapă conform DIN 18560-2

Sarcină de circulație [kN/m ²]	Șapă din ciment CT Clasa de rezistență		Șapă de calciu-sulfat CAF Clasa de rezistență			Schema construcției
	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	

Tabel 3-43 Înălțimea structurii pentru șape conform DIN 18560-2 (cu țeava RAUTHERM S 16x2,0 mm sau țeavă RAUTITAN flex 16x2,2 mm)

Certificare termică

Sistemul tacker REHAU este verificat și certificat din punct de vedere termic conform DIN EN 1264.



Nr. de înregistrare 7 F 106



La proiectarea și execuția sistemului tacker REHAU se vor respecta prevederile ÖNORM EN 1264 – partea 4.

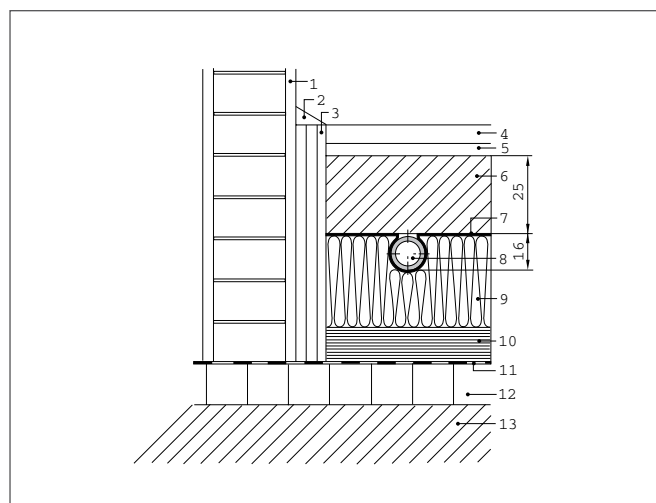


Fig. 3-63 Sistemul REHAU uscat cu țeavă RAUTHERM S

- 1 Tencuială interioară
- 2 Plintă
- 3 Bandă perimetrală REHAU
- 4 Dale de piatră natur sau sintetice
- 5 Pat de mortar
- 6 Șapă conf. DIN 18560
- 7 Tablă conductoare termic, cașerată la poziția 9
- 8 Țeavă RAUTHERM S
- 9 Placă de pozare REHAU din PS
- 10 Izolație termică și fonică
- 11 Izolație împotriva umezelii (conf. DIN EN 18195)
- 12 Planșeu portanț
- 13 Sol

3.9 Sistem REHAU 10 de reabilitare a țevilor



Fig. 3-64 Șină de fixare în podea în sistem umed



Descrierea sistemului

- Dispunere rapidă și flexibilă a țevilor
- Posibilități de îmbinare flexibilă a câmpurilor de încălzire
- Grosime redusă a șapei
- Fixarea sigură a țevilor

Domeniu de utilizare

Sistemul se folosește la reabilitarea clădirilor de locuințe, în special în încăperi mici cu pardoseli ceramice, precum băi sau bucătării. Se utilizează în special cu mase de egalizare pe bază de apă, cu realizare de înălțimi reduse ale temeliei.

Componentele sistemului

- Șină de fixare REHAU 10
- Cârlig de ancorare dublu REHAU 10
- Trecere REHAU 10 x R1/2
- Niplu REHAU egal 10
- Manșon alunecător REHAU 10
- Niplu redus REHAU 17-10
- Niplu redus REHAU 20-10
- Teu REHAU 17-10-17
- Teu REHAU 20-10-20

Țevi REHAU utilizate

- RAUTHERM S 10,1 x 1,1 mm
- RAUTHERM S 17 x 2,0 mm ca țevă de legătură
- RAUTHERM S 20 x 2,0 mm ca țevă de legătură

Accesorii

- Benzi perimetrare REHAU
- Țevă de protecție 12/14 REHAU
- Țevă de protecție 17 REHAU
- Țevă de protecție 20 REHAU
- Bandă perimetrală REHAU

Descriere

Șina de fixare REHAU 10 este fabricată din polipropilenă rezistentă și stabilă. Aceasta servește la fixarea țevilor de temelie. Pasul de montaj prevăzut este de 2,5 cm și multiplu de 2,5. Placa de fixare a șinei este rezistentă la deformare și măsoară o grosime de 4 mm la o înălțime totală a sistemului de prindere de 13 mm.

În zonele de curbare a țevilor, cârligul REHAU de ancorare dublă servește la fixarea sigură a țevii. Câmpurile de încălzire/răcire se execută cu țeva RAUTHERM S cu diametru nominal de 10,2 x 1,1 mm.



Fig. 3-56 Șina de fixare REHAU 10

Cu ajutorul teurilor, câmpurile individuale de încălzire/răcire în perete se interconectează între ele în sistem Tichelmann pentru a forma circuitul de încălzire, care se racordează la una din ieșirile distribuitorului. Banda perimetrală REHAU și are rolul de preluare a dilatației tencuiei (rost de dilatație). În funcție de indicațiile producătorului masei de egalizare, banda perimetrală se va fixa pe toată suprafața încăperii. Țevile de protecție permit trecerea conductelor de racord prin stratul de șapă până la distribuitor fără deteriorarea țevii.



Fig. 3-66 Cârlig REHAU de ancorare dublă



Fig. 3-67 Fitinguri REHAU

Indicații de montaj în pardoseală



Pozarea țevilor se face în formă de meandru simplă sau dublă.

1. Fixarea dulapului REHAU pentru distribuitor
2. Montajul distribuitorului REHAU
3. Lipirea benzii perimetrice REHAU



Pentru fixarea șinelor REHAU 10 și a cârligului de ancorare REHAU 10 se pot folosi cuie standard sau dibluri 6x40 respectiv mijloace de fixare adecvate.

4. Temelia se curăță
5. Șinele se fixează pe temelie la următoarele distanțe:
 - între două șine: < 40 cm
 - între șine și colțul încăperii, respectiv capătul de început al câmpului de încălzire: cel puțin 20 cm
 - între punctele de ancorare a șinelor: < 20 cm
6. Eventuale țevi separate se vor prinde în șina de fixare 10 (dacă este nevoie).
7. Fixarea cârligului dublu pe temelie
9. Țeava RAUTHERM S se prinde în șina de fixare 10 și în cârligul de ancorare dublu 10
10. Țevile de legătură se vor izola după caz
11. Racordarea țevilor de legătură la distribuitor



La utilizarea maselor de egalizare pe bază de apă se va avea grijă ca țevile să fie montate egal, dacă este posibil fără întortocheri.



Pentru a evita ridicări nedorite ale țevilor în zonele de curbură, este necesară prinderea țevilor în aceste zone de temelie.

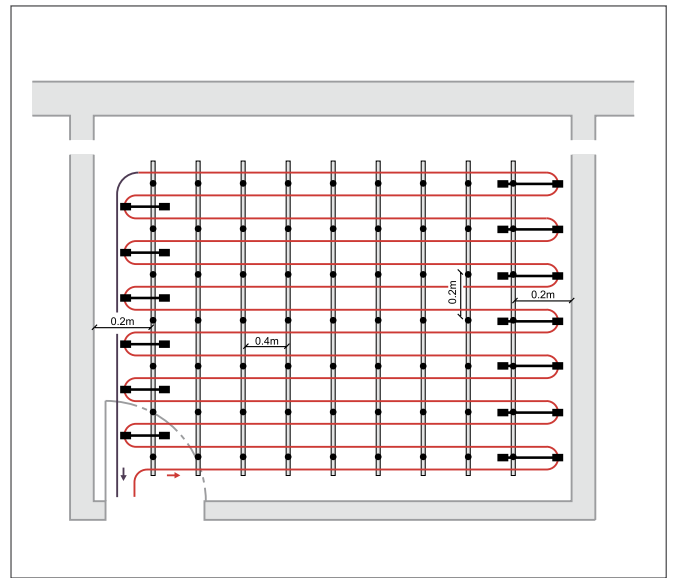


Fig. 3-68 Plan de pozare meandru simplă, pas de pozare 10 (vedere de sus)

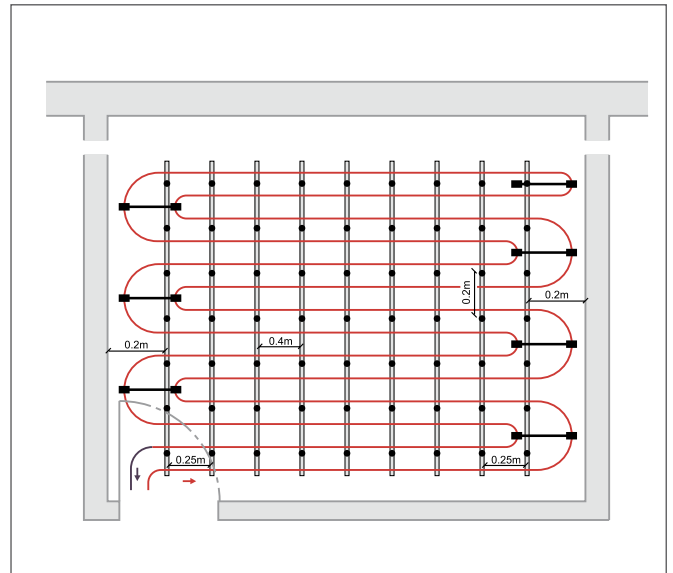


Fig. 3-69 Plan de pozare meandru simplă, pas de pozare 5 cm (vedere de sus)

Proiectare și coordonare

Următoarele puncte se vor avea în vedere:

- Coordonarea și planificarea din timp a termenului de execuție între executantul instalației de încălzire și executantul finisajului pardoselei
- Timp suficient de uscare a maselor de egalizare

Cerințe asupra temeliei



Temelia va respecta criteriile ÖNORM DIN 18202.

Temelia va respecta următoarele criterii:

- Plană, fără denivelări
- Rezistentă
- Cu formă stabilă și dură
- Curată
- Finsajele vechi se vor îndepărta - covoare, laminate, linoleum etc.
- Absorbantă unifrom
- Rugoasă, uscată
- Temperatură minimă a pardoselei între 5°C și 15°C în funcție de indicațiile producătorului masei de egalizare
- Temperatură minimă a încăperii între 5°C și 18°C în funcție de indicațiile producătorului masei de egalizare

Tratarea temeliei

Tratarea temeliei servește drept legătură între masa de egalizare și temelie.

Executantul instalației de încălzire și executantul finisajului pardoselei vor conveni asupra următoarelor puncte:

- Înainte de tratare, se vor fi încheiate toate lucrările de găurire
- Verificarea stării temeliei
- Crăpăturile se vor reabilita corespunzător
- Bucăți de metal/de coroziune se vor îndepărta
- Aspirare
- Tratare cu grund/substanță pentru șapă/grund de șapă conform indicațiilor producătorului



În general, indicațiile producătorului masei de egalizare referitoare la execuție și prelucrare vor fi luate în considerare.

Temperatura suprafețelor

Conform DIN 1264:

- Încălzire pardoseală:
 - Zonă de utilizare cu precădere a camerei: 29°C
 - Zonă marginală a camerei: 35°C
- Răcire pardoseală
 - Temperatură $\geq 19^\circ\text{C}$



La proiectare și execuție se vor respecta temperaturile minime și maxime de funcționare conform producătorului masei de egalizare.

Termoizolația



În principiu sunt valabile criteriile impuse termoizolațiilor pentru clădiri conform EnEV, pentru fonozolații conform DIN 4109, ÖNORM B8115 și cele prevăzute în aceste Informații Tehnice.

Acest sistem este apt pentru montarea pe suprafețe rezistente, ce corespund criteriilor din această categorie.

Dimensiuni câmpuri termice și racorduri hidraulice

Aceleași indicații ca și la sistemul REHAU de încălzire/răcire prin perete cu montaj în sistem umed.

Diagrame de randament



Diagramele și tabelele de randament se găsesc pe www.rehau.ro.

Pentru acest sistem, diagramele și tabelele de randament prezintă legătura dintre randamentul de încălzire/răcire, pasul de montaj și tipul de finisaj al pardoselei.

Pentru acești parametri sunt valabile:

- Conductivitate termică $\lambda \leq 1,2 \text{ W/mK}$
- Pentru masele de egalizare $\leq 10 \text{ mm}$

Tehnica reglării

Aceasta corespunde sistemelor REHAU de încălzire/răcire a suprafețelor.

Pierderi de presiune

Pierderile de presiune asupra țevilor din VPE RAUTHERM S 10,1 x 1,1 mm se poate citi din diagrama în fig. 4-29, pagina 87.

Indicații de punere în funcțiune

Punerea în funcțiune a șinei REHAU 10 în montaj umed respectă următorii pași:

- Spălare, umplere, aerisire
- Proba de presiune
- Încălzire de probă

Masele de egalizare



Criteriile de prelucrare și domeniile de utilizare a maselor de egalizare sunt cele conform producătorului.

În încăperi cu grad ridicat de umiditate nu sunt indicate mase de egalizare pe bază de ipsos. La temelii de lemn există o restricție a utilizării maselor de egalizare - vezi indicații producător.

Temperaturile de funcționare a maselor de egalizare bazate pe ciment sunt între -45°C și +50°C. Masele bazate pe ipsos pot fi încălzite numai până la -45°C.

Disponerea rosturilor



Disponerea și formarea incorectă a rosturilor este cea mai frecventă cauză pentru formarea fisurilor în șapă.



Conform DIN 18560 și ÖNORM EN 1264:

- Realizarea unui plan de rosturi înainte de începerea execuției este imperativă și va fi inclusă pe lista de execuție a lucrărilor
- Șapele se despart prin benzi perimetrare și prin rosturi în următoarele puncte:
 - La câmpuri de șapă > 40 mp sau
 - La lungimi ale laturilor > 8m sau
 - La raportul între lungimea laturilor a/b > 1/2
 - Peste rosturile seismice ale construcției
 - La câmpurile supuse intens fisurărilor

Finisaje pardoseală

La finisaje dure rosturile vor fi trase până la cantul superior al finisajului. Aceasta se recomandă și pentru finisajele moi. Este necesară consultarea cu executantul finisajului pardoselii.

4 ÎNCĂLZIREA ȘI RĂCIREA SUPRAFETELOR

SISTEME DE MONTAJ PENTRU PLANȘEU ȘI PERETE

4.1 Instalația REHAU de încălzire/răcire radiantă în planșeu în sistem uscat

4.1.1 Descrierea sistemului



- Randament de răcire ridicat
- Disponibil în 4 variante de placă cu mărimi diferite
- Efort de spăcluire redus
- Manevrare ușoară
- Raster de fixare perforat din fabrică

Componentele sistemului

- Element de planșeu REHAU 2000x1250
- Element de planșeu REHAU 1500x1250
- Element de planșeu REHAU 1000x1250
- Element de planșeu REHAU 500x1250
- Îmbinare cu inel de strângere REHAU 10
- Trecere REHAU cu olanec 10
- Niplu egal REHAU 10
- Manșon alunecător REHAU 10
- Manșon alunecător REHAU 17, 20, 25, 32
- Niplu redus REHAU 17-10, 20-10, 25-10, 32-10
- Trecere cu filet exterior REHAU 10-R1/2
- Teu REHAU
- Semicămașă de dilatare REHAU

Țevi REHAU utilizate

- RAUTHERM S 10,1x1,1 mm
- RAUTHERM S ca țevă de legătură
 - 17 x 2,0 mm
 - 20 x 2,0 mm
 - 25 x 2,3 mm
 - 32 x 2,9 mm

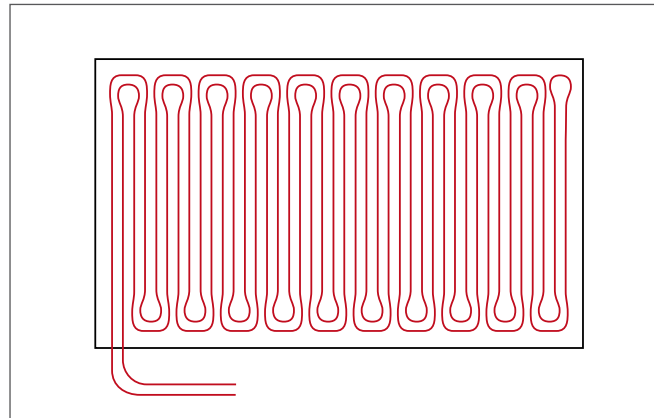


Fig. 4-1 Încălzire/răcire radiantă în planșeu în sistem uscat

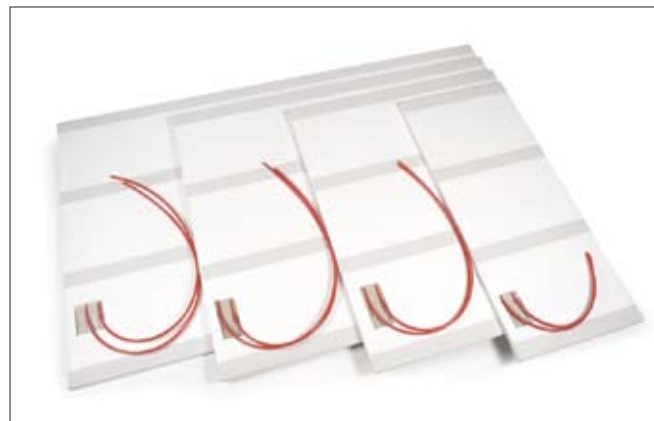


Fig. 4-2 Dimensiuni de plăci disponibile

Descrierea

Baza planșeului de încălzire/răcire radiant REHAU constă din plăci de ipsos realizate pe bandă conform ÖNORM B 3410/ ÖNORM EN 520. Placa de ipsos cu fibre întărite este extrem de rezistentă și își păstrează forma la curbare. Plăcile nu conțin substanțe dăunătoare sănătății și nu au miros. Panoul de încălzire/răcire radiantă REHAU este compus dintr-o placă de ipsos cu nuturi și dintr-o țevă RAUTHERM S 10,1x1,2 mm preconfeționată la distanța de pozare de 45 mm sub formă de meandru dublu. Izolația din polistiren EPS 035 de pe partea superioară și striatiile de întărire din gips-carton asigură un montaj sigur. Datorită celor 4 elemente de planșeu de dimensiuni diferite diferite se poate realiza un grad complet de planșeu cu suprafațe active de răcire chiar și în încăperile cu multe unghiuri. Domeniile inactive ale planșeului se pot acoperi cu un înveliș dublu din plăci de gips-carton cu grosimea de 15 mm. Cantul HTAK semirotund aplatizat paralel la striatiile de întărire existente permite o execuție simplă a planșeului până la treapta de calitate Q4.

Domenii de utilizare

Instalația REHAU de încălzire/răcire radiantă în planșeu este prevăzută pentru realizarea planșeurilor suspendate din interiorul clădirilor.



Sistemul REHAU de încălzire/răcire radiantă în planșeu corespunde clasei de construcție E conform ÖNORM EN 13501 respectiv B2 conform ÖNORM DIN 4102. Instalația nu este prevăzută pentru protecția contra incendiilor cu clasa de rezistență la foc F30 până la F90! Aceste criterii speciale trebuie îndeplinite încă din faza de construcție.

Sistemul REHAU de încălzire/răcire radiantă poate fi utilizat în spațiile industriale, de locuit și în încăperile de birouri cu un grad de umezeală inexistent sau redus – conform prevederilor clasei de umezeală I ale Ciclului de Lucru al Sistemului de Construcție Uscat. Sistemul nu este apt pentru încăperile din clasele de umezeală II-IV. În această categorie intră încăperile industriale umede, precum grupurile sanitare ale restaurantelor, ale locuințelor sau spațiile umede precum saunele sau bazinele de înot.

Suprafață	2,5 m ²	1,88 m ²	1,25 m ²	0,63 m ²
Lungime	2000 mm	1500 mm	1000 mm	500 mm
Lățime	1250 mm	1250 mm	1250 mm	1250 mm
Rezistență	30 mm			
Greutate	42,5 kg	32 kg	21 kg	10,7 kg
Lungime țevă¹	48,0 m	37,0 m	23,0 m	11,0 m
Clasa de construcție	B2 conform ÖNORM DIN 4102 / E conform ÖNORM EN 13501			

Tabel 4-1 Sistemul REHAU de încălzirea/răcirea radiantă prin planșeu

¹⁾ inclusiv țeava de legătură

Depozitarea

Sistemul REHAU de încălzire/răcire radiantă în planșeu și accesoriile acestuia trebuie protejate de acțiunea umezelii. Produsele fabricate din ipsos se vor depozita în spații uscate. Pentru a evita deformările și crăpăturile, elementele sistemului REHAU de încălzire/răcire radiantă în planșeu se vor depozita în același mod, de exemplu pe paleți sau pe grinzi de lemn la distanțe de circa 35 cm. Depozitarea necorespunzătoare conduce la deformări ce va influența negativ montajul.



La depozitarea pe plăcilor în interiorul clădirilor se va avea în vedere capacitatea de susținere a planșeurilor. 20 de elemente ale sistemului REHAU de încălzire/răcire radiantă în planșeu de dimensiune 2000x1250 mm dispun de o greutate de circa 850 kg.

Transportul

Elementele sistemului REHAU de încălzire/răcire radiantă în planșeu se livrează pe paleți. Pe șantier acestea vor fi transportate pe muchie sau cu un mijloc de transport corespunzător.



Se va evita transportul elementelor REHAU de încălzire/răcire radiantă în planșeu cu izolația de PS în partea inferioară.

4.1.2 Montajul

Etapele montajului

1. Fixarea rețelei de țevi de distribuție în planșeu
2. Realizarea subconstrucției
3. Fixarea elementelor active ale planșeului în subconstrucție
4. Racordul elementelor de planșeu la țevile distribuitorului
5. Spălarea instalației și realizarea probei de presiune
6. Izolarea completă a țevilor de distribuție și de racord
7. Montarea zonelor de planșeu inactive
8. Șpăcluirea planșeului
9. Tratarea suprafeței planșeului

Condiții climaterice de construcție

Experiența îndelungată în acest domeniu a arătat că condiția climaterică optimă pentru prelucrarea plăcilor de ipsos este la o umiditate relativă a aerului între 40% și 80%, la o temperatură a încăperii de +10°C.



Produsele pe bază de ipsos nu se vor monta în condițiile în care umiditatea relativă a aerului este mai mare de 80%.

După încheierea montajului, elementele sistemului REHAU de încălzire/răcire radiantă prin planșeu se vor proteja de influența îndelungată a umezelii. Din acest motiv este indicat să se aerisească corespunzător în interiorul clădirilor după montare plăcilor. Se va evita impactul direct cu aer cald sau fierbinte asupra planșeului. Dacă șapa este din asfalt fierbinte, șpăcluirea planșeului se va realiza după ce șapa s-a răcit. Se va evita, de asemenea, încălzirea intensă a încăperilor pe timpul iernii, deoarece aceasta poate produce crăpături în planșeu datorită dilatării (apar astfel modificări în lungime).



Lucrările de tencuire sau de turnare a șapei favorizează creșterea umidității aerului. În special în acest caz se va asigura o aerisire temeinică.

Subconstrucția

Sistemul REHAU de încălzire/răcire prin planșeu este apt pentru montajul pe construcții metalice de lemn sau metal conform criteriilor DIN 18181. Subconstrucțiile pe profile de metal pot fi executate în 2 variante:

- Subconstrucție pe profil metalic fixată direct (vezi Fig. 4-3)
- Subconstrucție pe profil metalic suspendată (vezi Fig. 4-4)



Subconstrucția de metal trebuie să fie destul de rezistentă pentru a susține greutatea sistemului REHAU de încălzire/răcire radiant prin planșeu de aproximativ 17 kg/mp.

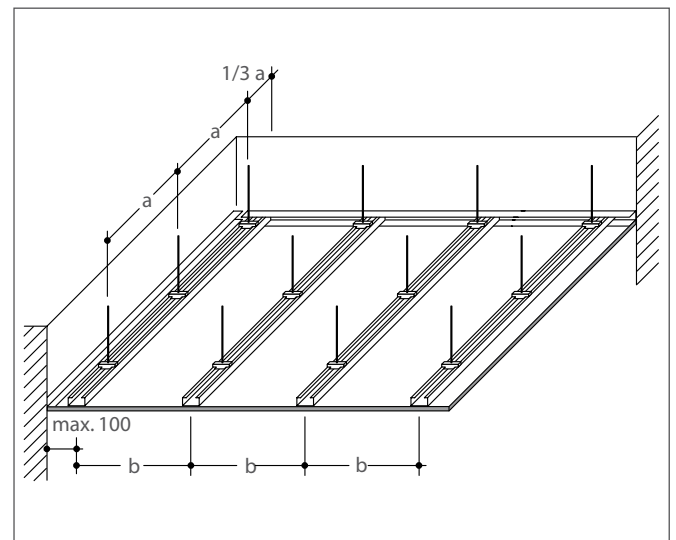


Fig. 4-3 Subconstrucție pe profil metalic fixată direct conform DIN 18181 Racord în perete vezi Fig. 4-11

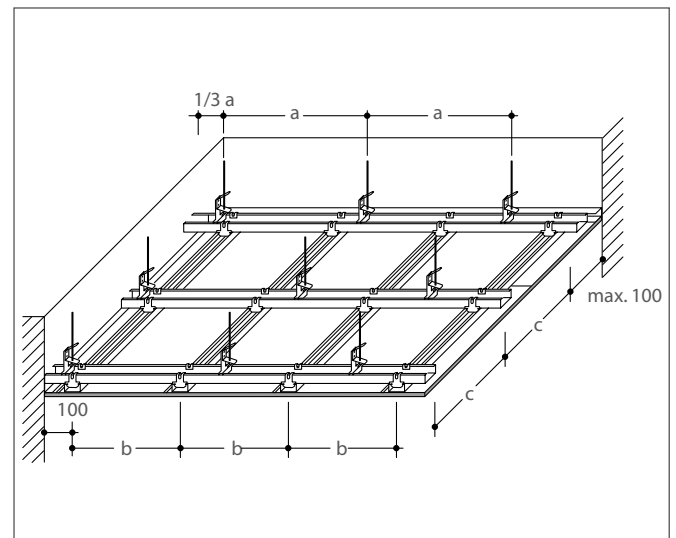


Fig. 4-4 Subconstrucție pe profil metalic suspendată conform DIN 18181. Racord în perete vezi Fig. 4-11

Subconstrucția pe profil metalic

Utilizare	Subconstrucția			Deschidere subconstrucție		
	Variante subconstrucție	Dimensiuni profile de susținere	Dimensiuni profile de bază	Distanță suport/mijloc de fixare pentru profilul de bază	Profile suport	Profile de bază
Suprafețe orizontale / Panta acoperișului 15-50°	Subconstrucție pe profil metalic fixată direct (vezi Fig. 4-3)	CD 60 x 27 x 0,6	Nu există	a = 1000 mm	b=417 mm (longitudinal)	Nu există
	Subconstrucție pe profil metalic suspendată (vezi Fig. 4-4)	CD 60 x 27 x 0,6	CD 60 x 27 x 0,6	a = 750 mm	b=417 mm (longitudinal)	c = 1000 mm

Fig. 4-1 Profile și deschideri la subconstrucțiile pe profil metalic

Pentru subconstrucții pe profil metalic suspendate pot fi utilizate suporturi disponibile, cum ar fi suportul Nonius, fabricat din bandă de oțel cu șanțuri și orificii din sârmă sau suporturi pentru fixarea directă a subconstrucțiilor pe planșeele masive prin intermediul mijloacelor de prindere și a diblurilor.

Șipcile de bază sau de susținere metalice se vor îmbina numai folosind accesoriile corespunzătoare ale producătorului profilului CD. Pentru detalii privind modul de execuție se vor consulta documentațiile tehnice ale producătorului de profile CD.

Prevederile referitoare la modalitățile de execuție a subconstrucției și dimensiunea profilelor de bază și de suport, precum și deschiderile acceptate se regăsesc în tabelul 4-1.



Profilurile de suport ale subconstrucției vor fi așezate paralel cu striatiile de întărire ale sistemului REHAU de încălzire/răcire radiantă în planșeu. Profilele de suport vor fi fixate pe partea superioară cașerată a benzilor de ipsos-carton.



Fig. 4-5 Element de planșeu montat

Fixarea elementelor de tavan pentru răcire

Pentru montarea sistemului de încălzire/răcire radiantă în tavan este indicat să se folosească un utilaj mecanic de ridicare pentru plăci. Montajul elementelor de tavan se poate realiza doar de către un lucrător în condițiile utilizării acestui aparat.



Fixarea sistemului REHAU de încălzire/răcire radiantă prin planșeu se va realiza numai folosind șuruburile standard pentru construcții rapide cu filet cu pas mare având o lungime de $l=55$ mm, diametru $d=3,9$ mm, care se vor înșuruba în perforațiile prevăzute pe partea vizibilă.

Îmbinările în afara punctelor de prindere prevăzute pot conduce la o deteriorare a țevilor RAUTHERM S 10,1x1,1 mm. Montarea elementelor de tavan se realizează dinspre partea vizibilă de carton accesibilă spre cameră. Fixarea elementelor de tavan cu șuruburile standard pentru construcții rapide trebuie să se realizeze numai pe partea posterioară cașerată și prevăzută cu striații de ipsos-carton. O înșurubare în zona posterioară cașerată a izolației de PS poate conduce la ruperea plăcii.



La montarea sistemului REHAU de încălzire/răcire radiantă prin planșeu nu se vor realiza rosturi de întrepătrundere. Se va menține o îmbinare laterală de cel puțin 400 mm.



Fig. 4-6 Elemente de prindere în tavan montate

Elemente de tavan inactive

Elementele de tavan inactive se vor căptuși cu un înveliș dublu format din plăci de ipsos-carton cu grosime de 15 mm. Subconstrucția în acest caz trebuie să aibă o capacitate de susținere corespunzătoare.



Elemente de montaj precum sistemul de iluminat, de aerisire, avertizare incendiu pot fi integrate numai în elementele de tavan inactive. Acest lucru trebuie avut în vedere la proiectarea planșeului.



La proiectarea elementelor de montaj vor fi respectate distanțele de siguranță necesare. În acest sens se vor respecta indicațiile producătorului elementelor de montaj.

Șpäcluirea

Canturile semirotunjite și vârfurile șuruburilor sistemului REHAU de încălzire/răcire radiantă prin planșeu se vor șpäclui temeinic. Canturile transversale ale plăcilor se vor șlefui, iar înainte de șpäcluire se vor curăța cu un burete sau cu o pensulă umedă. Toate rosturile plăcilor trebuie să fie curate.



Rosturile sistemului REHAU de încălzire/răcire radiantă prin planșeu se vor proteja împotriva unor eventuale crăpături cu armături din bandă de hârtie. Acestea se vor umezi înainte de folosire, pentru a se evita formarea golurilor de aer.

Șpäcluirea subatratului planșeului se face cu ajutorul șpäclului Lafarge LaFillfresh B45 sau Lafarge LaFillfresh B90 prin utilizarea armăturilor din bandă de hârtie. Etapele procesului de șpäcluire sunt:

- Primul strat de șpäcluire cu LaFillfresh B45/B90
- Aplicarea armăturilor din benzi de hârtie
- Al doilea strat de șpäcluire cu LaFillfresh B45/B90
- La nevoie se poate folosi masa fină de șpäcluit laFinish

Cant

1. Primul strat de șpäcluire
2. Armături din benzi de hârtie
3. Al doilea strat de șpäcluire
4. Masa fină de șpäcluit Finish (la nevoie)

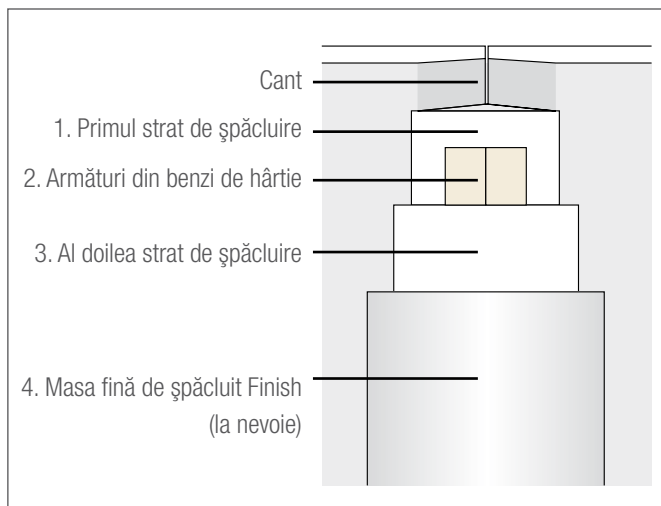


Fig. 4-7 Șpäcluire cu utilizarea de armături din benzi de hârtie

Spălarea, umplerea și aerisirea

Procesul de spălare se va efectua neapărat după montajul elementelor de planșeu active. La încheierea timpului de umplere, se va efectua un proces de echilibrare hidraulică a fiecărei ramificații de conductă fie prin buclă de conducere la procedura Tichelmann sau prin racordarea directă a circuitelor termice la un distribuitor.



Procedee de aerisire se va efectua la un debit de minim 0,8 l/m corespunzător unei viteze de curgere 0,2 m/s, pentru a îndepărta golurile de aer formate.

Proba de presiune

Proba de presiune se va efectua după terminarea operațiunii de aerisire a sistemului și va fi executată în conformitate cu protocolul REHAU de verificare a presiunii la sistemele de încălzire/răcire prin pardoseală. În caz de îngheț, se vor lua măsuri speciale precum utilizarea unei instalații de încălzire pe durata construcției sau prin mijloace de prevenire a înghețului pentru a evita daune ale sistemului.



Aerisirea sistemului de conducte precum și proba de presiune sunt procedee obligatorii pentru punerea în funcțiune a sistemului REHAU de încălzire/răcire radiantă prin planșeu.

4.1.3 Tratarea suprafețelor

Fundamentul

Fundamentul reprezintă suprafața din încăperea alocată sistemului REHAU de încălzire/răcire radiantă prin planșeu inclusiv rosturi, care trebuie să corespundă cerințelor ÖNORM DIN 18202 cu privire la planeitatea suprafețelor. Temelia trebuie să fie uscată, rezistentă și curată.



La utilizarea unor tapete speciale, a stratifierilor lucioase, instalații de iluminare indirecte sau difuze apar cerințe speciale privind planeitatea temeliei. În acest caz este necesară o șpăcluire temeinică a substratului planșeului.

Se vor respecta indicațiile de execuție ale treptelor de calitate Q3 respectiv Q4.

Grund

Înainte de aplicarea straturilor de vopsea sau tapet, suprafața planșeului pentru încălzire/răcire radiantă și suprafețele șpăcluite se vor trata cu vopsea corespunzătoare de grund, pentru a egaliza capacitatea de absorbție a cartonului sau rosturilor șpăcluite. În cazul în care pe plăcile de gips-carton se aplică direct vopseaua în dispersie pentru interior, capacitatea de absorbție a plăcii poate conduce la formarea de pete de culoare sau umbre. La vopsiri repetate poate apărea scorjirea stratului de vopsea.

Vopsele și lacuri

La tencuirea sistemului REHAU de încălzire/răcire radiantă prin planșeu pot fi utilizate unelte din material plastic precum raspele sau ruloarele. În acest caz se vor respecta indicațiile producătorului cu privire la execuția zugrăvelilor.



La realizarea montajului se va avea în vedere micșorarea randamentului prin utilizarea raspelelor și a ruloarelor pentru tencuirea.

Acest sistem este apt pentru majoritatea vopselelor în dispersie disponibile. Vopseaua poate fi aplicată fie cu pensula, cu ruloare sau cu pistoale de vopsit, cu condiția ca în prealabil suprafața să fi fost tratată cu vopsea de grund.



Vopsele pe bază minerală precum culorile de calc, de sodiu-silicat sau silicat nu se pot utiliza în acest caz.

Fibrele de carton care prin tratarea cu vopsea de grund nu au fost amorțite, se vor îndepărta înainte de aplicarea vopselei. La execuția lăcuirii suprafețelor se recomandă o îmbrăcăminte în strat dublu și respectarea indicațiilor de execuție pentru treapta de calitate Q4 referitoare la șpăcluire.

Tapete și tencuieli

Înainte de tapetări se recomandă aplicarea unui grund de tapet. Acesta ușurează, în cazul unor renovări ulterioare, operația de dezlipire a tapetului.



La execuția tapetului se va folosi exclusiv lipici pe bază de metil-celuloză pură.

4.1.4 Rosturile și racordurile

Rosturile și racordurile trebuie prevăzute încă din faza de proiectare. În acest caz se va ține seama de principiile constructive și de proiectare:

- Rosturile seismice ale clădirii vor fi preluate constructiv respectându-se aceeași posibilitate de mișcare prin execuția rosturilor de dilatare în planșeu.
- Suprafețele planșeelor se vor delimita pe o suprafață de 10 m prin rosturi seismice sau de dilatare respectând cerințele DIN 18181
- Învelișurile suspendate ale planșeului se vor separa constructiv de ștuțuri sau alte părți de construcție precum corpuri de iluminare.
- Rosturile trebuie prevăzute în cazul unor modificări pronunțate în secțiunea planșeului, ca de exemplu lărgirea holurilor sau a porțiunilor intrând în perete

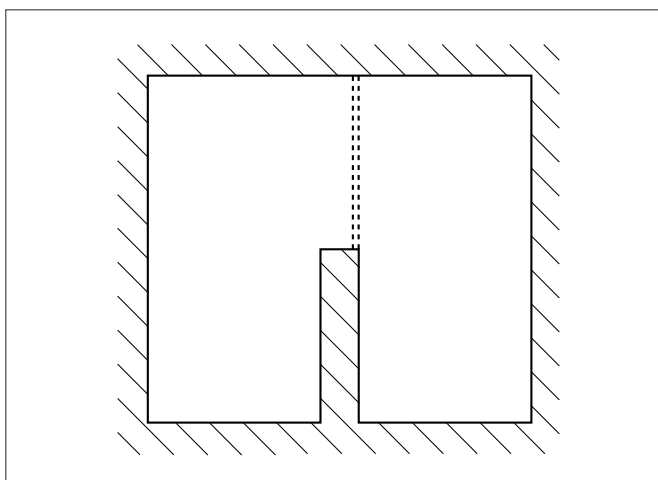


Fig. 4-8 Porțiune intrând în perete

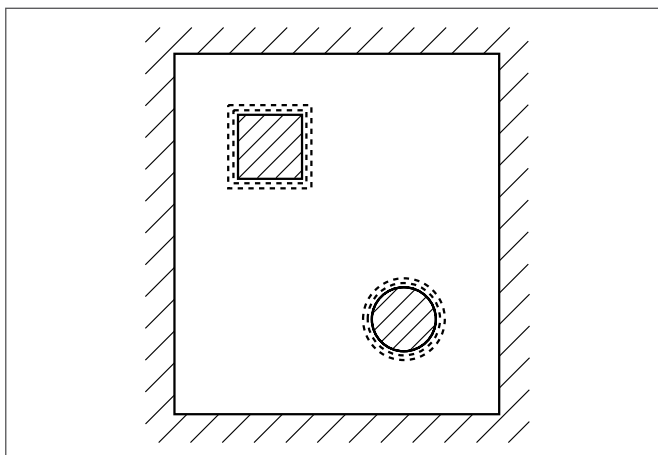


Fig. 4-9 Planșeu cu ștuțuri

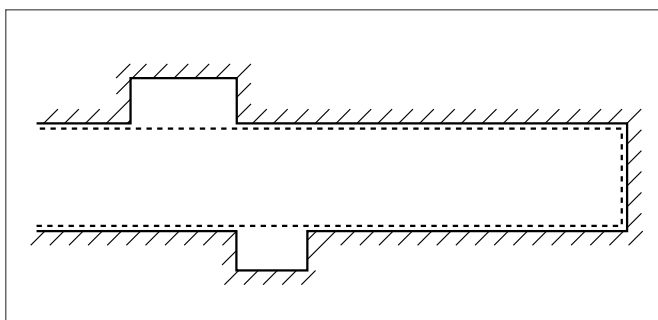


Fig. 4-10 Planșeu de hol cu nișă

La execuția sistemului REHAU de încălzire/răcire radiantă prin planșeu se pot executa următoarele rosturi, respectiv tipuri de racord:

Racord glisant în perete

Racordul în perete al sistemului REHAU de încălzire/răcire radiantă prin planșeu la suprafețele încăperii se face obligatoriu în sistem glisant. Dilatarea pe orizontală a elementelor planșeului în funcție de temperatură se compensează prin intermediul acestui racord în sistem glisant. Profilul de racord la planșeu este vizibil în zona rosturilor glisante. Canta sistemului REHAU de încălzire/răcire radiantă prin planșeu se poate acoperi cu un profil special.



Sistemul de îngrădire prin șipci de susținere se poate afla la o distanță maximă de 10 cm de suprafața peretelui adiacent.

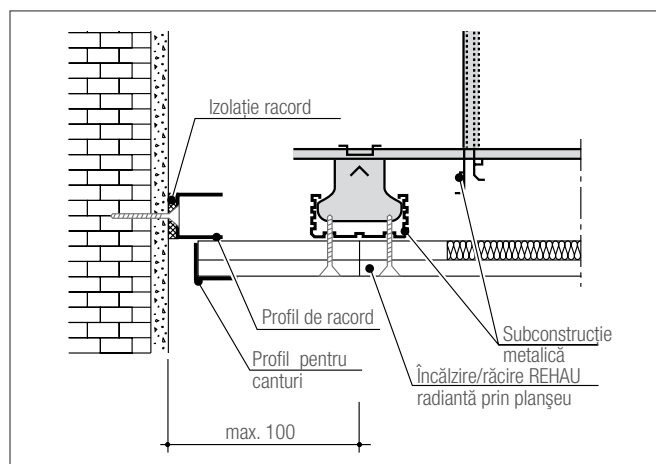


Fig. 4-11 Racord în perete glisant

Rosturi seismice

Rosturile seismice trebuie separate de construcția planșeului. Rosturile seismice se folosesc la trecerea dintre rosturile constructive sau în cazul în care lungimea planșeului necesită o împărțire pe secțiuni. La sistemul REHAU de încălzire/răcire radiantă prin planșeu împărțirea se face în segmente de 10m.

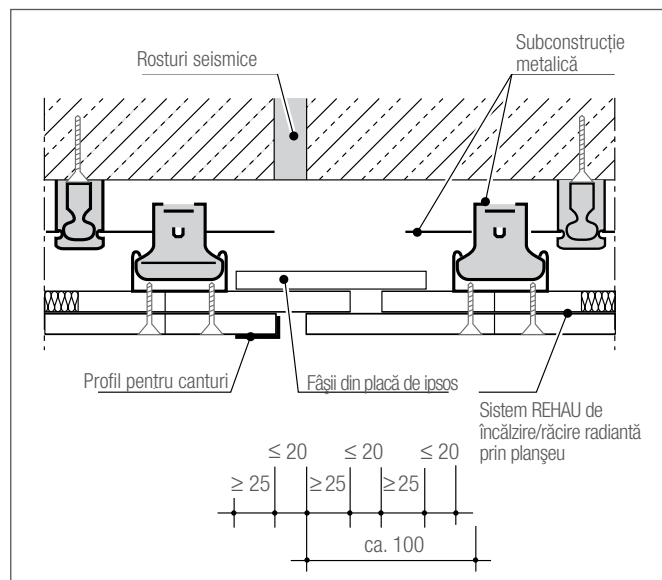


Fig. 4-12 Rosturi seismice

4.1.5 Proiectarea

Bazele proiectării

Montajul de specialitate al sistemului REAU de încălzire/răcire radiantă prin planșeu presupune aprobarea proiectului de către un arhitect și un proiectant de specialitate. Eventuale elemente integrate în planșeu, precum corpurile de iluminat, gurile de aerisire sau sistemele de detectare a fumului trebuie avute în vedere încă din faza de proiectare, pentru a putea defini zonele active ale instalației de răcire prin planșeu. Calcularea randamentelor de încălzire/răcire trebuie făcute din timp.

Randamentul de încălzire/răcire

Randamentele de încălzire, respectiv răcire ale sistemului REHAU de încălzire/răcire radiantă prin planșeu corespund valorilor din EN 14240 (pentru răcire) și EN 14037 (pentru încălzire), aceste valori fiind emise de către un institut abilitat și certificat în această privință:

Randament nominal de răcire conf. EN 14240	55 W/m ² (ΔT : 8 K)
Randament de încălzire conf. EN 14037	69 W/m ² (ΔT : 15 K)



Diagrama randamentelor de încălzire/răcire radiantă prin planșeu ale sistemului REHAU se pot accesa pe pagina noastră de internet www.rehau.ro



La încălzire, temperatura maximă de funcționare a sistemului REHAU de încălzire/răcire radiantă prin planșeu este de +45°C. O depășire a acestei temperaturi conduce la distrugerea elementelor de planșeu.

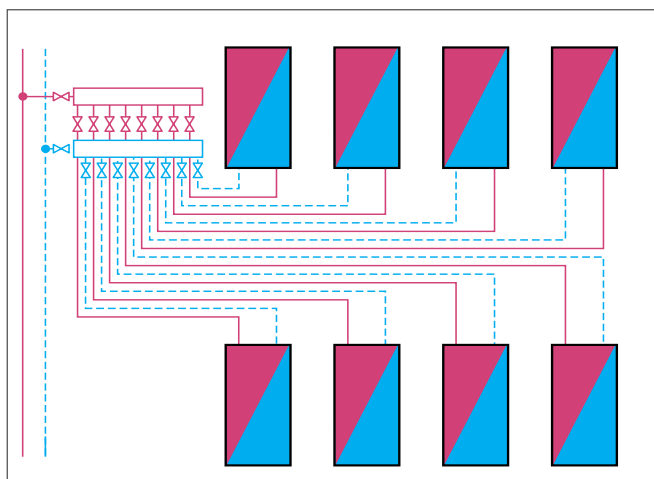


Fig. 4-13 Reprezentarea schematică a legăturilor separate

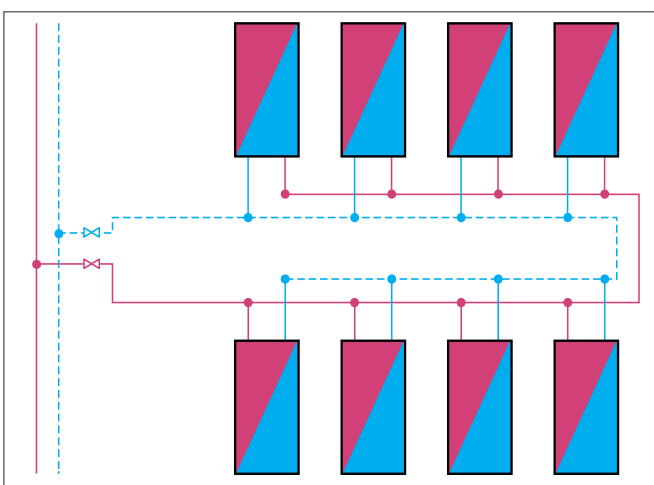


Fig. 4-14 Reprezentarea schematică a procedurii Tichelmann

Legăturile hidraulice

Pentru sistemul REHAU de încălzire/răcire radiantă prin planșeu se poate utiliza legarea hidraulică a elementelor de planșeu pe baza procedurii Tichelmann. Legarea separată a fiecărui element de răcire la distribuitorul de încălzire este necesară doar pentru câmpuri active de răcire foarte mici.



Legarea în procedeul Tichelmann presupune folosirea elementelor de planșeu de o anumită dimensiune, respectiv zone cu aceeași lungime de țevă.



Pentru a evita crearea apei de condens la răcire, se va izola împotriva difuziei de vapori.

Conductele țevilor de racord RAUTHERM S 10,1x1,1 mm se vor fi în același fel izolate.

Tehnica de reglare

Pentru funcționarea sistemului REHAU de încălzire/răcire radiant prin planșeu trebuie folosite sisteme de reglare a temperaturii pentru fiecare încăpere. Pentru a evita formarea apei de condens în încăperi în cazul răcirii trebuie monitorizată temperatura punctului de condens. La răcire este necesar ca diferența dintre temperatura de tur a sistemului REHAU de încălzire/răcire radiant prin planșeu și temperatura punctului de condens să fie dată de distanța de siguranță de + 2K:

$$T_{\text{tur}} = T_{\text{pct. Condens}} + 2K$$

Formarea aerului condensat la suprafața sistemului REHAU de încălzire/răcire radiant prin planșeu poate conduce la denivelarea suprafeței plăcilor. Apariția repetată a umezelii tavanului poate să conducă până la distrugerea elementelor de răcire radiantă în tavan.

Confortul termic

Pentru a crea un climat termic confortabil într-o încăpere, la încălzirea prin sistemul REHAU de încălzire/răcire radiant prin planșeu trebuie avută în vedere în timpul montării temperatura suprafeței elementelor de planșeu.



În cazul încăperilor cu o înălțime mai mică de 2,6 m temperatura suprafeței sistemului REHAU de încălzire/răcire radiant prin planșeu trebuie să se limiteze la + 29 C.

Suprafața câmpurilor de răcire/țevile de legătură ale sistemului REHAU de încălzire/răcire radiant prin planșeu Va45						
Parametrii de pozare VL/RL/RT = 15/17/26 °C – modulul de răcire						
Lungime x lățime	Suprafață	Randament	Randament specific	Debit	Debit specific	Pierdere de presiune
2,0 x 1,25 m	2,50 m ²	148 W	58 W/m ²	64 kg/h	25 kg/h	195 mbart

Tabel 4-1 Parametri de pozare la modulul de răcire

Număr (buc.)	Suprafață	Randament	Debit	Dimensiunile legăturilor
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

Tabel 4-1 Mărimea câmpurilor de răcire

Suprafața câmpurilor de răcire/țevile de legătură ale sistemului REHAU de încălzire/răcire radiant prin planșeu Va45						
Parametrii de pozare VL/RL/RT = 32/30/20 °C – modulul de încălzire						
Lungime x Lățime	Suprafață	Randament	Randament specific	Debit	Debit specific	Pierdere de presiune
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

Tabel 4-1 Parametri de pozare la modulul de răcire (temperaturile VL/RL rotunjite)

Număr (buc.)	Suprafață	Randament	Debit	Dimensiunile legăturilor
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

Tabel 4-1 Mărimea câmpurilor de încălzire

4.2 Încălzirea/răcirea REHAU prin perete – sistemul umed de montare



Fig. 4-15 Încălzirea/răcirea REHAU prin perete – sistemul umed de montare

4.2.1 Descrierea sistemului



- Disponere rapidă și flexibilă a țevilor
- Posibilități de îmbinare flexibilă a câmpurilor de încălzire
- Grosime redusă a tencuielii
- Fixarea sigură a țevilor
- Posibilitate de montare în planșeu

Componentele sistemului

- Șină de fixare REHAU 10
- Cârlig de ancorare dublu REHAU 10
- Trecere REHAU 10 x R1/2
- Curbă conducătoare REHAU de 90°
- Niplu REHAU egal 10
- Manșon alunecător REHAU 10
- Niplu redus REHAU 17-10
- Niplu redus REHAU 20-10
- Teu REHAU 17-10-17
- Teu REHAU 20-10-20

Țevi REHAU utilizate

- RAUTHERM S 10,1 x 1,1 mm
- RAUTHERM S 17 x 2,0 mm ca țevă de legătură
- RAUTHERM S 20 x 2,0 mm ca țevă de legătură

Accesorii

- Benzi perimetrare REHAU
- Țevă de protecție 12/14 REHAU
- Țevă de protecție 17 REHAU
- Țevă de protecție 20 REHAU

Descriere

Șina de fixare REHAU 10 este fabricată din polipropilenă rezistentă și stabilă. Aceasta servește la fixarea țevilor de peretele sau planșeu portant. Pasul de montaj prevăzut este de 2,55 cm și multiplu de 2,5. Placa de fixare a șinei este rezistentă la deformare și măsoară o grosime de 4 mm la o înălțime totală a sistemului de prindere de 13 mm. În zonele de curbare a țevilor, cârligul REHAU de ancorare dublă servește la fixarea sigură a țevii. Câmpurile de încălzire/răcire prin perete se execută cu țevă RAUTHERM S cu diametru nominal de 10,2 x 1,1 mm. Legătura la distribuitor se face cu ajutorul țevilor de racord RAUTHERM S de diametrele nominale 17 x 2,0 mm, respectiv 20 x 2,0 mm. Curbă conducătoare REHAU de 90° din poliamid întărit cu fibre de sticlă permite redirecționarea optimală, fără devierea țevilor, de la nivel termic vertical în perete la nivel orizontal al conductelor de legătură. În baza eclipsei de suspendare formate este posibilă o fixare absolut sigură.



Fig. 4-16 Șina de fixare REHAU 10

Cu ajutorul teurilor, câmpurile individuale de încălzire/răcire în perete se interconectează între ele în sistem Tichelmann pentru a forma circuitul de încălzire, care se racordează la una din ieșirile distribuitorului. Banda perimetrală REHAU și are rolul de preluare a dilatației tencuielii (rost de dilatație). Țevile de protecție permit trecerea conductelor de racord prin stratul de șapă până la distribuitor fără deteriorarea țevii.



Fig. 4-17 Cârlig REHAU de ancorare dublă



Fig. 4-18 Curbă conducătoare REHAU de 90°

4.2.1.1 Indicații de montaj pentru perete

1. Fixarea dulapului REHAU pentru distribuitor
2. Montajul distribuitorului REHAU
3. Fixarea pe verticală a șinelor REHAU 10 în peretele portant la următoarele distanțe:
 - între două șine: < 50 cm
 - între șine și colțul încăperii, respectiv capătul de început al câmpului de încălzire: cel puțin 20 cm
 - între punctele de ancorare a șinelor: < 20 cm
4. Cârligul de ancorare se dispune în șina de fixare 10 prin golul prevăzut
5. Țeava RAUTHERM S se fixează în șina de fixare 10 și în cârligul de ancorare
6. Câmpurile de încălzire/răcire se dispun la pasul de pozare planificat
7. Eventuale țevi perpendiculare separate se vor prinde în șina de fixare 10 (dacă este nevoie).
8. Fixarea curbei conducătoare de 90° la trecerea de la nivel vertical la nivel orizontal
9. Țevile de legătură se vor prinde în curba conducătoare de 90°
10. Țevile de legătură se vor izola după caz
11. Racordarea țevilor de legătură la distribuitor



Pozarea țevilor se face în formă de meandru simplă sau dublă:

- În plan orizontal
- Pornind de la tur
- De jos în sus



La fixarea șinelor REHAU 10 și a cârligelor de ancorare REHAU 10 se pot utiliza cuie sau dibluri de 6 x 40, respectiv mijloace de fixare potrivite după caz.

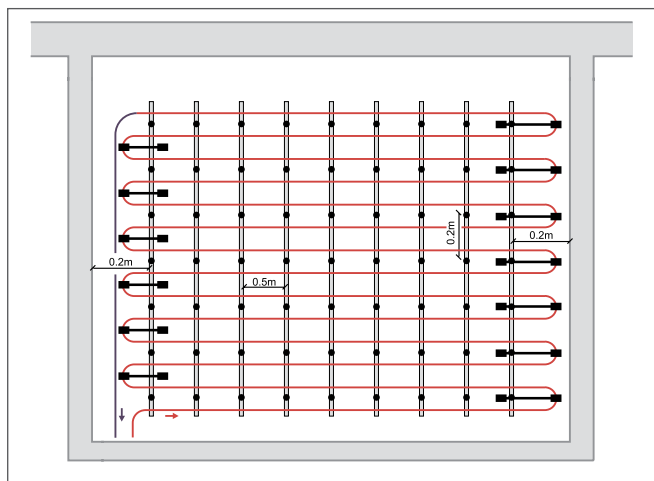


Fig. 4-19 Plan de pozare meandru simplă, pas de pozare 10 (vedere dinspre perete)

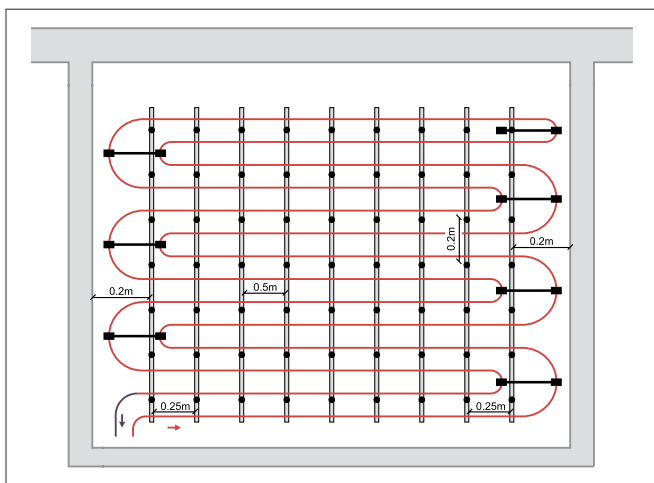


Fig. 4-20 Plan de pozare meandru simplă, pas de pozare 5 cm (vedere dinspre perete)

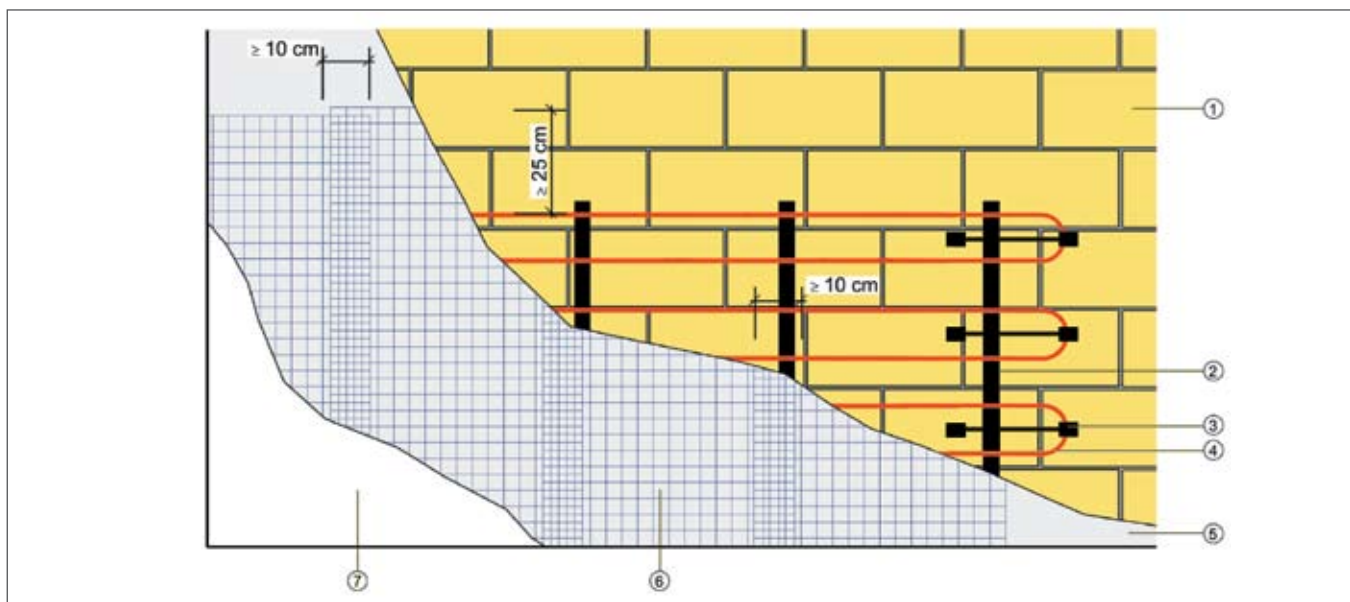


Fig. 4-21 Reprezentarea schematică pentru execuția încălzirii/răcii prin perete în sistem umed

- 1 Perete portant
- 2 Șină de fixare REHAU 10
- 3 Cârlig de ancorare Dublă REHAU 10
- 4 RAUTHERM S 10,1 x 1,1

- 5 Primul strat de tencuială
- 6 Armătură de tencuială
- 7 Al doilea strat de tencuială



Execuția tencuielii se poate face folosind tencuială de ipsos sau în dublu strat, de exemplu folosind tencuială de var-ciment.

4.2.1.2 Tencuiala pereților

Execuția corectă a tencuielii este condiția esențială pentru funcționarea ireproșabilă a sistemului de încălzire prin pereți.



respectate indicațiile producătorului cu privire la realizarea și prelucrarea tencuielii și aplicarea finisajului (tapet sau faianță).

Tipuri de tencuială

Tencuiala sistemelor de încălzire prin pereți trebuie să aibă o conductivitate termică bună. Din acest motiv nu sunt adecvate tencuielile termoizolante sau tratate cu grund. Pentru sistemele de încălzire în pereți sunt adecvate următoarele tipuri speciale de mortar de tencuit și lianți

- Ipsos/var
- Var
- Var/ciment
- Ciment
- Tencuieli speciale recomandate de producător precum tencuieli de lut sau argilă.

Pentru răcirea prin perete sunt adecvate doar mortaul de tencuit cu lianții

- Var/ciment
- Ciment

Tencuielile de argilă se pot folosi doar în încăperi speciale în funcție de:

- Gradul de utilizare al încăperii
- Umiditatea din încăperea
- Temperatura de funcționare a sistemului de răcire prin perete
- Prelucrarea ulterioară a peretelui (finisajul)

Domeniu de utilizare	Tipul de tencuială
Interiorul încăperilor în spații de locuit cu umiditate redusă sau inexistentă	Tencuială de lut Tencuială de ipsos/var Tencuială de var Tencuială de var/ciment Tencuială de ciment
Încăperi cu grad ridicat de umezeală precum bucătăria sau băi cu umiditate temporară (alternativă)	Tencuială de var Tencuială de var/ciment Tencuială de ciment

Tabel 4-1 Domenii de utilizare ale diferitelor tipuri de tencuială

Cerințe pentru stratul suport al tencuielii



Toleranțele acceptate cu privire la planeitate, verticalitate și unghiuri sunt prevăzute în ÖNORM DIN 18202 și se vor respecta ca atare.

Stratul suport al tencuielii trebuie să îndeplinească următoarele cerințe:

- Plan
- Rezistent
- Cu formă stabilă
- Nehidrofob
- Omogen
- Absorbant uniform
- Rugos și uscat
- Fără impurități
- Cu o temperatură peste +5°C

Tratarea prealabilă a stratului suport al tencuielii

Tratarea prealabilă a stratului de sub tencuială realizează legătura stabilă și durabilă dintre tencuială și stratul suport. Modalitatea de tratare trebuie stabilită înainte de începerea lucrărilor de montaj.

Tratarea prealabilă presupune următoarele operații:

- Nivelarea golurilor
- Îndepărtarea/protecția părților metalice cu risc de coroziune
- Îndepărtarea prafului
- Umplerea rosturilor, golurilor și fantelor
- Echilibrarea capacității de absorbție a staturilor suport cu capacitate diferită și/sau mare de absorbție (de ex. beton poros)
- Aplicarea unui adeziv pe suprafețele etanșe și/sau cu capacitate redusă de absorbție (de ex. termoizolația de pe partea interioară a pereților exteriori)

Armarea tencuielii

Armarea tencuielii cu plasă de fibră de sticlă (sticlă textilă) are ca efect reducerea riscului de fisurare și este obligatorie în cazul încălzirii prin pereți.



Armătura tencuielii și tencuiala se execută în concordanță una cu cealaltă de către producător. Din acest motiv se vor respecta indicațiile producătorului.

Fibra de sticlă trebuie să îndeplinească următoarele criterii:

- Să poată fi folosită ca armătură de tencuială (certificat de calitate)
- Să aibă o rezistență la rupere de lungime și lățime mai mare de 1500 N/5 cm
- Să fie rezistentă la tencuiala peretelui de încălzire (valoare PH: 8-11)
- Dimensiunea ochiurilor 7 x 7 mm în cazul plasei din fibră de sticlă așezate
- Dimensiunea ochiurilor 4 x 4 mm în cazul plasei din fibră de sticlă șpăcluite



Procedura de execuție a tencuielii se va stabili împreună cu executantul tencuielii înainte de începerea lucrărilor

- Trebuie respectate instrucțiunile producătorului tencuielii
- Armarea cu plasă din fibră de sticlă trebuie realizată în porțiunea exterioară a tencuielii, peste rambleul țevii.

Există două modalități de montare a fibrei de sticlă: prin așezare sau șpăcluire.

Disponerea plasei de fibră de sticlă prin așezare:

- Această metodă se va aplica la tencuiala realizată într-un singur strat
- Aplicarea unui strat de tencuială de circa 2/3 din grosimea prevăzută pentru stratul de tencuială
- Așezarea plasei de fibră de sticlă la min. 25 cm peste zona de risc, cu o suprapunere de min. 10 cm.
- Inserarea stabilă a plasei
- Aplicarea restului de tencuială
- În cazul tencuielilor cu conținut de ipsos, aplicarea „proaspătă” pe max. 20 mp.
- Aplicarea stratului de tencuială min 10 mm peste rambleul țevii.

Disponerea plasei de fibră de sticlă prin șpăcluire:

- Această metodă se va aplica la tencuiala realizată în mai multe straturi
- Se aplică primul strat de tencuială și se lasă să se întărească
- Aplicarea șpaclului
- Inserarea plasei de fibră de sticlă
- Șirurile trebuie să se suprapună pe o porțiune de min. 10 cm
- Punctele de traversare (încrucișare) se vor lipi
- Plasa de fibră de sticlă se va acoperi complet cu șpaclu. Grosimea stratului de șpaclu este indicată de către producător.
- Aplicarea celui de-al doilea strat de tencuială după uscarea șpaclului.

4.2.2 Cerințe pentru instalația în perete

4.2.2.1 Prevederi și normative

La proiectarea și execuția sistemelor REHAU de încălzire/răcire prin perete se vor lua în considerare următoarele normative și prevederi:

- DIN 1186 Materiale de construcție din ipsos
- ÖNORM DIN 4102 Protecția împotriva incendiilor în construcțiile civile
- ÖNORM B 8110 Materiale termoizolante în construcțiile civile
- ÖNORM B 8115 Materiale fonoizolante și acustica în construcțiile civile
- DIN 4726 Conducte de țevi din material plastic
- ÖNORM B 3410 Plăci din gips-carton
- ÖNORM EN 520 Plăci din ipsos
- DIN 18181 Plăci din gips-carton la construcțiile civile
- ÖNORM DIN 18182 Accesorii pentru prelucrarea plăcilor de gips-carton
- DIN 18195 Instalații în construcții
- ÖNORM DIN 18202 Toleranțe de masă în construcțiile civile
- DIN 18350 Execuția tencuielilor
- ÖNORM B 2210 Execuția tencuielilor
- DIN 18550 Tencuieli
- DIN 18557 Mortar preparat
- ÖNORM EN 1264 Sisteme de încălzire a suprafețelor
- ÖNORM EN 13162-13171 materiale termoizolante pentru clădiri
- Regulamentul privind reducerea consumului de energie

4.2.2.2 Cerințe constructive

Înainte de începerea lucrărilor de execuție a sistemelor REHAU de încălzire/răcire în pereți se vor îndeplini următoarele cerințe:

- Construcția în care se intenționează să se monteze sistemul REHAU de încălzire/răcire în perete trebuie să fie cel puțin „în roșu”
- Ușile și ferestrele să fie montate
- Dacă sistemele REHAU de încălzire/răcire în pereți se vor monta pe pereți ce vin în contact direct cu solul, aceștia se vor izola conform DIN 18195
- Toleranțele de planeitate, de verticalitate și unghiuri vor fi conform ÖNORM DIN 18202
- În toate încăperile, cota de referință de “1m peste pardoseală” trebuie să fie însemnată
- Se vor asigura alimentările cu apă și energie electrică de 230 V

4.2.2.3 Domenii de utilizare

Sistemele REHAU de încălzire/răcire în pereți se pot utiliza în aproape toate tipurile de clădiri și zonele de utilizare, indiferent dacă sunt utilizate ca sistem unic de încălzire sau în completarea altor sisteme de încălzire.

Domeniile principale de utilizare a sistemelor REHAU de încălzire/răcire în pereți cu sistem umed de montare

- Clădiri de locuințe noi sau renovate – se utilizează separat sau în combinație cu sistemele REHAU de încălzire/răcire prin pardoseală
- Zonele de intrare din clădiri (holuri, antecamere)
- Băi și saune – în completarea sistemelor REHAU de încălzire/răcire cu țevi prin pardoseală

4.2.2.4 Concepte de instalare

Sistemele REHAU de încălzire/răcire prin pereți pot fi folosite

- ca sistem complet, individual de încălzire/răcire
- în combinație cu sistemele REHAU de încălzire/răcire prin pardoseală
- în completarea încălzirii statice

Sistemele REHAU de încălzire/răcire completă prin pereți

Sistemele de încălzire/răcire prin pereți pot acoperi complet necesarul de căldură al clădirilor, îndeplinind cerințele de confort termic din zilele noastre. Locuințele cu consum redus de energie se pretează cel mai bine pentru aceste sisteme de încălzire.

Sistemele REHAU de încălzire prin pereți folosite în combinație cu sistemele REHAU de încălzire/răcire prin pardoseală

Această combinație este recomandată în zonele cu un necesar sporit de confort termic:

- sufrageriile și camerele de zi
- băi
- saune
- sau alte încăperi cu umiditate ridicată

Sistemele REHAU de încălzire/răcire prin pereți folosite în completarea încălzirii statice

În această combinație sarcinile de bază vor fi acoperite de încălzirea/răcirea REHAU prin pereți iar sarcinile de vârf vor fi acoperite de corpurile statice. Această variantă este ideală în cazul restaurării clădirilor

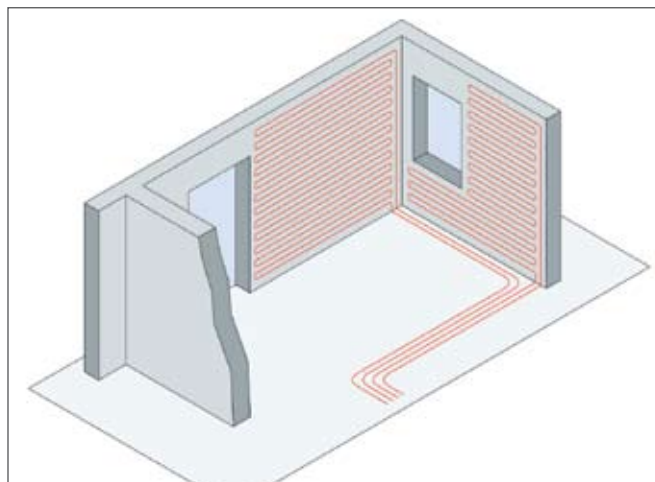


Fig. 4-22 Încălzirea/răcirea REHAU completă prin pereți

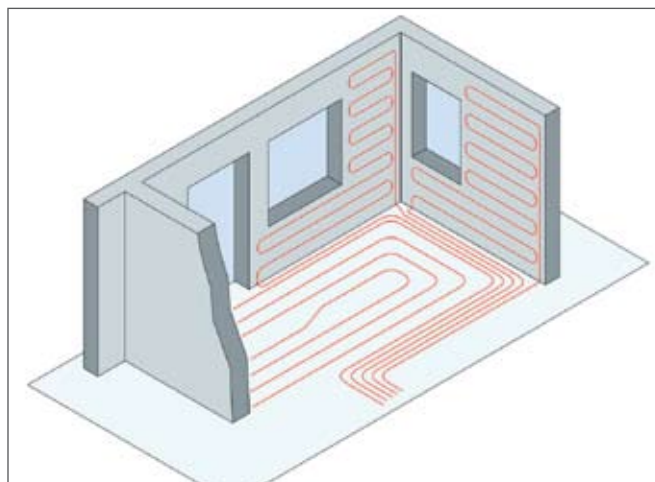


Fig. 4-23 Încălzirea/răcirea REHAU prin pereți în combinație cu sistemul REHAU de încălzire/răcire prin pardoseală

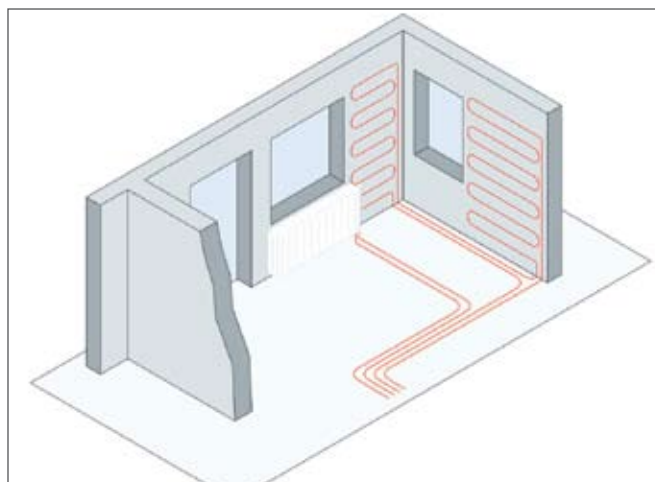


Fig. 4-24 Încălzirea/răcirea REHAU prin pereți în combinație cu încălzirea statică

4.2.3 Proiectarea

4.2.3.1 Necesități suplimentare de coordonare

Pe lângă coordonarea obișnuită a lucrărilor de construcții, arhitectul/proiectantul trebuie să ia următoarele măsuri:

- stabilirea locurilor de amplasare a dulapurilor, vitrinelor și tablourilor
- coordonarea între executantul sistemului de încălzire/răcire și executantul tencuielii: aceștia trebuie să fixeze împreună termenele de realizare a lucrărilor și să stabilească din timp dacă este necesară tratarea prealabilă a pereților pe care se va aplica sistemul de încălzire.
- trebuie prevăzut un timp suficient de uscare a tencuielii, pentru a se evita deteriorarea acesteia

4.2.3.2 Izolația fonică și protecția împotriva incendiilor

Dacă sistemele de încălzire prin pereți se folosesc împreună cu clădiri sau construcții anexe care trebuie să îndeplinească diverse condiții de izolare fonică și protecție împotriva incendiilor, aceste condiții trebuie să fie respectate și la construcția peretelui. Aceste măsuri vor fi luate direct de către arhitect sau proiectant.

4.2.3.3 Condiții termice



Din motive de confort termic, proiectul de dispunere a registrelor de țevi trebuie realizat în așa fel încât temperatura la suprafața pereților să nu depășească $+35^{\circ}\text{C}$, iar la răcire $+19^{\circ}\text{C}$.

La proiectarea sistemelor de încălzire/răcire REHAU prin pereți în sistem umed se vor respecta temperaturile de funcționare minime și maxime admise indicate de producătorul tencuielii.

Ca valori orientative:

- la tencuieli din ipsos și lut max. 40°C temperatură pe tur
- la tencuieli din calc/ciment sau calc-ciment max. 50°C temperatură pe tur

4.2.3.4 Termoizolația

Deviații de temperatură la încălzire

La sistemul REHAU de încălzire/răcire prin pereți, în interiorul peretelui se înregistrează valori ridicate ale temperaturii. Acest lucru conduce la deplasarea punctului de îngheț către peretele exterior. Datorită termoizolației exterioare a peretelui se elimină aproape în totalitate pericolul de îngheț în interiorul peretelui. În plus, termoizolația exterioară transformă întregul perete într-un colector de căldură.

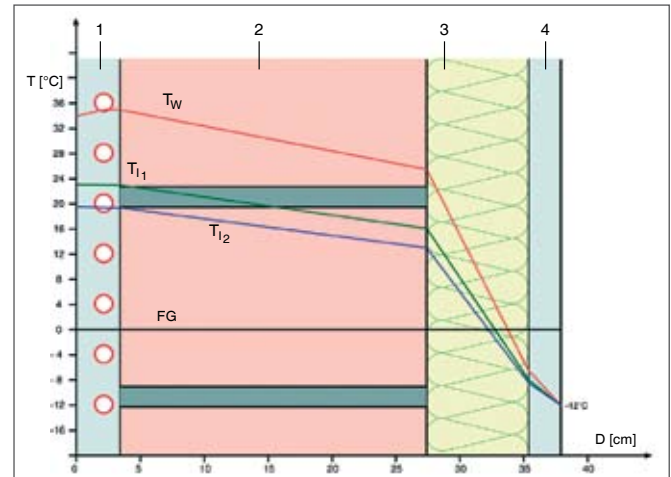


Fig. 4-25 Comparatie a circuitului temperaturilor exterioare la un perete exterior multistratificat cu coeficientul de conductivitate termică $< 0,35 \text{ W/m}^2\text{K}$

- 1 Tencuială
 - 2 Cărămidă ușoară cu găuri mari
 - 3 Termoizolație
 - 4 Tencuială termoizolantă
- T_W Temperatura peretelui = 35°C
 T_1 Temperatura interioară 1 = 24°C
 T_2 Temperatura interioară 2 = 20°C
FG Punct de îngheț



Coeficientul de conductivitate termică a straturilor construcției dintre instalația de încălzire/răcire și aerul exterior sau pentru Părți ale clădirii cu temperaturi interioare reduse se calculează conform EnEV. După caz se vor lua în considerare și cerințele din necesarul de energie al clădirii.

- Este important un coeficient de conductivitate termică de cel puțin $0,35 \text{ W/m}^2\text{K}$
- În cazul renovărilor valoarea coeficientului de conductivitate valabil este $< 0,45 \text{ W/m}^2\text{K}$ respectiv $0,35 \text{ W/m}^2\text{K}$ pentru pereți exteriori conform EnEV, Anexa 3.
- Instalații de încălzire/răcire în pereți exteriori se vor executa în așa fel încât coeficientul de conductivitate termică a întregii construcții să nu fie sub $R = 0,75(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$. Calculul se face de la limita țevilor de încălzire.



La montarea termoizolației trebuie avută în vedere o posibilă deviere a punctului de rouă. Termoizolația necesară se va aplica pe partea din afară a peretelui exterior, cu ajutorul sistemelor speciale de îmbinare a termoizolației.

Termoizolația interioară (dacă este necesară) se va realiza din

- plăci izolatoare PAL (plăci aglomerate) legate cu ciment sau plăci izolatoare din PAL multistratificat
- plăci izolatoare din talaș (lână de lemn) sau plăci izolatoare din talaș multistratificat legate cu ciment sau magnezit
- plăci termoizolante din polistiren expandat EPS
- plăci termoizolante din polistiren extrudat XPS
- plăci izolatoare din plută
- vată minerală PTP

Se vor respecta indicațiile producătorului tencuiei cu privire la adhezivii adecvați.

4.2.3.5 Dimensiunea câmpurilor termice

Sistemele REHAU de încălzire/răcire prin perete cu montare umedă



Câmpurile termice ale sistemului REHAU de încălzire/răcire prin pereți cu montare umedă au următoarele dimensiuni maxime admise:

- lățime maximă admisă 4 m în funcție de pasul de montaj
- înălțime maximă admisă 2 m

Suprafețele mai late de 4 m vor fi împărțite în mai multe câmpuri termice cu lățime de până la 4 m. Tencuiala se dilată și se contractă termic. De aceea între câmpurile termice trebuie proiectate rosturi de dilatație conform indicațiilor producătorului. În tabelul 4-1 sunt prezentate dimensiunile maxime ale câmpurilor termice ale sistemului REHAU de încălzire/răcire prin pereți cu montare umedă în funcție de pasul de montaj și metoda de racord. Stabilirea acestor distanțe maxime are ca scop încercarea de evitare a pierderilor de presiune mai mari de 300 mbar. Pompele de recirculare optim adaptate și echilibrate ajută la economisirea de energie.

Pașii de montaj adecvați pentru pozarea în formă de meandru simplă și dublă sunt:

- pas de montaj 5 cm (meandru dublă)
- pas de montaj 10 cm (meandru simplă)
- pas de montaj 15 cm (meandru simplă)

Dimensiune maximă câmpuri termice la sistemul de încălzire/răcire prin perete cu montare umedă¹

Pas de montaj	Plan de pozare	Racord individual și în serie
5 cm	Meandru dublă	4 mp
10 cm	Meandru simplă	5 mp
15 cm	Meandru simplă	6 mp

Tabel 4-1 Dimensiunile maxime ale câmpurilor termice ale sistemelor REHAU de încălzire/răcire prin perete cu montare umedă

¹Stabilită la o supratemperatură medie a agentului termic de 15K, diferența de temperatură dintre tur și retur 6K, conductivitatea termică a tencuiei = 0,87 W/mK, conductivitate termică a finisajului peretelui 0,05 mpK/W, strat tencuială 10 mm.

4.2.3.6 Racorduri hidraulice

Racordurile hidraulice ale sistemelor REHAU de încălzire/răcire prin pereți se pot realiza

- separat
- în serie

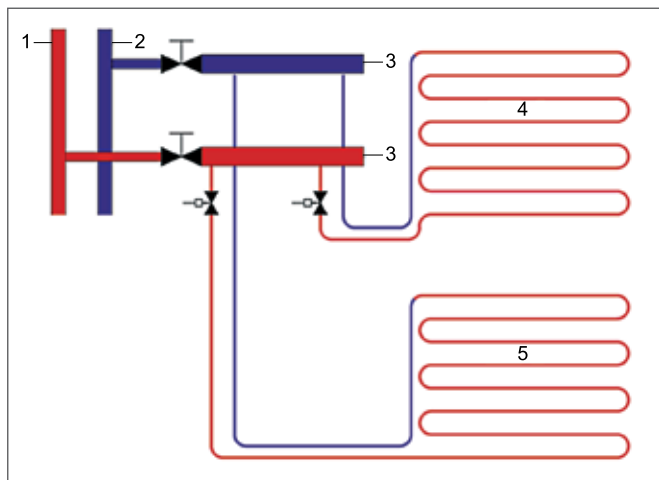


Fig. 4-26 Prezentare schematică a racordului separat al fiecărui câmp termic în perete (registru de țevi)

- 1 Tur de țevi
- 2 Retur de țevi
- 3 Distribuitor REHAU
- 4 Câmp termic în perete 1
- 5 Câmp termic în perete 2

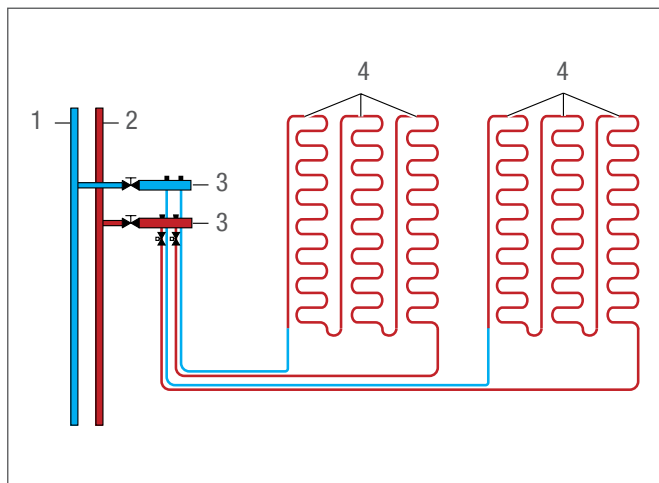


Fig. 4-27 Descrierea schematică a racordului în serie pentru câmpuri termice multiple (perete)

- 1 Tur de țevi
- 2 Retur de țevi
- 3 Distribuitor REHAU

4.2.3.7 Diagrame de randament



Diagrame și tabele de randament găsiți pe www.rehau.ro.

Diagramele de randament prezintă relația (raportul) și interdependența dintre tencuială, pasul de montaj și finisajul peretelui pentru sistemele REHAU de încălzire/răcire prin perete la montare umedă. S-au folosit supratemperatura respectiv subtemperatura medie a agentului termic pentru a se evita necesitatea întocmirii mai multor tabele pentru diferitele valori de temperatură din încăperi.

Diagramele și tabelele au fost întocmite pentru tencuieli având o conductivitate termică de

- $\lambda = 0,7 \text{ W/mK}$,
- $\lambda = 0,8 \text{ W/mK}$ și
- $\lambda = 0,87 \text{ W/mK}$

precum și un strat de tencuială cu grosime de

- 10 mm și
 - 15 mm
- peste rambleul țevii.

4.2.3.8 Tehnica reglării

Tehnica reglării la sistemele REHAU de încălzire/răcire prin perete corespunde tehnicii de reglare a sistemelor REHAU de încălzire/răcire prin pardoseală.

4.2.3.9 Pierderi de presiune

Pierderea de presiune țevelor din VPE pentru sistemul REHAU de încălzire/răcire prin perete cu montare umedă sunt reprezentate în diagrama pierderilor de presiune (vezi Fig. 4-29).

4.2.3.10 Punerea în funcțiune

Punerea în funcțiune a sistemelor REHAU de încălzire/răcire prin perete se face în următorii pași:

- spălarea, umplerea, aerisirea
- proba de presiune
- proba de încălzire

Se vor respecta următoarele indicații:

Spălarea, Umplerea și Aerisirea



Pentru eliminarea bulelor de aer se va asigura o valoare minimă a debitului apei și anume:

- încălzire/răcire cu montare umedă: 0,8 l/min (corespunde unei viteze de curgere de 1,20 m/s)
 - la terminarea timpului de umpler, în funcție de rezultat, se va face o echilibrare hidraulică a câmpurilor termice.
-

Proba de presiune



Proba de presiune se va face în conformitate cu Protocolul REHAU de punere în funcțiune a sistemelor REHAU de încălzire/răcire prin perete (vezi anexa).

- Proba de presiune se va face înainte de începerea lucrărilor de execuție a tencuielii
 - În caz de pericol de îngheț, se vor lua măsuri adecvate ca de exemplu
 - încălzirea clădirii
 - utilizarea de substanțe de tip antigel (antigelul se îndepărtează din instalație prin golire și apoi spălare repetată de cel puțin 3 ori)
 - Proba de presiune se va repeta încă o dată la un interval de 2 ore
 - Proba de presiune se consideră trecută dacă nu există scurgeri de apă în nici un loc al încălzirii/răcirii în perete, al conductelor de racordare și al distribuitorului și dacă presiunea de control nu a scăzut mai mult de o oră decât 0,1 bar.
-

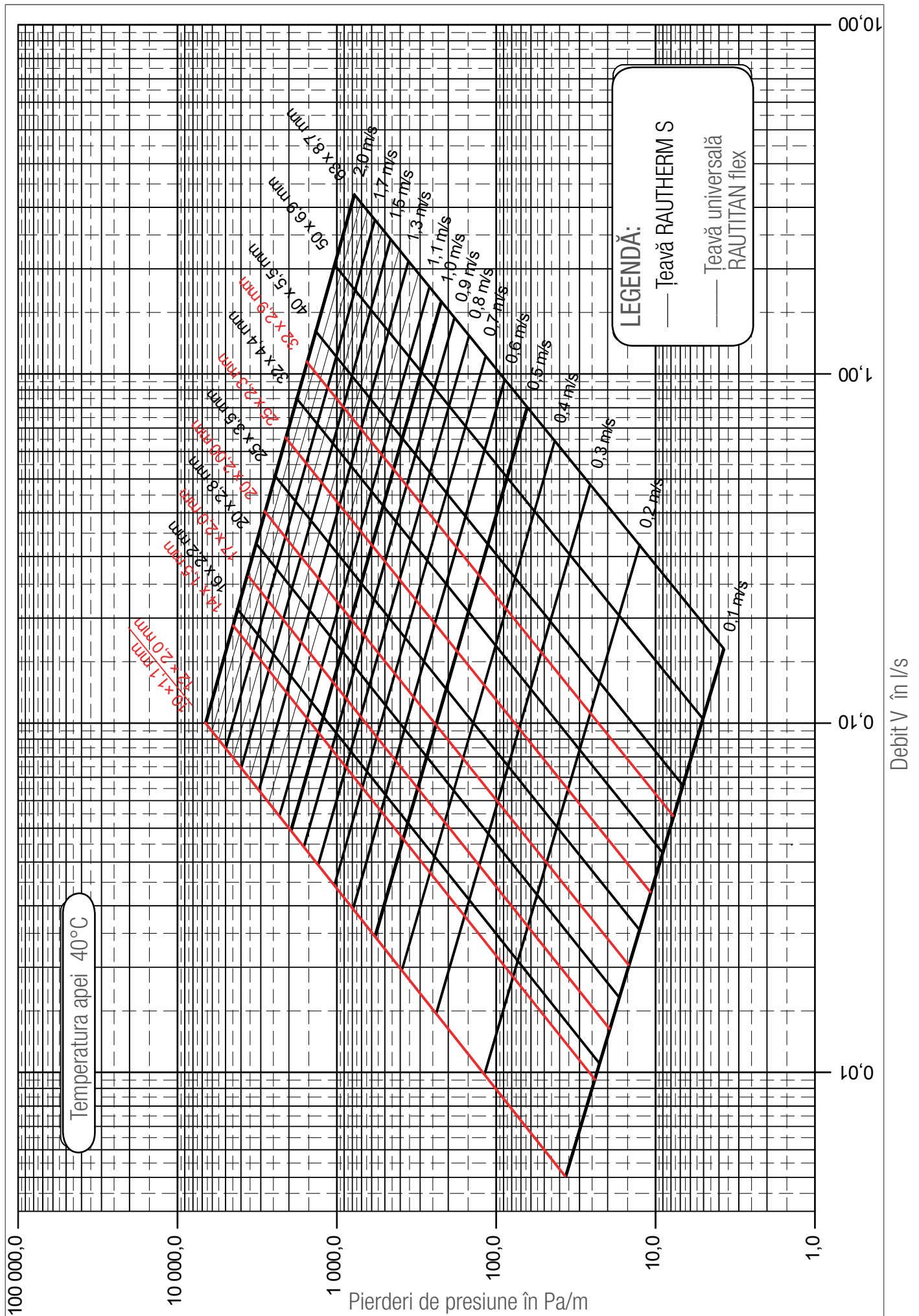


Fig. 4-29 Pierderi de presiune pentru țevile RAUTHERM S și RAUTITAN flex

4.3 Încălzirea/răcirea REHAU prin perete – sistemul uscat de montare

4.3.1 Descrierea sistemului

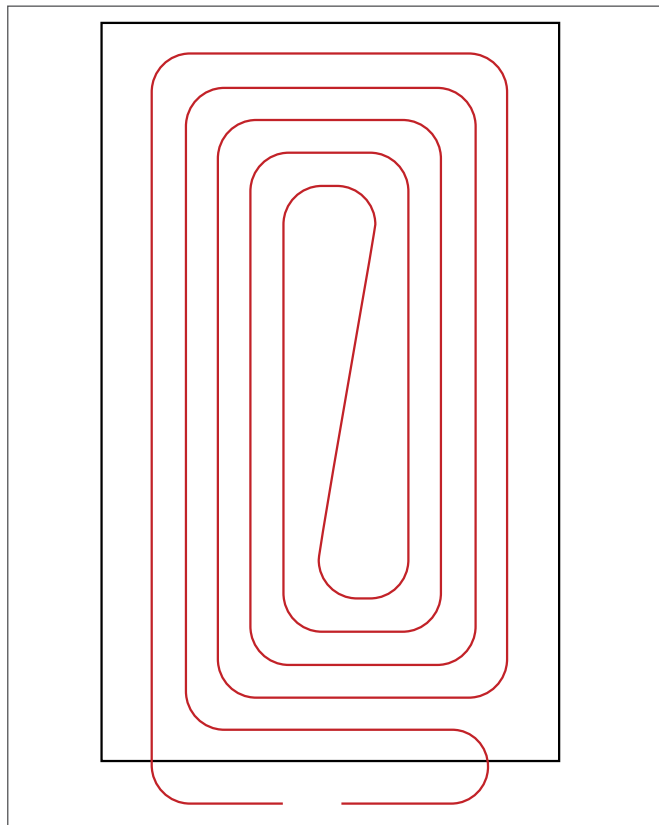


Fig. 4-30 Încălzirea/răcirea REHAU prin perete – sistemul uscat de montare

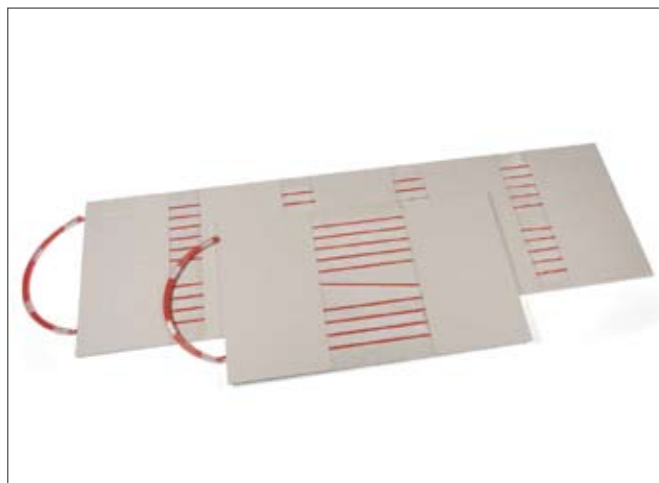


Fig. 4-31 Dimensiuni de plăci disponibile



- Randament termic ridicat
- Încălzire rapidă
- Efort minim de șpăcluire
- Mănuire ușoară
- Zonă de rupere pretrăsă

Componentele sistemului

- Element de perete REHAU 2000x625
- Element de perete REHAU 1000x625
- Înșurubare cu inel de strângere REHAU 10
- Trecere REHAU cu olanez
- Niplu REHAU egal 10
- Manșon alunecător REHAU 10, 17, 20
- Niplu redus REHAU 17-10, 20-10
- Trecere REHAU cu filet exterior 10-R1/2
- Teu REHAU 17-10-17/20-10-20

Țevi REHAU utilizate

- RAUTHERM S 10,1 x 1,1 mm
- RAUTHERM S ca țevă de legătură
 - 17 x 2,0 mm
 - 20 x 2,0 mm

Descrierea

Baza planșeului de încălzire/răcire REHAU în perete cu montare uscată constă din plăci de ipsos realizate pe bandă conform ÖNORM B 3410/ ÖNORM EN 520. Placa de ipsos cu fibre întărite este extrem de rezistentă și își păstrează forma la curbare. Plăcile nu conțin substanțe dăunătoare sănătății și nu au miros. Panoul de încălzire/răcire REHAU prin peret cu montare uscată este compus dintr-o placă de ipsos cu nuturi și dintr-o țevă RAUTHERM S 10,1x1,2 mm preconfeționată la distanța de pozare de 45 mm sub formă de meandru dublu. Cu ajutorul a două elemente de perete de dimensiuni diferite se poate obține un grad mare de acoperire la nivelul suprafețelor de perete implicate, prin intermediul încălzirii active a suprafețelor. Domeniile inactive ale peretelui se pot acoperi cu plăci de gips carton normale de grosime 15 mm. Unghiul de 45° de la nivelul pășilor lungi ale elementelor peretelui permit realizarea în straturi a peretelui.

Domenii de utilizare

Instalația REHAU de încălzire/răcire în perete cu montare uscată este prevăzută pentru realizarea straturilor de acoperire ale peretelui din interiorul clădirilor. Este posibilă și montarea în planșeu.



Sistemul REHAU de încălzire/răcire în perete cu montare umedă corespunde clasei de construcție E conform ÖNORM EN 13501 respectiv B2 conform ÖNORM DIN 4102. Instalația nu este prevăzută pentru protecția împotriva incendiilor cu clasa de rezistență la foc F30 până la F90! Aceste criterii speciale trebuie îndeplinite încă din faza de construcție.

Sistemul REHAU de încălzire/răcire în perete cu montare uscată poate fi utilizat în spațiile industriale, de locuit și în încăperile de birouri cu un grad de umezeală inexistent sau redus – de exemplu picături de apă. Acest tip de utilizare este conform prevederilor clasei de umezeală I ale Ciclului de Lucru al Sistemului de Construcție Uscat. Sistemul nu este apt pentru încăperile din clasele de umezeală II-IV. În această categorie intră încăperile industriale umede, precum grupurile sanitare ale restaurantelor, ale locuințelor sau spațiile umede precum saunele sau bazinele de înot.

Suprafață	1,25 m ²	0,625 m ²
Lungime	2000 mm	1000 mm
Lățime	625 mm	625 mm
Rezistență	15 mm	15 mm
Greutate	20 kg	10 kg
Lungime țevă incl. țeava de racord	20,0 m	10,0 m
Clasa de construcție	B2 conform ÖNORM DIN 4102 / E conform ÖNORM EN 13501	

Tabel 4-1 Sistemul REHAU de încălzire/răcire prin perete cu montare uscată

Depozitarea

Sistemul REHAU de încălzire/răcire prin perete cu montare uscată și accesoriile acestuia trebuie protejate de acțiunea umezelii. Produsele fabricate din ipsos se vor depozita în spații uscate. Pentru a evita deformările și crăpăturile, elementele sistemului REHAU de încălzire/răcire prin perete cu montare uscată se vor depozita în același mod, de exemplu pe paleți sau pe grinzi de lemn la distanțe de circa 35 cm. Depozitarea necorespunzătoare conduce la deformări ce va influența negativ montajul.



La depozitarea pe plăcilor în interiorul clădirilor se va avea în vedere capacitatea de susținere a planșeelor. 20 de elemente ale sistemului REHAU de încălzire/răcire prin perete cu montare uscată de dimensiune 2000x1250 mm dispun de o greutate de circa 400 kg.

Transportul

Elementele sistemului REHAU de încălzire/răcire prin perete cu montare uscată se livrează pe paleți. Pe șantier acestea vor fi transportate pe muchie sau cu un mijloc de transport corespunzător



Se va evita transportul elementelor REHAU de încălzire/răcire prin perete cu montare uscată cuțevile "în jos".

4.3.2 Montajul

Etapele montajului

1. Instalarea rețelei de țevi de racord
2. Realizarea subconstrucției
3. Fixarea elementelor active în subconstrucție
4. Racordul elementelor de perete la țevile distribuitorului
5. Spălarea instalației și realizarea probei de presiune
6. Izolarea completă a țevilor de distribuție și de racord
7. Montarea zonelor de perete inactive
8. Șpăcluirea peretelui
9. Tratarea suprafeței peretelui

Condiții climaterice de construcție

Experiența îndelungată în acest domeniu a arătat că condiția climaterică optimă pentru prelucrarea plăcilor de ipsos este la o umiditate relativă a aerului între 40% și 80%, la o temperatură a încăperii de +10°C.



Finisajele pe bază de ipsos nu se vor monta în condițiile în care umiditatea relativă a aerului este mai mare de 80%.

După încheierea montajului, elementele sistemului REHAU de încălzire/răcire prin perete cu montare uscată se vor proteja de influența îndelungată a umezelii. Din acest motiv este indicat să se aerisească corespunzător în interiorul clădirilor după montare plăcilor. Se va evita impactul direct cu aer cald sau fierbinte asupra planșeului. Dacă șapa este din asfalt fierbinte, șpăcluirea planșeului se va realiza după ce șapa s-a răcit. Se va evita, de asemenea, încălzirea intensă într-un timp scurt a încăperilor pe timpul iernii, deoarece aceasta poate produce crăpături în perete datorită dilatării (apar astfel modificări în lungime).



Lucrările de tencuire sau de turnare a șapei favorizează creșterea umidității aerului. În special în acest caz se va asigura o aerisire temeinică

Subconstrucția

Sistemul REHAU de încălzire/răcire prin planșeu este apt pentru montajul pe construcții metalice de lemn sau metal conform criteriilor DIN 18181. La utilizarea subconstrucțiilor din lemn se vor folosi profile din lemn (conform ÖNORM DIN 4074-1). Acestea trebuie să corespundă cel puțin clasei de sortare S10 și să fie prevăzute cu canturi ascuțite. Gradul de umiditate nu trebuie să depășească 20% în momentul montării. Conform DIN 68 800-3 nu este permisă tratarea cu mijloace de protecție a lemnului pe bază de uleiuri.



Conform DIN 18181 pentru montarea pe perete subconstrucția din lemn sau metal trebuie să respecte o distanță de sprijin (distanță de mijloc) de 31,3 cm.

La montarea pe perete subconstrucția va fi paralelă cu cantul cel mai mare al elementelor de perete. Încălzire/răcirea în perete REHAU se potrivește și pentru montajul în tavan.



Conform DIN 18181, la montarea în planșeu, subconstrucția din lemn sau metal trebuie neapărat să intersecteze cantul cel mai mare al elementelor de perete. Subconstrucția trebuie să aibă o distanță a axelor la profilele de susținere de 40 cm.

Dacă profilele de susținere sunt la trecerea prin perete paralele cu cantul cel mai lung al elementelor de perete, atunci acest lucru poate conduce la atârănarea elementelor de încălzire în perete în momentul funcționării instalației

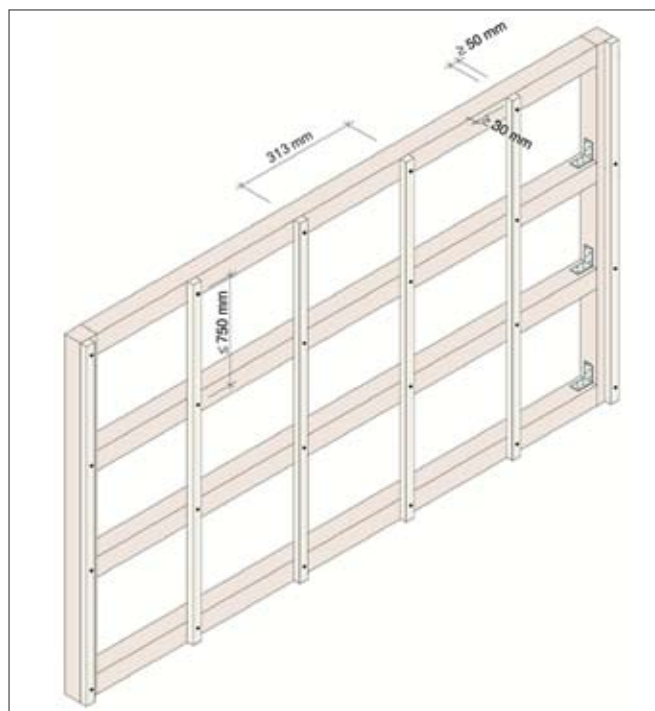


Fig. 4-32 Exemplu de subconstrucție de lemn

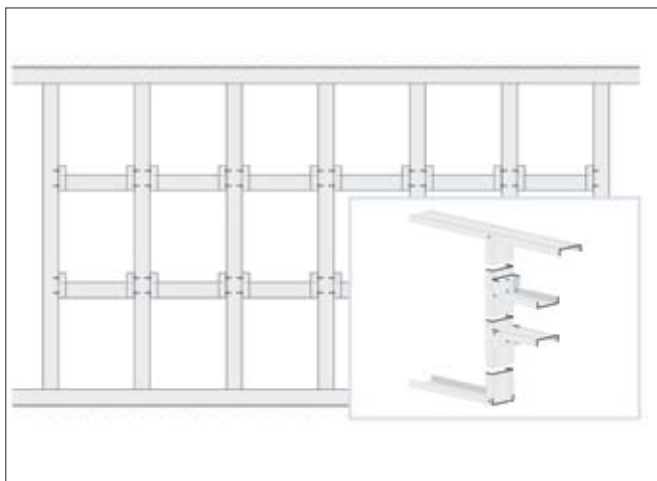


Fig. 4-33 Exemplu de subconstrucție metalică

La încălzirea/răcirea în perete REHAU în sistemul de construcție uscată, respectiv pentru substructura din rame de lemn și suporturi de lemn se va ține cont de următoarele puncte:

- Lemnul folosit trebuie să fie potrivit pentru construcția de lemn și la montare să fie uscat
- Plăcile de lemn trebuie montate la distanță de minim 30 x 50 mm de profil
- Construcțiile de lemn a ramelor trebuie să fie inelastice
- Distanța dintre axele construcției de susținere nu trebuie să fie mai mare de 750 mm.

La montarea profilelor din metal pentru subconstrucția sistemului REHAU de încălzire/răcire în perete cu montare uscată se va ține cont de următoarele:

- Toate profilele din metal și elementele de fixare trebuie să fie protejate de coroziune
- Executarea tipului de montare a ramelor trebuie să corespundă DIN 18182
- Grosimea tablei profilului metalic va fi de minim 0,6 mm și maxim 0,7 mm
- Profilele în C și U pe perete vor fi aliniate vertical

Detalii asupra montării se găsesc în documentele producătorului referitoare la tehnica de construcție.

Fixarea elementelor de perete

Montarea elementelor de perete la pereți se va executa de către un montator. Pentru montarea sistemului de încălzire/răcire REHAU prin perete cu execuție uscată în planșeu este indicat să se folosească un utilaj mecanic de ridicare pentru plăci.



Fixarea sistemului REHAU de încălzire/răcire prin perete cu montare uscată pe construcția metalică se realizează numai cu ajutorul șuruburilor standard cu filet cu pas fin pentru construcții rapide (diametru de 3,9 mm, lungimea filetului 35 mm) prin introducerea acestora în perforațiile prevăzute pe partea vizibilă. Pentru montarea pe subconstrucții de lemn se vor utiliza șuruburi standard cu filet cu pas mare de lungime 35 mm pentru construcții rapide.

Înșurubările în afara punctelor de prindere prevăzute pot conduce la o deteriorare a țevilor RAUTHERM S 10,1 x 1,1 mm. Montarea elementelor de perete se realizează dinspre partea vizibilă de carton accesibilă spre partea dinspre cameră.



Fig. 4-34 Montarea elementelor de perete pe planșeu



La montarea sistemului de încălzire/răcire în perete nu se vor realiza rosturi de întrepătrundere. Se va păstra o îmbinare laterală de cel puțin 35 cm.

Elemente de tavan inactive

Elementele de tavan inactive se vor căptuși cu un înveliș simplu format din plăci de ipsos-carton cu grosime de 15 mm.

Șpăcluirea

Canturile pe lungime și vârfurile șuruburilor sistemului REHAU de încălzire/răcire în perete cu montare uscată se vor șpăclui temeinic. Canturile transversale ale plăcilor se vor șlefui, fiind în prealabil necesară curățarea cu un burete sau cu o pensulă umedă. Toate rosturile plăcilor trebuie să fie curate.



Rosturile sistemului REHAU de încălzire/răcire prin perete cu montare uscată se vor proteja împotriva unor eventuale crăpături cu armături din bandă de hârtie. Acestea se vor umezi înainte de folosire, pentru a se evita formarea golurilor de aer.

Șpăcluirea subtratului planșeului se face cu ajutorul șpaclului Lafarge LaFillfresh B45 sau Lafarge LaFillfresh B90 prin utilizarea armăturilor din bandă de hârtie. Etapele procesului de șpăcluire sunt:

1. Primul strat de șpăcluire cu LaFillfresh B45/B90
2. Aplicarea armăturilor din benzi de hârtie
3. Al doilea strat de șpăcluire cu LaFillfresh B45/B90
4. La nevoie se poate folosi masa fină de șpăcluit laFinish

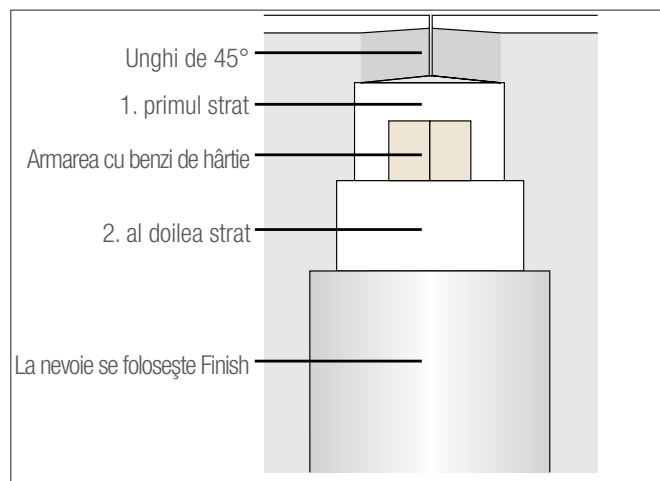


Fig. 4-35 Șpăcluire cu utilizarea de armături din benzi de hârtie

Spălarea, umplerea și aerisirea

Procesul de spălare se va efectua neapărat după montajul elementelor de perete active. La încheierea timpului de umplere, se va efectua un proces de echilibrare hidraulică a fiecărei ramificații de conductă sau a circuitelor termice individuale, prin racordarea directă a acestora la un distribuitor



Procedeul de aerisire se va efectua la un debit de minim 0,8 l/m corespunzător unei viteze de curgere 0,2 m/s, pentru a îndepărta golurile de aer formate.

Proba de presiune

Proba de presiune se va efectua după terminarea operațiunii de aerisire a sistemului și va fi executată în conformitate cu protocolul REHAU de verificare a presiunii la sistemele de încălzire/răcire prin pardoseală. În caz de îngheț, se vor lua măsuri speciale precum utilizarea unei instalații de încălzire pe durata construcției sau prin mijloace de prevenire a înghețului pentru a evita daune ale sistemului.



Aerisirea sistemului de conducte precum și proba de presiune sunt procedee obligatorii pentru punerea în funcțiune a sistemului REHAU de încălzire/răcire prin perete cu montare uscată.

4.3.3 Tratarea suprafețelor

Fundamentul

Fundamentul reprezintă suprafața din încăperea alocată sistemului REHAU de încălzire/răcire prin perete cu montare uscată inclusiv rosturi, care trebuie să corespundă cerințelor ȐNORM DIN 18202 cu privire la planeitatea suprafețelor. Temelia trebuie să fie uscată, rezistentă și curată



La utilizarea unor tapete speciale, a stratifierilor lucioase, instalații de iluminare indirecte sau difuze apar cerințe speciale privind planeitatea temeliei. În acest caz este necesară o șpăcluire temeinică a substratului planșeului.

Se vor respecta indicațiile de execuție ale treptelor de calitate Q3 respectiv Q4.

Grund

Înainte de aplicarea straturilor de vopsea sau tapet, suprafața planșeului pentru încălzire/răcire prin perete cu montare uscată și suprafețele șpăcluite se vor trata cu vopsea corespunzătoare de grund, pentru a egaliza capacitatea de absorbție a cartonului sau rosturilor șpăcluite. În cazul în care pe plăcile de ipsos-carton se aplică direct vopseaua în dispersie pentru interior, capacitatea de absorbție a plăcii poate conduce la formarea de pete de culoare sau umbre. La vopsiri repetate poate apărea scorjirea stratului de vopsea.

Vopsele și lacuri

La tencuirea sistemului REHAU de încălzire/răcire prin perete cu montare uscată pot fi utilizate unelte din material plastic precum raspele sau rulouri. În acest caz se vor respecta indicațiile producătorului cu privire la execuția zugrăvelilor. Acest sistem este apt pentru majoritatea vopselelor în dispersie disponibile. Vopseaua poate fi aplicată fie cu pensula, cu rulouri sau cu pistoale de vopsit, cu condiția ca în prealabil suprafața să fi fost tratată cu vopsea de grund.



Vopsele pe bază minerală precum culorile de calc, de sodiu-silicat sau silicat nu se pot utiliza în acest caz.

Fibrele de carton care prin tratarea cu vopsea de grund nu au fost amorțate, se vor îndepărta înainte de aplicarea vopselei. La execuția lăcuirii suprafețelor se recomandă o îmbrăcăminte în strat dublu și respectarea indicațiilor de execuție pentru treapta de calitate Q4 referitoare la șpăcluire.

Tapete și tencuieli

Înainte de tapetării se recomandă aplicarea unui grund de tapet. Acesta ușurează, în cazul unor renovări ulterioare, operația de dezlipire a tapetului



La execuția tapetului se va folosi exclusiv lipici pe bază de metilceluloză pură.

Descoperirea țevilor medii de conducere

Țevile medii de conducere pot fi găsite de-a lungul unui proces de încălzire cu ajutorul unei folii termice. Folia termică va fi așezată în locul unde se derulează verificarea în timpul funcționării instalației REHAU de încălzire în perete. Foliile termice se pot reutiliza.

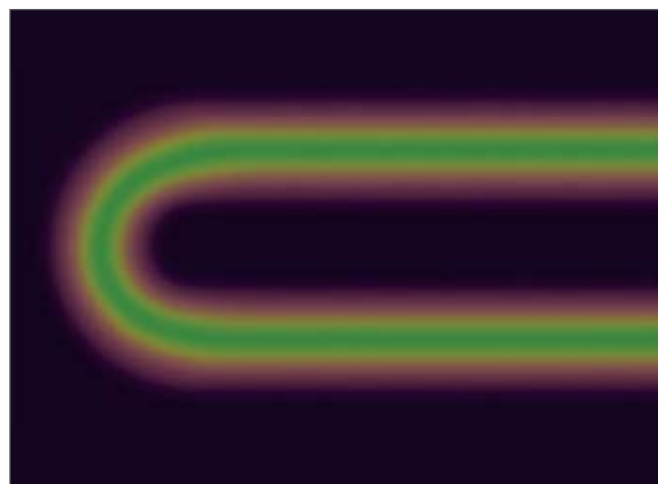


Fig. 4-36 Descoperirea țevilor medii de conducere REHAU.

4.3.4 Rosturile și racordurile

Rosturile și racordurile trebuie prevăzute încă din faza de proiectare. În acest caz se va ține seama de principiile constructive și de proiectare:

- Rosturile seismice ale clădirii vor fi preluate constructiv respectându-se aceeași posibilitate de mișcare prin execuția rosturilor de dilatare în perete.
- Suprafețele pereților se vor delimita pe o suprafață de 10 m prin rosturi seismice sau de dilatare respectând cerințele DIN 18181
- Legăturile la planșeu și perete se realizează în execuție glisantă

Racord glisant în perete

Racordul în perete al sistemului REHAU de încălzire/răcire în perete cu montare uscată se face obligatoriu în sistem glisant. Dilatarea elementelor peretelui în funcție de temperatură se compensează prin intermediul acestui racord în sistem glisant. Profilul de racord la perete este vizibil în zona rosturilor glisante. Canta sistemului REHAU de încălzire/răcire în perete cu montare uscată se poate acoperi cu un profil special.

Sistemul de îngrădire prin șipci de susținere se poate afla la o distanță maximă de 10 cm de suprafața peretelui adiacent.

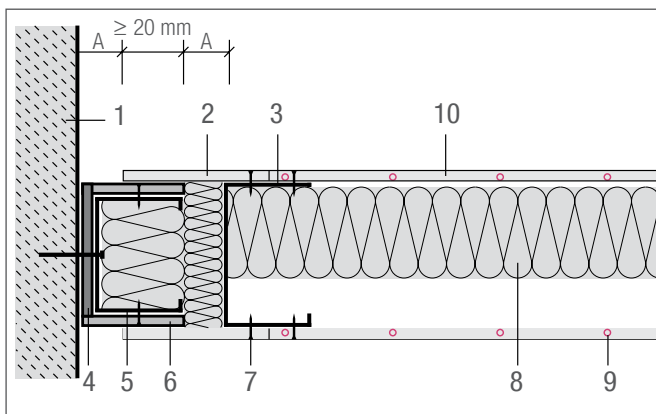


Fig. 4-37 Racord în perete glisant

- 1 Perete exterior
 - 2 Porțiune inactivă a peretelui
 - 3 Profil din tablă-CW zincată
 - 4 Închidere elastică
 - 5 Profil de legătură
 - 6 Plăci de carton
 - 7 Șuruburi rapide
 - 8 Izolație
 - 9 RAUTHERM S 10,1 x 1,1
 - 10 REHAU sistem de încălzire/răcire
- A - distanță de mișcare

Rosturi panou deschise

Un rost deschis poate fi utilizat în scopuri decorative pentru separarea învelișului sau pentru limitarea îngustării în zona peretelui. Rostul care s-a format poate fi acoperit cu un profil de acoperire.

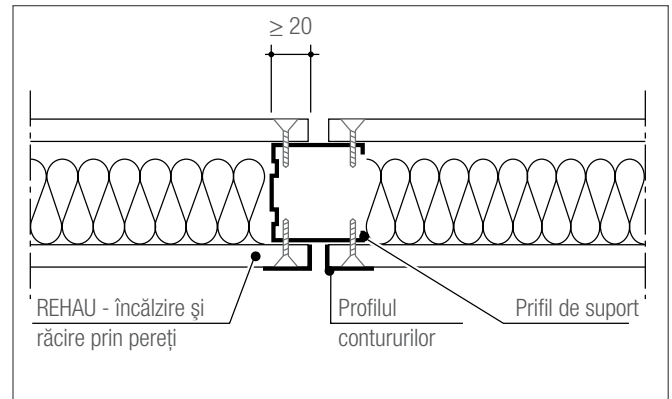


Fig. 4-38 Rosturi panou deschise

Rosturi seismice

Rosturile seismice trebuie separate de construcția peretelui. Rosturile seismice se folosesc la trecerea dintre rosturile constructive sau în cazul în care lungimea peretelui necesită o împărțire pe secțiuni. La sistemul REHAU de încălzire/răcire în perete cu montare uscată împărțirea se face în segmente de 10 m.

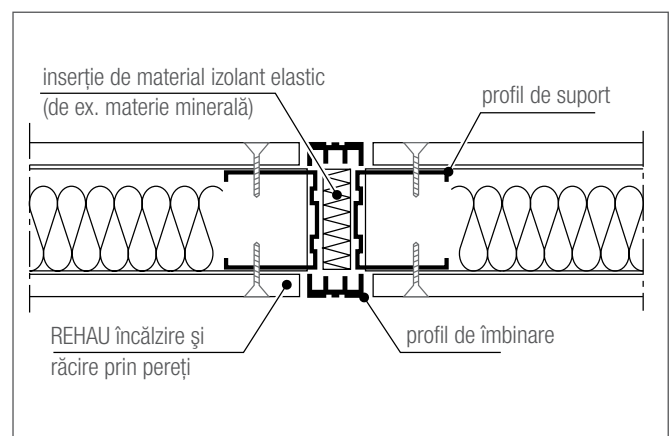


Fig. 4-39 Rosturi seismice

4.3.5 Proiectarea

Bazele proiectării

Montajul de specialitate al sistemului REHAU de încălzire/răcire în perete cu montare uscată presupune aprobarea proiectului de către un arhitect și un proiectant de specialitate. Eventuale elemente integrate în perete, precum tablouri sau tapete speciale trebuie avute în vedere încă din faza de proiectare, pentru a putea defini zonele active ale instalației de încălzire/răcire în perete cu montare uscată. În acest sens este necesară o coordonare din timp. Indicațiile pentru planificarea generală pot fi găsite în capitolul sisteme de încălzire/răcire REHAU în perete cu montare umedă.

Randamentul de încălzire/răcire

Randamentele de încălzire, respectiv răcire ale sistemului REHAU de încălzire/răcire în perete cu montare uscată corespund valorilor din EN 14240 (pentru răcire) și EN 14037 (pentru încălzire), aceste valori fiind emise de către un institut abilitat și certificat în această privință:
Randament nominal de răcire conf. EN 14240
Randament de încălzire conf. EN 14037

Diagrama randamentelor de încălzire/răcire radiantă în perete cu montare uscată a sistemului REHAU se poate accesa pe pagina noastră de internet www.rehau.ro



La încălzire, temperatura maximă de funcționare a sistemului REHAU de încălzire/răcire în perete cu montare uscată este de +45°C. O depășire a acestei temperaturi conduce la distrugerea elementelor de perete.

Legăturile hidraulice

Pentru sistemul REHAU de încălzire/răcire în perete cu montare uscată se pot utiliza următoarele tipuri de legături

- Legătură individuală
- Legătură în serie



Pentru a evita crearea apei de condens la răcire, se va izola împotriva difuziei de vapori.

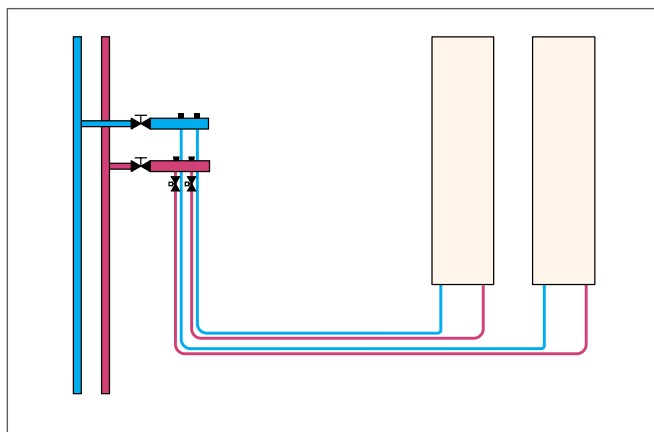


Fig. 4-40 Reprezentare schematică legătură în paralel

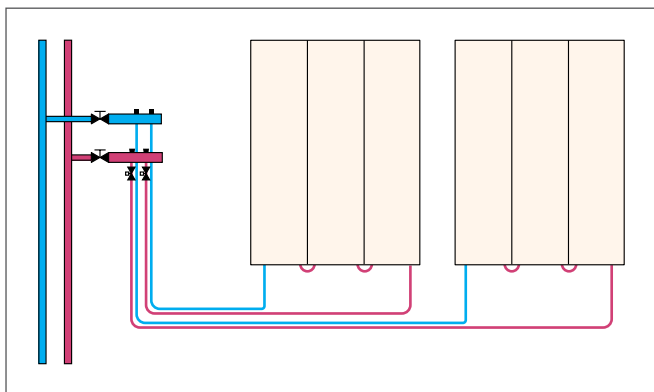


Fig. 4-41 Reprezentare schematică legătură în serie

Tehnica de reglare

Pentru funcționarea sistemului REHAU de încălzire/răcire în perete cu montare uscată trebuie folosite sisteme individuale de reglare a temperaturii pentru fiecare încăpere. Pentru a evita formarea apei de condens în încăperi în cazul răcirii trebuie monitorizată temperatura punctului de condens. La răcire este necesar ca diferența dintre temperatura de tur a sistemului REHAU de încălzire/răcire în perete cu montare uscată și temperatura punctului de condens să fie dată de distanța de siguranță de + 2K:

$$T_{\text{tur}} = T_{\text{pct. condens}} + 2K$$

Formarea aerului condensat la suprafața sistemului REHAU de încălzire/răcire în perete cu montare uscată poate conduce la denivelarea suprafeței plăcilor. Umezeala repetată la nivelul planșeului poate să conducă până la distrugerea elementelor de răcire în tavan.

Confortul termic

Pentru a crea un climat termic confortabil într-o încăpere, la încălzirea prin sistemul REHAU de încălzire/răcire în perete cu montare uscată trebuie avută în vedere în timpul montării temperatura suprafeței elementelor de perete.



Planificarea montării se va face în așa fel încât temperatura suprafeței peretelui să nu depășească +35° C.

Câmpurile de încălzire în perete / Dimensiuni de legare elemet de perete VA 45						
Parametrii de pozare VL/RL/RT = 37/33/20 °C – modulul de încălzire						
Lungime x lățime	Suprafață	Randament	Randament specific	Debit	Debit specific	Pierdere de presiune
2,0 x 0,625 m	1,25 m ²	119 W	95 W/m ²	26 kg/h	21 kg/m ²	14 mbar

Tabel 4-1 Parametrii de pozare

Număr (buc.)	Suprafață	Randament	Debit	Dimensiunile legăturilor
1	1,25	119	26	17 x 2,0
2	2,5	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 2,2
9	11,25	1071	234	20 x 2,2
10	12,50	1190	260	20 x 2,2
11	13,75	1309	286	20 x 2,2
12	15,00	1428	312	20 x 2,2

Tabel 4-1 Mărimea câmpurilor de încălzire / Montajul pe peretele exterior cu coeficient de conductivitate termică = 0,35 W&mpK

Suprafața câmpurilor de răcire/ Dimensiuni de legare elemet de perete VA 45						
Parametrii de pozare VL/RL/RT = 15/17/26 °C – modulul de răcire						
Lungime x Lățime	Suprafață	Randament	Randament specific	Debit	Debit specific	Pierdere de presiune
2,0 x 0,625 m	1,25 m ²	75 W	60 W/m ²	26 kg/h	21 kg/m ²	17 mbar

Tabel 4-1 Parametrii de pozare

Număr (buc.)	Suprafață	Randament	Debit	Dimensiunile legăturilor
1	1,25	75	26	17 x 2,0
2	2,5	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 2,2
9	11,25	675	234	20 x 2,2
10	12,50	750	260	20 x 2,2
11	13,75	825	286	20 x 2,2
12	15,00	900	312	20 x 2,2

Tabel 4-1 Mărimea câmpurilor de răcire / Montajul pe peretele exterior cu coeficient de conductivitate termică = 0,35 W&mpK
(temperaturile VL/RL rotunjite)

5 ÎNCĂLZIREA ȘI RĂCIREA SUPRAFEȚELOR

ACCESORIILE SISTEMULUI REHAU

5.1 Banda perimetrală REHAU



Fig. 5-1 Banda perimetrală REHAU



- Folie autoadezivă
- Adecvată pentru șapă umedă
- Se mulează bine pe colțuri

Domenii de utilizare

- Placa REHAU cu nuturi vario
- Placa REHAU cu nuturi varionova
- Sistemul REHAU tacker
- REHAU RAUFIX
- Plasa de sîrmă REHAU
- Sistemul REHAU uscat

Descriere

Folia din PE rezistentă la rupere împiedică pătrunderea umidității din șapă și împiedică formarea punților fonice și termice. Banda perimetrală REHAU asigură spațiul de minim 5 mm necesar pentru dilatarea șapei, impus de DIN 18560.

Date tehnice

Material strat profilat	PE
Material folie	PE
Clasă material conf. DIN 4102	B2
Clasă material conf. DIN 13501	E
Înălțime (mm)	150
Grosime (mm)	10

Montajul



La îmbinări, banda se va suprapune pe o porțiune de min. 5 cm.

1. Aplicarea benzii perimetrare cu stratul din PE către încăperea
2. Aplicarea foliei din PE pe sistemul REHAU de încălzire/răcire prin pardoseală
3. Dezlipirea benzii protectoare de pe folia din PE și lipirea acesteia pe placa sistemului

5.2 Profilul REHAU de rosturi de



Fig. 5-2 Profil REHAU de rosturi de



- Autoadeziv
- Flexibil
- Montaj rapid

Domeniu de utilizare

- Placă REHAU cu nuturi vario
- Placă REHAU cu nuturi varionova
- Sistemul REHAU tacker
- REHAU RAUFIX
- Plasa de sîrmă REHAU
- Sistemul REHAU uscat
- Placă de bază REHAU TS-14
- REHAU sistem de reabilitare 10

Descriere

Setul de formare a profilului de rosturi servește realizării unor rosturi cu elasticitate permanentă în șapa de încălzire și delimitării câmpurilor de șapă. Șinele speciale sunt autoadezive și asigură fixarea durabilă pe sistemele REHAU de încălzire/răcire prin pardoseală.

- Profil de rosturi de dilatare

Înălțime x grosime x lungime: 100 x 10 x 1200 mm

- Profil de umplere

Înălțime x grosime x lungime: 24 x 18 x 1200 mm

Montajul

1. Se vor tăia cca. 30 cm din conducta de protecție a țevii REHAU, iar aceasta se va monta prin clipsare peste țevile de legătură.
2. Profilul cu rosturi de dilatare se va desclicheta în zona țevilor de legătură (folosind unealta de desclichetare).
3. Banda de protecție de la capătul profilului se va dezlipi.
4. Lipirea profilului.



Fig. 5-3 Profil de rosturi de dilatare REHAU montat pe placa cu nuturi varionova

5.3 Bandă izolatoare REHAU

Componentele sistemului

Folie fonoizolatoare REHAU din EPS

Folie termoizolatoare REHAU suplimentară din EPS

Folie termoizolatoare REHAU suplimentară din PUR

Domenii de utilizare

Foliile izolatoare suplimentare se regăsesc pentru următoarele sisteme REHAU:

- Placă REHAU cu nuturi vario
- Placa REHAU cu nuturi varionova
- Sistemul REHAU tacker
- REHAU RAUFIX
- Plasa de sîrmă REHAU
- Sistemul REHAU uscat



La utilizarea sistemului REHAU uscat în combinație cu plăci de șapă uscată este permisă termoizolația suplimentară EPS 035 DEO cu o grosime > 30 kg/m³.

Descriere

Foliile REHAU izolatoare termic sau acustic sunt fabricate din spumă dură poliuretanică fără freon conf. ÖNORM 13163.

Izolația termică suplimentară PUR constă din spumă dură poliuretanică fără freon, acoperită etanș pe ambele părți cu o folie de aluminiu conf. ÖNORM 13165

Montajul



La montarea mai multor straturi de izolație, se acceptă ca maxim două straturi să fie fonoizolante. Grosimea de compactare pentru toată izolația în acest caz nu trebuie să depășească următoarele valori:

5 mm la o sarcină de circulație < 3 kN/mp

3 mm la o sarcină de circulație < 5 kN/mp

Materialele izolante se aplică fără goluri pe toată suprafața, evitându-se rosturile încrucișate.

Izolațiile polistratificate se dispun astfel încât între rosturile stratului superior și cele ale stratului inferior să existe o suprapunere de minim 10 cm.

În cazul unei izolații fonice și termice sub șapa umedă se aplică mai întâi izolația fonică (acest lucru nu este valabil pentru plăci izolante fonice și în cazul echilibrării țevilor cu plăci termoizolante).

Date tehnice

Tip și denumire	Fonoizolație EPS				Termoizolație suplimentară EPS										Termoizolație suplimentară PUR cașerată cu folie de aluminiu			
	30-2	50-2	70-2		10	10	10	20	30	30	30	40	40	50	50	50	PUR 40	PUR 50
Material	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 035 DEO dh	EPS 040 DEO dm	EPS 035 DEO dh	EPS 035 DEO dh	PUR 025 DEO dh	PUR 025 DEO dh	
Art. Nr.	239053- 001	239303- 001	239093- 001		239113- 001	239123- 001	286328- 001	239313- 001	239133- 001	239323- 001	239143- 001	239163- 001	239153- 001	239183- 001	227828- 001	227838- 001		
Grosime de compactare	mm	50	70		10	10	10	20	30	30	40	50	50	50	50	40	40	50
Lungime	mm	2	2		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lățime	mm	1000	1000		1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1200	1200	1200
Grosime	mm	500	500		500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	600	600	600
Conductibilitate termică	W/mK	0,040	0,040		0,040	0,035	0,035	0,035	0,040	0,035	0,035	0,035	0,040	0,035	0,035	0,025	0,025	0,025
Sarcină de circulație maximă	kN/m ²	0,75	1,25	2,00	0,25	0,25	0,25	0,55	0,75	0,85	1,10	1,30	1,30	1,40	1,40	1,60	1,60	2,00
Rigiditate dinamică	MN/m ³	5,0	5,0	10,0	20,0	28,0	36,0	36,0	20,0	36,0	28,0	20,0	20,0	28,0	36,0	100,0	100,0	100,0
Grad de amortizare fonică¹	dB	20	15	30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Clasa de construcție conf. ÖNORM DIN 4102		B1	B1	B1	B1	B1	B1	B1	B1	B1	B1	B1	B1	B1	B1	B1	B2	B2
Punct de inflamabilitate conf. ÖNORM EN 13501		E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E

¹ Grad de amortizare a zgomotului produs de pași la un planșeu masiv și o șapă aplicată pe fonoizolație cu masa > 70 kg/mp

5.4 Banda adezivă și dispozitivul REHAU de derulare a benzii adezive



Fig. 5-4 Banda adezivă REHAU



Fig. 5-5 Dispozitiv REHAU de derulare a benzii



- putere de lipire ridicată
- rezistență la rupere
- dispozitiv de derulare extrem de ușor

Domeniu de utilizare

- La lipirea obligatorie a foliilor în punctele de suprapunere pentru sistemele REHAU tacker, REHAU-RAUFIX, REHAU- plasă de sârmă și sistem REHAU uscat în combinație cu șapă umedă.
- La lipirea obligatorie a foliei autoadezive la banda perimetrală REHAU fără benzi de lipire cașerate.

Date tehnice

Lățime rolă	50 mm
Lungime rolă	66 m
Rezistență la rupere	Minim 10 N/mmp

5.5 Pompa de presiune REHAU

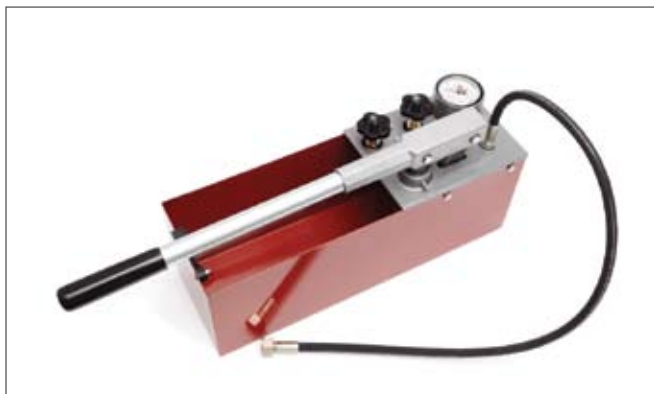


Fig. 5-6 Pompa de presiune REHAU



- Pompă de verificare de înaltă precizie pentru verificarea exactă și rapidă a presiunii și etanșeității
- Posibilitate de verificare a presiunii cu apă și antigel
- Umplerea și verificarea presiunii au loc într-o singură etapă

Domenii de utilizare

Cu ajutorul pompei de presiune se verifică presiunea și etanșeitățile registrelor de țevi ale sistemelor REHAU de încălzire/răcire prin pardoseală conf. DIN 4725, partea a 4-a.

Date tehnice

Dimensiuni	720 x 170 x 260 mm
Volum recipient	12 litri
Interval de presiune	0-60 bar
Volum de aspirație	Cca. 45 ml/cursă
Racord	R1/2"
Greutate	Cca. 8 kg

5.6 Aditivi de șapă P REHAU



Fig. 5-7 Aditivul de șapă P REHAU



- Îmbunătățirea capacității de fluidizare și prelucrare
- Omogenizarea structurii șapei
- Îmbunătățirea rezistenței la tracțiune din încovoiere și presiune
- Îmbunătățirea caracteristicilor termice

Domeniu de utilizare

Aditivul de șapă P REHAU este apt pentru utilizarea împreună cu șape de ciment conform DIN 18560.

Dozare

Caz general: 0,035 kg aditiv de șapă P / grosime cm șapă și mp de suprafață.

Date tehnice

Livrare	Canistră de 10 kg
Densitate	1,1 g/cm ³
Coeficient PH	8
Comportament la foc	Neinflamabil
Depozitare	În loc răcoros și uscat peste 0°C
Evaluare ecologică	Nedăunător
Termen de valabilitate	Vezi ambalaj

5.7 Aditivi de șapă Mini REHAU și fibre de armare



Fig. 5-8 Componentele REHAU de șapă mini



- Realizare de șape cu straturi subțiri
- Creșterea substanțială a rezistenței la încovoiere și la apăsare
- Reducerea cantității apei de amestec
- Îmbunătățirea posibilității de prelucrare

Prin adăugarea componentei REHAU de șapă mini, a fibrelor REHAU de material plastic și creșterea conținutului de ciment, grosimea șapei la straturi de încălzit poate fi redusă după DIN 18560 la 30 mm de acoperire a șapei deasupra coamei țevilor.

Domenii de utilizare

- Șape de ciment conform DIN 18560
- Pentru toate sistemele REHAU de încălzire/răcire prin pardoseală

Descriere

- Prin adăugarea aditivului de șapă mini, clasa de rezistență a cimentului crește
- Se reduce riscul formării crăpăturilor în șapă în timpul procesului de uscare și întărire



Fig. 5-9 Fibre REHAU din material plastic

Dozare raportată la suprafață

- În general 0,2 kg componentă de șapă mini pe cm grosime a șapei și mp de suprafață
- În general 10 g fibră material plastic pe cm grosime a șapei și mp suprafață

Date tehnice aditiv de șapă mini

Livrare	Canistră de 25 kg
Densitate	1,05 g/cm ³
Coefficient PH	8
Comportament la foc	Greu inflamabil
Depozitare	În loc uscat peste 0°C
Evaluare ecologică	Nedăunător
Termen de valabilitate	Vezi ambalaj

Date tehnice fibre din material plastic

Livrare	Pungă de 1 kg
Material fibră	Polipropilenă
Formă	Fibre
Lungime fibră	19-20 mm
Greutate	Circa 0,9 g/m ³



Fig. 5-10 Stație REHAU de măsurare a umidității

Descriere

În funcție de tipul finisajului, șapa nu trebuie să depășească un anumit coeficient de umiditate înainte de turnare.

Pentru determinarea umezelii din șapă se fac măsurători CM prin recoltare de probe din șapă. Prin măsurători a gradului de umiditate în locuri nemarcate nu este exclusă apariția daunelor la sistemul de încălzire.

Pentru marcajul acestor zone sensibile se folosesc puncte de măsurare a gradului de umiditate. Punctele de măsurare a umidității se așează, înainte de turnarea șapei, cu cele 4 piciorușe pe suprafața sistemului de încălzire.

Cu ajutorul unei unelte ascuțite se vor marca 4 puncte de sprijin pe folia de acoperire a sistemului de încălzire. Numărul și poziția punctelor de măsurare se va stabili de către arhitectul sau executantul instalației. După caz, o încăpere poate beneficia de cel puțin un punct de măsurare.



Fig. 5-11 Dispozitiv REHAU de derulare a țevii



- Mânuire simplă și rapidă
- Pozare rapidă și ușoară a țevilor RAUTHERM S, RAUTITAN stabil și RAUTITAN flex
- Pozarea se poate realiza de către o singură persoană

Domenii de utilizare

- Țeavă RAUTHERM S
- Țeavă RAUTITAN flex
- Țeavă RAUTITAN stabil

La țevi cu diametru nominal de maxim 20 mm și lungime de până la 600 m.

Descriere

Dispozitivul REHAU de derulare țevilor REHAU permite pozarea ușoară și rapidă a țevilor pe șantier.

Montajul

1. dezactivarea șurubului de siguranță
2. desfășurați picioarele mobile
3. trageți în afară piciorul de alungire
4. desfășurați brațele mobile
5. trageți brațele de fixare vertical
6. trageți în afară alungirile până la o distanță maximă egală cu înălțimea/diametrul inelului

Date tehnice

Diametru total	1,40 m
Înălțimea dispozitivului de derulare montat	Cca. 86 cm
Material	Oțel zincat
Greutate fără rola de țevi	Cca. 12,5 kg

5.10 Dispozitiv termic de derulare REHAU



Fig. 5-12 Dispozitiv termic de derulare REHAU



Pozare ușoară a țevilor la:

- Temperaturi exterioare scăzute și în încăperi neîncălzite
- Pasuri de pozare înguste
- Pozarea rolor de țevi de lungimi până la 600 m

Domeniu de utilizare

Potrivit pentru role de țevi:

- De până la 600 m lungime cu un diametru exterior de maxim 17 mm
- De până la 500 m lungime cu un diametru exterior de maxim 20 mm
- De până la 350 m lungime cu un diametru exterior de maxim 25 mm
- De până la 200 m lungime cu un diametru exterior de maxim 32 mm

Condiții de utilizare:

- Curent trifazat de 400 Volt/16 Amperi pentru aparatul de revenire
- Existența unei surse de apă
- Distribuitorul circuitului de încălzire să fie instalat în poziția prevăzută pentru aceasta.



Utilizarea dispozitivului termic de derulare REHAU este prevăzută ca fiind obligatorie la amplasarea șinelor RAUFIX pentru sistemele țevilor de încălzire/răcire în podea în combinație cu țevile RAUTHERM S cu valori 17x2,0 mm, 20x2,0 mm precum și RAUTITAN flex 16x2,2 mm la distanțe de pozare mai mici de 15 cm și temperaturi sub 10°C.

Descriere

Dispozitivul termic de derulare REHAU se compune din aparatul de derulare, la care poate fi atașat aparatul de temperare cu pompa de circulație. Prin circulația de apă caldă la temperatura de 50°C până la 60°C țevile de instalat devin și în condiții neprielnice moi și maleabile, iar instalarea lor se face fără probleme și repede.

Montajul

1. Turul/returul aparatului de temperare să fie legat de turul/returul distribuitorului circuitului de încălzire REHAU
2. Legătura de țevi să fie pusă pe dispozitivul de derulare
3. Turul legăturii de țevi să fie conectat la ieșirea corespunzătoare a distribuitorului
4. Returul legăturii de țevi să fie conectat la lancea de tambur a dispozitivului de derulare, iar de acolo prin legătură de furtun înapoi la distribuitorul circuitului de încălzire
5. Legătura de țevi și aparatul de temperare să fie umplute cu apă și puse în funcțiune

Date tehnice

Lungime	1,20 m
Lățime	1,78 m
Înălțime	0,93 m
Greutate fără legătura de țevi	Cca. 37 kg

6 ÎNCĂLZIREA ȘI RĂCIREA SUPRAFEȚELOR

DISTRIBUITORUL

6.1 Distribuitorul REHAU HKV-D



- Alamă Ms de calitate superioară
- Puncte de îmbinare etanșă
- Ușurință la montaj datorită poziției intercalate a niplurilor de racord
- Posibilitate de racordare alternativă a distribuitorului
- Gata montat pe console

Domeniu de utilizare

Distribuitorul HKV/HKV-D se utilizează pentru distribuirea și regularizarea debitului la instalațiile de încălzire/răcire a suprafețelor. Distribuitorul HKV/HKV-D funcționează cu apă încălzită conform VDI 2035. La instalațiile unde apa de încălzire conține particule de coroziune sau impurități se va monta în interiorul instalației un filtru cu un diametru de maxim 0,8 mm. Presiunea de funcționare maximă admisă este de 8 bari la o temperatură de 80°C. Presiunea de control maximă admisă este de 8 bari la o temperatură de 20°C.

Accesorii

- Dulap distribuitor montat în sistem aparent sau îngropat
- Set de montaj pentru contorul de energie termică
- Stație de reglare a temperaturii TRS-V
- Kit pentru reglarea agentului termic 1"

HKV-D

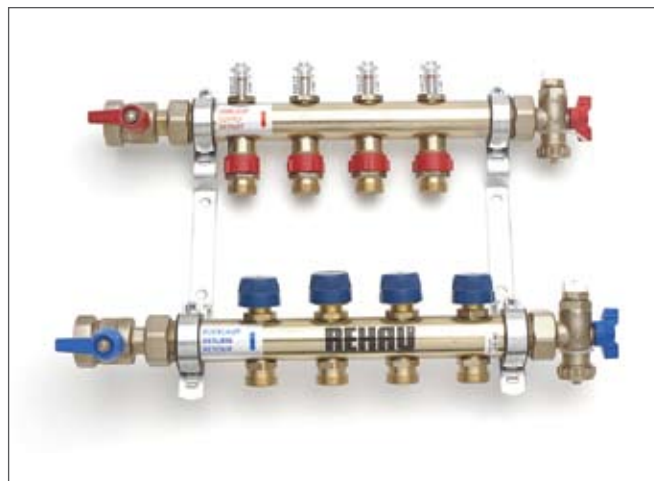


Fig. 6-1 Distribuitorul REHAU HKV-D

- Ventil de reglaj fin pe tur
- Ventil termostat pe retur
- Robinet sferic pe tur și retur
- Piesă de capăt cu rol de aerisire/golire
- Suport zincat cu manșoane fonoizolante
- Debimetru pe tur
- Ventil termostat pe retur

Date tehnice ale distribuitorului HKV-D

Material	Alamă
Distribuitor/colector	Conductă separată din alamă cu diametrul de 1"
Circuit termic	Pentru 2-12 circuite termice
HKV-D	Câte un debimetru pentru fiecare circuit de tur. Ventil termostat de reglaj pe fiecare circuit de retur.
Tipul de racord	M30x1,5 mm
Capacele distribuitorului	Cu ventil de aerisire/umplere/golire
Distanța dintre niplurile de racord	55 mm
Racord demontabil pentru	Pentru înșurubarea REHAU cu inel de strângere
Suport/consolă	Cu izolație fonică, poate fi montat pe perete sau în dulap

Număr de circuite	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Lungime în mm	190	245	300	355	410	465	520	575	630	685	740
Lungime totală în mm	307	362	417	472	527	582	637	692	747	802	857

Tabel 6-1 Dimensiunile constructive ale distribuitorului HKV-D

Dimensiunile de racord ale distribuitorului HKV-D

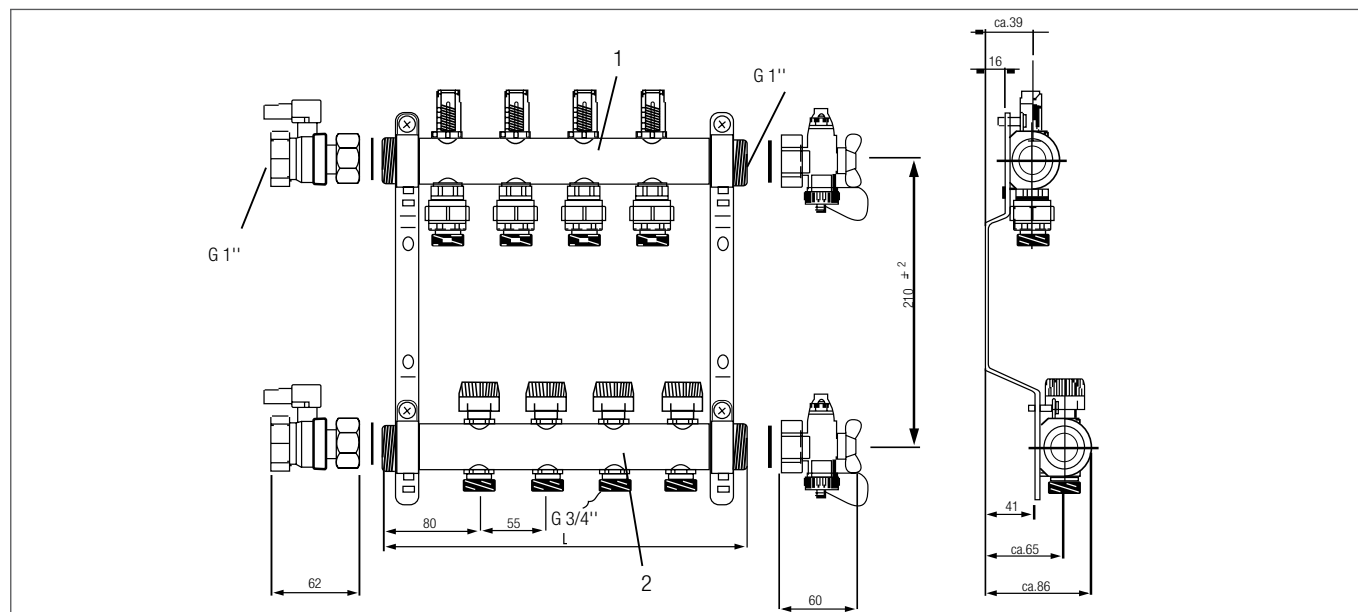


Fig. 6-2 Dimensiunile de racord ale distribuitorului HKV-D

1 Tur 2 Retur



Fig. 6-8 Dulapul pentru distribuitorul REHAU în sistem îngropat (fără ușă)



Fig. 6-10 Dulap pentru distribuitor REHAU în sistem îngropat

Acest dulap este conceput pentru a fi montat în sistem îngropat. Este construit din tablă de oțel zincată și poate fi reglat pe înălțime și adâncime. Nișa frontală (110-160 mm) este detașabilă și reglabilă cu ajutorul, fiind din material zincat galvanic și suflat conform RAL 9010. Nișa frontală conține ușița suflată. Pe pereții laterali ai dulapului, în stânga sau la alegere în dreapta, sunt ștanțate turul și returul.

Nișa inferioară reglabilă asigură o poziționare optimă a dulapului pe suprafața șapei.



Fig. 6-9 Vedere detaliată picior reglabil al carcasei



Fig. 6-11 Vedere în detaliu nișă inferioară pentru poziționare pe șapă



Pentru o poziționare corectă pe suprafața șapei, nișa inferioară se va fixa cu 2 șuruburi din oțel.

Tip dulap	1	2	3	4
Număr câmpuri termice	Max. 3 circuite	Max. 5 circuite	Max. 10 circuite	Max. 12 circuite
Înălțimea construită a dulapului (mm) ¹	708	708	708	708
Lățime totală exterioară a dulapului (mm) fără nișa frontală "B"	489	574	874	1174
Lățime totală exterioară a dulapului (mm) inclusiv nișa frontală "F"	513	598	898	1198
Dimensiunile interioare ale dulapului (mm) "C"	449	534	834	1134
Adâncime totală dulap ² în exterior (mm)	110-160	110-160	110-160	110-160
Greutate dulap (kg)	12,54	13,77	19,22	23,88

Tabel 6-2 Dimensiuni dulap îngropat (pentru montaj în perete/îngropat)

1 Înălțimea este reglabilă în trepte (70 mm) prin intermediul picioarelor reglabile ale carcusei

2 Nișa frontală poate fi fixată la orice adâncime între 110 și 160 mm. Astfel dulapul se poate adapta la adâncimea nișei

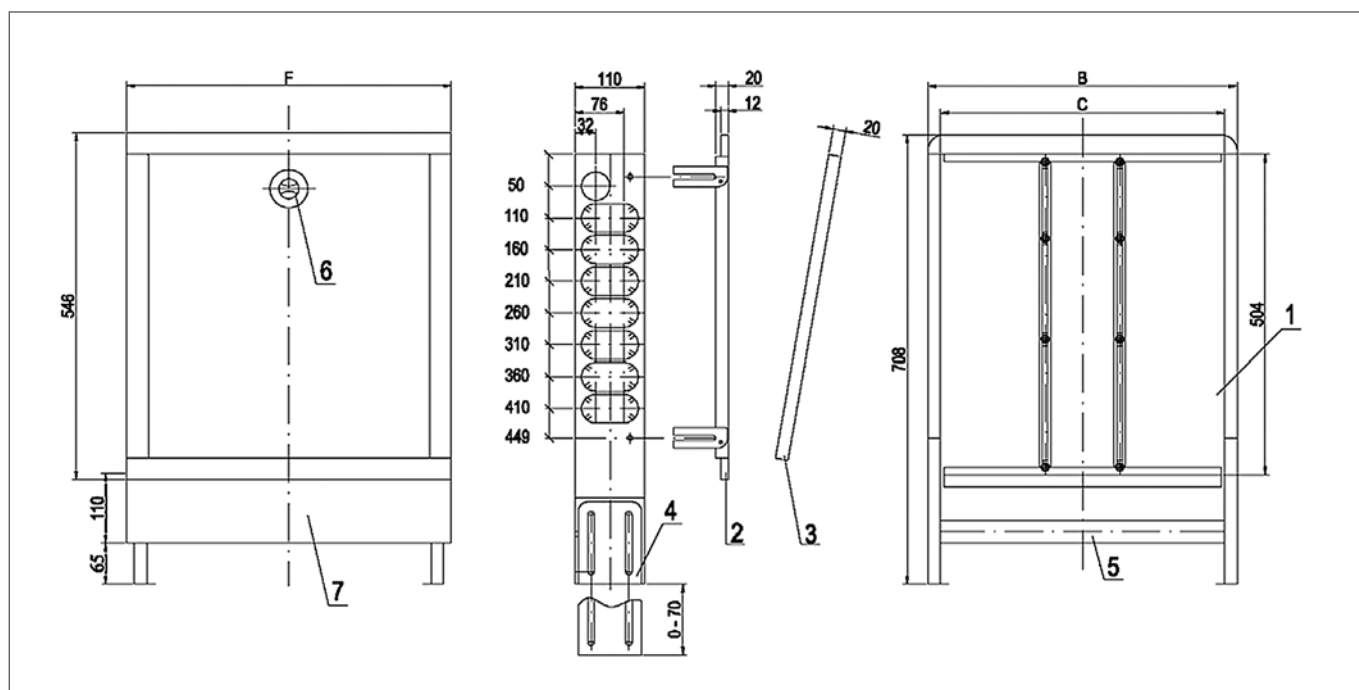


Fig. 6-12 Dulapul pentru distribuitor în sistem îngropat

- 1 Parte dorsală
- 2 Nișă frontală
- 3 Ușiță
- 4 Picior reglabil
- 5 Țeavă de deviere
- 6 Nișă pentru poziționare pe șapă

Tabel pentru alegerea dimensiunii dulapului pentru distribuitorul HKV-D (Alamă)

Număr de circuite pentru distribuitorul HKV-D	Echipare			Varianta în sistem îngropat 110 - Tipul...		
	WMZ	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
	FWRS	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
	TRS-V	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
2	1	2	2	3	3	
3	1	3	3	3	3	
4	2	3	3	3	3	
5	2	3	3	4	3	
6	3	3	3	4	3	
7	3	3	3	4	4	
8	3	4	4	4	4	
9	3	4	4	4	4	
10	3	4	4	4	4	
11	4	4	4	4	4	
12	4	4	4	4	4	

La alegere în această ordine:

1. Alegerea numărului necesar de circuite HKV (Alamă)

2. Alegerea echipării dorite:

- cu (●)/fără (○) set contor pentru cantitatea de energie termică (WMZ)
- cu (●)/fără (○) set de reglare a valorilor fixe (FWRS)
- cu (●)/fără (○) stație de reglare a temperaturii distribuitor (TRS-V)



Fig. 6-13 Dulapul pentru distribuitorul REHAU în sistem îngropat model 80 (fără ușă)

Dulapul REHAU pentru distribuitor 75 mm este conceput pentru a fi montat în sistem îngropat, spre exemplu în pereți în sistem uscat. Este construit din tablă de oțel zincată și poate fi reglat pe înălțime și adâncime, al fel ca și dulapul pentru distribuitor 110 cu montare îngropată (vezi Fig. 6-9 Vedere detaliată cu piciorul reglabil al carcasei, pagina 127). Nișa frontală (80-130 mm) este detașabilă și reglabilă, fiind din material zincat galvanic și suflat conform RAL 9010. Nișa frontală conține ușița suflată. Pe pereții laterali ai dulapului, în stânga sau la alegere în dreapta, sunt ștanțate turul și returul. Nișa inferioară reglabilă asigură o poziționare optimă a dulapului pe suprafața șapei (vezi Fig. 6-11 Vedere în detaliu nișă inferioară pentru poziționare pe șapă, pagina 127).



Fig. 6-14 Dulap pentru distribuitorul REHAU cu montare îngropată model 80



Din cauza înălțimii constructive reduse nu se pot incorpora accesorii precum setul de reglare a valorilor fixe sau stație de reglare a temperaturii. Setul contor pentru cantitatea de căldură poate fi incorporat doar începând cu o înălțime a dulapului de 100 mm. La o înălțime a dulapului de 80-90 mm consola distribuitorului de pe retur trebuie apăsată înapoi.

Tip dulap	1	2	3	4
Număr câmpuri termice	Până la 3 câmpuri	Până la 5 câmpuri	Până la 10 câmpuri	Până la 12 câmpuri
Înălțimea construită a dulapului (mm)1	708	708	708	708
Lățime totală exterioară a dulapului (mm) fără nișa frontală "B"	489	574	874	1174
Lățime totală exterioară a dulapului (mm) inclusiv nișa frontală "F"	513	598	898	1198
Dimensiunile interioare ale dulapului (mm) "C"	449	534	834	1134
Adâncime totală dulap2 în exterior (mm)	80-130	80-130	80-130	80-130
Greutate dulap (kg)	11,81	12,97	18,30	22,92

Tabel 6-3 Dimensiuni dulap îngropat (pentru montaj în perete/îngropat)

1 Înălțimea este reglabilă în trepte (70 mm) prin intermediul picioarelor reglabile ale carcusei

2 Nișa frontală poate fi fixată la orice adâncime între 80 și 130 mm. Astfel dulapul se poate adapta la adâncimea nișei

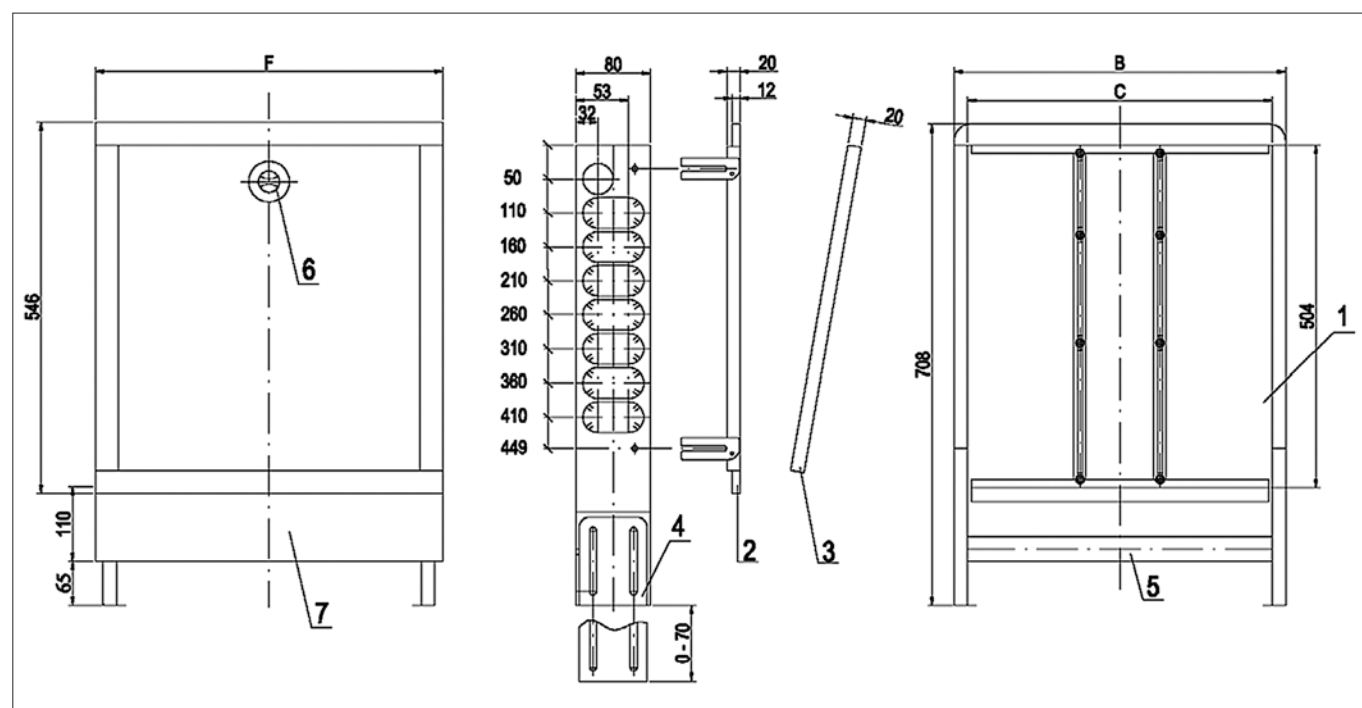


Fig. 6-15 Dulapul pentru distribuitor în sistem îngropat model 80

- 1 Parte dorsală
- 2 Nișă frontală
- 3 Ușiță
- 4 Picior reglabil
- 5 Țeavă de deviere
- 6 Închidere cilindru
- 7 Nișă pentru poziționare pe șapă

Dulap REHAU pentru distribuitorul în sistem aparent



Fig. 6-16 Dulap REHAU pentru distribuitorul în sistem aparent (fără ușiță)



Fig. 6-17 Dulap REHAU pentru distribuitorul în sistem aparent

În programa este inclus și un dulap REHAU pentru distribuitor conceput pentru a fi montat în sistem aparent din tablă de oțel zincată suflat conform RAL 9010, care poate fi reglat pe înălțime și adâncime (70 mm). Nișa frontală este detașabilă și reglabilă, fiind din material suflat și având o ușiță.

Tip dulap	1	2	3	4
Număr câmpuri termice	Până la 3 câmpuri	Până la 5 câmpuri	Până la 10 câmpuri	Până la 12 câmpuri
Înălțimea construită a dulapului (mm) ¹	565	565	565	565
Lățime totală exterioară a dulapului (mm) fără nișa frontală "B"	452	552	802	1102
Lățime "G" (mm)	430	530	780	1080
Înălțime (mm) "D"	450	450	450	450
Adâncime totală dulap în exterior (mm)	125	125	125	125
Greutate dulap (kg)	8,12	9,34	12,21	16,02

Tabel 6-4 Dimensiuni dulap îngropat (pentru montaj aparent)

¹ Înălțimea este reglabilă în trepte (70 mm) prin intermediul picioarelor reglabile ale carcusei

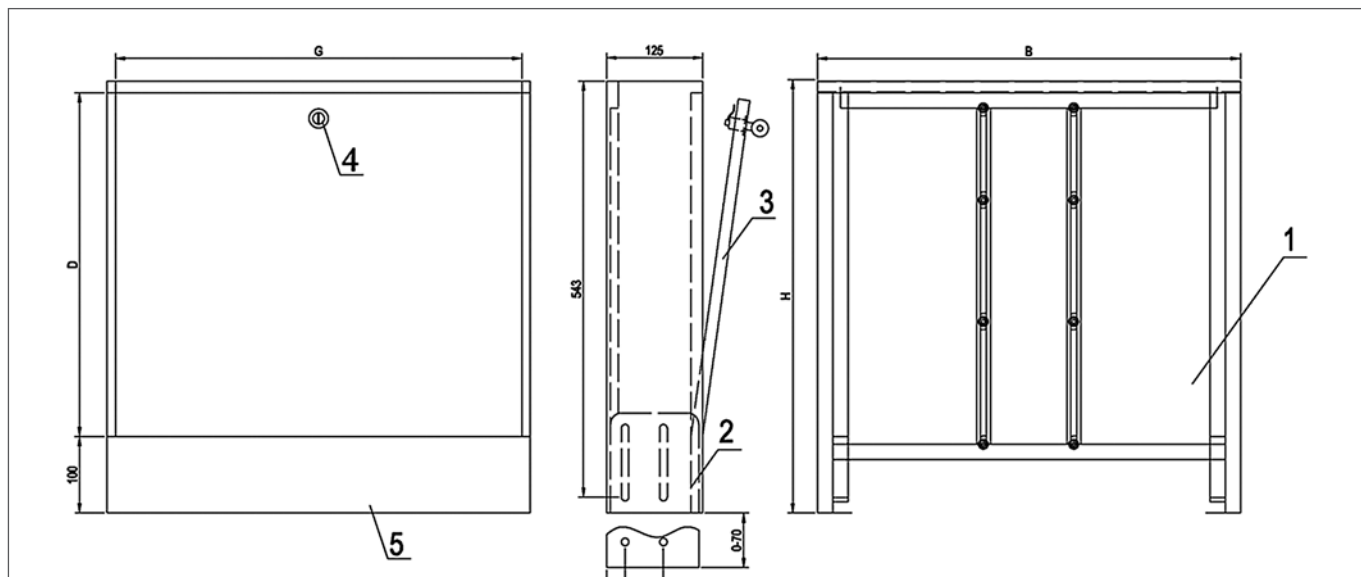


Fig. 6-18 Dulapul pentru distribuitor în sistem aparent

- 1 Parte dorsală
- 2 Picior reglabil
- 3 Ușiță
- 4 Închidere cilindru
- 5 Nișă pentru poziționare pe șapă

Număr de circuite pentru distribuitorul HKV-D	Echipe		Varianta în sistem aparent - Tipul...			
	WMZ					
	○	○	●	●	○	
	○	●	○	●	○	
	○	○	○	○	●	
2	1	2	2	3	3	
3	1	3	3	3	3	
4	2	3	3	3	3	
5	2	3	3	4	4	
6	3	3	3	4	4	
7	3	4	4	4	4	
8	3	4	4	4	4	
9	3	4	4	4	4	
10	3	4	4	4	4	
11	4	4	4	4	4	
12	4	4	4	4	4	

La alegere în această ordine:

1. Alegerea numărului necesar de circuite HKV (Alamă)
2. Alegerea echipării dorite:
 - cu (●)/fără (○) set contor pentru cantitatea de energie termică (WMZ)
 - cu (●)/fără (○) set de reglare a valorilor fixe (FWRS)
 - cu (●)/fără (○) stație de reglare a temperaturii distribuitor (TRS-V)



- Racord cu etanșare la distribuitor
- Posibilitate de montaj în partea stângă sau dreaptă a distribuitorului
- Posibilitate de reglare a debitului masic total

Componentele sistemului

- Piesă de ajustare pentru contoare
- G3/4 cu o lungime de 110 mm
- G1" cu o lungime de 130 mm
- Orificii pentru montarea senzorilor de imersie ai blocului de contorizare
- Ventil de închidere și reglare pentru debitul masic total



Datorită diferitelor înălțimi constructive ale dispozitivelor de calcul din dotarea contoarelor de căldură și a înălțimii dulapului există posibilitatea montării unui bloc de contorizare separat.

Atenție!

Distribuitorul se va monta cu tijele ventilului fiecărui circuit orientate în sus!

- Dispozitivul pentru racordarea contorului de energie termică se racordează direct la distribuitor cu ajutorul piulițelor de 1".
- Robineții sferici atașați la distribuitor pot fi montați la punctele de legătură ale dispozitivului pentru racordarea contorului de energie termică.

Reglarea debitului masic total conform diagramei din fig. 6-29, pagina 143, se face cu ajutorul unei chei hexagonale SW 8

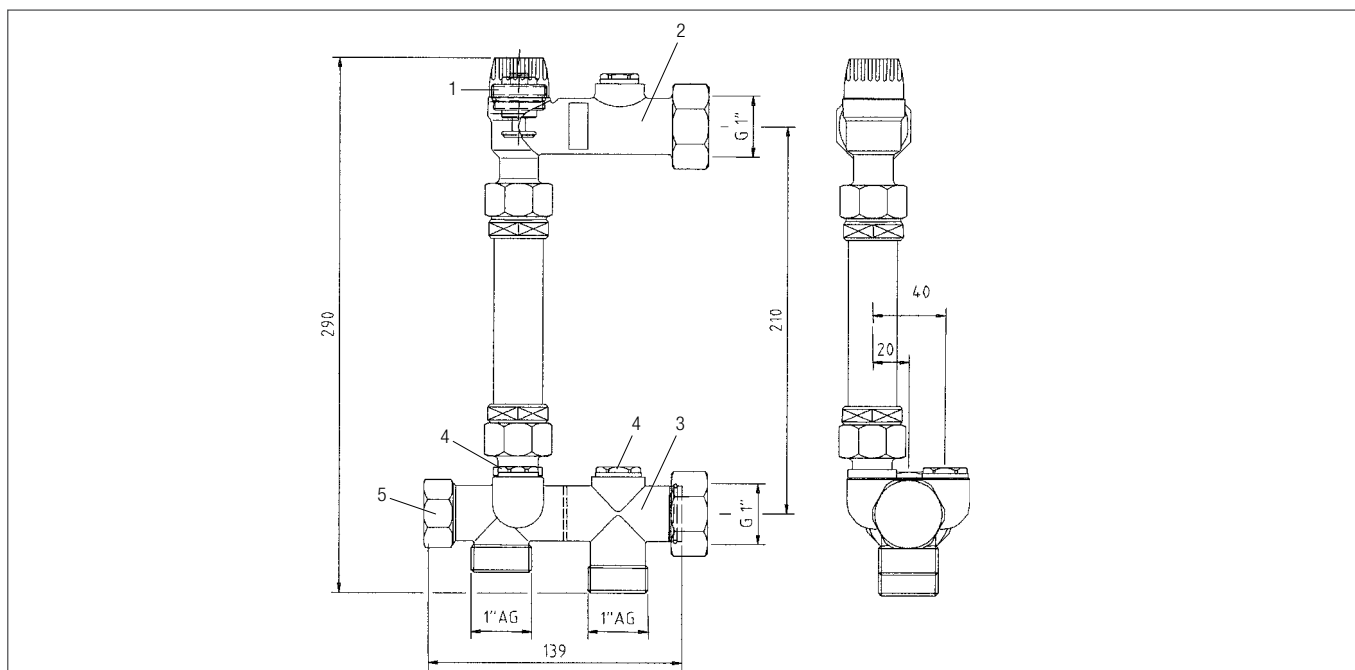


Fig. 6-28 Dimensiunile dispozitivului pentru racordarea contorului de energie termică

- 1 Ventil de reglare
- 2 Racord distribuitor RL
- 3 Racord distribuitor VL
- 4 Conector 1/2" pentru senzorul VL
- 5 Capac distribuitor 1"

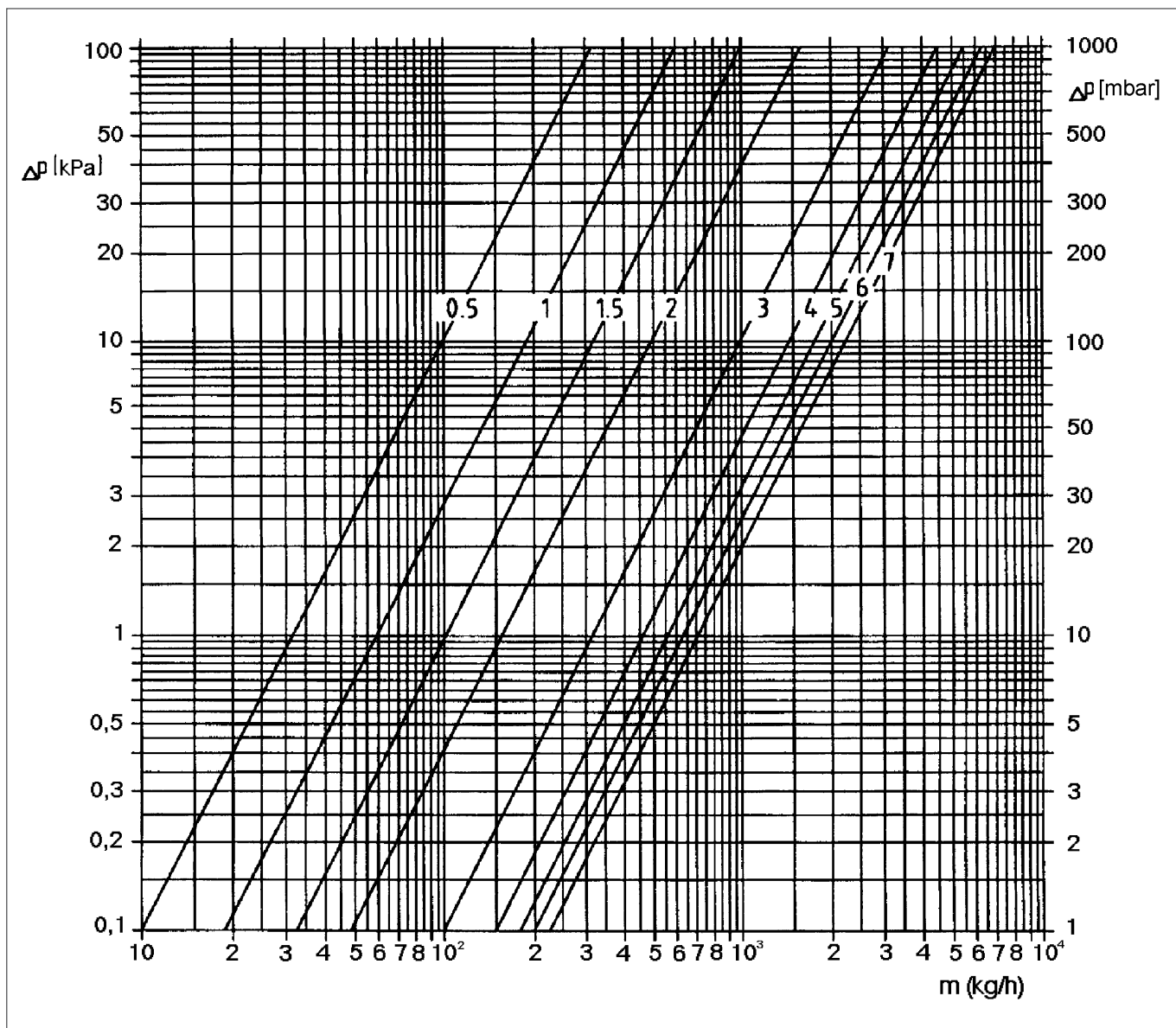


Fig. 6-29 Diagrama de debit la ventilele de reglaj fin

m - debit masic

Δp - pierdere de presiune

0,5...7 - rotiri cheie

7 ÎNCĂLZIREA ȘI RĂCIREA SUPRAFETELOR

TEHNICA REGLĂRII

7.1 Indicații de bază

Prevederi legale

Consumul energetic al unei instalații de încălzire este determinat decisiv de următorii factori:

- Dimensionare și pozare
- Întreținere
- Tehnica de reglare folosită

Prin folosirea unei tehnici de reglare adecvate și instalate corect se pot economisi până la 20% din consumul necesar încălzirii pe timp de un an. Acesta este motivul pentru care EnEV (ordonanța referitoare la instalațiile de încălzire) prevede componentele de reglaj necesare pentru economisirea de energie.

Tehnica de reglare adecvată

Tehnica de reglare pentru instalațiile de încălzire se împarte în două categorii:

Reglajul temperaturii turului

Punerea la dispoziție în permanență a unei cantități suficiente de energie în funcție de:

- Temperatura exterioară (curba de încălzire)
- Timp (funcționare normală/redușă)

Pompele adecvate în acest scop sunt prezentate în paragrafele următoare.

Reglajul temperaturii individuale din fiecare încăpere

Dozarea cantității de energie necesare în fiecare încăpere

Acest lucru se realizează prin controlul debitului (comanda sistemelor de acționare ale ventilelor circuitului de încălzire) prin utilizarea unui termostat de cameră. Dacă nu este posibilă montarea termostatului, regulatoarele vor transmite aceeași temperatură și în faza de reducere a reglării temperaturii de tur, ceea ce conduce la un consum mai mare de energie. Tehnica de reglare adecvată este prezentată în paragrafele următoare.

Principiile generale de reglaj al încălzirii prin pardoseală

Spațiul încălzit prin pardoseală este stabil din punct de vedere termic datorită capacității mari de stocare a energiei. De aici rezultă pe de o parte că

- oscilațiile de temperatură datorate de ex. Aerisirii se pot echilibra foarte rapid
- și pe de altă parte că

- încălzirea unei încăperi foarte reci durează mai mult

Aceste particularități impun condiții speciale tehnicii de reglaj folosite:

- pentru a se evita supraîncălzirea încăperilor, dispozitivul de reglaj folosit se va adapta la cerințele de reglaj
- creșterea și scăderea temperaturii încăperilor la momentul potrivit trebuie să aibă loc în mod automat, pentru a se obține un maximum de confort cu un consum de energie cât mai redus.



Sistemele de reglaj REHAU sunt concepute special în acest scop. Ele oferă un efect de reglare adaptat încălzirii prin pardoseală și sunt controlate automat prin programele de încălzire preselectate

Efectul de autoreglaj

Toate sistemele de încălzire, indiferent de modul în care funcionează prezintă un efect de autoreglaj. Acest efect se bazează pe faptul că încălzirea se realizează în funcție de diferența dintre temperatura suprafeței radiante și temperatura încăperii. Cedarea de căldură scade dacă crește temperatura din încăperea și crește dacă temperatura din încăperea scade.

Acest efect este cu atât mai pronunțat și mai eficient cu cât diferența dintre temperatura suprafeței radiante și cea a încăperii este mai mică. Cedarea specifică de căldură a unei suprafețe de pardoseală radiantă rezultă din relația:

$$q_{SP} = \alpha t (t_i - t_{SP})$$

q_{SP} = cedarea specifică de căldură a suprafeței pe mp

αt = coeficientul transferului de căldură

t_i = temperatura încăperii

t_{SP} = temperatura la suprafața pardoselei

Acest lucru are eficiență maximă la o temperatură medie a suprafeței de pardoseală radiantă de 25°C. La o reglare corectă a temperaturii de tur, acest efect îmbunătățește eficacitatea reglajului temperaturii încăperii dar nu o înlocuiește.

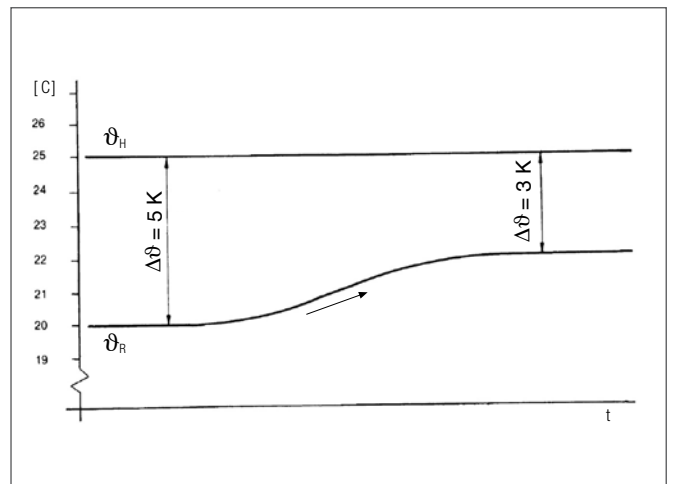


Fig. 7-1 Efectul de autoreglaj

7.2 Unitatea REHAU de reglare a temperaturii TRS-V



Fig. 7-2 Unitatea REHAU de reglare a temperaturii TRS-V



- unitate compactă pregătită pentru montaj
- posibilitate de montaj în partea stângă sau dreaptă a distribuitorului
- puncte de racord perfect etanșe
- reglarea temperaturii de tur în funcție de condițiile atmosferice
- economisire de energie datorită pompei cu reglare electronică
- reglaj cu încălzire de funcțiune a șapei (proba de punere în funcțiune)

Componentele sistemului

- regulator electronic de încălzire programat din fabricație
- ventil mixt cu 3 căi $kvs=4,0$ m³/h DN 20 cu acționare
- pompă reglată electronic Wilo E25/1-5
- termostat de oprire la atingerea punctului maxim cu cablu pentru racordare la pompă
- senzor de temperatură exterioară
- senzor pentru temperatura de tur gata montat și cablat

Domenii de utilizare

- Unitate de reglare pentru sistemele de încălzire a suprafețelor în
- clădiri de locuințe cu încălzire centrală
 - în legătură cu corpurile de încălzit

Accesorii

- senzor de temperatură interioară pentru corectarea temperaturii de tur (cuplarea temperaturii de interior)
- senzor de temperatură pe retur (decuplare sau limitare a temperaturii pe retur)

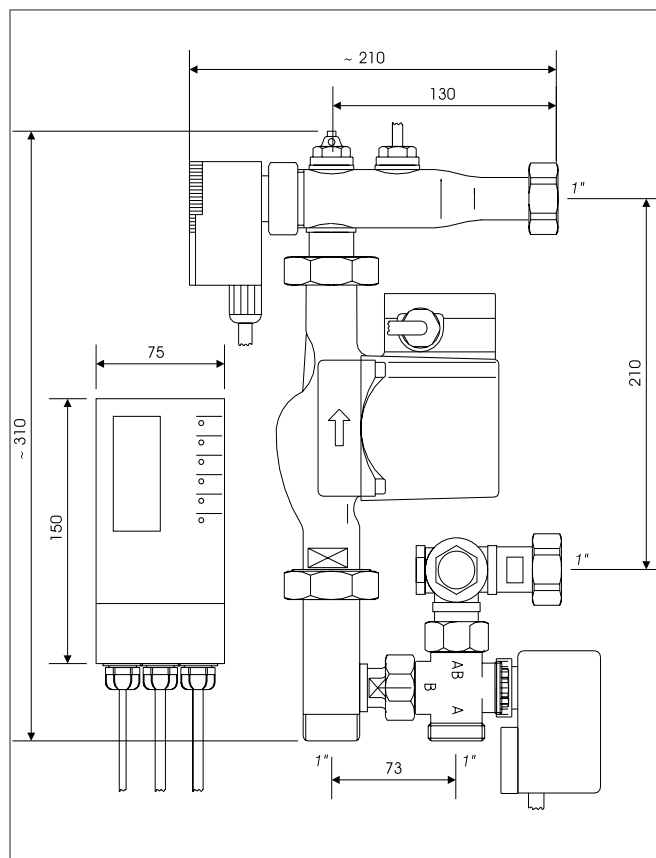


Fig. 7-3 Unitatea de reglare a temperaturii TRS-V

Descriere

Regulatorul electronic are următoarea configurație din fabrică:

- reglarea temperaturii de tur conform curbei de încălzire cu o pantă de 0,4
- perioadă de reducere a temperaturii între orele 22-6
- activarea pompei la o temperatură nominală de tur de peste 22°C (funcția de încălzire)
- oprirea pompei timp de o oră la începerea intervalului de temperatură redusă

Pompa este controlată prin funcția automată zi-și-noapte (day-and-night-control).



La instalațiile cu ventile termostate pentru prepararea apei calde pot apărea probleme la instalația hidraulică, deoarece în acest caz are loc închiderea turului sau returului primar.

- Verificați potrivirea hidraulică înainte de începerea montajului
- Asigurați-vă că diferența de presiune la racordul primar al TRS-V nu depășește 0,4 bari.

Montajul



ATENȚIE!

Instalarea sistemului se va face doar de către un electrician pregătit în acest sens.

Aveți în vedere:

- Dispozițiile VDE actuale
- Indicațiile de montaj livrate



Toate componentele electronice se conectează între ele prin introducerea/împingerea fără cabluri. Astfel montajul se realizează cu ușurință și se evită deteriorările

1. se realizează toate racordurile conductelor
2. se montează regulatorul pe peretele din spate al dulapului distribuitor
3. cablul senzorului de temperatură exterioară se leagă la contactul senzorului
4. cablul de alimentare se introduce în doza distribuitorului
5. conectarea tuturor legăturilor electrice

Date tehnice

Dimensiuni (lățime x înălțime x adâncime)	260 x 380 155 mm
Senzor de temperatură	Ni1000
Tensiune de alimentare	230 VAC
Temperatură de funcționare maxim admisă	+110 °C
Temperatură de funcționare minim admisă	+15 °C
Presiune de funcționare maxim admisă	10 bari

Pompă

Înălțime de pompare	1-5 m
Debit de pompare	Max. 3,5 m ³ /h
Putere consumată	36-99 W
Lungime constructivă	130 mm

Ventil mixt cu 3 căi

Valoare kvs	5,0 m ³ /h
Diametru nominal	DN20

Materiale

Armături	Alamă presată
Tubulatura	Țeavă de alamă
Garnituri inelare	Elastomer EPDM



Fig. 7-4 Kit REHAU pentru reglarea temperaturii agentului termic



- Extinderea/reaccesorizarea unei instalații clasice existente de încălzire cu radiatoare, cu o încălzire prin pardoseală
- Reglarea temperaturii de tur dorite
- Etanșare perfectă pe distribuitorul REHAU HKV-D
- Posibilitate de montaj în partea stângă sau dreaptă a distribuitorului

Componentele sistemului

- Pompă Grundfos UPS 25/60 cu lungime constructivă 130 mm, cu termostat imersat pentru limitarea temperaturii
- Ventil termostat 1/2" cu domeniul de utilizare 20-50°C; măsoară temperatura cu ajutorul unui senzor imersabil
- Ventil din 1/2" pentru reglarea debitului pe retur
- Cot racord cu termometru și ventil de aerisire dn 1/2"
- Cot racord cu robinet de umplere/golire 1/2"

- Kit-ul de reglaj funcționează pe baza principiului de amestec
- Temperatura de tur dorită se reglează prin ventilul termostat
- Senzorul imersat de temperatură măsoară temperatura apei care vine din colectorul de retur. Gradul de deschidere a ventilului termostat se stabilește în funcție de temperatura măsurată.
- Limitatorul de temperatură decuplează pompa de circulare la depășirea valorii temperaturii maxime fixate. Pompa repornește automat după răcirea sub nivelul maxim de temperatură.

Reglarea pompei

Pentru reglarea pompei de recirculare alimentarea de la rețea a kit-ului de reglare a agentului termic se va face prin modul pompă/putere al sistemului RAUMATIC M sau RAUMATIC R.

Limitele de putere

Tabelul de mai jos prezintă un punct de reper privind puterea de încălzire obținută în funcție de temperatura de tur.

T _{tur}	Putere maximă de încălzire
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

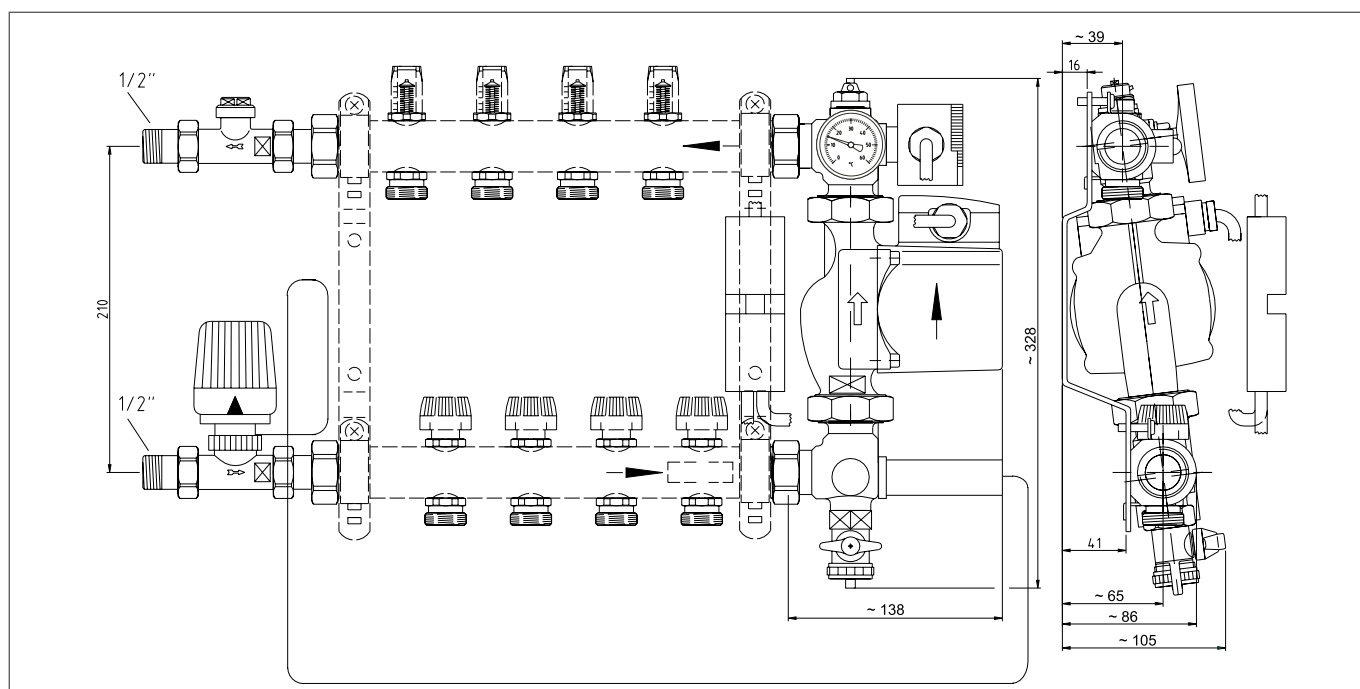


Fig. 7-5 Kitul de reglare a temperaturii agentului termic cu HKV-D

Montajul



Atenție!

Instalarea sistemului se va face doar de către un electrician de specialitate!

De asemenea trebuie avut în vedere:

- Regulamentele VDE în vigoare
- Indicațiile de montaj livrate



Tubul capilar al senzorului de temperatură nu trebuie îndoit

1. Se montează sistemul conform Fig. 7-6.
2. Legarea returului se face conform indicațiilor de montaj livrate.

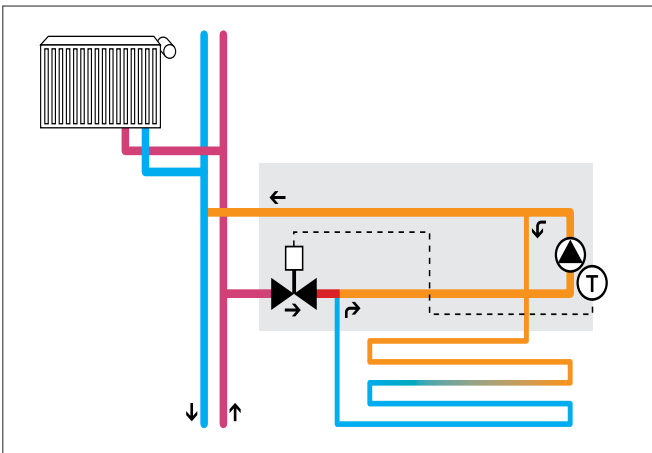


Fig. 7-6 Schema de montaj



La instalațiile cu ventile termostate pentru prepararea apei calde pot apărea probleme la instalația hidraulică, deoarece în acest caz are loc închiderea turului sau returului primar.

7.4 Unități REHAU compacte

7.4.1 Unitatea de reglare a temperaturii REHAU TRS-20



Fig. 7-7 Stație de reglare a temperaturii REHAU TRS-20



- Unitate compactă gata pregătită de montaj
- Puncte de racord perfect etanșe
- Reglarea temperaturii pe tur în funcție de condițiile atmosferice
- Economie de energie datorită pompei reglate electronic
- Membrană termoizolantă din EPP
- Reglaj pentru încălzirea de probă a șapei

Componentele sistemului

- Regulator electronic de încălzire, programat din fabricație
- Ventil mixt cu 3 căi $kvs = 4,0 \text{ m}^3/\text{h dn } 20$
- Pompă reglată electronic Wilo E 25/1-5
- Termostat de oprire la atingerea punctului maxim, cu cablu pentru racordarea la pompă
- Senzor de temperatură exterioară
- Senzor pentru temperatura pe tur, montat și cablat
- Termometru pe tur și retur

Domeniu de utilizare

Unitatea de reglare pentru sistemele de încălzire a suprafețelor se montează în zona centrală a sistemului sau la cazanul de încălzire

Accesorii

- Senzor de temperatură interioară pentru reglarea temperaturii pe tur (cuplarea temperaturii de interior)
- Senzor pentru temperatura pe retur (decuplarea temperaturii sau limitare a temperaturii pe retur)

Descriere

Unitatea este montată pe o consolă de fixare în perete și este complet cablată.

Regulatorul electronic are următoarea configurație din fabrică:

- Reglarea temperaturii pe tur conform curbei de încălzire cu o pantă de 0,6
- Perioadă de reducere a temperaturii între orele 22-6
- Activarea automată a pompei la încălzire (funcția zi și noapte)

Montajul



ATENȚIE!

Instalarea sistemului se va face doar de către un electrician specializat.

De asemenea trebuie avut în vedere:

- Regulamentele VDE în vigoare
- Indicațiile de montaj livrate

1. se realizează toate racordurile conductelor
2. cablul senzorului de temperatură exterioară se leagă la contactul senzorului
3. cablul senzorului pentru temperatură exterioară se leagă la contactul senzorului
4. cablul de alimentare se introduce în doza distribuitorului

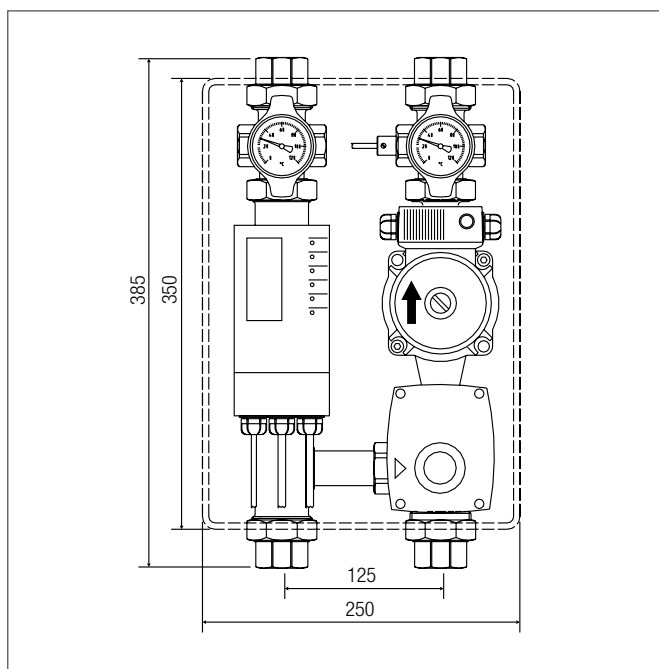


Fig. 7-8 Unitatea de reglare a temperaturii REHAU TRS-20

Date tehnice

Dimensiuni (lățime x înălțime x adâncime)	250 x 385 x 260 mm
Distanța față de perete	100 mm
Senzorul de temperatură	Ni1000
Tensiune de alimentare	230 VAC
Temperatură de funcționare maxim admisă	+110 °C
Temperatură de funcționare minim admisă	+15 °C
Presiune de funcționare maxim admisă	10 bari
Racord	1"

Pompă

Înălțime de pompare	1-5 m
Debit de pompare	max. 3,5 m ³ /h
Putere consumată	36-99 W
Lungime constructivă	130 mm

Ventil mixt cu 3 căi

Valoare kvs	4,0 m ³ /h
Diametru nominal	DN 20
Carcasă	Bronz nichelat mat

Materiale

Armături	Alamă presată
Tubulatura	Țeavă de alamă
Garnituri inelare	Elastomer EPDM
Folie izolatoare	EPP



Fig. 7-9 Grup de pompe-amestec REHAU PMG-25, PMG-32



- Unități de montaj compacte
- Puncte de racord perfect etanșe
- Economie de energie datorită pompei reglate electronic
- Membrană termoizolantă din EPP

Componentele sistemului

- Ventil mixt cu 3 căi kvs = 4,0 m³/h dn 20
- Pompă reglată electronic Wilo E 25/1-5/Wilo E30/1-5
- Termometru pe tur și retur

Domenii de utilizare

Stația pompe-amestec cu montare în poziție centrală sau la cazanul de încălzire se utilizează la încălzirea/răcirea suprafețelor.

Descriere

Unitatea de reglare se montează pe o consolă fixată în perete. Aceasta se poate conecta la o stație de reglare a temperaturii de sine stătătoare.



ATENȚIE!

Instalarea sistemului se va face doar de către un electrician specializat.

De asemenea trebuie avut în vedere:

- Regulamentele VDE în vigoare
- Indicațiile de montaj livrate

Lățime	250 mm
Înălțime	395 mm
Adâncime	230 mm

Ventil mixt cu 3 căi

Valoare kvs	8,0 m ³ /h bzw. 18 m ³ /h
Diametru nominal	DN 25 resp. DN 32
Carcasă	Bronz nichelat mat

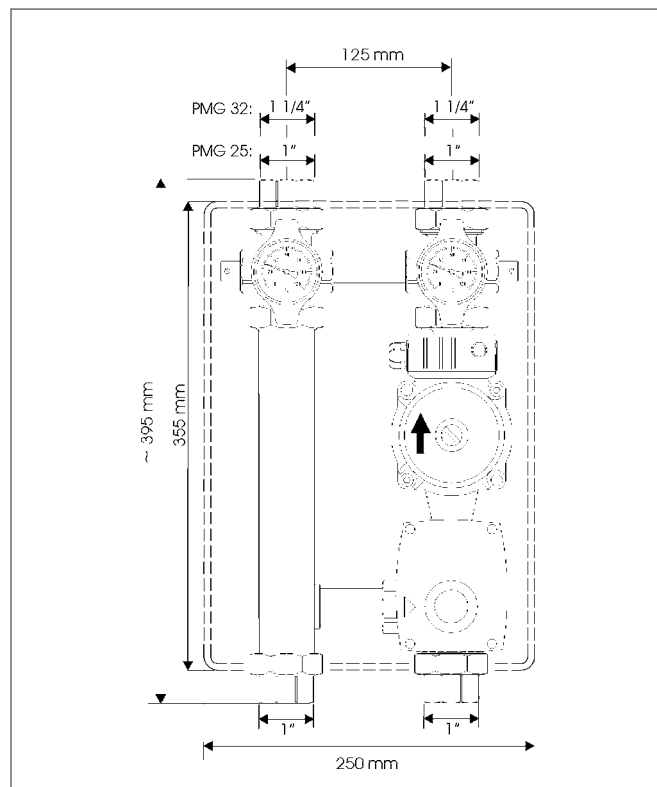


Fig. 7-10 Dimensiuni grup de pompe-amestec REHAU PMG-25, PMG-32

7.4.3 Setul de reglare a temperaturii pe tur



Fig. 7-11 Setul de reglare a temperaturii pe tur



- Regulator electronic de încălzire programat pentru exploatare
- Reglarea emepraturii de pe tur dependentă de condițiile atmosferice
- Sonda de temperatură exterioară și pentru tur, Ni 1000
- Termostat pentru limitarea maximului de temperatură
- Instalare simplă cu ajutorul ștecherelor de legătură
- Tensiune de alimentare 230 VAC

Accesorii

- Senzor de temperatură interioară pentru reglarea temperaturii pe tur (cuplarea temperaturii de interior)
- Senzor pentru temperatura pe retur (decuplarea temperaturii sau limitare a temperaturii pe retur)

Descriere

Regulatorul electronic are următoarea configurație din fabrică:

- Reglarea temperaturii pe tur conform curbei de încălzire cu o pantă de 0,6
- Perioadă de reducere a temperaturii între orele 22-6
- Activarea automată a pompei la încălzire



ATENȚIE!

Instalarea sistemului se va face doar de către un electrician specializat.

De asemenea trebuie avut în vedere:

- Regulamentele VDE în vigoare
- Indicațiile de montaj livrate



Fig. 7-12 Componentele RAUMATIC M



- Sistem complet de soluții
- Reglare de mare precizie
- Instalare simplă, rapidă și sigură
- Îmbinare fără șuruburi a componentelor
- Sistem modular, extensibil
- Design estetic
- Disponibil în variantele 24V și 230V

Componentele sistemului

- Soclu de fixare pentru regulator/termostat
- Regulator/termostat în variantele Standard, Confort și Control
- Unitate centralizatoare pentru componentele sistemului de reglare
- Ventil termostat cu sistem de acționare

Sistemul extins

- Ceas de programare digital
- Modul de pompă
- Sistem extins reglator de încăpere
- Sistem extins ventil cu termostat în sistem de acționare



Regulatorul pentru camera REHAU (inclusiv la variantele Confort și Control) poate fi folosit doar în combinație cu soclul de fixare REHAU pentru regulator/termostat

Descriere

Varianta cea mai simplă este compusă doar din termostatele de cameră și unitatea centralizatoare. Unitatea centralizatoare permite conectarea a 6 regulatoare (termostate) și maxim 14 ventile.



- Instalatorul poate realiza legăturile electrice încă din faza de construcție
- Regulatorul se pune în funcțiune foarte ușor prin fixare

Soclu de fixare este universal pentru toate regulatoarele din seria RAUMATIC M (în afară de regulatorul pentru încăpere E).

Regulatorul de temperatură pentru încăpere

- Buton de reglare a temperaturii prin atingere "soft" cu scală largă divizată în 1/4 grade.
- Tehnologie de micro-control, caracteristică de reglaj PI
- Prin butonul de deservire a temperaturii se poate limita domeniul de temperatură dorit
- Scăderea de temperatură este reglată la 2 K
- Funcție de protecție a ventilului
- Ceasul de programare digital controlează scăderea temperaturii

Regulatorul de temperatură REHAU Confort

Prin intermediul unui comutator aflat pe partea laterală, regulatorul oferă posibilitatea de comutare între modurile de funcționare:

- Automat (prin ceasul de programare digital)
- Temperatura de confort
- Reducerea temperaturii
 - Este indicat printr-un led ce simbolizează "luna"
 - Poate fi reglată în intervalul 2-6 K

Regulatorul de temperatură REHAU Control

Pe lângă funcția tipului confort acest regulator mai oferă în plus:

- Ceas digital pentru programarea individuală a temperaturii
- Funcția-pilot: transmiterea orarului de reducere a temperaturii către celelalte regulatoare

Date tehnice pentru toate cele 3 tipuri:

Culoare	Alb (RAL 9003)
Tensiune de alimentare	24 V sau 230 V
Diferență de temperatură la comutare	Cca. 0,2 K
Putere de comutare	5 ventile termostate/sisteme de acționare REHAU (doar Ohm)
Clasa de protecție	IP30

Culori:

La cerere toate modelele pot fi executate în următoarele culori:

- Galben Hewi (asemănător RAL 1004)
- Verde Hewi (asemănător RAL 6029)
- Albastru Hewi (asemănător RAL 5002)
- Roșu Hewi (asemănător RAL 3003)
- Gri Hewi
- Negru
- Gri Office
- Negru-albăstrui metalizat
- Bronz metalizat
- Platin metalizat

Regulatorul de temperatură E-REHAU (numai 230 V)



Fig. 7-13 Regulatorul de temperatură E-REHAU

- Regulator bi-metalic de temperatură pentru încăperi, cu restabilirea poziției anterioare
- Domeniu de reglare a temperaturii 5-30°C
- Închidere la scăderea temperaturii
- Prin butonul de deservire a temperaturii se poate limita domeniul de temperatură dorit
- Montarea directă pe perete sau pe doza ascunsă sub tencuială (nu este potrivit pentru REHAU-soclu de sistem)
- Fixare prin ancorare cu șurub
- Compatibil cu celelalte componente ale sistemului RAUMATIC-M (230 V)

Date tehnice

Sistem integrat de limitare a temperaturii	
Contact	Deschizător, pentru acționare reglabilă de 230 V închis fără curent
Racord pentru scăderea temperaturii prin ceas de comandă sau comandă manuală	
Diferența de conectare	Cca. 0,5 K, restabilirea poziției termice anterioare
Ecart pentru regim economic	cca. 4K
Domeniu de temperatură	5-30°C
Lățime	76 mm
Înălțime	76 mm
Adâncime	23 mm
Culoare carcasă	Alb-alpin
Tensiune de deservire	230 V
Posibilități de racordare	10(4) A, 250 V AC
Tip de protecție	IP30
Clasă de protecție	II

Unitate centralizatoare REHAU pentru componentele de reglaj



- Conectare fără cabluri
- LED de diagnosticare pentru controlul ventilului termostatic și funcția de siguranță
- Conectare simplă a componentelor de extindere, fără cabluri suplimentare
- Racordarea a cel mult 6 regulatoare de temperatură și 14 ventile termostatic
- Siguranță integrată
- Șine de susținere sau montaj pe perete

Unitatea centralizatoare permite conectarea tuturor componentelor sistemului RAUMATIC M.

Ventilul termostatic



- Ventil termic, închis fără tensiune
- Indicarea clară a stării de funcționare
- Montaj simplu
- Posibilitate de montaj inversat
- Funcția "first-open" pentru punerea în funcțiune a sistemului de încălzire încă din faza de construcție (înainte de montajul reguletoarelor)
- Funcție de adaptare la diferite tipuri de ventile și distribuitoare fabricate
- Grad de protecție IP 54

7.5.2 Descrierea sistemului de extindere

Ceasul de programare digital REHAU

Ceasul de programare pe un interval de o săptămână oferă 2 programe independente de încălzire.

Modulul REHAU de pompă

Controlul pompei de recirculare se face în funcție de necesități (pompa este deconectată dacă nici unul din regulatoare nu necesită căldură). Timpul de funcționare ulterior se poate programa.

Modulul de extindere REHAU regulator de cameră

Posibilitatea conectării altor 2 regulatoare cu 4 poziții de acționare (maxim 14 ventile de acționare pe o unitate centralizatoare).

Modulul de completare REHAU poziții de conectare

Posibilitatea conectării altor 2 regulatoare cu 4 poziții de acționare

7.5.3 Instrucțiuni de proiectare

Racordul regulatorului se realizează printr-un cablu cu 4 conductori (1 dintre conductori pentru reducerea temperaturii).

- Sistemul 24V:
Secțiunea necesară:
 - 1 mm² (cablu în lungime de până la 40 m)
 - 1,5 mm² (cablu în lungime de până la 70 m)
- Sistemul de 230 V:
 - NYM 4x1,5 mm² respectiv
 - NYM 5x1,5 mm² (cu conductor cu împământare)



- Se recomandă folosirea de conductori rigizi și pentru sistemul de 24V, deoarece acestea nu au nevoie de tuburi de protecție pentru a fi introduse în bornele/clemele de conectare.
- Soclul de fixare al reguletoarelor se montează pe doze îngropate în perete conform DIN 49703
- Alimentarea ventilelor termostatic trebuie să se realizeze printr-un disjunctiv propriu
- În băi se vor utiliza cu precădere sistemele de 24V

7.5.4 Montajul și punerea în funcțiune



ATENȚIE!

Instalarea sistemului se va realiza exclusiv de către un electrician de specialitate.

De asemenea trebuie avut în vedere:

- Regulamentele VDE în vigoare
- Indicațiile de montaj livrate

1. racordarea soclului de fixare și montarea acestuia pe doza îngropată (la regulatorul de temperatură E: regulatorul se va monta pe perete sau pe cea îngropată)
2. regulatorul se racordează și se montează pe perete sau pe doza îngropată
3. ventilele termostate se leagă la unitatea centralizatoare prin racordare la adaptorul ventilului.



La livrare, ventilele termostatic sunt deschise (funcția first-open)

5. Dacă este necesar, se conectează și celelalte componente ale sistemului (ceasul de programare digital)
6. Unitatea centralizatoare se conectează la sursa de alimentare
7. Se așază capacul de protecție
8. Se pornește întrerupătorul, ledul de funcționare este aprins
9. Se oprește întrerupătorul

După încheierea lucrărilor de zugrăveală etc.:

1. se așază regulatorul pe soclul de fixare
2. se verifică funcționarea reglatoarelor pe încăperi:
 - se acționează disjunctorul
 - pe rând, fiecare regulator se aduce în poziția maximă, ledul corespunzător fiecărui întrerupător se va aprinde (ventilul termostată este activat). După 15 minute, funcția first-open este dezactivată
 - regulatorul se va fixa în poziția minim. După max. 5 minute ventilele termostată se vor închide automat.

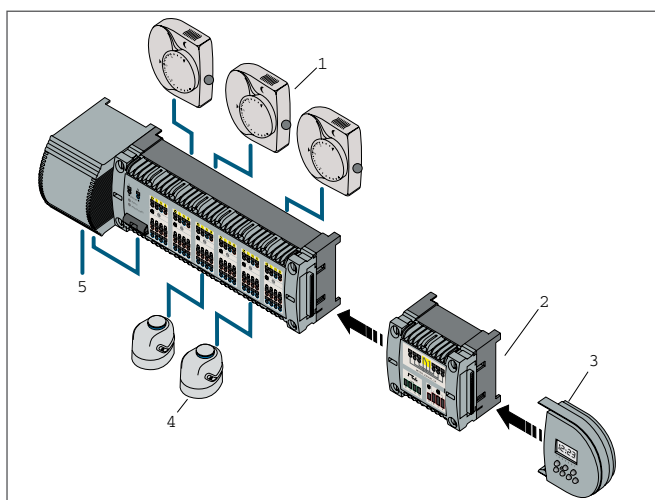


Fig. 7-14 Schema de conectare a componentelor sistemului RAUMATIC M

- 1 maxim 6 reglatoare
- 2 modul pentru pompă/putere
- 3 modul ceas de programare
- 4 max. 14 ventile termostate
- 5 rețea 230 V AC

7.5.5 Distribuitor REHAU de reglare EIB 6 canale/12 canale



- Dispozitiv integrat de conectare la BUS
- Maxim 13 ventile termostată
- De optat pentru mărimile permanente sau comutabile ale pozițiilor
- Comutare fără zgomot prin tehnica TRIAC
- Regim de funcționare de vară cu funcția de protecție contra blocării ventilelor (opțional)



Fig. 7-15 Distribuitor REHAU de reglare EIB

Distribuitorul REHAU de reglare EIB reprezintă piesa de legătură a unui sistem EIB cu reglatoarele EIB de temperatură în încăperi și cu pozițiile REHAU de acționare 24 V.

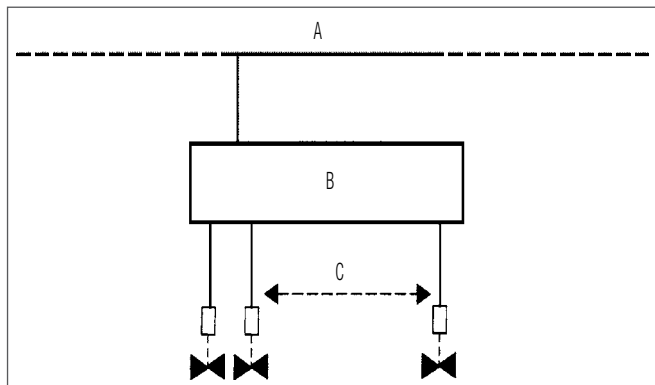


Fig. 7-16 Distribuitor REHAU de reglare EIB în sistem EIB

- A instalația electrică EIB a BUS-ului
- B distribuitor REHAU de reglare EIB
- C max. 13 ventile termostată 24 V



Fig. 7-17 Sistem de radiocomandă RAUMATIC R



- Teleghidare pentru încălzirea suprafeței convenabilă ca preț
- Instalație clară, rapidă și ușoară, fără cabluri
- Punere în funcțiune simplă
- Design modern și estetic
- Semnalizare clară de funcționare și control
- Contact cu fișe pentru modulul de pompă/putere și modulul ceas de programare digital
- Toate avantajele sistemului RAUMATIC M

Componente

- telecomandă pentru încăpere
- unitate centralizată de teleghidare
- modul ceas digital 24 V
- modul pompă/putere 24 V
- modul de acționare 24 V

Dotare de bază

Ca dotare de bază sunt necesare:

- 1 telecomandă pentru fiecare încăpere
- unitate centralizată de teleghidare
- mecanism de acționare REHAU 24 V/circuit de încălzire

Extinderi



Modulul cu ceas digital și modulul pompă/putere sunt identice cu extinderile sistemului RAUMATIC M 24 V.

- Modulul cu ceas digital 24 V poate comanda două zone separate printr-un singur distribuitor de reglaj .
- Modulul pompă/putere deconectează pompa de circulație dacă nici un regulator nu necesită căldură.



În condiții de recepție nefavorabilă sistemul poate fi completat printr-un radioreceptor. Vă rugăm să vă adresați biroului de desfacere REHAU.

7.6.1 Descrierea componentelor sistemului

Telecomanda

Reglare a temperaturii camerei fără cablu, transmiterea de informații legate de temperatură și codificare către unitatea centralizată de teleghidare.

- Buton de reglare a temperaturii prin atingere "soft" cu scală largă divizată în 1/4 grade.
- Funcție de selectare (scăderea temperaturii "EIN" - în funcțiune / creșterea temperaturii "AUS" - scos din funcțiune / "AUTOMATISCH" - funcție automat)
- Emițător cu bandă îngustă de 433 MhZ

Date tehnice

Frecvența de emisie	868 MhZ
Putere de emisie	< 10 mW
Rază de acțiune	Cca. 30 m în interiorul casei
Baterie	2 x 1,5 V Mignon (AA, LRG), alcaline
Durata de viață a bateriei	Cca. 5 ani
Domeniul de reglare a temperaturii	10°C-20°C
Culoare	Alb pur
Dimensiuni (lățime x înălțime x adâncime)	118 x 79 x 27 mm
Bateriile sunt livrate împreună cu aparatul	



- Frecvență de lucru 868 MHz
- Indicată pentru 6 regulatoare de temperatură în încăpere prin radio
- 13 mecanisme REHAU de acționare montabile
- Sistem modular extensibil prin locuri de conectare
- Controlare automată a două programe de încălzire (C1/C2) prin ceas digital - opțional

Sisteme de alimentare pentru distribuitorul de teleghidare și pentru mecanisme de acționare 24V:

- Indicatoare de control pentru:
 - Tensiune în lucru
 - Leșirea pentru semnalul de telecomandă
 - Siguranță defectă
- Funcții:
 - Comandă de protecție (modul de protecție contra înghețului)
 - Test de funcționare a radiocomunicației ca ajutor pentru punerea în funcțiune

Date tehnice

Tensiune de lucru	230 V 50 / 60 Hz
Transformator	230 V / 24 V, 50 / 60 Hz, 50 VA
Consum maxim de putere	50 W
Banda de frecvență	868 MHz
Tip de protecție	IP 20i
Clasă de protecție	II
Culoare carcasă partea inferioară	Gri metalizat (RAL 7001)
Culoare capac carcasă	transparent
Dimensiuni (lățime x înălțime x adâncime)	118 x 79 x 27 mm



ATENȚIE!

Instalarea sistemului se va face doar de către un electrician specializat.

De asemenea trebuie avut în vedere:

- Regulamentele VDE în vigoare
- Indicațiile de montaj livrate

1. distribuitorul de teleghidare se montează în dulapul pentru distribuitor
2. mecanismele de acționare se pun deasupra distribuitorului
3. mecanismele de acționare se introduc în adaptorul cu supapă



La livrare supapele mecanismelor de acționare sunt deschise (funcția First-Open).

4. la nevoie se introduc alte componente ale sistemului (modulul ceas digital)
5. alimentarea de la rețea se conectează la transformatorul distribuitorului de teleghidare
6. se pune în funcțiune siguranța



Distribuitorul de teleghidare conectează ieșirile timp de 8 minute pentru a anula funcția first-open.

7. coordonarea teleghidării temperaturii în încăpere în unele zone se va face conform instrucțiunilor de montaj.
 - efectuarea teleghidării temperaturii în încăpere la locul de montaj
 - teleghidarea temperaturii în încăpere se va face la valoare normală.
8. se montează teleghidarea la locul prevăzut
9. potrivit instrucțiunilor de montaj să se procedeze la verificarea telecomenzii la distribuitorul de teleghidare



- Confortabil și ușor de utilizat
- Construcție modulară potrivită pentru concepte de instalare diferite
- Punere în funcțiune simplă și sigură prin asistența de configurare integrată
- Confort optimal prin:
 - Schimbare automată a modurilor de funcționare încălzire/răcire
 - Asigurarea unui randament de răcire optim
 - Integrarea dezumidicatorului
- Evitarea formării apei de condens și răcirii podelei
- Sistem de reglare a temperaturii camerei integrat până la
 - 3 camere (sistem Basic)
 - 5 camere (sistem Standard, modul Master)
- Sistemul standard este construit modular pentru a fi utilizat pentru până la 9 temperaturi pe tur și până la 41 de încăperi
- Se poate combina cu sisteme de reglare a temperaturii adiționale
- Pune în funcțiune aparatul de încălzire, dezumidicatorul, pompele

Domeniu de utilizare

Tehnica de reglare a încălzirii/răcirii de la REHAU poate fi folosită în general pentru sistemele de încălzire/răcire a suprafețelor:

- Încălzirea/răcirea în podea
- Încălzirea/răcirea în planșeu
- Încălzirea/răcirea în perete
- Combinație între încălzirea/răcirea în podea și în tavan

Privire de ansamblu asupra sistemului

Vă stau la dispoziție 2 sisteme:

Sistemul Standard

- Sistem modular, demontabil
- Poate regla până la 9 temperaturi pe tur
- Poate regla până la 41 de încăperi
- Utilizare facilă

Sistemul Basic

- Pentru 1-3 încăperi
- Poate regla 1 temperatură pe tur
- Utilizare facilă

Sistemul Standard



Fig. 7-18 Componente principale ale sistemului Standard: modulul Master MM-HC și afișaj D-HC

Sistemul Standard constă din:

- Modul Master MM-HC
- Set de senzori S-HC
- Afișaj D-HC

Sistemul Standard se poate extinde cu:

- Modulul adițional Master MEM-HC pentru 4 încăperi suplimentare
- Modulul Slave SL-HC pentru o temperatură de tur suplimentară și pentru până la încă 4 încăperi

Sistemul Basic



Fig. 7-19 Componente principale ale sistemului Basic: modulul Basic BM-HC și modul de extindere

Modulul Basic constă din:

- Modul Basic BM-HC
- Senzor de temperatură încăpere RT-HC
- Senzor de temperatură tur/retur HT-HC

Acest modul poate fi extins prin:

- Sistem Basic de extindere BEM-HC
- Dezumidicator și senzor de temperatură HT-TC

Bazele funcționării sistemelor



Pentru baie, bucătărie sau încăperile similare nu trebuie să fie utilizat modul de răcire.

Datorită posibilității creșterii umidității aerului poate apărea pericolul de condensare pe suprafețele răcite. Acest lucru trebuie avut în vedere la configurarea sistemului.

Țevile ce transportă agentul răcit până la distribuitor trebuie izolate corespunzător.

Evitarea condensului

Formarea apei de condens trebuie împiedicată. Acest lucru este valabil atât pentru suprafețele răcite, cât și pentru tubulatură și distribuitor. În acest caz se măsoară într-un loc sau mai multe locuri, în funcție de treapta de utilizare, punctul de condens al aerului din încăpere, cât și temperatura de tur având în vedere o distanță de siguranță prestabilă.

Punctele critice sunt:

- Țevi care nu sunt izolate etanș
- Puncte de legătură
- Suprafețe răcite, care datorită durtății materialului sau a modului de construcție au o temperatură apropiată cu cea de tur.



În varianta cea mai simplă a utilizării tehnicii de reglare a modului Basic BM-HC fără modul adițional BEM-HC se măsoară doar un punct de condens TPW.

Această variantă este valabilă doar dacă:

- S-au verificat condițiile de utilizare
- S-a stabilit valoarea maximă a temperaturii de tur în modul de răcire

Atenție la temperatura podelei

Menținerea unei valori minime a temperaturii podelei în modul de răcire este un criteriu important pentru obținerea confortului dorit. Ambele sisteme oferă posibilitatea de reglare a temperaturii pe tur pentru ca temperatura podelei să nu coboare sub un anumit nivel.

Sistemul de monitorizare REHAU a punctului de condens TPW

Punctul de condens este un instrument important care poate apărea chiar și în cazul nefuncționării instalației. Utilizarea sistemului de monitorizare a punctului de condens trebuie prevăzută la punctele reci ale tubulaturii.

La începutul condensării se trimite un semnal la aparatul de reglare. Temperatura de tur va crește în acest caz și se va porni dezumificatorul.

Alternativ tensiunea de lucru a reguletoarelor individuale sau a punctelor de trecere se poate întrerupe și prin aceasta se va stopa curgerea agentului de răcire.

Condensarea poate să presupună și următoarele aspecte:

- Pericolul de alunecare pe suprafețele răcite
- Pagube la componentele de construcție

De aceea nu este posibil să se renunțe la instalarea sistemului de monitorizare a punctului de condens în cazul utilizării doar a modului Basic.

Moduri de funcționare

Pentru aceste sisteme se pot alege următoarele moduri de funcționare:

- Automatic
- Închidere (protecție la îngheț)
- Numai modul de încălzire (pornire automată)
- Numai modul de răcire (pornire automată)
- Mod de încălzire manuală (pe bază de setare parametri)
- Mod de răcire manuală (pe bază de setare parametri)

Schimbarea modurilor de funcționare încălzire/răcire Schimbare automată

Pentru activarea funcționării încălzirii se utilizează ca și criteriu temperatura exterioară percepută în timp.

Limita de încălzire recomandată: peste 15°C

Activarea modului de răcire

Metodele normale se reduc la considerarea unor temperaturi exterioare și interioare limită. Sistemele de reglare REHAU utilizează o prelucrare calculată a valorilor de temperatură relevante în legătură cu o evaluare a trendului temperaturii interioare. Această metodă specială de calcul oferă următoarele avantaje:

- activarea la timp a încălzirii și răcirii
- considerarea caracteristicilor clădirii
- considerarea sarcinilor interioare
- evitarea apariției unor puncte de standby ale generatorului de răcire.

Ca și rezultat al acestui mod de lucru "previzibil" al regulatorului se obține o eficiență sporită a sistemelor de răcire în pardoseală chiar și în modurile de funcționare reduse.

	BM-HC	BM-HC + Modul de extindere Basic BEM-HC	MM-HC	MM-HC + Modul de extindere Master MEM-HC	MM-HC + 1 x Modul Slave SL-HC	MM-HC + 1 x Modul de extindere Master MEM-HC + 1 x Modul Slave SL-HC	MM-HC + 8 x Modul Slave SL-HC	MM-HC + 1 x Modul de extindere Master MEM-HC + 1 x Modul Slave SL-HC
Nr. de temperaturi de tur regulate	1	1	1	1	2	2	9	9
Nr. maxim de încăperi regulate	1	3	5	9	9	13	37	41
Nr. maxim senzori H/T	0 ¹⁾	2	2	2	3	3	10	10
Nr. maxim de senzori de podea	0 ²⁾	0 ²⁾	2	2	4	4	18	18

Tabel 6-6 Alegerea sistemului

Alegerea sistemului

	Modul basic BM-HC	Modul Basic BM-HC + Modul de extindere Basic BEM-HC	Modul Master MM-HC	Modul Master HC + Modul de extindere Master MEM-HC	Modul Master MM-HC + 1 x Modul Slave SL-HC	Modul Master MM-HC + 2 x Modul Slave SL-HC	Modul Master MM-HC + 1 x Modul Slave SL-HC	Modul Master MM-HC + Modul de extindere Master MEM-HC + 2 x Modul Slave SL-HC
Număr necesar de senzori T/H	Număr total încăperi reglabile / Număr de temperaturi de tur reglabile							
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	-

Tabel 6-7 Alegerea sistemului

Observații:

¹⁾ În cazuri speciale, modulul Basic BM-HC poate fi folosit fără modul adițional BEM-HC. În acest caz nu are loc un calcul al punctului de condens, temperatura de tur pe modul de răcire trebuie aleasă în funcție de scopuri, utilizarea unui sistem de monitorizare a punctului de condens este obligatorie.

²⁾ În cazul sistemului Basic, funcția de monitorizare a temperaturii podelei se realizează prin măsurarea temperaturii de retur.

Numărul de încăperi ce pot fi regulate se poate oricând mări prin utilizarea unor sisteme adiționale de reglare a temperaturii.

7.7.1 Sistemul Standard

Componentele sistemului

- Modul Master MM-HC
- Modul adițional Master MEM-HC
- Modul Slave (opțional) SL-HC
- Afișaj D-HC
- Set de senzori S-HC
- Senzor de detectare a umezelii din încăperea și a temperaturii HT-TC
- Senzor de detectare a temperaturii încăperii RT-HC

Scurtă descriere

Sistemul standard este un sistem de reglare care acoperă toate funcționalitățile de control ale sistemului de încălzire/răcire a suprafețelor.

- reglarea temperaturii pe tur
 - În modul de încălzire în funcție de condițiile atmosferice
 - În modul de răcire în legătură cu punctul de condens și temperatura podelei
- reglarea temperaturii camerei
 - cu valori individuale pe cameră pentru încălzire/răcire
 - după programul pe zile și săptămâni pentru funcționare normală și redusă
- activarea modului de răcire după metode prevăzute pentru obținerea unei eficiențe înalte
- schimbarea automată sau manuală a întregii instalații între modul de încălzire/regim neutru/ modul de răcire
- compensarea vara pentru împiedicarea diferențelor de temperatură extreme în cazul temperaturilor exterioare înalte, închiderea sistemului pe perioada concediului, funcționare în timpul petrecerilor



Pentru punerea în funcțiune a aparatelor de reglare, cât și alimentarea componentelor conectate sunt necesari transformatori de 24V. Punerea în funcțiune a ventilelor de amestec pentru reglarea temperaturii de tur este condiționată de adaptarea la un semnal de ghidare de 0.....10V și o tensiune de funcționare de 24 V AC.

Punerea în funcțiune – asistență la configurare

Sistemul de reglare oferă la instalare un mijloc unic de ajutor pentru a pune în funcțiune sistemul rapid și fără greșeli. Asistența la configurare se pornește automat la deschiderea sistemului și ghidează prin toți pașii instalării.

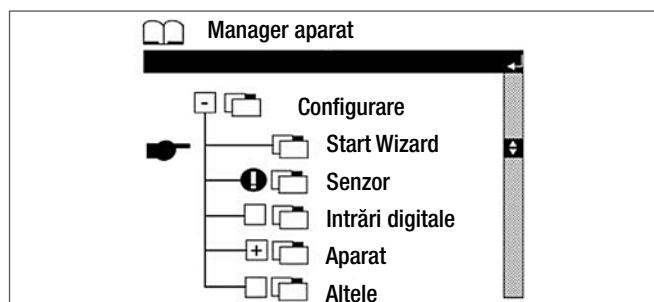


Fig. 7-20 Domeniul de service - Configurare

Derularea instalării:

- alegerea și testarea senzorului conectat
- definirea și testarea tuturor intrărilor digitale
- test de funcționare a încălzirii
- test de funcționare a răcirii

Dintr-o privire se poate remarca care senzor este bine definit și conectat și la care s-a detectat o eroare

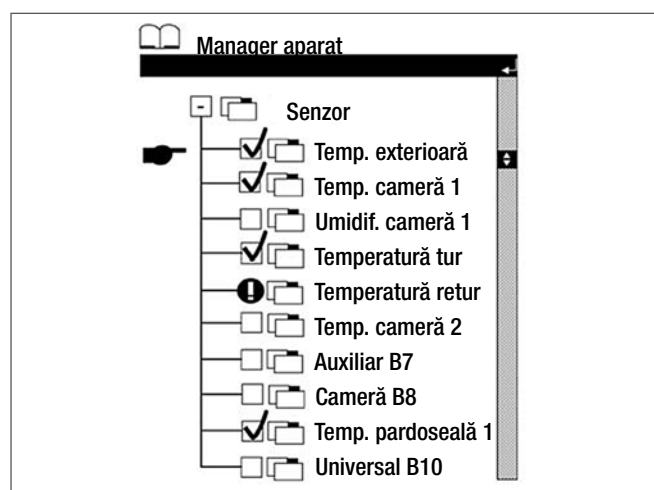
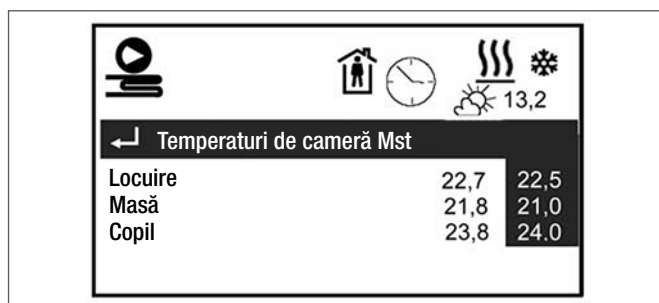


Fig. 7-21 Domeniul de service - Configurare senzor

Testul de funcționare a încălzirii/răcirii

Dupa testarea tuturor senzorilor și aparatelor conectate la sistem urmează un test de funcționare a încălzirii și răcirii. Aici se va testa funcționarea fără erori a componentelor întregului sistem.

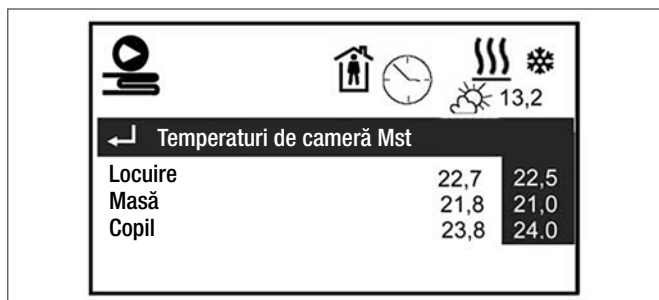


← Temperaturi de cameră Mst		
Locuire	22,7	22,5
Masă	21,8	21,0
Copil	23,8	24,0

Fig. 7-22 Domeniul service- test de funcționare a încălzirii

Utilizarea sistemului

La dezvoltarea structurii de utilizare s-a pus baza pe o metodă de utilizare simplă și intuitivă. Toate paginile de ecran sunt astfel realizate pentru ca utilizatorul să se descurce rapid.



← Temperaturi de cameră Mst		
Locuire	22,7	22,5
Masă	21,8	21,0
Copil	23,8	24,0

Fig. 7-23 Domeniu de utilizare - ecran principal

Trecerea de la o pagină la cealaltă se face prin utilizarea simplă a Explorer-ului REHAU.

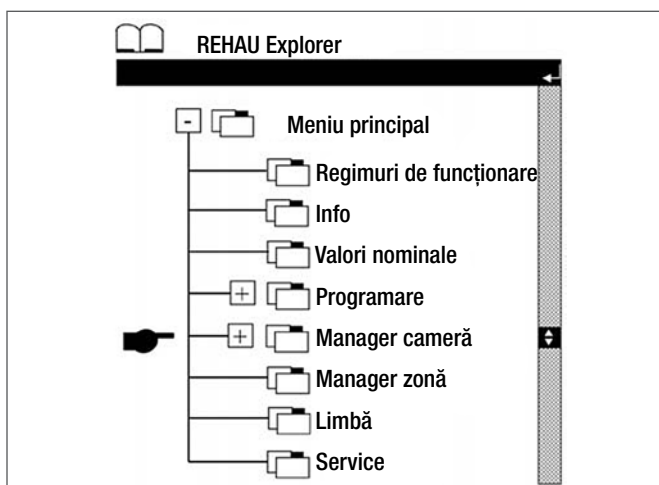


Fig. 7-24 Domeniu de utilizare - alegerea funcțiilor

Descrierea componentelor de sistem

Modulul Master MM-HC



Fig. 7-25 Modulul Master MM-HC

Controlul și reglarea centralizată a aparatelor cu următoarele sarcini:

- alegerea automată sau după indicațiile utilizatorului a modului de funcționare "încălzire", "neutru", "răcire"
- reglarea temperaturii de tur pe modul de încălzire în funcție de temperatura exterioară
- reglarea temperaturii de tur pe modul de răcire în funcție de punctul de condens și considerarea temperaturii suprafețelor
- atenționarea prin semnale ce justifică anumite cerințe:
 - aparat de încălzire
 - generator de răcire
 - dezumidificator
 - pompă de circulație încălzire/răcire suprafețe
 - pompa de circulație pentru sistemul de radiatoare
- controlul în funcție de configurare a 3 sau până la 5 ventile pentru reglarea temperaturii din camere
- controlul unor sisteme de reglare a încălzirii /răcirii adiționale în camere individuale

Montarea pe șină profilată.

Modul de extindere Master MEM-HC



Fig. 7-26 Modul de extindere Master MEM-HC

Unitate adițională pentru reglarea a 4 noi temperaturi de cameră. Racordarea la modulul Master MM-HC prin cabluri tip BUS ecranate, distanța maximă 500 m.

Afișajul D-HC



Fig. 7-27 Afișajul D-HC

Afișaj grafic cu 6 taste de funcționare pentru utilizarea sistemului și pentru afișarea unor date de sistem importante.

- potrivit pentru montajul pe perete
- alimentarea se realizează prin modulul Master
- lungime maximă pentru o funcționare eficientă a modulului Master:
 - cablu telefon: 50m
 - cablu AWG22: 500m

Modulul Slave (opțional) SL-HC



Fig. 7-28 Modulul Slave (opțional) SL-HC

Aparat de control și reglare cu următoarele funcțiuni:

- comunicare cu modulul Master
- reglarea unei temperaturi de tur adiționale (opțional)
- controlul a maximum 4 ventile de zone pentru reglarea temperaturii încăperilor
- emisia unui semnal ce permite utilizarea unei pompe de circulație pentru încălzirea/răcirea suprafețelor
- emisia unui semnal ce permite utilizarea dezumidicatorului

Montarea pe șină profilată.

Set senzori S-HC

Dotarea senzorică se compune din:

- senzor de detectare a temperaturii exterioare AT-HC
- senzor de detectare a temperaturii de tur și retur FRT-HC cu teacă IS-HC
- senzor de detectare umezeală din încăperea și temperatură HT-HC
- senzor de detectare temperatură de podea FT-HC



Fig 7-29 Set senzori S-HC



Setul de senzori S-HC conține senzorii necesari funcționării sistemului "Standard" dotat cu modulul Master MM-HC cu afișaj D-HC.

Accesorii

Rehau detector punct de condens TPW

Folosit la detectarea condensului la nivelul pozițiilor critice ale coloanelor de țevi.

Descrierea componentelor senzore și accesoriile

se gasesc la secțiunea 7.7.3, pagina 147.



Măsuri luate pentru împiedecarea deteriorării și funcționării greșite.

Conform ÖNORM EN 1264 una din unitățile de comandă trebuie să aibă o unitate de siguranță independentă, care la o temperatură ridicată de tur va închide pompa. Din acest motiv se cere montarea unui termostat de limitare.



ATENȚIE!

Instalarea sistemului se va face doar de către un electrician specializat.

De asemenea trebuie avut în vedere:

- Regulamentele VDE în vigoare
- Indicațiile de montaj livrate

Încălzire/răcire prin pardoseală 1 zona (temperatura de tur), 1 senzor umezeală/ temperatură, 3 senzori temperatură încăpere

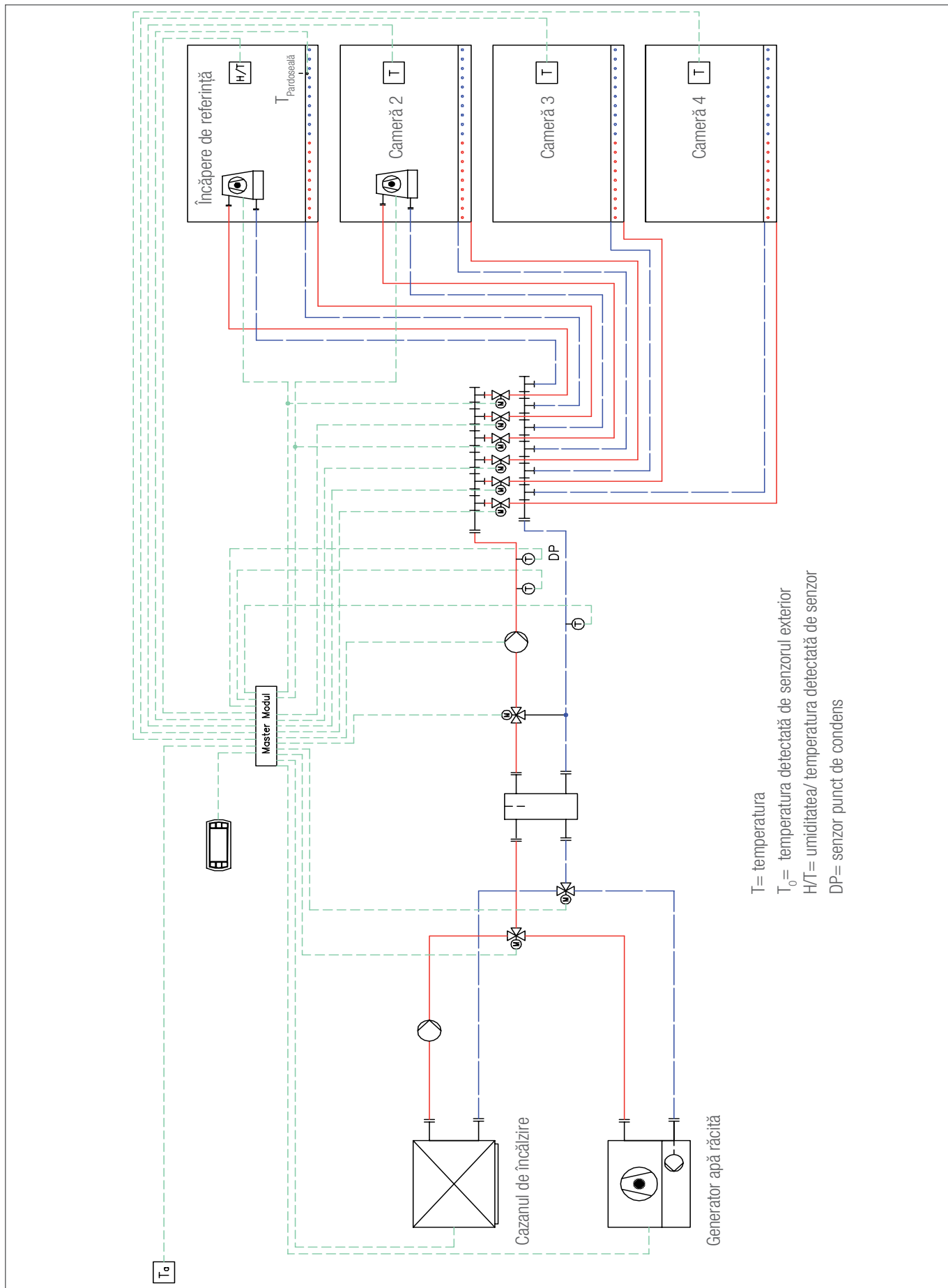


Fig. 7-30 Încălzire/răcire prin pardoseală 1 zona

Încălzire/răcire prin pardoseală, 2 zone (temperatura de tur), 1 senzor umezeală/temperatură, 3 senzori temperatură încăpere, 2 dezumidificatori

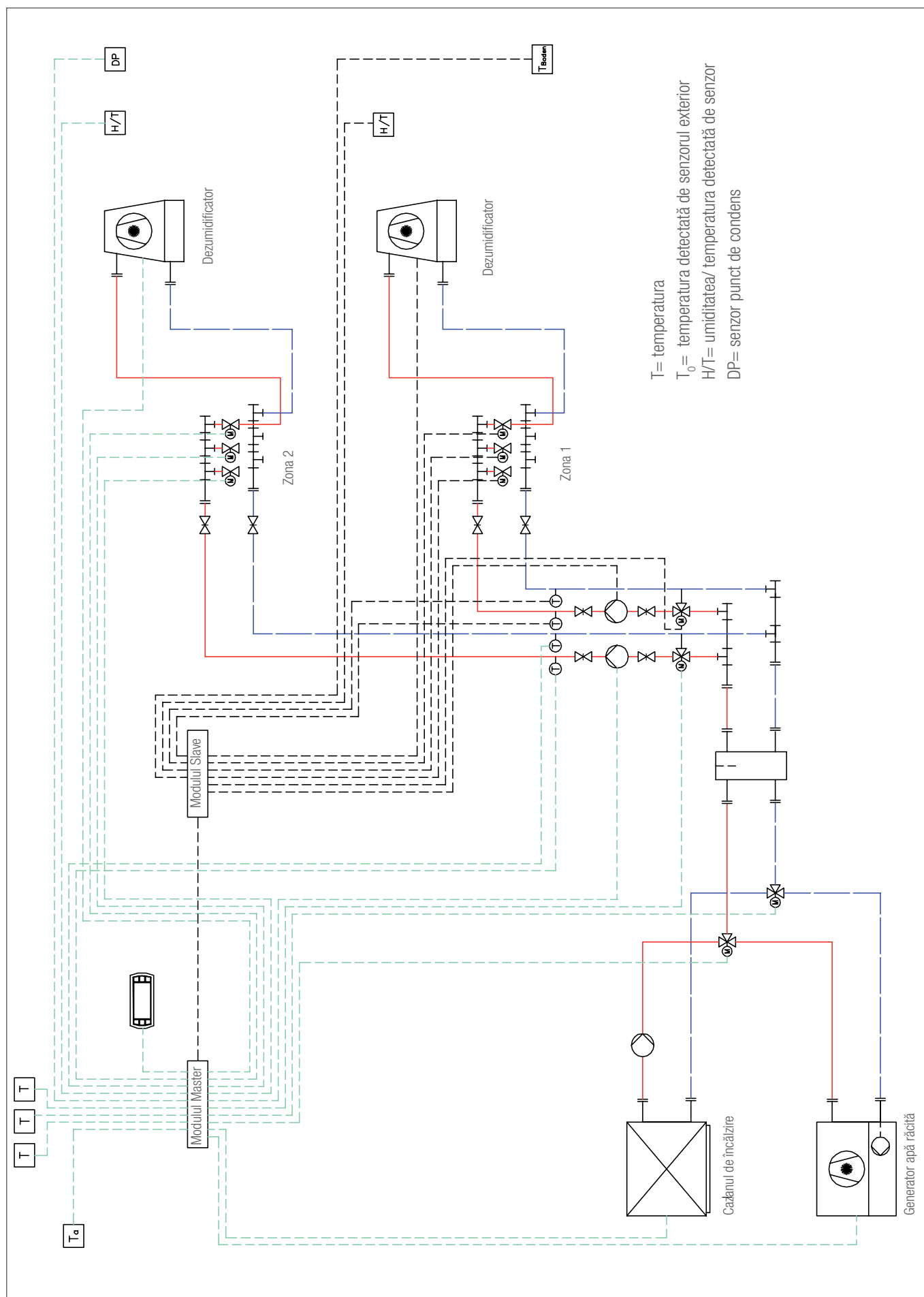


Fig. 7-31 Încălzire/răcire prin pardoseală, 2 zone

Schema Modul Master MM-HC

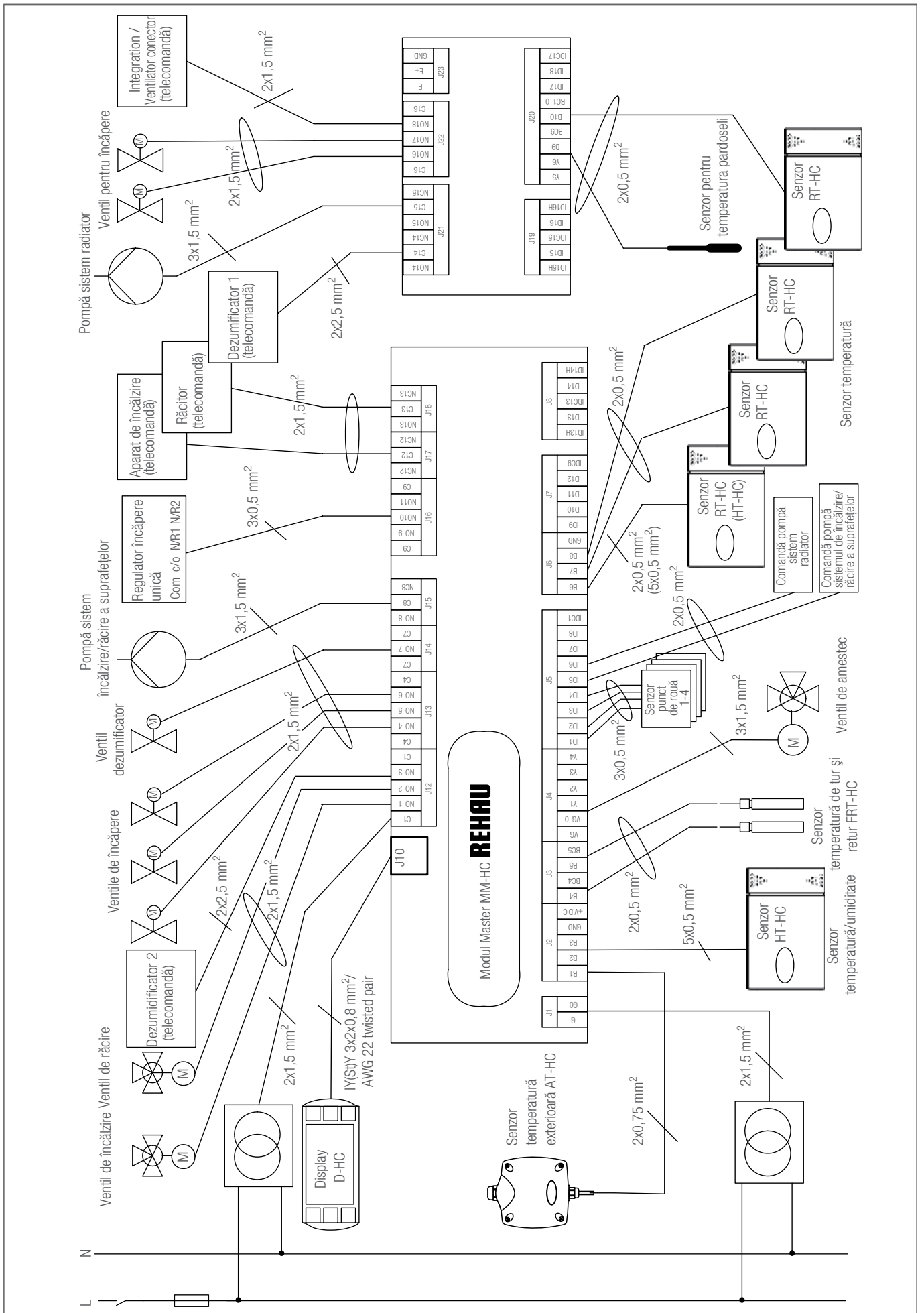


Fig. 7-32 Schema Modul Master MM-HC

Schema Modul Slave SL-HC

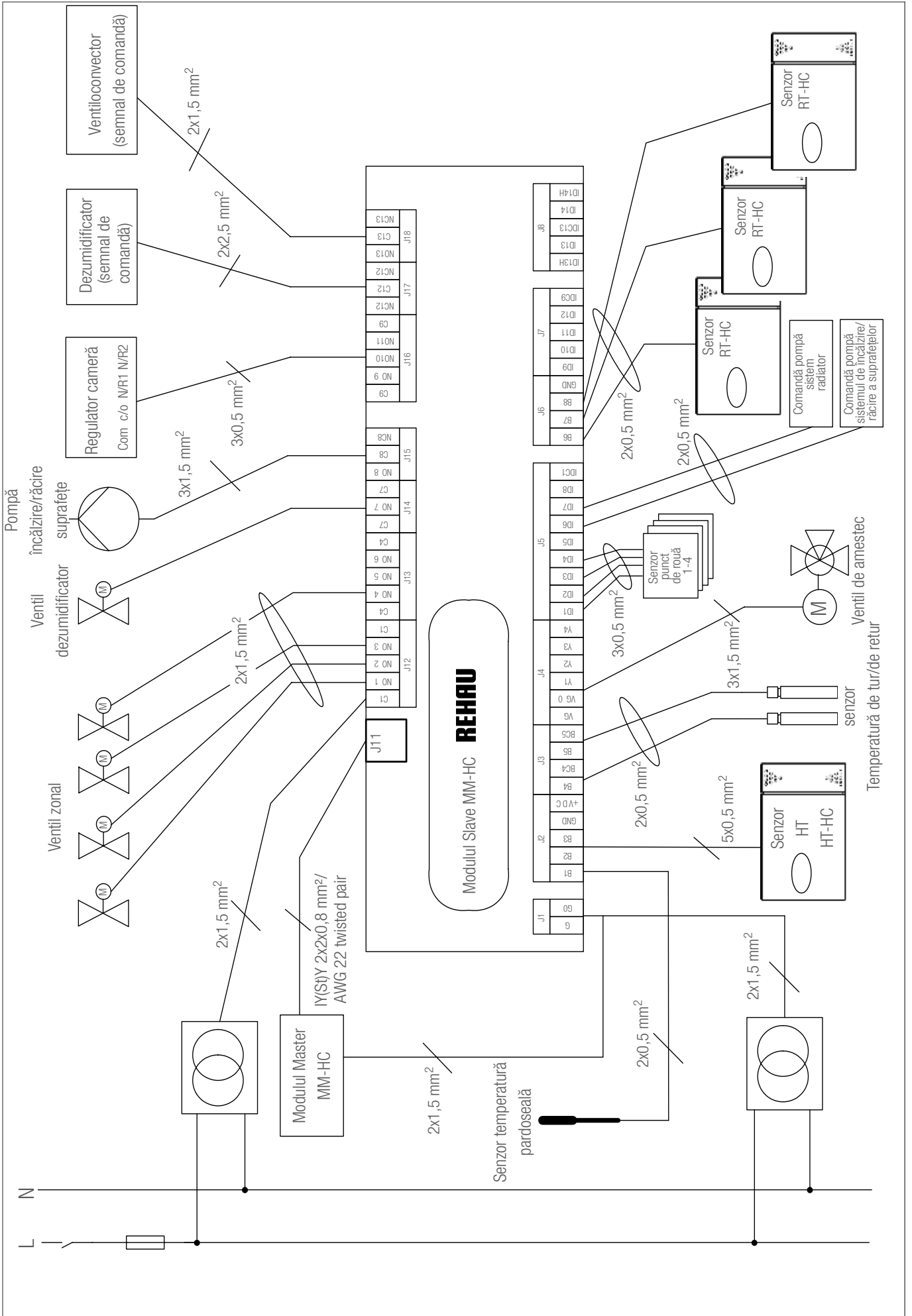


Fig. 7-33 Schema Modul Slave SL-HC

7.7.2 Sistemul Basic

Componentele de sistem

- modul Basic BM-HC
- modul adițional Basic BEM-HC
- modul clock (optional)
- senzor de detectare a umezelii din încăperea și a temperaturii HT-HC
- senzor de detectare a temperaturii încăperii RT-HC
- senzor de detectare a temperaturii de tur/ retur FRT-HC

Scurta descriere

Sistemul Basic este un sistem de reglare care acoperă toate funcționalitățile de control ale sistemului de încălzire/răcire a suprafețelor:

- reglarea temperaturii de tur:
 - modul de încălzire în funcție de condițiile atmosferice
 - modul de răcire în legătură cu punctul de condens și temperatura podelei
- reglarea temperaturii camerei :
 - cu valori individuale pe cameră pentru încălzire/răcire
 - după programul pe zile și săptămâni pentru funcționare normală și redusă (clock modus)
- activarea modului de răcire după metode prevăzute pentru obținerea unei eficiențe înalte
- schimbarea automată sau manuală a întregii instalații între modul de încălzire / regim neutru / modul de răcire



Pentru punerea în funcțiune a aparatelor de reglare, cât și alimentarea componentelor conectate sunt necesari transformatori de 24V.

Punerea în funcțiune a ventilelor de amestec pentru reglarea temperaturii de tur este condiționată de adaptarea la un semnal de ghidare de 0 ...10V și o tensiune de funcționare de 24 V AC.

Punerea în funcțiune – asistența la configurare

Sistemul de reglare oferă la instalare un mijloc unic de ajutor pentru a pune în funcțiune sistemul rapid și fără greșeli.

Asistența la configurare se pornește automat la deschiderea sistemului și ghidează prin toți pașii instalării. Modul de funcționare este descris simplificat la pagina 162, datorită display-ului alfanumeric.

Descrierea componentelor de sistem

Modul Basic BM-HC



Fig. 7-34 Modul Basic BM-HC

Controlul și reglarea centralizată a aparatelor cu următoarele sarcini:

- alegerea automată sau după indicațiile utilizatorului a modului de funcționare "încălzire", "neutru", "răcire"
- reglarea temperaturii de tur pe modul de încălzire în funcție de temperatura exterioară
- reglarea temperaturii de tur pe modul de răcire în funcție de punctul de condens și considerarea temperaturii suprafețelor
- Atenționarea prin semnale ce justifică anumite cerințe:
 - aparat de încălzire
 - generator de apă răcită
 - pompa de circulație încălzire/răcire suprafețe
 - Controlul reglării temperaturii din camere
 - Pornirea suplimentară a regulatorilor din camere caldura/răcire
 - Schimbarea automată sau manuală a întregii instalații între modul de încălzire/ modul de răcire, respectiv vara/ iarna

Montarea pe șină profilată.



Folosirea sistemului Basic BM-HC fără modul adițional Basic se face doar excepțional, deoarece folosirea modului Basic singur nu permite măsurarea temperaturii încăperii și nici calculul punctului de condens. Astfel, este nevoie de detector punct de condens TPW. Temperatura de tur minimă din regimul răcire trebuie în așa fel instalată ca să nu apară condens.

De regula supravegherea punctului de condens se face prin intermediul modului adițional Basic BEM-HC.

Modul adițional Basic BEM-HC



Fig. 7-35 Modul adițional Basic BEM-HC

Modulul Basic și modulul de extindere Basic oferă împreună următoarele posibilități de combinare:

- detectarea a 2 umidități relative de cameră
- reglarea temperaturii de tur din modul răcire prin calcularea punctelor de condens
- racordarea unui dezumidificator

Senzori necesari modului Basic BM-HC:

- senzor detectare a temperaturii exterioare AT-HC
- 1 senzor detectare a temperaturii din cameră RT-HC
- 2 senzori detectare a temperaturii de tur/ retur FRT-HC cu teacă IS-HC

sau

- 1 senzor detectare a temperaturii de tur/ retur FRT-HC cu teacă IS-HC

și

- 1 senzor detectare a temperaturii de podea FT-HC

Senzori necesari modului Basic BM-HC cu Basic modul BEM-HC:

- 1 senzor detectare a temperaturii exterioare AT-HC
- 1 senzor detectare a temperaturii din cameră RT-HC
- 2 senzori detectare a temperaturii de tur/ retur FRT-HC cu teacă IS-HC

sau

- 1 senzor detectare a temperaturii de tur/ retur FRT-HC cu teacă IS-HC

și

- 1 senzor detectare a temperaturii de podea FT-HC

Senzori opționali, BM-HC și BEM-HC

- 1 senzor detectare a umidității camerei și a temperaturii din cameră HT-HC
- 1 alt senzor detectare a temperaturii din cameră RT-HC sau
- alți 2 senzori detectare a temperaturii din cameră RT-HC

Descrierea componentelor de senzori se găsește la pagina 174, capitolul 7.7.3 "Senzorii".

Accesorii

Rehau detector punct de condens TPW

- folosit la determinarea condensării la nivelul pozițiilor critice ale coloanelor de țevi



Precauții, pentru evitarea eventualelor defecțiuni.

Conform DIN EN 1264 una din comenzile de pornire trebuie să aibă o instalație de siguranță, care la temperaturi de tur ridicate să închidă pompa. Din acest motiv se cere să se monteze un termostat de limitare.



ATENȚIE!

Instalarea sistemului se va face doar de către un electrician specializat.

De asemenea trebuie avut în vedere:

- Regulamentele VDE în vigoare
- Indicațiile de montaj livrate

Încălzire/răcire prin pardoseală, 1 zona (temperatura de tur), 1 senzor umezeală/ temperatură, 2 senzori temperatură încăpere

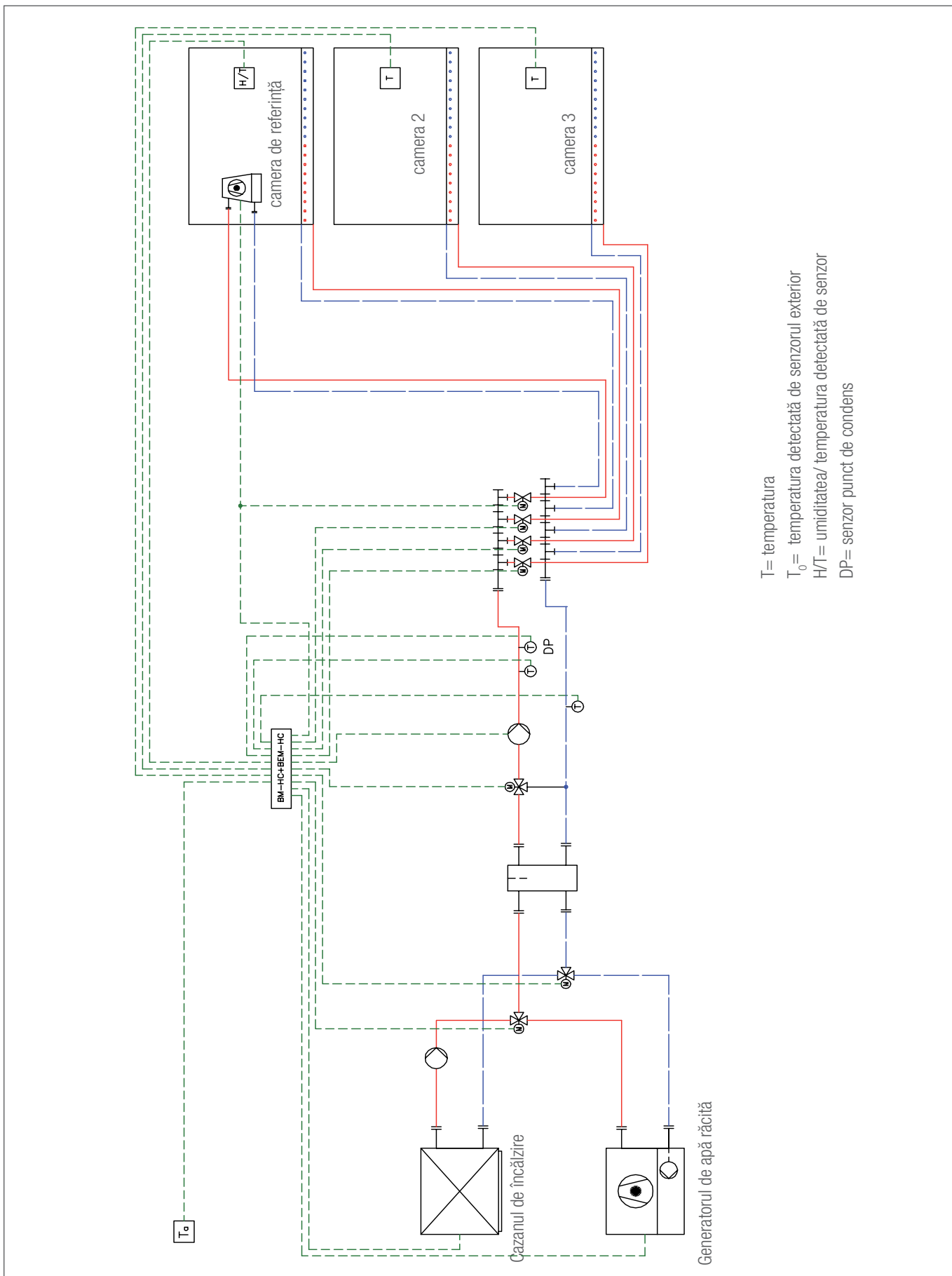


Fig. 7-36 Încălzire/răcire prin pardoseală, 1 zonă

Schema Modul Basic (BM-HC cu BEM-HC)

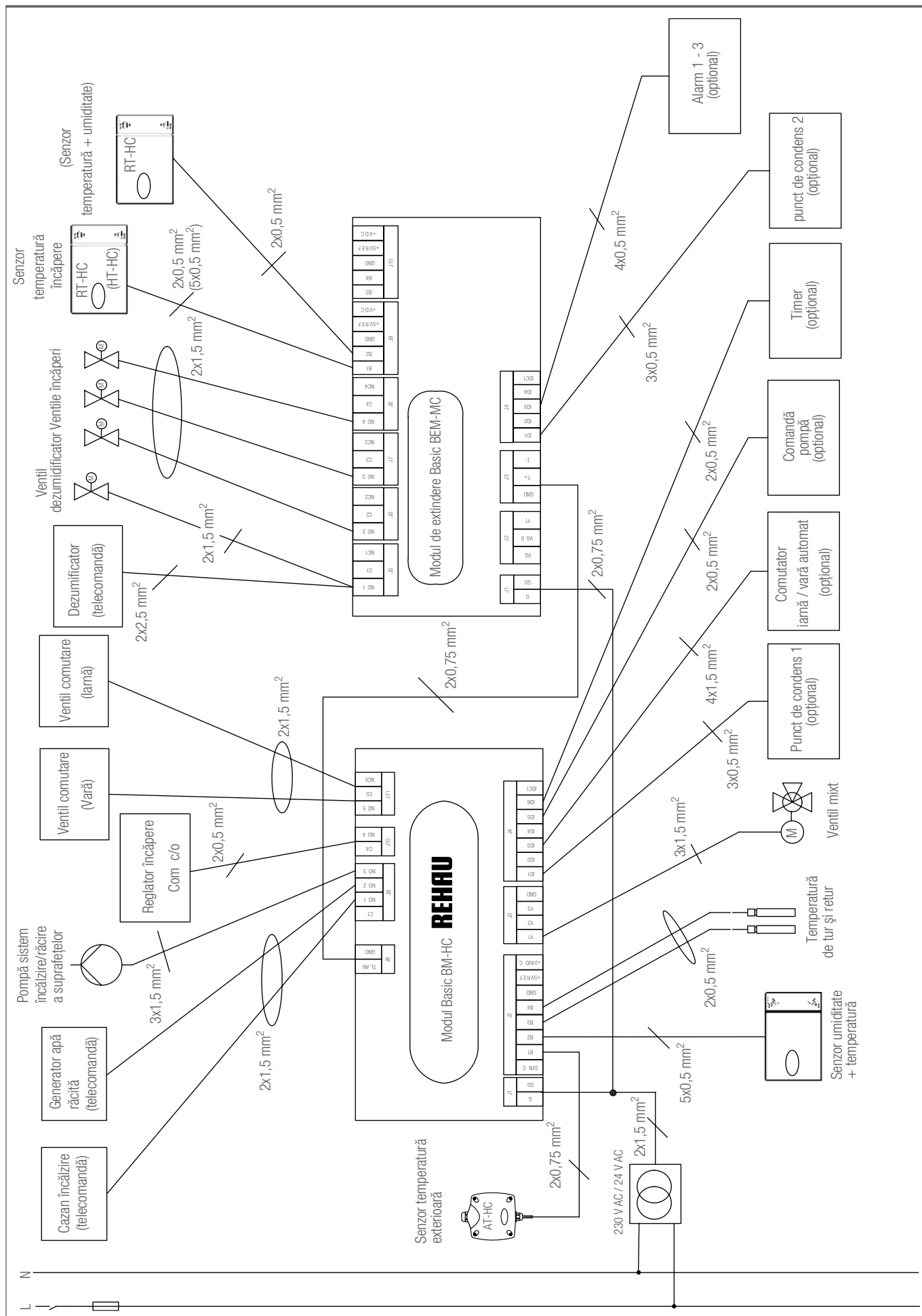


Fig. 7-37 Schema Modul Basic (BM-HC cu BEM-HC)

7.7.3 Senzorii

Senzor detectare temperatură încăpere RT-HC, al umidității camerei și al temperaturii din cameră HT-HC



Fig. 7-38 Senzor de detectare umiditate și temperatură încăpere HT-TC

- senzor de perete pentru temperatură, respectiv umiditate și temperatură
- alimentarea aparatului de reglare HT-HC

Senzor temperatură de tur/ de retur FRT-HC



Fig. 7-40 Senzor temperatură de tur/de retur FRT-HC

- senzor temperatură cu cablu NTC, IP 68
- lungime cablu 1,5 m
- element de conducere cu manșon metalic 6x 52 mm

Senzor temperatura exterioara AT-HC



Fig. 7-39 Senzor temperatura exterioara AT-HC

- senzor cu carcasă IP 54
- montare pe fațadă

Teacă imersie IS-HC



Fig. 7-41 Teacă imersie IS-HC

- Pentru temperatură de tur/retur FRT-HC
- manșon imersie 8 x 60 mm din oțel inoxidabil
 - filet exterior 1/4, înșurubare PGT, IP 68

Senzor temperatura podea FT-H C



Fig.7-42 Senzor temperatură podea FT-HC

- Senzor temperatură cu cablu NTC, IP 68
- Lungime cablu 3 m
- Element de conducere cu manșon din material plastic 6x 15 mm

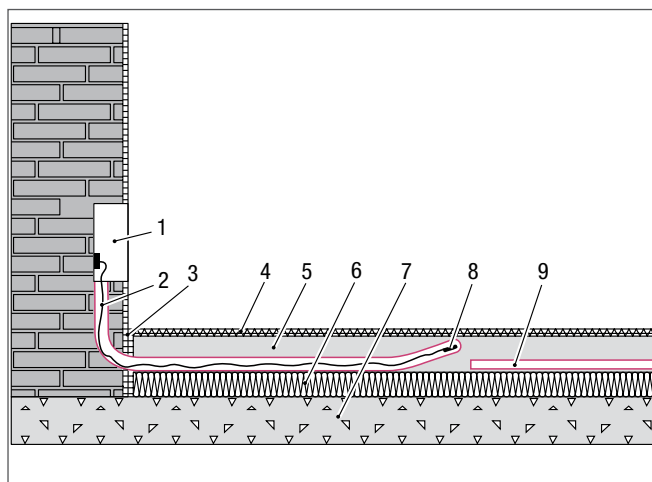


Fig. 7-43 Montarea senzorului pentru temperatură podea FT-HC

- 1 Doza de racord
- 2 Țeava goală
- 3 Sistemul de izolație marginal
- 4 Finisajul pardoselii
- 5 Șapă
- 6 Izolație fonică și termică rehaus
- 7 Strat de beton
- 8 Senzor pentru temperatură podea
- 9 Țeavă Rautherm S

Alegerea senzorilor

În tabelul următor sunt prezentați senzorii necesari și maxim admiși pentru diferitele tehnici de reglare a încălzirii/răcirii:

	[1] Set senzori S-HC	[2] senzor temperatură exterioară	[3] senzor de perete pentru temperatură, respectiv umiditate și temperatură HT-HC	[4] senzor temperatură încăpere	[5] senzor temperatură de tur/ de retur FRT-HC, manșon imersie IS-HC	[6] senzor temperatură podea FT-HC
Modul MASTER MM-HC	1 set de senzori conține 1 x [2] 2 x [5] 1 x [6] 1 x [3]		de la 0 la S-HC de la 0 la S-HC de la 1 la S-HC de la 1 la S-HC	max 4 extra max 3 extra max 2 extra max 1 extra		de la 0 la S-HC de la 1 la S-HC de la 0 la S-HC de la 1 la S-HC
Modul SLAVE SL-HC			1x 1x	max 3 extra max 2 extra	2x dacă temperatura de tur poate ajunge prin modulul Slave -	1x 2x
Modul BASIC BM-HC		1x	-	1x	2x senzor temperatura de tur/ de retur FRT-H C cu teacă imersie IS-H C sau 1 x senzor temperatură de tur/ de retur FRT-HC cu teacă imersie IS-H C și senzor temperatură podea FT-HC	
Modul BASIC BM-HC + Modul adițional BASIC BEN-HC		1x	1x 2x	max 2 X max 1 X		

Tabel 6-8 Alegerea senzorilor

7.7.4 Accesorii

Rehau Ventil de trecere DV



Fig. 7-44 Ventil de trecere REHAU DV cu servomotor de acționare

- Pentru comutarea între cald/rece, care se realizează prin 4 ventile
- Tensiune de funcționare de 24 VAC

Urmatoarele ventile sunt livrate standard:

- Ventil de trecere VT 20, diametru Dn 20, valoare kvs 4,5 m³/h
- Ventil de trecere VT 25, diametru Dn 25, valoare kvs 5,5 m³/h
- Ventil de trecere VT 32, diametru Dn 32, valoare kvs 10 m³/h

Rehau Ventil 3 căi MV



Fig. 7-46 Rehau Ventil 3 căi MV cu servomotor de acționare

- Pentru reglarea temperaturii de tur prin recircularea returului
- Tensiune de funcționare de 24 VAC/DC
- Emițător 0-10 V

Urmatoarele ventile sunt livrate standard:

- Ventil triplu MV 15, diametru Dn 15, valoare Kvs 2,5 m³/h
- Ventil triplu MV 20, diametru Dn 20, valoare Kvs 5,0 m³/h
- Ventil triplu MV 25, diametru Dn 25, valoare Kvs 6,5 m³/h

Servomotor de acționare REHAU HK



Fig. 7-45 Servomotor de acționare REHAU HK

- Potrivit pentru distribuitorul HKV și HKV-D
- Afișaj de funcționare prin fereastră transparentă pe partea laterală
- Tensiune de alimentare 24 VAC
- Tip de protecție IP 44, la montaj vertical IP 43

Detector REHAU pentru punctul de condens

Pentru măsurarea gradului de condensare în punctele critice ale tubulaturii



Fig. 7-47 Detector REHAU pentru punctul de condens

- Fixare pe țevi cu diametru 15...60 mm
- Cuplare 95%± 4%, contact pentru schimbare 1A, 24V
- Bifurcarea semnalului pe modulul Master, Slave sau Basic

Transformatorul REHAU 50VA

Transformator de siguranță 230 VAC/24VAC conform EN 61558

Utilizare 50 VA la alimentarea componentelor:

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

Este de asemenea indicat pentru alimentarea ventilelor 24V.



ATENȚIE!

Pericol de avarie prin supraîncărcare!

- Evitați supraîncărcarea transformatorului
- Atenție la alimentările necesare fiecărei componente
- Asigurați-vă că componentele de reglare și componentele periferice sunt alimentate prin surse separate

7.7.5 Date tehnice

Modul Master MM-HC

Este utilizat la reglarea temperaturii de tur și până la 5 temperaturi de încăpere ale sistemului de încălzire/răcire a suprafețelor.

Microprocesorul de reglare poate avea 10 intrări analoge, 3 ieșiri analoge, 18 intrări digitale, 18 intrări releu, funcție ceas, program special de comandă și reglare cu următoarele funcții:

- Funcție automată cu capacitate de comutare între sistemul de încălzire/răcire
- Reglarea temperaturii manual de la cald/rece
- Reglarea a până la 5 temperaturi de încăpere, cu posibilitatea anexării unui termostat
- Posibilitate de anexare a până la 2 senzori umiditate/senzori de temperatură Ht-hc
- Reglarea după cerințe a temperaturii de tur pentru încălzire/răcire
- Observarea umidității camerei și temperaturii podelei din timpul răcirii
- Ghidarea utilizatorului prin funcții-test pentru sistemul de încălzire/răcire
- Reglare individuală a sistemului de încălzire, a aparatului de răcire, 1 dezumidificator, încălzire suplimentară/răcire
- Legarea unui ventil de reglare cu transmisie de 24 V AC, tensiune de funcționare de 0...10V pentru reglarea temperaturii de tur

Display-ul D-HC este folosit pentru comanda sistemului. Modulul Master împreună cu modul adițional Master MEM-HC poate fi extins prin 8 moduri Slave SL-HC, ceea ce permite încălzirea unor încăperi suplimentare și reglarea temperaturilor respective.

Montare pe șine conform EN 50022.

Date electrice

- Tensiune de funcționare: 24 V AC, +10/-15 %, 50 ... 60 Hz sau 28 3 6 V DC +10/-20 %
- Putere maximă de utilizare $p = 15W$ (tensiune V DC), $p = 40 VA$ (VAC)
 - Tip de protecție IP 20, IP 40 doar partea frontală
- Bridă de fixare cu picioruș de contact/ tucuri electrice, tensiune max. 250 V AC
- Diametrul cablului: 0,5 mm² -max 2,5 mm²
- Intrări analoge: precizie ± 0,3 % din valoarea finală
- Ieșiri analoge: 0...10 V DC izolat opto, sarcina 1 Kohm, precizie ± 0,3 % din valoarea finală
- Ieșiri releu: VA, 250 V AC, 8 A Ohm

Date generale

- Dimensiuni (lățime x înălțime x adâncime): 315 x 110 x 60 mm (18 din module)
- Montare conform DIN 43880 și CEI EN 50022
- Cerințe de funcționare -10...60 °C , 90 % rf necondensabil

Display D-HC

Folosit la afișarea componentelor instalației și introducerea de către utilizator a programelor, display semigrafic cu iluminare indirectă, din spate, 134 x 64 pixel, 6 taste de funcționare, alimentare la tensiune prin intermediul modului Master, lungimea cablului max 50 m prin folosirea unui cablu de telefon, se livrează 1, 5 m cablu de conectare.

Tip protecție IP 40

Dimensiuni (lățime x înălțime x adâncime): 156x 82x 31 mm

Modul adițional Master MEM-HC

Are 4 intrări analoge, 4 intrări digitale, 1 ieșire analogă și 4 ieșiri releu care extind modulul Master cu următoarele funcții:

- Analiza semnalelor a maxim 4 senzori RT-HC pentru temperatura din încăperi și dirijarea ventilului de trecere, în scopul reglării temperaturii în până la 4 camere
- Cuplare la modul master în poziția rs485
- Montarea pe șine conform EN 50022

Date Tehnice

- Tensiune de funcționare: 24 V AC, +10/-15 %, 50 ... 60 Hz sau 28 3 6 V DC +10/-20 %
- Putere maximă utilizată $p = 6W$
- Tip protecție IP 20, în partea frontală IP 40
- Bridă de fixare cu picioruș de contact, tucuri electrice, tensiune max. 250 V AC
- Diametrul cablului: 0,5 mm² -max 2,5 mm²
- Intrări analoge: precizie $\pm 0,3$ % din valoarea finală
- Ieșiri analoge: 0...10 V DC , sarcina 1 Kohm
- Intrări releu: VA, 250 V AC, 8 A Ohm

Date generale

- Dimensiuni (lățime x înălțime x adâncime): 140x 11x 60 mm (module 8 din)
- Montare conform din 43880 și cei en 50022
- Material: polimer techno; biodegradabil: vo (conform ul 94) și 960°C (conform iec 695), proba bilei 125°C
- Culoare gri: RAL 7035
- Condiții de depozitare: -20 ... 70°C, 90 % rf necondensabil
- Condiții de funcționare: -10 ... 60°C, 90 % rf necondensabil
- Categoria rezistenței la caldură și ardere: categoria d (ul94-vo)

Modul Slave SL-HC

Pentru reglarea temperaturii de tur și a temperaturii încăperii din sistemele de încălzire și răcire a suprafețelor, se utilizează doar la legarea cu articolul modul Master MM-HC pentru extinderea reglabilă a încăperilor și temperaturii de tur.

Microprocesorul de reglare poate avea 8 intrări analoge, 3 ieșiri analoge, 14 intrări digitale, 13 intrări releu, funcție ceas, program special de comandă și reglare cu următoarele funcții:

- Funcție automată cu capacitate de comutare între sistemul de încălzire/răcire
- Reglare manuală a temperaturii de la cald/rece
- Reglarea temperaturii a până la 4 camere, cu posibilitate de legare a câte unui termostat
- Reglarea după cerințe a temperaturii de tur pentru încălzire/răcire
- Instrucțiuni de folosire pentru punerea în funcțiune, cu funcții-test integrate pentru exploatarea la cald/rece
- Reglare individuală a sistemului de încălzire, a mașinii de răcire, prin legătura cu modul master, dezumidificator, funcția suplimentară cald/rece
- Legarea unui ventil de reglare cu transmisie de 24 V AC, tensiune de funcționare de 0...10V pentru reglarea temperaturii de tur

Comanda sistemului se realizează prin display-ul D-HC semigrafic, care este legat la modul Master.

Montare pe șine conform EN 50022

Date electrice

- Tensiune de funcționare: 24 V AC, +10/-15 %, 50 ... 60 Hz sau 28 3 6 V DC +10/-20 %
- Putere maximă utilizată $p = 15W$ (tensiune V DC), $p = 40 VA$ (V AC)
- Tip protecție IP 20, IP 40 numai partea frontală
- Diametrul cablului: min 0,5 mm² -max 2,5 mm²
- Intrări analoge: precizie $\pm 0,3$ % din valoarea finală
- Ieșiri analoge: 0...10 V DC izolat opto, sarcina 1 Kohm, dezasamblare 8 biți
- Precizie $\pm 0,3$ % din valoarea finală
- Intrări releu: VA, 250 V AC, 8 A Ohm

Date generale

- Dimensiuni (lățime x înălțime x adâncime): 315 x 110 x 60 mm (module 18 din)
- Montare conform DIN 43880 și cei EN 50022
- Material: polimer techno; biodegradabil: vo (conform ul 94) și 960°C (conform iec 695), proba bilei 125°C
- Culoare gri: RAL 7035
- Condiții de depozitare: -10 ... 60°C, 90 % rf necondensabil
- Categoria rezistenței la caldură și ardere: categoria d (ul94-vo)

Modul Basic BM-HC

Pentru reglarea temperaturii de tur și a temperaturii încăperii la sistemele de încălzire și racire a suprafețelor.

Microprocesorul de reglare poate avea 4 intrări analoge, 3 ieșiri analoge, 6 intrări digitale, 5 intrări releu și display integrat cu 6 taste de funcțiune, program special de comandă și reglare cu următoarele funcții:

- Funcție automată cu capacitate de comutare între sistemul de încălzire/răcire
- Reglare manuală a temperaturii de la cald/rece sau a termostatului
- Reglare până la temperatura încăperii, cu posibilitate de legare a câte unui termostat
- Reglarea după cerințe a temperaturii de tur pentru încălzire/răcire
- Măsurarea în sistemul de răcire a temperaturii de tur sau a temperaturii podelei
- Impiedicarea formării de condens prin folosirea unui detector al punctului de condensare
- Extinderea funcțiilor prin BEM-HC, se pot conecta până la 2 senzori HT-HC umiditate/temperatură și se reglează până la 3 camere, în acest caz se măsoară umiditatea camerei din sistemul de răcire
- Instrucțiuni de folosire pentru punerea în funcțiune, cu funcții-test integrate pentru exploatarea la cald/rece

Date electrice

- Tensiune de funcționare: 24 V AC, +10/-15 %, 50 ... 60 Hz sau 28 3 6 V DC +10/-20 %
- Putere maximă absorbită $p = 8W$
- Tip de protecție IP 20, IP 40 numai partea frontală
- Bridă de fixare cu legături de fixare (picioruș de contact, la tucuri electrice), tensiune max. 250 V AC
- Intrări analoge: precizie $\pm 0,3 \%$ din valoarea finală
- Ieșiri analoge: 0...10 V DC, dezasamblare 8 bit, sarcina 1 Kohm, (10 ma)
- Intrări releu: VA, 250 V AC, 8 A Ohm

Date generale

- Dimensiuni (lățime x înălțime x adâncime): 140 x 110 x 60 mm (module 8 din)
- Montare conform DIN 43880 și cei EN 50022
- Material: polimer techno; biodegradabil: vo (conform ul 94) și 960°C (conform iec 695), proba bilei 125°C
- Culoare gri: RAL 7035
- Condiții de depozitare: -10 ... 60°C, 90 % rf necondensabil
- Categoria rezistenței la caldura și ardere: categoria d (ul94-vo)

Modul adițional Basic BEM-HC

Cu 4 intrări analoge, 3 intrări digitale, 1 ieșire analogă și 4 intrări releu, pentru extinderea modului Basic BM-HC prin intermediul următoarelor funcțiuni:

- Analiza semnalelor de la maxim 2 senzori HT-HC pentru umiditate/temperatură și a unui senzor de temperatură RT-HC sau a 2 senzori de temperatură RT-HC, transmiterea temperaturii de tur după măsurarea punctului de condens
- Legarea la modulul Basic prin sistemul bus tlan
- Montare pe șine conform EN 50022

Date electrice

- Tensiune de funcționare: 24 V AC, +10/-15 %, 50 ... 60 Hz sau 28 3 6 V DC +10/-20 %
- Putere maximă absorbită $p = 6W$
- Tip de protecție IP 20, IP 40 numai partea frontală
- Bridă de fixare cu legături de fixare (picioruș de contact, la tucuri electrice), tensiune max. 250 V AC
- Intrări analoge: precizie $\pm 0,3 \%$ din valoarea finală
- Ieșiri analoge: 0...10 V DC, dezasamblare 8 bit, sarcina 1 Kohm, (10 ma)
- Intrări releu: VA, 250 V AC, 8 A Ohm

Date generale

- Dimensiuni (lățime x înălțime x adâncime): 140 x 110 x 60 mm (module 8 din)
- Montare conform DIN 43880 și cei EN 50022
- Material: polimer techno; biodegradabil: vo (conform ul 94) și 960°C (conform iec 695), proba bilei 125°C
- Culoare gri: RAL 7035
- Condiții de depozitare: -10 ... 60°C, 90 % rf necondensabil
- Categoria rezistenței la caldura și ardere: categoria d (ul94-vo)

Set senzori S-HC

Ansamblu de elemente necesare modului Master MM-HC, alcătuit din:

- 1x senzor temperatură exterioară AT-HC
- 1x senzor temperatură de tur/ retur FRT-HC
- 2 X manșon de imersie IS-HC
- 1x senzor temperatură podea FT-HC
- 1x senzor umiditate/ temperatură HT-HC

Datele tehnice ale componentelor se găsesc în următoarea descriere.

Senzor temperatura exterioara AT-HC

- Senzor temperatură NTC (10 Kohm, 1 % la 25 °C)
- Carcasă protecție IP 54
- Constantă timp, în aer 330 sec
- Dimensiuni (lățime x înălțime x adâncime): 102 x 94 x 40 mm

Senzor temperatură de tur/retur FRT-HC

- Senzor temperatură de tip cablu NTC (10 Kohm, 1 % la 25 °C)
- IP 68
- Lungime cablu 1,5 m
- Element ghidaj în carcasă metalică 6 x 52 mm

Manșon de imersie IS-HC

- Manșon de imersie 8 x 60 mm din oțel inoxidabil pentru senzor temperatură de tip cablu NTC
- Filet exterior ¼"
- Înșurubare pgt
- IP 68

Senzor temperatură podea FT-HC

- Senzor temperatură de tip cablu NTC (10 Kohm, 1 % la 25 °C)
- IP 67
- Lungimea cablu 3 m
- Element de conducere cu manșon din material plastic 6x 15 mm

Senzor umiditate/temperatură HT-HC

- Senzor de perete și combinat, pentru temperaturi de 0 ... 50 °C
- Umiditate 10 ... 90 % RH
- Senzor temperatură NTC cu exactitate de $\pm 0,4$ °C la 25 °C
- Semnal măsurat rel. Umiditate 0 ... 1 v
- Exactitate rel.Umiditate ± 3 % la 25 °C
- IP 0
- Tensiune de funcționare 12 – 24 V AC/DC
- Dimensiuni (lățime x înălțime x adâncime): 126 x 80 x 29 mm

Senzor temperatură RT-HC

- Senzor de perete pentru temperaturi 0 ... 50 °C
- Senzor temperatură NTC cu exactitate de $\pm 0,4$ °C la 25 °C
- IP 0
- Dimensiuni (lățime x înălțime x adâncime): 126 x 80 x 29 mm

Detector punct condens TPW

Protecție contra condensului. Fixare la nivelul țevilor, Diametru 15 ... 60 mm.

- Contact de comutare 1 A, 24 V (răspuns la 95 % \pm 4 %), semnalul de ieșire 0 ... 10 V pentru 70 % ... 85 % RF
- Carcasă din thermoplast gri, rezistent la flacără dotat cu un senzor pentru punctul de condensare
- Cablu conectare cu înșurubare pg, lungime 1,5 m, 5 x 0,5 m²
- Tensiune de funcționare 24 V AC/DC \pm 20 %
- Consum de putere; max 1 VA
- Domeniu măsurat 70 – 85 % RF
- IP 40 conform EN 60529
- Dimensiuni (lățime x înălțime x adâncime): 60 x 60 x 33 mm

Transformator REHAU 50 VA

Transformator de siguranță 230 VAC/24 VAC conform EN 61558, putere 50 VA.

- Siguranță împotriva supratemperaturii
- Alimentare cu stecker, lungime 100 cm, pe partea secundară cca. 30 cm
- Inclusiv placă de montaj pentru fixare, cu clipsuri de montare pentru șină
- Dimensiuni (lățime x înălțime x adâncime): 68 x 70 x 75 mm

Ventil de trecere

- Ventilul din alamă cu legatură la țeava
- Cu bobină din oțel, cu discurile de etanșare așezate apropiat
- Cu cutie de umplere etanș, dublă în forma de „o”
- Presiune nominală Pn 16
- Rata de pierdere 0,0001 % de kvs
- Cursa ventilului 4 mm

Ventilele de trecere vor fi livrate cu pozițiile termice de acțiune și cu seturile de filete, cât și cu setul de ajustaj filetat, cu treceri cu filet olandez și hidroizolație.

Ventil	Valoare nominală	kvs	Δp_{max}
DV 20	DN 20	4,5 m ³ /h	1,5 bari
DV 25	DN 25	5,5 m ³ /h	1,0 bari
DV 32	DN 32	10,0 m ³ /h	3,5 bari

Tabel 6-9 Ventile de trecere

Pozițiile de funcționare a ventilelor de trecere

- Afișarea poziției
- Timp de funcționare 3 min
- Cursa 4,5 mm
- Putere N = 125 N
- Tensiune de funcționare 24 V AC + 20 %
- Capacitate înmagazinare 3 W
- Capacitate pornire 7 VA, curent pornire 250 mA
- Comutarea de la “fara curent” la “racordare la curent” are loc prin îndepărtarea unei părți din stecker
- Carcasă din material plastic biodegradabil, culoare albă

Ventil triplu

- Ventil din aliaj roșu de cupru, cu filet exterior nichelat
- Bobină din oțel niro cu supapă, densă, sub formă de ciupercă
- Piesa de etanșare are o etanșare în formă de inel, “o”
- Presiune nominală Pn 16
- Trecere cu olandez și etanșare

Ventil	Valoare nominală	kvs
MV 15	DN 15	2,5 m ³ /h
MV 20	DN 20	5,0 m ³ /h
MV25 ¹	DN 25	6,5 m ³ /h

Tabel 6-10 Ventil cu 3 căi

Observație:

¹ Corpul ventilului nu este nichelat

Pozițiile de funcționare a ventilelor triple

- Led integrat pentru controlul stării de funcționare
- Timp de funcționare 60 sec
- Cursa 4,5 mm
- Putere N = 120 N
- Tensiune de funcționare 24 V DC/AC
- Putere consumată 5 Va
- Carcasă din material plastic, culoare gri
- Cablu conectare 1,5 m
- IP 40 conform EN 60529

8 ÎNCĂLZIREA ȘI RĂCIREA SUPRAFETELOR

TEMPERAREA MIEZULUI DE BETON

8.1 Introducere

8.1.1 Generalități

Tehnica modernă în construcții trebuie să se adapteze rapid la arhitectura modernă, influențele climaterice, utilizarea proiectării computerizate și nevoii de confort din ce în ce mai ridicat.

Temperarea miezului de beton (BKT) este un sistem modern de răcire și încălzire, care îndeplinește toate cerințele din zilele noastre.



- Costuri de investiție reduse
- Confort ridicat și eficiență maximă
- Răcire lentă, fără crearea de curenți de aer
- Schimb redus de aer la folosirea împreună cu instalații de ventilație (climatizare)
- Nu apare sindromul de "rău de clădire" (sindromul "sick building")
- Dimensionare redusă a instalației de răcire prin activarea structurilor de stocare (înmagazinare)
- Temperatură de tur redusă, economie de energie
- Posibilitatea folosirii în combinație cu sistemele Rehau geotermice

8.1.2 Principiul de funcționare

Principiul temperării miezului de beton (BKT) se bazează pe utilizarea capacității de înmagazinare (stocare) a temperaturii de către elementele de construcție. Acest principiu se poate observa în timpul verii la clădirile istorice, de ex. cetăți și biserici cu ziduri exterioare foarte groase. Datorită mării capacități de stocare a pereților, aceste clădiri sunt răcoroase chiar și pe timpul verii, când temperaturile exterioare sunt foarte ridicate. Sarcinile termice din încăperea sunt absorbite de elementele constructive masive.

Capacitatea de stocare se mărește prin țevile de apă rece și caldă dispuse în elementele din beton masiv. Astfel se obține o capacitate "nelimitată" de stocare.



Fig. 8-1 Clădire istorică



Fig. 8-2 Montajul BKT

8.2 Variantele sistemului

8.2.1 Module REHAU BKT și Module REHAU BKT-RAUFIX



- Montaj rapid
- Dimensiuni variabile ale modulului
- Geometrii standard și speciale
- Punere sub presiune din fabricație

Componentele sistemului

- Module Rehau-BKT
- Casetă de cofraj Rehau-BKT
- Capră de distanțare Rehau-BKT
- Cârlige (coliere) de prindere a plasei /coliere de prindere a țevii Rehau-BKT
- Țeavă de protecție Rehau

Dimensiunile țevii

- RAUTHERM-S 17 x 2,0 mm
- RAUTHERM-S 20 x 2,0 mm

Montajul se realizează foarte rapid datorită faptului că modulele BKT sunt prefabricate (premontate din fabrică) și sistemul este presurizat din fabricație.

8.2.2 Modul REHAU BKT montat la fața locului (pe șantier)



- Adaptarea flexibilă a circuitelor BKT la geometria clădirii
- Lungimi variabile ale țevilor BKT
- Pozarea ușoară a țevilor

Componentele sistemului

- țeavă RAUTHERM-S
- Casetă de cofraj REHAU-BKT
- Obturator pneumatic de țeavă
- Cârlige (coliere) de prindere a plasei /coliere de prindere a țevii REHAU-BKT
- Țeavă de protecție REHAU
- Conector REHAU
- Manșon alunecător REHAU
- Bandă de protecție REHAU-BKT

Dimensiunile țevii

- RAUTHERM-S 17 x 2,0 mm
- RAUTHERM-S 20 x 2,0 mm

Pozarea țevilor la fața locului permite adaptarea flexibilă a circuitelor BKT la geometria construcției.



Fig. 8-3 Module REHAU BKT

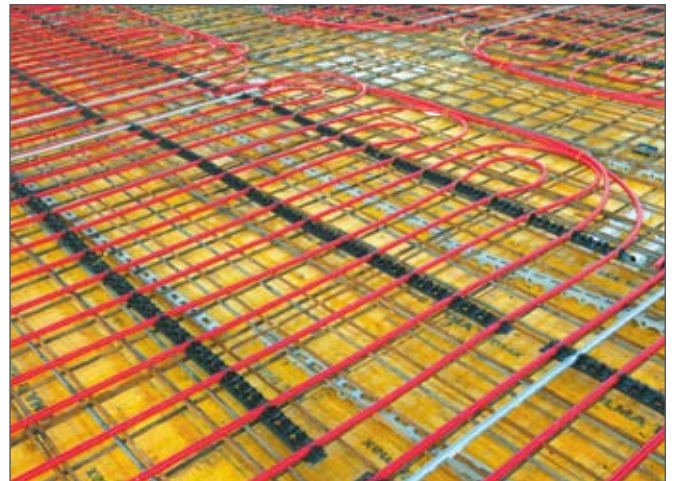


Fig. 8-4 Module REHAU BKT-RAUFIX



Fig. 8-5 Modul REHAU BKT montat la fața locului (pe șantier)

8.3 Componentele sistemului

Module REHAU BKT și module REHAU BKT-Raufix

Modulele Rehau-BKT și modulele Rehau BKT-Raufix se utilizează cu țevă Rautherm S 17 x 2,0 mm sau 20 x 2,0 mm, etanșă la difuzia oxigenului conform DIN 4726. Capetele țevii sunt prevăzute cu obturator pneumatic. Acest lucru are loc cu ajutorul manșonului alunecător Rehau patentat și rezistent conform epo 339 248 ba.

Forme de dispunere:

- Meandă dublă (dm)
- Meandă simplă (em)

În comparație cu meandra simplă, meandra dublă asigură distribuția uniformă a temperaturii pe toată suprafața modulului. Această formă de pozare garantează distribuția uniformă a temperaturii în interiorul elementului constructiv și la suprafața acestuia, îndeosebi la modulele dispuse pe suprafețe mari.

Fiecare modul BKT este dotat cu două conducte de racord pentru tur și retur, având o lungime de 2 m. Conductele de racord sunt fixate pe modul.

Module REHAU BKT

Țevile RAUTHERM-S se fixează pe plasa-grilaj din oțel-beton cu ajutorul cârligelor de prindere REHAU-BKT.

Module REHAU BKT-Raufix

Țevile RAUTHERM-S se fixează pe plasa-grilaj din oțel-beton cu ajutorul șinei Raufix.



La cerere, conductele de racord se pot realiza în diverse lungimi.

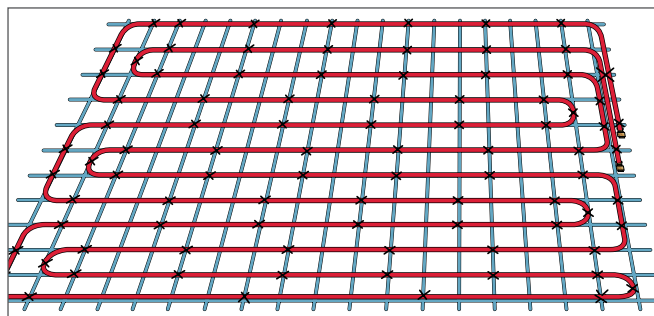


Fig. 8-6 Module REHAU BKT DM

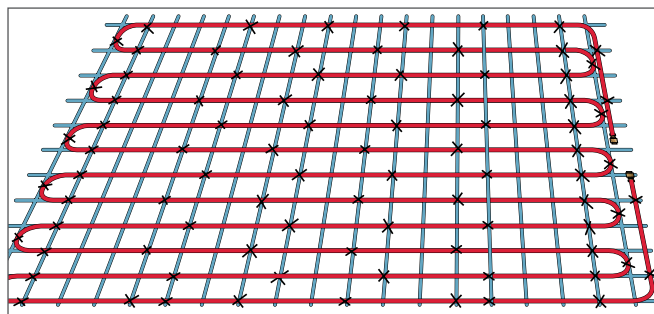


Fig. 8-7 Module REHAU BKT EM

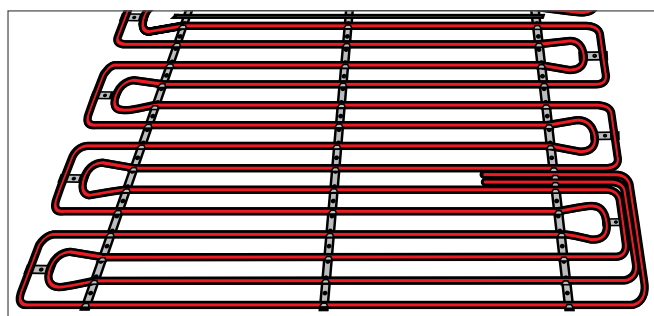


Fig. 8-8 Module REHAU BKT-RAUFIX DM

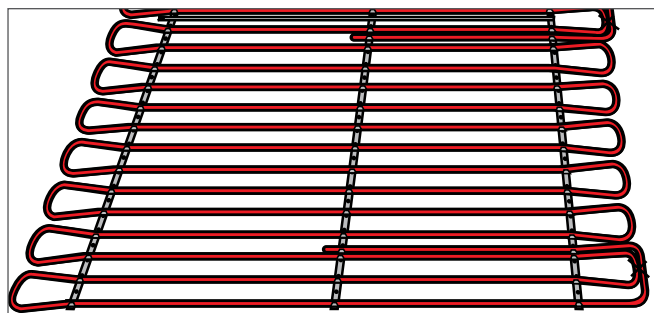


Fig. 8-8 Module REHAU BKT-RAUFIX EM

Suprafețele active termic ale modulelor REHAU BKT și modulelor REHAU BKT-RAUFIX DM/EM, pas de montaj 15 (VA 15)

Modulele REHAU BKT și modulele REHAU BKT-RAUFIX vor fi montate conform dimensiunilor din tabelele următoare.

Dimensiunile se vor alege în funcție de:

- Mod de pozare
- Dimensiune țevă



La cerere, pe lângă modulele standard, putem livra și dimensiuni sau geometrii speciale.

Lățime (m)	0,90	1,20	1,50	1,80	2,10	2,40
Lungime (m)	Suprafață activă (m ²)	Suprafață activă (m ²)	Suprafață activă (m ²)	Suprafață activă (m ²)	Suprafață activă (m ²)	Suprafață activă (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

Dimensiunile se referă la suprafețele active termic

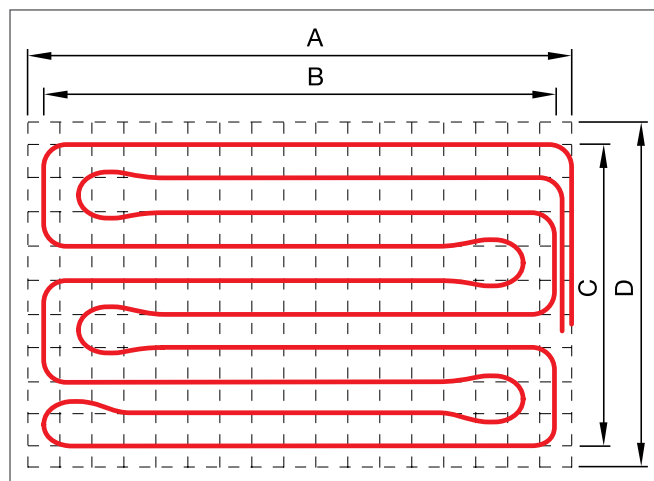


Fig. 8-10 Dimensiuni de montaj

A Lungime modul: lungime activă termic exprimată în m

B Lungime modul cu țevă: A-VA exprimată în m

C Lățime modul cu țevă: D-VA exprimată în m

D lățime modul: lățime activă termic exprimată în m

Suprafață activă termic: $A \times D$ exprimată în m²

Distanțier REHAU-BKT



Fig. 8-11 Distanțier REHAU-BKT

Distanțierul REHAU-BKT din oțel beton cu înveliș de plastic servește poziționării modulelor REHAU-BKT în placa de beton. Se pune pe cofraj. Prin așezarea modulelor REHAU-BKT se asigură un montaj simplu.

Material:	BSt 500/550
Grosimea vergelei:	5,5 mm
Înălțimea totală:	70-200 mm

Distanțier REHAU-BKT

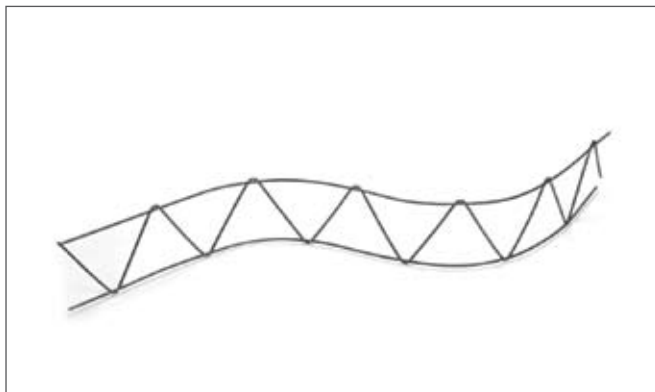


Fig. 8-13 Distanțier S REHAU-BKT

Distanțierul S REHAU-BKT din oțel beton servește poziționării modulelor REHAU-BKT în placa de beton. Se pune pe armătura inferioară a plăcii. Prin așezarea modulelor REHAU-BKT se asigură un montaj simplu.

Material:	Sârmă de oțel
Grosimea vergelei:	4 mm
Înălțimea totală:	20-200

Fixator de plăci REHAU-BKT

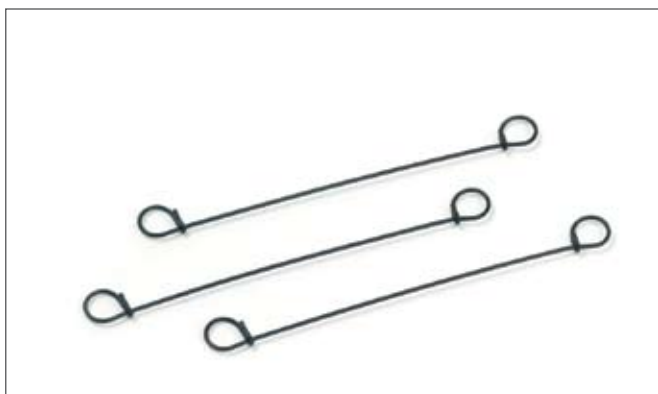


Fig. 8-12 Fixator de plăci REHAU-BKT

Fixatorul de plăci REHAU-BKT constă dintr-o sârmă învelită în plastic. Servește fixării modulelor REHAU-BKT la suporturile REHAU-BKT de distanțare. Acesta poate fi utilizat și pe șantier.

Material:	Sârmă învelită cu plastic
Sârmă Ø:	1,4 mm
Lungime:	140 mm
Culoare:	Neagră

Răsucitor REHAU



Fig. 8-14 Răsucitor REHAU

Răsucitorul REHAU din metal cu înveliș de plastic se utilizează pentru răsucirea corectă și rapidă a legătorului REHAU. Sunt folosite la lucrările de fixare a modulelor REHAU-BKT și la temperarea miezului de beton pe șantier.

Material:	Oțel
Lungime:	310 mm
Aparat de răsucire Ø:	30 mm
Culoare:	Neagră

Piesă de trecere REHAU



Fig. 8-15 Piesă de trecere REHAU

Piesă de trecere REHAU din polietilenă servește la realizarea trecerii conductelor de racord prin placa de beton. Poate fi utilizată ca piesă de trecere individuală sau multiplă.

Material:	PE
Lungime:	400 mm
Lățime:	50 mm
Înălțime:	60 mm
Țeava ø:	17x2,0/20x2,0

Curelușă de fixare a țevilor REHAU



Fig. 8-16 Curelușă de fixare a țevilor REHAU

Curelușă de fixare a țevilor REHAU din poliamid servește fixării modulelor REHAU BKT la legătorul REHAU și suporturile de distanțare REHAU-BKT sau temperării miezului de beton pe șantier.

Material:	PA
Lungime:	178 m
Lățime:	4,8 mm
Culoare:	natur

Șine REHAU-RAUFIX



Fig. 8-17 șine REHAU-RAUFIX

Șinele fără cârlig din plastic REHAU-RAUFIX servesc fixării de țevi BKT pe planșee de beton semifabricate. Instalarea țevilor se poate face în meandă simplă sau dublă. Sunt posibile distanțele de instalare în multiplul a 5 cm.

Material:	PP
Țeava ø:	17x2,0/20x2,0
Lungime:	1m*
Culoare:	Neagră

Obturator pneumatic REHAU



Fig. 8-18 Obturator pneumatic REHAU

Obturatorul pneumatic REHAU servește etanșării capătului țevii și se montează împreună cu manșonul alunecător pe țeava RAUTHERM S.

Material:	Alamă
Țeava ø:	17x2,0/20x2,0

Țeavă de protecție REHAU



Fig. 8-19 țeavă de protecție REHAU

Țeava de protecție REHAU din polietilenă se folosește în zona rosturilor de dilatare. Pot fi utilizate și pentru protejarea conductelor de legătură din planșeele de beton, pe partea superioară a planșeelor.

Material:	PE
Interior \varnothing :	19/23/29 mm
Exterior \varnothing :	24/29/34 mm
Culoare:	Neagră

Manometru REHAU



Fig. 8-21 Manometru REHAU

Manometrul REHAU este utilizat împreună cu niplul REHAU de racord manometru la controlul presiunii. Verificarea presiunii se face înainte de betonare și după decofrare.

Material:	Oțel
Carcasa \varnothing :	40 mm
Racordare:	G 1/4"

Racord de aer comprimat REHAU



Fig. 8-20 Racord de aer comprimat REHAU

Racordul de aer comprimat REHAU servește controlului presiunii și se montează din fabrică la module REHAU-BKT cu un racord REHAU cu manșon alunecător.

Material:	Alamă
țeava \varnothing :	17x2,0/20x2,0
Lungime:	59/58 mm

Niplu racord manometru REHAU



Fig. 8-22 Niplu racord manometru REHAU

Niplul REHAU de racord manometru este utilizat împreună cu manometrul REHAU la controlul presiunii. Verificarea presiunii se face înainte de betonare și după decofrare.

Material:	Alamă
Lungime:	33 mm
Racordare:	G 1/4"

Manșon alunecător REHAU



Fig. 8-23 Manșon alunecător REHAU

Manșonul alunecător REHAU, din alamă zincată, este strâns prin presare, împreună cu țeava RAUTHERM S, de capul de calibrare. Astfel, se realizează, potrivit DIN 18380 (VOB), un racord etanș nedemontabil și trainic.

Material:	Alamă zincată
Țeava Ø:	17x2,0/20x2,0
Lungime:	20 mm

Niplu REHAU



Fig. 8-24 Niplu REHAU

Niplul REHAU servește racordării capetelor de țeavă la instalații mobile de temperaturare a miezului de beton. Împreună cu manșonul alunecător REHAU se realizează astfel, potrivit DIN 18380 (VOB), un racord etanș nedemontabil și trainic.

Material:	Alamă zincată
Țeava Ø:	17x2,0/20x2,0
Lungime:	20 mm

Bandă de protecție REHAU



Fig. 8-25 Bandă de protecție REHAU

Banda de protecție REHAU din clorură de polivinil moale servește protecției racordului REHAU cu manșon alunecător de contactul direct cu beton, potrivit DIN 18560



Fiecare racord REHAU cu manșon în beton trebuie să fie învelit cu bandă de protecție REHAU, potrivit DIN 18560.

Material:	PVC- moale
Lățimea	Benzii: 50 mm
Lungime	Benzii: 33 mm
Culoarea:	Roșie

Suport de transport REHAU-BKT



Fig. 8-26 Suport de transport REHAU-BKT

Modulul de transport REHAU-BKT ajunge direct la șantier pe suporturi de transport REHAU. Ele sunt agățate de brațele de recepție în mai multe rânduri și asigurate. Suporturile de transport se potrivesc transportării cu macarale, fiind prevăzute și cu posibilitatea de a fi preluate de furca stivuitoarelor. După descărcare, suporturile de transport REHAU sunt readunate și retransportate. Suporturile de transport REHAU prezintă cel mai mare standard de securitate și corespund Directivei CE Mașini 89/932/CEE, anexa IIA, Directivei CE Mașini 93/44/CEE, cu luarea în considerație a EN 292 și DIN 15018 partea 1 și 2. De asemenea, ele sunt supuse unei verificări anuale.

Date tehnice

Lungime:	4,0 m
Lățime:	1,0 m
Înălțime:	2,2 m
Material:	Oțel lăcuit
Greutate:	235 kg



ATENȚIE!

Suporturile de transport REHAU-BKT pot fi transportate numai cu încărcătura asigurată.

8.4 Montajul modulelor BKT



Temperarea miezului de beton REHAU se va face doar cu personal autorizat al executantului lucrării.

1. Montarea scheletului de cofraj REHAU

- Montajul, măsurarea și fixarea scheletelor REHAU de cofraj, împreună cu cuiele livrate, potrivit planurilor de montaj măsurate care se referă la axele și punctele de coordonate ale clădirii.
- Realizarea pe șantier a armăturii inferioare



Planurile de montaj se referă la axele și punctele de coordonate ale clădirii.

2. Montajul distanțierelor de armătură

- Instalarea distanțierelor de armătură pe cofraj
- Fixarea la armătura inferioară a coșurilor de armătură cu ajutorul fixatorului de plăci REHAU-BKT



Montajul distanțierelor de armătură se face doar la modulul REHAU BKT. Modulul REHAU BKT-RAUFIX se montează direct pe cofrajul inferior.

3. Montajul modulelor REHAU BKT

- Așezarea și fixarea modulelor REHAU-BKT pe caprele de armătură REHAU-BKT
- Instalarea și fixarea conductelor de legătură.
- Introducerea completă și fixarea conductelor de legătură în scheletele de cofraj REHAU

4. Verificarea presiunii

- Recepționare vizuală
- Scoaterea țevilor de legătură din scheletele de cofraj REHAU
- Efectuarea primei verificări de presiune cu 6 bari presiune de aer
- Introducerea completă și fixarea conductelor de legătură în scheletele de cofraj REHAU
- Supravegherea betonării
- A doua verificare de presiune după recepționarea nivelului inferior al cofrajului



Montajul REHAU BKT se execută analog montajului sistemului de încălzire a suprafețelor industriale.

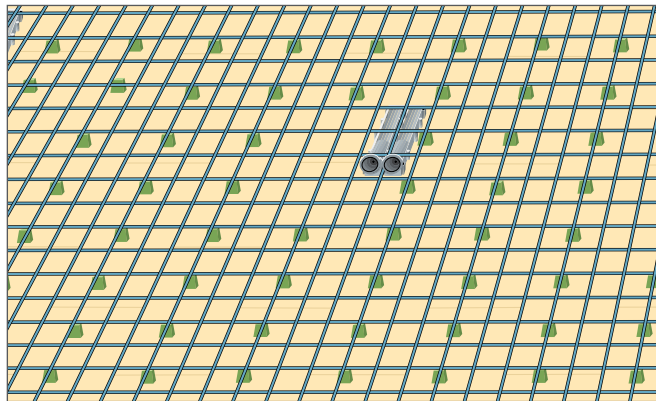


Fig. 8-27 Pasul 1: Montarea scheletului de cofraj REHAU

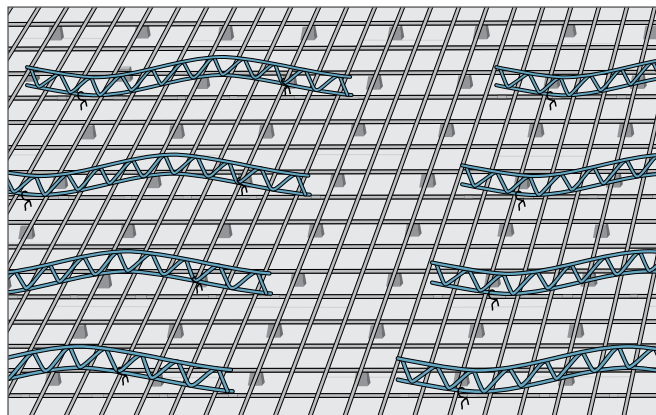


Fig. 8-28 Pasul 2: Montajul distanțierelor de armătură

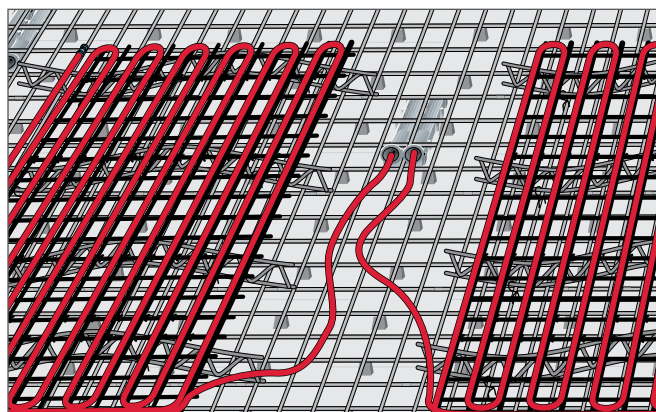


Fig. 8-29 Pasul 3: Montajul modulelor REHAU BKT

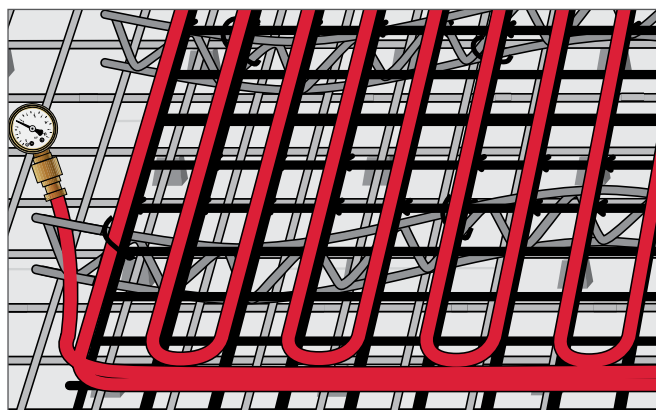


Fig. 8-30 Pasul 4: Verificarea presiunii

8.5 Condiții de proiectare



Utilizarea eficientă a temperaturii miezului de beton este posibilă prin următorii factori:

- Desfășurarea uniformă și echilibrată a profilurilor de sarcină în caz de răcire și încălzire
- Coeficientul de transfer de căldură la ferestre:
 $k_{\text{ferastră}}$: 1,0 până la 1,3 W/m²k
- Factor de permeabilitate la protecția solară:
 $b_{\text{protecție solară}}$: 0,15 până la 0,20
- Sarcina de încălzire: $q_{\text{DIN 4701}}$: 40W/m² până la 50W/m²
- Sarcina de răcire: $q_{\text{VDI 2078}}$: până la 60W/m²
- Grosime tavan brut (material: beton normal):
 $s_{\text{tavane brute}}$: 25 cm până la 30 cm
- Nici un tavan fals închis în zonele activate
- În caz de încălzire și răcire nu sunt posibile temperaturi fixe în încăperi
 - De până la circa +27 °C în cazul conceptelor de instalație cu instalație ajutătoare de climatizare
 - De până la circa +29 °C în cazul conceptelor de instalație cu ventilație prin ferestre
- Structură omogenă de utilizare
 - Utilizator unic al clădirii
 - Mod unitar de utilizare
- Nu este posibilă o reglare pe încăperi separate, ci numai pe zone împărțite ale clădirii
- Parametrii de funcționare
 - $T_{\text{încălzire în avans}}$: +27 °C până la +29 °C
 - $T_{\text{răcire în avans}}$: +16 °C până la +19 °C

8.5.1 Cerințe constructive

Desfășurarea uniformă și echilibrată a profilurilor de sarcină în caz de răcire și încălzire reprezintă o condiție de bază pentru utilizarea eficientă a temperaturii miezului de beton. În cursul funcționării normale a unei clădiri de birouri, sarcinile interne pot fi considerate ca fiind constante. Oscilațiile de sarcină sunt cauzate de influențe meteorologice. Prin optimizarea acoperișului clădirii la punctele

- Ferestre
- Protecția solară
- Protecția la transferul de căldură

pot fi reduse considerabil aceste influențe de perturbație. Datorită faptului că o mare parte din fațada clădirii de birouri este alcătuită din ferestre, coeficientul de transfer de căldură de 1,0 – 1,3 W/m²k, determină o scădere considerabilă a pierderilor de căldură, și implicit o uniformizare a sarcinilor. Prin sistemele de protecție solară montate în afară cu un factor de permeabilitate medie de la 0,15 până la 0,20 influența de perturbație pe care o au vara razele solare asupra încăperii poate fi redusă până la 85%. Jaluzele de metal montate afară dispun de un unghi de deschidere

de 45° și de un factor b de 0,15. Cu măsurile de protecție solară din interior, de exemplu draperii de stofă, nu se poate obține acest efect de ecranare. Prin îmbunătățirea protecției la transferul de căldură la elementele exterioare ale construcției, ar trebui realizat la clădiri moderne de birouri și administrative un necesar de căldură de 40W/m² și 50W/m². Cu o cedare medie de căldură a temperaturii miezului de beton de 25W/m² și 30W/m², după felul de construcție a tavanului, se poate obține din partea temperaturii miezului de beton un aport de acoperire a necesarului de căldură de până la 75%. Clădirile de birouri în utilizare normală dispun de o sarcină de răcire de până la 60W/m². Cu o cedare medie de răcire a temperaturii miezului de beton de 35W/m² și 50W/m², după felul de construcție a tavanului, se poate obține din partea temperaturii miezului de beton un aport de acoperire a sarcinii de răcire de până la 80%. Cele mai bune efecte de acumulare ale temperaturii miezului de beton se pot obține cu tavane brute de o grosime de la 25 cm până la 30 cm. Pentru a reduce la minim difuziunea aburului în partea masivă a construcției, tavanele de beton activate trebuie să fie realizate din beton normal după DIN 1045 cu o densitate de 2,0 t/m³ până la 2,8 t/m³ în zonele activate nu se permite utilizarea de tavane false absorbante de sunete. Mai ales în birouri spațioase și în săli trebuie verificat faptul dacă sunt necesare măsuri de optimizare a acusticii încăperii.

8.5.2 Utilizarea clădirii

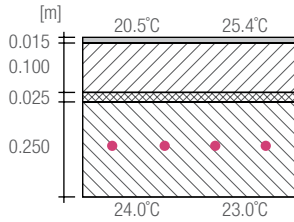
În caz de răcire în zile senine deosebit de calde cu temperaturi exterioare înalte de circa +32°C, beneficiarul clădirii trebuie să aibă în vedere o deviere a temperaturii operative de încălzire. Condiții optime de cadru pentru un concept de instalații cu BKT există în cazul unei utilizări unitare omogene a construcției. Modul unitar de utilizare, de exemplu numai magazine sau numai birouri, are efect pozitiv asupra desfășurării uniforme a sarcinilor. Sunt posibile și concepte de instalații cu BKT în clădiri cu diferiți utilizatori pe diferite etaje. Este însă necesar încă din faza proiectării să se clarifice în mod fundamentat.

8.5.3 Tehnica clădirii

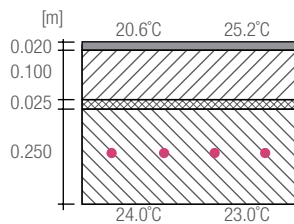
Nu este posibilă o reglare pe încăperi separate, așa cum se procedează la sistemul tavanelor de răcire, din cauza inerției de sistem a temperaturii miezului de beton. Împărțirea construcției pe zone de reglare suprapuse cu desfășurarea unitară a sarcinilor este însă posibilă. În cazul împărțirii unei clădiri într-o zonă de nord și una de sud, se pot furniza temperaturi și debite masice ale agentului, diferite pentru cele două zone. Prin alegerea temperaturii potrivite de tur în caz de încălzire, pot fi evitate oscilații mari ale temperaturii din încălzire. Pentru a evita în caz de răcire apariția condensului pe suprafața părților de construcție activate, nivelul temperaturii pe tur nu poate fi ales sub +16°C.

8.6 Randamente

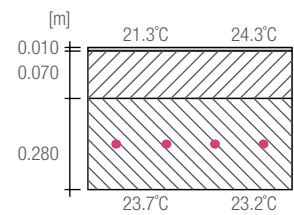
Planșeu	Zonă	Încălzire	Răcire
		$T_{\text{încăpere}} : 20^{\circ}\text{C}$ $T_{\text{tur}} : 28^{\circ}\text{C}$ $T_{\text{retur}} : 25^{\circ}\text{C}$	$T_{\text{încăpere}} : 26^{\circ}\text{C}$ $T_{\text{tur}} : 18^{\circ}\text{C}$ $T_{\text{retur}} : 21^{\circ}\text{C}$



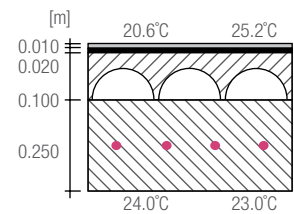
Pardoseală	5,1	4,6
Planșeu	24,0	33,8
Total	29,1	38,4



Pardoseală	6,2	5,5
Planșeu	23,9	33,7
Total	30,1	39,2











Pardoseală	14,7	12,2
Planșeu	22,1	31,2
Total	36,8	43,4



Pardoseală	6,4	5,1
Planșeu	23,8	33,6
Total	30,3	39,3

Randamente medii statice în W/m^2 (suprafață activă)

-  covor
-  gresie
-  plăci de lemn
-  izolație
-  șapă
-  podea dublă
-  beton
-  Țeavă RAUTHERM S 17 x 2,0 VA 15

Variante hidraulice de racordare



Echilibrarea hidraulică a circuitelor BKT și a întregii rețele de țevi este necesară la fiecare variantă de racordare.

Racordare prin distribuitor

Identic cu încălzirea REHAU prin pardoseală, racordarea circuitelor REHAU BKT la conductele de distribuție ale rețelei de țevi poate avea loc printr-un distribuitor BKT. Se recomandă închiderea și reglarea robinetului sferic și a supapelor de reglare.

De avut în vedere la instalare:

- Pierdere de presiune de max. 300 mbar de fiecare circuit BKT
- Circuite BKT aproximativ la fel de mari

Sistem de două conducte în procedeul Tichelmann

La sistemul de două conducte, fiecare circuit BKT este racordat direct la conductele de distribuție. Se recomandă închiderea, golirea și reglarea robinetului sferic și a supapelor de reglare care pot fi golite. Prin montarea conductelor de distribuție în procedeul Tichelmann în acestea se obține o pierdere de presiune aproape uniformă.

De avut în vedere la instalare:

- Pierdere de presiune de max. 300 mbar de fiecare circuit BKT
- Circuite BKT aproximativ la fel de mari

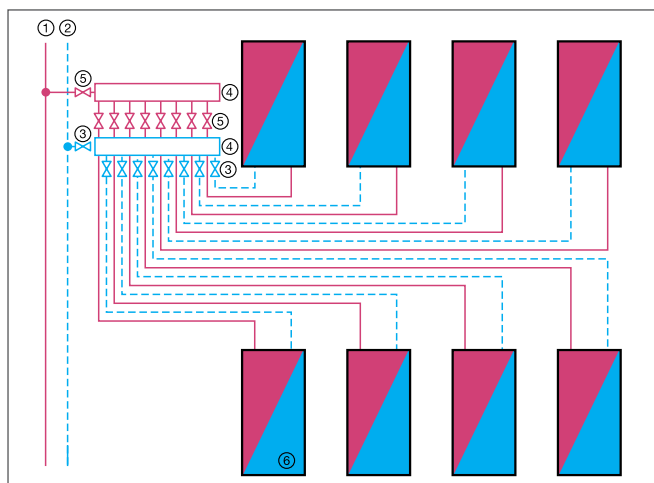


Fig. 8-31 Rerezentare schematică racord la distribuitor

- 1 Tur
- 2 Retur
- 3 Supapă de reglare și de blocare
- 4 Distribuitor
- 5 Supapă de închidere
- 6 Circuit BKT

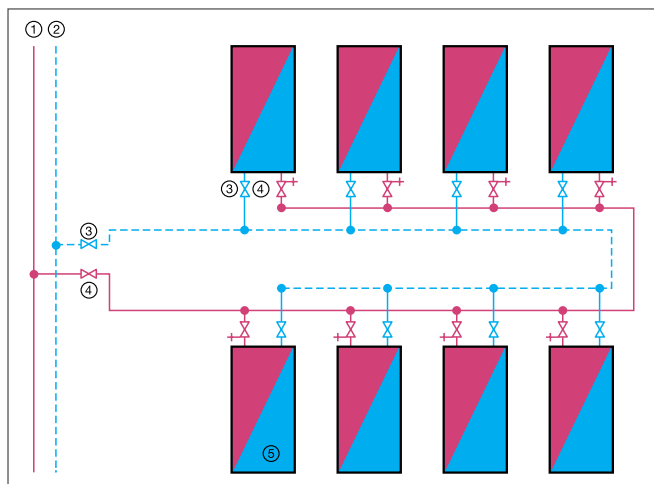


Fig. 8-32 Reprezentare schematică sistem de două conducte

- 1 Tur
- 2 Retur
- 3 Supapă de reglare și de blocare
- 4 Supapă de închidere
- 5 Circuit BKT

Sistemul de trei conducte

Pentru a se obține o mai mare flexibilitate a BKT în raport cu sarcina necesară de răcire și încălzire, se utilizează sistemul de trei conducte. Aici, prin intermediul unui robinet cu trei căi circuitul BKT poate fi comutat între două valori de temperatură de tur. Sistemul are o conductă comună de retur.

De avut în vedere la instalare:

- Pierdere de presiune de max. 300 mbar de fiecare circuit BKT
- Circuite BKT aproximativ la fel de mari.

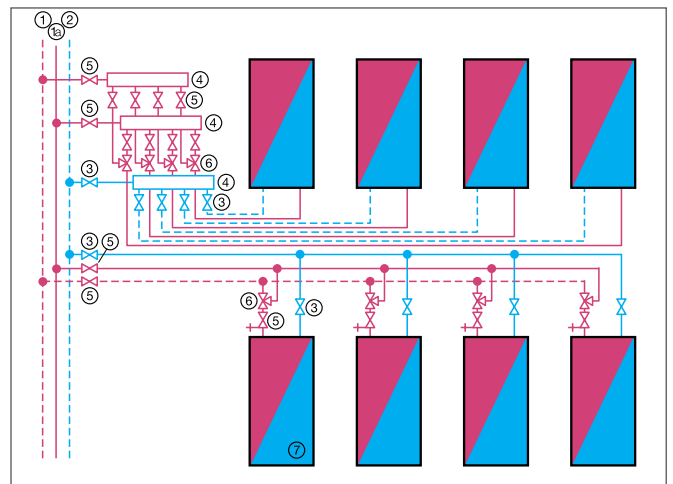


Fig. 8-33 Reprezentare schematică sistemul de trei conducte

- 1 Tur 1
- 1a Tur 2
- 2 Retur
- 3 Supapă de reglare și de blocare
- 4 Distribuitor
- 5 Supapă de închidere
- 6 Robinet cu 3 căi
- 7 Circuit BKT

9 ÎNCĂLZIREA ȘI RĂCIREA SUPRAFETELOR

APLICAȚII SPECIALE

9.1 Încălzirea spațiilor industriale (hale)



Fig. 9-1 Încălzirea prin pardoseală la un spațiu industrial



- Montaj simplu și rapid
- Pardoseală activată termic la o temperatură plăcută
- Distribuția uniformă a temperaturii (profil uniform de temperatură)
- Viteza redusă a aerului
- Libertate de amenajare a spațiului
- Temperaturi reduse de lucru
- Adecvat pentru pompe de căldură și instalații solare
- Fără costuri de întreținere

Componentele sistemului

- Distribuitor REHAU pentru hale industriale
- Colier de prindere a țevilor 4,8 x 178
- Șină de fixare RAUFIX
- Șină de fixare RAILFIX
- Cârlig REHAU

Dimensiunile țevii

- RAUTHERM-S 20 x 2,0 mm
- RAUTHERM-S 25 x 2,3 mm

Accesoriile sistemului

- Curbă conducătoare REHAU

Descrierea sistemului

Sistemul REHAU de încălzire a spațiilor industriale se montează în dispunere paralelă în placa de beton (placa de fundare din beton). Țevile de încălzire se fixează pe elementele de armare cu ajutorul colierelor și se racordează la distribuitor.

Distribuitorul REHAU pentru hale industriale



Fig. 9-1 Distribuitorul REHAU pentru hale industriale

Distribuitor și colector din țeavă de alamă cu ventil de aerisire și robinet KFE. Posibilitate de blocare a fiecărui circuit de încălzire. Turul se blochează cu ajutorul unui robinet sferic iar returul se blochează cu ajutorul unui ventil de reglaj fin (pentru echilibrarea hidraulică a fiecărui circuit de încălzire/registru de țevi). Montaj pe perete în console (suport) antifonate, zincate și solide.

Curelușa de fixare a țevilor

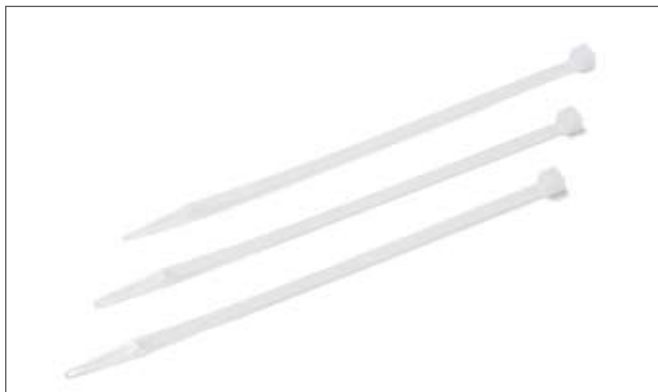


Fig. 9-2 Curelușa de fixare a țevilor

Pentru fixarea țevilor de încălzire pe elementele de armare ale plăcii de beton.

Material:	PA
Rezistența la temperatură:	-40 până la +105 °C

Șina de fixare RAILFIX



Fig.9-4 Șina de fixare RAILFIX

Șină cu cleme din PVC pentru fixarea țevii Rautherm-S 25 x 2,3 mm.

Pas de montaj:	10 cm sau multiplu de 10.
Înălțimea de ridicare a țevii:	10 mm.

Șina de fixare RAUFIX



Fig. 9-3 Șina de fixare RAUFIX

Șină cu cleme din polipropilenă pentru fixarea țevii Rautherm-S 20 x 2,0 mm. Cârlige de fixare pe talpa șinei. Șina se poate prelungi la ambele capete prin îmbinare cu arc.

Pas de montaj:	5 cm sau multiplu de 5.
Înălțimea de ridicare a țevii:	5 mm.

Cârligul de ancorare REHAU



Fig. 9-5 Cârligul de ancorare REHAU

Cârligul asigură ancorarea (fixarea) șinelor RAUFIX și RAILFIX în stratul izolator.

Culoare:	Roșu
----------	------

Curbă conducătoare REHAU



Fig. 9-6 Curbă conducătoare REHAU

Asigură schimbarea direcției țevii la racordarea la distribuitor.

Material:	Poliamidă
Culoare:	Negru

9.1.1 Montajul



Pentru desfășurarea montajului în bune condiții este necesară coordonarea din timp, încă din faza proiectării, a specialităților care acționează laolaltă!

- Se instalează izolația, care va fi acoperită cu folie (vezi pagina 211, "strat despărțitor și glisant")
- Se montează straturile inferioare și paturile inferioare cu armătură (împletitorii de sârmă ai firmei de construcții).
- Dacă este proiectată o construcție specială (țevi în zona neutră), se montează coșurile, respectiv, caprele speciale. (Vezi pagina 210, "placă de pardoseală")
- Distribuitorii industriali sunt montate pe locul stabilit.
- Țevile de încălzire sunt instalate potrivit proiectului și racordate la distribuitorii
- Circuitele de încălzire sunt spălate, umplute și deaerate.
- Se execută proba de presiune.
- După aceea, se completează armătura superioară și se termină betonarea plăcii de pardoseală.



Recomandăm ca la betonare să fie prezent executantul încălzirii.

9.1.2 Proiectarea

Placa de pardoseală

Încălzirea Rehau pentru suprafețele industriale poate fi încorporată în plăci de pardoseală din beton armat, pretensionat, de fibre de oțel și vacuumat (cu ciment ca liant). Excepție fac betonul cilindrat și toate tipurile de beton asfaltic (aplicate rece sau cald). Modul de utilizare a halei industriale și sarcinile de transport și de utilizare rezultate în urma acestuia nu influențează montarea încălzirii Rehau pentru suprafețele industriale, ci numai dimensionarea statică a plăcii de pardoseală. De aceea, luându-se în considerație cerințele de mai sus, ca și calitatea fundației și adâncimea apei freatice, construcția plăcii de pardoseală din beton poate fi dimensionată numai de către un specialist în statică. El stabilește și poziția țevilor de încălzire în placa de pardoseală, precum și dispunerea rosturilor.

La plăcile de pardoseală armate cu paturi de oțel putem folosi de regulă ca suport de țevi, adică țevile de încălzire sunt fixate direct pe paturile nivelului inferior de armătură cu bandă de fixare Rehau (vezi fig. 9.8). Abia după aceea se montează coșurile de distanțiere cu paturile superioare de armătură. Această soluție standard (vezi fig. 9-8) are mai multe avantaje:

- Montaj simplu,
- Nu sunt costuri suplimentare pentru elemente de susținere a țevilor
- O mai mare "libertate de găurire"

Dacă specialistul dorește montarea țevilor de încălzire într-o poziție neutră, trebuie adoptată o soluție specială (vezi imaginea). Țevile sunt montate pe barele transversale ale coșurilor de distanțiere, comandate ca fabricate speciale. Totodată, ele servesc drept suporturi – distanțiere pentru paturile superioare de armătură instalate ulterior.

În plăcile din beton armate cu ace, armătura clasică a plăcilor (paturi de oțel, bare de oțel) este înlocuită prin adaos de fibre de oțel. Pentru a asigura distanțele planificate de instalare, trebuie folosite elemente de fixare suplimentare. Soluția cea mai simplă și cea mai încercată o oferă șinele Rehau-Raufix pentru țevile Rautherms S 20x2,0 și șinele Rehau – Railfix pentru țevile Rautherms S 25x2,3 mm (vezi fig. 9-9). La cerere, șinele cu cleme pot fi înlocuite printr-un pat-suport.

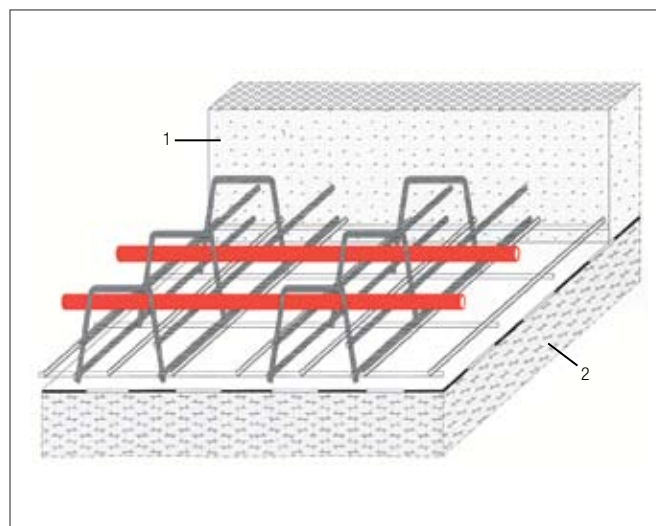


Fig. 9-7 Placă de pardoseală armată cu pat de oțel; construcție standard – țevile de încălzire montate pe patul inferior de armătură

1 Placă de beton

2 Subconstrucție

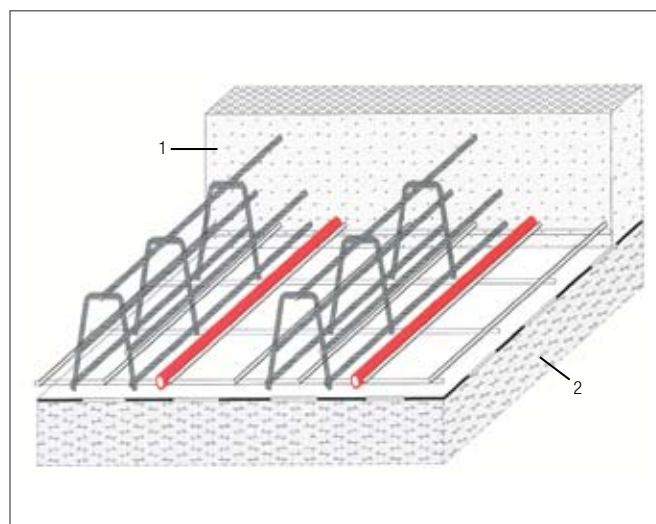


Fig. 9-8 Placă de pardoseală armată cu pat de oțel; construcție standard – țevile de încălzire montate central în placă

1 Placă de beton

2 Subconstrucție

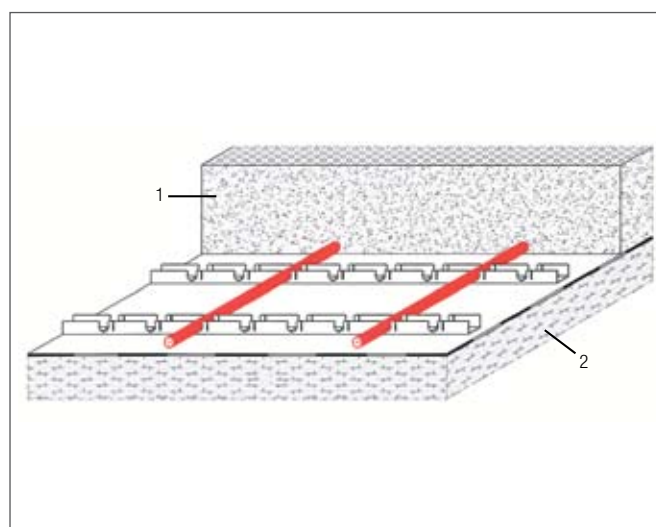


Fig. 9-9 Placă de pardoseală armată cu ace; construcție standard – țevile de încălzire montate pe șine cu cleme

1 Placă de beton

2 Subconstrucție

Straturi separatoare și glisante

Pentru a evita pătrunderea apei de amestec în straturile de izolație, respectiv în straturile de suport nelegate, acestea sunt acoperite de un strat de separare (de ex. un strat de folii de polietilenă). Pentru a evita frecarea dintre placa de pardoseală și stratul de suport, se utilizează așa numite straturi glisante (de ex. două straturi de folii de polietilenă). În condiții normale, pătura despărțitoare, respectiv cea glisantă se instalează de către constructori.

Termoizolație

Ordonanța privind modalitățile de economisire a energiei (EnEV) valabilă din februarie 2003 (§1, alin.1 și 2) face deosebire între:

- clădiri cu temperaturi interne normale și
- clădiri cu temperaturi interne joase.

În **Clădirile cu temperaturi interne normale** (EnEV §1, alin.1 și 2, aceasta înseamnă cu o temperatură internă de 19°C și peste, încălzit mai mult de 4 luni pe an) rezistivitatea termică a izolației sub placa de pardoseală R_{λ} (EN 1264 partea 4) nu are voie să depășească următoarele valori:

- La plăci de pardoseală deasupra încăperilor încălzite $R_{min} \geq 0,75 (m^2 \cdot K)/W$
- La plăci de pardoseală deasupra încăperilor neîncălzite, rar încălzite și deasupra solului $R_{min} \geq 1,25 (m^2 \cdot K)/W$
- La plăci de pardoseală deasupra aerului din afară și la $-5^{\circ}C > t_d \geq -15^{\circ}C$, $R_{min} \geq 2,00 (m^2 \cdot K)/W$
- În cazul nivelului apei freatice ≥ 5 m, această valoare să fie ridicată.

În cazuri întemeiate (așa numita duritate nejustă), la cerere, autoritatea competentă conform legii, poate da scutire de la această cerință (EnEV, §17).

În **clădirile cu temperaturi interne joase** (EnEV §2, alin.2, aceasta înseamnă cu o temperatură internă peste 12°C și mai puțin de 19°C, încălzit mai mult de 4 luni pe an) nu se pun cerințe din partea EnEV. Aici sunt valabile valorile minime pentru rezistența la conductibilitatea termică după DIN 4108-2.

Potrivit tabelului 3, rândurile 7, 8 și 10, rezistența la conductibilitatea termică să nu aibă o valoare mai mică de 0,90 ($m^2 \cdot K)/W$, deci $R_{min} \geq 0,90 (m^2 \cdot K)/W$

Izolarea construcției

Izolarea construcției (contra umezelii pământului, a apei cu sau fără presiune) trebuie să fie proiectată și executată, potrivit DIN 18195. În cazul normal, constructorul realizează izolarea construcției.

Disponerea rosturilor

Pentru a contracara mișcările (de ex. dilatația termică) plăcilor de pardoseală și a neutraliza tensiunile interne, se folosesc rosturi de dilatare și rosturi aparente. Dacă o placă de pardoseală este betonată în mai multe etape (condiționat de capacitatea fabricii de beton) se ivesc așa numitele rosturi de zi.

- Rosturile de dilatare despart placa de pardoseală de celelalte elemente de construcție (de ex. pereții, fundația etc.) și divizează plăci de pardoseală mai mari în suprafețe mai mici.
- Rosturile aparente previn niște denivelări ale plăcilor de pardoseală.

Rosturile de dilatare pot fi executate „îmbinate cu cep” (libertatea de mișcare este posibilă numai la nivelul cepului) sau „neîmbinate cu cep” (libertatea de mișcare este posibilă în toate direcțiile). Felul și poziția rosturilor se stabilesc de specialistul în statică.



Țevile de încălzire, care traversează un rost, trebuie să fie protejate. Rosturile de dilatare să fie traversate numai cu conducte de alimentare.

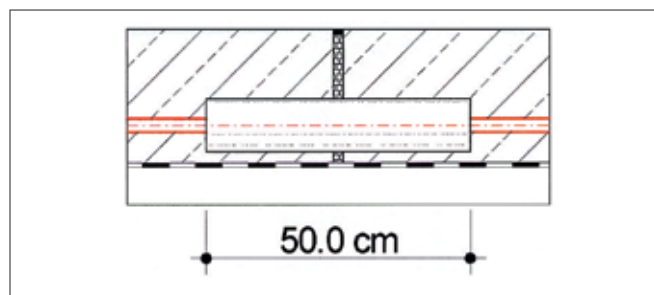


Fig. 9-10 Rost de dilatare fără cep cu protecție prin izolare (100%)

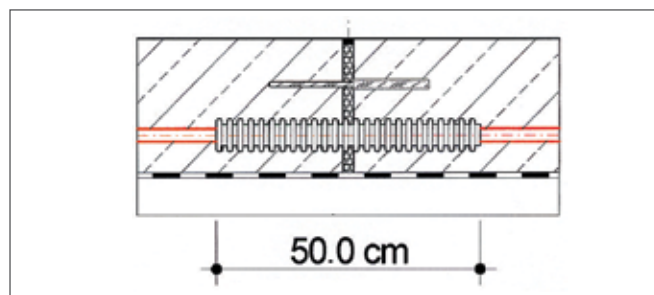


Fig. 9-11 Rost de dilatare îmbinat cu cep
Țevă de protecție REHAU

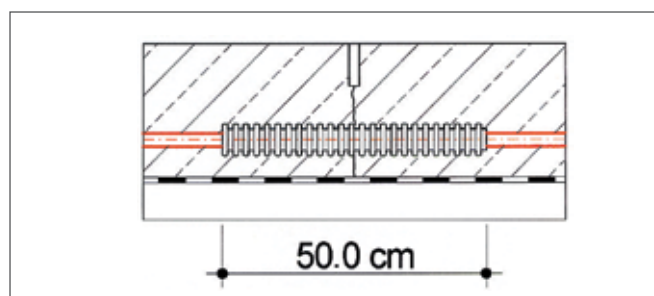


Fig. 9-12 Rost aparent, rost de zi
Țevă de protecție REHAU

Moduri de pozare

În cazul instalației de încălzire REHAU se renunță de regulă la modul clasic de instalare în formă de melc. Posibilități mai bune de adaptare (deci fără coliziuni) sunt oferite aici de-a lungul coșurilor, respectiv caprelor de susținere prin instalare în formă de meandru. Scăderea de temperatură (la nivelul încălzirii și al suprafețelor) poate fi compensată prin instalarea paralelă de conducte de tur și retur. Potrivit necesităților, circuitele de încălzire pot fi instalate separat, respectiv paralel (vezi imaginea). Prin ghidarea paralelă a mai multor circuite de încălzire se formează o zonă cu temperatură uniformă. În același timp, se evită reglarea costisitoare la distribuitor, întrucât lungimea țevelor astfel instalate este practic identică.

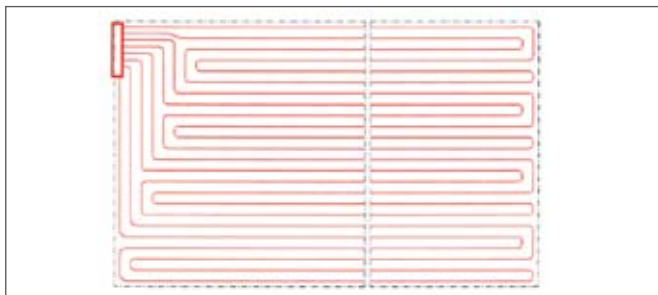


Fig. 9-13 Circuite termice separate

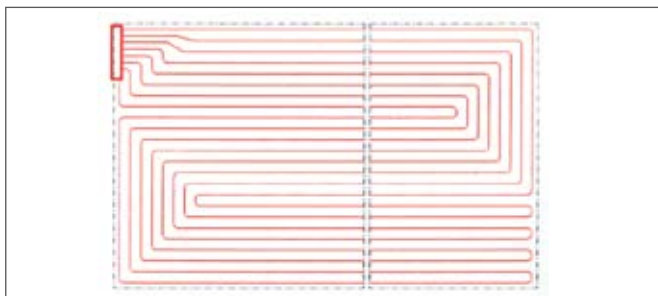


Fig. 9-14 Circuite termice paralele (formare de zone)

Dispunere

Stabilirea parametrilor de funcționare a instalației de încălzire a suprafețelor industriale se face potrivit diagramei de randament reproduse pe paginile următoare. Diagrama se bazează pe principiile verificate ale RFBH. În plus, ea mai dă posibilitatea stabilirii întregului randament specific (randament în sus + pierderi în jos, vezi exemplul). Diagrama de randament a fost elaborată separat pentru două zone de hală (vezi jos), două variante ale necesarului de căldură și grosimea plăcilor standard de pardoseală.

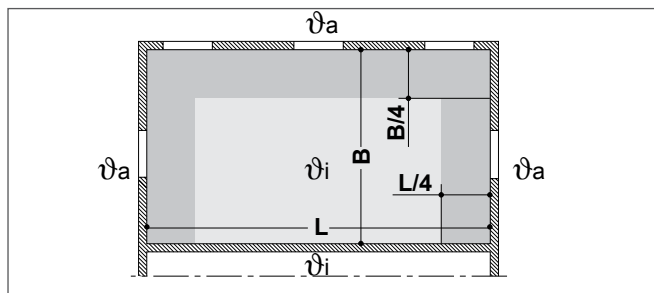


Fig. 9-15 Dispunerea zonelor

- Zonă interioară
- Zonă marginală

9.2 Încălzirea prin pardoseală elastică Sistemul cu distribuitor standard



Fig. 9-16 Încălzirea prin pardoseală elastică- Sistemul cu distribuitor standard



- Pozare rapidă
- Temperatură plăcută la suprafața pardoselei
- Economie de energie datorită capacității radiante
- Nu provoacă antrenarea prafului în incintă
- Curenți de aer minimi
- Metoda de fixare a țevii nu provoacă deteriorarea pardoselei
- Costuri de investiție reduse în comparație cu alte sisteme de încălzire

Sistemele de încălzire prin pardoseală elastică implică cerințe suplimentare de proiectare și calcul. Pentru a îndeplini aceste cerințe este necesară cooperarea între arhitect, proiectant, constructorul pardoselei sălii de sport și beneficiar. Proiectarea se realizează individual pentru fiecare obiectiv în parte împreună cu arhitectul și constructorul pardoselei elastice.

Componentele sistemului

- Placă izolatoare REHAU
- Șină RAUFIX
- Cârlig de ancorare REHAU

Dimensiunile țevii

- RAUTHERM-S 20 x 2,0 mm

Accesoriiile sistemului

- Distribuitor REHAU
- Dulap distribuitor REHAU

Placa izolatoare REHAU ștanțată



Fig. 9-17 Placa izolatoare REHAU ștanțată

Placa izolatoare este alcătuită din spumă poliuretanică fără freon acoperită pe ambele părți cu folie de aluminiu ce asigură etanșeitatea la difuzia vaporilor de oxigen. Placa izolatoare se încadrează în grupa de conductivitate termică 025, având conform DIN 4108 o valoare de referință de 0,025 W/mK. Conform DIN 4102 placa este inflamabilă în limitele normale, încadrându-se în clasa de material B2.

Placa izolatoare REHAU este ștanțată din fabricație. Dimensiunile rasterului trebuie planificate încă din faza de proiectare, ceea ce duce la o evitarea muncilor suplimentare de tăiere pe șantier.

Șina de fixare RAUFIX



Fig. 9-18 șina de fixare RAUFIX

Șina Raufix este un element de fixare din polipropilenă cu posibilitate de dispunere la un pas de montaj de 5 cm sau multiplu de 5. Clipsurile cu cârlig de pe partea superioară a șinei garantează fixarea stabilă a țevii. Dispozitivele de siguranță la punctul de îmbinare permit prelungirea (îmbinarea) rapidă și solidă a șinelor Raufix de 1 m lungime.

Cârligele de ancorare REHAU

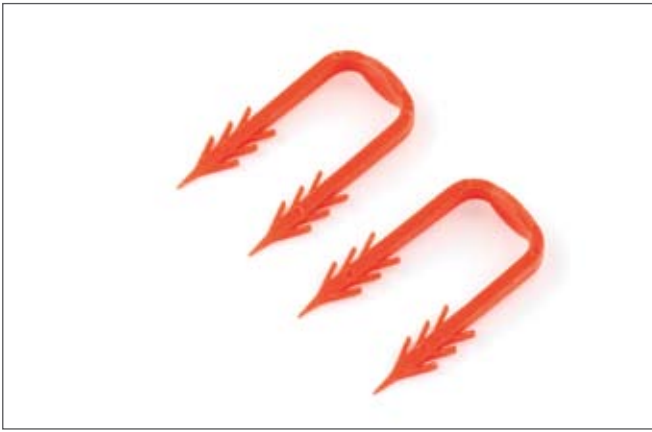


Fig. 9-19 Cârligele de ancorare REHAU

Cârligele REHAU servesc la fixarea șinelor RAUFIX. Cârligul se introduce în izolație prin orificiile cu care este prevăzută șina. Datorită piedicilor proeminente ale cârligului, șina este menținută fixă pe izolație.

9.2.1 Montajul

- 1 Fixarea dulapului distribuitorului și montarea distribuitorului REHAU
- 2 Dispunerea plăcilor izolatoare REHAU
- 3 Așezarea șinei de fixare RAUFIX și fixarea cu cârligele de ancorare din 40 în 40 de cm
- 4 Racordarea țevelor RAUTHERM-S la distribuitor
- 5 Pozarea țevelor RAUTHERM-S conform planului de pozare
- 6 Spălarea, umplerea și aerisirea circuitelor de încălzire
- 7 Proba de presiune

Mai întâi se aplică stratul de protecție împotriva umidității și apoi se așează plăcile izolatoare. Acestea se vor dispune începând de la un colț al sălii, stabilit de constructorul pardoselei. La dispunerea unei plăci în continuarea alteia se vor avea în vedere dimensiunile de raster (caroiaj). Apoi se amplasează șinele RAUFIX și se fixează cu cârligele de ancorare. În zonele de curbură șinele se vor dispune în formă de stea pentru a asigura fixarea stabilă a țevelor. Se recomandă dispunerea țevelor din exterior spre interior. țeava se derulează de pe dispozitivul de derulare și se fixează pe șină. La pozarea țevelor se vor avea în vedere ancorajele și orificiile pentru montarea aparatelor sportive. Dispunerea țevelor în aceste zone se va realiza în colaborare cu constructorul pardoselei elastice.

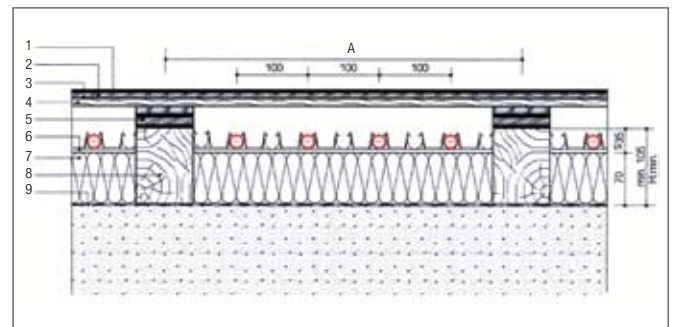


Fig. 9-20 Structura sistemului de încălzire prin pardoseală

- 1 Finisajul pardoselei
- 2 Placă de distribuție a sarcinii (placaj, furnir, placă biologică)
- 3 Folie din pe
- 4 Dușumea
- 5 Grindă portantă a vibrațiilor - elemente de arc
- 6 Șină raufix
- 7 Placă izolatoare
- 8 Garnitură
- 9 Strat de protecție împotriva pătrunderii umidității

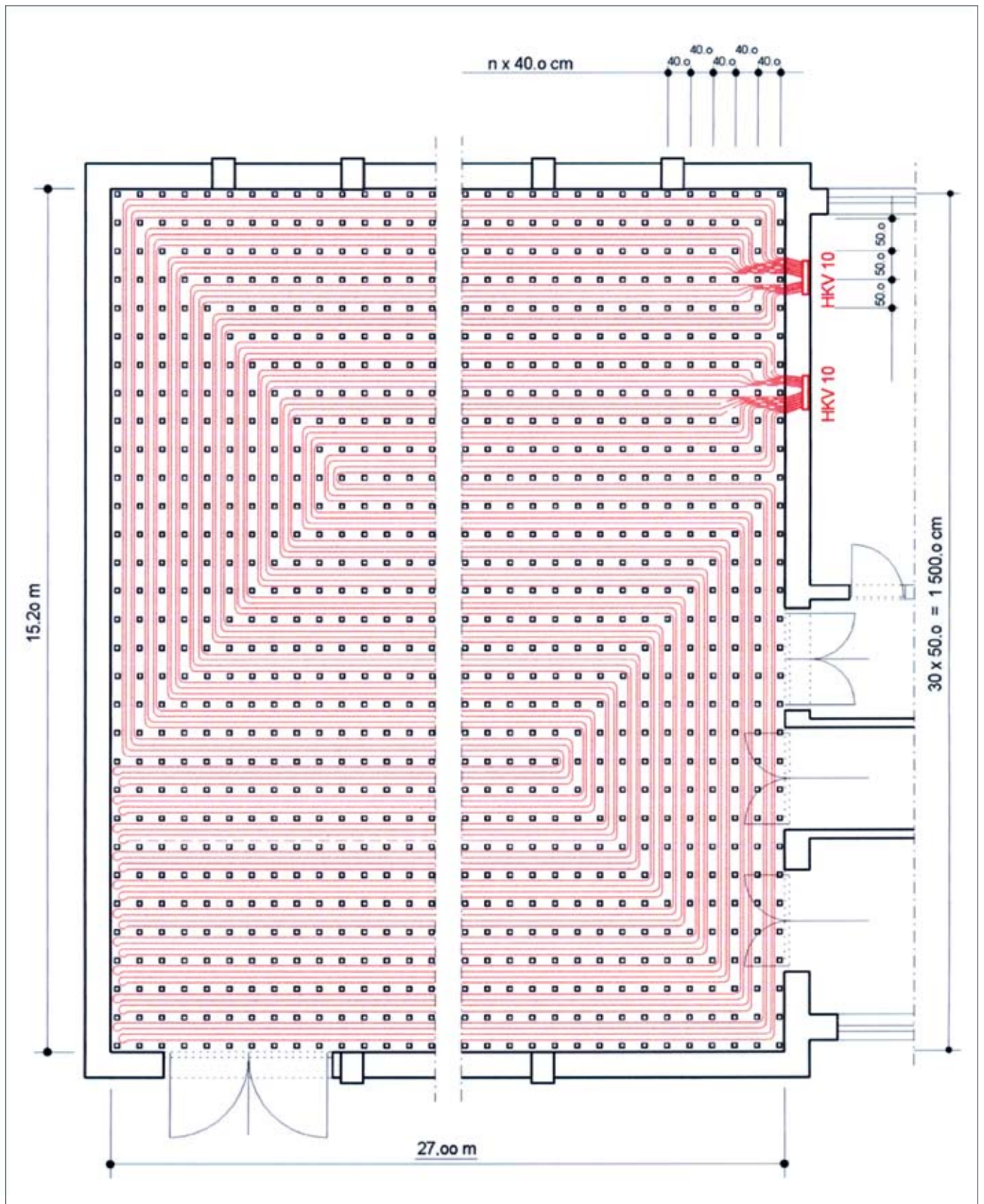


Fig. 9-21 Structura sistemului de încălzire prin pardoseală elastică cu distribuitor

9.3 Încălzirea prin pardoseală elastică Sistemul cu distribuitor pentru țevi



Fig. 9-22 Încălzirea prin pardoseală elastică- Sistemul cu distribuitor pentru țevi



- Pozare rapidă
- Temperatură plăcută la suprafața pardoselei
- Economie de energie datorită capacității radiante
- Nu provoacă antrenarea prafului în incintă
- Curenți de aer minimi
- Metoda de fixare a țevii nu provoacă deteriorarea pardoselei
- Costuri de investiție reduse în comparație cu alte sisteme de încălzire

Sistemele de încălzire prin pardoseală elastică implică cerințe suplimentare de proiectare și calcul. Pentru a îndeplini aceste cerințe este necesară cooperarea între arhitect, proiectant, constructorul pardoselei sălii de sport și beneficiar. Proiectarea se realizează individual pentru fiecare obiectiv în parte împreună cu arhitectul și constructorul pardoselei elastice.

Componentele sistemului

- Placă izolatoare REHAU
- Șină RAILFIX
- Cârlig de ancorare REHAU
- Distribuitor REHAU

Dimensiunile țevii

- RAUTHERM-S 25 x 2,3 mm

Placa izolatoare REHAU ștanțată



Fig. 9-23 Placa izolatoare REHAU ștanțată

Placa izolatoare este alcătuită din spumă poliuretanică fără freon acoperită pe ambele părți cu folie de aluminiu ce asigură etanșeitatea la difuzia vaporilor de oxigen. Placa izolatoare se încadrează în grupa de conductivitate termică 025, având conform DIN 4108 o valoare de referință de 0,025 W/mK. Conform DIN 4102 placa este inflamabilă în limitele normale, încadrându-se în clasa de material B2. Placa izolatoare REHAU este ștanțată din fabricație. Dimensiunile rasterului trebuie planificate încă din faza de proiectare, ceea ce duce la o evitarea muncilor suplimentare de tăiere pe șantier.

Șina de fixare RAILFIX



Fig. 9-24 Șina de fixare RAILFIX

Șina Railfix este un element de fixare cu posibilitate de dispunere la un pas de montaj de 10 cm sau multiplu de 10. Se utilizează ca distanțator între țevi.



Fig. 9-25 Cârligele de ancorare REHAU

Cârligele REHAU servesc la fixarea șinelor RAILFIX. Cârligul se introduce în izolație prin orificiile cu care este prevăzută șina. Datorită piedicilor proeminente ale cârligului, șina este menținută fixă pe izolație.

Distribuitorul REHAU pentru țevi

Distribuitorii REHAU sunt fabricate din țevi RAUTHERM FW 40 x 3,7 mm și teuri REHAU cu tehnică cu manșon alunecător. Sunt utilizate pentru racordarea țevilor RAUTHERM S 25 x 2,3 mm. Montajul se face pe șantier conform indicațiilor livrate și condițiilor de pe șantier.

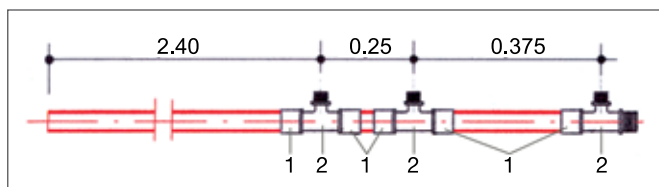


Fig. 9-26 Distribuitor REHAU

- 1 manșon alunecător 40x3,7
- 2 teuri 40x3,7 - 25x2,3-40x3,7

9.3.1 Montajul

1. Fixarea dulapului distribuitorului și montarea distribuitorului REHAU
2. Dispunerea plăcilor izolatoare REHAU
3. Așezarea șinei de fixare RAILFIX și fixarea cu cârligele de ancorare din 40 în 40 de cm
4. Racordarea țevilor RAUTHERM-S la distribuitor
5. Pozarea țevilor RAUTHERM-S conform planului de pozare
6. Spălarea, umplerea și aerisirea circuitelor de încălzire
7. Proba de presiune

Mai întâi se aplică stratul de protecție împotriva umidității și apoi se așează plăcile izolatoare. Acestea se vor dispune începând de la un colț al sălii, stabilit de constructorul pardoselei. La dispunerea unei plăci în continuarea alteia se vor avea în vedere dimensiunile de raster (caroiaj). Apoi se amplasează șinele RAILFIX și la un pas de montaj de 1 m se fixează cu cârligele de ancorare. În zonele de curbură șinele se vor dispune în formă de stea pentru a asigura fixarea stabilă a țevilor. Se recomandă dispunerea țevilor din exterior spre interior. țeava se derulează de pe dispozitivul de derulare și se fixează pe șină. La pozarea țevilor se vor avea în vedere ancorajele și orificiile pentru montarea aparatelor sportive. Dispunerea țevilor în aceste zone se va realiza în colaborare cu constructorul pardoselei elastice.

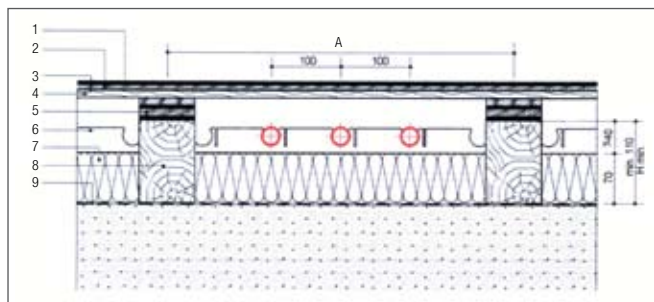


Fig. 9-27 Structura sistemului de încălzire prin pardoseală elastică

- 1 Finisajul pardoselei
- 2 Placă de distribuție a sarcinii (placaj, fumir, placă biologică)
- 3 Folie din PE
- 4 Dușumea
- 5 Grindă portantă a vibrațiilor - elemente de arc
- 6 Șină RAILFIX
- 7 Placă izolatoare ștanțată
- 8 Garnitură (de ex. La izolație de 70 mm: înălțime min. 105 mm)
- 9 Strat de protecție împotriva pătrunderii umidității

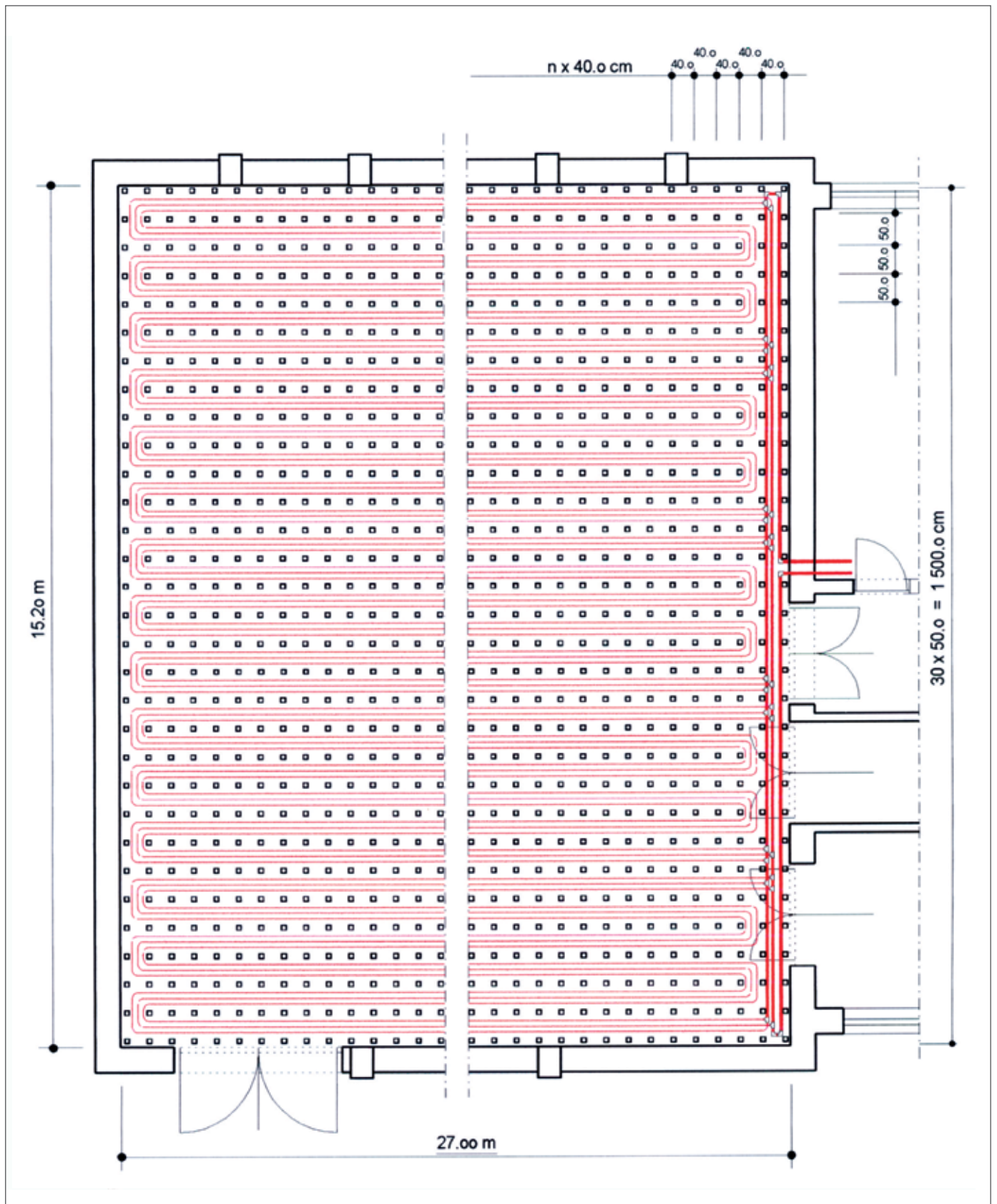


Fig. 9- 28 Sistem de încălzire prin pardoseală elastică cu distribuitor

9.4 Încălzirea suprafețelor exterioare (în aer liber)



Fig.9-29 Sistemul REHAU de încălzire a suprafețelor exterioare – încălzirea unui spațiu de parcare



- Montaj rapid și ușor
- Protecția străzilor, parcărilor, intrărilor în garaje și aleilor împotriva formării stratului de gheață și depunerii zăpezii
- Temperaturi scăzute de lucru
- Adecvat pentru pompe de căldură și instalații solare
- Fără costuri de întreținere

Componentele sistemului

- Distribuitor industrial REHAU
- Colier de prindere a țevilor
- Șină RAUFIX
- Șină RAILFIX
- Cârlig de ancorare REHAU

Dimensiunile țevii

- RAUTHERM-S 20 x 2,0 mm
- RAUTHERM-S 25 x 2,3 mm

Accesoriile sistemului

- Cot de țevă REHAU

Descrierea sistemului

Sistemul REHAU de încălzire a suprafețelor exterioare împiedică depunerea gheții și a zăpezii pe următoarele suprafețe:

- Străzi și spații de parcare
- Zone de aterizare pentru elicoptere
- Intrări în garaje
- Alei, etc.



ATENȚIE! Pericol de îngheț!

Toate sistemele de încălzire aferente suprafețelor exterioare se vor prevedea cu soluție antigel.



În calculul pierderilor de presiune se va ține cont de pierderile suplimentare provocate de antigel!

9.4.1 Proiectarea

Structura solului

Țevile de încălzire se montează în sistem de dispunere paralelă într-o placă de beton sau rareori în straturi tip sandwich (de ex. La alei) și se racordează la distribuitor.

Dacă țevile de încălzire se montează în placa de beton, execuția și montajul se realizează în mod similar cu sistemul de încălzire a halelor industriale. Construcția plăcii de beton, dispunerea rosturilor, aplicarea straturilor despărțitoare și alunecătoare, modurile de pozare și etapele de montaj sunt identice la cele două sisteme. În cazul sistemului de încălzire a suprafețelor exterioare se renunță la termoizolația de sub placa de beton (placa de fundare). Astfel se mărește inerția sistemului de încălzire a suprafețelor exterioare lucru care are ca rezultat o durată îndelungată de funcționare.

Dispunerea țevilor în strat de nisip se va realiza prin intermediul șinelor de fixare Railfix. Marele dezavantaj al acestei soluții constă în faptul că conductivitatea termică a nisipului scade odată cu uscarea acestuia. Efectul este creșterea excesivă a temperaturilor de lucru și reducerea eficienței sistemului de încălzire. Din acest motiv se recomandă evitarea amplasării țevilor de încălzire în strat de nisip, sub pavaje solide și de maredensitate (pavaj din piatră naturală, pavaj din pietre de beton etc.).

Proiectarea

Având în vedere că emisia de căldură a unei plăci de beton aflate în aer liber depinde foarte tare de condițiile atmosferice, puterea și temperatura de lucru se vor stabili individual, pentru fiecare circuit de încălzire în parte. Pentru calculul puterii necesare pentru prevenirea formării stratului de gheață se va porni de la o putere specifică a sistemului de încălzire de $q=150 \text{ W/m}^2$.

Moduri de pozare

Țevile vor fi dispuse în circuit paralel în formă de meandru dublă, ca și în cazul sistemului Rehau de încălzire a spațiilor industriale.

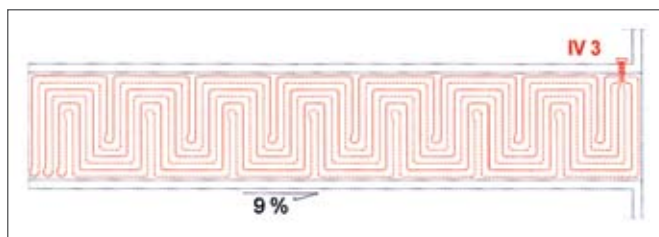


Fig. 9-30 Sistemul REHAU de încălzire a suprafețelor exterioare (în aer liber) – încălzirea unei rampe – planul de pozare a registrului de țevi

9.4.2 Montajul



Etapele se stabilesc încă din faza de proiectare de către toți cei implicați în operațiile de montare!

1. Prima etapă este aplicarea foliei (stratului despărțitor)
2. Apoi se montează stratul suport și plasele de armătură
3. În cazul unei construcții speciale (țevi în zona neutră) se vor monta coșurile și platformele speciale
4. Se montează distribuitorii în locurile stabilite în proiect
5. Se pozează țevile conform proiectului și se racordează la distribuitor
6. Apoi circuitele de încălzire se spală, se umplu și se aerisesc
7. Se realizează proba de presiune
8. Apoi se completează armătura superioară și se betonează placa



Recomandăm ca turnarea betonului să se realizeze în prezența executantului instalației de încălzire țevă RAUTHERM-S 25 x 2,3 mm / pas de montare VA 15 cm



Fig. 9-31 Încălzirea în gazon



Fig. 9-32 Țevile de drenaj se montează pe terenul de joc



- Montaj rapid și ușor
- Împiedică formarea gheței și depunerea zăpezii
- Temperaturi scăzute de lucru, adecvate pentru folosirea pompelor de căldură și instalațiilor solare
- Fără deteriorarea vegetației și îngrijirii gazonului
- Fără costuri de întreținere

Componentele sistemului

- Distribuitor REHAU
- Șină RAILFIX

Dimensiunile țevii

- RAUTHERM 25 x 2,3 mm

Domeniu de utilizare

Se utilizează la împiedicarea formării înghețului și deteriorarea vegetației (de exemplu terenuri de fotbal).

Descrierea sistemului

Sistemul REHAU de încălzire a gazonului (o variantă a sistemului REHAU de încălzire a suprafețelor exterioare/în aer liber)

Împiedică depunerea gheții și a zăpezii pe terenurile de fotbal cu gazon natural. Țevile de încălzire RAUTHERM 25 x 2,3 mm se pozează în paralel și se racordează la distribuitor prin metoda de îmbinare cu manșon alunecător. Țevile se montează pe șinele REHAU-RAILFIX. Țevile distribuitoare se pozează conform proiectului și la cerere pot fi livrate în diferite modele. Circuitele de încălzire de lungime identică, dimensiunea țevilor distribuitoare și racordarea distribuitorului și colectorului după principiul Tichelmann garantează distribuția uniformă a temperaturii pe întregul teren.



9-33 Montarea țevilor de încălzire



Fig. 9-34 Așezarea fâșiilor de gazon



- Distribuitor și colector din alamă 1 1/4" respectiv 1 1/2"
- Capac de acoperire pe tur și retur cu robinet KFE și aerisire
- Robinet sferic pe tur și ventil cu reglaj fin pe retur respectiv. Înșurubări cu inel de strângere EUROKONUS
- Montat pe console zincate, izolate fonic

Domeniu de utilizare

Distribuitorul HKV/HKV-D se utilizează pentru distribuirea și regularizarea debitului la instalațiile de încălzire/răcire a suprafețelor. Distribuitorul HKV/HKV-D funcționează cu apă încălzită conform VDI 2035.

La instalațiile unde apa de încălzire conține particule de coroziune sau impurități se va monta în interiorul instalației un filtru cu un diametru de maxim 0,8 mm. Presiunea de funcționare maximă admisă este de 8 bari la o temperatură de 80°C. Presiunea de control maximă admisă este de 8 bari la o temperatură de 20°C.

Descriere

	Distribuitor 1 1/4"		Distribuitor 1 1/2"	
	IVK	IVKK	IVKE	
	1/2"	3/4"	3/4"	
Dotare pe tur	Robinet sferic	Robinet sferic	Robinet sferic	
Dotare pe retur	Ventil cu reglaj fin	Ventil cu reglaj fin	Ventil cu reglaj fin	
Racord țevă	RAUTHERM S 17 x 2,0/2,0x2,0	RAUTHERM S 25x2,3	RAUTHERM S 17 x 2,0/2,0x2,0	
Înșurubare	EUROKONUS ¹	Înșurubare cu inel de strângere	EUROKONUS ¹	
Nr. circuite termice racordate	2 până la 12	2 până la 12	2 până la 12	
Distanță între ieșiri	55 mm	75 mm	75 mm	

¹Înșurubările cu inel de strângere se comandă separat



Fig. 9-35 Distribuitor industrial REHAU 1 1/4" IVK

- Robineți sferici pe tur
- EUROKONUS G 3/4" A

Tip	Art.-Nr.	Lungime B (mm)	Greutate 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

Tabel 9-1 Lungimi B și greutatei M

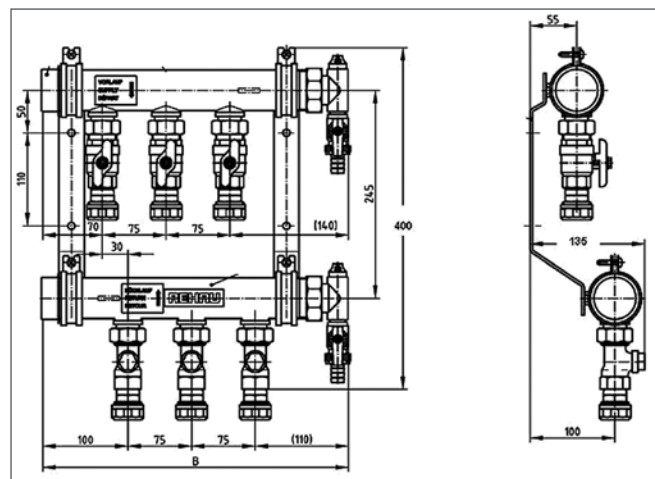


Fig. 9-36 Dimensiuni

9.6.2 Distribuitor industrial REHAU 1 1/2" IVKE

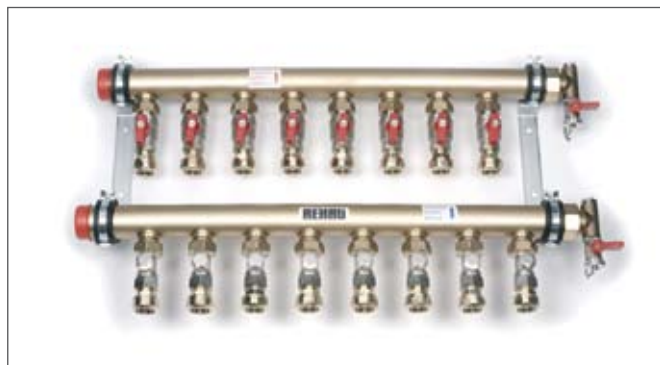


Fig. 9-37 Distribuitor industrial REHAU 1 1/2" IVKE

- Robineți sferici pe tur
- EUROKONUS G3/4" A

Tip	Art.-Nr.	Lungime B (mm)	Greutate 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	248>-001	1 035	21,6

Tabel 9-2 Lungimi B și greutateți M

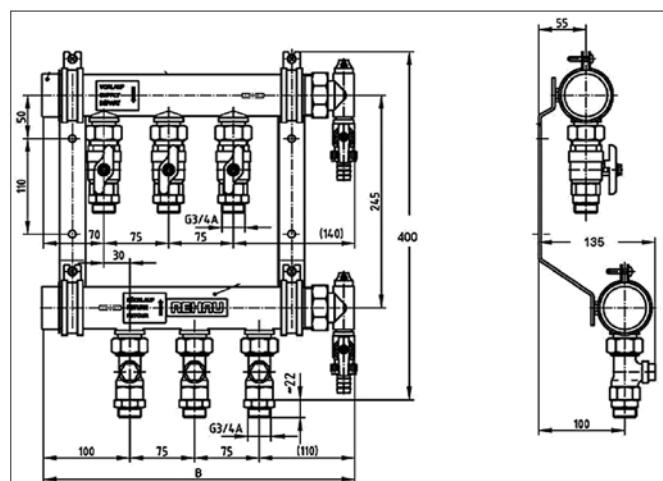


Fig. 9-38 Dimensiuni

9.6.3 Distribuitor industrial REHAU 1 1/2" IVKK



Fig. 9-39 Distribuitor industrial REHAU 1 1/2" IVKK

- Robineți sferici pe tur
- Înșurubare 25 x 2,3 mm

Tip	Art.-Nr.	Lungime B (mm)	Greutate 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

Tabel 9-3 Lungimi B și greutateți M

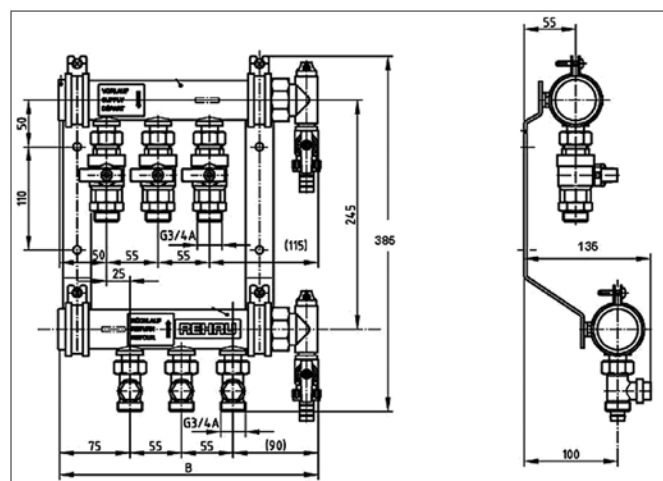


Fig. 9-40 Dimensiuni

10 ÎNCĂLZIREA ȘI RĂCIREA SUPRAFEȚELOR

PROIECTAREA SISTEMULUI

Vă punem la dispoziție servicii de proiectare a sistemelor de încălzire/răcire a suprafețelor și vă susținem prin informații legate de proiectare și execuție atât pe Internet cât și prin software-ul de planificare RAUinteg.

10.1 Internet



Informații detaliate legate de proiectare găsiți pe internet la adresa www.rehau.ro la rubrica “Încălzirea/răcirea suprafețelor”.

10.2 Software-ul de planificare

Cu RAUinteg puteți realiza desene și calcule pentru încălzire și sistemul sanitar începând cu necesarul de energie și până la execuție și proiectare.

- Calculul necesarului termic
- Poziționarea corpurilor de încălzire
- Poziționarea sistemului REHAU de încălzire a suprafețelor
- Planificare schematică și schițe
- Calcul grafic al rețelelor de țevi pentru încălzire, apă potabilă și apă menajeră



Informații detaliate despre software primiți și de la birourile de vânzări REHAU.

10.3 Bazele proiectării

Pentru realizarea proiectului, proiectantul are nevoie de informații clare cu privire la tipul proiectului și dotările solicitate. Proiectantul mai are nevoie și de planurile și specificațiile tehnice ale construcției pentru a putea realiza un proiect bine adaptat la caracteristicile clădirii și pentru a se evita clarificările ulterioare.

Necesarul real de căldură

Necesarul real de căldură Q_{ber} joacă un rol decisiv în pozarea sistemului REHAU de încălzire prin pardoseală. Acesta rezultă din necesarul standard de căldură Q_N minus pierderile de căldură prin pardoseală Q_{Fb} .



$$Q_{ber} = Q_N - Q_{Fb}$$

Q_N = necesarul de căldură în W conform DIN 4701

Q_{Fb} = pierderile de căldură prin pardoseală în W

Q_{ber} = necesarul real de căldură în W

Câștigul de căldură din planșeu

Dacă avem de-a face cu clădiri cu mai multe etaje încălzite prin pardoseală se poate lua în calcul și căldura provenită de la planșeul dintre etaje.

Necesarul specific de căldură

Acesta indică necesarul real de căldură pe unitate de suprafață (m^2) în funcție de capacitatea de transfer termic a finisajului.



$$q_{ber} = Q_{ber} / A_{Fb}$$

q_{ber} = necesarul specific de căldură în W/m^2

A_{Fb} = suprafața pardoselei în m^2

Această valoare reprezintă parametrul de referință pentru dispunerea sistemului REHAU de încălzire prin pardoseală.

Temperatura suprafeței

Conform DIN EN 1264, din motive fiziologice nu trebuie depășite următoarele temperaturi maxime la suprafața pardoselei:

Zona de lucru: $\theta_{l,max} = 29^\circ C$

Zona de margine: $\theta_{Fb,max} = 35^\circ C$

Baie: $\theta_{Fb,max} = 33^\circ C$

Aceste limite îngrădesc și capacitatea de transfer termic a sistemului de încălzire prin pardoseală. Emisia de căldură se stabilește în funcție de temperatura medie a suprafeței.

Variația de temperatură

Capacitatea de încălzire este influențată și de poziția (amplasamentul) țevii de încălzire. Rezistența la transfer termic se modifică în funcție de dispunerea țevii. Astfel temperatura pardoselei în zona de deasupra țevii este mai mare decât temperatura dintre țevi, creându-se o variație de temperatură. Această variație depinde de pasul de montaj (distanța intertubulară) și trebuie să fie cât mai redusă. Conform Din EN 1264 definiția

variației de temperatură (W) este:

$$\theta_{Fmax} - \theta_{Fmin}$$

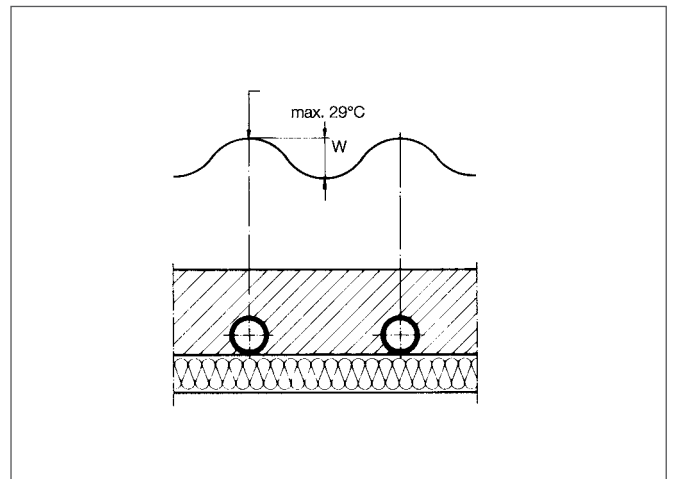


Fig. 10-1 Variația de temperatură

Temperatura medie a agentului termic $\Delta\theta_H$

Temperatura medie a agentului termic se calculează în funcție de pasul de montaj, pentru a asigura acoperirea necesarului de căldură. Temperatura medie a agentului termic se calculează după următoarea formulă:

$$\Delta\theta_H = \frac{\theta_V - \theta_R}{\ln \frac{\theta_V - \theta_i}{\theta_R - \theta_i}}$$

Emisia de căldură a suprafeței pardoselei

Emisia de căldură a suprafeței pardoselei depinde de radiația termică și de finisajul pardoselei (transportul căldurii cu ajutorul curenților de aer din încăperea). Acești factori se calculează cu ajutorul coeficientului total de transfer termic α_{ges} (W/m^2K) care este relativ constant, situându-se în jurul valorii de $11 W/m^2K$. Acest coeficient depinde de mai mulți factori:

- Temperatura la suprafața pardoselei
- Temperatura aerului din încăperea
- Viteza aerului la suprafața pardoselei (influența necesarului de ventilație)
- Poziția, numărul și mărimea ferestrelor și pereților exteriori
- Tipul finisajului (mat sau rugos)
- Înălțimea încăperii

Emisia specifică de căldură (q_{Fb}) a pardoselei se calculează după cum urmează:



$$q_{Fb} = \alpha_{ges} \cdot \theta_u$$

unde:

- $\theta_u = \theta_{Fb} - \theta_i$
- α_{ges} = coeficient total de transfer termic în W/m^2K
- θ_{Fb} = temperatura la suprafața pardoselei în $^{\circ}C$
- θ_i = temperatura încăperii în $^{\circ}C$
- θ_u = supratemperatura în K
- q_{Fb} = emisia specifică de căldură a pardoselei în W/m^2

Exemplu:

Emisia de căldură a unei suprafețe de pardoseală la o temperatură a încăperii de $20^{\circ}C$ și o temperatură medie la suprafața pardoselei de $26^{\circ}C$. În acest caz $\alpha_{ges} = 11,1 W/m^2K$.

$$\theta_u = 26^{\circ}C - 20^{\circ}C = 6K$$

$$q_{Fb} = 11,1 W/m^2K \times 6K$$

$$q_{Fb} = 66,6 W/m^2$$

Astfel emisia de căldură se reglează la $66,6 W/m^2$.

Diferența σ

Diferența σ dintre tur și retur se stabilește la $\sigma \leq 5K$ pentru încăperea cea mai defavorizată conform DIN EN 1264. În celelalte încăperi încălzite la aceeași temperatură având un curent mediu de încălzire de

$$\sigma / \Delta\theta_H < 0,5$$

se va folosi următoarea formulă de calcul:

$$\sigma/2 = \Delta\sigma_{Austl} - \Delta\theta_{Hj}$$

unde $\Delta\theta_{Hj}$ reprezintă supratemperatura agentului termic la o anumită densitate a curentului. Această temperatură se calculează cu ajutorul diagramei de sarcini.

La $\sigma / \Delta\theta_H > 0,5$ avem:

$$\sigma_j = 3 \cdot \Delta\theta_{Hj} \cdot \left[\sqrt{1 + \frac{4 \cdot (\Delta\theta_{Austl} - \Delta\theta_{Hj})}{3 \cdot \Delta\theta_{Hj}}} - 1 \right]$$

Temperatura de tur

Temperatura agentului termic $\Delta\theta_{H,Austl}$ se stabilește în încăperea cea mai defavorizată termic. Astfel se calculează și temperatura de tur pentru întreaga instalație de încălzire prin pardoseală.

La $\sigma / \Delta\theta_H \leq 0,5$ avem temperatura de tur va fi de

$$\max \Delta\theta_{Austl} = \theta_{H,Austl} + \frac{\sigma}{2}$$

La $\sigma / \Delta\theta_H > 0,5$ avem temperatura de tur va fi de

$$\Delta\theta_{VAustl} = \Delta\theta_{HAustl} + \frac{\sigma}{2} + \frac{\sigma^2}{12\Delta\theta_{H,Austl}}$$

De aici rezultă temperatura de tur calculată ca fiind suma dintre supratemperatura de tur calculată $\Delta\theta_{VAustl}$ și temperatura interioară normală θ_i .

Calculul pierderilor de presiune

Pentru a putea dimensiona pompa de recirculare este necesară calcularea pierderilor de presiune. Debitul masic necesar (m) (debitul agentului termic) se calculează în funcție de necesarul de căldură și de diferența de temperatură dintre tur și retur. Formula de calcul este următoarea:

$$\dot{m}_H = \frac{A_F \cdot \dot{q}}{\sigma \cdot c_w} \cdot \left(1 + \frac{R_o}{R_u} + \frac{\vartheta_i - \vartheta_u}{\dot{q} \cdot R_u} \right)$$

unde

$$R_o = \frac{1}{\alpha} + R_{\lambda, B} + \frac{S_u}{\lambda_u} \text{ mit } \frac{1}{\alpha} = 0,093 \frac{m^2 K}{W}$$

$$R_u = R_{\lambda, Da} + R_{\lambda, Decke} + R_{\lambda, Putz} + R_{\alpha, Decke}$$

$$\text{mit } R_{\alpha, Decke} = 0,170 \frac{m^2 K}{W}$$

capacitatea specifică de încălzire a agentului termic se stabilește la 1,163 Wh/kgK. În calculul pierderilor de presiune trebuie stabilit aportul total de căldură necesar pentru acoperirea tuturor suprafețelor (QHK în W):

Emisia de căldură în sus:

$Q_{o,t}$ în W

+ Emisia de căldură în jos:

Q_u în W

+ Aportul de căldură al țevilor de racord:

$Q_{A,HR}$ în W

- Aportul de căldură al țevilor de trecere:

$Q_{A,d}$ în W

= Aportul total de căldură al circuitului termic:

QHK în W

Aportul (emisia) total de căldură al circuitului termic este influențat sau chiar limitat de următorii factori:

- 1) Temperatura maximă admisă stabilită de normele DIN
- 2) Rezistența la transfer termic a finisajului pardoselei de max.
 $R_{\lambda,b} = 0,15 \frac{m^2 K}{W}$
- 3) Temperatura maximă de tur a generatorului de căldură (de ex. La o pompă de căldură)
- 4) Pierdere max. de presiune la pompa de recirculare

Exemplu de calcul

$$Q_{ot} = 1133 \text{ W}$$

$$Q_u = 170 \text{ W}$$

$$Q_{A,HR} = 70 \text{ W}$$

$$Q_{A,d} = 0 \text{ W}$$

$$Q_{HK} = 1373 \text{ W}$$

$$\sigma = 10 \text{ K}$$

$$m_{HK} = Q_{HK} \cdot 0,86 \text{ HK} / (\theta_v - \theta_p)$$

$$m_{HK} = 118 \text{ l/h}$$

$$m_{HK} = 0,033 \text{ l/s}$$

Rezistența la frecare a țevilor la debitul masic de 0,033 l/s este de:

$$R = 0,9 \text{ mbar/m}$$

La un registru de țevi lung de 95 m s înregistrează o pierdere de presiune de:

$$\Delta P_{\text{țevă}} = l_{HK} \cdot R$$

$$\Delta P_{\text{țevă}} = 0,9 \text{ mbar/m} \cdot 95 \text{ m} = 85,5 \text{ mbar}$$

Pierderile totale de presiune ale unui circuit termic nu trebuie să depășească 300 mbar. și viteza agentului termic trebuie să se încadreze între anumite limite (pentru a se evita poluarea fonică). Valori de referință:

Construcții civile: $V = 0,5 \text{ m/s}$

Construcții industriale: $V = 0,7 \text{ m/s}$

Echilibrarea pierderilor de presiune

Echilibrarea pierderilor de presiune este necesară pentru a realiza o distribuție uniformă a cantității de apă în condițiile în care diferitele circuite termice pot prezenta pierderi de presiune diferite. Echilibrarea se realizează prin intermediul unor ventile de reglaj fin. Prin calculul pierderilor de presiune se determină exact reglajul ventilelor, reglaj care echilibrează diferențele de presiune ale circuitelor termice. Cu ajutorul diagramei se determină valorile reglajelor la ventilele cu reglaj fin ale distribuitorului.

Exemplul 1:

Circuitul termic cu pierdere cea mai mare de presiune înregistrează o pierdere totală de presiune de:

$$\Delta p_{tot} = \Delta p_{max} = 150 \text{ mbar}$$

Circuitul termic ce trebuie echilibrat are o pierdere totală de presiune de:

$$\Delta p_{\text{tot}} = 110 \text{ mbar la un debit volumetric de } V = 100 \text{ l/h}$$

Diferența de presiune dintre cele două circuite este de:

$$\Delta p_{\text{dr}} = \Delta p_{\text{max}} - \Delta p_{\text{tot}}$$

$$\Delta p_{\text{dr}} = 150 \text{ mbar} - 110 \text{ mbar}$$

$$\Delta p_{\text{dr}} = 40 \text{ mbar} = 4000 \text{ Pa}$$

Din diagrama pierderilor de presiune rezultă valoarea de reglaj pentru circuitul termic ce trebuie echilibrat la $\Delta p_{\text{dr}} = 40 \text{ mbar}$ și un debit volumetric $V = 100 \text{ l/h}$.

10.4 Diagrama de dimensionare termică

Diagrama REHAU de dimensionare termică a fost concepută ca o diagramă combinată.

Partea superioară:

- Interdependența și raportul între sarcina termică specifică și supratemperatura medie a agentului termic.

Partea inferioară:

- Interdependența și raportul între pasul de montaj și finisajul pardoselei.

Cele două segmente sunt interconectate cu ajutorul constantei specifice (axa X comună). Temperatura agentului termic (θ_{Hm}) și temperatura pardoselei (θ_{Fb}) în raport cu temperatura încăperii (θ) sunt prezentate ca "temperatura la suprafața pardoselei" θ_{Fbu} .

Curbele limită $\Delta\theta = 9\text{K}/\Delta\theta = 15 \text{ K}$ descriu valorile limită ale temperaturii admise la suprafața pardoselei.

Diagrama de dimensionare termică permite dispunerea sistemului de încălzire prin pardoseală în funcție de sarcina termică specifică și temperatura agentului termic dorită sau pasul de montaj dorit.

Exemplu:

În acest exemplu baia este spațiul cel mai nefavorabil, datorită suprafeței de sub cadă a cărei sarcini specifice necesare este mai mare de 100 W/m^2 . În acest caz trebuie prevăzută o suprafață termică suplimentară. -> Circuitul 1 C va fi luat ca etalon pentru stabilirea temperaturii de tur.

În partea superioară trasăm o linie orizontală la sarcina de 46 W/m^2 și apoi în partea inferioară a finisajului pardoselei la o rezistență de $R_{\theta, B} = 0,100 \text{ m}^2\text{K/W}$.

De la punctul de intersecție cu pasul de montaj VA20 tragem o linie verticală până în partea superioară, la punctul de intersecție cu rezistența de 46 W/m^2 . În acest punct temperatura medie a apei de supraîncălzire va fi de $\theta_{\text{Hmü}} = 15\text{K}$. La o temperatură a camerei de $\theta_i = 20^\circ\text{C}$, temperatura medie a apei de încălzire va fi de $\theta_{\text{Hm}} = 35^\circ\text{C}$. Diferența între temperatura de tur și retur în acest circuit termic este de 6K , iar temperatura de tur este de 38°C .

Pornind de la

- Sarcina termică necesară și
 - Rezistența conductibilității termice a finisajelor pardoselii
- se încearcă să se atingă temperaturi medii asemănătoare agentului termic prin modificarea pasului de montaj a fiecărui circuit termic.

Placă cu nuturi Varionova

RF, RAUTHERM S 17x2,0 mm

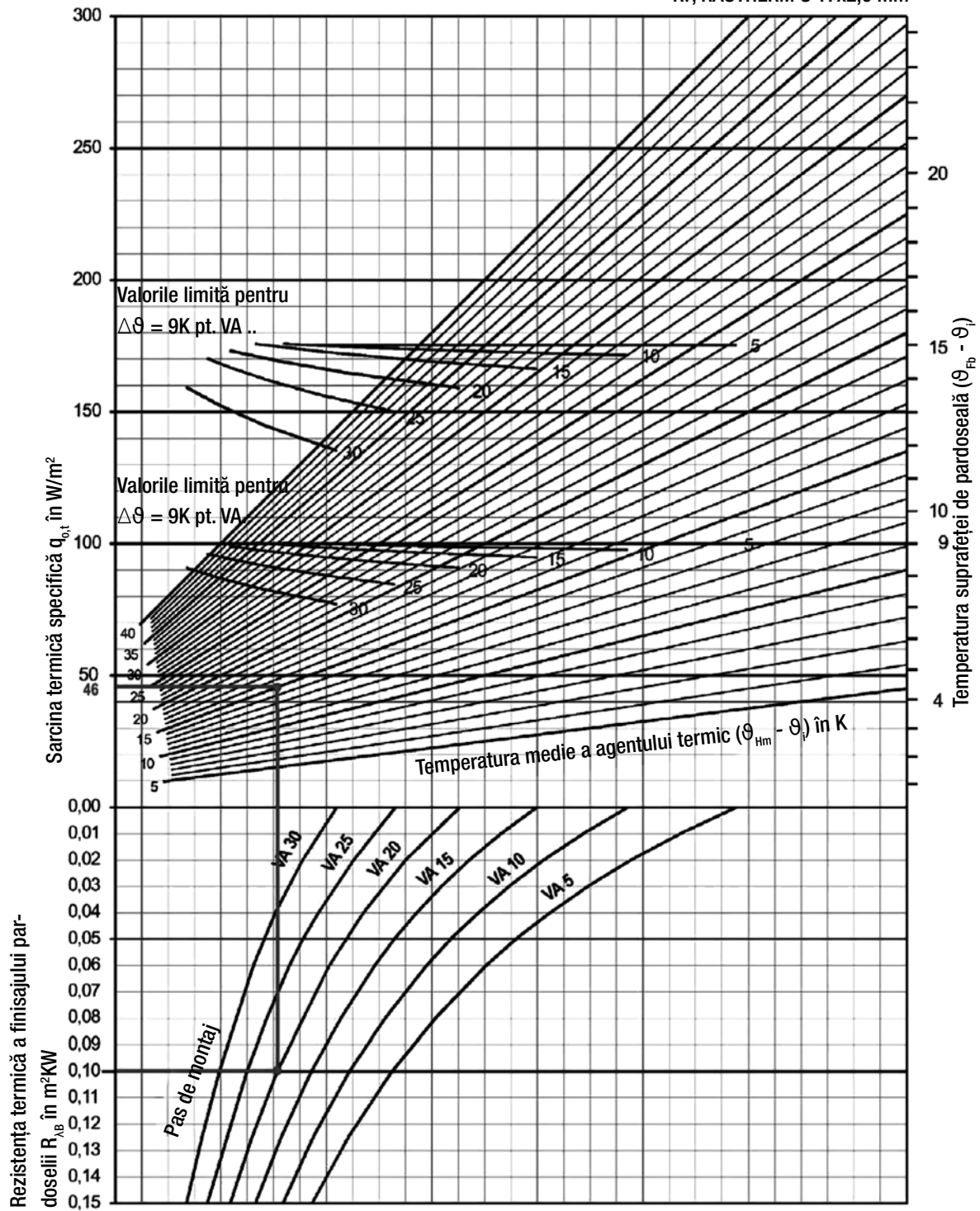
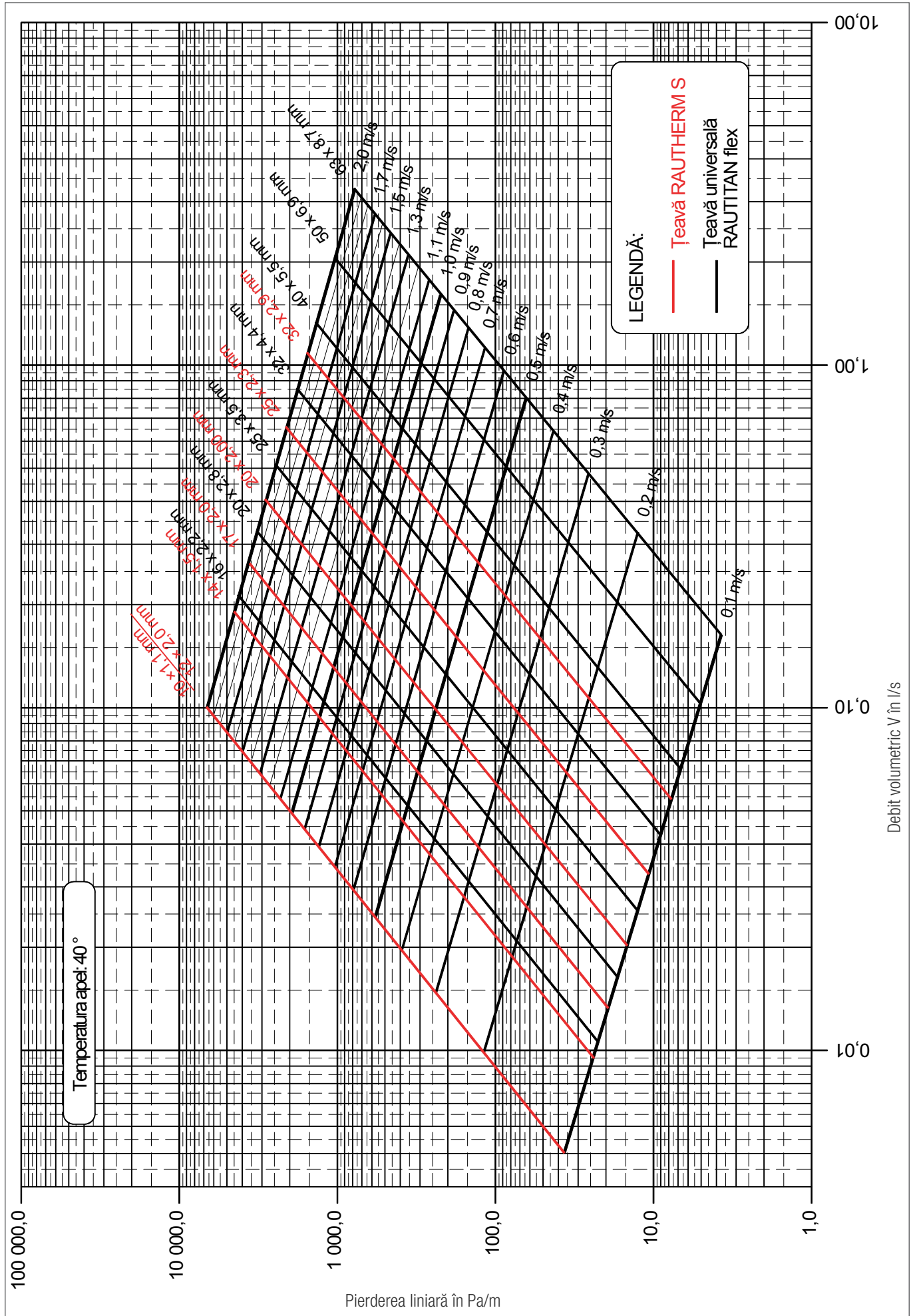
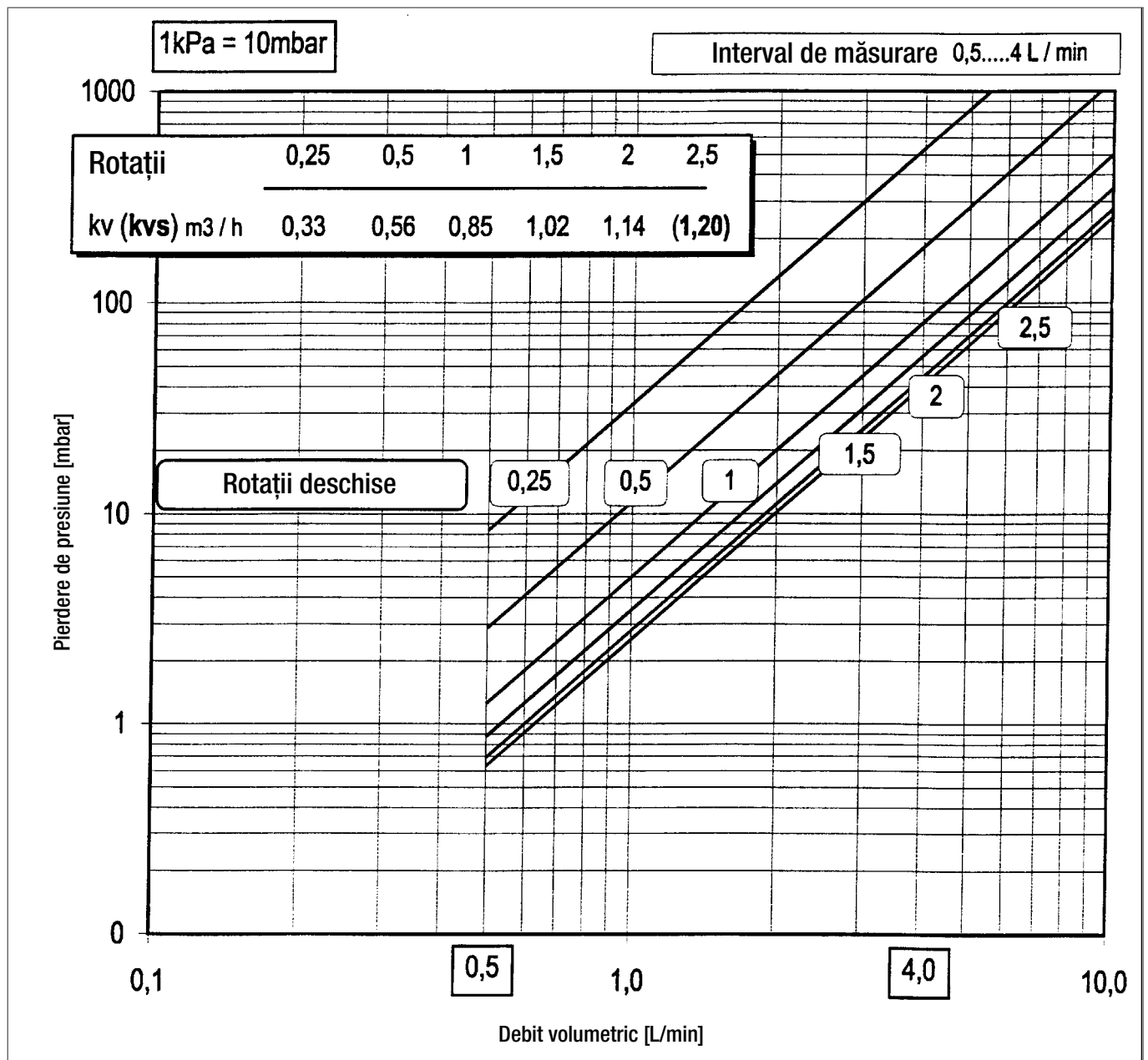


Fig. 10-2 Diagrama de dimensionare termică

10.5 Diagrama pierderilor de presiune la conductele de RAU-PE





11 ÎNCĂLZIREA ȘI RĂCIREA SUPRAFETELOR

PROTOCOALE DE VERIFICARE

Protocol de verificare a presiunii: sistemul REHAU de încălzire prin pardoseală

1. Informații generale

Puterea centralei termice:

Producător:

Locul montării:

Presiune max. de lucru:

Temperatură maximă de lucru:

2. Probă de presiune

- a. Închiderea robinetului sferic al distribuitorului
- b. Umplerea pe rând a circuitelor de încălzire (registrelor de țevi)
- c. Aerisirea instalației
- d. Aplicarea unei presiuni de verificare de 10 bari
- e. Restabilirea presiunii după 2 ore, deoarece este posibil să se producă o pierdere de presiune prin dilatarea țevilor
- f. Durata de verificare: 24 ore
- g. Proba de presiune este trecută dacă în nici un loc al circuitului nu există pierderi de apă, dacă presiunea de verificare nu are o cădere mai mare de 0,1 bari pe oră

Indicație:

Punerea în operă a stratului de șapă se realizează la presiune maximă pentru a se putea observa imediat orice neetanșeitate.

3. Confirmare:

Proba de presiune a fost executată corespunzător. Nu a apărut nici o neetanșeitate sau deformare permanentă a vreunei componente.

Locul

Data

Protocol de încălzire/răcire a sistemelor REHAU de încălzire prin pardoseală

Conform DIN 4725, șapele din anhidrit și ciment trebuie încălzite înainte de dispunerea finisajelor. Această operație trebuie începută la 21 de zile după finalizarea lucrărilor de șapă în cazul șapei de ciment și la 7 zile în cazul șapei de anhidrit.

Micșorarea perioadei de uscare de mai sus și/sau modificarea procesului de încălzire descris mai jos (temperatura, numărul și durata etapelor de încălzire) sunt permise numai cu acordul în scris al producătorului și/sau executantului șapei înainte de începerea fazei de încălzire.

Obiectiv de execuție:

Firma constructoare a sistemului de încălzire

Firma de execuție a șapei

Sistemul de REHAU de încălzire prin pardoseală

Țeava REHAU (tip/dimensiune nominală/distanța de pozare)

Tipul șapei Șapă de ciment grosime: cm Șapă de anhidrit grosime: cm

Data punerii în operă a șapei:

Temperatura exterioară înainte de începerea fazei de încălzire:

Temperatura camerei înainte de începerea fazei de încălzire:

1. Reglarea temperaturii inițiale de tur la 25°C și menținerea ei constantă timp de 3 zile

începere în data:

finalizare în data:

2. Încălzirea în etape de max. 5 K pe zi până la atingerea temperaturii de tur maxim admise.

temp. max. de tur: °C

obținută în data

3. Menținerea temperaturii de tur maxime admise timp 4 zile fără scăderi de temperatură pe timpul nopții

începere în data:

finalizare în data:

4. Răcire în etape de 5 până la la max. 10 K pe zi

începere în data:

finalizare în data:

În caz de defecțiuni/perturbații: proces întrerupt în data:

Defecte constatate:

Încălzirea și răcirea au fost efectuate fără defecțiuni: Da Nu

Arhitect/beneficiar

Locul/data

Semnătura

Protocol de punere in funcțiune sistemelor REHAU de încălzire prin pereți conform DIN 4725, Partea a 4-a

Beneficiar (investitor) : _____
 Obiectiv de execuție : _____
 Capitol de lucrări: _____
 Executant : _____
 Antreprenor principal : _____

1. Proba de etanșeitate (verificarea etanșeității)

Verificarea etanșeității are loc prin proba de presiune a apei, înainte de începerea lucrărilor de tencuire. Presiunea de probă este de 1,3 ori mai mare decât presiunea maximă admisă, dar va fi cu min. 1 bar mai mare decât presiunea de lucru maximă admisă. După încheierea probei de presiune **se reglează presiunea de lucru și se menține constantă.**

Presiunea de lucru maximă admisă: _____ bar
 Presiune de probă: _____ bar
 Presiunea la sfârșitul perioadei de probă : _____ bar

S-a constatat etanșeitatea instalației; nu au apărut deformări sau puncte neetanșe la nici o componentă a instalației.

Confirmare din partea firmei care a realizat proba de presiune (data, ștampila, semnătura)

2. Proba de încălzire pentru tencuielile de ciment sau ipsos, șpaclu și tencuielile de lut/argilă.

Această încălzire de probă are ca scop verificarea funcționalității peretelui încălzit. Această probă se va realiza conform instrucțiunilor producătorului tencuielii pentru tipul de tencuială folosit.

Producătorul tencuielii: _____
 Tipul tencuielii: _____

Proba de încălzire se efectuează înainte în timpul după lucrările de tencuire

Începerea lucrărilor de tencuire: _____ (data)
 Încheierea lucrărilor de tencuire: _____ (data)
 Începerea probei de încălzire: _____ (data)
 Temperatura inițială de tur: °C menținută până în data de _____ (data)
 Creșterea temperaturii de tur în etape: _____ (Kelvin)
 Temperatura maximă de tur: °C afișată în data de _____ (data)
 Temperatura maximă de tur menținută până în data de: _____ (data)
 Terminarea probei de încălzire: (data) _____
 Întreruperea probei de încălzire: din data _____ până în data _____ (data)

Proba de încălzire nu a fost întreruptă (se va marca dacă este corectă această afirmație)

Instalația de încălzire prin pereți a fost pusă în funcție continuă cu o temperatură de tur de _____ °C.

Confirmare (data, ștampila, semnătura)

Beneficiar _____ Executant _____ Antreprenor principal _____

Proces-verbal de recepționare vizuală și de verificare a presiunii temperaturii REHAU a miezului de beton pentru module BKT și temperarea mobilă REHAU a miezului de beton înainte de betonare.

Construcția:

Strada:

Codul poștal/localitatea:**1.Recepționarea vizuală**

Controlul modulelor BKT/circuitelor BKT menționate în table cuprinde următoarele criterii:

- 1.) Fixarea și poziționarea schelelor de cofraj în baza planurilor de montaj valabile
- 2.) Instalarea de module și țevi în baza planurilor de montaj valabile
- 3.) Fixarea și instalarea conductelor de racordare și introducerea integrală în schelele de cofraj
- 4.) Nici o deteriorare, respective neetanșietate la modulele BKT/circuitele BKT

2. Verificarea presiunii

Verificarea presiunii se referă la modulele BKT/circuitele BKT menționate în table:

Următorul mod de procedare la verificarea etanșeității se referă la modulele BKT/circuitele BKT, care sunt umplute pe șantier și verificate în privința etanșeității.**La modulele BKT cu presiune din fabrică se face numai un control de presiune.**

- a. Mediul verificat să fie supus presiunii (presiunea de verificare trebuie să fie de 2 ori mai mare decât cea de funcționare, respectiv să aibă cel puțin 6 bar)
- b. După 2 ore presiunea să fie din nou ridicată, întrucât este posibilă o scădere a presiunii din cauza dilatării țevilor
- c. Perioada de verificare 2 ore.
- d. Există etanșietate dacă mediul verificat nu iese din conductele de țevi în nici un loc și dacă presiunea de verificare nu a scăzut mai mult ca 1,5 bar

Indicație : În tot timpul procesului de betonare modulele BKT/circuitele BKT trebuie sa fie sub presiune, pentru ca astfel să poată fi recunoscute neetanșeitățile.

Modul Nr.	Aripa clădirii	Etaj	Tip Modul	Lungime (m)	Lățime (m)	Locul montării modulului BKT/ circuitul BKT	Presiune verticală (bar)	Observații

3.Confirmare

Recepționarea vizuală și verificarea etanșeității s-au efectuat regulamentar, potrivit procesului verbal de verificare

Locul:

Data:

Firma executantă de BKT:

**Proces-verbal de recepționare vizuală și de verificare a presiunii temperaturii REHAU a miezului de beton pentru module BKT și
temperarea mobilă REHAU a miezului de beton după betonare**

Construcția: _____

Strada: _____

Codul poștal/Localitatea: _____

1. Recepționarea vizuală

Controlul modulelor BKT/ circuitelor BKT menționate în tabel cuprinde următoarele criterii:

- 1.) starea conductelor de racordare în scheletele de cofraj
- 2.) starea instalației de verificare a presiunii

2. Verificarea presiunii

Verificarea presiunii se referă la modulele BKT/ circuitele BKT menționate în tabel:

Modul Nr.	Aripa clădirii	Etaj	Tip Modul	Lungime (m)	Lățime (m)	Locul montării modulului BKT/ circuitul BKT	Presiune verticală (bar)	Observații

3. Confirmare

Recepționarea vizuală și verificarea etanșeității s-au efectuat regulamentar, potrivit procesului verbal de verificare

Locul: _____

Data: _____

Firma executantă de BKT: _____

Notițe

A series of 24 horizontal grey bars, stacked vertically, intended for writing notes. Each bar is a solid grey rectangle of uniform height and width, spanning most of the page's width.



REHAU Polymer SRL
Biroul de Vânzări București
Șoseaua de Centură nr. 14-16
077180 Tunari, jud. Ilfov
Tel: (004) 021 266 51 80
Fax: (004) 021 266 51 81
e-mail: bucuresti@rehau.com

REHAU Polymer SRL
Biroul de Vânzări Cluj-Napoca
Str. Libertății nr. 17
407035 Apahida, jud. Cluj
Tel: (004) 0264 415 211
Fax: (004) 0264 415 213
e-mail: clujnapoca@rehau.com

REHAU Polymer SRL
Biroul de Vânzări Bacău
Str. Izvoare nr. 52
600170 Bacău, jud. Bacău
Tel: (004) 0234 512 066
Fax: (004) 0234 516 382
e-mail: bacau@rehau.com

REHAU Polymer SRL
**Biroul de Contact și
Depozitul Timișoara**
Str. Chimistilor nr. 2
300571 Timișoara, jud. Timiș
Tel: (004) 0256 205 454
Fax: (004) 0256 205 398