

Virsmu ūdens apsildes  
un dzesēšanas sistēmas



SISTĒMA **KAN-therm**

# Rokasgrāmata

Grīdas apsilde

LV 09/2016-1.2

PANĀKUMU TEHNOLOĢIJA



ISO 9001



## Par KAN uzņēmumu

### Inovatīvas ūdens un apkures sistēmas

KAN uzņēmums uzsāka darbību 1990. gadā, un no paša sākuma ir sācis ieviest modernas tehnoloģijas apkures un ūdens sistēmu tehnikā.

KAN ir Eiropā atpazīstams modernāko risinājumu un KAN-therm instalācijas sistēmu ražotājs un piegādātājs, kas paredzētas siltā un aukstā ūdens iekšējo sistēmu, centrālapkures, apsildamās grīdas, kā arī ugunsdzēsības un tehnoloģijas sistēmu būvēšanai. Jau no paša sākuma KAN ir būvējis savu pozīciju uz stipriem pamatiem: profesionalitātes, inovācijām, kvalitātes un attīstības. Šobrīd KAN uzņēmums nodarbina jau tuvu 600 cilvēkiem, no kuriem lielākā daļa ir speciāli augsti kvalificēti inženieri, kas atbild par KAN-therm Sistēmas attīstību, nepārtrauktu tehnoloģijas procesu un klienta apkalpošanas uzlabošanu. Darbinieku kvalifikācija un iesaistīšanās garantē KAN fabrikās ražoto produktu augsto kvalitāti.

KAN-therm Sistēmas izplatīšana sadarbība ar partneru tīkliem Polijā, Vācijā, Krievijā, Ukrainā, Baltkrievijā, Īrijā, Čehijā, Slovākijā, Ungārijā, Rumānijā, kā arī Baltijas valstīs. Jaunu tirgu ekspansija un dinamiskā attīstība ir tik efektīva, ka produkti ar KAN-therm zīmi tiek eksportēti uz 23 valstīm, bet izplatīšanās tīkls aptver Eiropu, nozīmīgu Āzijas daļu, sniedzoties arī Āfrikā.

KAN-therm Sistēma ir optimāla, pilnīga instalāciju multisistēma, kuru veido vismodernākie, savstarpēji papildinoši tehniski risinājumi ūdens cauruļu, apkures, kā arī ugunsdzēsības un tehnoloģijas sistēmu jomā. Tā ir ideāla universālas sistēmas vīzijas īstenošanai, tikai izveidota pateicoties ilggadējai pieredzei un KAN inženieru aizrautībai, kā arī stingrai materiālu kvalitātes un gala produktu kontrolei.



#### SISTĒMA KAN-therm

- Speciālā balva:

**Augstākās Kvalitātes Pērle**

Un balvas:

**Teraz Polska 2016, 2014, 1999**  
**Zelta Zīme Quality International**  
**2015, 2014 un 2013.**

PANĀKUMU TEHNOLOĢIJA



## IEVADS

**KAN-therm Sistēma ietver gatavus, pilnīgus tehniskos risinājumus iekšējo un ārējo virsmu ūdens apkures un dzesēšanas sistēmu būvēšanai.**

**Sistēmu veido moderni savstarpēji papildinoši risinājumi instalācijas materiālu un uzstādīšanas tehnikas jomā.**

"KAN-therm Sistēma Projektētāja un izpildītāja rokasgrāmata" ir paredzēta visiem modernu sistēmu būvniecības dalībniekiem - projektētājiem, uzstādītājiem un uzraudzītājiem.

Šī rokasgrāmata ietver plašu informāciju par dažādiem tehniskajiem risinājumiem un uzstādīšanas metodēm. Tajā ietvertā informācija attiecas uz mūsdienu būvniecībā modernākajām un populārākajām instalācijas sistēmām, kas veido **KAN-therm multisistēmu**. Pateicoties tam, lietotājam ir iespēja iepazīt un salīdzināt atsevišķas sistēmas, lai izvēlētos ekonomiski un tehniski piemērotāko instalācijas risinājumu.

Šajā rokasgrāmatā ietvertā informācija ir balstīta uz spēkā esošajiem valsts un Eiropas Kopienas standartiem attiecībā uz būvniecībā izmantojamām virsmu apkures un dzesēšanas sistēmām.

Izmantojot tradicionālās izmēru noteikšanas metodes, skat pielikumā esošajās tabulās, kas ietver Rokasgrāmatā aprakstīto cauruļu un veidgabalu hidrauliskos raksturlielumus, tai skaitā tipiskus virsmu sistēmu darbības parametrus. Visiem projektētājiem, bez Rokasgrāmatas, ir pieejama arī bezmaksas profesionālu projektēšanas programmu pakete: **KAN OZC**, **KAN C.O.** un **KAN H2O**.

**Produkcija, kā arī visa KAN uzņēmuma darbība, notiek ISO 9001 kvalitātes vadības sistēmas uzraudzībā.**

# Satura rādītājs

## 1 Vispārīgā informācija

|     |                                                                       |   |
|-----|-----------------------------------------------------------------------|---|
| 1.1 | Siltuma komforts .....                                                | 7 |
| 1.2 | Energoefektivitāte .....                                              | 8 |
| 1.3 | Virsmas apsildes sistēmas siltuma avoti un padeves temperatūra .....  | 8 |
| 1.4 | KAN-therm apsildes un dzesēšanas sistēmu piemērošanas diapazons ..... | 9 |

## 2 Virsmas sildītāju konstrukcijas

|     |                                                       |    |
|-----|-------------------------------------------------------|----|
| 2.1 | Grīdas un sienu sildītāju konstrukcijas .....         | 12 |
| 2.2 | Apkures cilpu uzstādīšana.....                        | 13 |
| 2.3 | Dilatācija virsmas apsildes sistēmās.....             | 14 |
| 2.4 | Apkures sistēmas izlīdzinošā kārtā .....              | 17 |
| 2.5 | Grīdas segumi KAN-therm virsmas apsildes sistēmā..... | 20 |

## 3 KAN-therm virsmas apsildes sistēmas

|     |                                                    |    |
|-----|----------------------------------------------------|----|
| 3.1 | KAN-therm Tacker Sistēma .....                     | 22 |
| 3.2 | KAN-therm Rail Sistēma .....                       | 28 |
| 3.3 | KAN-therm NET Sistēma.....                         | 28 |
| 3.4 | KAN-therm Profil Sistēma .....                     | 29 |
| 3.5 | KAN-therm TBS Sistēma.....                         | 35 |
| 3.6 | Sienas apsilde un dzesēšana KAN-therm Sistēmā..... | 39 |
| 3.7 | Monolītās konstrukcijas .....                      | 45 |
| 3.8 | Sporta grīdu apsilde KAN-therm Sistēmā .....       | 46 |
| 3.9 | Ārējo virsmu apsilde KAN-therm Sistēmā.....        | 51 |



#### **4 KAN-therm** virsmas ūdens apsildes un dzesēšanas sistēmas elementi

|     |                                                                          |    |
|-----|--------------------------------------------------------------------------|----|
| 4.1 | KAN-therm apkures caurules.....                                          | 59 |
| 4.2 | KAN-therm sadalītāji .....                                               | 61 |
| 4.3 | KAN-therm instalācijas skapji .....                                      | 65 |
| 4.4 | Cauruļu stiprinājuma sistēmas Kan-therm virsmas apsildei/dzesēšanai..... | 67 |
| 4.5 | Kompensācijas lentes un profili.....                                     | 69 |
| 4.6 | Citi elementi.....                                                       | 70 |

#### **5 KAN-therm** vadība un automātika

|     |                                      |    |
|-----|--------------------------------------|----|
| 5.1 | Vispārīgā informācija .....          | 71 |
| 5.2 | Vadības un automātikas elementi..... | 72 |

#### **6 KAN-therm** virsmas sildītāju projektēšana

|     |                                                 |     |
|-----|-------------------------------------------------|-----|
| 6.1 | Termisko parametru noteikšana - pieņēmumi.....  | 97  |
| 6.2 | Instalācijas hidrauliskie aprēķini, vadība..... | 101 |
| 6.3 | KAN projektēšanas programmas .....              | 102 |

#### **7** Pieņemšanas veidlapas

|     |                                             |     |
|-----|---------------------------------------------|-----|
| 7.1 | Instalācijas spiediena pārbaudes akts ..... | 107 |
| 7.2 | Izlīdzinošās kārtas apsildes akts .....     | 108 |
| 7.3 | Hidrauliskās regulēšanas akts.....          | 109 |

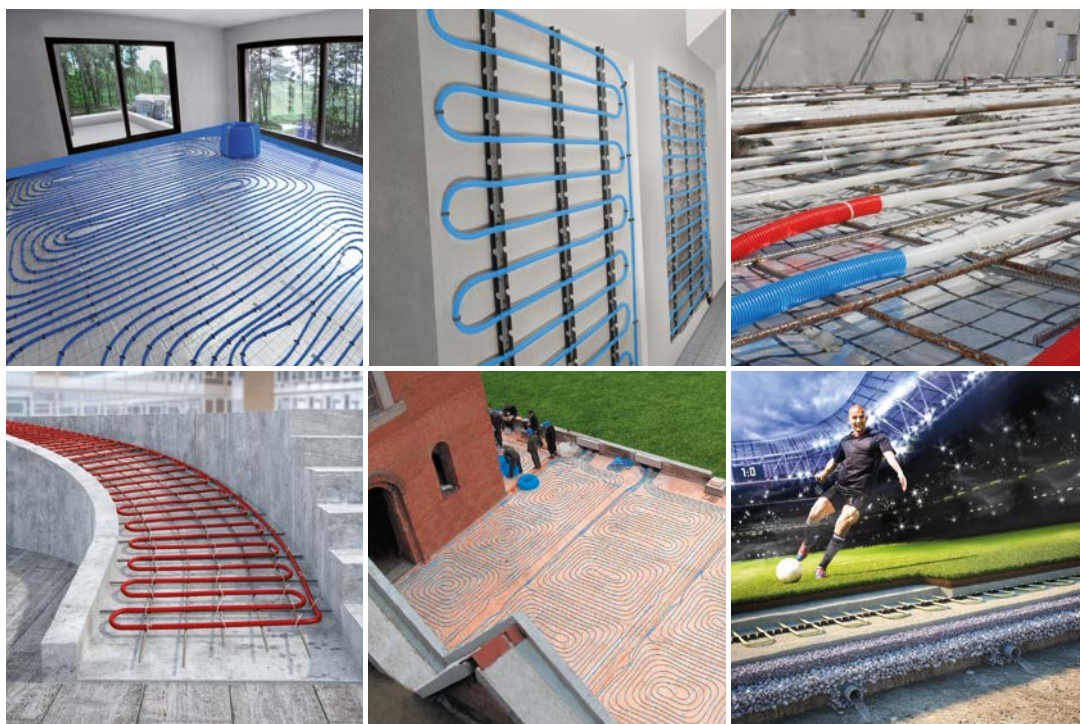
# 1 Vispārīgā informācija

Ūdens, zemas temperatūras virsmas apsildes un dzesēšanas sistēmas, kas izmanto grīdas vai sienas virsmu kā siltuma (vai aukstuma) avotu telpās, iegūst arvien lielāku popularitāti. Sakarā ar enerģijas cenas pieaugumu, lietotājiem jāmeklē modernas apkures sistēmas un iekārtas, kas būtu lētas ekspluatācijā, ražotas un izmantotas atbilstoši vides aizsardzības prasībām.

Šī apkures tehnoloģija nodrošina lielākus enerģijas ietaupījumus un uzlabotu komfortu. Pateicoties optimālam temperatūras sadalījumam telpā, iespējams samazināt gaisa temperatūru, tādējādi samazinot piegādātās siltumenerģijas daudzumu un saglabājot to pašu siltuma komfortu. Zema instalācijas padeves temperatūra ļauj arī samazināt siltuma zudumus. Ieguldītos līdzekļus var atpelnīt jau pēc 2 ekspluatācijas gadiem. Virsmas apsilde var būt viens no lētākajiem telpas apkures veidiem.

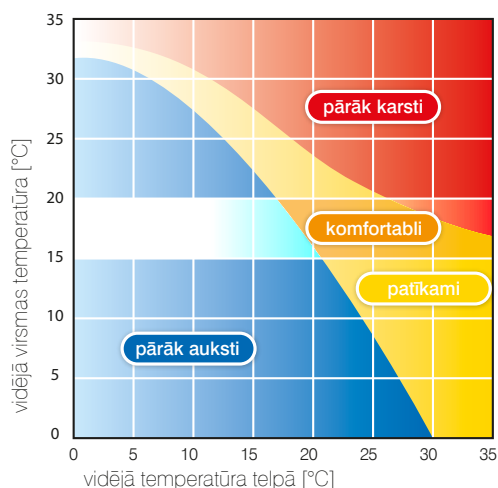
Ir arī citas nozīmīgas priekšrocības. Estētiskās īpašības - apsildes sistēma ir neredzama, paveras plašākas iespējas interjera dizainam. Sistēma ir arī "tīra" - neizraisa gaisa konvekciju, kuras rezultātā paceļas un uzkrājas putekļi. Sistēma ir uzticama un izturīga, kalpo ilgāk nekā siltuma avots. Vērts arī atzīmēt tās ekonomiskumu - sistēmas padevei tiek izmantots zemas temperatūras "tīrais" gāzes katls vai citi alternatīvi siltuma avoti (ģeotermiskā, solārā enerģija, u.tml.).

KAN-therm Sistēma piedāvā virkni modernu tehnisko risinājumu, kas ļauj izbūvēt energoefektīvas un ilgtspējīgas ūdens virsmas apsildes un dzesēšanas sistēmas. Dod iespēju izbūvēt praktiski katru, pat visneparastāko grīdas, sienas vai griestu sistēmu, kā arī ārējo virsmu apsildes sistēmu. KAN-therm sistēma ir pilnīga, jo ietver visus elementus (apkures caurules, izolācijas materiālus, sadalītājus, skapjus, automātikas elementus), kas nepieciešami, lai izbūvētu efektīvu un ekonomisku apkures instalāciju.



## 1.1 Siltuma komforts

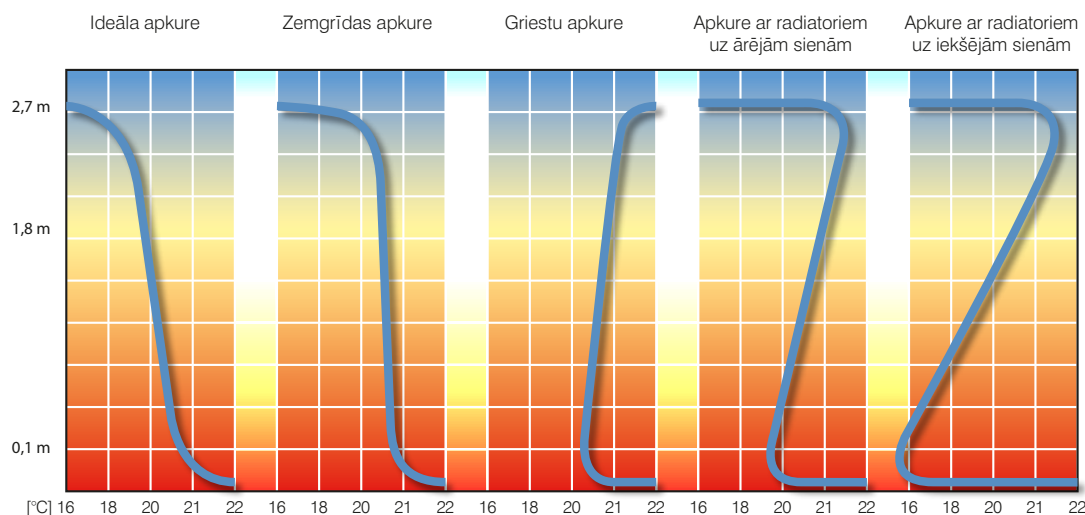
Virsmas apsildes un dzesēšanas sistēmas nozīmīgi palielina siltuma komfortu telpā. Apsildes sistēmā, lielākā daļa siltuma tiek pārraidīts ar starojumu. Grīdas (un sienu) temperatūra paaugstinās, tas kļūst par siltu norobežojošu konstrukciju (pēdas neatdziest) un pozitīvi ietekmē sajūamo temperatūru (kas izriet no gaisa temperatūras, sienu un grīdas temperatūras telpā), kas nosaka siltuma komforta sajūtu. Saistība starp sajūamo temperatūru un norobežojošas konstrukcijas un gaisa temperatūru ir attēlota Koenig diagrammā.



Virsmas apsildes/dzesēšanas sistēmas ir zemas temperatūras sistēmas. Vidējā apsildes/dzesēšanas virsmas temperatūra ir tikai nedaudz augstāka (attiecīgi zemāka dzesēšanas gadījumā) par gaisa temperatūru telpā. Kad gaisa temperatūra telpā ir 20°C, tiek nodrošināts tas pats siltuma komforts, kā 21- 22°C temperatūrā, kuru iegūstam, izmantojot tradicionālos sildītājus un konvektorus.

Virsmas apsilde, īpaši grīdas apsilde, raksturojas ar cilvēka ķermenim piemērotāko temperatūras sadalījumu telpā. Tas dod patīkamu siltumu pēdu zonā un labvēlīgu vēsumu galvas līmenī.

**Att. 1.** Vertikāls temperatūras sadalījums dažādiem apsildes veidiem



Turklāt ir jāuzsver, ka virsmas apsildes sistēmas neizraisa gaisa konvekciju (atšķirībā no radiatoru apkures), kuras rezultātā paceļas alerģiju izraisoši putekļi. Bez tam, šīs apkures veids samazina putekļu ērcīšu izplatīšanos sakarā ar zemu relatīvo mitrumu grīdas līmenī.

Virsmas apsilde, atšķirībā no augstas temperatūras radiatoru apkures, neizraisa pārmērīgu, kaitīgo pozitīvo gaisa jonizāciju.

## 1.2 Energoefektivitāte

Virsmas apsilde ir ekonomiska apkures sistēma. Pateicoties iespējai samazināt (saglabājot siltuma komfortu) gaisa temperatūru telpā par  $1 \div 2^{\circ}\text{C}$  (atšķirībā no radiatoru apkure), var ietaupīt apmēram 5–10% siltumenerģijas, jo līdz ar temperatūras samazinājumu, samazinās siltuma zudumi caur telpu norobežojošo konstrukciju. Papildu grīdas apsildes priekšrocība ir zema ūdens padeves temperatūra (līdz  $55^{\circ}\text{C}$ ). Tas ļauj pielietot ekonomiskus, netradicionālus siltuma avotus, kā saules kolektori, siltuma sūkņi vai kondensācijas katli.

Grīdas apsilde atdod siltumu vienmērīgi cilvēku uzturēšanās zonā. Tas ir ļoti svarīgi apsildot telpas ar augstiem griestiem. Izmantojot konvekcijas sildītājus, silts gaiss sakrājas augšējā telpas daļā un, lai saglabātu temperatūru cilvēku uzturēšanās zonā, jāpielieto vairāk enerģijas.

Virsmas apsilde raksturojas ar pašregulācijas īpašībām. Tās izriet no nelielas starpības starp grīdas un iekšējā gaisa temperatūru, kurā notiek siltumapmaiņa.

Līdz ar iekšējās temperatūras pieaugumu (siltuma pieaugums), samazinās grīdas apsildes efektivitāte (mazāka temperatūru starpība), proti, rodas reakcija pret temperatūras pieaugumu. Kad ūdens plūst pastāvīgi pa apkures spirālēm, ūdens atpakaļ gaitas temperatūra paaugstinās, samazinot enerģijas patēriņu siltuma avotā, kas aprīkots ar ūdens padeves temperatūras vadības automātiku.

## 1.3 Virsmas apsildes sistēmas siltuma avoti un padeves temperatūra

Ūdens virsmas (grīdas, sienu) apsildes sistēmas ir zemas temperatūras apsildes sistēmas. Maksimālā apkures ūdens padeves temperatūra ir  $55^{\circ}\text{C}$  (aprēķinātā ārējā temperatūra), un optimāls ūdens temperatūras samazinājums apkures spirālēs ir apmēram  $10^{\circ}\text{C}$  (pieļaujamais diapazons  $5 \div 15^{\circ}\text{C}$ ).

**Tipiski padeves un atpakaļ gaitas ūdens parametri no apkures spirālēm ir:**

- $55^{\circ}\text{C}/45^{\circ}\text{C}$
- $50^{\circ}\text{C}/40^{\circ}\text{C}$
- $45^{\circ}\text{C}/35^{\circ}\text{C}$
- $40^{\circ}\text{C}/30^{\circ}\text{C}$

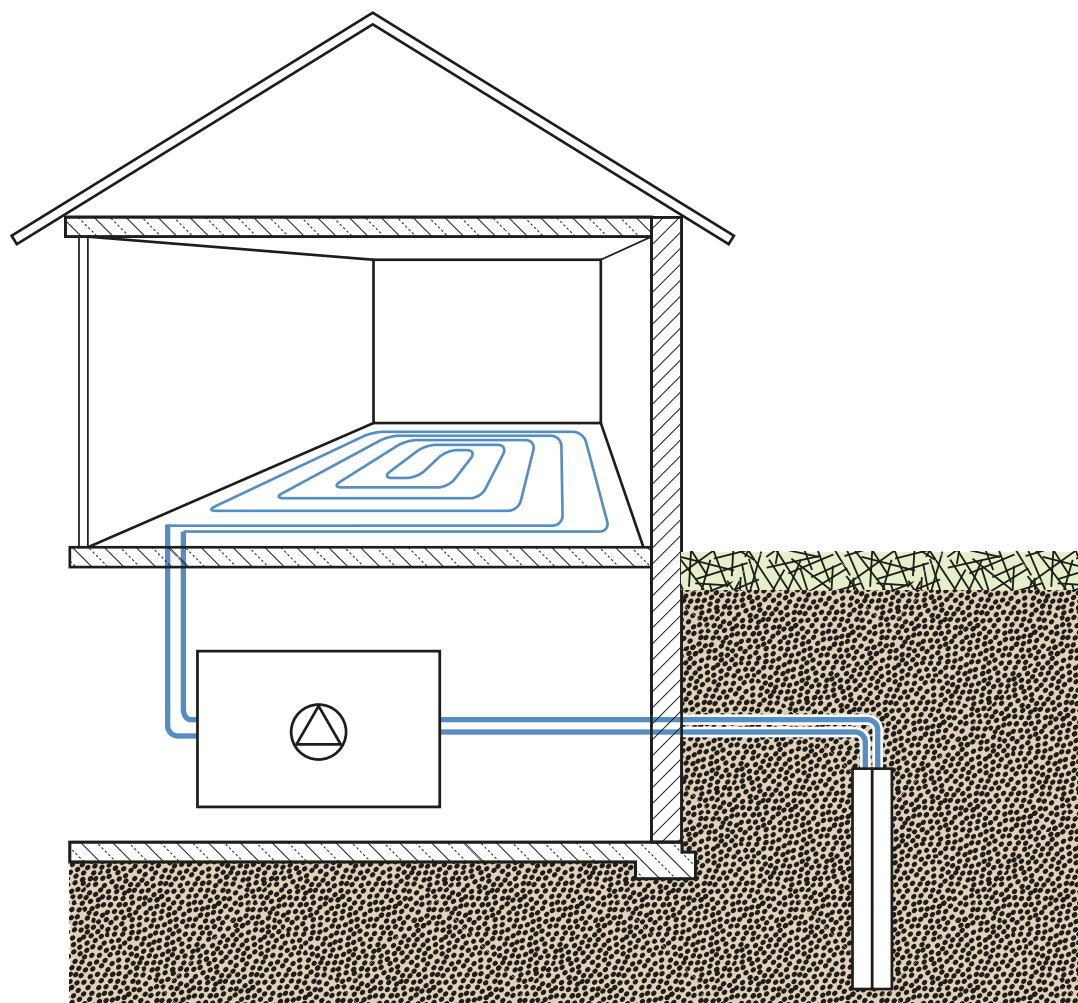
Padeves un atpakaļ gaitas temperatūra ir jānosaka ņemot vērā telpu ar lielāko siltumenerģijas pieprasījumu.

Sistēmas padevei var izmantot zemas temperatūras siltuma avotus (kondensācijas katlus, siltuma sūkņus) **Att. 2** vai, ja sistēma pieslēgta radiatoru apkurei, kas darbojas ar augstāku temperatūru, apkures ūdens temperatūras samazināšanas sistēmu (piem. sajaukšanas sistēmas).

Ja virsmas apsilde ir galvenā ēkas apsildes sistēma, izmantojot zemas temperatūras siltuma avotus iespējams nozīmīgi samazināt ekspluatācijas izmaksas. Enerģijas ietaupījumi ir saistīti ar augstāku energoefektivitāti un mazākiem siltuma zudumiem, izmantojot virsmas apsildes sistēmu.

Enerģijas nodošanas efektivitātei telpā no apsildes sistēmas nav jābūt mazākai par 90%.

**Att. 2.** Virsmas apsildes sistēmu padeve tieši no zemas temperatūras siltuma avota



## 1.4 KAN-therm apsildes un dzesēšanas sistēmu piemērošanas diapazons

Ūdens virsmas apsildes un dzesēšanas sistēmas, kas izmanto norobežojošās konstrukcijas (grīdas, sienas, griestu) virsmu, kļūst arvien populārākas gan dzīvojamajās, gan sabiedriskajās ēkās.

Sakarā ar komfortu un energoefektivitāti, šis apsildes veids ir piemērots mājokļu un dzīvokļu apsildei (un arvien biežāk arī dzesēšanai).

Virsmas apsildes sistēmas ir ideāli piemērotas preču ražošanas vai uzglabāšanas telpām, baznīcām - kur sakarā ar augstiem griestiem tradicionālo apsildes sistēmu izmantošana nav ekonomiski pamatota. Lieliski der arī telpās, kur ir nepieciešams vienmērīgs temperatūras sadalījums - baseinos, vannās, rehabilitācijas un sporta telpās.

Atsevišķu kategoriju veido ārējo virsmu apsildes sistēmas, kas izmanto apkures spirāles ar siltumnesēju (piem. satiksmes ceļi vai sporta laukumi).

Visos minētajos gadījumos KAN-therm Sistēma piedāvā pārbaudītus tehniskos risinājumus, kā cauruļu izolācijas un stiprināšanas sistēmas un modernas ierīces, un automātikas elementus.



**Att. 3.** Grīdas apsildes sistēma vienas ģimenes mājokļos, izmantojot PE-RT Blue Floor un KAN-therm Tacker Sistēmas caurules.



**Att. 4.** Grīdas apsildes sistēma noliktavā, izmantojot PE-RT Blue Floor un KAN-therm NET Sistēmas caurules.



**Att. 5.** Ārējās terases apsildes sistēma, izmantojot KAN-therm Sistēmas PE-RT caurules.





| Piemērošanas diapazons | Tacker                                                                             | Profil                                                                              | Rail                                                                                | TBS                                                                                 | NET                                                                                 |
|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|                        |  |  |  |  |  |



## GRĪDAS APSILDE UN DZESĒŠANA

|                                               |   |   |   |   |   |
|-----------------------------------------------|---|---|---|---|---|
| Mājokļu būvniecība, jauni objekti             | ● | ● | ● | ● | ● |
| Mājokļu būvniecība, renovācijas               |   | ● |   | ● |   |
| Vispārējo un sabiedrisko ēku būvniecība       | ● | ● | ● | ● | ● |
| Vēsturiskie un sakrālie objekti               | ● | ● | ● | ● | ● |
| Sporta objekti - elastīgas grīdas, punktvaidā | ● | ● | ● |   |   |
| Sporta objekti - elastīgas grīdas, uz virsmas | ● |   | ● |   |   |
| Sporta objekti - slidotavas                   |   |   | ● |   | ● |
| Rūpniecisko telpu apkure                      | ● |   | ● |   | ● |
| Rūpnieciskās saldētavas                       |   |   | ● |   | ● |
| Monolītās konstrukcijas                       |   |   |   |   | ● |



## SIENU UN GRIESTU APSILDE/DZESĒŠANA

|                                                       |  |  |   |   |  |
|-------------------------------------------------------|--|--|---|---|--|
| Mājokļu un sabiedrisko ēku būvniecība - mitrās telpas |  |  | ● |   |  |
| Mājokļu un sabiedrisko ēku būvniecība - sausās telpas |  |  |   | ● |  |



## ĀRĒJO VIRSMU APSILDE UN DZESĒŠANA

|                               |  |  |   |  |   |
|-------------------------------|--|--|---|--|---|
| Satiksmes ceļi, piebrauktuves |  |  | ● |  | ● |
| Siltumnīcas                   |  |  |   |  | ● |
| Sporta laukumi                |  |  | ● |  |   |
| Slidotavas                    |  |  | ● |  |   |

- ieteicams izmantot
- iespējams izmantot noteiktos apstākļos

## 2 Virsmas sildītāju konstrukcijas

### 2.1 Grīdas un sienu sildītāju konstrukcijas

Tipisks grīdas sildītājs sastāv no šādiem slāņiem:

- siltumizolācijas slānis, kas atrodas tieši uz norobežojošās konstrukcijas virsmas (ar mitruma izolāciju vai bez tās),
- hidroizolācijas slānis, kas aizsargā izolāciju,
- siltuma sadales slānis (izveidots no šķidrās vai sausās izlīdzinošās masas),
- grīdas apdares slānis.

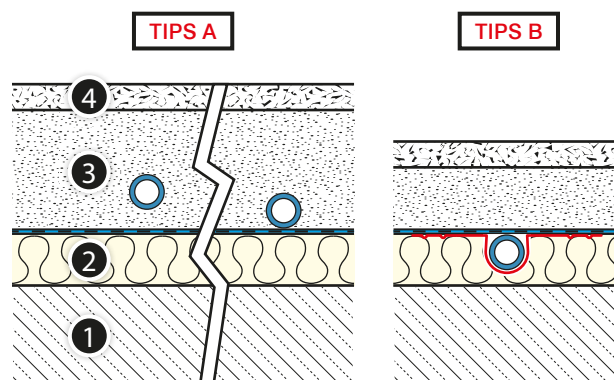
Atkarībā no apkures cauruļu uzstādīšanas veida, PN-EN 1264 standarts izšķir trīs (A, B, C) virsmas sildītāju konstrukcijas tipus (šī klasifikācija attiecas gan uz grīdas, gan uz sienas sildītājiem).

KAN-therm Sistēma ietver A un B tipa risinājumus.

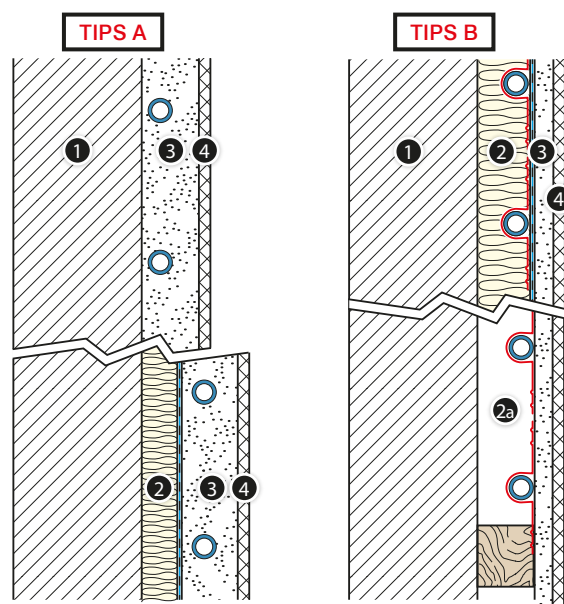
Grīdas apsildes sistēmām:

- Tips A - apkures caurules tiek uzstādītas uz izolācijas vai virs izolācijas, izlīdzinošajā slānī.
- Tips B - apkures caurules tiek uzstādītas termiskās izolācijas augšējā daļā.

1. Grīda
2. Siltumizolācijas slānis
3. Izlīdzinošā kārta
4. Grīdas seguma slānis



1. Siena
2. Siltumizolācijas slānis (vai gaisa tukšums)
- 2a. Gaisa tukšums
3. Apmetuma slānis
4. Sienas seguma slānis



Sienas apsildei:

**Tips A** – apkures caurules atrodas apmetuma slānī.

**Tips B** – apkures caurules tiek uzstādītas termiskās izolācijas augšējā daļā vai gaisa tukšumā.

## 2.2 Apkures cilpu uzstādīšana

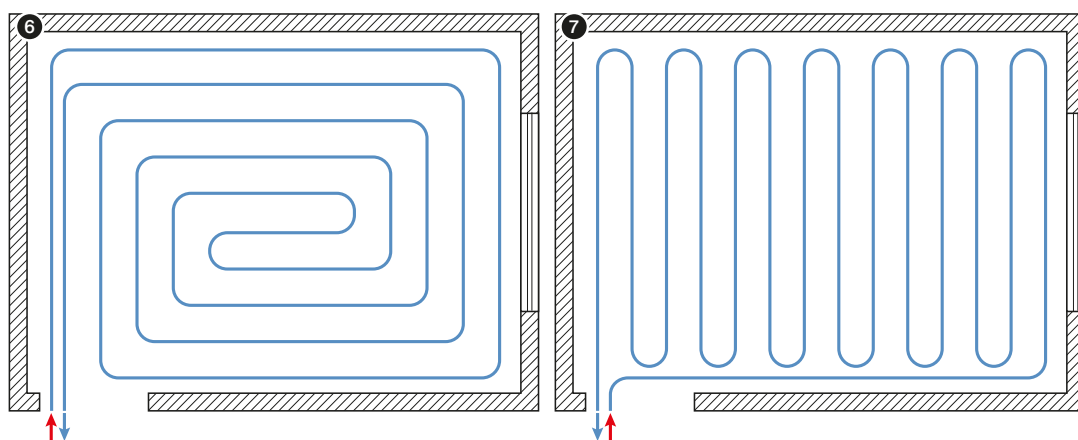
Apkures cauruļu uzstādīšanas veids ir atkarīgs no telpas rakstura (tās pielietojuma, formas), dzesēšanas konstrukciju (ārējo sienu, logu) izvietojuma, grīdas konstrukcijas, kā arī izmantotās cauruļu stiprināšanas tehnikas. Tiek izmantoti divi galvenie savienojumu veidi: spirālveida (**Att. 6**) un līkumveida (**Att. 7**).

Spirālveida savienošanas tehnika nodrošina vienmērīgu temperatūras sadalījumu pa apsildāmo virsmu, jo padeves un atgriezes caurules ir izvietotas pārmaiņus blakus viena otrai. Ja caurules ir izvietotas līkumveidīgi, apkures spirāles sākumā ūdens temperatūra ir lielāka, nākamajos spirāles līkumos temperatūra samazinās, tāpat lineāri samazinās apkures virsmas temperatūra. Tāpēc līkumveidīgas apkures spirāles sākotnējā daļa jāuzstāda pie norobežojošās konstrukcijas ar lielākajiem siltuma zudumiem (ārējām sienām, logiem, terasēm).

Apkures spirāles izvēle neietekmē kopējo virsmas sildītāja siltumefektivitāti telpā, bet nosaka temperatūras sadalījumu uz tā virsmas.

**Att. 6.** Grīdas apkures/dzesēšanas spirāle spirālveida izkārtojumā.

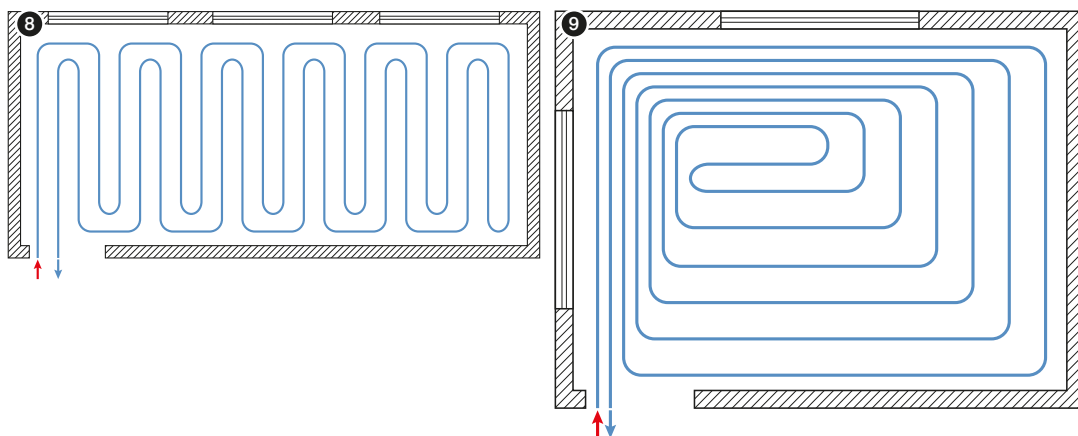
**Att. 7.** Grīdas apkures/dzesēšanas spirāle līkumveida izkārtojumā.



Ir arī iespējama spirālveida un līkumveida savienošanas tehniku kombinācija (**Att. 8**), kas nodrošina vienmērīgāku temperatūras sadalījumu un ir īpaši piemērota telpām ar garenu formu.

**Att. 8.** Grīdas apkures/dzesēšanas spirāle, izmantojot kombinētu savienošanas tehniku: dubultais līkumveida savienojums.

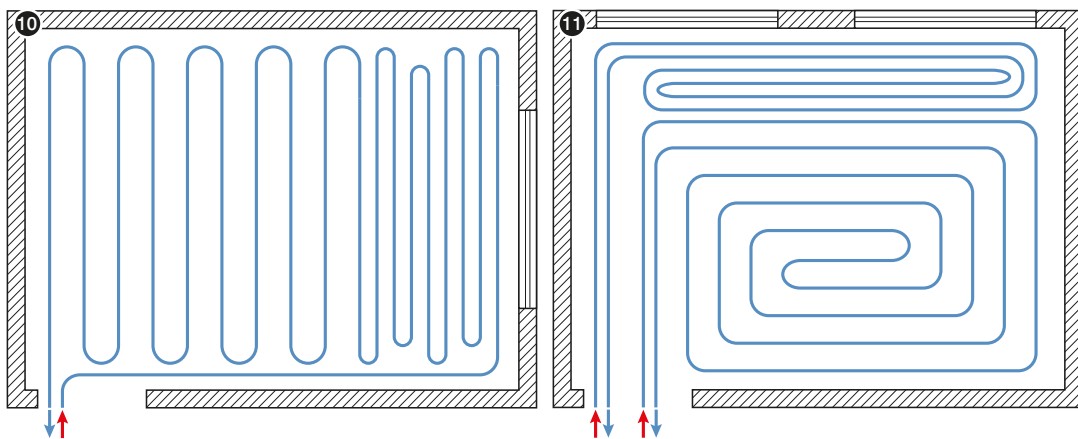
**Att. 9.** Grīdas apkures/dzesēšanas spirāle spirālveida izkārtojumā, ar malu zonu uz vienas cilpas, kas ieklāta gar ārējām sienām vai virsmām ar lielu stiklojumu.



Ja telpā atrodas norobežojošās konstrukcijas ar īpaši lieliem siltuma zudumiem, piem. pie lielām logu un terašu rindām, to tuvumā atstarpes starp cilpām var būt mazākas, veidojot malu zonu (**Att. 9, Att. 10, Att. 11**). Standarta zonas platums ir 1 m ar pieļaujamo virsmas temperatūru 31°C sausām telpām un 35°C mitrām telpām un vannas istabām. Malu zonas cilpas var tikt savienotas ar standarta apkures laukuma cilpām, ar kopējo padevi un atgriezi (**Att. 9, Att. 10**), un var veidot atsevišķu kontūru (**Att. 11**).

**Att. 10.** Grīdas apkures/ dzesēšanas spirāle līkumveida izkārtojumā, ar malu zonu uz vienas cilpas, kas ieklāts gar ārējām sienām vai virsmām ar lielu stiklojuma laukumu.

**Att. 11.** Grīdas apkures/ dzesēšanas spirāle spirālveida izkārtojumā, ar malu zonu uz atsevišķas cilpas, kas ieklāts gar ārējām sienām vai virsmām ar lielu stiklojuma laukumu.



Apkures cilpas nedrīkst uzstādīt zem stacionāriem telpas aprīkojuma elementiem (virtuves skapji, vannas, u.tml.).

Būtisks virsmas sildītāja parametrs ir atstarpe starp spirāles caurulēm. Tas nosaka siltuma plūsmas apjomu no apkures virsmas, un arī ietekmē siltuma sadalījuma vienmērīgumu uz grīdas virsmas un komforta sajūtu.

Apkures caurules ir pieejamas ar atstarpēm 10, 15, 20, 25 un 30 cm. Standarta gadījumos lielākas atstarpes nav ieteicamas sakarā ar nevienmērīgu temperatūras sadalījumu pa grīdas virsmu. KAN-therm Sistēmā ir arī iespējamas nestandarta atstarpes, kas saistītas ar cauruļu stiprinājuma plāksņu konstrukciju (16,7; 25 vai 33,3 cm TBS plāksnēm).

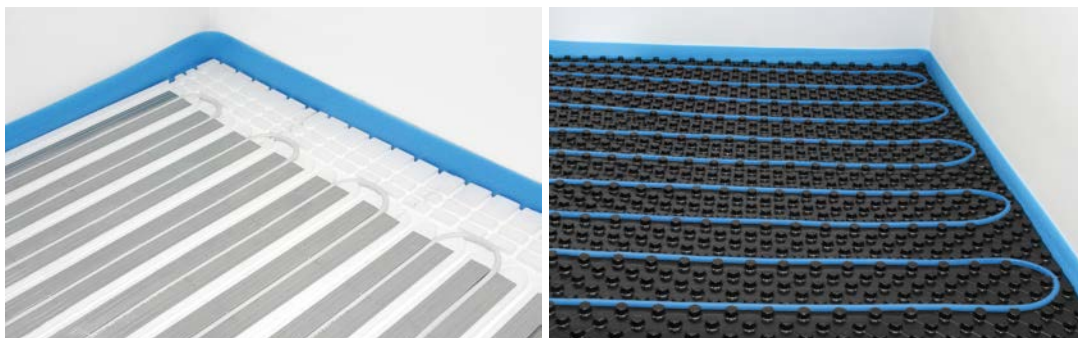
Uzstādot cilpas (īpaši līkumveidīgi) ar noteiktām atstarpēm, jāsauglabā cauruļu lieces rādiuss. Izmantojot mazas atstarpes, lai saglabātu atstarpes un nepieciešamo lieces rādiusu, virziena maiņas lokam jābūt "omega" burta formā.

## 2.3 Dilatācija virsmas apsildes sistēmās

Kompensācijas šuves ļauj novērst negatīvas apkures plāksņu (grīdas, sienu) termiskās izplešanās sekas, kas saistītas ar temperatūras svārstībām. Tās ietver sānu šuves un vidus šuves.

Sānu šuvju izolācija, bez funkcijām, kas saistītas ar plāksņu termisko izplešanos, veic arī siltuma un skaņas izolācijas funkciju, atdalot plāksnes no citiem, perpendikulāriem būvelementiem.

**Att. 12.** Sānu izolācija KAN-therm grīdas apsildes sistēmās



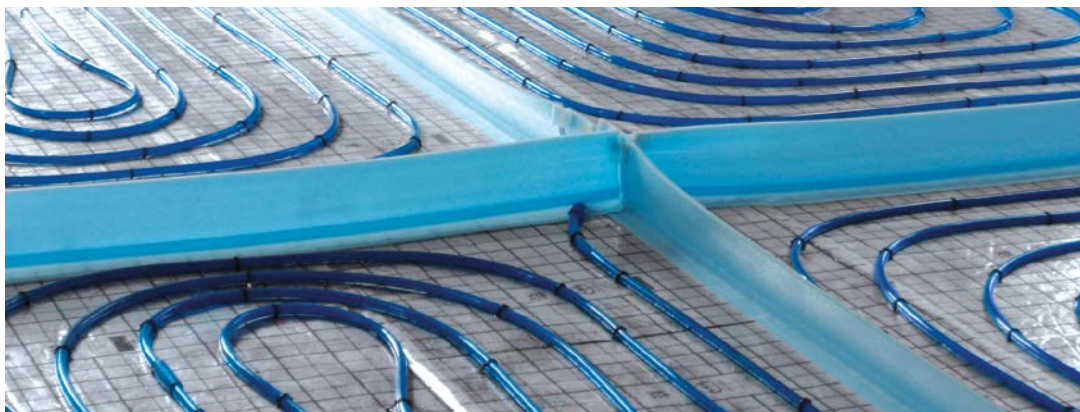
Visi apkures plāksnes savienojumi ar sānu šuvēm jānodala (saglabājot vismaz 5 mm atstarpi) no vertikālajiem būvelementiem (sienām, stabiem). Kompensācijas šuves ir arī jāizveido visā durvju sliekšņa garumā.

Sānu izolācijai var izmantot KAN-therm piesienas lenti no polietilēna putām  $8 \times 150$  ar PE plēves pārsegu, kas uzklāts uz siltumizolācijas aizsargā pret izlīdzinošās masas iekļūšanu. Lente jāuzklāj no grīdas nesoša pamata līdz plānotajam augšējā seguma līmenim, un pēc betonēšanas, jānogriež vēlamajā augstumā (vienā līmenī ar betonu klājot elastīgus segumus).

### Apkures laukumi ar vidus šuvēm jānodala šādos gadījumos:

- plāksnes izmērs ir lielāks par 40 m<sup>2</sup>
- plāksnes sānu garumu attiecība ir lielāka par 2:1
- vienas sānu malas garums ir lielāks par 8 m
- plāksnes laukumam nav taisnstūraina forma (piem. tips L, Z, u.tml.)
- apkures plāksne ir pārklāta ar dažāda veida segumiem.

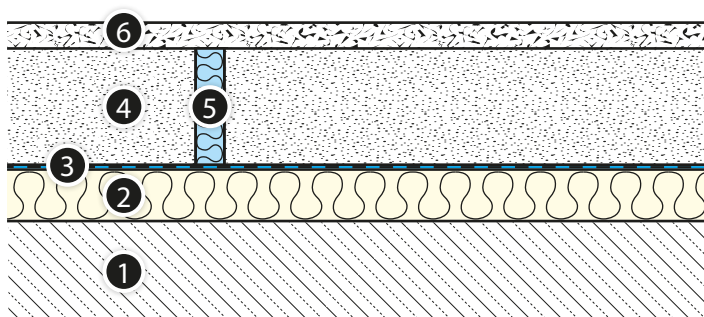
**Att. 13.** Apkures laukumu sadalījums ar kompensācijas šuvēm



Laukumu sadalījums jāiekļauj tehniskajā projektā.

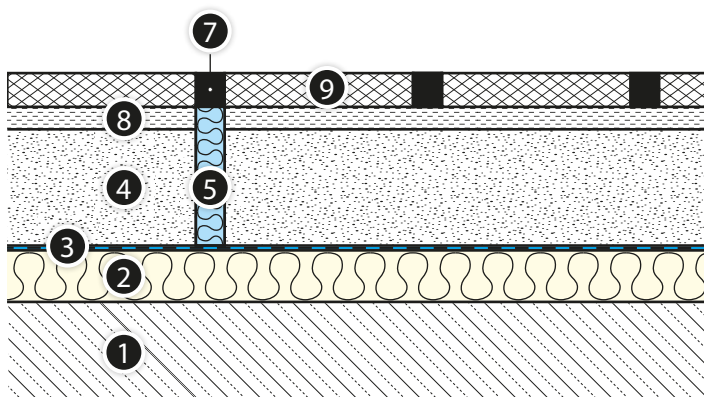
Ar šuvēm (ar minimālo platumu 5 mm) jānodala plāksnes izlīdzinošā kārtā no blakus esošās plāksnes visā to biezumā, sākot no siltumizolācijas līdz seguma kārtai. Kompensācijas šuvju izveidei tiek izmantoti KAN-therm kompensācijas profili ar pamatni, kas ļauj pielīmēt lenti pie izolācijas slāņa virsmas.

**Att. 14.** Kompensācijas šuves izveide uz mīksta seguma.



**Att. 15.** Kompensācijas šuves izveide uz akmens seguma.

1. Grīda
2. Siltuma un skaņas izolācija
3. Aizsargplēve
4. Apkures sistēmas izlīdzinošā kārtā
5. Kompensācijas šuve
6. Mīksts segums, piem. paklājs
7. Šuve
8. Līmes maisījums
9. Akmens segums



Izmantojot keramikas vai akmens plāksnes, apkures laukumu sadalījums jāpielāgo to izmēriem un ieklāšanas veidam jau projektēšanas posmā, lai atstarpes starp plāksnēm sakristu ar kompensācijas šuvēm. Šuves šajās vietās jāaizpilda ar pastāvīgi elastīgu materiālu, kas ir izturīgs pret paaugstinātu temperatūru.



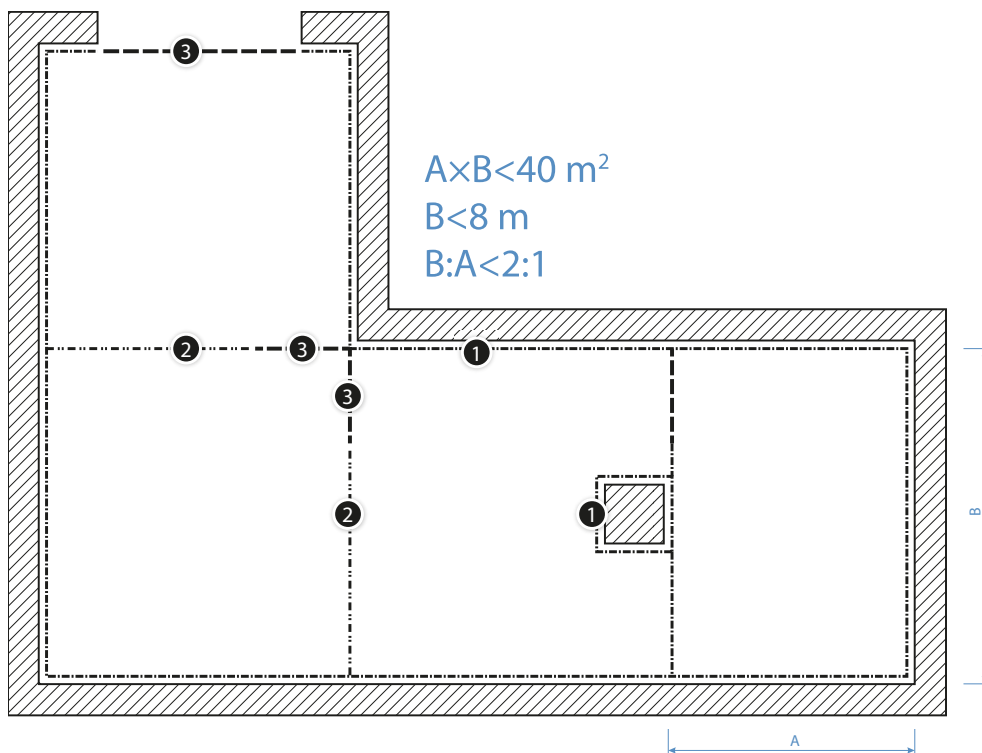
Apkures cilpu caurules nedrīkst iet caur kompensācijas šuvēm. Apkures spirāļu padeves tranzīta cauruļvadi, kas šķērso kompensācijas šuves, jāaizsargā no bojājumiem, izmantojot speciālus kompensācijas profilus, kas sastāv no PE putu lentes, profilētas sliekšņiem un aizsargcaurulēm ar 40 cm garumu (cauruļu uzgaļi jāaizsargā pret šķidrās izlīdzinošās masas iekļūšanu).

**Att. 16.** Kompensācijas profils - tranzīta cauruļu izvietošana caur kompensācijas šuvēm

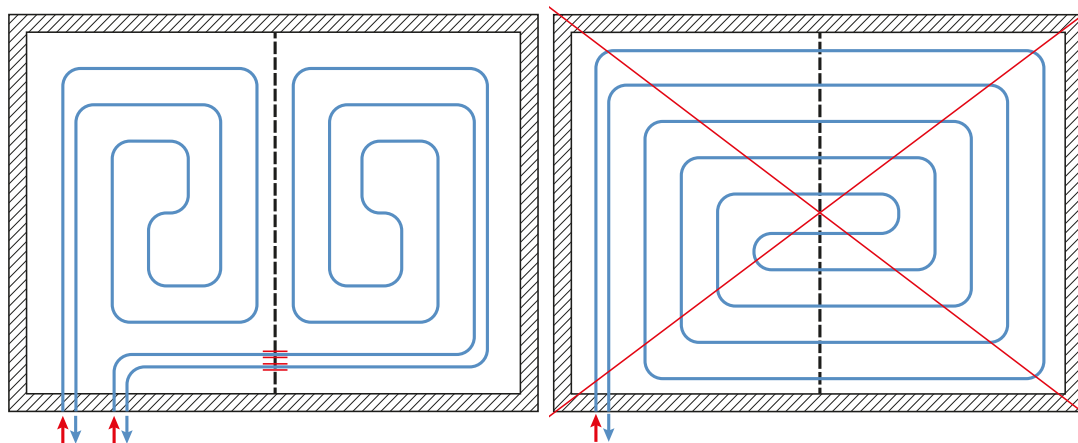


**Att. 17.** Kompensācijas šuves izveide starp grīdas apkures plāksnēm.

1. Sienu dilatācija - sienu (sānu) lente ar pārsegu
2. Plākšņu dilatācija - kompensācijas profils tranzīta caurulēm



**Att. 18.** Pareizs un nepareizs apkures laukumu sadalījums ar kompensācijas šuvi



## 2.4 Apkures sistēmas izlīdzinošā kārtā

Virsmas apsildes/dzesēšanas sistēmās, izlīdzinošā kārtā veic divas funkcijas: 1. ir konstrukcijas elements, kuram jāiztur mehāniskā spriedze sakarā ar lietderīgo slodzi un termisko izplešanos (izlīdzinošā kārtā un caurulēs), 2. ir slānis, kas novada siltumu vai aukstumu telpā.

A tipa grīdas sildītāja izbūvei (atbilstoši EN-PN 1264), izmantojot mitro metodi, izlīdzinošā kārtā jāizveido no plastiskas (šķidras) masas uz cementa vai ģipša (anhidrita) javas bāzes. B tipa konstrukcijai apkures plāksne jāizveido no sausās masas.

Abos gadījumos apkures plāksnei no izlīdzinošās masas jābūt pastāvīgi nodalītai no ēkas būvelementiem ar kompensācijas šuvēm, veidojot tā saukto peldošo grīdu.

Grīdas apsildei var izmantot jebkura veida izlīdzinošo masu grīdas segumu veidošanai būvniecībā. Neatkarīgi no izlīdzinošās masas veida, tās biežumam jābūt tādām, lai nodrošinātu izturību pret sagaidāmo mehānisko slodzi, tai jābūt ar zemu porainību un labu siltumvadītspēju, kā arī plastiskai, lai pilnībā pārklātu apkures caurules.

### Vispārīgās prasības attiecībā uz izlīdzinošās kārtas ieklāšanu un kopšanu:

- noteikt satiksmes ceļus, ierīkojot trapus (piem. no dēļiem), lai pasargātu uzstādītās caurules pret bojājumiem.
- pirms izlīdzinošās kārtas ieklāšanas, jāveic apkures spirāles spiediena pārbaude un jāsastāda pārbaudes izpildes un pieņemšanas akts (veidlapa 107.lpp),
- izlīdzinošās kārtas ieklāšanas laikā, spiedienam caurulēs jābūt vismaz 3 bar (ieteicams 6 bar),
- telpā nodrošināt ieklāšanas temperatūru ne zemāku par 5°C,
- sargāt pret pēkšņām vides apstākļu izmaiņām (caurvējiem, nokrišņiem, saules stariem),
- nodrošināt apstākļus pareizai apkures plāksņu dilatācijai, saskaņā ar iepriekš izklāstītajiem noteikumiem,
- pirms ieklāšanas nodrošināt siltumizolācijas plāksņu un kompensācijas šuvju blīvumu, lai nepieļautu šķidras izlīdzinošās masas iekļūšanu,
- apkures plāksnei nav jāsaskaras ar ēkas būvelementiem,
- nodrošināt atbilstošus apstākļus plāksnes kopšanai un apsildīšanai atbilstoši "Izlīdzinošās kārtas apsildīšanas un kopšanas aktā" sniegtajiem norādījumiem un procedūrām,
- pirms seguma ieklāšanas pārbaudīt izlīdzinošās kārtas mitrumu (skat. nodaļā "Grīdas segumi 21.lpp),
- objektos, kas nav dzīvojamās ēkas, ar augstāku grīdas lietderīgo slodzi, izlīdzinošās kārtas veids un biežums jānosaka ar ēkas konstruktora.

### 2.4.1 Cementa izlīdzinošā kārtā

Cementa izlīdzinošai masai ieklāšanas laikā jābūt plastiskai konsistencei. Vides temperatūrai jābūt augstākai par 5°C, un ieklātā kārtā ir jānogatavina vismaz 3 dienas temperatūrā, kas nav zemāka par 5°C. Nākamās 7 dienas kārtā jāšargā pret pēkšņām vides apstākļu izmaiņām (caurvējiem, saules stariem) un smagiem priekšmetiem.

Mājokļu būvniecībā tipiskiem cementa izlīdzinošās masas veidiem ar parametriem: spiedes izturība 20 N/m<sup>2</sup> (c20 klase) un lieces izturība 4 N/m<sup>2</sup> (F4 klase), kārtas biezumam no caurules virspuses jābūt ne mazākam par 45 mm (ap. 65 mm no siltumizolācijas virspuses).

Ir atļauts izmantot gatavu izlīdzinošo masu, kas ļauj iegūt plānāku kārtu, saglabājot iepriekšminētos stiprības parametrus, izmantojot speciālas piedevas (ķīmiskās ūdens vai šķiedras).

Izmantojot gatavas vai nestandarta masas, jāievēro ražotāja norādījumi.

Sagatavojot cementa izlīdzinošo masu, cementa javai jāpievieno BETOKAN modificējoša piedeva, kas uzlabo tās īpašības:

- samazinot maisīšanas ūdens daudzumu,
- palielinot maisījuma plastiskumu,
- uzlabojot izlīdzinošās masas hidrofobiskas īpašības,
- samazinot betona plāksnes saraušanos,
- uzlabojot izlīdzinošās kārtas siltumvadītspēju par apmēram 20%,
- palielinot gatavas plāksnes izturību,
- samazinot korozīvo iedarbību uz tēraudu.

Att. 19. Modificējoša piedeva BETOKAN un BETOKANPlus



Pateicoties BETOKAN Plus piedevai iespējams samazināt izlīdzinošās kārtas biezumu par 2,5 cm virs caurulēm (4,5 cm no siltumizolācijas virspuses).



#### Piezīme

Pirms izmantot BETOKAN piedevas, jāiepazīstas ar lietošanas un uzglabāšanas noteikumiem (uz iepakojuma).



#### Standarta izlīdzinošās kārtas ar kopējo biezumu 6,5 cm sagatavošana, izmantojot BETOKAN piedevu

Pielietot daudzumā 0,25 – 0,6% no cementa masas (apmēram 200 ml uz 50 kg cementa) kopā ar iejaucamo ūdeni un pildvielām.

Cementa maisījuma sastāvs:

- cements CEM1 32.5 R (atbilstoši PN-EN 197-1:2000) – 50 kg
- minerālmateriāls (60% smilšu ar graudu izmēru līdz 4 mm un 40% grants ar graudu izmēru 4–8 mm) – 225 kg
- ūdens 16–18 litri,
- BETOKAN 0,2 kg (~1% cementa svara).

Sastāvdaļu pievienošanas kārtība

- ūdens (10 l) > BETOKAN (0,2 l) > minerālmateriāls (50 kg, ap. 30 l) > cements (50 kg) > minerālmateriāls (175 kg, ap. 110 l) > ūdens (6–9 l)



#### **Izlīdzinošās kārtas ar kopējo biezumu 4,5 cm sagatavošana, izmantojot BETOKAN Plus piedevu**

Plāksnes biezums 4,5 cm, vidējais BETOKAN Plus piedevas patēriņš ir 10 kg uz 7,5 m<sup>2</sup> grīdas (30–35 kg uz 1 m<sup>3</sup>) betona.

Cementa maisījuma sastāvs:

- cements CEM1 32.5 R (atbilstoši PN-EN 197-1:2000) – 50 kg
- minerālmateriāls (60% smilšu ar graudu izmēru līdz 4 mm un 40% grants ar graudu izmēru 4–8 mm) – 225 kg
- ūdens 8–10 litri,
- BETOKAN Plus 5 kg (~10% cementa svara).

Sastāvdaļu pievienošanas kārtība

- minerālmateriāls (50 kg, ap. 30 l) > cements (50 kg) > ūdens (8 l) > BETOKAN (5 kg) > minerālmateriāls (175 kg, ap. 110 l) > ūdens (līdz plastiskas konsistences iegūšanai)

Cementa izlīdzinošās masas sacietēšanas laiks ir 21–28 dienas, tikai pēc šī laika drīkst ieslēgt apkuri. Sākotnējā izlīdzinošās kārtas iesildīšana ar siltumnesēja temperatūru ap. 20°C - 3 dienas, pēc tam maksimālajā darba temperatūrā nākamās 4 dienas. Uz sagatavotā pamata drīkst ieklāt keramikas un akmens grīdas segumus.

Ja projektētam segumam (piem. lamināts, parkets) nepieciešams samazināt izlīdzinošās kārtas mitrumu, tā ir jānožāvē. Procedūru var uzsākt pēc 28 dienām no izlīdzinošās kārtas ieklāšanas ar siltumnesēja temperatūru 25°C. Pēc tam palielināt temperatūru katras 24 stundas par 10°C, līdz 55°C. Šo temperatūru uzturēt līdz segums iegūst vēlamo mitrumu.

Izlīdzinošās kārtas nogatavināšana un apsildīšana jāveic saskaņā ar "Izlīdzinošās kārtas apsildīšanas un kopšanas aktā" sniegto procedūru.

#### **2.4.2 Anhidrīta (ģipša) izlīdzinošā kārtā**

Anhidrīta izlīdzinošai masai galvenokārt ir šķidra konsistence. Ieklāšanas laikā, vides temperatūrai jābūt augstākai par 5°C, un izlieta kārtā ir jānogatavina vismaz 2 dienas temperatūrā, kas nav zemāka par 5°C. Nākamās 5 dienas kārtā jāsarģā pret pēkšņām vides apstākļu izmaiņām (caurvējiem, saules stariem) un smagiem priekšmetiem.

Ģipša izlīdzinošās masas ir jūtīgas pret mitrumu, izlīdzinošo kārtu sarģāt no mitruma gan nogatavināšanas, gan ekspluatācijas laikā.

Anhidrīta izlīdzinošās kārtas ieklāšanas un kopšanas procedūra jāveic stingri ievērojot maisījuma ražotāja norādījumus.

#### **2.4.3 Izlīdzinošās kārtas stiegrošana**

Standarta izmantošanas gadījumos (piem. mājokļu būvniecībā), grīdas izlīdzinošās kārtas stiegrošana nav nepieciešama.

Lielākas lietderīgās slodzes gadījumos jāizmanto augstākas stiprības klases izlīdzinošās masas (ņemot vērā arī siltumizolācijas mehāniskās īpašības).

Virsmas apsildes izlīdzinošā slāņa stiegrojums būtiski neietekmē grīdas izturību, bet var samazināt saraušanās spraugu lielumu. Izlīdzinošā slāņa stiegrošanai var izmantot atbilstošas šķiedras, pievienojot tās maisījumam, stiklašķiedras sietus vai tērauda stieples. KAN piedāvā viegli lietojamu stiklašķiedras sietu ar acs izmēru 40 × 40 mm. Sieta ieklāt virs caurulēm, izlīdzinošās kārtas augšējā daļā. Sieta stiegrojumam nav jānosedz kompensācijas šuves.

## 2.5 Grīdas segumi KAN-therm virsmas apsildes sistēmā

KAN-therm virsmas apsildes/dzesēšanas sistēmā var izmantot dažāda veida grīdas segumus. Tomēr, ņemot vērā to lielo ietekmi uz virsmas sildītāja siltumefektivitāti, ieteicams izmantot materiālus ar zemu siltuma pretestību. Tiek pieņemts, ka šai vērtībai (segumam un saistošam slānim) nav jābūt lielākai par  $R = 0,15 \text{ m}^2 \times \text{K/W}$ .

Ja projektēšanas stadijā nav iespējams precīzi noteikt seguma tipu, aprēķinos var pieņemt, ka  $R = 0,10 \text{ m}^2 \times \text{K/W}$ .

Grīdas apsildes projektā jāiekļauj seguma tips uz apkures plāksnes, jo šis slānis nosaka siltuma atdevi telpā un ietekmē grīdas virsmas temperatūru.

Atsevišķu KAN-therm virsmas apsildes sistēmu siltumefektivitātes rādītāji, ņemot vērā prognozētu seguma siltuma pretestību, ir norādīti atsevišķās tabulās, kas pievienotas šai rokasgrāmatai.

### Dažādu seguma materiālu orientējoši siltumvadītspējas pretestības rādītāji

| Grīdas seguma materiāls  | Siltumvadītspēja $\lambda$<br>[W/m × K] | Biezums [mm] | Siltumvadītspējas pretestība<br>$R_{\lambda B}$ [m <sup>2</sup> K/W] |
|--------------------------|-----------------------------------------|--------------|----------------------------------------------------------------------|
| Keramikas flīzes         | 1,05                                    | 6            | 0,0057                                                               |
| Marmors                  | 2,1                                     | 12           | 0,0057                                                               |
| Dabīgā akmens plātnes    | 1,2                                     | 12           | 0,010                                                                |
| Paklāju segumi           | –                                       | –            | 0,07 – 0,17                                                          |
| PVC segums               | 0,20                                    | 2,0          | 0,010                                                                |
| Mozaīkas parkets (ozols) | 0,21                                    | 8,0          | 0,038                                                                |
| Gabalparkets (ozols)     | 0,21                                    | 16,0         | 0,076                                                                |
| Lamināts                 | 0,17                                    | 9            | 0,053                                                                |

Aprēķiniem ar pietiekamu precizitāti var pieņemt šādas siltuma pretestības vērtības (ņemot vērā saistošo slāni)  $R_{\lambda B}$  [m<sup>2</sup>K/W]:

- keramika, akmens: 0,02,
- plastmasas segumi: 0,05,
- parkets ar biezumu līdz 10 mm, paklāju segums ar biezumu līdz 6 mm: 0,10,
- parkets ar biezumu līdz 15 mm, paklāju segums ar biezumu līdz 10 mm, grīdas panelis ar apakšklāju: 0,15.

### 2.5.1 Vispārīgās prasības

Visi grīdas segumi un līmes, kas paredzētas segumu ieklāšanai uz apkures plāksnēm, paaugstinātā temperatūrā nedrīkst izdalīt kaitīgas ūdens, tāpēc uz tām vajadzētu būt zīmei, kas apstiprina to piemērotību izmantošanai grīdas apsildes sistēmās. Materiāli, īpaši līmes, ir pakļauti augstas temperatūras iedarbībai, kas pārsniedz 40°C līmes slāņa līmenī.



Att. 20. Grīdas apsildes materiālu apzīmējumi



Visiem segumiem, īpaši elastīgiem plastmasas segumiem, jābūt precīzi pielīmētiem pa visu virsmu, bez pūslīšiem, kas palielina seguma siltuma pretestību.

Segumu drīkst ieklāt neļīmējot pie pamatnes (piem. lamināta), izmantojot speciālu apakšklāju siltajām grīdām.

Grīdas ārējā slāņa ieklāšana jāveic pēc izlīdzinošās kārtas sākotnējas apsildīšanas, kad grīdas temperatūra ir 18–20°C. Pirms ieklāšanas jāpārbauda pamatnes mitrums. Apkures sistēmas izlīdzinošās kārtas maksimālais mitrums pirms grīdas seguma ieklāšanas ir norādīts zemāk esošajā tabulā. Grīdas seguma ieklāšana jāveic saskaņā ar seguma ražotāja norādījumiem.

### 2.5.2 Keramikas un akmens segumi

Līmes maisījumam un šuvēm, ņemot vērā seguma un pamatnes izplešanos, jāatbilst prasībām attiecībā uz izturību un elastīgumu Atstarpēm starp plāksnēm jāsakrīt ar apkures laukumu kompensācijas šuvēm.

### 2.5.3 Paklāju segumi

Paklāju segumiem ir nepieciešama augstāka padeves temperatūra. Ja ražotājs ir atļāvis, var tikt izmantoti apkures sistēmā. Pie pamatnes tiem jābūt pielīmētiem pa visu virsmu.

### 2.5.4 Koka segumi

Parketa vai mozaīkas mitrums ieklāšanas laikā nedrīkst pārsniegt 8–9%. Parkets jāiekļāj uz izlīdzinošās kārtas ar temperatūru no 15 līdz 18°C. Ieteicamā maksimālā virsmas ekspluatācijas temperatūra 29°C, parketu nedrīkst ieklāt lielākas koncentrācijas malu zonā.

### Maksimālais pieļaujamais apkures sistēmas izlīdzinošās kārtas mitrums [%]

| Grīdas seguma veids                                       | Cementa izlīdzinošā kārtā | Anhidrīta izlīdzinošā kārtā |
|-----------------------------------------------------------|---------------------------|-----------------------------|
| tekstila un elastīgi segumi                               | 1,8                       | 0,3                         |
| koka parkets                                              | 1,8                       | 0,3                         |
| lamināta grīdas                                           | 1,8                       | 0,3                         |
| keramikas flīzes vai dabīgā akmens un betona izstrādājumi | 2,0                       | 0,3                         |

Seguma pamatnes mitruma mērījums jāveic vismaz 3 vietās (katrā telpā vai katros 200 m<sup>2</sup>).

## 3 KAN-therm virsmas apsildes sistēmas

### 3.1 KAN-therm Tacker Sistēma

KAN-therm Tacker Sistēmas plāksnes ir paredzētas A tipa virsmas apkures izbūvei, izmantojot mitro metodi, atbilstoši PN-EN 1264 standarta nomenklatūrai. Apkures caurules tiek stiprinātas pie izolācijas ar plastmasas spailēm, izmantojot speciālu ierīci, tā saukto Takeru (KAN-therm Tacker Sistēma), pēc tam tās tiek pārklātas ar šķidru izlīdzinošo masu. Pēc sacietēšanas un apsildīšanas, uz izlīdzinošā slāņa tiek ieklāts grīdas segums.



#### Pielietojums

- Grīdas apkure dzīvojamo un sabiedrisko ēku būvniecībā

#### Priekšrocības

- ātra montāža, izmantojot Taker instrumentus,
- plaša siltumizolācijas plākšņu izvēle,
- iespēja uzstādīt caurules ar dažādām atstarpēm un izkārtojumu (spirālveidīgi vai līkumveidīgi),
- manuālā vai mehāniskā apkures cauruļu stiprināšana,
- iespēja izmantot grīdām, kas pakļautas lielām lietderīgām slodzēm.

#### Siltumizolācija KAN-therm virsmas apsildes/dzesēšanas sistēmā

KAN-therm TACKER

| Izolācijas biezums [mm]                                 | EPS 100       |               |               | EPS 200       | EPS T-30      |
|---------------------------------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
|                                                         | 20            | 30            | 50            | 30            | 30/32         |
| Lietderīgie izmēri<br>platums × garums [mm]             | 1 000 × 5 000 | 1 000 × 5 000 | 1 000 × 5 000 | 1 000 × 5 000 | 1 000 × 5 000 |
| Lietderīgā plātība [m <sup>2</sup> /rullis]             | 5             | 5             | 5             | 5             | 5             |
| Siltumvadītspējas koeficients $\lambda$<br>[W/(m × K)]  | 0,038         | 0,038         | 0,038         | 0,036         | 0,045         |
| Siltuma pretestība $R_{\lambda}$ [m <sup>2</sup> K/W]   | 0,53          | 0,79          | 1,32          | 0,83          | 0,67          |
| Trokšņa slāpēšana dB                                    | —             | —             | —             | —             | 29            |
| Maksimālā slodze kg/m <sup>2</sup> (kN/m <sup>2</sup> ) | 3 000         | 3 000         | 3 000         | 6 000         | 400           |

#### KAN-therm Tacker Sistēma - minimālās prasības attiecībā uz izolācijas biezumu atbilstoši PN-EN 1264

| Sistēmas izolācija ar A biezumu                                                                                                                                                                                 | Papildu izolācija ar B biezumu | Kopējā izolācijas pretestība $R$ [m <sup>2</sup> K/W] | Kopējais Izolācijas biezums $C$ [mm] |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| Nepieciešamais izolācijas biezums virs apsildāmas telpas $R_{\lambda}=0,75$ [m <sup>2</sup> K/W] Att. 21 vai Att. 22                                                                                            |                                |                                                       |                                      |
| Tacker EPS100 30 mm                                                                                                                                                                                             | —                              | 0,79                                                  | 30                                   |
| Tacker EPS200 30 mm                                                                                                                                                                                             | —                              | 0,83                                                  | 30                                   |
| Tacker EPS100 20 mm                                                                                                                                                                                             | polistirols EPS100 20 mm       | 1,04                                                  | 40                                   |
| Nepieciešamais izolācijas biezums virs telpas, kas apsildāma līdz zemākai temperatūrai un virs neapsildāmas telpas vai telpā, kas atrodas uz grunts $R_{\lambda}=1,25$ [m <sup>2</sup> K/W] Att. 22 vai Att. 23 |                                |                                                       |                                      |
| Tacker EPS100 50 mm                                                                                                                                                                                             | —                              | 1,32                                                  | 50                                   |
| Tacker EPS100 30 mm                                                                                                                                                                                             | polistirols EPS100 20 mm       | 1,32                                                  | 50                                   |
| Tacker EPS100 20 mm                                                                                                                                                                                             | polistirols EPS100 40 mm       | 1,58                                                  | 60                                   |
| Tacker EPS200 30 mm                                                                                                                                                                                             | polistirols EPS100 20 mm       | 1,30                                                  | 50                                   |

| Sistēmas izolācija ar A biezumu                                                                                                                          | Papildu izolācija ar B biezumu | Kopējā izolācijas pretestība R[m²K/W] | Kopējais Izolācijas biezums C [mm] |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|
| <b>Nepieciešamais izolācijas biezums grīdām, kas atrodas saskarē ar ārējo gaisu (T<sub>z</sub> ≥ 0°C) R<sub>λ</sub>=1,25 [m²K/W] (Att. 22)</b>           |                                |                                       |                                    |
| Tacker EPS100 50 mm                                                                                                                                      | —                              | 1,32                                  | 50                                 |
| Tacker EPS100 30 mm                                                                                                                                      | polistirols EPS100 20 mm       | 1,32                                  | 50                                 |
| Tacker EPS100 20 mm                                                                                                                                      | polistirols EPS100 40 mm       | 1,58                                  | 60                                 |
| Tacker EPS200 30 mm                                                                                                                                      | polistirols EPS100 20 mm       | 1,36                                  | 50                                 |
| <b>Nepieciešamais izolācijas biezums grīdām, kas atrodas saskarē ar ārējo gaisu (0°C &gt; T<sub>z</sub> ≥ -5°C) R<sub>λ</sub>=1,50 [m²K/W] (Att. 22)</b> |                                |                                       |                                    |
| Tacker EPS100 50 mm                                                                                                                                      | —                              | 1,32                                  | 50                                 |
| Tacker EPS100 30 mm                                                                                                                                      | polistirols EPS100 20 mm       | 1,32                                  | 50                                 |
| Tacker EPS100 20 mm                                                                                                                                      | polistirols EPS100 40 mm       | 1,58                                  | 60                                 |
| Tacker EPS200 30 mm                                                                                                                                      | polistirols EPS100 20 mm       | 1,36                                  | 50                                 |
| Tacker EPS200 30 mm                                                                                                                                      | polistirols EPS100 40 mm       | 1,88                                  | 60                                 |
| <b>Nepieciešamais izolācijas biezums grīdām, kas atrodas saskarē ar ārējo gaisu (-5°C ≥ T<sub>z</sub> ≥ -15°C) R<sub>λ</sub>=2,00 [m²K/W] (Att. 22)</b>  |                                |                                       |                                    |
| Tacker EPS100 50 mm                                                                                                                                      | polistirols EPS100 30 mm       | 2,11                                  | 80                                 |
| Tacker EPS100 30 mm                                                                                                                                      | polistirols EPS100 50 mm       | 2,11                                  | 80                                 |
| Tacker EPS100 20 mm                                                                                                                                      | polistirols EPS100 70 mm       | 2,37                                  | 90                                 |
| Tacker EPS200 30 mm                                                                                                                                      | polistirols EPS100 50 mm       | 2,15                                  | 80                                 |



### Piezīme

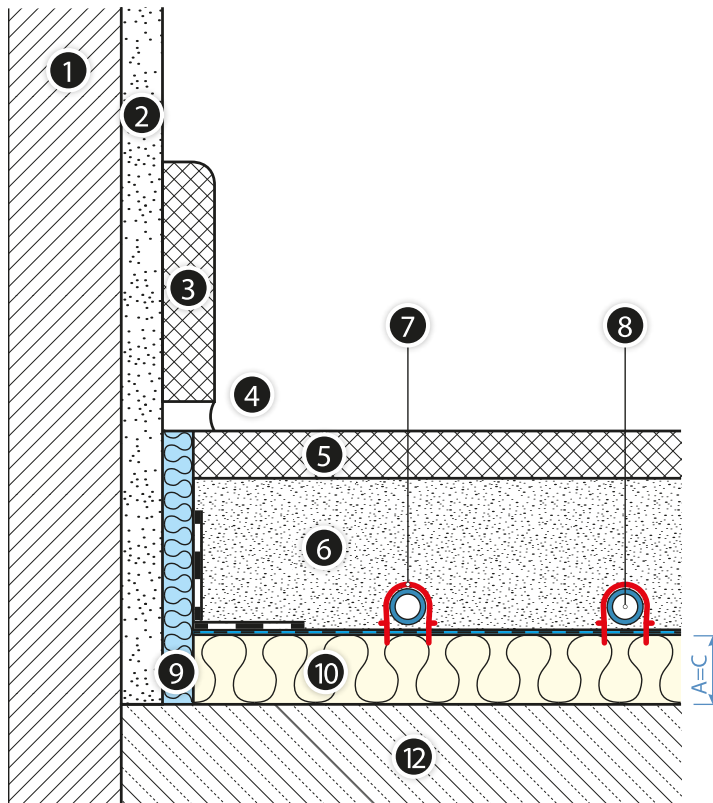
PN-EN 1264 standarts nosaka minimālās prasības attiecībā uz siltumizolācijas biezumu. Attiecināms uz ārējo temperatūru diapazonā -5°C ≥ T<sub>z</sub> ≥ -15°C, bet Polijas apstākļos temperatūra, atkarībā no klimata zonas, ir diapazonā no -16°C līdz -24°C.

Tāpēc, lai nodrošinātu atbilstību energoefektivitātes prasībām, ņemot vērā 2008.g. 6. oktobra Infrastruktūras ministra reglamentu par tehniskajām prasībām attiecībā uz ēkām un to atrašanās vietu (oficiālais vēstnesis Nr. 201, 1238 p.: 2008.g.), nepieciešams ekstrapolēt standarta prasības.

### 3.1.1 KAN-therm Tacker grīdas sildītāja elementi

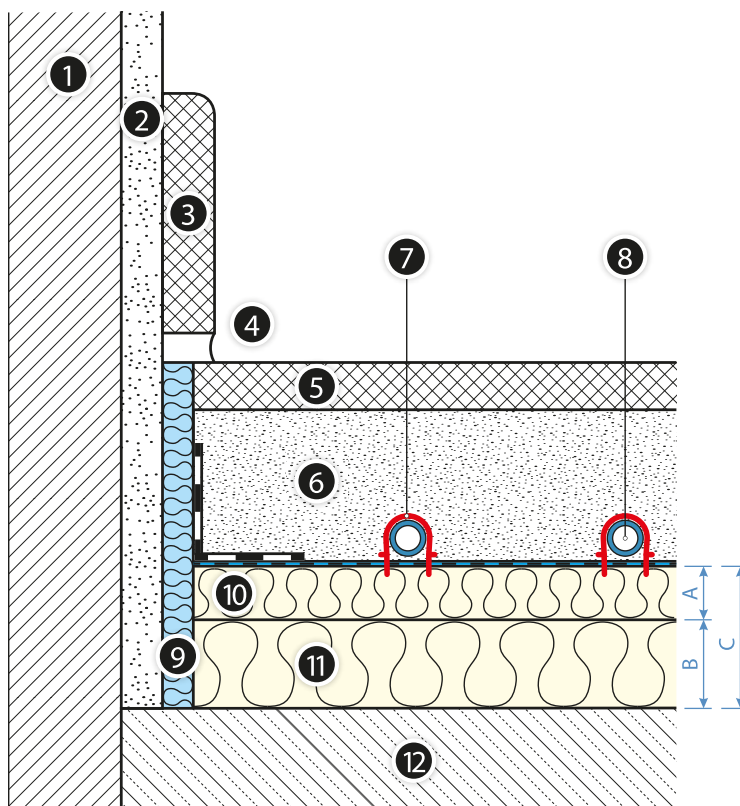
**Att. 21.** Grīdas sildītājs ar KAN-therm Tacker plāksni uz griestiem virs iekštelpas

1. Siena
2. Apmetuma slānis
3. Cokols
4. Kompensācijas šuve
5. Grīdas segums
6. Izlīdzinošā kārtā
7. Spaiļe caurulēm
8. KAN-therm apkures caurule
9. Piesienas lente ar PE pārsegu
10. KAN-therm Tacker Sistēmas plāksne ar A biezumu, ar rastra plēvi
11. Papildu plāksne ar B biezumu
12. Betona griesti



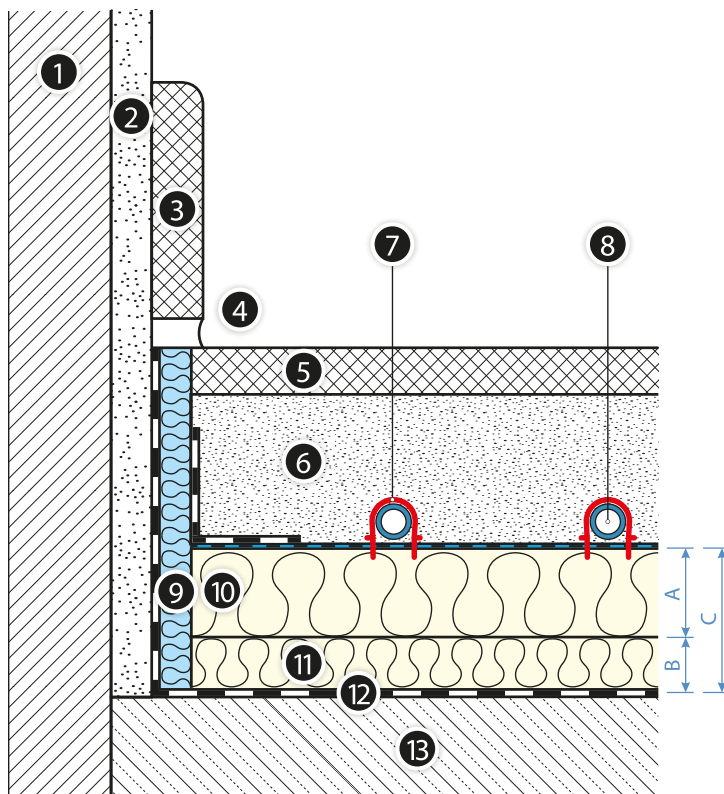
**Att. 22.** Grīdas sildītājs ar KAN-therm Tacker Sistēma splāksni un papildu izolāciju uz griestiem virs neapsildāmas iekštelpas un griestiem, kas atrodas saskarē ar ārējo gaisu

1. Siena
2. Apmetuma slānis
3. Cokols
4. Kompensācijas šuve
5. Grīdas segums
6. Izlīdzinošā kārtā
7. Spaiļe caurulēm
8. KAN-therm apkures caurule
9. Piesienas lente ar PE pārsegu
10. KAN-therm Tacker Sistēmas plāksne ar A biezumu, ar rastra plēvi
11. Papildu plāksne ar B biezumu
12. Betona griesti



**Att. 23.** Sildītājs ar KAN-therm Tacker Sistēmas plāksni un papildu izolāciju un hidroizolāciju uz griestiem, kas atrodas saskarē ar grunti

1. Siena
2. Apmetuma slānis
3. Cokols
4. Kompensācijas šuve
5. Grīdas segums
6. Izlīdzinošā kārtā
7. Spaiļe caurulēm
8. KAN-therm apkures caurule
9. Piesienas lente ar PE pārsegu
10. KAN-therm Tacker Sistēmas plāksne ar A biezumu, ar rastra plēvi
11. Papildu plāksne ar B biezumu
12. Hidroizolācija (tikai pie grunts!)
13. Betona griesti



- piesienas lente no PE putām, ar plēves pārsegu, ar izmēru 8 × 150 mm,
- polistirola plāksne ar KAN-therm Tacker EPS 100 metalizētu vai laminētu plēvi (ar biezumu 20, 30 un 50 mm),
- polistirola plāksne ar KAN-therm Tacker EPS 200 metalizētu plēvi (ar biezumu 30 mm),
- polistirola plāksne ar KAN-therm Tacker EPS T-30 metalizētu plēvi (skaņu absorbējoša, ar biezumu 35-3 mm),
- papildu siltumizolācija - polistirola plāksnes EPS100, ar biezumu 20, 30, 40 un 50 mm,
- spaiļes cauruļu stiprināšanai, ar diametru 14–20 mm,
- līmlente,
- KAN-therm Sistēmas apkures caurules PE-Xc un PE-RT ar difūzijas barjeru, ar diametru 16×2, 18×2 un 20×2 vai KAN-therm Sistēmas apkures caurules PE-RT/AI/PE-RT, ar diametru 14×2, 16×2 un 20×2,
- piedeva izlīdzinošai masai BETOKAN.

### Orientējošs atsevišķu materiālu pieprasījums -[daudzums/ m²]

| Elementa numurs                                         | mērvienība | Daudzums ar cauruļu atstarpi [cm] |     |     |     |     |
|---------------------------------------------------------|------------|-----------------------------------|-----|-----|-----|-----|
|                                                         |            | 10                                | 15  | 20  | 25  | 30  |
| KAN-therm apkures caurules                              | mērvienība | 10                                | 6,3 | 5   | 4   | 3,3 |
| Spaiļes caurulēm                                        | m          | 17                                | 12  | 11  | 9   | 8   |
| Līmlente                                                | gab.       | 1                                 | 1   | 1   | 1   | 1   |
| Tacker sistēmas izolācija                               | m          | 1                                 | 1   | 1   | 1   | 1   |
| Papildu izolācija (ja tiek izmantota)                   | m²         | 1                                 | 1   | 1   | 1   | 1   |
| Piesienas lente 8×150 mm                                | m²         | 1,2                               | 1,2 | 1,2 | 1,2 | 1,2 |
| Piedeva BETOKAN (izlīdzinošam slānim ar 6,5 cm biezumu) | kg         | 0,2                               | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 |



KAN-therm Tacker Sistēmas grīdas apsildes aprēķinu tabulas ir pievienotas šai rokasgrāmatai.



**Att. 24.** KAN-therm Tacker grīdas apkures sistēma



### 3.1.2 Montāžas noteikumi

#### 3.1.2.1 Vispārīgās prasības

Grīdas apsildes uzstādīšana jāveic tikai pēc logu, durvju uzstādīšanas un apmešanas darbu beigām. Darbus jāveic temperatūrā, kas nav zemāka par  $+5\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Ja grīdas pamatnei ir saskare ar zemi, pirms skaņas un siltuma izolācijas ieklāšanas, jāveic hidroizolācija.

Pirms sistēmas plākšņu uzstādīšanas, virsmai jābūt tīrai, sausai, plakanai un līdzenai. Ja nepieciešams, jānoņem netīrumus un jāizlīdzina virsma (ar tepi vai izlīdzinošo javu). Pieļaujamās novirzes no nesošās virsmas līdzenuma grīdas apsildes sistēmām ir:

| Attālums starp mērīšanas punktiem [m] | Virsmas nelīdzenums [mm] |               |
|---------------------------------------|--------------------------|---------------|
|                                       | Mitrā sistēma            | Sausā sistēma |
| 0,1                                   | 5                        | 2             |
| 1                                     | 8                        | 4             |
| 4                                     | 12                       | 10            |
| 10                                    | 15                       | 12            |
| 15                                    | 20                       | 15            |

### 3.1.2.2 Uzstādīšanas kārtība



- 1 Uzstādīt instalācijas skapi un apkures cilpu sadalītāju.
- 2 Gar sienām, stabiem, rāmjiem, u.tml. uzklāt piesienas lenti ar plēves pārsegu (1)
- 3 Ja nepieciešams, uz visas virsmas ieklāt skaņas izolāciju (neattiecas uz Tacker EPS T-30 plāksnēm) vai papildu siltumizolāciju.  
Gar sienu atritināt siltumizolācijas rulli ar KAN-therm Tacker metalizētu vai laminētu plēvi. Nākamās izolācijas loksnes uzklāt pa saskares līniju, lieko plēves daļu uzlikt uz blakus esošajām plāksnēm. Režģa līnijai jāsakrīt ar blakus esošajām izolācijas loksnes. Visu malu salaiduma vietas noblīvēt ar līmlenti, ieklājot nākamās loksnes.  
Nišas, rāmjņu starpas aizpildīt ar lieko materiālu (noblīvējot salaiduma malas ar lenti). Uz Tacker plāksnēm uzklāt PE plēves pārsegu un piestiprināt pie sienas lentes, noblīvēt ar līmlenti.
- 4 Uzklāt apkures caurules uz izolācijas sākot no sadalītāja. Montāža jāveic diviem cilvēkiem. Caurules var uzstādīt jebkurā veidā (spirālveidīgi vai līkumveidīgi) ar 10–30 cm atstarpi un 5 cm gājienu, izmantojot apdruku uz plēves, lai nodrošinātu vienādu izkārtojumu. Mainot virzienu jāņem vērā pieļaujamais caurules lieces rādiuss.  
Caurules tiek stiprinātas pie izolācijas ar plastmasas spailēm manuāli vai izmantojot instrumentu - tackeru, kas ievērojami paātrina darbu.  
Caurules zem sadalītāja jāievieto plastmasas līkumos. Lai novērstu izlīdzinošās kārtas pārkaršanu lielas cauruļu koncentrācijas vietās, tās jāizolē ar aizsargcaurulēm vai siltumizolāciju.  
Ja nepieciešams nodalīt apkures laukumus ar kompensācijas šuvēm, uz plāksnes, pa nodalījuma līniju uzstādīt kompensācijas profilu ar pašlīpošu virsmu. Transīta caurules, kas iziet cauri profilam, izolēt ar aizsarguzmavām ar garumu ap. 40 cm.
- 5 Veikt apkures spirāļu spiediena pārbaudi, ievērojot noteikumus attiecībā uz virsmas apsildes sistēmām (skat. nodaļā Pieņemšanas veidlapas). Pēc tam atstāt caurules zem spiediena (min. 3 bar).

Uzstādītās caurules pārklāt ar izlīdzinošo kārtu, kuras biezums un parametri ir norādīti projektā. Kad izlīdzinošā kārta ir sacietējusi, jāveic tās apstrāde (apsilde), saskaņā ar nodaļā Pieņemšanas veidlapas sniegto instrukciju, un pēc tam, kad izlīdzinošās kārtas mitrums ir atbilstošs, jāieklāj grīdas segums.

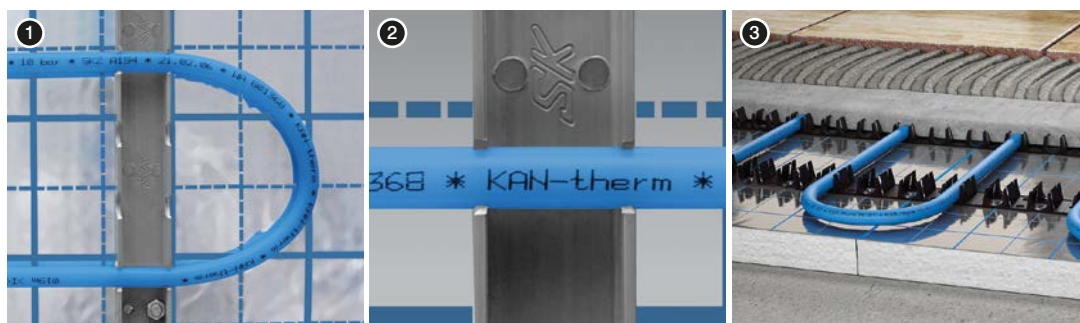
## 3.2 KAN-therm Rail Sistēma

Ja apkures/dzesēšanas plāksnes uzstādīšana tiek veikta, izmantojot mitro metodi (tips A), KAN-therm Rail Sistēma atšķiras no KAN-therm Tacker Sistēmas tikai ar cauruļu stiprinājuma veidu pie siltumizolācijas. Apkures caurules tiek uzstādītas uz siltumizolācijas Rail plastmasas latām, kas piestiprinātas pie izolācijas, izmantojot metāla adatas, dībeļus vai līmlenti, kas ir daļa no latas.

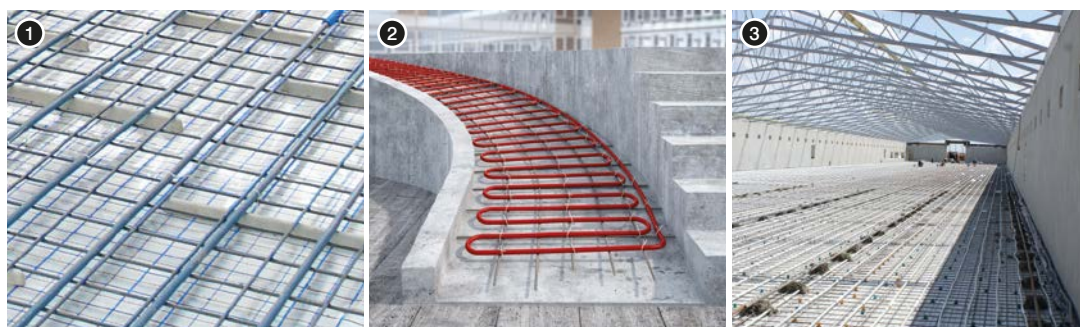
**KAN-therm Rail cauruļu stiprināšanas sistēma tiek arī izmantota:**

- virsmas apsildes izbūvei, izmantojot sauso metodi, ar gaisa tukšumu, piem. kas ieklātas uz sijām. Skat. nodaļā "Sporta grīdu apsilde KAN-therm Sistēmā",
- sienas apsildes/dzesēšanas izbūvei, izmantojot mitro metodi (latas caurulēm ar diametru 12 un 14 mm). Skat. nodaļā "Sienas apsilde un dzesēšana KAN-therm Sistēmā",
- ārējo virsmu apsildes sistēmās, piem. sporta laukumi (latas caurulēm ar diametru 18, 20, 25 mm). Skat. nodaļā "Ārējo virsmu apsilde KAN-therm Sistēmā".

**!** Sistēmas elementi - skat. nodaļā "Cauruļu stiprināšanas sistēmas Kan-therm virsmas apsildei/dzesēšanai"



## 3.3 KAN-therm NET Sistēma



KAN-therm NET ir apkures cauruļu stiprināšanas sistēma dažāda veida virsmām (uz siltumizolācijas, uz zemes, uz betona pamatnes). Virsmas sildītāja (vai dzesētāja) konstrukcija ir atkarīga no izmantotās termiskās izolācijas (vai tās neesamības) un virs caurulēm esošā slāņa veida un biezuma.

Apkures caurules tiek stiprinātas uz izolācijas pārklājuma (sieta) no 3 mm stieples ar acs izmēru 150×150 mm, izmantojot plastmasas saites vai sietā esošos turētājus (klipšus).

Stieplu sietu var ieklāt uz KAN-therm Tacker sistēmas polistirola plāksnēm vai uz parastām EPS polistirola plāksnēm kopā ar PE hidroizolācijas plēvi, kas piestiprināta pie plāksnēm ar plastmasas tapām. KAN-therm NET Sistēmas elementi ir arī piemēroti cauruļu stiprināšanai monolītās konstrukcijās, piem. termoaktīvos griestos, un cauruļu uzstādīšanai ārējo virsmu apkures sistēmās, piem. satiksmes ceļos.



Sistēmas elementi - skat. nodaļā "Cauruļu stiprināšanas sistēmas Kan-therm virsmas apsildei/dzesēšanai"

### 3.4 KAN-therm Profil Sistēma

KAN-therm Profil Sistēmas plāksnes ir paredzētas A tipa virsmas apkures izbūvei, izmantojot mitro metodi, atbilstoši PN-EN 1264 standartā ietvērto nomenklatūru. Apkures caurules tiek stiprinātas, iespiežot starp speciāliem izvīzījumiem uz izolācijas (polistirola).



#### Pielietojums

- Grīdas apkure dzīvojamo un sabiedrisko ēku būvniecībā.

#### Priekšrocības

- ātra montāža, pateicoties viegli montējamām apkures caurulēm un sistēmas plāksnēm,
- samazināts izlīdzinošā slāņa biezums,
- iespēja uzstādīt caurules ar dažādām atstarpēm un izkārtojumu (spirālveidīgi vai līkumveidīgi),
- drošs apkures cauruļu stiprinājums,
- iespēja izmantot grīdām, kas pakļautas lielām lietderīgām slodzēm.

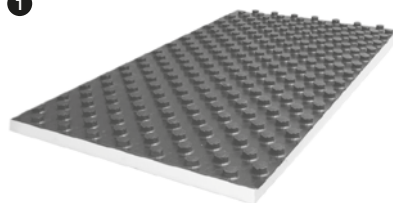
#### Siltumizolācijas tehniskie parametri

KAN-therm Profil Sistēma

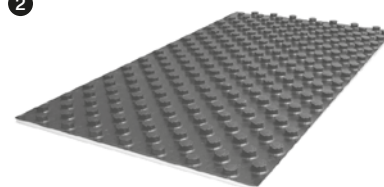
| Biezums [mm]                                      | Profil2 EPS 200<br>ar PS plēvi | Profil4 EPS 200<br>bez plēves | Profil3<br>tikai profilēta PS<br>plēve | Profil1 EPS<br>T-24<br>ar PS plēvi |
|---------------------------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|----------------------------------------|------------------------------------|
|                                                   | 11                             | 20                            | 1                                      | 30-2                               |
| Kopējais biezums [mm]                             | 31                             | 47                            | 20                                     | 50                                 |
| Lietderīgie izmēri<br>platums × garums [mm]       | 850×1450                       | 1120×720                      | 850×1450                               | 850×1450                           |
| Lietderīgie izmēri<br>platums × garums [mm]       | 800×1400                       | 1100×700                      | 800×1400                               | 800×1400                           |
| Lietderīgā platība [m²/plāksne]                   | 1,12                           | 0,77                          | 1,12                                   | 1,12                               |
| Siltumvadītspējas koeficients $\lambda$ [W/(m×K)] | 0,036                          | 0,036                         | —                                      | 0,040                              |
| Siltuma pretestība $R_{\lambda}$ [m²K/W]          | 0,31                           | 0,56                          | —                                      | 0,75                               |
| Trokšņa slāpēšana dB                              | —                              | —                             | —                                      | 28                                 |
| Maksimālā slodze kg/m² (kN/m²) pēc izvēles        | 6000 (6)                       | 6000 (6)                      | —                                      | 500 (5)                            |

1. Profil1
2. Profil2
3. Profil3
4. Profil4

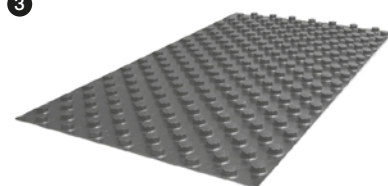
1



2



3



4





## KAN-therm Profil Sistēma - minimālās prasības attiecībā uz izolācijas biezumu atbilstoši PN-EN 1264

| Sistēmas izolācija ar A/Ac* biezumu                                                                                                                                                                                 | Papildu izolācija ar B biezumu | Kopējā izolācijas pretestība R[m <sup>2</sup> K/W] | Kopējais Izolācijas biezums C [mm] |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|----------------------------------------------------|------------------------------------|
| Nepieciešamais izolācijas biezums virs apsildāmas telpas R <sub>s</sub> =0,75 [m <sup>2</sup> K/W] (Att. 25 vai Att. 26)                                                                                            |                                |                                                    |                                    |
| Profil1 30/50 mm                                                                                                                                                                                                    | —                              | 0,75                                               | 30                                 |
| Profil2 11/31 mm                                                                                                                                                                                                    | polistirols EPS100 20 mm       | 0,84                                               | 31                                 |
| Profil4 20/47 mm                                                                                                                                                                                                    | polistirols EPS100 20 mm       | 1,09                                               | 40                                 |
| Profil3 0/20                                                                                                                                                                                                        | polistirols EPS100 30 mm       | 0,79                                               | 30                                 |
| Nepieciešamais izolācijas biezums virs telpas, kas apsildama līdz zemākai temperatūrai un virs neapsildāmas telpas vai telpā, kas atrodas uz grunts R <sub>s</sub> =1,25 [m <sup>2</sup> K/W] (Att. 25 vai Att. 26) |                                |                                                    |                                    |
| Profil1 30/50 mm                                                                                                                                                                                                    | polistirols EPS100 20 mm       | 1,28                                               | 50                                 |
| Profil2 11/31 mm                                                                                                                                                                                                    | polistirols EPS100 40 mm       | 1,36                                               | 51                                 |
| Profil4 20/47 mm                                                                                                                                                                                                    | polistirols EPS100 30 mm       | 1,35                                               | 50                                 |
| Profil3 0/20                                                                                                                                                                                                        | polistirols EPS100 50 mm       | 1,32                                               | 50                                 |
| Nepieciešamais izolācijas biezums grīdām, kas atrodas saskarē ar ārējo gaisu (T <sub>z</sub> ≥ 0°C) R <sub>s</sub> =1,25 [m <sup>2</sup> K/W] (Att. 26)                                                             |                                |                                                    |                                    |
| Profil1 30/50 mm                                                                                                                                                                                                    | polistirols EPS100 20 mm       | 1,28                                               | 50                                 |
| Profil2 11/31 mm                                                                                                                                                                                                    | polistirols EPS100 40 mm       | 1,36                                               | 51                                 |
| Profil4 20/47 mm                                                                                                                                                                                                    | polistirols EPS100 30 mm       | 1,35                                               | 50                                 |
| Profil3 0/20                                                                                                                                                                                                        | polistirols EPS100 50 mm       | 1,32                                               | 50                                 |
| Nepieciešamais izolācijas biezums grīdām, kas atrodas saskarē ar ārējo gaisu (0°C > T <sub>z</sub> ≥ -5°C) R <sub>s</sub> =1,50 [m <sup>2</sup> K/W] (Att. 26)                                                      |                                |                                                    |                                    |
| Profil1 30/50 mm                                                                                                                                                                                                    | polistirols EPS100 30 mm       | 1,54                                               | 60                                 |
| Profil2 11/31 mm                                                                                                                                                                                                    | polistirols EPS100 50 mm       | 1,63                                               | 61                                 |
| Profil4 20/47 mm                                                                                                                                                                                                    | polistirols EPS100 40 mm       | 1,61                                               | 60                                 |
| Profil3 0/20 mm                                                                                                                                                                                                     | polistirols EPS100 60 mm       | 1,58                                               | 80                                 |
| Nepieciešamais izolācijas biezums grīdām, kas atrodas saskarē ar ārējo gaisu (-5°C ≥ T <sub>z</sub> ≥ -15°C) R <sub>s</sub> =2,00 [m <sup>2</sup> K/W] (Att. 26)                                                    |                                |                                                    |                                    |
| Profil1 30/50 mm                                                                                                                                                                                                    | polistirols EPS100 50 mm       | 2,07                                               | 80                                 |
| Profil2 11/31 mm                                                                                                                                                                                                    | polistirols EPS100 70 mm       | 2,15                                               | 81                                 |
| Profil4 20/47 mm                                                                                                                                                                                                    | polistirols EPS100 60 mm       | 2,14                                               | 80                                 |
| Profil3 0/20 mm                                                                                                                                                                                                     | polistirols EPS100 80 mm       | 2,11                                               | 100                                |

\*Ac – sistēmas izolācijas kopējais augstums



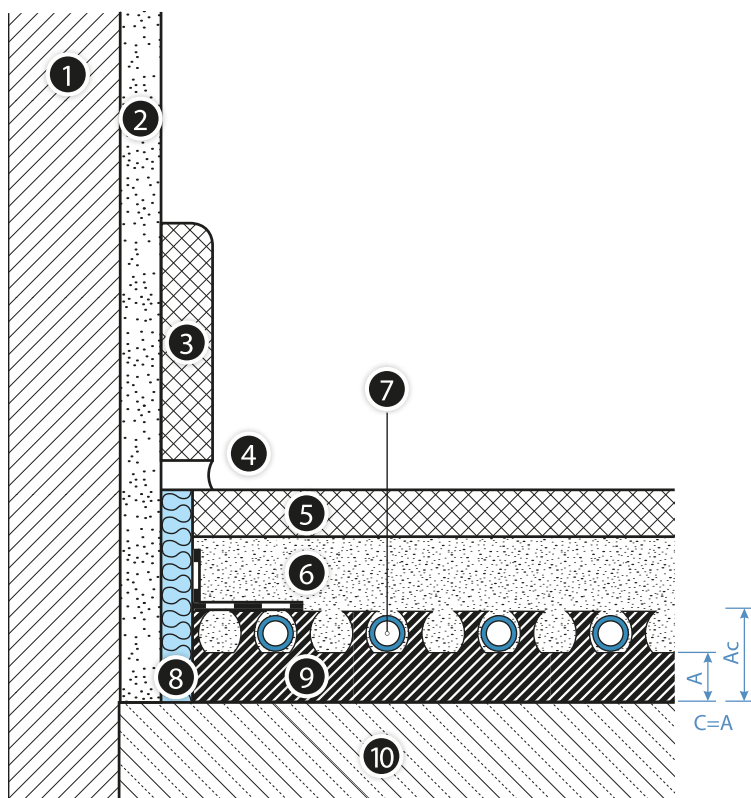
### Piezīme

PN-EN 1264 standarts nosaka minimālās prasības attiecībā uz siltumizolācijas biezumu. Attiecināms uz ārējo temperatūru diapazonā -5°C ≥ T<sub>z</sub> ≥ -15°C, bet Polijas apstākļos temperatūra, atkarībā no klimata zonas, ir diapazonā no -16°C līdz -24°C.

Tāpēc, lai nodrošinātu atbilstību energoefektivitātes prasībām, ņemot vērā 2008.g. 6. oktobra Infrastruktūras ministra reglamentu par tehniskajām prasībām attiecībā uz ēkām un to atrašanās vietu (oficiālais vēstnesis Nr. 201, 1238 p.: 2008.g.), nepieciešams ekstrapolēt standarta prasības.

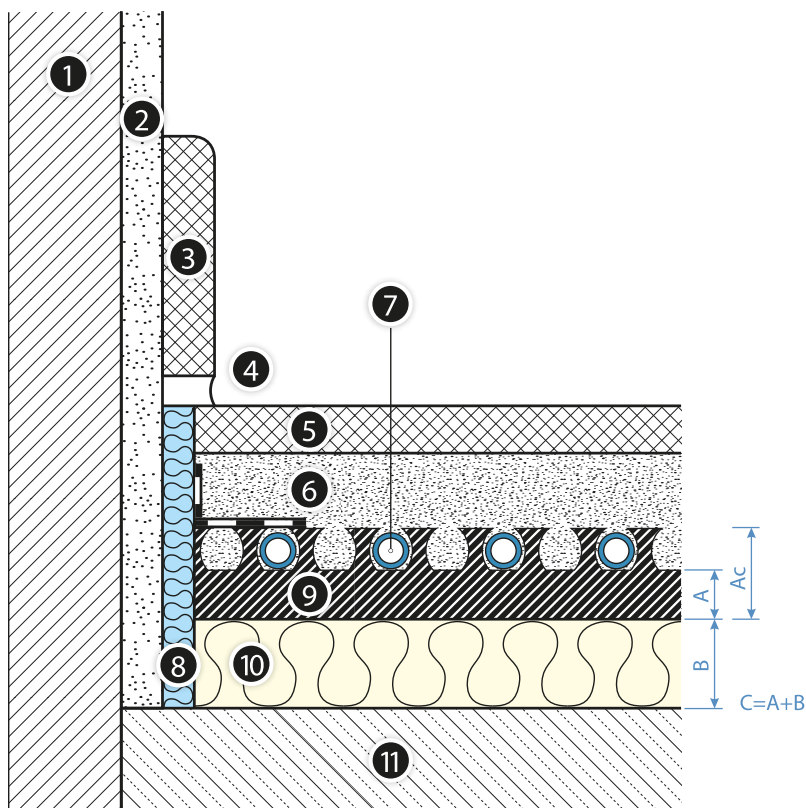
**Att. 25.** Grīdas sildītājs ar KAN-therm Profil plāksni uz griestiem virs iekštelpas

1. Siena
2. Apmetuma slānis
3. Cokols
4. Kompensācijas šuve
5. Grīdas segums
6. Izlīdzinošā kārtā
7. KAN-therm apkures caurule
8. Piesienas lente ar PE pārsegu
9. KAN-therm Profil Sistēmas plāksne ar A izolācijas biezumu un Ac kopējo augstumu
10. Betona griesti



**Att. 26.** Grīdas sildītājs ar KAN-therm Profil Sistēmas plāksni un papildu izolāciju uz griestiem virs neapsildāmas iekštelpas un griestiem, kas atrodas saskarē ar ārējo gaisu

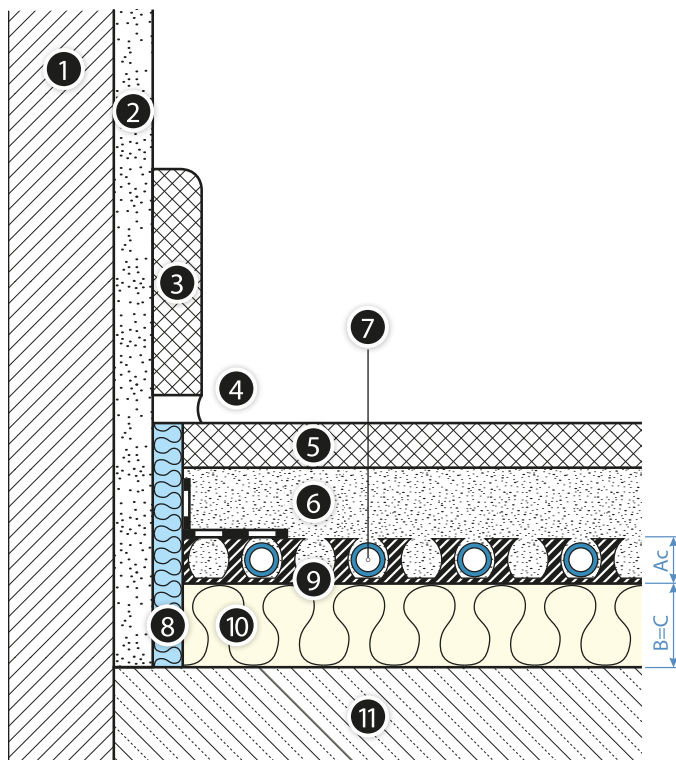
1. Siena
2. Apmetuma slānis
3. Cokols
4. Kompensācijas šuve
5. Grīdas segums
6. Izlīdzinošā kārtā
7. KAN-therm apkures caurule
8. Piesienas lente ar PE pārsegu
9. KAN-therm Profil Sistēmas plāksne ar A izolācijas biezumu un Ac kopējo augstumu
10. Papildu plāksne ar B biezumu
11. Betona griesti





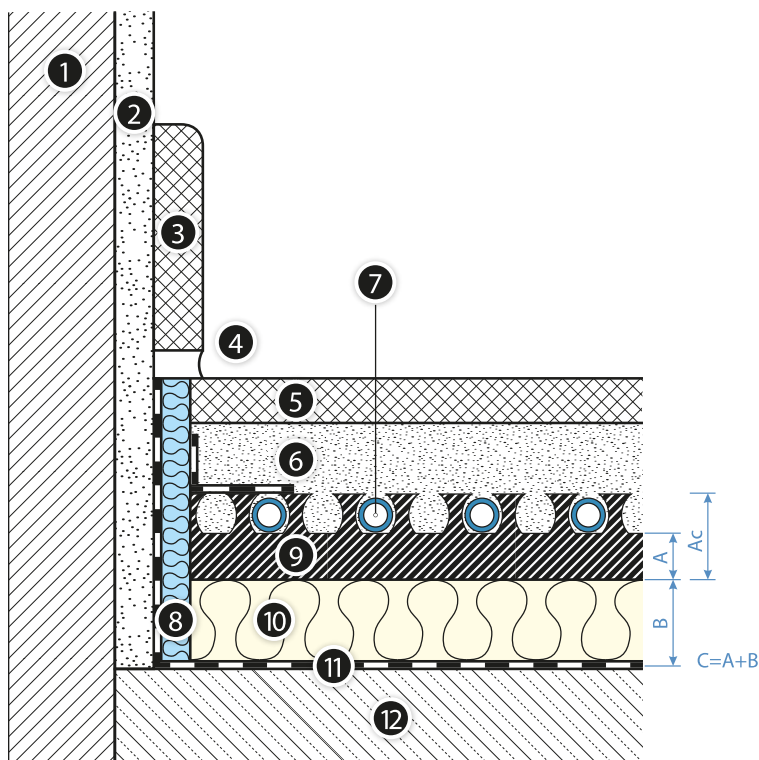
**Att. 27.** Grīdas sildītājs ar KAN-therm Profil3 Sistēmas plāksni un papildu izolāciju uz griestiem virs neapsildāmas iekštelpas un griestiem, kas atrodas saskarē ar ārējo gaisu

1. Siena
2. Apmetuma slānis
3. Cokols
4. Kompensācijas šuve
5. Grīdas segums
6. Izlīdzinošā kārtā
7. KAN-therm apkures caurule
8. Piesienas lente ar PE pārsegu
9. KAN-therm Profil Sistēmas plāksne ar A izolācijas biezumu un Ac kopēju augstumu
10. Papildu plāksne ar B biezumu
11. Betona griesti



**Att. 28.** Sildītājs ar KAN-therm Profil Sistēmas plāksni un papildu izolāciju un hidroizolāciju uz griestiem, kas atrodas saskarē ar grunti

1. Siena
2. Apmetuma slānis
3. Cokols
4. Kompensācijas šuve
5. Grīdas segums
6. Izlīdzinošā kārtā
7. KAN-therm apkures caurule
8. Piesienas lente ar PE pārsegu
9. KAN-therm Profil Sistēmas plāksne ar A izolācijas biezumu un Ac kopēju augstumu
10. Papildu plāksne ar B biezumu
11. Hidroizolācija (tikai pie grunts!)
12. Betona griesti



### 3.4.1 KAN-therm Profil grīdas sildītāja elementi

- piesienas lente no PE putām, ar plēves pārsegu, ar izmēru 8 × 150 mm,
- Profil1 30 mm – polistirola plāksne EPS T-24 profilēta, ar PS plēvi un izvirzījumiem ar izmēru 0,8 × 1,4 m,
- Profil2 11 mm – polistirola plāksne EPS200 profilēta, ar PS plēvi un izvirzījumiem ar izmēru 0,8 × 1,4 m,
- Profil4 20 mm – polistirola plāksne EPS200 profilēta, ar izvirzījumiem ar izmēru 1,1 × 0,7 m,

- Profil3 – profilēts pārklājums no PS plēves e EPS200 profilēta, ar PS plēvi un izvirzījumiem ar izmēru 0,8 × 1,4 m,
- papildu siltumizolācija EPS100, ar biezumu 20, 30, 40 un 50 mm,
- KAN-therm Sistēmas apkures caurules PE-Xc un PE-RT ar difūzijas barjeru, ar diametru 16×2, 18×2 vai KAN-therm Sistēmas apkures caurules PE-RT/Al/PE-RT, ar diametru 16×2,
- piedeva izlīdzinošai masai BETOKAN.

### Orientējošs atsevišķu materiālu pieprasījums -[daudzums/ m²]

KAN-therm Profil Sistēma

| Elementa numurs                                         | mērvienība | Daudzums ar cauruļu atstarpi [cm] |     |     |     |     |
|---------------------------------------------------------|------------|-----------------------------------|-----|-----|-----|-----|
|                                                         |            | 10                                | 15  | 20  | 25  | 30  |
| KAN-therm apkures caurules                              | m          | 10                                | 6,3 | 5   | 4   | 3,3 |
| Profil sistēmas izolācija                               | m²         | 1                                 | 1   | 1   | 1   | 1   |
| Papildu izolācija (ja tiek izmantota)                   | m²         | 1                                 | 1   | 1   | 1   | 1   |
| Piesienas lente 8×150 mm                                | m          | 1,2                               | 1,2 | 1,2 | 1,2 | 1,2 |
| Piedeva BETOKAN (izlīdzinošam slānim ar 6,5 cm biezumu) | kg         | 0,2                               | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 |

### 3.4.2 Montāžas noteikumi

#### 3.4.2.1 Vispārīgās prasības

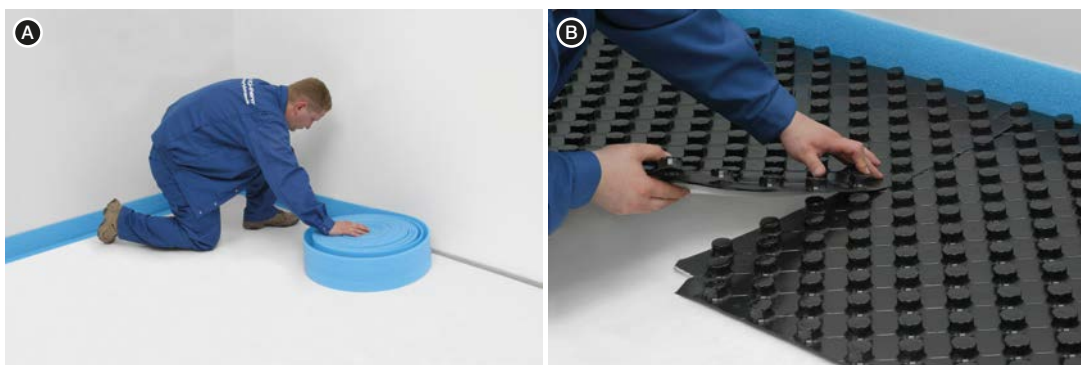
Grīdas apsildes uzstādīšana jāveic tikai pēc logu, durvju uzstādīšanas un apmešanas darbu beigām. Darbus jāveic temperatūrā, kas nav zemāka par +5 °C.

Pirms sistēmas plāksņu uzstādīšanas, virsmai jābūt tīrai, sausai, plakanai un līdzenai. Ja nepieciešams, janoņem nefūrumus un jaizlīdzina virsma (ar tepi vai izlīdzinošo javu). Pieļaujamās novirzes no nesošās virsmas līdzenuma grīdas apsildes sistēmām ir:

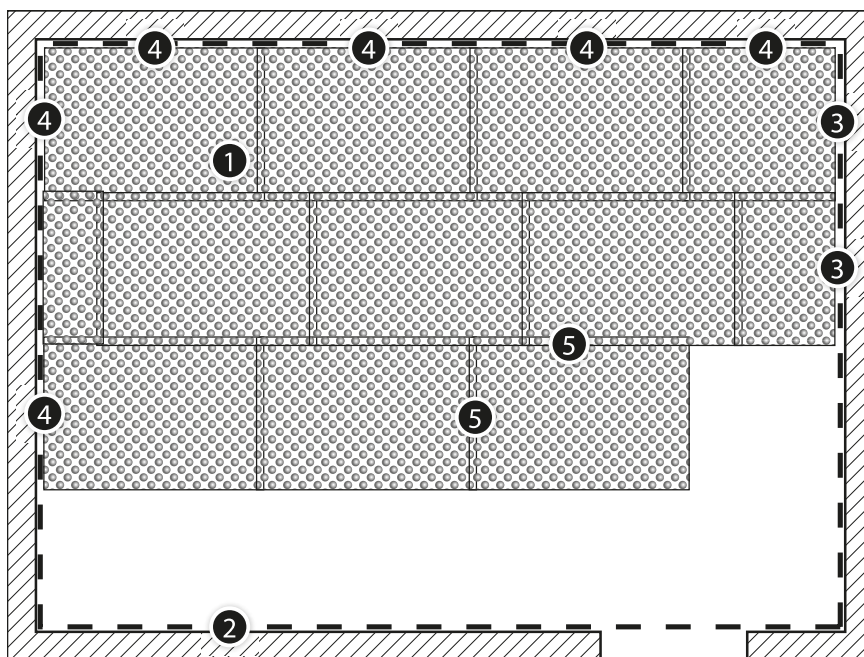
| Attālums starp mērīšanas punktiem [m] | Virsmas nelīdzenums [mm] |               |
|---------------------------------------|--------------------------|---------------|
|                                       | Mitrā sistēma            | Sausā sistēma |
| 0,1                                   | 5                        | 2             |
| 1                                     | 8                        | 4             |
| 4                                     | 12                       | 10            |
| 10                                    | 15                       | 12            |
| 15                                    | 20                       | 15            |

#### 3.4.2.2 Uzstādīšanas kārtība

- 1 Uzstādīt instalācijas skapi un apkures cilpu sadalītāju.
- 2 Gar sienām, stabiem, rāmjiem, u.tml. uzklāt piesienas lenti ar plēves pārsegu (A) 1.
- 3 Ja nepieciešams, uz visas virsmas ieklāt skaņas izolāciju (neattiecas uz Profil 1 plāksnēm) vai papildu siltumizolāciju.
- 4 Sistēmas plāksņu ieklāšanu sākt no telpas stūra. Nogriežot PS plēves rezervi pa īsāko un garāko malu, ieklāt sistēmas plāksnes ar garāko malu gar garāko sienu, liekot rezervi uz iepriekšējās plāksnes pirmās izvirzījumu rindas. Ja pēdējā plāksne pirmajā rindā ir pārāk gara, tās jānogriež kopā ar rezervi no sienas puses. Nogrieztās plāksnes lieko daļu izmantot nākamajai rindai. Tadā veidā ieklāt telpā visas plāksnes. (B).



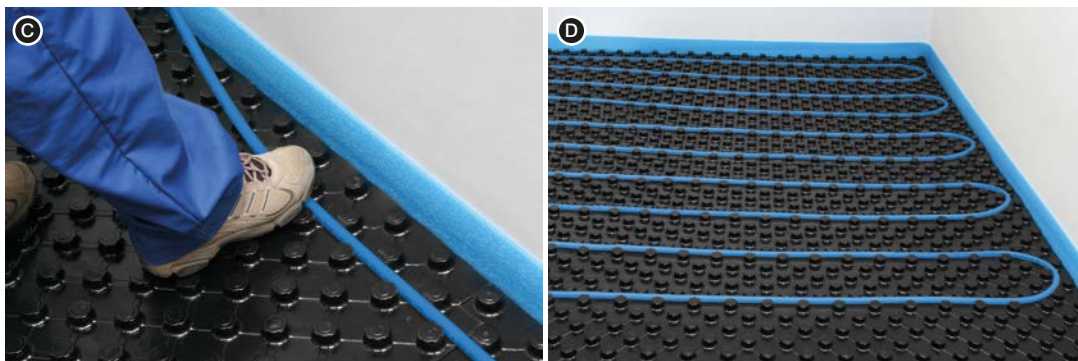
1. KAN-therm Profil Sistēmas plāksne
2. Piesienas lente
3. Plāksnes nogriešana
4. Plēves rezerves nogriešana
5. Plākšņu savienošana ar plēves rezervi



5. Ja nepieciešams nodalīt apkures laukumus ar kompensācijas šuvēm, uz plāksnes, pa nodalījuma līniju uzstādīt kompensācijas profilu ar pašlīpošu virsmu. Transīta caurules, kas iziet cauri profilam, izolēt ar aizsarguzmavām ar garumu ap. 40 cm.
6. Piesienas lentes plēves pārsegu uzlikt uz ieklātām plāksnēm. Aizsargāt pret šķidras izlīdzinošās masas iekļūšanu starp plāksnēm un lenti, piespiežot pārsegu ar apaļu auklu no polietilēna putām, kas lineāri ievietota plāksnes malējos izvirzījumos.
7. Pievienot apkures cauruli sadalītājam. Saglabājot projektēto atstarpi (10-30 ar 5 cm gājienu) un ieklāšanas veidu (spirālveidīgi vai līkumveidīgi) uzstādīt cauruli uz plāksnes, iespiežot to ar kāju starp izvirzījumiem. Mainot virzienu jāņem vērā pieļaujamais caurules lieces rādiuss.

Caurules zem sadalītāja jāievieto plastmasas līkumos. Lai novērstu izlīdzinošās kārtas pārkaršanu lielas cauruļu koncentrācijas vietās, tās jāizolē ar aizsargcaurulēm vai siltumizolāciju.

8. Veikt apkures spirāļu spiediena pārbaudi, ievērojot noteikumus attiecībā uz virsmas apsildes sistēmām (skat. nodaļā Pieņemšanas veidlapas). Pēc tam atstāt caurules zem spiediena.
9. Sagatavoto virsmu pārklāt ar izlīdzinošo kārtu, kuras biezums un parametri ir norādīti projektā. Kad izlīdzinošā kārta ir sacietējusi, jāveic tās apstrāde (apsilde), saskaņā ar nodaļā Pieņemšanas veidlapas sniegto instrukciju.



! **KAN-therm Profil Sistēmas grīdas apsildes aprēķinu tabulas ir pievienotas šai rokasgrāmatai.**

### 3.5 KAN-therm TBS Sistēma

KAN-therm TBS Sistēmas plāksnes ir paredzētas B tipa ūdens grīdas apsildes izbūvei, izmantojot sauso metodi, atbilstoši PN-EN 1264 standartam. Apkures caurules tiek ievietotas profilētās, rievotās polistirola plāksnēs, pēc tam pārklātas ar sausām izlīdzinošām plāksnēm, kuru biezums ir atkarīgs no projektētās lietderīgas grīdas slodzes. Siltums no apkures caurulēm tiek vienmērīgi sadalīts pa sausām izlīdzinošām plāksnēm caur tērauda starošanas lamelēm, kas ievietotas plākšņu rievās.

#### Pielietojums

- Grīdas un sienas apsilde dzīvojamo un sabiedrisko ēku būvniecībā,
- Grīdas un sienas apsilde remontējamās objektos.

#### KAN-term TBS Sistēmu raksturo:

- zems uzstādīšanas augstums,
- viegla konstrukcija, kas ir piemērota uzstādīšanai uz zemas nestspējas griestiem,
- ātra uzstādīšana pateicoties ieklāšanas tehnikai,
- ātra izlīdzinošās kārtas gatavība ekspluatācijai,
- iespēja izmantot esošās, renovējamās ēkās,
- iespēja izmantot sporta objektos elastīgu grīdu punktteida apkurei.

#### KAN-therm TBS Sistēmas siltumizolācijas tehniskie parametri

| Atstarpe starp caurulēm [mm]                      | TBS 16 EPS 150<br>167, 250, 333 |
|---------------------------------------------------|---------------------------------|
| Biezums [mm]                                      |                                 |
| Kopējais biezums [mm]                             | 25                              |
| Lietderīgie izmēri platums × garums [mm]          | 500 × 1000                      |
| Lietderīgā platība [m²/plāksne]                   | 0,5                             |
| Siltumvadītspējas koeficients $\lambda$ [W/(m×K)] | 0,036                           |
| Siltuma pretestība $R\lambda$ [m²K/W]             | 0,69                            |

## KAN-therm Profil Sistēma - minimālās prasības attiecībā uz izolācijas biezumu atbilstoši PN-EN 1264

| Sistēmas izolācija ar A/Ac* biezumu                                                                                                                                                                                 | Papildu izolācija ar B biezumu | Kopējā izolācijas pretestība R[m <sup>2</sup> K/W] | Kopējais Izolācijas biezums C [mm] |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|----------------------------------------------------|------------------------------------|
| Nepieciešamais izolācijas biezums virs apsildāmas telpas R <sub>s</sub> =0,75 [m <sup>2</sup> K/W] (att. 1)                                                                                                         |                                |                                                    |                                    |
| TBS 25 mm                                                                                                                                                                                                           | polistirols EPS100 20 mm       | 1,22                                               | 45                                 |
| Nepieciešamais izolācijas biezums virs telpas, kas apsildama līdz zemākai temperatūrai un virs neapsildāmas telpas vai telpā, kas atrodas uz grunts R <sub>s</sub> =1,25 [m <sup>2</sup> K/W] (Att. 29 vai Att. 30) |                                |                                                    |                                    |
| TBS 25 mm                                                                                                                                                                                                           | polistirols EPS100 30 mm       | 1,48                                               | 55                                 |
| Nepieciešamais izolācijas biezums grīdām, kas atrodas saskarē ar ārējo gaisu (T <sub>z</sub> ≥ 0°C) R <sub>s</sub> =1,25 [m <sup>2</sup> K/W] (Att. 29)                                                             |                                |                                                    |                                    |
| TBS 25 mm                                                                                                                                                                                                           | polistirols EPS100 30 mm       | 1,48                                               | 55                                 |
| Nepieciešamais izolācijas biezums grīdām, kas atrodas saskarē ar ārējo gaisu (0°C > T <sub>z</sub> ≥ -5°C) R <sub>s</sub> =1,50 [m <sup>2</sup> K/W] (Att. 29)                                                      |                                |                                                    |                                    |
| TBS 25 mm                                                                                                                                                                                                           | polistirols EPS100 40 mm       | 1,74                                               | 65                                 |
| Nepieciešamais izolācijas biezums grīdām, kas atrodas saskarē ar ārējo gaisu (-5°C ≥ T <sub>z</sub> ≥ -15°C) R <sub>s</sub> =2,00 [m <sup>2</sup> K/W] (Att. 29)                                                    |                                |                                                    |                                    |
| TBS 25 mm                                                                                                                                                                                                           | polistirols EPS100 50 mm       | 2,01                                               | 75                                 |



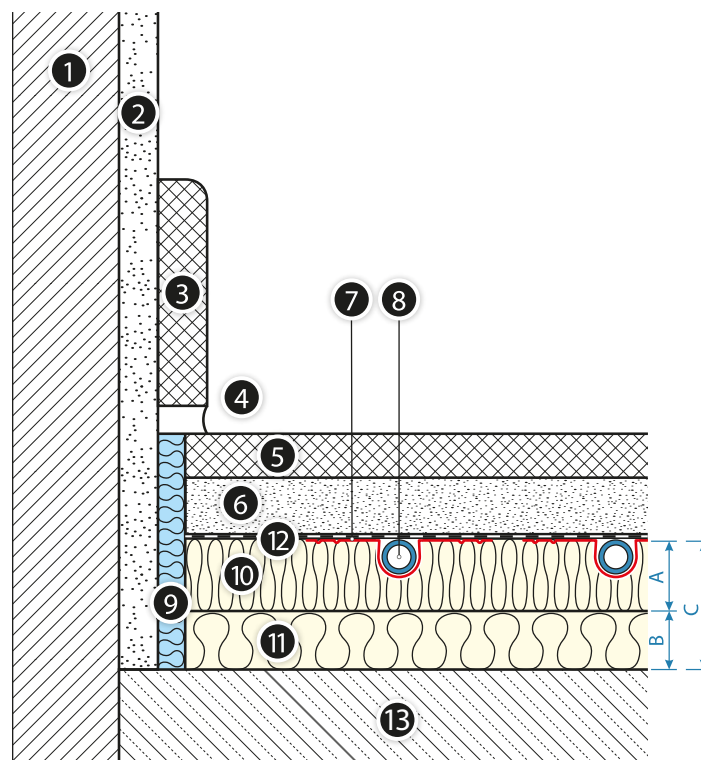
### Piezīme

PN-EN 1264 standarts nosaka minimālās prasības attiecībā uz siltumizolācijas biezumu. Attiecināms uz ārējo temperatūru diapazonā -5°C ≥ T<sub>z</sub> ≥ -15°C, bet Polijas apstākļos temperatūra, atkarībā no klimata zonas, ir diapazonā no -16°C līdz -24°C.

Tāpēc, lai nodrošinātu atbilstību energoefektivitātes prasībām, ņemot vērā 2008.g. 6. oktobra Infrastruktūras ministra reglamentu par tehniskajām prasībām attiecībā uz ēkām un to atrašanās vietu (oficiālais vēstnesis Nr. 201, 1238 p.: 2008.g.), nepieciešams ekstrapolēt standarta prasības.

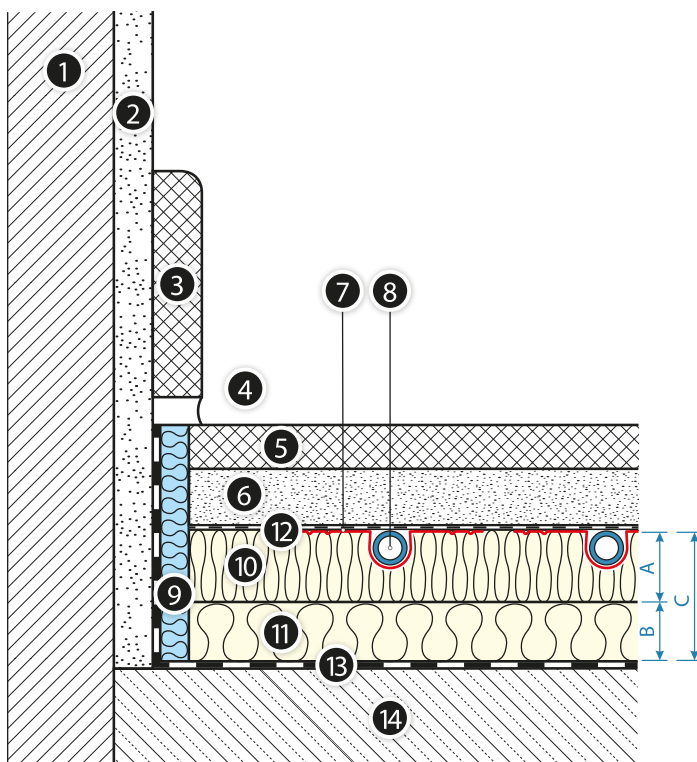
**Att. 29.** Grīdas sildītājs ar KAN-therm TBS Sistēmas plāksni un papildu izolāciju uz griestiem virs iekštelpas un griestiem, kas atrodas saskarē ar ārējo gaisu

1. Siena
2. Apmetuma slānis
3. Cokols
4. Kompensācijas šuve
5. Grīdas segums
6. Sausā izlīdzinošā kārtā
7. Tērauda radiators (lamele)
8. KAN-therm apkures caurule
9. Piesienas lente
10. KAN-therm TBS Sistēmas plāksne ar A biezumu
11. Papildu plāksne ar B biezumu
12. PE plēve
13. Betona griesti



**Att. 30.** Grīdas sildītājs ar KAN-therm TBS Sistēmas plāksni un papildu izolāciju un hidroizolāciju uz griestiem, kas atrodas saskarē ar grunti

1. Siena
2. Apmetuma slānis
3. Cokols
4. Kompensācijas šuve
5. Grīdas segums
6. Sausā izlīdzinošā kārtā
7. Tērauda radiators (lamele)
8. KAN-therm apkures caurule
9. Piesienas lente
10. KAN-therm TBS Sistēmas plāksne ar A biezumu
11. Papildu plāksne ar B biezumu
12. PE plēve
13. Hidroizolācija (tikai pie grunts!)
14. Betona griesti



### 3.5.1 KAN-therm TBS grīdas sildītāja elementi

- piesienas lente no PE putām, ar plēves pārsegu, ar izmēru 8 × 150 mm,
- polistirola plāksne TBS EPS200 profilēta, ar izmēru 0,5 × 1,0 m, caurulēm ar diametru 16 mm,
- TBS tērauda lameles (profili) ar izmēru 1,0 × 0,12 m, ar iegriezumiem katras 0,25 m, caurulēm ar diametru 16 mm,
- PE plēve ar 0,2 mm biezumu, ruļļos,
- KAN-therm Sistēmas apkures caurules PE-Xc un PE-RT, ar difūzijas barjeru, ar diametru 16×2 vai KAN-therm Sistēmas apkures caurules PE-RT/Al/PE-RT, ar diametru 16×2.

### Orientējošs atsevišķu materiālu pieprasījums -[daudzums/ m²]

KAN-therm Profil Sistēma

| Elementa numurs                       | mērvienība | Daudzums ar cauruļu atstarpi [cm] |     |      |
|---------------------------------------|------------|-----------------------------------|-----|------|
|                                       |            | 16,7                              | 25  | 33,3 |
| KAN-therm apkures caurules            | m          | 6                                 | 4   | 3    |
| TBS sistēmas izolācija                | m²         | 1                                 | 1   | 1    |
| Papildu izolācija (ja tiek izmantota) | m²         | 1                                 | 1   | 1    |
| Piesienas lente 8×150 mm              | m          | 1,2                               | 1,2 | 1,2  |
| PE TBS plēve                          | m²         | 1,1                               | 1,1 | 1,1  |
| TBS metāla profils                    | gab.       | 5,1                               | 3,4 | 2,5  |

### 3.5.2 Montāžas noteikumi

#### 3.5.2.1 Vispārīgās prasības

Grīdas apsildes uzstādīšana jāveic tikai pēc logu, durvju uzstādīšanas un apmešanas darbu beigām. Darbus jāveic temperatūrā, kas nav zemāka par +5 °C.

Pirms sistēmas plākšņu uzstādīšanas, virsmai jābūt tīrai, sausai, plakana un līdzenai. Ja nepiecie-



šams, jānoņem netīrumus un jāizlīdzina virsma (ar tepi vai izlīdzinošo javu). Pieļaujamās novirzes no nesošās virsmas līdzenuma grīdas apsildes sistēmām ir:

| Attālums starp mērīšanas punktiem [m] | Virsmas nelīdzenums [mm] |               |
|---------------------------------------|--------------------------|---------------|
|                                       | Mitrā sistēma            | Sausā sistēma |
| 0,1                                   | 5                        | 2             |
| 1                                     | 8                        | 4             |
| 4                                     | 12                       | 10            |
| 10                                    | 15                       | 12            |
| 15                                    | 20                       | 15            |

Sakarā ar caurules termisko izplešanos un no tā izrietošām negatīvajām sekām (cauruļu radītās skaņas), cauruļu taisniem gabaliem nav jābūt garākiem par 10 m, līdz ar to ieteicams izmantot KAN-therm PE-RT/Al/PE-RT daudzslāņu caurules.

### 3.5.2.2 Uzstādīšanas kārtība



- 1 Uzstādīt instalācijas skapi un apkures cilpu sadalītāju.
- 2 Gar sienām, stabiem, rāmjiem, u.tml. uzklāt piesienas lenti ar plēves pārsegu.
- 3 Ja nepieciešams, uz visas virsmas ieklāt skaņas izolāciju vai papildu siltumizolāciju.
- 4 Sistēmas plākšņu ieklāšanu sākt no telpas stūra, ar garāko malu gar sienu, nodrošinot atbilstošu plākšņu laukumu izkārtotumu un caurules virziena maiņu. Nogrieztus plāksnes gabalus ievietot ieklājamās virsmas vidū, nevis galā.

Ja telpā atrodas zonas, kas nav apsildāmas ar caurulēm, tās jānosedz ar EPS 150 plāksnēm ar 25 mm biezumu.

- 5 Uz TBS plāksnēm PE uzklāt plēves pārsegu, kas piestiprināts pie sienas lentes.
- 6 Sistēmas plākšņu rievās ievietot tērauda lameles (radiatorus), atdalot vienu no otras ar 5 mm platuma atstarpī. Uz lameles virsmas ir šķērseniski iegriezumi (katrus 250 mm), kas ļauj regulēt tās

garumu un pielāgot ieklāto plākšņu garumam. Lameles jāliek tā, lai sānu malas gals būtu ap. 50 mm pirms apkures caurules virziena maiņas.

- 7 Sākot no sadalītāja, ieklāt apkures caurules likumveidīgi lameļu iegriezumus ar atstarpi 167 / 250 / 333 mm, mainot to virzienu tam paredzētajā plāksnes zonā (ar šķērseniskām rievām). Mainot virzienu jāņem vērā pieļaujamais caurules lieces rādiuss.
- 8 Savienotājcaurules, kas iet līdz sadalītājam neatbilstoši sistēmas plāksnes rievu izkārtojumam vai iet pa papildplāksni, jāievieto rievās, kas izgrieztas ar speciālu instrumentu – RBS griezēju.
- 9 Sagatavoto grīdas sildītāja virsmu pārklāt ar PE plēvi ar 0,2 mm biezumu, kas veic skaņas un mitruma izolācijas funkciju. Atsevišķas plēves loksnes ieklāt ar 20 cm pārklāšanās rezervi.
- 10 Veikt apkures spirāļu spiediena pārbaudi, ievērojot noteikumus attiecībā uz virsmas apsildes sistēmām (skat. nodaļā Pieņemšanas veidlapas). Pēc tam atstāt caurules zem spiediena.
- 11 Sākt sauso izlīdzinošo plākšņu ieklāšanu saskaņā ar ražotāja norādījumiem, un pēc grīdas seguma ieklāšanas, taisni nogriezt izvirzītu kompensācijas sānu lenti.
- 12 Sistēma ir gatava iedarbināšanai.

KAN-therm TBS Sistēmas grīdas apsildes aprēķinu tabulas ir pievienotas šai rokasgrāmatai.

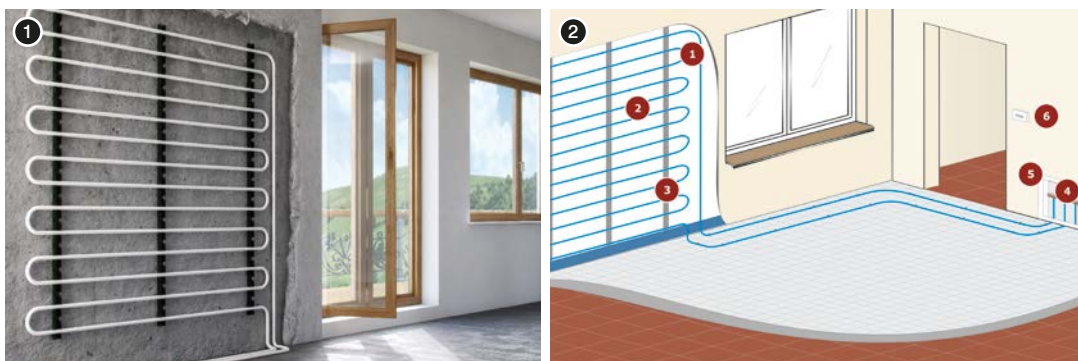
## 3.6 Sienas apsilde un dzesēšana KAN-therm Sistēmā

### 3.6.1 Vispārīgā informācija

KAN-therm virsmas apsildes elementi lieliski der, būvējot dažāda veida apsildes un dzesēšanas sistēmas vertikālajos būvelementos. Bez tipiskām virsmas apsildes priekšrocībām, KAN-therm sienas ūdens apsilde raksturojas ar šādām īpašībām:

- var funkcionēt kā vienīga telpu apsilde, vai kalpot kā papildus apsilde ja grīdas apsildes virsma telpā ir nepietiekama. Var arī darboties papildus radiatoru apsildei, palielinot komfortu telpās (apsildāma objekta renovācijas gadījumos),
- nodrošina vienmērīgu, piemērotāko temperatūras sadalījumu telpā un tādējādi augstu siltuma komfortu,
- sakarā ar vienādiem siltuma pārnešanas rādītājiem gan apsildes, gan dzesēšanas gadījumā, vertikālie būvelementi ir ideāli piemēroti duālajām sistēmām (apsilde/dzesēšana),
- siltuma atdeve galvenokārt notiek ar labvēlīgu starojumu (ap. 90%),
- sildvirsmas temperatūra var būt augstāka attiecībā uz grīdas apsildi (līdz 35°C), kas nodrošina lielāku siltumefektivitāti,
- orientējoša siltumefektivitāte 120–160 W/m<sup>2</sup> (nepārsniedz maksimālo sienas virsmas temperatūru),
- sakarā ar mazāku apkures/dzesēšanas plāksnes biezumu un sienas (seguma) ārējo slāņu zemu (tuvu nullei) siltuma pretesību, samazinās termiskā inerce un temperatūras regulācija telpā kļūst vieglāka.

1. KAN-therm Rail Wall sienas apsilde/dzesēšana, izmantojot mitro metodi
2. Galvenie sienas apsildes/dzesēšanas elementi



### 3.6.2 KAN-therm sienas apsildes/dzesēšanas izbūve

#### 3.6.2.1 Vispārējās prasības

- Sienas apsilde tiek uzstādīta uz ārējām sienām ar caurlaidības koeficientu  $U \leq 0,35 \text{ W/m}^2 \times \text{K}$ . Ja caurlaidības koeficients pārsniedz  $0,4 \text{ W/m}^2$ , sienai ir nepieciešama papildu izolācija. Ieteicams uzstādīt pie logu atverēm, piem. zem palodzēm iespējams arī uzstādīt uz iekšējām sienām.
- Jāizmanto KAN-therm Sistēmas caurules PE-Xc un PE-RT ar diametru  $12 \times 2$ ,  $14 \times 2$  un KAN-therm Sistēmas daudzslāņu caurules PE-RT/Al/PE-RT, ar diametru  $14 \times 2$ ,
- Ieteicamās atstarpes starp caurulēm – 5, 10, 15, 20, 25 cm. Caurules uzstādīt līkumveidīgi. Caurules ar 5 un 10 cm atstarpēm drīkst uzstādīt ar dubulto līkumveida savienojumu.
- Nav ieteicams nosegt apkures virsmu ar mēbelēm, gleznām, aizkariem.
- Pirms virsmas sildītāju ieklāšanas, jāveic visi santehnikas un elektroinstalācijas darbi
- Minimālais apkures caurules attālums no blakus esošajiem būvelementiem un atverēm ir norādīts **Att. 31**.

Salaiduma vietās starp apkures sienām un blakus esošajiem būvelementiem, jāizveido kompensācijas šuves.

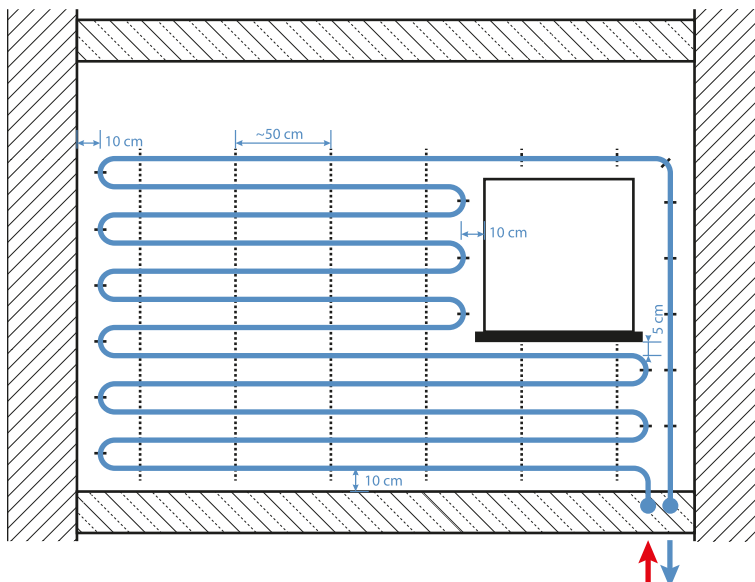
Apkures spirāļu padeves caurules ieklāt ar izolāciju vai aizsargcaurulē. Grīdas un sienas savienojuma vietās cauruli uzstādīt ar slieci  $90^\circ$ .

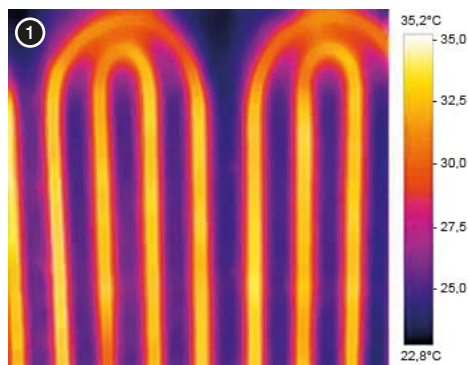
Apkures cilpu padevei tiek izmantoti virsmas apsildes KAN-therm sadalītāji.

Apkures spirāļu padevei var arī izmantot Tichelmann sistēmu, pieņemot, ka sistēmai pievienotiem kontūriem ir vienāds garums.

Apkures cauruļu atrašanās vietas noteikšanai sienas instalācijās var izmantot termo attēlojuma kameras vai speciālu termojutīgu plēvi.

**Att. 31.** Montāžas attālumi sienas apsildei





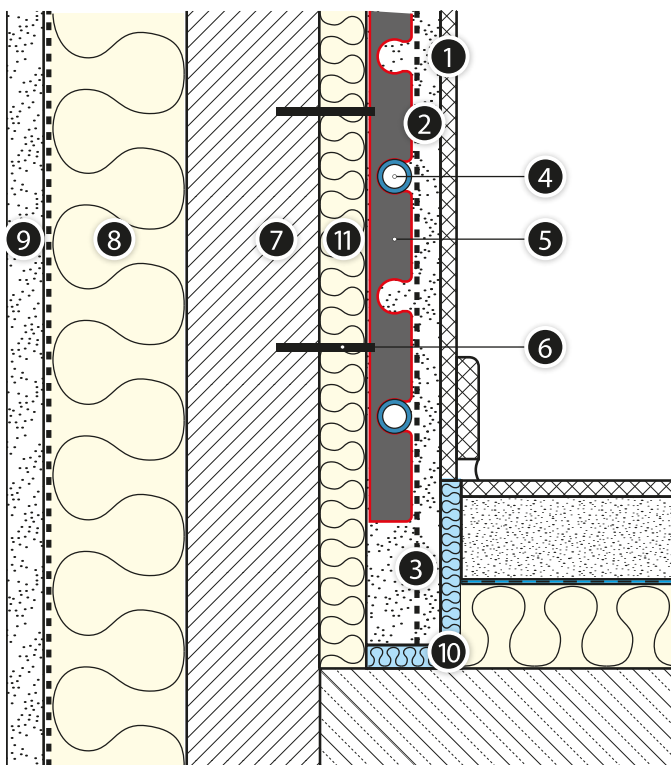
### KAN-therm sienas apsildes/dzesēšanas sistēmas

Tapāt, kā grīdas virsmas apsildes gadījumā, pastāv divi sistēmas izbūves veidi: ar mitro vai sauso metodi.

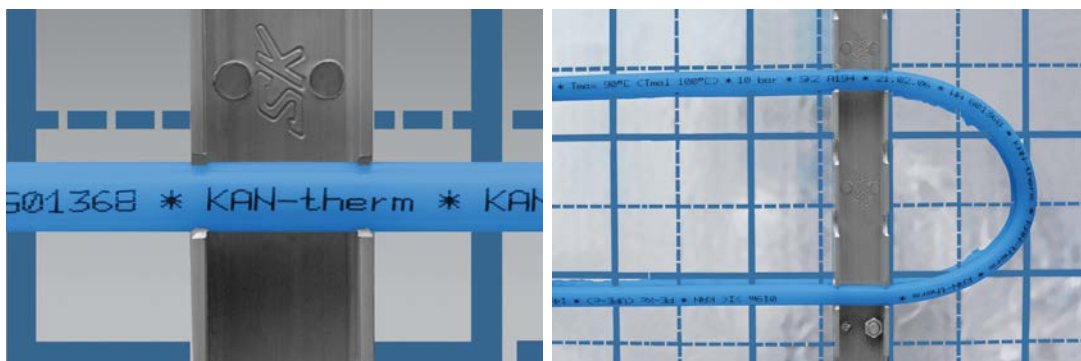
#### 3.6.2.2 KAN-therm Rail Wall Sistēma ar mitro metodi

**Att. 32.** KAN-therm Rail Wall apsildes/dzesēšanas uzbūve

1. Sienas segums (tapete, keramikas flīzes
2. Apmetums
3. Montāžas siets 7 × 7 mm
4. KAN-therm apkures caurule
5. Montāžas slīce
6. Dībelis
7. Sienas konstrukcija
8. Siltumizolācija
9. Ārējais apmetums
10. Dilatācija



**Att. 33.** KAN-therm sienas apsildes cauruļu uzstādīšana, izmantojot mitro metodi



Apkures caurules ar diametru 12 vai 14 mm tiek stiprinātas uz sienas, izmantojot montāžas latas, pēc tam tiek pārklātas ar apmetuma slāni ar kopējo biezumu ap. 30 – 35 mm, kas veido apkures plāksni. Minimālais apmetuma biezums virs caurules virsmas ir 10 mm.

### Sienas sildītāja elementi

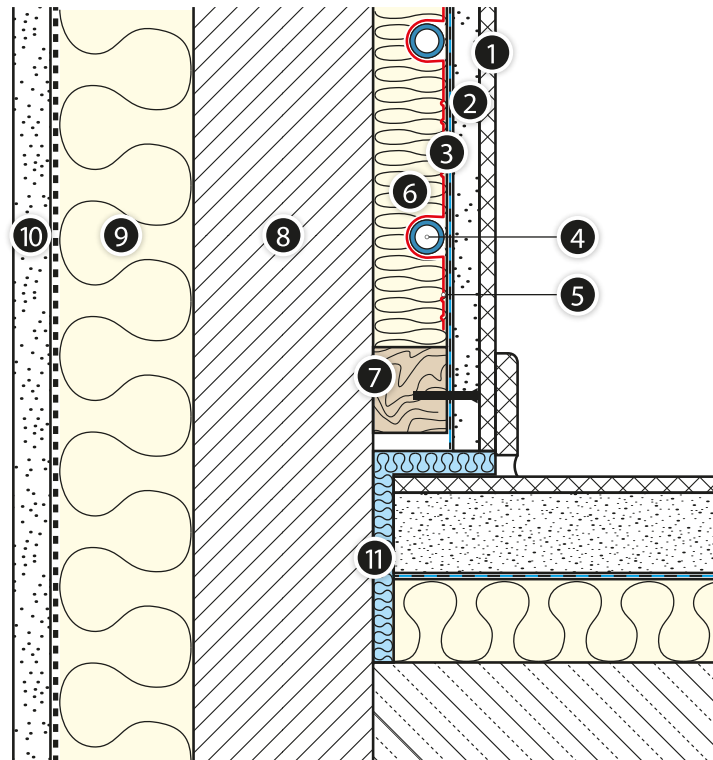
- KAN-therm Sistēmas caurules PE-Xc un PE-RT ar difūzijas barjeru, ar diametru 12×2, 14×2 vai KAN-therm Sistēmas apkures caurules PE-RT/Al/PE-RT, ar diametru 14×2,
- KAN-therm Rail montāžas lates caurulēm ar diametru 12 vai 14 mm,
- Plastmasas vai metāla slieces 90° caurulēm ar diametru 12-18 mm,
- Aizsargcaurules caurulēm ar diametru 12-14 mm,
- Sienas kompensācijas lente.

### Montāžas noteikumi

- Cauruļu stiprināšanai izmantot KAN-therm Rail montāžas lates diametriem 12 vai 14 mm, kas tiek stiprinātas pie sienas ar dībeļiem. Atstarpei starp montāžas sliecēm nav jābūt lielākai par 50 cm.
- Apkures plāksnes apmetumam jābūt ar labu siltumvadītspēju (min. 0,37 W/m × K), izturību pret temperatūru (ap. 70 °C kaļķa cementa apmetumiem, 50 °C ģipša apmetumiem), elastīgumu un zemu izplešanos.
- Apmetuma tipam jāatbilst telpas raksturam. Var izmantot kaļķu cementa, ģipša apmetumu, un māla javu,
- Ieteicamie gatavie apmetumi: piem. KNAUF MP-75 G/F,
- Veicot apmešanas darbus gaisa temperatūra nedrīkst būt zemāka par 5 °C,
- Apmetumu uzklāt slāņos: pirmajam slānim ar biezumu ap. 20 mm pilnībā jānoklāj apkures caurules. Uz jaunā slāņa uzklāt apmetuma sietu no stiklašķiedras ar acs izmēru 40 × 40 mm, pēc tam uzklāt otro slāni ar biezumu 10 – 15 mm. Sieta loksne jāpārklājas vienai ar otru un ar blakus esošajām virsmām (par ap. 10 – 20 cm),
- Maksimālais apkures laukuma platums ir 4 m, augstuma līdz 2 m. Laukuma platība nedrīkst būt lielāka par 6 m<sup>2</sup>/apkures kontūru,
- Veicot apmešanas darbus, apkures caurulēm jābūt piepildītām ar ūdeni zem spiediena (min. 1,5 bar).
- Apmetuma apsildi drīkst veikt tikai tad, kad tas ir nožuvis (apmetuma ražotāja noteiktais laiks - no 7 dienām ģipša apmetumiem un līdz 21 dienai cementa apmetumiem),
- Apmetumu drīkst krāsot, pārklāt ar tapeti, strukturālo krāsu vai keramikas segumiem.

**Att. 34.** KAN-therm TBS Wall apsildes/dzesēšanas uzbūve

1. Sienas segums (tapete, keramikas flīzes)
2. Sausais apmetums (ģipškartona plāksne)
3. PE plēve
4. KAN-therm apkures caurule
5. Tērauda profils (radiators)
6. TBS 14 Sistēmas plāksne
7. Koka lats 25×50 mm
8. Sienas konstrukcija
9. Siltumizolācija
10. Ārējais apmetums
11. Dilatācija



Apkures caurules ir ievietotas KAN-therm plākšņu rievās, kas aprīkotas ar radiatoriem no tērauda loksnes. TBS plāksnes tiek stiprinātas starp horizontālām tērauda latām un profiliem 25 × 50 mm pie sienas virsmas. Uz sagatavotas konstrukcijas tiek uzklāta PE plēve, kas veic skaņas un mitruma izolācijas funkciju, pēc tam pie latām tiek stiprinātas ģipškartona plāksnes.

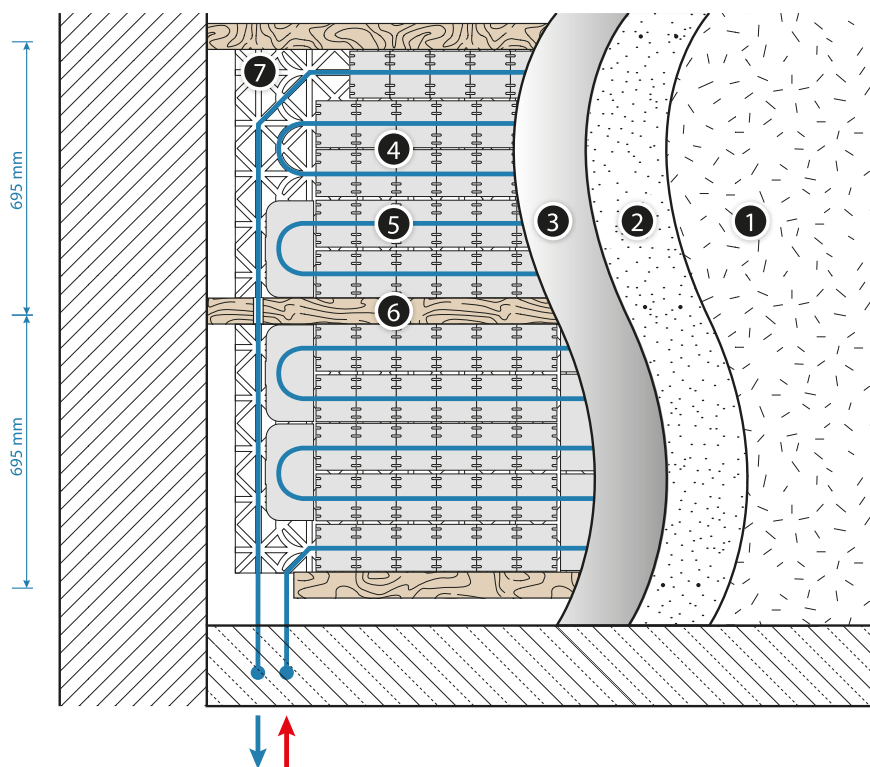
#### Sienas sildītāja elementi

- KAN-therm TBS plāksnes ar izmēru 1000×500×25 mm, ar lamelēm (radiatoriem) no tērauda loksnes,
- Koka latas vai tērauda profili 25 × 50 mm,
- KAN-therm Sistēmas caurules PE-Xc un PE-RT ar difūzijas barjeru, vai KAN-therm Sistēmas caurules PE-RT/Al/PE-RT, ar diametru 16×2,0,
- PE plēce ar 2 m platumu un 0,2 mm biezumu,
- Plastmasas vai metāla slieces 90° caurulēm ar diametru 12-18 mm,
- Aizsargcaurules caurulēm ar diametru 16 mm,
- Sienas kompensācijas lente,
- Sausais apmetums, ģipškartona plāksnes.

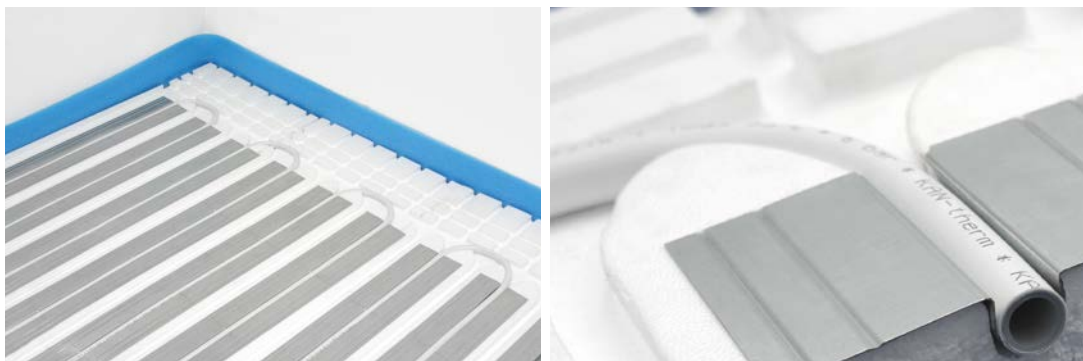


**Att. 35.** KAN-therm TBS Wall apsildes/dzesēšanas uzbūve

1. Sienas segums (flīzes, strukturālais krāsojums, tapete, u.tml.)
2. Sausais apmetums (ģipškartona plāksne)
3. PE plēve
4. Tērauda lamele
5. KAN-therm apkures caurule
6. Koka latas
7. KAN-therm TBS plāksne



**Att. 36.** KAN-therm TBS plāksne ar tērauda starojuma lamelēm



#### Montāžas noteikumi

- Sienu virsmai pirms apsildīšanas jābūt tīrai, līdzenai un vertikālai,
- KAN-therm TBS plāksnes tiek stiprinātas starp latām pie sienas virsmas, izmantojot atbilstošu līmi polistirola plāksņu stiprināšanai pie būvelementiem,
- Atstarpe starp latām (asīs) 695 mm,
- PE plēvi uzklāt ar 20 cm pārklāšanās rezervi.

#### 3.6.3 Sienas dzesēšana - vispārīgie noteikumi

KAN-therm sienas virsmas sildītāji var arī kalpot kā dzesēšanas virsma.

Lai noteiktu virsmas dzesēšanas darbības robežapstākļus attiecībā uz ūdens tvaika kondensāciju un komfortu, jāizmanto Molliera h-x mitra gaisa diagrammu.

Lai novērstu ūdens tvaika kondensāciju uz dzesēšanas sienas virsmas, instalācijas padeves temperatūra nedrīkst būt zemāka par rasas punktu +2 K.

Sīkāka informācija par virsmas dzesēšanu - skat. nodaļā "KAN-therm virsmas dzesēšana".

### 3.6.4 Sienas virsmas sildītāju termisko un hidraulisko parametru noteikšana

Vispārīgie KAN-therm sienas apsildes/dzesēšanas projektēšanas noteikumi neatšķiras no virsmas apsildes un dzesēšanas parametru noteikšanas noteikumiem, kas ietverti Rokasgrāmatas 6. nodaļā - KAN-therm virsmas sildītāju projektēšana.

**Papildus jāņem vērā šādi kritēriji:**

- maksimālā sienas virsmas temperatūra (apsilde) 35°C,
- minimālā sienas virsmas temperatūra (apsilde) 19°C,
- maksimālā instalācijas padeves temperatūra 50°C,
- ūdens temperatūras samazinājums caurulēs no 5 līdz 10 K,
- atstarpes starp caurulēm 5, 10, 15, 20 vai 25 cm, likumveidīgs izkārtojums (5 cm izmantojot dubulto likumveida savienojumu),
- minimālais ūdens ātrums, kas nosaka efektīvu instalācijas atgaisošanu 0,2 m/s,
- orientējošs maksimālais pieļaujamais ūdens ātrums 0,8 m/s,
- orientējošs maksimālais apkures cilpu garums: 80 m caurulēm 14 × 2 mm un 12 × 2 mm (ņemot vērā savienojuma sekcijas),
- pie iekšējām sienām visu sienas slāņu siltuma pretestībai, sākot no apkures caurules virsmas, jābūt vismaz  $0,75 \text{ m}^2 \times \text{K/W}$  (ja ņemam vērā blakus esošo telpu apsildi).

Sienas sildītāju siltumefektivitātes noteikšanai, atkarībā no diametra  $D$  (12 un 14 mm), atstarpes starp caurulēm  $T$  (10, 15, 20 un 25 cm), biezuma  $S_u$ , apmetuma termiskām īpašībām un vidējās temperatūras  $[(t_v + t_p):2]$ -ti  $\Delta\theta H(K)$  - skat. tabulās, kas attiecas uz apmetumu ar biezumu 20 mm (virs caurules virsmas) un siltumvadītspējas koeficientu  $\lambda = 0,8 \text{ W/mK}$  un sienas apdares slāņa siltumvadītspējas pretestību  $R_{s,B} = 0,00; 0,05; 0,10; 0,15 \text{ m}^2 \times \text{K/W}$ .



**KAN-therm Sistēmas sienas apsildes/dzesēšanas aprēķinu tabulas ir pievienotas šai rokasgrāmatai.**

### 3.6.5 Instalācijas vadība

Apsildes/dzesēšanas instalācijas kontūru hidrauliskās vadības noteikumi ir tādi paši, kas noteikti KAN-therm grīdas apsildei (skat. nodaļā "KAN-therm virsmas sildītāju projektēšana - Instalācijas hidrauliskie aprēķini, vadība").

Spiediena zudumus apkures caurulēs var noteikt, izmantojot lineārās pretestības diagrammas attiecībā uz KAN-therm caurulēm, kas ietvertas "Projektētāja un Izpildītāja rokasgrāmatā".

KAN-therm sienas apsildes un dzesēšanas instalācijas vadībai tiek izmantoti tādi paši vadības un automātikas elementi, kā KAN-therm grīdas apsildes/dzesēšanas instalācijā.

### 3.6.6 Hermētiskuma pārbaude, pieslēgšana

Hermētiskuma pārbaudes noteikumi ir tādi paši, kā grīdas apsildei (skat. nodaļā Pieņemšanas veidlapas).

Instalācijas pieslēgšana jāveic saskaņā ar KAN-therm virsmas apsildes/dzesēšanas instalācijas pieslēgšanas aktu.

## 3.7 Monolītās konstrukcijas

Būvelementu termiskā aktivizācija ir sistēma, kas izmanto ēkas būvelementu masu temperatūras regulēšanai telpās. Šādas sistēmas var kalpot kā vienīgās vai papildus telpu apsildes vai dzesēšanas sistēmas. Tās lielā mērā var novērst neērtības, kas saistītas ar telpu gaisa kondicionēšanu, izmantojot attiecīgi sagatavotā gaisa apmaiņu.

Tiek izmantotas tikai jaunās ēkās, jo tās prasa apsildes un kondicionēšanas konstruktoru un speciālistu sadarbību jau ēkas koncepcijas izstrādes posmā.

Monolītās konstrukcijas no betona ir ideāli piemērotas siltuma/aukstuma uzkrāšanai un atdevei, kas tiek piegādāta pa caurulēm ar dzesēšanas vai apsildes ūdeni.

Apkures spirāles no caurulēm tiek uzstādītas būvējot masīvus griestus vai sienas. Caurulēs plūstošs ūdens, nododot vai atdodot siltumu, termiski aktivizē konstrukcijas virsmu.

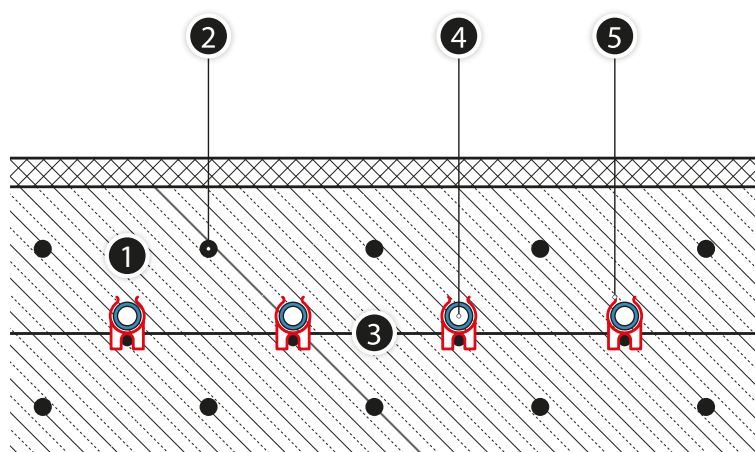
Termoaktīvas konstrukcijas darbojas visu gadu - ziemā atdod uzkrāto siltumu telpās, un vasarā galvenokārt uzkrāj un nodod (dienas laikā) aukstumu telpās. Tā rodas labvēlīgi apstākļi, kas nodrošina augstu termisko un klimatisko komfortu objektā.

Sakarā ar zemu padeves jaudu (27–29°C apsildei, 16–19°C dzesēšanai), var darboties ar atjaunojamās enerģijas avotiem, kā dažāda veida siltuma sūkņi.

Apkures spirāļu caurules termoaktīvos griestos tiek uzstādītas būvēšanas laikā, montējot stiegrojumu. Caurules var stiprināt pie konstrukcijas stiegrojuma elementiem vai uz papildu sieta KAN-therm NET, kas ievietots galīgajā griestu stiegrojumā. Pie sieta caurules tiek stiprinātas ar plastmasas turētājiem vai saitēm.

Apkures spirāles tiek uzstādītas līkumveidīgi vai izmantojot dubulto līkumveida savienojumu, ar atstarpī 15 vai 20 cm, galvenokārt pusē griestu biezuma.

1. Griesti
2. Griestu stiegrojums
3. Montāžas siets
4. KAN-therm apkures caurules
5. Turētāji cauruļu stiprināšanai pie sieta



#### KAN-therm elementi

- KAN-therm Sistēmas caurules PE-Xc un PE-RT ar difūzijas barjeru, ar diametru 16×2, 18×2 vai 20×2,
- turētāji cauruļu stiprināšanai uz NET sieta,
- saites cauruļu stiprināšanai uz NET sieta,
- aizsargcaurules caurulēm ar diametru 16, 18 vai 20 mm.

Katrā stāvā apkures spirāļu padeve var būt nodrošināta, pievienojot sadalītājam apkures kontūrus sistēmas hidrauliskajai balansēšanai. Padevei var arī izmantot kopējo Tichelmann sistēmas kolektoru, pieņemot, ka katrā kontūrā (spirālē) ir tāda paša hidrauliskā pretestība un regulēšanas vārsti.

### 3.8 Sporta grīdu apsilde KAN-therm Sistēmā

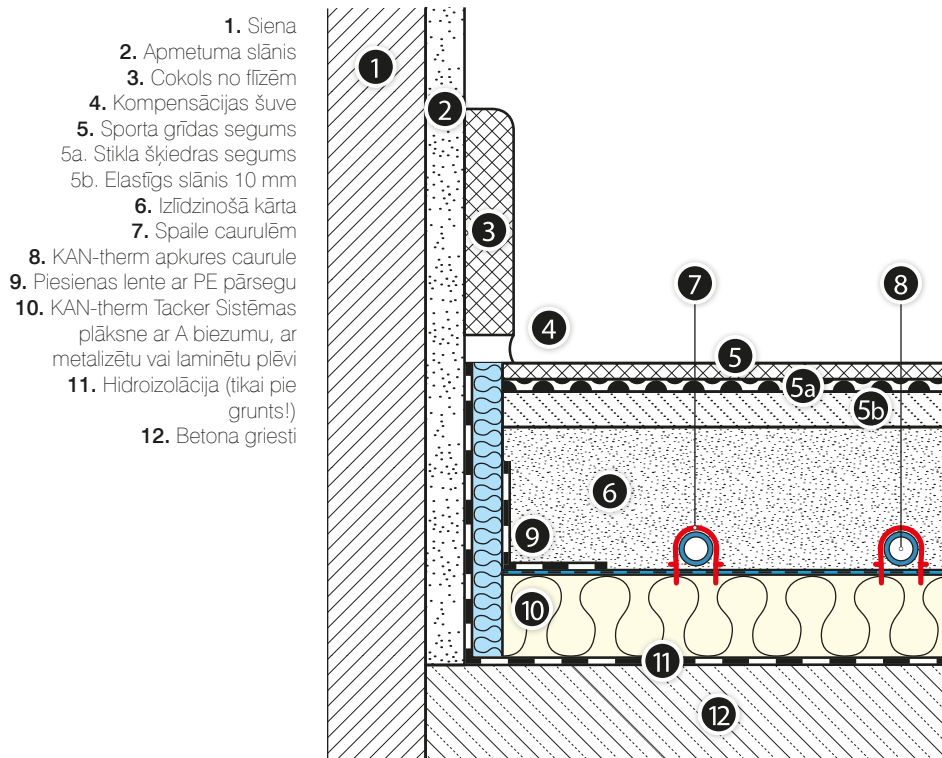
Sporta vai treniņu un izklaides zāļu apkurei jāatbilst īpašām prasībām, kas saistītas ar to pielietojumu un konstrukciju (liela telpas kubatūra un augstums, liels ārējo sienu stiklojums a laukums, ierobežotas iespējas uzstādīt iekšējās apkures ierīces, sakarā ar telpu iekārtojumu un lietotāju drošību, nepieciešamība nodrošināt siltuma komfortu un higiēnu telpās). Sporta un izklaides objektos lietotāji bieži vien ir izģērbušies un nevienmērīgs temperatūras sadalījums (gan vertikāli, gan horizontāli, ar aukstāka gaisa zonām) var izraisīt saaukstēšanos vai ievainojumus. Svarīgs aspekts, izvēloties

apkures veidu, ir arī sistēmas energoefektivitāte. KAN-therm grīdas virsmas apsilde ir ideāls veids, kā nodrošināt termisko un klimatisko komfortu šāda veida objektos.

KAN-therm grīdas apsildes izbūve ir atkarīga no pielietotās grīdas konstrukcijas. Praksē pastāv divi sporta grīdu veidi: punktveidīgi elastīgas un vienmērīgi elastīgas grīdas.

### 3.8.1 Punktveidīgi elastīgu grīdu apsilde

"Darba" segums ir vienmērīgi ieklāts uz nepārtraukta, elastīga pārklājuma, kas uzklāts uz betona pamatnes. Siltuma nodošana notiek caur izlīdzinošo kārtu, kurā ir uzstādītas apkures caurules. Šāda veida grīda ir ideāli piemērota, piemēram, tenisa, vingrošanas un vieglatlētikas zālēm.



Grīdas sildītāja konstrukcija ir līdzīga KAN-therm Tacker Sistēmas uzbūvei, kas izmanto mitro metodi. Tā atšķirtas tikai ar grīdas seguma konstrukciju, kas sastāv no 10 mm elastīga slāņa, stikla šķiedras pārklājuma un galīgā sporta seguma, kas izgatavots no parketa, lamināta vai plastmasas materiāliem. Apkures caurules tiek ieklātas (spirālveidīgi vai līkumveidīgi) uz siltumizolācijas, pēc tam pārklātas ar izlīdzinošo kārtu ar kopējo biežumu 65 mm. Visi apkures kontūri tiek pievienoti KAN-therm sadalītājiem, kas ievietoti sienas skapjos.

Punktveidīgi elastīgas grīdas ūdens apsildi var arī izbūvēt ar sauso metodi. Šim nolūkam ir jāizmanto KAN-therm TBS profilētas plāksnes ar tērauda lamelēm (radiatori) un KAN-therm apkures caurules PE-RT un PE-Xc ar difūzijas barjeru vai PE-RT/Al/PE-RT ar 16 mm diametru. Ieklātās (saskaņā ar 39 lpp. sniegtajiem norādījumiem) KAN-therm TBS plāksnes tiek pārklātas ar nākamajiem sporta grīdas slāņiem.

Termiskie un hidrauliskie aprēķini tiek veikti tāpat, kā KAN-therm Tacker grīdas apsildes sistēmai ar mitro metodi vai KAN-therm TBS ar sauso metodi (ņemot vērā visu sporta grīdas slāņu siltuma pretestību). Aprēķinot siltuma pieprasījumu jāņem vērā sporta objektu specifika (liela telpu kubatūra un augstums).

### 3.8.2 Vienmērīgi elastīgu grīdu apsilde

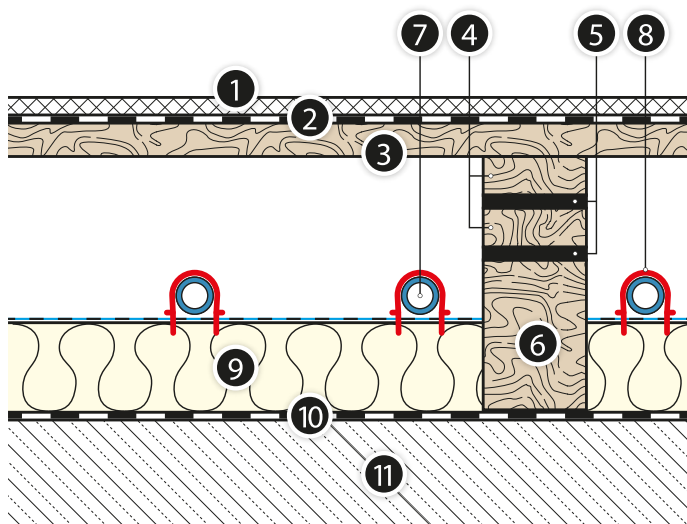
Galīgais grīdas segums ir ieklāts uz speciālas, elastīgas konstrukcijas, kas sastāv no koka sijām uz elastīgiem paliktniem (kas absorbē vibrācijas) un balstiem. Ārējo slāni veido parkets vai PVC segums. Apsilde ir pa vidu starp siltumizolāciju un grīdu. Šāda veida grīdas ir īpaši piemērotas basketbola, rokasbumbas, volejbola zālēm.

### 3.8.2.1 Siltumizolācijas ieklāšana

Siltumizolācija tiek ieklāta uz pamatnes ar hidroizolāciju (ja grīda atrodas tiešā saskarē ar grunti). Jāizmanto KAN-therm Tacker EPS 100 038 izolācijas plāksnes ar biezumu, kas atbilst telpas atrašanās vietai (pieejamie biezumi 20, 30, 50 mm). Ja nepieciešams, var izmantot papildu KAN-therm EPS 100 038 plāksnes ar biezumu 20, 30, 40 un 50 mm. KAN-therm Tacker plāksnes ir pārklātas ar metalizētu vai laminētu plēvi ar apdrukku, kas atvieglo apkures cauruļu ieklāšanu.

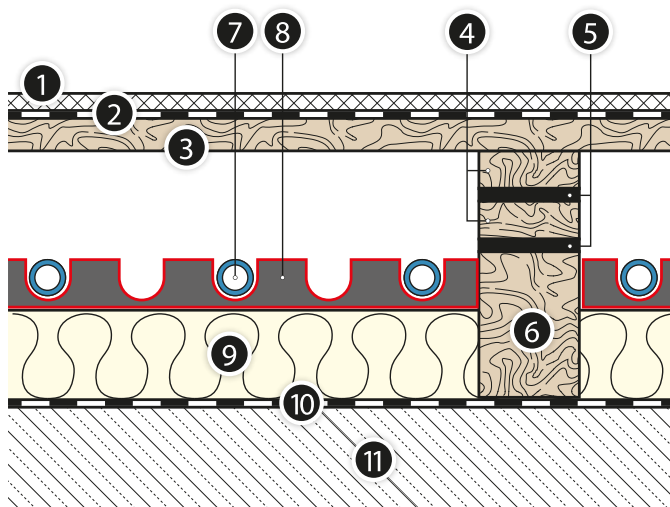
**Att. 37.** Vienmērīgi elastīgas sporta grīdas šķersgriezums, no KAN-therm Tacker grīdas apsildes sistēmas elementiem

1. Sporta grīdas segums
2. PE plēve
3. Grīdas karkass
4. Dubultā sija ar elastīgu paliktņi
5. Elastīgi paliktņi
6. Koka balsts
7. KAN-therm apkures caurule
8. Spaiļe caurulēm
9. KAN-therm Tacker siltumizolācija ar metalizētu vai laminētu plēvi
10. Hidroizolācija
11. Betona griesti



**Att. 38.** Vienmērīgi elastīgas sporta grīdas šķersgriezums, no KAN-therm Rail grīdas apsildes sistēmas elementiem

1. Sporta grīdas segums
2. PE plēve
3. Grīdas karkass
4. Dubultā sija ar elastīgu paliktņi
5. Elastīgi paliktņi
6. Koka balsts
7. KAN-therm apkures caurule
8. Rail lata cauruļu stiprināšanai
9. KAN-therm Tacker siltumizolācija ar metalizētu vai laminētu plēvi
10. Hidroizolācija
11. Betona griesti

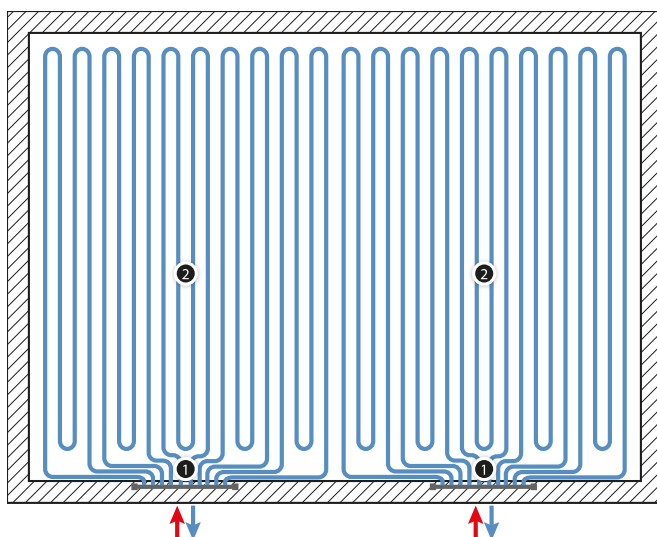


Pēc siltumizolācijas ieklāšanas, tajā jāparedz caurumi grīdas balstiem saskaņā ar sporta grīdas piegādātāja norādījumiem. Balstu daudzums un atstarpes starp tiem ir atkarīgas no izmantojamās grīdas tipa.

### 3.8.2.2 Cauruļu ieklāšana

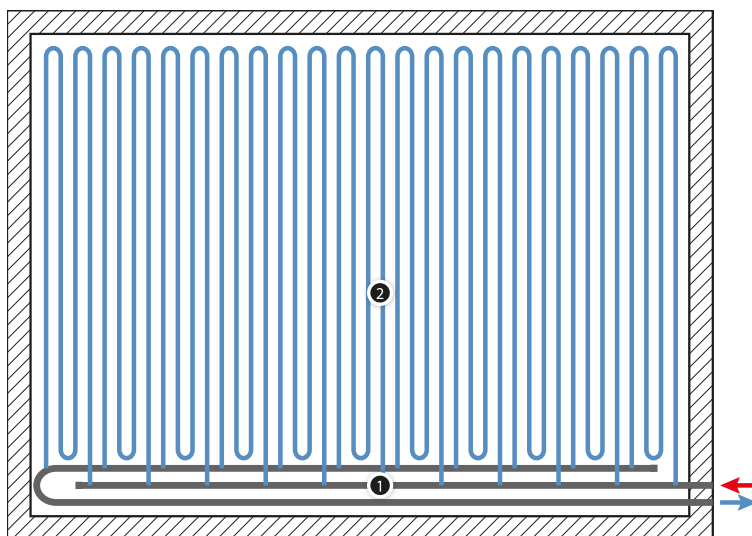
Tiek izmantotas KAN-therm apkures caurules PE-Xc un PE-RT 16 × 2, 18 × 2 vai 20 × 2 mm ar difūzijas barjeru vai caurules PE-RT/Al/PE-RT 16 × 2 vai 20 × 2 mm. Caurules tiek stiprinātas ar spailēm izolācijā iespiežamām caurulēm, izmantojot tackeru vai KAN-therm Rail cauruļu stiprinājuma lates. Uz izolācijas caurules tiek ieklātas spirālveidīgi vai līkumveidīgi sistēmā ar sadalītāju vai atsevišķām, paralēlām cilpām, kas pievienotas Tichelmann sistēmas savākšanas kolektoram.

1. KAN-therm virsmas apsildes sadalītāji
2. KAN-therm apkures caurules PE-RT ar difūzijas barjeru



Pirmajā gadījumā tiek izmantoti KAN-therm virsmas apsildes sadalītāji, kas nodrošina pareizu siltuma sadalījumu un atsevišķu apkures kontūru un sekciju hidraulisko vadību. Vienam sadalītājam var pievienot līdz 12 apkures kontūriem.

1. Kolektors no KAN-therm caurulēm PE-RT/Al/PE-RT un trejgabaliem KAN-therm Press vai KAN-therm caurulēm PP Glass un segļu veidgabaliem PP
2. KAN-therm apkures caurules PE-RT ar difūzijas barjeru



Tichelmann sistēmā, kas nodrošina vienmērīgu spiediena sadalījumu instalācijā, apkures kontūri ir pievienoti ar trejgabaliem (vai KAN-therm PP segļu savienotājiem) padeves un atgriezes kolektoriem zem grīdas, gar sporta zāles īsāko un garāko malu.

Apkures cilpas ir izvietotas vairākkārtējās spirāles formā, perpendikulāri kolektoriem (spirāļu daudzums ir atkarīgs no apkures cauruļu diametra un telpas lieluma).

Kolektori un sadalītāji sastāv no KAN-therm daudzslāņu caurulēm PE-RT/Al/PE-RT 40 × 3,5, kas savienotas ar iepresētiem KAN-therm Press LBP trejgabaliem ar izvada diametru 16 × 2 vai 20 × 2 mm un, lielākiem kolektora diametriem (50 × 4 vai 63 × 4,5 mm), ar KAN-therm Press trejgabaliem ar ārējo vītņi 1".

KAN-therm apkures cauruļu PE-RT 20 × 2 mm savienojums ar kolektoru no KAN-therm caurulēm PE-RT/Al/PE-RT ar 40 mm diametru:

**KAN-therm PE-RT caurule 20 × 2 ar difūzijas barjeru > KAN-therm Press LBP trejgabals 40 × 3,5/20 × 2,0/40 × 3,5 > KAN-therm PE-RT/Al/PE-RT caurule 40 × 3,5**



Var arī izmantot KAN-therm PP Glass vai KAN-therm PP caurules ar diametru no 40 līdz 110 mm un KAN-therm PP seglu savienotājus ar iekšējo vītņi GW $\frac{1}{2}$ ", kuriem, caur skrūvveida savienotājiem ar ārējo vītņi, tiek pievienotas apkures cilpas.



KAN-therm apkures cauruļu PE-RT 18 × 2 mm savienojums ar kolektoru no KAN-therm PP Glass caurulēm ar 50 mm diametru:

**KAN-therm PE-RT caurule 18 × 2 ar difūzijas barjeru > skrūvveida savienotājs 18 × 2,0/GZ $\frac{1}{2}$ " > KAN-therm PP seglu savienotājs 50/GW $\frac{1}{2}$ " > KAN-therm PP caurule 50 × 6,9**

Atstarpes starp izvadiem (trejgabaliem vai seglu savienotājiem) uz kolektora ir atkarīgas no apkures cilpas spirāļu daudzuma un atstarpēm starp caurulēm spirālveidīgā izkārtojumā, kas pieņemts diapazonā no 15 līdz 30 cm.

### 3.8.2.3 Vienmērīgi elastīgas grīdas uzstādīšana

Elastīga sporta grīda tiek ieklāta pēc santehnikas darbu beigām. Iepriekš izgrieztos caurumos jāievieto koka balsti ar elastīgiem paliktņiem. Uz paliktņiem tiek uzstādītas dubultās sijas (no koka, ēvelētām un sausām sloksnēm) ar elastīgu starpliku (kas absorbē vibrācijas). Pēc tam uz sijām tiek uzstādīts grīdas karkass no koka sloksnēm ar biezumu 17 – 18 mm un platumu ap. 98 mm. Pirms galīgā grīdas seguma ieklāšanas, uz grīdas karkasa jāuzklāj PE polietilēna plēve. Uz sagatavotas virsmas tiek ieklāts galīgais grīdas segums, piemēram, PVC segums vai sporta parkets (18 – 20,5 mm). Ieklājot, piem. linodura segumu, uz grīdas karkasa jāieklāj slodzes sadalījuma slānis ar dažu milimetru biezumu. Visiem kokmateriāliem jābūt augstākās kvalitātes, atbilstoši izžāvētiem un nogatavinātiem. Plastmasas segumiem un līmēm, lakām jābūt ražotāja apstiprinājumam par to piemērotību grīdas apsildei, un uz tiem jābūt speciālam marķējumam.

### 3.8.2.4 Termiskie aprēķini

KAN-therm elastīgu grīdu virsmas apsildes sistēmā, kas ieklāta uz sijām, par siltumnesēju starp apkures caurulēm un galīgo grīdas segumu kalpo gaiss, kas nav labs siltuma vadītājs. Tāpēc, lai nodrošinātu atbilstošu apkures virsmas siltumefektivitāti, tiek izmantota augstāka apkures kontūru padeves temperatūra, kas nepārsniedz 55-65 °C, ar atstarpēm starp caurulēm 15 -30 mm. Ar šiem parametriem var iegūt 40-60 W/m<sup>2</sup>, kas nodrošina atbilstošu siltuma komfortu uzturēšanās zonā.

KAN-therm sporta grīdas apsildes sistēmas projektēšana jāveic konsultējoties ar arhitektu un elastīgas grīdas ražotāju, kā arī KAN uzņēmuma tehniskajiem konsultantiem.

### 3.9 Ārējo virsmu apsilde KAN-therm Sistēmā

KAN-therm Sistēmas elementi lieliski der ārējo virsmu apkures instalācijām, kas ir tieši vai daļēji pakļautas atmosfēras iedarbībai.

Tādas instalācijas tiek izmantotas sniega vai ledus kausēšanas procesu paātrināšanai uz virsmām, kas pakļautas atmosfēras nokrišņiem, nosusināšanai, kā arī temperatūras uzturēšanai uz virsmas un grunts.



#### Pielietojums:

- ceļu, piebrauktuvi un satiksmes ceļu, lidlauku apsilde,
- sporta laukumu apsilde,
- grunts vai grīdas seguma temperatūras uzturēšana dzīvnieku un augu turēšanas telpās (dārzkopībā vai lauksaimniecībā).

#### 3.9.1 Vispārīgās prasības

Siltuma nodošanai tiek izmantotas KAN-therm daudzslāņu caurules vai PE-RT, PE-Xc caurules ar difūzijas barjeru, ar diametru 18, 20 vai 25 mm.

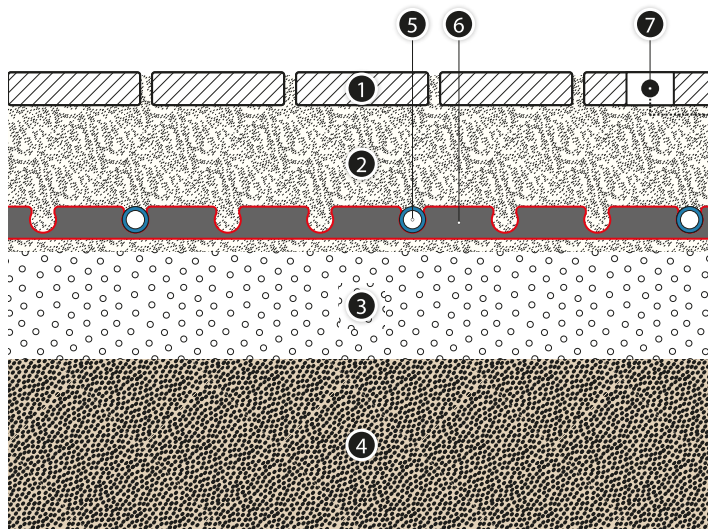
Lai nodrošinātu vienmērīgu cauruļu izvietojumu, jāizmanto montāžas lates, kas stiprinātas pie pamatnes ar metāla adatām (KAN-therm Rail Sistēma), sastiprinātas ar stieņu sieta savienotājiem vai, piemēram, izmantojot speciālus cauruļu turētājus (KAN-therm NET Sistēma).

Kā siltumnesēji tiek izmantoti sertificēti antiifrīzi (uz glikola bāzes), piem. KAN-therm antiifrīzs ar sasaldēšanas temperatūru -20, -25 vai -35 °C. Šo šķidrumu blīvums un viskozitāte ir augstāka attiecībā pret ūdeni, un tas jāņem vērā veicot hidrauliskos aprēķinus.

Attiecībā uz lielām apsildāmām platībām, jāņem vērā apkures plāksņu dilatācija.

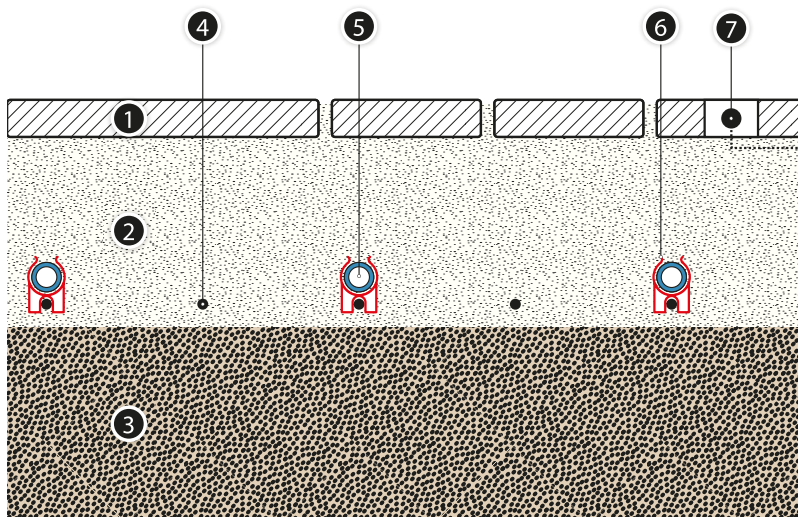
Att. 39. Ārējo satiksmes ceļu apsilde (KAN-therm Rail Sistēma)

1. Ārējais segums
2. Smilšu izolācija
3. Koncentrēta apakškārta
4. Augsnes apakškārta
5. KAN-therm apkures caurules 20 mm
6. Cauruļu stiprinājuma lats
7. Temperatūras un sniega sensors



**Att. 40.** Ārējo satiksmes ceļu apsilde (KAN-therm NET Sistēma)

1. Ārējais segums
2. Betons
3. Augsnes apakškārta
4. Tērauda siets cauruļu stiprināšanai, ar acs izmēru 150×150 mm
5. KAN-therm apkures caurules 20 mm
6. Turētāji cauruļu stiprināšanai pie sieta
7. Temperatūras un sniega sensors



### 3.9.2 Ārējo satiksmes ceļu apsilde

Apkures caurules tiek ieklātas betona slānī vai smilšu slānī (smiltīm piemīt mazāka siltumvadīt-spēja), uz kura tiek ieklāts ārējais segums, piemēram, bruģakmeņi, akmens plāksnes, u.tml. Šo slāņu biezums un veids ir atkarīgs no sagaidāmās apsildāmās virsmas slodzes. Betona slāņa biezums virs caurulēm nedrīkst būt mazāks par 6 cm, un smilšu slāņa biezumam nav jābūt lielākam par 10 cm.

Kopējais apkures plāksnes biezums, kas aprēķināts no cauruļu virspuses līdz ārējai virsmai, ir 15 – 25 cm.

Šāda veida apsildes efektivitāte ir lielāka zem siltumizolācijas, kurai jābūt izturīgai pret mitrumu un mehāniskajām slodzēm. Ja sistēma neizmanto izolāciju, jāņem vērā lielu virsmas sildītāja inerci, kas praksē var nozīmēt tā nepārtrauktu darbību.

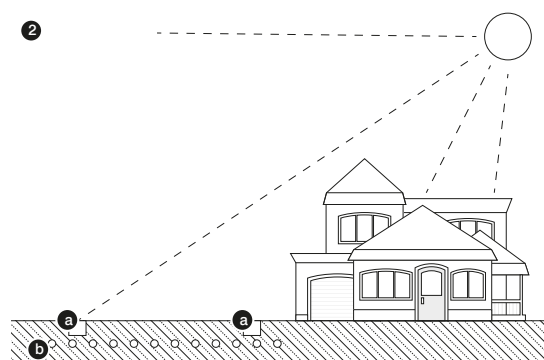
Svarīgi, lai kūstoša sniega ūdens tiktu pēc iespējas ātrāk novadīts.

Caurules var ieklāt spirālveidīgi vai līkumveidīgi.

Lai nodrošinātu efektīvu un ekonomisku instalācijas darbību, jānodrošina atbilstoša apkures cilpu padeves vadība un regulēšana. Tam ir paredzēti KAN-therm ledus un mitruma sensori, kas pievienoti ārējo apsildāmu virsmu apledojuma kontrolierim, kas kontrolē instalācijas padevi. Kontroliera uzdevums ir, ar sensoru palīdzību, uztvert ledu vai sniegu un aktivizēt sūkni, kas ievada siltumnesēju apkures cilpu ķēdē. Signāls no sensora ir atkarīgs no apsildāmās virsmas temperatūras un mitruma.

1. Ārējo satiksmes ceļu apsilde (KAN-therm Rail un NET Sistēma)
2. Kontroliera sensoru izvietojums

- a. Sensori
- b. Apkures vadi



Ir iespēja pieslēgt 2 ledus sensorus, kuru darbības parametrus (temperatūra un mitrums) var iestatīt atsevišķi. Tajā veidā tiek nodrošināta optimāla kontrole attiecībā uz lielām vai sadalītām ārējām virsmām vai virsmām, kas pakļautas dažādiem apstākļiem, piem. nevienmērīga siltumvirsma insolācija.

Kad temperatūra ir nokritusi zem kritiskā līmeņa ( $0...+5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ), ierīce ieslēdz apsildi. Pēc īsa laika sensors, pamatojoties uz enerģijas patēriņu, noteic vides mitruma līmeni. Iespējamā sniega kārtā tiek izkausēta. Apsilde izslēdzas pēc iestatītā "minimālā apsildes laika" beigām.

Bez augšējām temperatūras robežvērtībām ( $0...+5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) var arī iestatīt apakšējo robežu starp  $-5...-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Tas ir saistīts ar to, ka ļoti zemā ārējā temperatūrā nerodas ūdens no sniega kušanas, kas pie tik zemām temperatūrām ir viegls un sauss. Tā kā šajos apstākļos apsildes jauda galvenokārt nav pietiekama, lai izkausētu visu sniega kārtu, uz virsmas var nogulsnoties ledus slānis.

Vads, kas savieno sensoru ar kontrolieri, nedrīkst būt garāks par 50 m.



**Sīkāka informācija par kontroliera un sensoru darbību un ekspluatāciju ir pieejama [en.kan-therm.com](http://en.kan-therm.com) Instrukcija "Apledojuma kontrolieris ārējo virsmu apsildei ar sniega un ledus sensoru."**

### 3.9.2.1 Apsildes jaudas aprēķināšana

Aprēķinot ārējo virsmu apsildes jaudu, jāņem vērā papildus faktori, kas nedarbojas uz iekšējām apsildāmām virsmām: negatīva temperatūra, vēja spēks, siltuma zudumi gruntī, kārtas veids (sniegs, ledus), pieņemtais ledus vai sniega kušanas laiks.

Tāpēc aprēķinu metodes atšķiras no PN-EN 1264 standartā noteiktās procedūras.

#### Jāpieņem šādi lielumi:

- pieņemtā virsmas temperatūra  $+1\text{ }^{\circ}\text{C}$ , ne lielāka par  $+5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,
- apkures cilpu padeves temperatūra  $35 - 50\text{ }^{\circ}\text{C}$  pie ieteicama temperatūras samazinājuma līdz  $15\text{ K}$ ,
- minimālā efektīva sniega vai ledus likvidēšanas temperatūra  $-10^{\circ}\text{C}$ ,
- atstarpes starp caurulēm  $15 - 25\text{ cm}$ ,
- pieņemtais sniega vai ledus kušanas laiks 1 vai 2 stundas,
- apsildes jauda ir atkarīga no daudziem faktoriem (siltuma pretestība virs caurulēm, ārējā temperatūra, vējš), orientējošs efektivitātes diapazons attiecībā uz instalācijām, kas paredzētas sniega vai ledus likvidēšanai -  $100-250\text{ W/m}^2$ .

**Att. 41.** Ārējo virsmu apsilde KAN-therm – darbu laikā un pēc tam



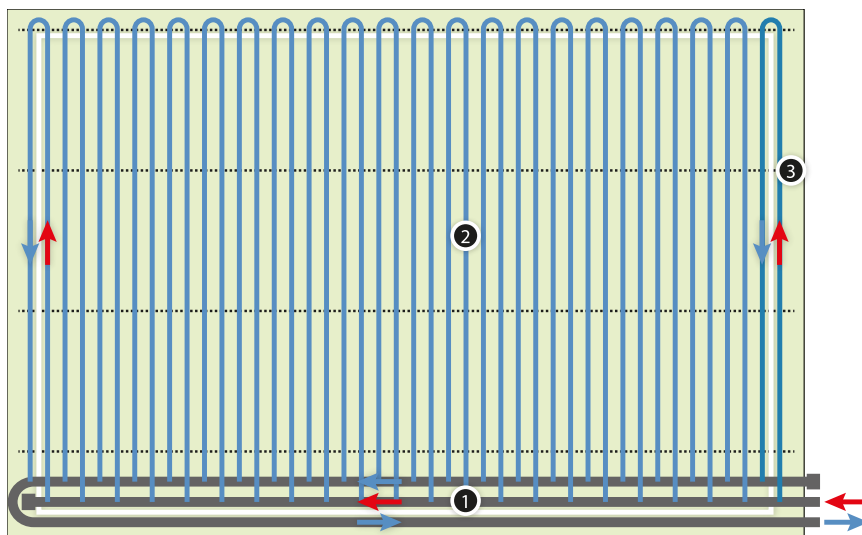
### 3.9.3 KAN-therm Football Sistēma – sporta laukumu virsmu apsilde

Viena no specifiskām ārējo virsmu ūdens apsildes formām ir sporta laukumu virsmu apsildes sistēmas. Sistēmas uzdevums ir nepieļaut sniega vai ledus nogulsnešanos uz zāles virsmas, kas traucē sporta sacensības. Lai gan tāds sildītājs darbojas tāpat, kā virsmas ūdens apsildes sistēmas, sakarā ar specifiskām īpašībām (atšķirīgi klimatiskie apstākļi, liela platība, zāles jutība pret temperatūru un mitruma trūkums, kā arī efektīvas drenāžas izveide), katra sistēma jāprojektē atsevišķi.

KAN piedāvā pilnīgu KAN-therm Football Sistēmu, kas ļauj izbūvēt efektīvu laukumu apsildes sistēmu.

**Att. 42.** Sporta laukuma virsmas apsildes sistēma KAN-therm – darbības shēma

1. KAN-therm Football kolektori
2. KAN-therm apkures caurules 25×2,3
3. Rail montāžas lates

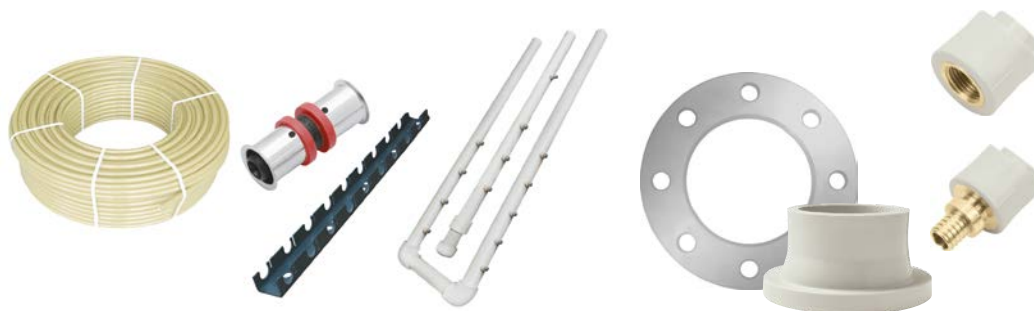


#### 3.9.3.1 Uzbūve un sastāvdaļas

Galvenais instalācijas elements ir apkures cilpas no KAN-therm caurulēm PE-Xc 25 × 2,3 mm, kas ieklātas vienādos garumos gar garāko un īsāko laukuma malu. Lai nodrošinātu vienmērīgu siltuma sadalījumu, apkures caurules tiek pievienotas Tichelmanna pretplūsmas sistēmas kolektoriem, kas ievietoti dobumā laukuma malā, gar sānlīnijām vai vārtu līnijām. Kolektori tiek uzstādīti ap. 50 cm zem apkures cauruļu ieklāšanas līmeņa.

Pateicoties pieņemtajai apkures cauruļu padeves sistēmai (visi apkures kontūri ir vienāda garuma), sistēmai nav nepieciešama hidrauliskā vadība.

**Att. 43.** KAN-therm Football Sistēmas elementi



KAN-therm kolektori sastāv no polietilēna caurulēm kuru diametrs atbilst apkures cilpu cauruļu diametram, kas izkārtotas atbilstoši projektam. Kolektoru sekcijas tiek savienotas, izmantojot sadurmetināšanu vai elektronetināmos veidgabalus. Kolektori tiek izgatavoti un piegādāti saskaņā ar individuālo tehnisko dokumentāciju.



Apkures cilpu caurules tiek ieklātas ar 20 - 35 cm atstarpēm KAN-therm Rail Sistēmas montāžas latās, kas pie stiprinātas pie pamatnes ar tērauda adatām, pēc tam savienotas ar kolektoru uzgaļiem, izmantojot KAN-therm Press LBP savienotājus. Atstarpes starp latām 200 cm.

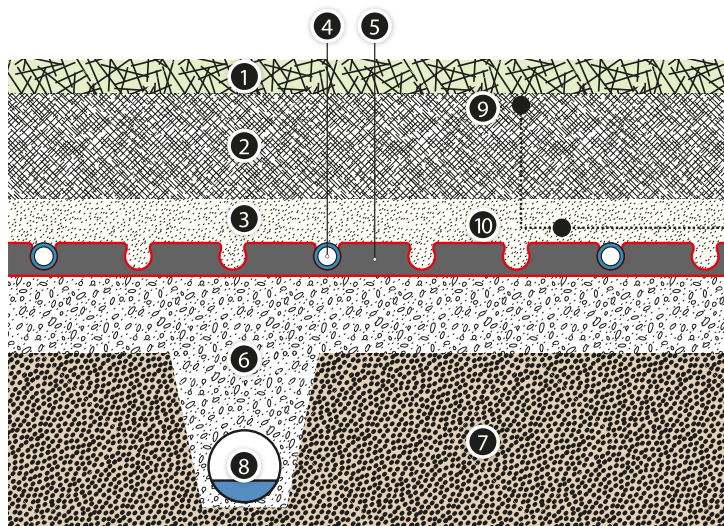
Apkures cilpu ieklāšanas dziļums ir atkarīgs no zāliena veida (dabīgais vai mākslīgais) un ir ap. 25–30 cm dabīgajam zālienam (nepieciešams aizsargāt sakņu zonas) un ap. 10 - 20 cm mākslīgajam zālienam. Apkures caurules tiek aizbērtas ar smiltīm ar atbilstošu granulāciju. Kolektoru caurules (neizolētas) ieteicams ieklāt apsildāmās plāksnes zonā - tad veido sistēmas apsildes elementu. Kolektoru padeves līnijām jābūt ar siltumizolāciju. Aprēķinot laukuma apsildāmo platību jāņem vērā arī ārējo joslu ar 1 m platumu gar sānlīnijām un vārtu līnijām.

Laukuma virsmas apsildes process notiek, izmantojot sniega sensorus, gaisa temperatūras sensorus pie grunts un sensorus zāles sakņu līmenī.

Apsildāmai laukuma virsmai jābūt aprīkotai ar efektīvu lietuss ūdens novadīšanas sistēmu (drenāžu), un dabīgajam zālienam ir jānodrošina efektīva laistīšanas sistēma. Apsildes sistēmas uzstādīšana jāveic laukuma projektētāja uzraudzībā. Aizberot apkures caurules, sistēmai jābūt uzpildītai un zem spiediena.

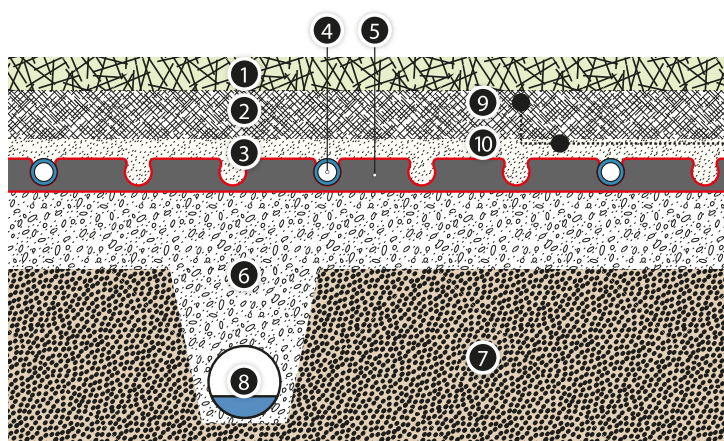
Att. 44. Sporta laukums - dabīgais zāliens

1. Dabīgais zāliens
2. Sakņu slānis  
~ 20 cm
3. Smilšu slānis  
~ 15 cm
4. Apkures caurules  
KAN-therm 25 mm
5. Rail lata cauruļu stiprināšanai
6. Drenāžas slānis  
(grants)
7. Augsnes apakškārta
8. Drenāža
9. Zāles sakņu temperatūras  
sensors
10. Cauruļu plaknes  
temperatūras sensors



Att. 45. Sporta laukums - mākslīgais zāliens

1. Mākslīgais zāliens ar pamatni  
~ 6 cm
2. Nesējslānis  
~ 5 cm
3. Smilšu slānis  
~ 6 cm
4. KAN-therm apkures caurules  
25 mm
5. Rail lata cauruļu stiprināšanai
6. Drenāžas slānis (grants)
7. Augsnes apakškārta
8. Drenāža
9. Zāliena pamatnes  
temperatūras sensors
10. Cauruļu plaknes  
temperatūras sensors





### 3.9.3.2 Sistēmas termisko un hidraulisko parametru noteikšana

Laukuma virsmas apsildes sistēmas veiktspēja ir atkarīga no daudziem faktoriem (klimata zona, nokrišņu un vēja intensitāte, nepieciešamība nodrošināt optimālus apstākļus zāles augšanai).

#### Jāpieņem šādi lielumi:

- optimālā temperatūra uz virsmas no  $+1$  līdz  $+5^{\circ}\text{C}$ ,
- orientējoša siltumefektivitāte  $120\text{--}180\text{ W/m}^2$ ,
- maksimālā temperatūra sakņu zonā  $8^{\circ}\text{C}$ ,
- kolektoru padeves temperatūra ir atkarīga no laukuma seguma veida un ir diapazonā  $30\text{--}50^{\circ}\text{C}$ ,
- siltumnesējs - antiifrīzs, kas atbilst 34% glikola šķīduma sastāvam.



## 4 KAN-therm virsmas ūdens apsildes un dzesēšanas sistēmas elementi

KAN-therm Sistēma ietver visus elementus, kas nepieciešami, lai izbūvētu virsmas ūdens apsildes vai dzesēšanas sistēmu:

- apkures/dzesēšanas caurules,
- siltumizolācija,
- cauruļu stiprinājuma sistēmas,
- kompensācijas elementi (lentes un kompensācijas profili),
- apkures kontūru sadalītāji,
- instalācijas skapji,
- vadības un automātikas ierīces,
- izlīdzinošās masas piedevas.

Att. 46. KAN-therm virsmas apsildes/dzesēšanas sistēmas elementi



## 4.1 KAN-therm apkures caurules

KAN-therm Sistēma visiem virsmas apsildes un dzesēšanas veidiem piedāvā augstas kvalitātes polietilēna caurules ar difūzijas barjeru un polietilēna daudzslāņu caurules.

PE-RT Blue Floor caurules tiek ražotas no polietilēna acetāta kopolimēra ar paaugstinātu termisko izturību un lieliskām mehāniskajām īpašībām. Cauruļu īpašības un to ekspluatācijas apstākļi atbilst PN-EN ISO 22391-2:2010 standartam.

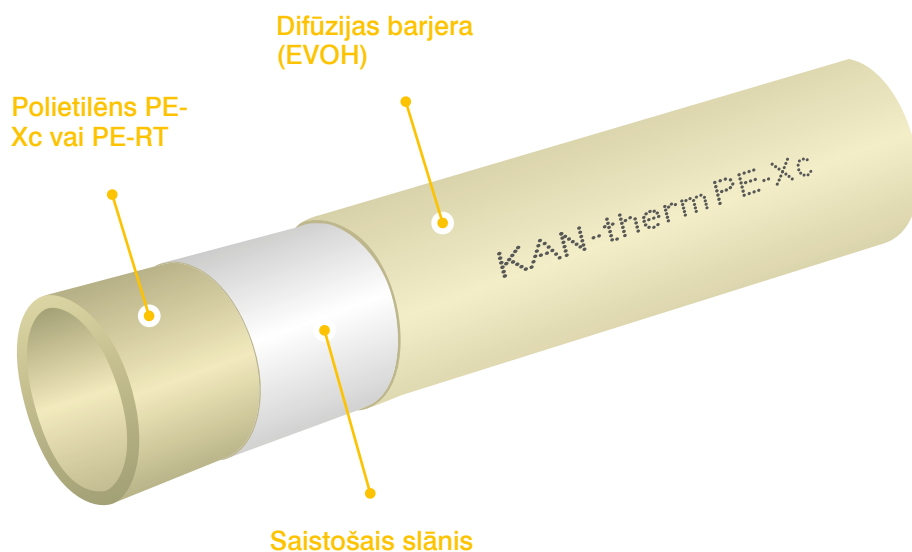
PE-Xc KAN-therm caurules tiek ražotas no augsta blīvuma polietilēna, kas pakļauts molekulārai strukturēšanai ar elektronu kūli ("c" metode - fiziskā metode, neizmantojot ķīmiskās ūdens). Polietilēna strukturēšana nodrošina optimālu izturību termiskajām un mehāniskajām slodzēm. Strukturēšanas pakāpe > 60% Cauruļu īpašības un to ekspluatācijas apstākļi atbilst PN-EN ISO 15875-2:2005 standartam.

Abiem cauruļu veidiem ir barjera pret oksīda iekļūšanu (difūziju) apkures ūdenī no ārpusē caur cauruļu sienām. EVOH aizsargbarjera (vinilalkohols) atbilst DIN 4726 standarta prasībām (caurlaidība < 0,10 g O<sub>2</sub>/m<sup>3</sup> × d).

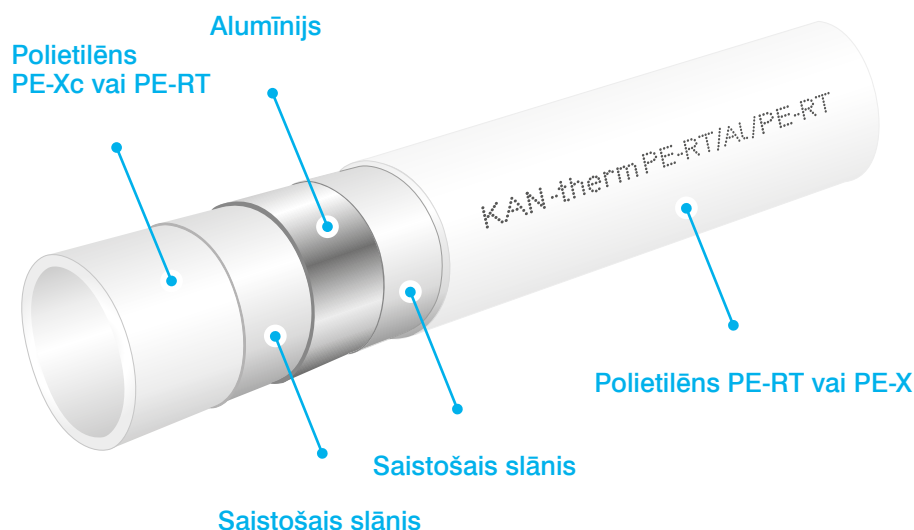
KAN-therm daudzslāņu caurules sastāv no šādiem slāņiem: iekšējais slānis (bāzes caurule) no polietilēna ar paaugstinātu termisko izturību PE-RT, vidējais slānis ar ultraskaņu sadurmetinātas alumīnija lentes formā un ārējais slānis (pārklājums) no polietilēna ar paaugstinātu termisko izturību PE-RT. Starp alumīniju un plastmasas slāņiem ir adhezīvs saistošais slānis, kas pastāvīgi savieno metālu ar plastmasu.

Cauruļu īpašības un to ekspluatācijas apstākļi atbilst PN-EN ISO 21003-2:2009 standartam.

Att. 47. PE-RT un PE-Xc cauruļu uzbūve ar difūzijas barjeru



Att. 48. KAN-therm daudzslāņu cauruļu uzbūve



#### 4.1.1 KAN-therm apkures cauruļu īpašības

| Īpašība                            | Simbols             | Vienība  | PE-Xc                       | PE-RT                    | PE-RT/Al/PE-RT |
|------------------------------------|---------------------|----------|-----------------------------|--------------------------|----------------|
| Lineārās pagarināšanās koeficients | $\alpha$            | mm/m × K | 0,14 (20°C)<br>0,20 (100°C) | 0,18                     | 0,025          |
| Siltumvadītspēja                   | $\lambda$           | W/m × K  | 0,35                        | 0,41                     | 0,43           |
| Minimālais lieces rādiuss          | $R_{\min}$          |          | 5 × D                       | 5 × D                    | 5 × D          |
| Iekšējo sienu raupjums             | k                   | mm       | 0,007                       | 0,007                    | 0,007          |
| Difūzijas barjera                  |                     |          | EVOH<br>(< 0,1 g/m³ × d)    | EVOH<br>(< 0,1 g/m³ × d) | Al             |
| Maks. darba apstākļi               | $T_{\max}/P_{\max}$ | °C/bar   | 90/6                        | 90/6                     | 90/10          |

#### 4.1.2 KAN-therm apkures cauruļu izmēri

| DN                                | Ārējais diametrs x sienas biezums | Iekšējais diametrs | Vienības svars | Ūdens tilpums | Daudzums ripā | Krāsa                        |
|-----------------------------------|-----------------------------------|--------------------|----------------|---------------|---------------|------------------------------|
|                                   | mm × mm                           | mm                 | kg/m           | l/m           | m             |                              |
| KAN-therm PE-RT caurules          |                                   |                    |                |               |               |                              |
| 12                                | 12 × 2,0                          | 8,0                | 0,071          | 0,050         | 200           | pienkrāsas                   |
| 14                                | 14 × 2,0                          | 10,0               | 0,085          | 0,079         | 200           | pienkrāsas                   |
| 16                                | 16 × 2,0                          | 12,0               | 0,094          | 0,113         | 200, 600      | pienkrāsas, zila (BlueFloor) |
| 18                                | 18 × 2,0                          | 14,0               | 0,113          | 0,154         | 200           | sarkana, zila (BlueFloor)    |
| 20                                | 20 × 2,0                          | 16,0               | 0,172          | 0,201         | 200           | pienkrāsas, zila (BlueFloor) |
| 25                                | 25 × 3,5                          | 18,0               | 0,247          | 0,254         | 50            | pienkrāsas                   |
| KAN-therm PE-Xc caurules          |                                   |                    |                |               |               |                              |
| 12                                | 12 × 2,0                          | 8,0                | 0,071          | 0,050         | 200           | krēmkrāsas                   |
| 14                                | 14 × 2,0                          | 10,0               | 0,085          | 0,079         | 200           | krēmkrāsas                   |
| 16                                | 16 × 2,0                          | 12,0               | 0,094          | 0,113         | 200           | krēmkrāsas                   |
| 18                                | 18 × 2,0                          | 14,0               | 0,113          | 0,154         | 200           | krēmkrāsas                   |
| 20                                | 20 × 2,0                          | 16,0               | 0,141          | 0,201         | 200           | krēmkrāsas                   |
| 25                                | 25 × 3,5                          | 18,0               | 0,247          | 0,254         | 50            | krēmkrāsas                   |
| KAN-therm PE-RT/Al/PE-RT caurules |                                   |                    |                |               |               |                              |
| 14                                | 14 × 2,0                          | 10                 | 0,102          | 0,079         | 200           | balta                        |
| 16                                | 16 × 2,0                          | 12                 | 0,129          | 0,113         | 200           | balta                        |
| 20                                | 20 × 2,0                          | 16                 | 0,152          | 0,201         | 100           | balta                        |
| 25                                | 25 × 2,5                          | 20                 | 0,239          | 0,314         | 50            | balta                        |
| 26                                | 26 × 3,0                          | 20                 | 0,296          | 0,314         | 50            | balta                        |

#### 4.1.3 Apkures cauruļvadu savienojumi, remonta iespējas

Pēc iespējas jāizvairās no cauruļvadu sekciju cilpveida savienojumiem. Caurules nedrīkst savienot lokos. Ieklāto cauruļu bojājumus (piem. izurbšanas rezultātā) var salabot izgriežot bojāto caurules gabalu (perpendikulāri caurules asi) un savienojot abus galus ar kompresijas savienotāju. Lai salabotu cauruļvadus, kas pārklātas ar betonu, nepieciešams izkalt diezgan garu caurumu.

Caurulvadu sekciju savienošanai KAN-therm Sistēma piedāvā neatvienojamus kompresijas savienotājus no misiņa vai PPSU materiāla. Atkarībā no caurules tipa var izmantot savienotājus ar uzmaucamu misiņa gredzenu (KAN-therm Push Sistēma) vai KAN-therm Press LBP savienotājus ar iepresētu tērauda gredzenu. Atvienojamus (skrūvveida) savienojumus drīkst izmantot tikai ievie-tojot savienotāju revīzijas atverē.

**Att. 49.** KAN-therm Push savienotājs PE-Xc un PE-RT caurulēm ar diametru (mm) 12 × 2, 14 × 2, 18 × 2, 18 × 2,5, 25 × 3,5



**Att. 50.** KAN-therm Press LBP savienotājs daudzslāņu caurulēm ar diametru (mm) 16 × 2, 20 × 2, 25 × 2,5



## 4.2 KAN-therm sadalītāji

Elements, kas nodrošina siltumnesēja sadalījumu un regulēšanu ir sadalītāji. KAN-therm Sistēma piedāvā plašu izvēli: no vienkāršiem risinājumiem ar regulēšanas vārstiem apakšējā sijā (sērija 51A), līdz moderniem sadalītājiem ar caurplūdes mēritājiem un termostatiskajiem vārstiem ar termoelektriskajiem pievadiem (sērija 75A).

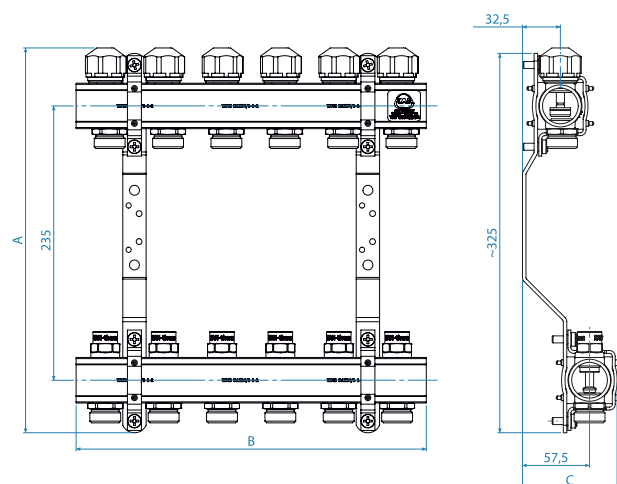
Grīdas instalācijām ar mazāku platību (līdz dažiem desmitiem m<sup>2</sup>) KAN-therm Sistēma piedāvā ērtu un ekonomisku apkures cilpu sadalītāja modeli, kas pievienots sūkņu sajaukšanas sistēmai (73A un 77A sērijas sadalītājs). Šāds risinājums ir īpaši piemērots sajaukšanas sistēmām, kur zemas temperatūras grīdas apsilde tiek izmantota papildus radiatoru apsildei.

Ir arī pieejamas atsevišķas sūkņu sistēmas, kuras var pievienot jebkuram KAN-therm Sistēmas grīdas sadalītājam.

Visi sadalītāji sastāv no augstas kvalitātes misiņa profiliem 1" vai nerūsējošiem profiliem 1 1/4", un ir aprīkoti ar savienotājiem ar ārējo vītņi 3/4" (Eurokonus).

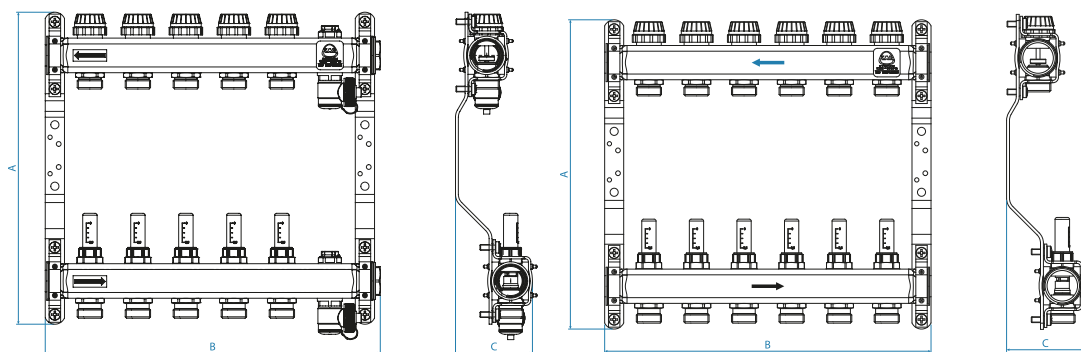


## 4.2.1 7 sērijas KAN-therm sadalītāju montāžas izmēri



### KAN-therm sadalītāji virsmas apsildei

| Kontūru skaits                                                                                                       | Sērija 51A                                                                                                                                                                                     | Sērija 55A                                                                                                                                                                                                                     | Sērija 71A                                                                                                                                                                                                                                       | Sērija 75A                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                      |                                                                                                              |                                                                                                                                              |                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                              |
| Izmēri (augstums A × platums B × dziļums C)                                                                          |                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 2                                                                                                                    | 326 × 100 × 80                                                                                                                                                                                 | 326 × 100 × 80                                                                                                                                                                                                                 | 326 × 100 × 80                                                                                                                                                                                                                                   | 326 × 100 × 80                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 3                                                                                                                    | 326 × 150 × 80                                                                                                                                                                                 | 326 × 150 × 80                                                                                                                                                                                                                 | 326 × 150 × 80                                                                                                                                                                                                                                   | 326 × 150 × 80                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 4                                                                                                                    | 326 × 200 × 80                                                                                                                                                                                 | 326 × 200 × 80                                                                                                                                                                                                                 | 326 × 200 × 80                                                                                                                                                                                                                                   | 326 × 200 × 80                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 5                                                                                                                    | 326 × 250 × 80                                                                                                                                                                                 | 326 × 250 × 80                                                                                                                                                                                                                 | 326 × 250 × 80                                                                                                                                                                                                                                   | 326 × 250 × 80                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 6                                                                                                                    | 326 × 300 × 80                                                                                                                                                                                 | 326 × 300 × 80                                                                                                                                                                                                                 | 326 × 300 × 80                                                                                                                                                                                                                                   | 326 × 300 × 80                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 7                                                                                                                    | 326 × 350 × 80                                                                                                                                                                                 | 326 × 350 × 80                                                                                                                                                                                                                 | 326 × 350 × 80                                                                                                                                                                                                                                   | 326 × 350 × 80                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 8                                                                                                                    | 326 × 400 × 80                                                                                                                                                                                 | 326 × 400 × 80                                                                                                                                                                                                                 | 326 × 400 × 80                                                                                                                                                                                                                                   | 326 × 400 × 80                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 9                                                                                                                    | 326 × 450 × 80                                                                                                                                                                                 | 326 × 450 × 80                                                                                                                                                                                                                 | 326 × 450 × 80                                                                                                                                                                                                                                   | 326 × 450 × 80                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 10                                                                                                                   | 326 × 500 × 80                                                                                                                                                                                 | 326 × 500 × 80                                                                                                                                                                                                                 | 326 × 500 × 80                                                                                                                                                                                                                                   | 326 × 500 × 80                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 11                                                                                                                   | 326 × 550 × 80                                                                                                                                                                                 | 326 × 550 × 80                                                                                                                                                                                                                 | 326 × 550 × 80                                                                                                                                                                                                                                   | 326 × 550 × 80                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 12                                                                                                                   | 326 × 600 × 80                                                                                                                                                                                 | 326 × 600 × 80                                                                                                                                                                                                                 | 326 × 600 × 80                                                                                                                                                                                                                                   | 326 × 600 × 80                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Misiņa profils ar iekšējām vītņēm 1"<br>Atstarpe starp savienojumiem 50 mm<br>Atstarpe starp sadalītāju sijām 235 mm |                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Komplektā ietilpst                                                                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>– savienojumi ar GZ 3/4";</li> <li>– regulēšanas vārsti apakšējā sijā;</li> <li>– montāžas skavu komplekts ar vibrāciju slāpēšanas ieliktņi.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– savienojumi ar GZ 3/4";</li> <li>– regulēšanas-mērīšanas vārsti (caurplūdes mērītāji) apakšējā sijā;</li> <li>– montāžas skavu komplekts ar vibrāciju slāpēšanas ieliktņi.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– savienojumi ar GZ 3/4";</li> <li>– regulēšanas vārsti apakšējā sijā;</li> <li>– slēgvārsti elektroplevadēm ar uzdevām;</li> <li>– montāžas skavu komplekts ar vibrāciju slāpēšanas ieliktņi.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– savienojumi ar GZ 3/4";</li> <li>– regulēšanas-mērīšanas vārsti (caurplūdes mērītāji) apakšējā sijā;</li> <li>– slēgvārsti elektroplevadēm ar uzdevām;</li> <li>– montāžas skavu komplekts ar vibrāciju slāpēšanas ieliktņi.</li> </ul> |



## KAN-therm nerūsējošie sadalītāji virsmas apsildei

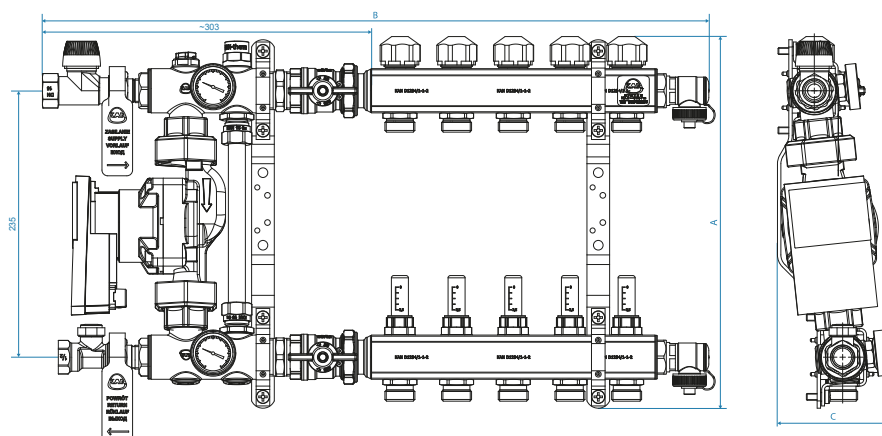
| Kontūru skaits | Sērija N75A | Sērija N75E |
|----------------|-------------|-------------|
|----------------|-------------|-------------|



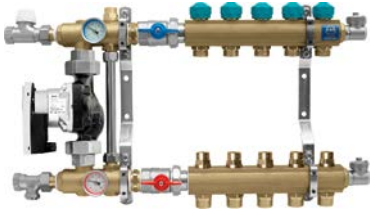
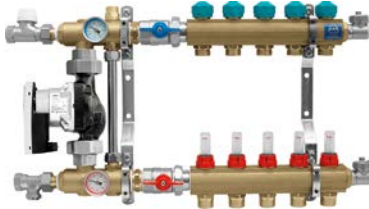
| Izmēri (augstums A × platums B × dziļums C) |                |                |
|---------------------------------------------|----------------|----------------|
| 2                                           | 326 × 199 × 80 | 326 × 143 × 80 |
| 3                                           | 326 × 249 × 80 | 326 × 193 × 80 |
| 4                                           | 326 × 299 × 80 | 326 × 243 × 80 |
| 5                                           | 326 × 349 × 80 | 326 × 293 × 80 |
| 6                                           | 326 × 399 × 80 | 326 × 343 × 80 |
| 7                                           | 326 × 449 × 80 | 326 × 393 × 80 |
| 8                                           | 326 × 499 × 80 | 326 × 443 × 80 |
| 9                                           | 326 × 549 × 80 | 326 × 493 × 80 |
| 10                                          | 326 × 599 × 80 | 326 × 543 × 80 |
| 11                                          | 326 × 649 × 80 | 326 × 593 × 80 |
| 12                                          | 326 × 699 × 80 | 326 × 643 × 80 |

Misiņa profils ar iekšējām vītņēm 1"  
Atstarpes starp savienojumiem 50 mm  
Atstarpes starp sadalītāju sijām 235 mm

| Komplektā ietilpst |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>– savienojumi ar GZ 3/4";</li> <li>– regulēšanas-mērīšanas vārsti (caurplūdes mērtāji) apakšējā sijā;</li> <li>– slēgvārsti elektropievadiem ar uzvāvām;</li> <li>– montāžas skavu komplekts ar vibrāciju slāpēšanas ielīktni;</li> <li>– izplūdes un atgaisošanas vārsti abās sijās.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– savienojumi ar GZ 3/4";</li> <li>– regulēšanas-mērīšanas vārsti (caurplūdes mērtāji) apakšējā sijā;</li> <li>– slēgvārsti elektropievadiem ar uzvāvām;</li> <li>– montāžas skavu komplekts ar vibrāciju slāpēšanas ielīktni;</li> </ul> |



## KAN-therm sadalītāji grīdas apsildei ar sajaukšanas sistēmu

| Kontūru skaits                                                                                                         | Sērija 73A                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Sērija 77A                                                                           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                    |  |
| Izmēri (augstums A × platums B × dziļums C)                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                      |
| 2                                                                                                                      | 410 × 451 × 123                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 410 × 451 × 123                                                                      |
| 3                                                                                                                      | 410 × 501 × 123                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 410 × 501 × 123                                                                      |
| 4                                                                                                                      | 410 × 551 × 123                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 410 × 551 × 123                                                                      |
| 5                                                                                                                      | 410 × 601 × 123                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 410 × 601 × 123                                                                      |
| 6                                                                                                                      | 410 × 651 × 123                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 410 × 651 × 123                                                                      |
| 7                                                                                                                      | 410 × 701 × 123                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 410 × 701 × 123                                                                      |
| 8                                                                                                                      | 410 × 751 × 123                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 410 × 751 × 123                                                                      |
| 9                                                                                                                      | 410 × 801 × 123                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 410 × 801 × 123                                                                      |
| 10                                                                                                                     | 410 × 851 × 123                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 410 × 851 × 123                                                                      |
| Misiņa profils ar iekšējām vītņēm 1"<br>Atstarpes starp savienojumiem 50 mm<br>Atstarpes starp sadalītāju sijām 235 mm |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                      |
| Komplektā ietilpst                                                                                                     | <ul style="list-style-type: none"><li>- savienojumi ar GZ ¾";</li><li>- regulēšanas vārsti apakšējā sijā;</li><li>- slēgvārsti elektropievadiem ar uzmavām;</li><li>- 2 atgaisošanas-izplūdes vārsti;</li><li>- montāžas skavu komplekts ar vibrāciju slāpēšanas ieliktni.</li></ul>                                 |                                                                                      |
|                                                                                                                        | <ul style="list-style-type: none"><li>- savienojumi ar GZ ¾";</li><li>- regulēšanas-mērīšanas vārsti (caurplūdes mērītāji) apakšējā sijā;</li><li>- slēgvārsti elektropievadiem ar uzmavām;</li><li>- 2 atgaisošanas-izplūdes vārsti;</li><li>- montāžas skavu komplekts ar vibrāciju slāpēšanas ieliktni.</li></ul> |                                                                                      |
|                                                                                                                        | <ul style="list-style-type: none"><li>- 2slēgvārsti 1"</li><li>- termostatiskais vārsts ½"</li><li>- termostatiskais vārsts ½"</li><li>- 2 termometri ar ciparnīcu</li><li>- apvadcaurule ar regulēšanas vārstu</li><li>- sūkņis bez blīvslēga Yonos Para RKA 25/6</li></ul>                                         |                                                                                      |

KAN-therm Sistēmas sadalītāju piedāvājumā ietilpst arī vāciņi un reduktori, pagarinājuma elementi, sadalītāju sijas, taisni vai leņķa pieslēgvārsti, atgaisotāji un izplūdes vārsti, elektropievadi, kā arī veidgabali, kas paredzēti apkures cauruļu pārslēgšanai.

Sadalītāju specifikācijas un lietošanas instrukcijas ir pieejamas atsevišķās brošūrās **en.kan-therm.com**.

### 73A un 77A sērijas sadalītāju lietošanas instrukcija

### 51A, 55A, 71A un 75A sērijas sadalītāju lietošanas instrukcija

## 4.3 KAN-therm instalācijas skapji

Virsmas apsildes/dzesēšanas sadalītāji tiek ievietoti instalācijas skapjos, kas ir pieejami virsapmetuma (SWN-OP) un zemapmetuma (SWP-OP un SWPG-OP) versijās. Visi skapji ir izgatavoti no divpusēji cinkotas loksnes ar izturīgu pulverveida krāsojumu RAL 9016 (balts). SWPG-OP versijas ir pieejamas ar durvīm, kas var būt klātas ar keramikas flīzēm.

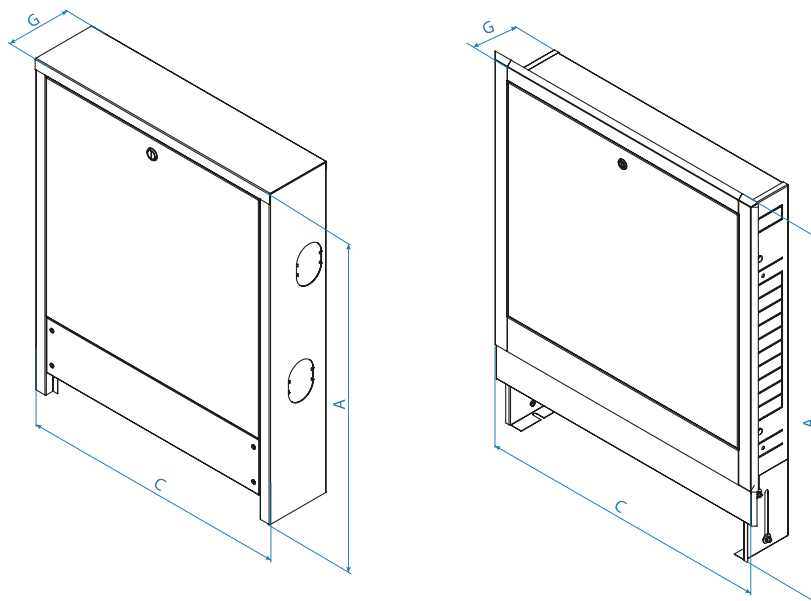
**Att. 51.** Instalācijas skapji:  
virsapmetuma SWN-OP,  
zemapmetuma SWP-OP  
un SWPG-OP



Zemapmetuma skapjiem ir regulējami izmēri: augstums, platums (SWP-OP) un dziļums (SWPG-OP). Skapjos var arī uzstādīt sadalītājus ar sajaukšanas sistēmu. Skapjos ir vieta spaiļu blokiem, kas stiprināti ar skrūvēm iepriekš izveidotos caurumos uz montāžas slieces, skapja augšējā daļā.

Skapju izmēri un modeļi, atkarībā no sadalītāja tipa, standarta aprīkojuma un pieslēgšanas veida, ir norādīti tabulā.

**Att. 52.** KAN-therm instalācijas  
skapju izmēri



Skapju izmēri un modeļi, atkarībā no sadalītāja tipa, standarta aprīkojuma un pieslēgšanas veida.

| Instalācijas skapju izvēle |                                                                                     |                 |                 |                |                |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |
|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Uzstādīšanas veids         | Foto                                                                                | Skapja tips     | Augstums A [mm] | Platums C [mm] | Dziļums G [mm] | Sadalītāja kontūru skaits                                                           |                                                                                     |                                                                                     |
|                            |                                                                                     |                 |                 |                |                | OP sadalītājs                                                                       | OP sadalītājs + Set-P/Set-K                                                         | OP sadalītājs ar sajaukšanas sistēmu                                                |
|                            |                                                                                     |                 |                 |                |                |  |  |  |
|                            |                                                                                     |                 |                 |                |                |  |  |                                                                                     |
| Virsapmetuma               |  | SWN-OP – 10/3   | 710             | 580            | 140            | 2-10                                                                                | 2-7/2-6                                                                             | 2-3                                                                                 |
|                            |                                                                                     | SWN-OP – 11/7   | 710             | 780            | 140            | 11-13                                                                               | 8-11/7-10                                                                           | 4-7                                                                                 |
|                            |                                                                                     | SWN-OP – 15/10  | 710             | 930            | 140            | 14-15                                                                               | 12-14/11-13                                                                         | 8-10                                                                                |
| Zemapmetuma                |  | SWP-OP – 10/3   | 750-850         | 580            | 110-165        | 2-10                                                                                | 2-7/2-6                                                                             | 2-3                                                                                 |
|                            |                                                                                     | SWP-OP – 11/7   | 750-850         | 780            | 110-165        | 11-13                                                                               | 8-11/7-10                                                                           | 4-7                                                                                 |
|                            |                                                                                     | SWP-OP – 15/10  | 750-850         | 930            | 110-165        | 14-15                                                                               | 12-14/11-13                                                                         | 8-10                                                                                |
|                            |  | SWPG-OP – 10/3  | 570             | 580            | 110-165        | 2-10                                                                                | 2-7/2-6                                                                             | 2-3                                                                                 |
|                            |                                                                                     | SWPG-OP – 11/7  | 570             | 780            | 110-165        | 11-13                                                                               | 8-11/7-10                                                                           | 4-7                                                                                 |
|                            |                                                                                     | SWPG-OP – 15/10 | 570             | 930            | 110-165        | 14-15                                                                               | 12-14/11-13                                                                         | 8-10                                                                                |

## 4.4 Cauruļu stiprinājuma sistēmas Kan-therm virsmas apsildei/dzesēšanai

KAN-therm Sistēma piedāvā virkni apkures cauruļu stiprinājuma veidu, kas ļauj izbūvēt dažāda veida grīdas un sienas sildītājus, izmantojot gan mitro, gan sauso metodi.

### 4.4.1 KAN-therm Tacker Sistēma

Caurules tiek stiprinātas tieši pie KAN-therm Tacker siltumizolācijas ar plastmasas spailēm manuāli vai izmantojot instrumentu - Tackeru (divas versijas atkarībā no spaiļu garuma). Izolācijas virskārta ir nostiprināta ar kombinēto plēves slāni, kas uzlabo spaiļu novietojumu un atdala izolāciju no izlīdzinošās kārtas. Sistēma izmanto mitro metodi.



#### Stiprinājuma elementi

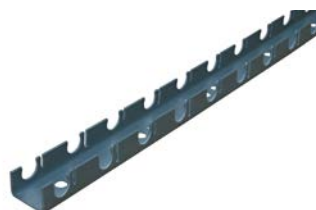
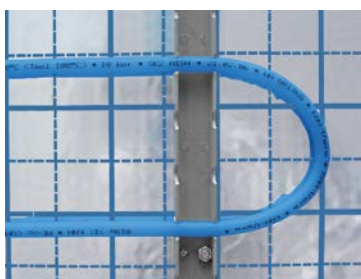
- spaiļes cauruļu stiprināšanai, ar diametru 14–18 mm un 20 mm.



**Uzmanību!** Cauruļu stiprināšanai uz izolācijas ar 20 mm biezumu jāizmanto īsas spaiļes un instruments (tacker) šāda veida spaiļu stiprināšanai.

### 4.4.2 KAN-therm Rail Sistēma

Caurules tiek ievietotas profilētās plastmasas latās (katrus 5 cm). Latas tiek stiprinātas pie izolācijas ar adatām vai ar dībeļiem pie norobežojošās konstrukcijas (piem. sienas apsildes sistēmā). Izolācijai jāizmanto KAN-therm Tacker Sistēmas izolācijas plāksnes ar metalizētu vai laminētu plēvi. Rail lata ir piemērota mitrai un sausiai metodei (grīdu apsilde uz sijām). Tās ir arī piemērotas cauruļu stiprināšanai ārējo virsmu apsildes sistēmās (latas tiek stiprinātas pie grunts).



#### Stiprinājuma elementi

- plastmasas latas (rievotas) cauruļu stiprināšanai ar diametru:
  - 16 mm - ar 2 m garumu
  - 18 mm - ar 2 m garumu
  - 20 mm - ar 3 m garumu
  - 25 mm - ar 3 m garumu
- Plastmasas modulārās latas cauruļu stiprināšanai ar diametru:
  - 12-17 mm - ar 0,2 m garumu
  - 16-17 mm - ar 0,5 m garumu
  - 12-22 mm - ar 1 m garumu



#### 4.4.3 KAN-therm Profil Sistēma

Apkures caurules tiek stiprinātas, iespiežot starp speciāliem izvirzījumiem uz izolācijas (KAN-therm Profil Sistēmas polistirola plāksnes).



#### 4.4.4 KAN-therm TBS Sistēma

Apkures caurules tiek ievietotas profilētās, rievotās izolācijas plāksnēs, kas pārklātas ar sausām izlīdzinošām plāksnēm. Siltums no apkures caurulēm tiek vienmērīgi sadalīts pa sausām izlīdzinošām plāksnēm caur tērauda starošanas lamelēm, kas ievietotas plākšņu rievās.



#### 4.4.5 KAN-therm NET Sistēma

Apkures caurules tiek stiprinātas uz izolācijas pārklājuma (sieta) no 3 mm stieples, izmantojot plastmasas saites vai sietā esošos turētājus (caurulēm ar diametru 16, 18 un 20 mm). Turētāji nodrošina caurules atrašanos 17 mm attālumā no izolācijas. NET siets ar izmēru 1,2 x 2,1 m un acs izmēru 150 x 50 mm. Sietu savienošanai ir paredzēti stieplu savienotāji.



## Atsevišķu cauruļu stiprinājuma sistēmu piemērošanas diapazons

| Sistēma                 | Cauruļu ārējie diametri    | Atstarpes starp caurulēm/izkārtojums | Izolācija                                                                                                                                                        | Cauruļu izvietojums         | Metode                                           |
|-------------------------|----------------------------|--------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|--------------------------------------------------|
| <b>KAN-therm Tacker</b> | 14, 16, 18, 20             | 10 – 30/5                            | KAN-therm Tacker polistirola plāksnes                                                                                                                            | spirālveidīgi, līkumveidīgi | mitrā                                            |
| <b>KAN-therm Profil</b> | 16, 18                     | 5 – 30/5                             | KAN-therm Profil polistirola plāksnes                                                                                                                            | spirālveidīgi, līkumveidīgi | mitrā                                            |
| <b>KAN-therm Rail</b>   | 12, 14, 16, 18, 20, 25, 26 | 10 – 30/5                            | KAN-therm Tacker polistirola plāksnes ar vai bez izolācijas (sienas, ārējo virsmu)                                                                               | spirālveidīgi, līkumveidīgi | mitrā vai sausā, cauruļu stiprinājums pie grunts |
| <b>KAN-therm TBS</b>    | 14, 16                     | 167, 250, 333                        | KAN-therm TBS polistirola plāksnes ar metāla lamelēm                                                                                                             | līkumveidīgi                | sausā                                            |
| <b>KAN-therm NET</b>    | 16, 18, 20, 25, 26         | jebkura                              | KAN-therm Tacker polistirola plāksnes vai standarta EPS polistirola plāksnes + hidroizolācijas plēve. Bez izolācijas monolītam konstrukcijām vai ārējām virsmām. | spirālveidīgi, līkumveidīgi | mitrā                                            |

Neatkarīgi no pieņemtās cauruļu stiprinājuma sistēmas, mainot cauruļu virzienu, jāņem vērā pieļaujamais caurules lieces rādiuss.

## 4.5 Kompensācijas lentes un profili

KAN-therm Sistēma piedāvā pārbaudītus elementus kompensācijas šuvju izveidei un sildvirsmas atdalīšanai no norobežojošām konstrukcijām un ēkas būvelementiem.

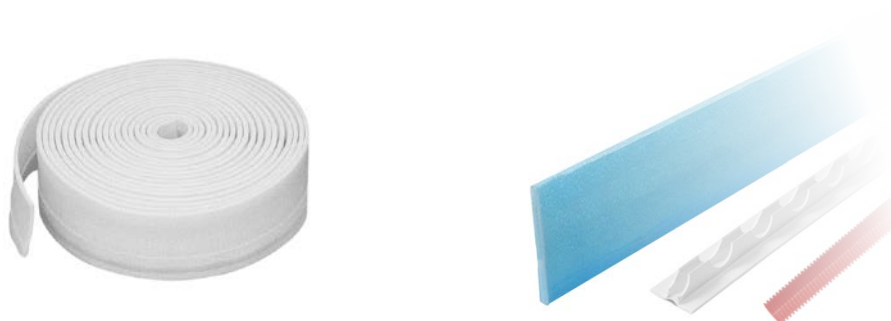
### KAN-therm piesienas lentes

Izgatavotas no polietilēna putām ar 8 mm biezumu un 150 mm augstumu, uzklājamas gar sienām, salaiduma vietā ar apkures plāksni. Efektīvi kompensē grīdas termisko izplešanos, veic arī siltumizolācijas funkciju, samazina siltuma zudumus caur sienām. Lentei ir iegriezumi, kas ļauj noregulēt augstumu pēc betonēšanas. Versija ar pārsegu nepieļauj šķidrās izlīdzinošās masas iekļūšanu zem siltumizolācijas.



### KAN-therm kompensācijas profili

Tiek uzstādīti kompensācijas šuvēs. Ir pieejami lentes formā ar iegriezumiem, no polietilēna putām, ar izmēru 10 × 150 mm. Spirāles tranzīta caurules, kas iet cauri profilam, jāizolē ar aizsargcaurulēm ar 0,4 m garumu. Profili ir arī pieejami komplektā ar PE kompensācijas lenti, montāžas slieci un aizsargcaurulēm.



## 4.6 Citi elementi

### Piedevas betonam BETOKAN un BETOKAN Plus

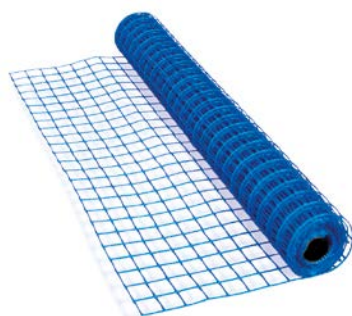
Uzlabo izlīdzinošās masas plastiskumu un palielina izturību, kā arī siltumvadītspēju. Ir pieejamas iepakojumos pa 5 un 10 kg (BETOKAN) un 10 kg (BETOKAN Plus). BETOKAN Plus izmantošana ļauj samazināt izlīdzinošās kārtas biezumu (6,5 cm) līdz 4,5 cm.



Piedevu lietošanas instrukcijas ir dotas nodaļā "Virsmas sildītāju konstrukcijas - Cementa izlīdzinošā kārtā".

### Stiklašķiedras siets grīdas segumu stiegrošanai

Paredzēts betona kārtas stiegrošanai. Pieejams rullīšos 1 × 50 m. Sieta biezums 1,7 mm, acs izmērs 40 × 40 mm. Izmantots kombinācijā ar BETOKAN vai BETOKAN Plus betona piedevu, palielina grīdas seguma elastīgumu un aizsargā pret plaisu un defektu rašanos.



## 5 KAN-therm vadība un automātika

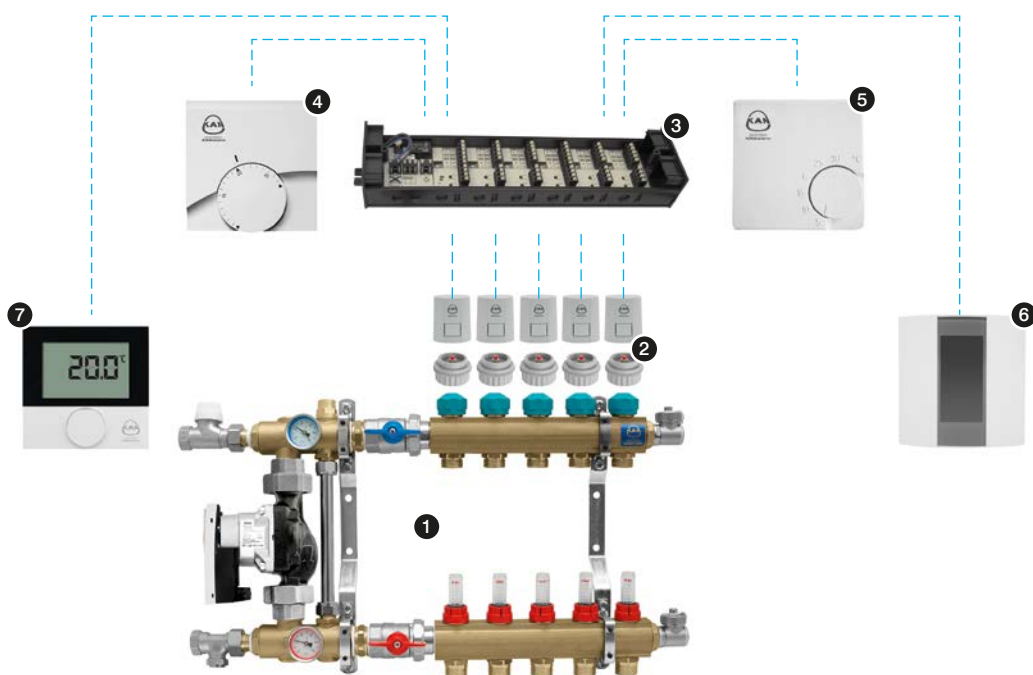
### 5.1 Vispārīgā informācija

Virsmas ūdens apsildes/dzesēšanas sistēmas raksturojas ar lielu termisko inerci un relatīvi zemu apkures loku padeves temperatūru. Šie faktori ietekmē sistēmu vadību. Apkures loku vadības uzdevums ir nodrošināt siltuma komfortu apsildāmās/dzesējamās telpās, saglabājot optimālu enerģijas patēriņu. Lai nodrošinātu nevainojamu darbību mainīgos ārējos apstākļos (ārējās temperatūras izmaiņas, insolācija, izmantošanas veida izmaiņas), nepieciešams atbilstoši kontrolēt spirāļu ūdens padeves parametrus - temperatūru (kvalitatīvā kontrole) vai plūsmu (kvantitatīvā kontrole). Vadība notiek manuāli vai automātiski, izmantojot attiecīgus sensorus, regulatorus un pievadus.

Telpas temperatūras vadība var būt centralizēta, siltuma avota līmenī (katls vai siltuma padeve virsmas apsildes sistēmām visā objektā). Temperatūru var arī kontrolēt atsevišķi katrā telpā, izmantojot termostatiskos vārstus ar pievadiem, kas atrodas apkures loku sadalītājos (lokālā vadība). Lai nodrošinātu optimālu komfortu un enerģijas patēriņu, ieteicams izmantot lokālās un centralizētas vadības kombināciju.

**Att. 53.** KAN-therm lokālās, vadu automātikas konfigurācija virsmas apsildes sistēmā

1. KAN-therm sadalītājs ar sūkņu sajaukšanas sistēmu
2. KAN-therm Smart elektropievadi
3. Basic spaiļu bloks 230V
4. Basic elektroniskais termostats 230V
5. Basic bimetāla termostats 24V/230V
6. Elektroniskais nedēļas termostats 230V
7. Apsildes/dzesēšanas termostats Basic ar LCD displeju



Vadības ierīces nodrošina virsmas sildītājiem raksturīgo pašregulācijas efektu. Pašregulācijas īpašības ir saistītas ar relatīvi mazu  $\Delta t$  temperatūru starpību starp sildvirsmas temperatūru (siena, grīda) un temperatūru telpā. Pat nelielas temperatūras izmaiņas telpā izraisa ievērojamu (saīdinājumā ar augstas temperatūras sildītājiem)  $\Delta t$  temperatūru starpību, kas ietekmē siltuma plūsmu no sildvirsmas. Ja periodiskas insolācijas rezultātā temperatūra telpā paaugstinās par 1K (no 20 līdz 21), siltuma plūsma no grīdas ar virsmas temperatūru 23°C samazināsies par 1/3.

**Att. 54.** KAN-therm Smart  
bezvadu temperatūras vadības  
elementi



## 5.2 Vadības un automātikas elementi

KAN-therm Sistēma piedāvā plašu virkni modernu ierīču, kas nodrošina atbilstošu siltumnesēja piegādi un efektīvu virsmas apsildes/dzesēšanas sistēmu vadību, gan manuālajā, gan automātiskajā režīmā. Vadības sistēmas var darboties vadu 230V vai 24V vai bezvadu (radio automātika) veidā.

### 5.2.1 KAN-therm sajaukšanas sistēmas

Virsmas ūdens sildītājiem ir nepieciešama zemāka temperatūra nekā radiatoriem. Maksimālai ūdens padeves temperatūrai nav jābūt augstākai par 55°C. Tāpēc ja radiatoru sistēma izmanto to pašu siltuma avotu, jāizmanto tādi risinājumi, kas ļauj samazināt padeves temperatūru. KAN-therm Sistēmā ir pieejamas iekārtas, kuru darbība ir balstīta uz padeves un atpakaļ gaitas ūdens sajaukšanu.

KAN-therm virsmas apsildes padevei var arī izmantot zemas temperatūras siltuma avotus, kā kondensācijas katli vai siltuma sūkņi.

Ņemot vērā sajaukšanas sistēmas darbības spektru, var izšķirt centrālās sajaukšanas sistēmas, kas apgādā visus virsmas sildītājus objektā, kas izvietoti atšķirīgos līmeņos un lokālās sajaukšanas sistēmas, kas apgādā ar siltumnesēju viena sadalītāja apkures lokus.

#### 5.2.1.1 Centrālās sajaukšanas sistēmas

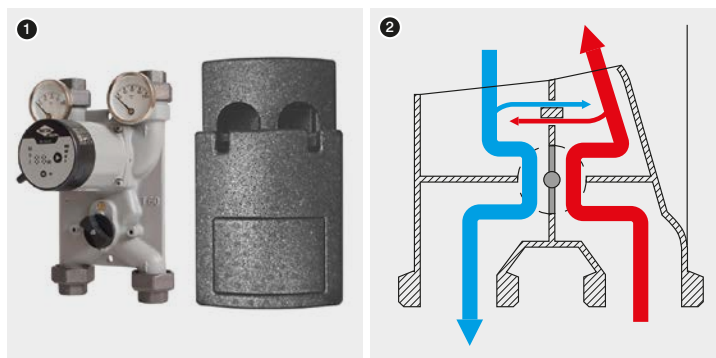
Centrālā sajaukšanas sistēma ir balstīta uz KAN-Bloc maisītāju ar četrcēļu vārstu un piedāvā divus siltumnesēja sagatavošanas veidus - ar automātisko vai pusautomātisko vadību.

KAN-Block T40 sajaukšanas sūkņēšanas bloks ar kompaktu konstrukciju ietver: četrcelju sajaukšanas vārstu, izplūdes vārstu, drošības vārstu, trīsceļu sūkni (U35 vai U55) un divus termometrus uz virsmas apsildes padeves un atpakaļ gaitas.

Visi ierīces savienojumi (ar 90 mm atstarpēm) ir aprīkoti ar GW1" skrūvēm. Sajaukšanas pakāpe tiek iestatīta manuāli vai automātiski, izmantojot SM4 pievadu.

Četrcelju maisītājs ir aprīkots ar regulējamu apvada aizvaru, kas atrodas starp zemas temperatūras sistēmas apkures ūdens padevi un atpakaļ gaiti. Apvada uzdevums ir aizsargāt instalāciju pret pārmērīgu padeves temperatūru.

1. KAN-Bloc maisītājs ar četrcelju vārstu termoizolācijas korpusā
2. KAN-Bloc maisītāja četrcelju vārsta darbības princips



KAN-Block tiek ievietots izolācijas korpusā, kas aizsargā pret siltuma zudumiem.



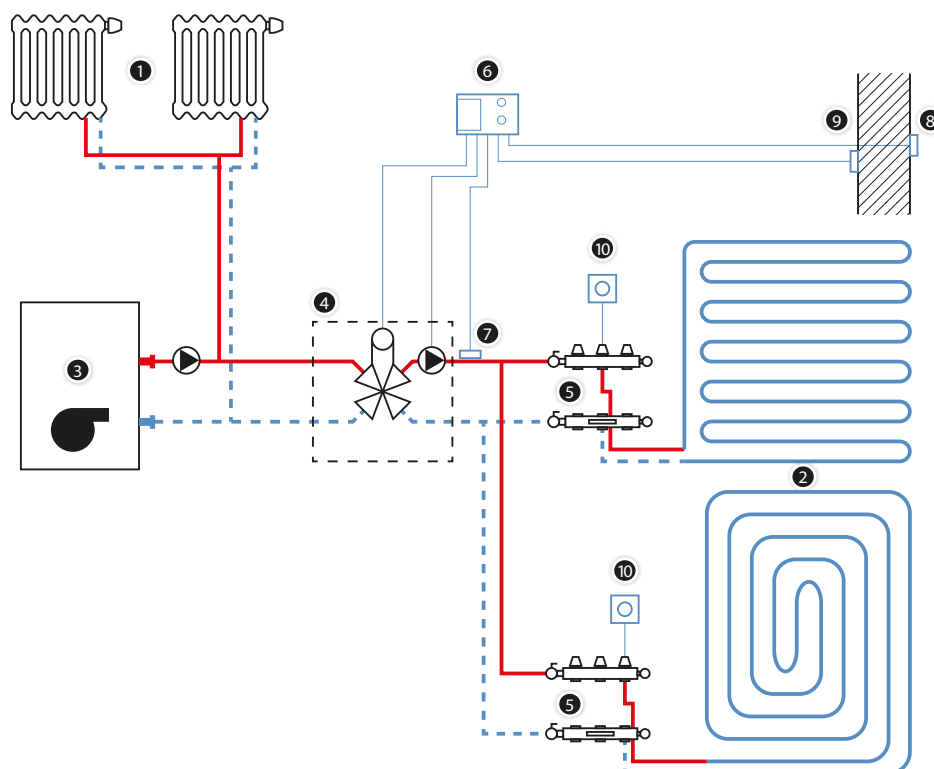
### Instrukcija "KAN-Bloc sajaukšanas sūkņēšanas sistēmas"

#### Sistēma ar automātisko vadību

Sastāv no KAN-Bloc sajaukšanas sistēmas, kas aprīkota ar SM4 pievadu, kuru kontrolē Lago Basic laikpāstākļu regulators, kas ietver ārējās temperatūras piespraužamu sensoru un apsildes sistēmas padeves temperatūras sensoru. Papildus sistēma var būt aprīkota ar iekšējās temperatūras sensoru (tālvadības sistēma), kas atrodas reprezentatīvajā telpā.

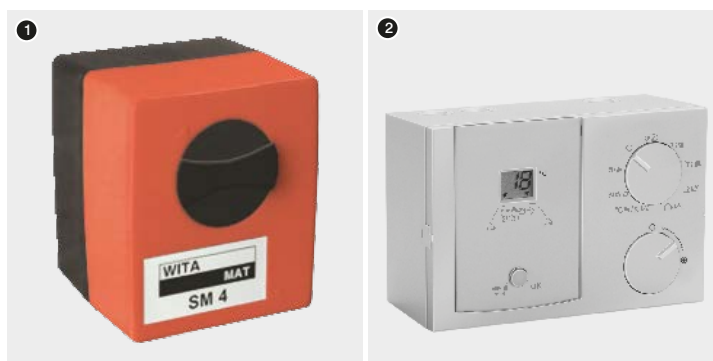
**Att. 55.** Centrālās sajaukšanas sistēmas shēma ar automātisko vadību

1. Augstas temperatūras apsilde
2. Grīdas/sienas apsilde
3. Siltuma avots
4. KAN-Bloc maisītājs ar četrcelju vārstu un SM4 pievadu
5. KAN-therm virsmas apsildes sadalītāji
6. KAN-therm laikpāstākļu regulators
7. Virsmas sistēmas padeves temperatūras sensors
8. Ārējās temperatūras sensors
9. Telpas temperatūras sensors ar tālvadību
10. Telpas termostati





**Att. 56.** KAN-therm centrālās sajaukšanas sistēmas vadības elementi (SM4 pievads (1) un laikpstākļu regulators (2))

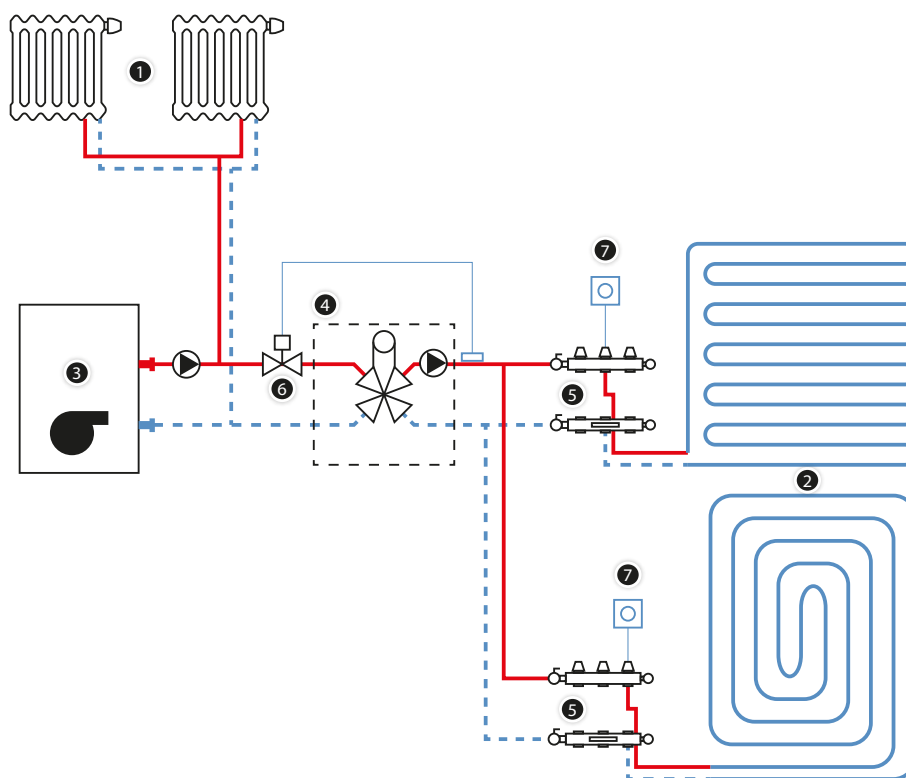


Laikapstākļu regulators regulē zemas temperatūras sistēmas padeves temperatūru atbilstoši ārējai temperatūrai, saskaņā ar apkures līknes diagrammu.

Sistēma veic kvalitatīvu vadību ar mainīgu padeves temperatūru, pie pastāvīgas siltumnesēja plūsmas. Šāda konfigurācija nav piemērota kondensācijas katliem.

**Att. 57.** Centrālā sajaukšanas sistēma ar pusautomātisko vadību

1. Augstas temperatūras apsilde
2. Grīdas/sienas apsilde
3. Siltuma avots
4. KAN-Bloc maisītājs ar četrcelšu vārstu
5. KAN-therm virsmas apsildes sadalītāji
6. Vārsts ar termostātisko galviņu un kapilāru ar piespraužamu sensoru
7. Telpas termostati



**Ierīču un sensoru uzstādīšana jāveic saskaņā ar pievienotām instrukcijām.**

#### Sistēma ar pusautomātisko vadību

Sastāv no KAN-Bloc sajaukšanas sistēmas ar termostātisko vārstu, kas uzstādīts uz katla padeves un aprīkots ar galviņu (pievadu) ar piespraužamu tālvadības sensoru (kapilārā). Vārsta uzdevums ir uzturēt virsmas apsildes sistēmas padeves temperatūru.

#### 5.2.1.2 KAN-therm lokālās sajaukšanas sistēmas

KAN-therm lokālās sajaukšanas sistēmas tiek izmantotas augstas temperatūras (radiatoru) instalācijās, gadījumā, kad viena sadalītāja spirāles jāapgādā ar siltumnesēju ar zemākiem parametriem. Padeves temperatūras samazināšana līdz virsmas apsildei atbilstošai temperatūrai ir balstīta uz sajaukšanu, izmantojot sūkņus. Tā ir nemainīgas temperatūras sistēma, kas izmanto kvantitatīvo vadību.

**Att. 58.** KAN-therm sūkņu sistēmas uzbūve

1. termostatisks vārsts ZT GW½"
2. vadības vārsts ZR GW½"
3. padeves sijas slēgvārsts G1"
4. atgriezes sijas slēgvārsts G1"
5. termometri ar ciparnīcu
6. sūknis bez blīvslēga Wilo-Yonos PARA
7. apvads ar vadības vārstu

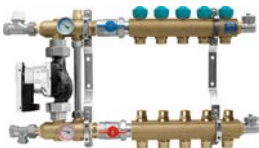


Sajaukšanas sistēma sastāv no sūkņa (atkarībā no versijas - trīspakāpju vai bezpakāpju elektroniskā), ZR vadības vārsta, regulējama apvada (by-pass), ZT termostatiskā vārsta, savienojumiem 1" sadalītājam un augstas temperatūras instalācijai un 2 termometriem.

Ir pieejami divi ierīču varianti: atsevišķas sūkņu sistēmas, kas darbojas ar jebkuriem virsmas apsildes sadalītājiem un sūkņu sistēmas, kas pievienotas KAN-therm sadalītājiem.

Atsevišķu sajaukšanas variantu uzbūve, uzstādīšana, palaišana un ekspluatācija ir aprakstīta instrukcijās. Instrukcijas ietver diagrammas ar sūkņu un ZR vadības vārsta raksturlielumiem.

## KAN-therm sūkņu sajaukšanas sistēmu raksturojums.

| Sajaukšanas sistēmas tips              | Sūknis                                                                                                                                              | Sadalītājs                                                                             |
|----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| Sūkņu sistēma ar sadalītāju Sērija 73E | <br>Wilo-Yonos PARA bezpakāpju, elektroniskais<br>2,5 m³/h – 6 m | komplektā 2 – 10 loki ar vadības vārstiem.<br>Komplektā 2 izplūdes atgaisošanas vārsti |
| Sūkņu sistēma ar sadalītāju Sērija 77E | <br>Wilo-Yonos PARA bezpakāpju, elektroniskais<br>2,5 m³/h – 6 m | komplektā 2 – 10 loki ar vadības vārstiem.<br>Komplektā 2 izplūdes atgaisošanas vārsti |
| Sūkņu sistēma K-803002                 | <br>Wilo-Yonos PARA bezpakāpju, elektroniskais<br>2,5 m³/h – 6 m | —                                                                                      |

Visas versijas ietver: sūkni, termostatisko vārstu G½", vadības vārstu G½", apvadu ar vadības vārstu, 2 pieslēgvārstus 1", 2 termometrus ar ciparnīcu

| Sajaukšanas sistēmas tips                                                                                                     | Sūkņi                                                                       | Sadalītājs |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|------------|
| <p>Sūkņu sistēma<br/>K-803003, K-803005</p>  | <p>Wilo-Yonos PARA<br/>bezpakāpi,<br/>elektroniskais<br/>2,5 m³/h – 6 m</p> | —          |

Ietver: sūkni, termostātisko trīscelju vārstu G1", 2 savienojuma skrūvju komplektus 1", 2 termometrus ar ciparnīcu

### KAN-therm lokālās sajaukšanas sistēmas darbība

Sistēmas darbība ir balstīta uz padeves (siltuma avots) un atpakaļ gaitas (spirāles) ūdens sajaukšanu. Daļu ūdens ar virsmas apsildei atbilstošu temperatūru sajaukšanas sūkņi nodod spirāļu padeves sadalītājam, citu daļu, caur ZR vadības vārstu, sistēmas padeves atpakaļ gaitas cauruļvadiem. Atbilstošā ūdens sajaukšanas pakāpe tiek panākta, regulējot ZR vadības vārstu.

Padeves ūdens pirms sajaukšanas plūst caur ZT termostātisko vārstu, ko var kontrolēt, izmantojot galviņu ar piespraužamu sensoru, kas atrodas uz spirāļu padeves sadalītāja sijas. Uz vārsta var iestatīt pastāvīgu virsmas apsildes padeves temperatūru.

Virsmas sildītāja jauda tiek regulēta, izmantojot termostātiskos vārstus, kas atrodas uz sadalītāja sijas un tiek kontrolēti ar elektropievadiem, kas savienoti ar telpas termostatiem.

Sistēmā iebūvēts apvads (by-pass) ar vadības vārstu aizsargā sūkni gadījumā, ja vienlaikus aizveras visi vārsti uz padeves sadalītāja un visas spirāles (piem. vienlaikus aizveras visi pievadi uz sadalītāja termostātiskajiem vārstiem.).

Šīs sistēmas nav piemērotas darbībai ar zemas temperatūras siltuma avotiem, piem. kondensācijas katliem.

Tāpēc darbībai ar zemas temperatūras siltuma avotiem mēs rekomendējam pielietot sajaukšanas sistēmas balstītas uz termostātiskiem trīscelju vārstiem.

### Darbības princips

Sajaukšanas sistēma saņem karsto ūdeni no instalācijas caur trīscelju termostātisko vārstu, kā arī no grīdas apsildes spirāļu atpakaļ gaitas (atpakaļ gaitas sija), pateicoties tam ūdenī, kurš tiek padots uz sadalītāja padeves siju (kas padod ūdeni uz grīdas apsildes spirāli) notiek sajaukšana un temperatūras samazināšana. Iebūvētais sūkņis nodrošina ūdens cirkulāciju virsmas instalācijā.

Ūdens atgriežas instalācijā caur atgriezes īscauruli.

Atbilstošā šķidra siltumnesēja sajaukšanas pakāpe tiek panākta, regulējot trīscelju termostātisku vārstu.

Gadījumā, ja uz visiem spirāļu lokiem tiek samontēti elektropievadi, vadības automātika jāapriko ar moduli, kurš izslēdz sūkni visu pievadu aizvēršanas momentā. Kā alternatīvu risinājumu, var atstāt vienu sadalītāja kontūru bez automātiskās vadības. Tas pasargā sūkni pret ūdens pumpēšanu uz slēgto instalāciju.

**!** Jāpievērš uzmanība pareizai sajaukšanas sistēmas pieslēgšanai instalācijas palikušai daļai. Sajaukšanas vārstu jāpievieno padeves cauruļvadam, atpakaļ gaitas īscaurule jāpievieno atgriezes cauruļvadam. Saliktas instalācijas gadījumā, var būt nepieciešams uzstādīt papildu droselējošu vārstu sūkņu grupas ievadā.

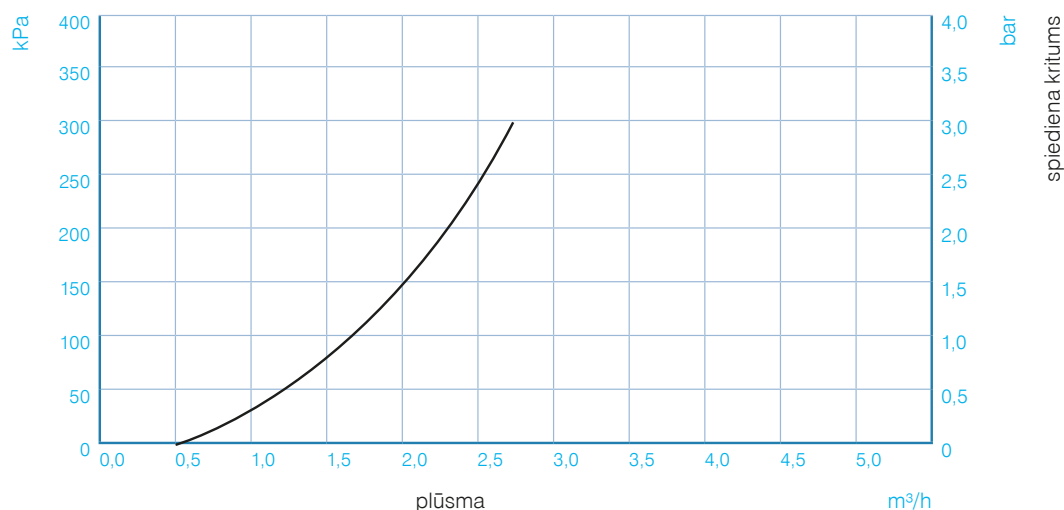
### Termostatiskas sajaukšanas vārsta regulācija

Lai uzstādītu vēlamo temperatūru pēc sajaukšanas, jānoņem plastmasas aizsargvāciņš no trīsceļa vārsta (ar klikšķi stiprināms) un jāizvēlas attiecīgais vārsta regulētāja stāvoklis:

| Iestatījums | Samaisīta ūdens temperatūra<br>ATM 363 | Samaisīta ūdens temperatūra<br>ATM 361 |
|-------------|----------------------------------------|----------------------------------------|
| 1           | 35 °C                                  | 20 °C                                  |
| 2           | 44 °C                                  | 25 °C                                  |
| 3           | 48 °C                                  | 30 °C                                  |
| 4           | 51 °C                                  | 34 °C                                  |
| 5           | 57 °C                                  | 38 °C                                  |
| 6           | 60 °C                                  | 43 °C                                  |

Temperatūras vērtības dotas ar precizitāti  $\pm 2$  °C.

Vārsta hidrauliskās raksturīknes attēlotas zemāk dotajā diagrammā:



### **!** Uzmanību!

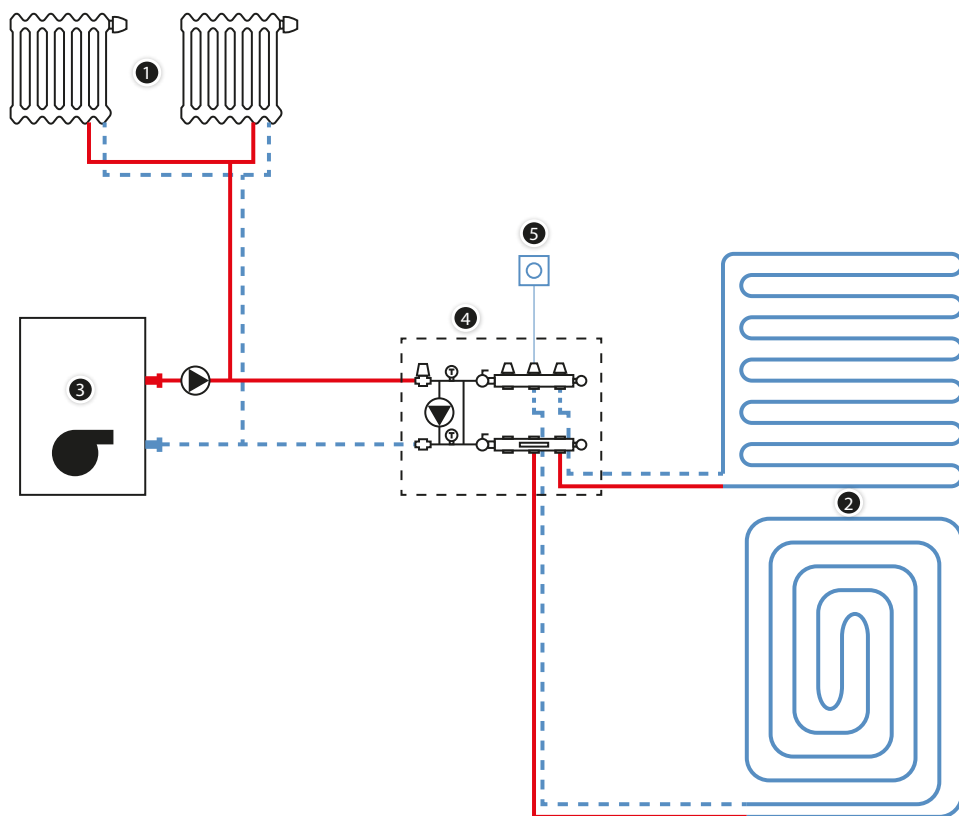
73E un 77E sērijas sajaukšanas sistēmu padeves un atpakaļ gaitas cauruļvadu pieslēguma vietās atšķiras no pieslēgumiem K-803002 sērijas sūkņu grupām (pieslēguma vietas un plūsmu virzieni attēloti zemāk dotajā shēmā).

Sūkņu grupas parasti tiek izmantotas ar nerūsējošiem sadalītājiem N75A un N75E.

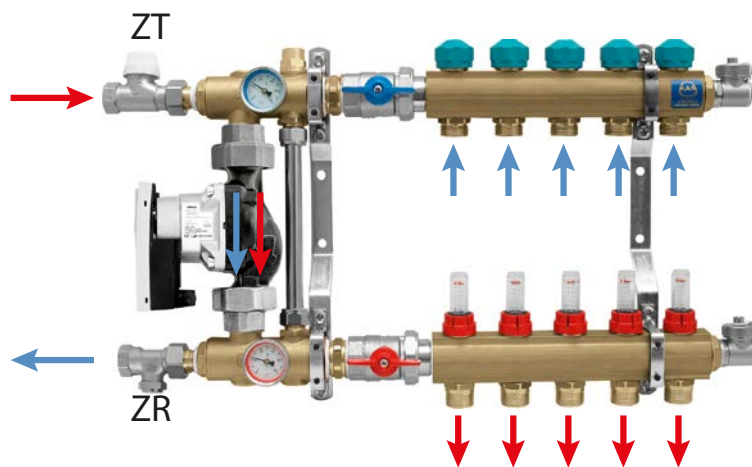
Lai tāda darbība būtu iespējama, jāmaina vietām (augša - apakša) sadalītāja sijas.

**Att. 59.** Lokālās sajaukšanas sistēma

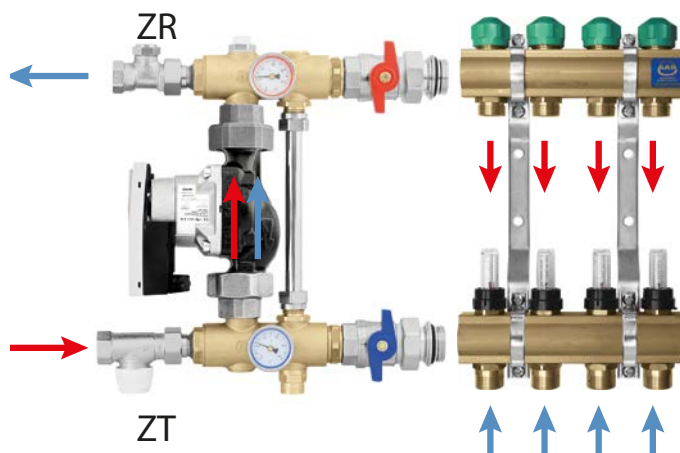
1. Augstas temperatūras apsilde
2. Grīdas/sienas apsilde
3. Siltuma avots
4. KAN-therm sajaukšanas sistēma, sūkņu, ar vadības vārstu, vārstu ar termostātisko galviņu ar kapilāru un piespraužamu sensoru
5. Telpas termostati



**Att. 60.** Sadalītājs ar sajaukšanas sistēmu 77E (vai 73E) – plūsmas virzieni



**Att. 61.** Sūkņu sistēma K-803002 ar sadalītāju 75A (vai 71A, 55A, 51A) – plūsmas virzieni



## 5.2.2 KAN-therm termostati un regulatori

KAN-therm Sistēma piedāvā virkni telpas termostatu un uzlabotu nedēļas regulatoru. Šīs ierīces ir pieejamas vadu (230 un 24 V) un bezvadu variantos. Ierīces 24V izmantojamas, ja nepieciešams drošs spriegums (piem. telpās ar paaugstinātu mitrumu), kā arī ēkās, kur elektroinstalācijas nav aprīkotas ar aizsardzību pret elektriskās strāvas triecieniem.

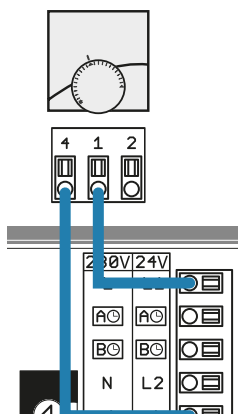
### 5.2.2.1 KAN-therm vadu termostati

#### Bimetāla telpas termostats 230V/24V



Bimetāla telpas termostats Basic ir paredzēts izpildelementu vadībai - elektropievadi KAN-therm virsmas apsildes sistēmās, un nodrošina individuālu temperatūras vadību telpā. Termostatu var uzstādīt zemapmetuma kārbā vai tieši pie sienas. Ierīce var darboties gan 24V, gan 230V instalācijā.

**Att. 62.** Bimetāla termostata spaiļu un pieslēguma shēma 24 – 230V (0.6107) Basic spaiļu blokam



#### Basic telpas termostats 230V/24V



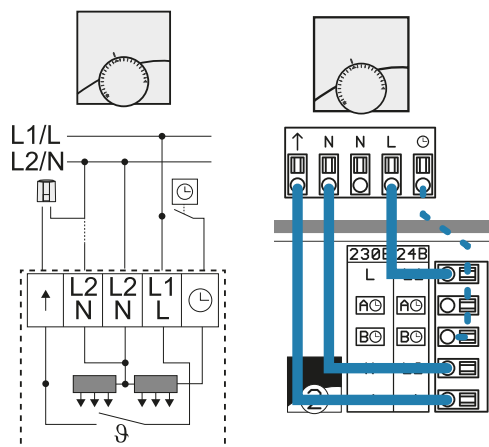


Elektroniskais telpas termostats Basic ir paredzēts izpildelementu vadībai - elektropievadi KAN-therm virsmas apsildes sistēmās, un nodrošina individuālu temperatūras vadību telpā. Termostatu var uzstādīt zemapmetuma kārbā vai tieši pie sienas. Ir pieejams 24V vai 230V versijā.

#### Termostats ir aprīkots ar šādām funkcijām:

- temperatūras regulēšana - no 2K līdz 2K,
- temperatūras samazināšana par 4K, izmantojot ārējo pulksteni,
- darbības signalizācija (apsilde) ar LED diodi,
- temperatūras iestatīšanas diapazons ierobežotājs,
- aizsardzība pret elektroinstalācijas pārslodzi.

**Att. 63.** Basic 230/24V termostata spaiļu un pieslēguma shēma Basic spaiļu blokam (ar periodisku temperatūras samazinājumu, izmantojot pulksteni)



#### Instrukcija "Telpas termostats Basic 230V/24V K- 800100/800101"

#### Basic telpas termostats apsilde/dzesēšana 230V/24V

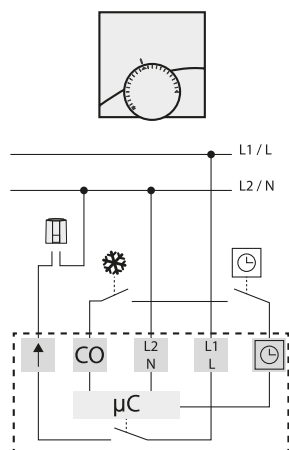


Elektroniskais telpas termostats apsilde/dzesēšana Basic ir paredzēts izpildelementu vadībai - elektropievadi KAN-therm virsmas apsildes un dzesēšanas sistēmās, un nodrošina individuālu temperatūras vadību telpā. Termostatu var uzstādīt zemapmetuma kārbā vai tieši pie sienas. Ir pieejams 24V vai 230V versijā.

#### Termostats ir aprīkots ar šādām funkcijām:

- temperatūras regulēšana - no 2K līdz 2K,
- temperatūras samazināšana par 4K, izmantojot ārējo pulksteni,
- temperatūras iestatīšanas diapazons ierobežotājs,
- aizsardzība pret elektroinstalācijas pārslodzi.

**Att. 64.** Basic 230/230V apsildes/dzesēšanas termostata spaiļu un pieslēguma shēma Basic spaiļu blokam (ar iespēju periodiski samazināt temperatūru, izmantojot pulksteni)



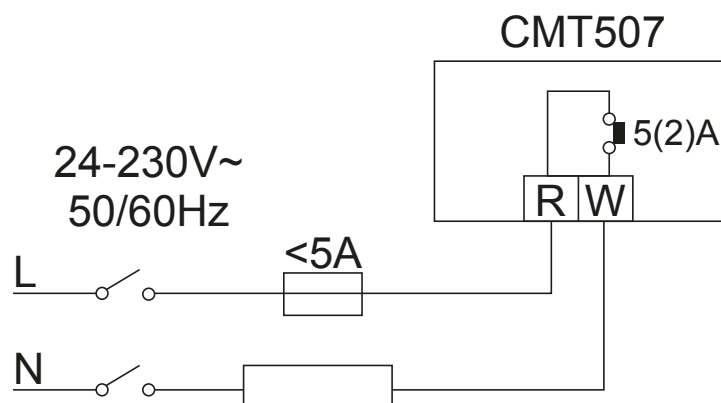
Instrukcija "Telpas termostats apsilde/dzesēšana Basic 230V/24V K-800035/800036"

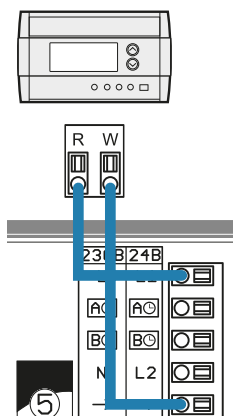
Nedēļas regulators 24/230V



Elektroniskais termostats ar displeju, paredzēts temperatūras vadībai telpā, ar nedēļas programēšanas funkciju. Ļauj regulēt temperatūru manuāli un automātiski. Darbojas ar spaiļu blokiem Basic 230V / 24V.

**Att. 65.** Nedēļas regulatora 24 – 230V spaiļu un pieslēguma shēma Basic spaiļu blokam





### Instrukcija „Programmējams regulators CM 507 K-800201”

Nedēļas termostats ar grīdas sensoru 230V.



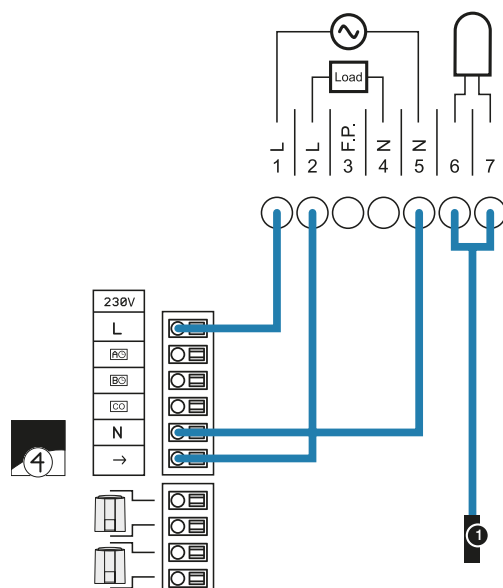
Šis termostats nodrošina individuālu temperatūras vadību telpā ar nedēļas programmēšanas iespēju, dod iespēju ieprogrammēt 4 laikus dienā. Ir aprīkots ar grīdas temperatūras sensoru. Darbojas 3 vadības režīmos: A – gaisa temperatūra telpā, F – grīdas temperatūra, AF – gaisa un grīdas temperatūra. Termostats var darboties manuālās un automātiskās vadības režīmā, ar komfortablas un ekonomiskas temperatūras programmām. Var darboties ar Basic spaiļu blokiem 230V.



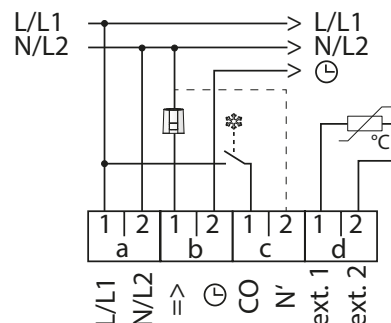
### Instrukcija "Programmējams termostats TH232-AF-230"

Att. 66. TH232-AF nedēļas termostata spaiļu un pieslēguma shēma

1. Grīdas temperatūras sensors



## Elektroniskais nedēļas termostats Basic ar LCD displeju apsildes/dzesēšanas sistēmām, 230V vai 24V



Ļauj vadīt temperatūras režīmu telpā individuāli. Termostatom ir nedēļas programmēšanas funkcija. Ir aprīkots ar grīdas temperatūras sensora piespraudi. Termostatom ir manuālās un automātiskās vadības režīmi, diennakts režīms un īpašas "Lifestyle" funkcijas.

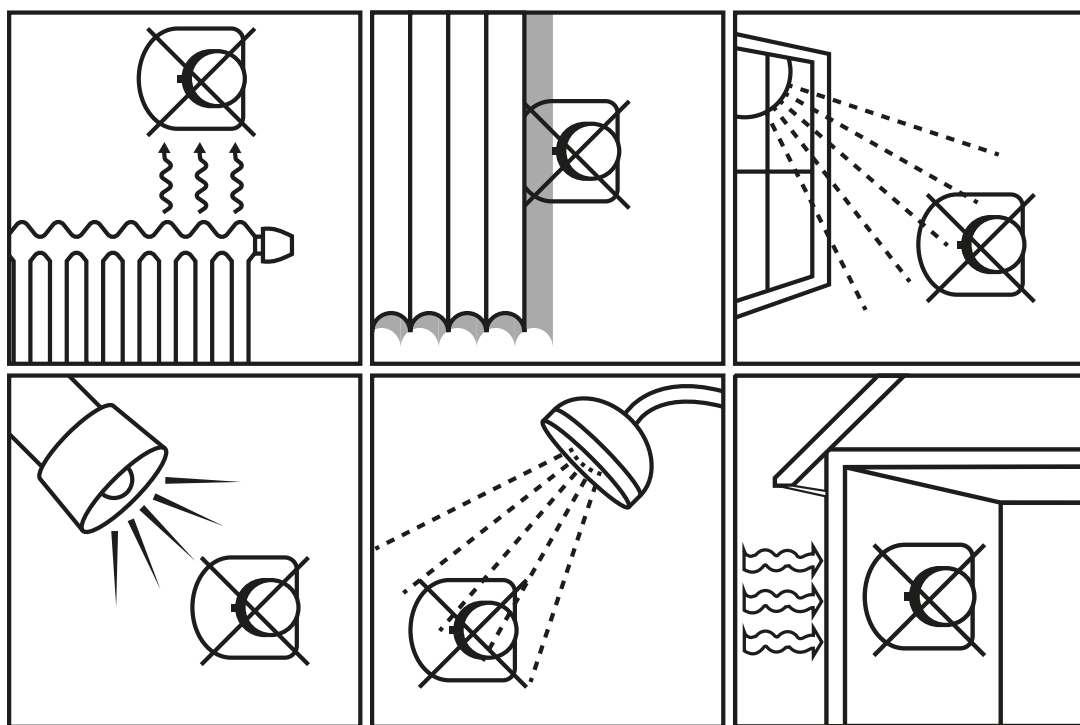
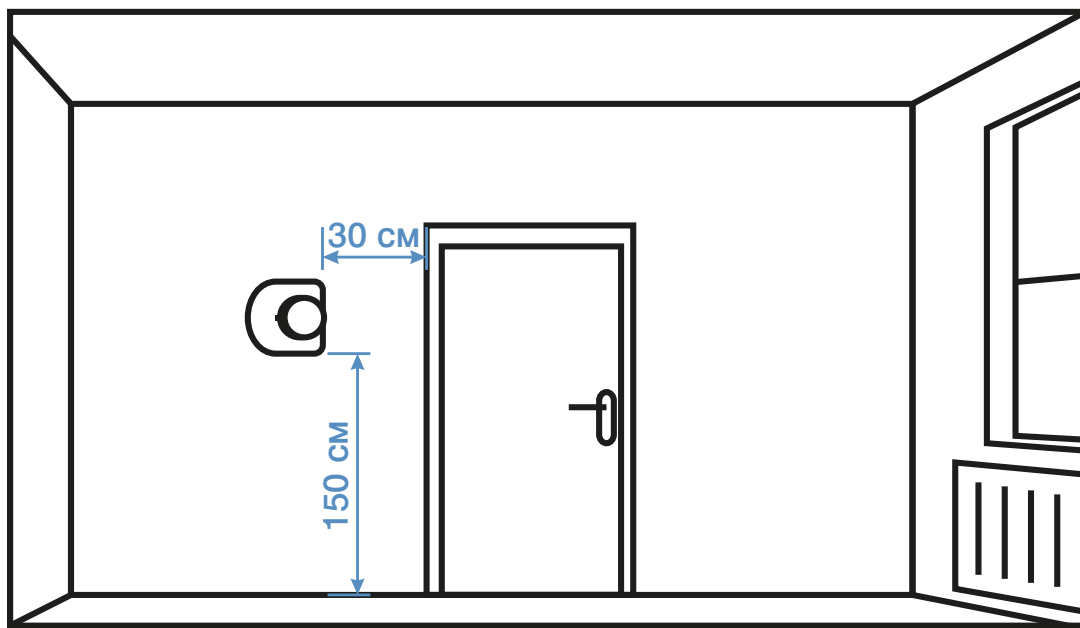
### Termostatu 230V/24V galvenie tehniskie parametri

#### KAN-therm vadu termostati un regulatori 24/230V

| Tips/modelis:                                                      |                                                                                     | Īpašības un funkcijas |           |                                                          |                                      |                           |                  |                                                                                            | Savienojamība |
|--------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------|----------------------------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
|                                                                    |                                                                                     | Maks. pievadu skaits  | Dzesēšana | Programmēšana                                            | Regulēšanas diapazons °C             | Temperatūras samazināšana | Temp. regulēšana | Spaiļu bloki LE                                                                            |               |
| Bimetāla telpas termostats 24/230V                                 |  | 10                    | —         | —                                                        | 5–30                                 |                           |                  | LE Basic 24/230V                                                                           |               |
| Elektroniskais telpas termostats (ar diodi) Basic 24/230V          |  | 10                    | —         | —                                                        | 10–28                                | 4K                        | +/-2K            | LE Basic 24/230V<br>LE Basic ar sūkņa moduli 24/230V                                       |               |
| Elektroniskais telpas termostats (apsilde/dzesēšana) Basic 24/230V |  | 10/3W                 | jā        | —                                                        | 10–28                                | 4K                        | +/-2K            | LE Basic 24/230V<br>apsilde/dzesēšana                                                      |               |
| Nedēļas regulators 24/230V                                         |  | 10                    | —         | 7 dienu ar 24 izmaiņām dienā, divos temperatūras līmeņos | 5 - 28                               | -                         | +/- 0,5K         | LE Basic 24/230V                                                                           |               |
| Termostati 24/230V apsilde/ dzesēšana LCD                          |  |                       | jā        | 7 dienu ar 24 izmaiņām dienā, divos temperatūras līmeņos | 5–30                                 | 2K                        | +/- 0,2K         | LE Basic 24/230V<br>LE Basic ar sūkņa moduli 24/230V<br>LE Basic 24/230V apsilde/dzesēšana |               |
| Termostati 230V nedēļas regulatoris ar grīdas sensoriem            |  | 15                    | —         | 7 dienu ar 4 izmaiņām dienā                              | gaiss:<br>5 - 30<br>grīda:<br>5 - 40 | -                         | -                | LE Basic 230V                                                                              |               |

## KAN-therm montāžas noteikumi

Termostatu uzstādīšanas vietas ir parādītas attēlos.



Termostatu uzstādīšana jāveic saskaņā ar pievienotām instrukcijām.



**Visas instrukcijas ir pieejamas mājas lapā [en.kan-therm.com](http://en.kan-therm.com)**

Elektrības kabeļu dzīslu skaitam un šķērsgriezumam jāatbilst produkta instrukcijā sniegtajai informācijai.

Visi elektroinstalācijas darbi jāveic personām ar atbilstošu kvalifikāciju.

## 5.2.3 KAN-therm vadu spaiļu bloki

KAN-therm savienojuma spaiļu bloki ļauj ātri un ērti vienā vietā (piem. instalācijas skapī virs sadaļtāja) pieslēgt pievadus, termostatus, vadības pulkstenis un strāvas padevi (230 vai 24V). Daži spaiļu bloku modeļi ir pieejami ar sūkņa moduli, kas kontrolē sajaukšanas sistēmas sūkņa darbību. Visi spaiļu bloku modeļi darbojas ar KAN-therm Smart termoelektriskām piedziņām 230V/24V.

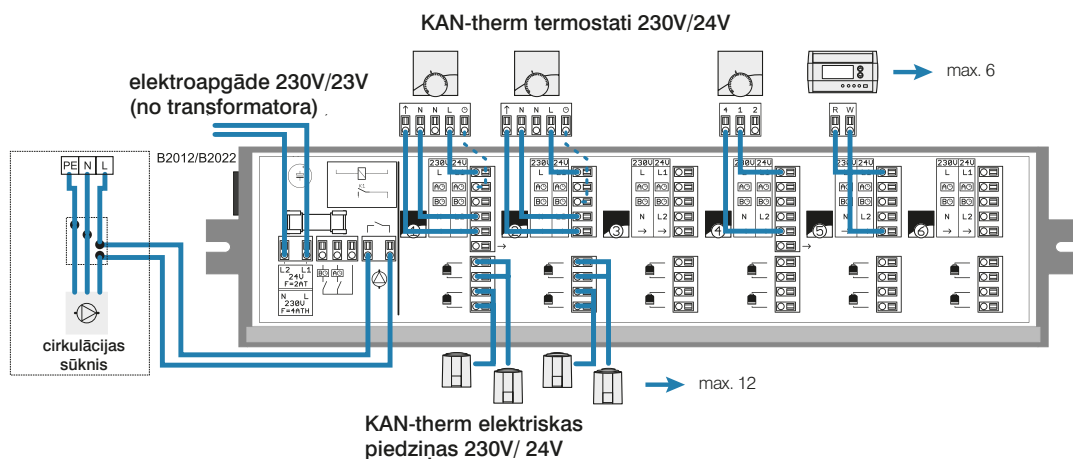
### 5.2.3.1 Basic spaiļu bloki 230V/24V

Versijā ar iebūvētu sūkņa moduli vai bez tā, iespējams pieslēgt līdz 6 termostatiem un līdz 12 piedziņām. Bloks veic apsildes funkciju.

Att. 67. Basic spaiļu bloki 230V / 24V

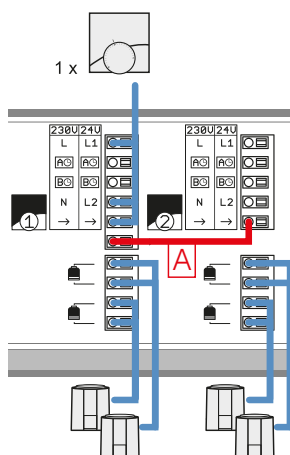


Att. 68. Basic spaiļu bloka 230V/24V konfigurācijas ar sūkņa moduli



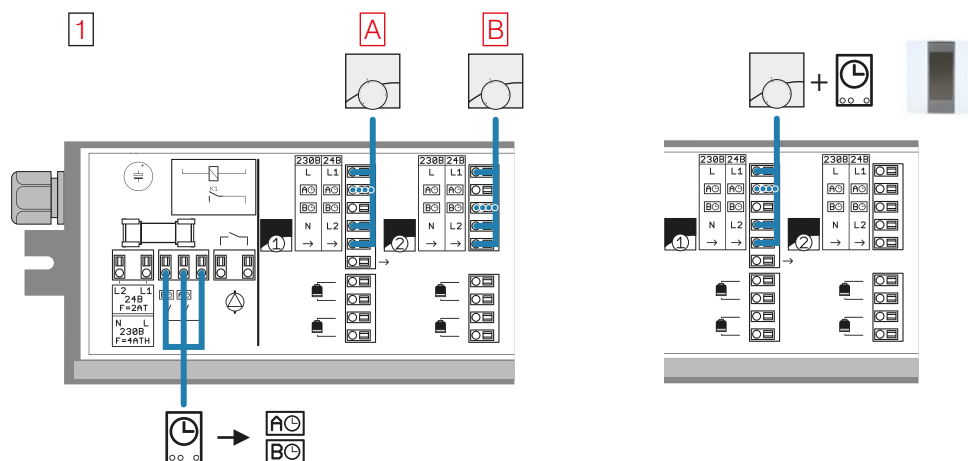
Standarta variantā termostats var kontrolēt vienu vai divas piedziņas. Izmantojot tiltslēgu (A), viens termostats var apkalpot 3 vai 4 piedziņas.

Att. 69. 3 vai 4 pievadu pieslēgums ar termoregulāciju





Att. 70. Laika vadības ierīču pieslēgšana

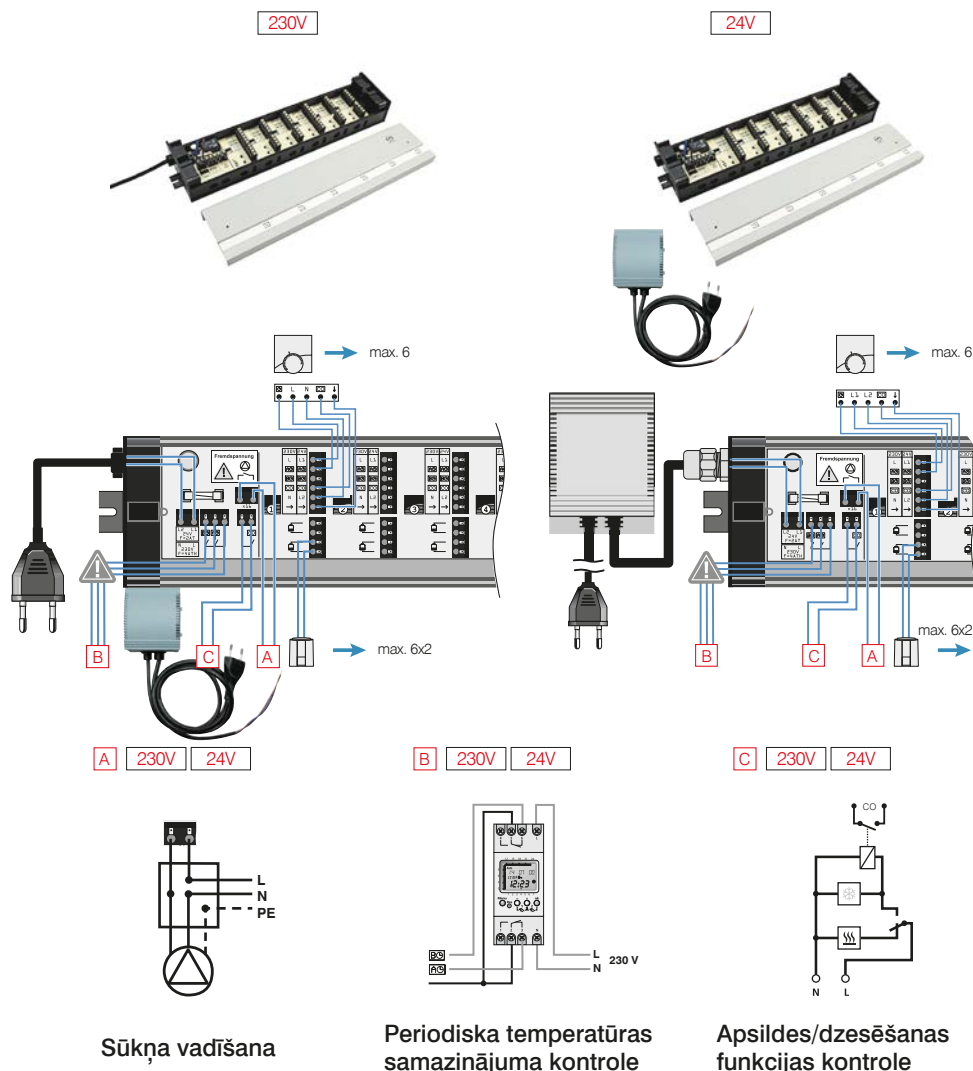


Bloka uzstādīšanas un konfigurācijas instrukcija "Basic spaiļu bloks 230/24V"

### 5.2.3.2 Basic spaiļu bloks apsildei un dzesēšanai 230V / 24V

Ietver sūkņa moduli, var apkalpot līdz 6 termostatiem un līdz 12 piedziņām. Spaiļu bloks ļauj pieslēgt ārējo laika regulatoru (piem. divkanālu digitālo vadības pulksteni Basic), ar kuru var iestatīt periodisku apsildes jaudas samazinājumu visos kontūros vai divos autonomos kontūros A un B. Spaiļu bloks standarta variantā veic apsildes funkciju, izmantojot apsildes/dzesēšanas termostatus ir iespējama dzesēšanas funkcija.

Att. 71. Basic apsildes/dzesēšanas spaiļu bloka 230V/24V konfigurācija ar sūkņa moduli



Bloka uzstādīšanas un konfigurācijas instrukcija "Basic apsildes/dzesēšanas spaiļu bloks ar sūkņa moduli 230/24V"

### 5.2.3.3 Vadu spaiļu bloku 230V/24V galvenie tehniskie parametri un funkcijas

#### KAN-therm spaiļu bloki (LE) 230V

| Tips/modelis                                                                                                      | Īpašības un funkcijas   |                       |                   |                                 |                   |                                 | Savienojamība |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-----------------------|-------------------|---------------------------------|-------------------|---------------------------------|---------------|
|                                                                                                                   | Maks. termostatu skaits | Maks. piedziņu skaits | Sūkņa pieslēgšana | Diennakts pulksteņa pieslēgšana | Apsilde/dzesēšana | TP telpas termostati            |               |
| LE 230V Basic                    | 6                       | 12                    | —                 | jā<br>2 program-<br>mas         | —                 | TP Basic 230V                   |               |
| LE 230V ar sūkņa moduli Basic    | 6                       | 12                    | jā                | jā<br>2 program-<br>mas         | —                 | TP Basic 230V                   |               |
| LE 230V apsilde/dzesēšana Basic  | 6                       | 12                    | jā                | jā<br>2 program-<br>mas         | jā                | TP Basic apsilde/dzesēšana 230V |               |

Spaiļu bloki darbojas ar KAN-therm Smart piedzinam 230V.

#### KAN-therm spaiļu bloki (LE) 24V

| Tips/modelis                                                                                                                       | Īpašības un funkcijas   |                       |                   |                                 |                   |                                | Savienojamība |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-----------------------|-------------------|---------------------------------|-------------------|--------------------------------|---------------|
|                                                                                                                                    | Maks. termostatu skaits | Maks. piedziņu skaits | Sūkņa pieslēgšana | Diennakts pulksteņa pieslēgšana | Apsilde/dzesēšana | TP telpas termostati           |               |
| LE 24V Basic                                    | 6                       | 12                    | —                 | jā<br>2 program-<br>mas         | —                 | TP Basic 24V                   |               |
| LE 24V ar sūkņa moduli Basic                    | 6                       | 12                    | jā                | jā<br>2 program-<br>mas         | —                 | TP Basic 24V                   |               |
| LE 24V apsilde/dzesēšana Basic Basic            | 6                       | 12                    | jā                | jā<br>2 program-<br>mas         | jā                | TP Basic apsilde/dzesēšana 24V |               |
|  transformators 24V visiem Basic spaiļu blokiem |                         |                       |                   |                                 |                   |                                |               |

Spaiļu bloki uzstādīšana jāveic saskaņā ar pievienotām instrukcijām.



### **Visas instrukcijas ir pieejamas mājas lapā [en.kan-therm.com](http://en.kan-therm.com)**

Elektrības kabeļu uzgaļu apstrādei, uzstādīšanai spaiļu bloku spailēs, kā arī kabeļu šķērssgriezumiem jāatbilst produkta instrukcijā sniegtajai informācijai.

Visi elektroinstalācijas darbi jāveic personām ar atbilstošu kvalifikāciju.

## **5.2.4 KAN-therm Smart bezvadu automātikas sistēma**

### **5.2.4.1 Vispārīgā informācija**

KAN-therm SMART Sistēmas ierīces pieder jaunajai vadības automātikas elementu paaudzei, kas piedāvā vēl nebijušas funkcijas un vadības iespējas. Sistēma ļauj kontrolēt un regulēt apkures un dzesēšanas sistēmu temperatūru un citus parametrus, lai nodrošinātu optimālu komfortu telpās. Sistēmai ir virkne progresīvu papildu funkciju, kas padara apkures sistēmas ekspluatāciju un vadību īpaši veiksmīgu, energoefektīvu un lietotājam draudzīgu.

#### **Komplektā ietilpst:**

- vairākfunkciju, bezvadu spaiļu bloki ar iespēju pieslēgt Internetam un microSD ligzdām,
- eleganti, intuitīvi bezvadu telpas termostati ar lielu LCD displeju,
- uzticami, energoefektīvi termoelektriskie pievadi.

**Att. 72.** KAN-therm Smart bezvadu vadības elementi



KAN-therm Smart ir multifunkcionāla sistēma, kas bez temperatūras kontroles un regulēšanas dažādās apkures zonās, ļauj arī pārslēgt apkures/dzesēšanas režīmus, vadīt siltuma avotu un sūkņu darbību, kontrolēt gaisa mitrumu dzesēšanas režīmā. Sistēmas bloki ļauj arī pieslēgt temperatūras ierobežotāju un ārējo vadības pulksteni. Sistēma piedāvā arī tādas funkcijas, kā: sūkņa un vārstu aizsardzība (periodiska ieslēgšana ilgākas dīkstāves laika posmos), aizsardzība pret salu vai pārāk mēģu kritisko temperatūru.

Pateicoties radio tehnikai, lielajām iekārtām ar 2 vai 3 KAN-therm Smart spaiļu blokiem ir iespēja apvienot tās vienā sistēmā, nodrošinot savstarpējo bezvadu savienojumu.

#### **KAN-therm SMART bezvadu spaiļu bloki ar LAN savienojumu**

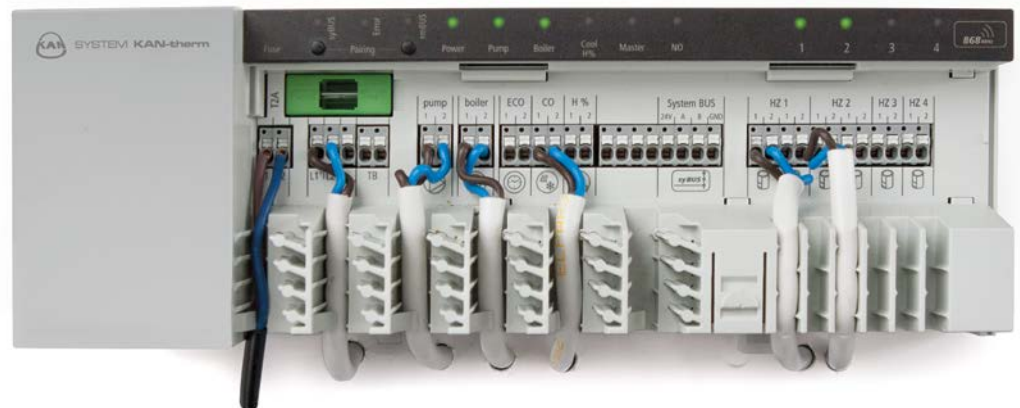
- Bezvadu tehnoloģija 868 MHz divvirzienu,
- Versijas 230V vai 24V (ar transformatoru),
- iespēja pieslēgt līdz 12 termostatiem un līdz 18 piedziņām,

- Apkures un dzesēšanas funkcija standarta variantā,
- Sadalītāja sūkņu un vārstu aizsardzības funkcija, aizsardzība pret salu, drošības temperatūras ierobežotājs, avārijas režīms,
- Pievadu darbības režīmu izvēle: NC (parasti slēgts ) vai NO (parasti atvērts),
- microSD karšu lasītājs,
- Ethernet RJ 45 ligzda (Interneta pieslēgumam),
- Iespēja pieslēgt papildus iekārtas: sūkņa moduli, rasas punkta sensoru, ārējo pulksteni, papildus siltuma avotu,
- Skaidra darbības statusa attēlošana, izmantojot LED diodes,
- Rādiuss telpās līdz 25 m,
- „Start SMART” funkcija - iespēja ieslēgt automātisko sistēmas pielāgošanu telpā/objektā esošajiem apstākļiem,
- Konfigurācija, izmantojot microSD karti, caur programmēšanas interfeisu tīkla versijā un no bezvadu termostata,
- Iespēja vienkārši un viegli paplašināt sistēmu un ātri atjaunot iestatījumus (tīklā vai ar microSD karti).

**Att. 73.** Bezvadu spaiļu bloka skats (230V versija)



**Att. 74.** Skaidrs spaiļu bloka darbības stāvokļa attēlojums, vienkārša un droša pievadu un ārējo ierīču pieslēgšana.



## KAN-therm Smart bezvadu spaiļu bloku tehniskie parametri

|                                         | Spaiļu bloki 230V                               |              |              | Spaiļu bloki 24V                                |              |              |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------|--------------|--------------|-------------------------------------------------|--------------|--------------|
| Apkures zonu (termostatu) skaits        | 4                                               | 8            | 12           | 4                                               | 8            | 12           |
| Piedziņu skaits                         | 2×2+2×1                                         | 4×2+4×1      | 6×2+6×1      | 2×2+2×1                                         | 4×2+4×1      | 6×2+6×1      |
| Visu piedziņu maksimālā nominālā slodze | 24 W                                            |              |              |                                                 |              |              |
| Darba spiediens                         | 230 V / ±15% / 50 Hz                            |              |              | 24 V / ±20% / 50 Hz                             |              |              |
| Tīkla savienojumi                       | Savienojuma spaiļes NYM 3 × 1,5 mm <sup>2</sup> |              |              | Sistēmas transformators ar elektroīkla spraudni |              |              |
| Izmēri                                  | 225×52×75 mm                                    | 290×52×75 mm | 355×52×75 mm | 305×52×75 mm                                    | 370×52×75 mm | 435×52×75 mm |
| Bezvadu tehnoloģija                     | 868 MHz, divvirzienu                            |              |              |                                                 |              |              |
| Darbības rādiuss                        | 25 m telpās / 250m ārpusē                       |              |              |                                                 |              |              |

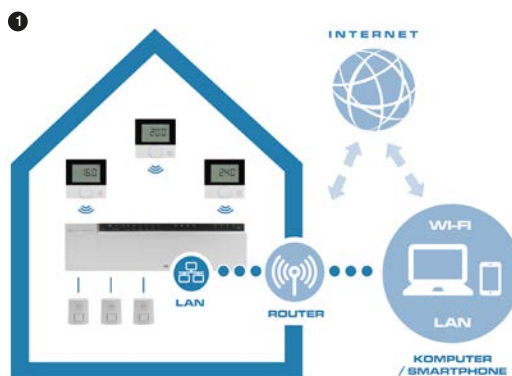
### Sistēmas konfigurācija

Spaiļu bloki ir aprīkoti ar RJ45 savienojumu un integrēto tīmekļa serveri, kas ļauj kontrolēt un konfigurēt sistēmu, izmantojot datoru un tiešsaistē. Ierīce var būt pievienota mājas tīklam vai tieši datoram, izmantojot tīkla kabeli. Spaiļu blokam ir arī microSD atmiņas kartes ligzda, kas ļauj atjaunot vai personalizēt sistēmas iestatījumus. Sistēmu var konfigurēt dažādos veidos:

- Konfigurācija, izmantojot microSD karti. Izmantojot datoru un intuitīvu KAN-therm EZR Manager programmu var personalizēt konfigurācijas iestatījumus, kurus ar microSD atmiņas karti var ielādēt spaiļu blokā ar karšu laistīju.
- Spaiļu bloka tālvadības konfigurācija caur Internetu vai mājas tīklu, izmantojot KAN-therm EZR Manager programmas interfeisu.
- Tiešā konfigurācija KAN-therm Smart termostata bazvadu vadības režīmā (izmantojot LCD displeju).

1. KAN-therm Smart Sistēma – iestatījumu konfigurācija caur Internetu vai mājas tīklu

2. Iestatījumu konfigurācija, izmantojot portatīvo microSD atmiņas karti



Katrā gadījumā sistēmas konfigurācija un apkalpošana ir lietotājam draudzīga, daudzi procesi notiek automātiski un iestatīšana, izmantojot termostatu vai KAN-therm EZR Manager programmu ir automatiska. Sistēmas paplašināšana un spaiļu bloka iestatījumu atjaunošana ir arī ļoti vienkārša.

Konfigurācijas procedūra visos minētajos gadījumos ir aprakstīta spaiļu bloka instrukcijā.



**Spaiļu bloka uzstādīšanas un konfigurācijas instrukcija "LAN KAN-therm Smart bezvadu spaiļu bloks 230/24V".**

#### 5.2.4.2 KAN-therm Smart bezvadu telpas termostats



Bezvadu telpas termostats ar LCD displeju ir radio ierīce, kas kontrolē KAN-therm Smart spaiļu bloku (24 V vai 230V). Tas ir paredzēts telpas temperatūras fiksēšanai un vēlamās temperatūras iestatīšanai tam paredzētajā apkures zonā.

- Moderns un elegants dizains, augstas kvalitātes materiāls, kas ir izturīgs pret skrāpējumiem,
- Ierīcei ir nelieli izmēri 85×85×22 mm,
- Liels (60×40 mm), skaidrs LCD displejs ar apgaismojumu,
- Sakaru sistēma, kas ir balstīta uz piktogrammām, un bīdāmā poga nodrošina vienkāršu vadību,
- Ļoti zems enerģijas patēriņš - baterija kalpo vairāk nekā 2 gadus,
- Iespēja pieslēgt grīdas temperatūras sensoru,
- Divvirzienu radio datu pārraide, rādiuss līdz 25 m,
- Ērtu un drošu lietošanu nodrošina trīs līmeņu IZVĒLNE: lietotāja funkcijas, lietotāja iestatījumu parametri, ražotāja (servisa) iestatījumi,
- Daudz noderīgu funkciju, tai skaitā bērnu piekļuves bloķēšana, drošības režīms, dienas/nakts darbības režīms, „Party”, „Atvaļinājums” funkcijas,
- Virkne parametru iestatījumu - temperatūra (apkure/dzesēšana, temperatūras samazinājums), laiks, programmas,
- Vadība ar pogu.

Att. 75. Skaidrs un intuitīvs paziņojumu un funkciju attēlojums



- |                               |                      |
|-------------------------------|----------------------|
| Lietotāja funkcijas           | Automātiskais režīms |
| Lietotāja uzstādījumi         | Dienas režīms        |
| Ražotāja uzstādījumi          | Nakts režīms         |
| Kļūdas paziņojums             | Rasas punkts         |
| Bērnu piekļuves bloķēšana     | Dzesēšana            |
| Zems bateriju uzlades līmenis | Apkure               |
| Izslēgt                       | Klātbūtne mājās      |
| Bezvadu režīms                | Viesības             |
|                               | Atvaļinājuma režīms  |

#### KAN-therm Smart bezvadu termostata tehniskie parametri

|                                     |                                 |
|-------------------------------------|---------------------------------|
| Strāvas padeve                      | 2 x LR03/AAA                    |
| Bezvadu tehnoloģija                 | 868 MHz, divvirzienu            |
| Darbības rādiuss                    | 25 m telpās                     |
| Izmēri                              | 86 x 86 x 26,5 mm               |
| Temperatūras iestatīšanas diapazons | 5 līdz 30°C                     |
| Iestatītās temp. izšķirtspēja       | 0,2 K                           |
| Temperatūras mērīšanas diapazons    | 0 līdz 40°C (iekšējais sensors) |



#### Termostata uzstādīšanas un vadības instrukcija „KAN-therm Smart bezvadu termostats ar LCD”

Prasības attiecībā uz KAN-therm Smart bezvadu telpas termostatu montāžu un atrašanās vietu ir tādas pašas, kā vadu termostatiem (skat. nodaļā KAN-therm termostati).

## 5.2.5 KAN-therm Smart elektropiedziņas 230V / 24V



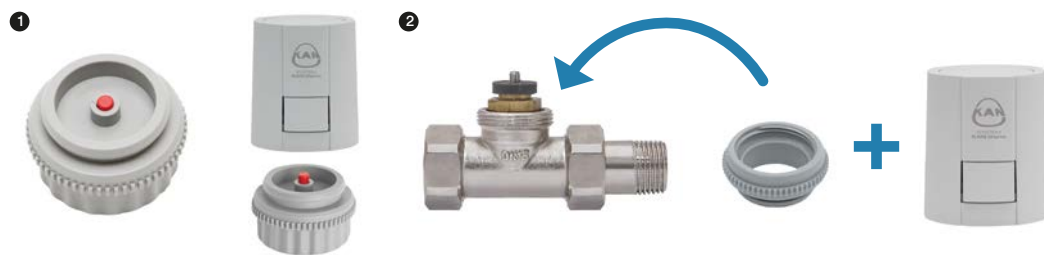
KAN-therm Smart piedziņas ir modernas termoelektriskas piedziņas, kas ir paredzēti vārstu atvēršanai un aizvēršanai virsmu apsildes un dzesēšanas sistēmas ķēdēs. Darbojas, izmantojot savienojuma spaiļu blokus, ar telpas temperatūras regulēšanas termostatiem. Tiek uzstādīti uz (termostatiskajiem) slēgvārstiem 71A, 75A, 73A, 77A sērijas KAN-therm grīdas apkures sistēmas sadalītājā. Piedziņa var tikt uzstādīta arī uz termostatiskā vārsta, kas atrodas uz sajaukšanas sūkņu sistēmas padeves. Tad kalpo kā izpildmehānisms, kas vada (caur regulatoru - termostatu) visas sadalītājam pieslēgtās ķēdes - piemēro, kad visi apkures loki atrodas vienā un tajā pašā telpā.

- Pieejami 230V vai 24V versijā,
- „First Open” funkcija atvieglo piedziņas uzstādīšanu un spiediena pārbaudes veikšanu,
- Iespēja izvēlēties starp NC vai NO pievadiem,
- Ātrā uzstādīšana, izmantojot KAN-therm M28×1,5 vai M30×1,5 adapterus,
- Drošs stiprinājums ar trīspunktu bloķēšanas sistēmu,
- Piedziņas kalibrēšana - automātiskā pielāgošana pievadam,
- Piedziņas darbības statusa attēlošana,
- Piedziņas uzstādīšana jebkurā pozīcijā,
- 100% aizsardzība pret ūdeni un mitrumu,
- Energoefektivitāte - elektroenerģijas patēriņš tikai 1W,

Piedziņas tiek uzstādītas uz vārstiem, izmantojot KAN-therm M28×1,5 vai M30×1,5 plastmasas adapterus (atkarībā no vārsta vītnes izmēra).

**1.** Adapteris M28×1,5 elektropiedziņai - paredzēts termostatiskajiem vārstiem uz sadalītāja sijas 71A, 75A, 73A un 77A

**2.** Adapteris M30×1,5 elektropiedziņai (pelēks) - paredzēts termostatiskajiem vārstiem, piem. uz 73A un 77A sērijas sajaukšanas sistēmas padeves vai sajaukšanas sistēmas padeves ar kopējiem apkures lokiem







## Piezīme

KAN-therm Smart pievadi ir pilnībā saderīgi stiprinājuma ziņā ar iepriekš izmantotajiem KAN-therm pievadiem.

### KAN-therm Smart pievadu tehniskie parametri

| Versija<br>Spriegums                 | Bezstrāvas slēgts (NC)         |                         | Bezstrāvas atvērts (NO)  |                         |
|--------------------------------------|--------------------------------|-------------------------|--------------------------|-------------------------|
|                                      | 230 V AC 50/60 Hz              | 24 V AC/DC 60 Hz        | 230 V AC 50/60 Hz        | 24 V AC/DC 60 Hz        |
| Pievada jauda                        | 1,0 W                          |                         |                          |                         |
| Maks. ieslēgšanas strāva             | < 550 mA maks.<br>100 ms       | < 300 mA maks.<br>2 min | < 550 mA maks.<br>100 ms | < 300 mA maks.<br>2 min |
| Iedarbināšanas jauda                 | 100 N +/- 5%                   | 100 N +/- 5%            |                          |                         |
| Atveršanas un aizveršanas laiks      | ap. 6 min                      | ap. 6 min               |                          |                         |
| Iestatīšanas ceļš (mērītāja gājiens) | 4 mm                           | 4 mm                    |                          |                         |
| Uzglabāšanas temperatūra             | no -25 līdz 60°C               | no -25 līdz 60°C        |                          |                         |
| Vides temperatūra                    | no 0 līdz +60°C                | no 0 līdz 60°C          |                          |                         |
| Aizsardzība pakāpe / klase           | IP 54                          | IP 54                   |                          |                         |
| Savienojuma kabelis / kabeļa garums  | 2 x 0,75 mm <sup>2</sup> / 1 m |                         |                          |                         |

Piedziņu montāža un ekspluatācija jāveic saskaņā ar KAN-therm instrukcijām



### Instrukcijas „KAN-therm Smart elektropiedziņa 230 V” Instrukcija „KAN-therm Smart elektropiedziņa 24 V”



#### Uzmanību!

KAN-therm piedziņa NC variantā tiek piegādāta daļēji atvērtā stāvoklī (pirmās atveršanas funkcija - „First Open”). Tas ļauj veikt instalācijas hermētiskuma pārbaudi un apsildi ēkas būvēšanas posmā, pat tad, ja elektroinstalācija vēl nav nodota ekspluatācijā. Gadījumā, ja ieslēgšana tiek veikta vēlāk, piemērojot darba spriegumu (ilgāk nekā 6 minūtes), pirmās atveršanas funkcija tiek automātiski aktivizēta un piedziņa ir pilnīgi gatava ekspluatācijai. Pēc pirmās ieslēgšanas, KAN-therm NC pievadi bezstrāvas stāvoklī ir slēgti.

KAN-therm Smart piedziņas, neatkarīgi no tipa (NC/NO), darbojas ar KAN-therm Smart bezvadu spaiļu blokiem (atbilstoši 230V un 24V versijās).

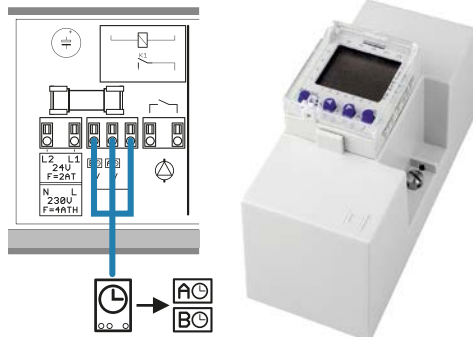
Izmantojot bezvadu automātiku, NC tipa KAN-therm Smart piedziņas darbojas ar visiem KAN-therm vadu blokiem.

## 5.2.6 Citi vadības un automātikas elementi

### 5.2.6.1 2 kanālu digitālais vadības pulkstenis

Paredzēts temperatūras vadības sistēmas programmēšanai divām apkures zonām noteiktajā telpā vai telpās. Ļauj periodiski (prombūtnes laikā vai naktī) samazināt telpu temperatūru, uzlabojot apsildes sistēmas energoefektivitāti. Pulkstenis var darboties ar BASIC spaiļu blokiem 230V un 24V.

Att. 76. Pulksteņa pieslēgšanas shēma Basic spaiļu blokam



#### Piezīme

2 kanālu vadības pulkstenis nav pieejams KAN-therm Sistēmas piedāvājumā.

### 5.2.6.2 Piespraužams sūkņa ieslēgšanas termostats



Termostats kalpo kā aizsardzība pret iestatītās temperatūras pārsniegšanu radiatoru vai grīdas apsildes sistēmā. Ierīce tiek uzstādīta tieši uz padeves vai atgriezes caurules - atkarībā no vajadzībām. Sasniedzot iestatīto temperatūru termostatā, ierīce automātiski izslēdz cirkulācijas sūkni. Temperatūras iestatījumu diapazons 50 – 95°C.

### 5.2.6.3 Ārējo virsmu apledojuma kontrolieri ar sniega un ledus sensoru



Regulators, darbojoties ar apsildes sistēmu automātiskajā režīmā, aizsargā pret apledojumu un sniega uzkrāšanos uz ārējiem satiksmes ceļiem (uz kāpnēm, ietvēm, piebrauktuvēm).

Apsildes sistēma ieslēdzas tikai tad, ja pastāv sniega, sasalstoša lietus vai ledus veidošanās risks. Pēc izkausēšanas automātiski izslēdzas. Šādā veidā, atšķirībā no sistēmām ar termoregulāciju, var ietaupīt līdz pat 80% enerģijas.

Regulatora standarta iestatījumi ļauj kontrolēt temperatūras un mitruma parametrus. Apsilde ieslēdzas ja temperatūra nokrīt zem - vai + 3 °C, un mitrums pārsniedz 3 (0-8 skalā). Regulators noteic optimālu ieslēgšanās laiku, lai novērstu ledus veidošanos. Ja virsmas temperatūra nokrīt zem iestatītās vērtības -5 °C, apsilde ieslēdzas neatkarīgi no mitruma pakāpes un darbojas līdz temperatūra sasniedz -5°C. Ja papildu sildīšanas funkcija ir aktīva, apsilde darbojas līdz iestatītā laika beigām.

Sniega un ledus sensors ir aprīkots ar 15 m garu kabeli (ar iespēju pagarināt līdz 50 m).



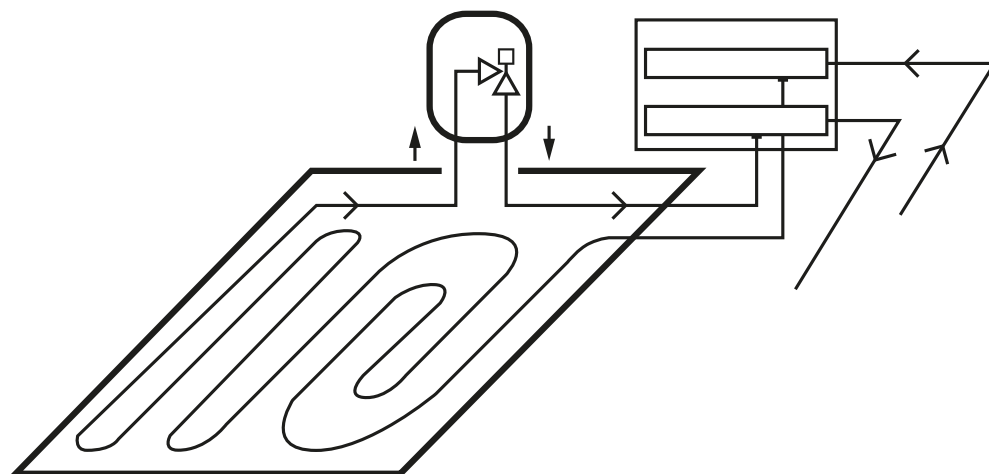
#### Instrukcija "Ārējo virsmu apsildes regulators ar sniega un ledus sensoru"

##### 5.2.6.4 Grīdas apsildes sistēma ar termostatisko vārstu un atgaisotāju



Telpas temperatūras vadības ierīce regulē plūsmu caur katru grīdas apsildes loku, bez papildu sildītājiem, atkarībā no vides temperatūras. Telpas sistēma var tikt uzstādīta gan uz padeves, gan atgriezes grīdas apsildes lokā. Termostats uztver vides temperatūru un atbilstoši regulē ūdens plūsmu apkures lokā.

Att. 77. Darbības princips - sistēmas uz atgriezes.



#### Instrukcija "Grīdas apsildes sistēma ar termostatisko vārstu un atgaisotāju"

## This image shows a full page of blank graph paper. The grid consists of small, uniform squares formed by thin, light gray lines. There are no margins, text, or other markings on the page.

## 6 KAN-therm virsmas sildītāju projektēšana

### 6.1 Termisko parametru noteikšana – pieņēmumi

KAN-therm Sistēmas grīdas (un sienas) sildītāju projektēšana jāveic, izmantojot metodi, kas noteikta PN-EN 1264 standartā "Iebūvētas virsmas ūdens apsildes un dzesēšanas sistēmas". Metode balstās uz šādiem pieņēmumiem:

- siltuma plūsmas blīvums telpā tiek aprēķināts, pamatojoties uz vidējo logaritmisko starpību starp siltumnesēja temperatūru un gaisa temperatūru telpā,
- grīdas konstrukcija neietver papildu siltuma avotus,
- neņem vērā sānu siltuma plūsmu,
- grīdas sildītājs bez apdares slāņa nodod uz leju 10% siltuma, kas plūst uz augšu.

Saskaņā ar PN-EN 1264 virsmas sildītāja radītā siltuma plūsmas blīvums  $q$  tiek aprēķināts ar formulu:

$$q = K_H \cdot \Delta\vartheta_H \text{ [W/m}^2\text{]}$$

kur:

$\Delta\vartheta_H$  – vidējā logaritmiskā temperatūras starpība [K],

$K_H$  – konstante, kas izriet no zemāk norādītiem koeficientiem attiecībā uz grīdas sildītāja konstrukciju

- kombinētais koeficients, kas atkarīgs no grīdas apsildes tipa un apkures caurules konstrukcijas,
- koeficients, kas atkarīgs no grīdas apdares slāņa tipa,
- koeficients, kas atkarīgs no cauruļu izkārtojuma,
- koeficients, kas atkarīgs no izlīdzinošās kārtas biezuma virs caurulēm,
- koeficients, kas atkarīgs no caurules ārējā diametra.

Vidējo logaritmisko temperatūras  $\Delta\vartheta_H$  starpību aprēķina šādi:

$$\Delta\vartheta_H = \frac{\vartheta_z - \vartheta_p}{\ln \left[ \frac{\vartheta_z - \vartheta_i}{\vartheta_p - \vartheta_i} \right]}$$

kur:

$\vartheta_z$  – grīdas sildītāja padeves temperatūra, [°C],

$\vartheta_p$  – siltumnesēja atgriezes temperatūra, [°C],

$\vartheta_i$  – gaisa temperatūra telpā, [°C].

Lai atvieglotu aprēķinu, minētā attiecība ir sīkāk izklāstīta tabulā (dažādām siltumnesēja un gaisa temperatūrām).

Pamatojoties uz tabulā sniegtajiem rādītājiem  $\Delta\vartheta_H$  un pieņemtajiem parametriem attiecībā uz virsmas sildītāja konstrukciju (izlīdzinošās kārtas biezums virs caurulēm, cauruļu diametrs un izkārtojums, seguma tips) var aprēķināt siltuma plūsmu projektējamās telpās.

| Koeficients $K_H$ sistēmām Tacker, Profil, Rail un NET atkarībā no diametra $\phi$ , cauruļvadu izkārtojuma T, grīdas biezuma $s_u$ apdares $R_{\lambda B}$ |                 |       |       |       |       |      |       |       |       |       |      |       |       |       |       |      |       |       |       |       |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------|-------|-------|-------|------|-------|-------|-------|-------|------|-------|-------|-------|-------|------|-------|-------|-------|-------|--|
| $\phi$                                                                                                                                                      | $R_{\lambda B}$ | 0,00  |       |       |       |      | 0,05  |       |       |       |      | 0,10  |       |       |       |      | 0,15  |       |       |       |  |
|                                                                                                                                                             | $s_u$           | 0,025 | 0,045 | 0,065 | 0,085 |      | 0,025 | 0,045 | 0,065 | 0,085 |      | 0,025 | 0,045 | 0,065 | 0,085 |      | 0,025 | 0,045 | 0,065 | 0,085 |  |
|                                                                                                                                                             | T               | $K_H$ |       |       |       |      |       |       |       |       |      |       |       |       |       |      |       |       |       |       |  |
| 12x2,0                                                                                                                                                      | 0,10            | 8,03  | 7,10  | 6,29  | 5,56  | 5,67 | 5,14  | 4,66  | 4,23  | 4,35  | 4,03 | 3,73  | 3,46  | 3,52  | 3,30  | 3,09 | 2,89  |       |       |       |  |
|                                                                                                                                                             | 0,15            | 7,10  | 6,35  | 5,69  | 5,09  | 5,13 | 4,68  | 4,28  | 3,91  | 3,99  | 3,72 | 3,48  | 3,24  | 3,27  | 3,08  | 2,90 | 2,73  |       |       |       |  |
|                                                                                                                                                             | 0,20            | 6,20  | 5,62  | 5,08  | 4,60  | 4,59 | 4,24  | 3,91  | 3,61  | 3,65  | 3,43 | 3,22  | 3,03  | 3,03  | 2,87  | 2,72 | 2,58  |       |       |       |  |
|                                                                                                                                                             | 0,25            | 5,39  | 4,94  | 4,52  | 4,14  | 4,10 | 3,82  | 3,56  | 3,31  | 3,33  | 3,15 | 2,98  | 2,81  | 2,80  | 2,67  | 2,55 | 2,43  |       |       |       |  |
|                                                                                                                                                             | 0,30            | 4,68  | 4,33  | 4,01  | 3,71  | 3,66 | 3,44  | 3,24  | 3,05  | 3,03  | 2,89 | 2,75  | 2,63  | 2,59  | 2,48  | 2,38 | 2,29  |       |       |       |  |
| 14x2,0                                                                                                                                                      | 0,10            | 8,14  | 7,21  | 6,38  | 5,64  | 5,74 | 5,20  | 4,72  | 4,28  | 4,40  | 4,08 | 3,77  | 3,50  | 3,56  | 3,33  | 3,12 | 2,92  |       |       |       |  |
|                                                                                                                                                             | 0,15            | 7,24  | 6,48  | 5,80  | 5,19  | 5,21 | 4,76  | 4,35  | 3,98  | 4,05  | 3,78 | 3,53  | 3,29  | 3,31  | 3,12  | 2,93 | 2,76  |       |       |       |  |
|                                                                                                                                                             | 0,20            | 6,34  | 5,74  | 5,20  | 4,71  | 4,68 | 4,32  | 3,99  | 3,68  | 3,71  | 3,49 | 3,28  | 3,08  | 3,08  | 2,92  | 2,76 | 2,62  |       |       |       |  |
|                                                                                                                                                             | 0,25            | 5,53  | 5,06  | 4,63  | 4,24  | 4,19 | 3,90  | 3,64  | 3,39  | 3,39  | 3,21 | 3,03  | 2,87  | 2,85  | 2,72  | 2,59 | 2,47  |       |       |       |  |
|                                                                                                                                                             | 0,30            | 4,80  | 4,45  | 4,11  | 3,81  | 3,75 | 3,52  | 3,32  | 3,12  | 3,09  | 2,95 | 2,81  | 2,68  | 2,64  | 2,53  | 2,43 | 2,33  |       |       |       |  |
| 16x2,0                                                                                                                                                      | 0,10            | 8,26  | 7,31  | 6,47  | 5,72  | 5,81 | 5,27  | 4,78  | 4,34  | 4,45  | 4,12 | 3,82  | 3,54  | 3,59  | 3,36  | 3,15 | 2,94  |       |       |       |  |
|                                                                                                                                                             | 0,15            | 7,38  | 6,61  | 5,92  | 5,29  | 5,30 | 4,84  | 4,43  | 4,05  | 4,10  | 3,83 | 3,58  | 3,34  | 3,35  | 3,15  | 2,97 | 2,80  |       |       |       |  |
|                                                                                                                                                             | 0,20            | 6,49  | 5,81  | 5,32  | 4,81  | 4,78 | 4,41  | 4,07  | 3,75  | 3,78  | 3,55 | 3,34  | 3,14  | 3,12  | 2,96  | 2,80 | 2,66  |       |       |       |  |
|                                                                                                                                                             | 0,25            | 5,66  | 5,19  | 4,75  | 4,35  | 4,28 | 3,99  | 3,72  | 3,46  | 3,46  | 3,27 | 3,09  | 2,92  | 2,90  | 2,76  | 2,63 | 2,51  |       |       |       |  |
|                                                                                                                                                             | 0,30            | 4,93  | 4,56  | 4,22  | 3,91  | 3,84 | 3,61  | 3,40  | 3,19  | 3,16  | 3,02 | 2,88  | 2,74  | 2,69  | 2,58  | 2,48 | 2,37  |       |       |       |  |
| 18x2,0                                                                                                                                                      | 0,10            | 8,38  | 7,41  | 6,56  | 5,81  | 5,88 | 5,33  | 4,84  | 4,39  | 4,50  | 4,16 | 3,86  | 3,57  | 3,62  | 3,39  | 3,17 | 2,97  |       |       |       |  |
|                                                                                                                                                             | 0,15            | 7,53  | 6,74  | 6,03  | 5,40  | 5,39 | 4,93  | 4,50  | 4,11  | 4,16  | 3,89 | 3,63  | 3,39  | 3,39  | 3,19  | 3,01 | 2,83  |       |       |       |  |
|                                                                                                                                                             | 0,20            | 6,64  | 6,01  | 5,44  | 4,92  | 4,87 | 4,49  | 4,15  | 3,83  | 3,84  | 3,61 | 3,39  | 3,19  | 3,17  | 3,00  | 2,85 | 2,70  |       |       |       |  |
|                                                                                                                                                             | 0,25            | 5,80  | 5,31  | 4,87  | 4,46  | 4,37 | 4,08  | 3,80  | 3,54  | 3,53  | 3,34 | 3,15  | 2,98  | 2,95  | 2,81  | 2,68 | 2,55  |       |       |       |  |
|                                                                                                                                                             | 0,30            | 5,06  | 4,68  | 4,33  | 4,01  | 3,93 | 3,70  | 3,48  | 3,27  | 3,23  | 3,08 | 2,94  | 2,80  | 2,74  | 2,63  | 2,52 | 2,42  |       |       |       |  |
| 20x2,0                                                                                                                                                      | 0,10            | 8,50  | 7,52  | 6,66  | 5,89  | 5,95 | 5,40  | 4,90  | 4,44  | 4,55  | 4,21 | 3,90  | 3,61  | 3,65  | 3,42  | 3,20 | 3,00  |       |       |       |  |
|                                                                                                                                                             | 0,15            | 7,68  | 6,87  | 6,15  | 5,51  | 5,48 | 5,01  | 4,58  | 4,18  | 4,22  | 3,94 | 3,68  | 3,43  | 3,43  | 3,23  | 3,04 | 2,86  |       |       |       |  |
|                                                                                                                                                             | 0,20            | 6,79  | 6,14  | 5,56  | 5,04  | 4,97 | 4,58  | 4,23  | 3,90  | 3,91  | 3,67 | 3,45  | 3,24  | 3,22  | 3,05  | 2,89 | 2,74  |       |       |       |  |
|                                                                                                                                                             | 0,25            | 5,95  | 5,44  | 4,99  | 4,57  | 4,47 | 4,17  | 3,88  | 3,62  | 3,60  | 3,40 | 3,21  | 3,04  | 3,00  | 2,86  | 2,72 | 2,60  |       |       |       |  |
|                                                                                                                                                             | 0,30            | 5,19  | 4,80  | 4,45  | 4,11  | 4,02 | 3,79  | 3,56  | 3,35  | 3,30  | 3,15 | 3,00  | 2,86  | 2,79  | 2,68  | 2,57 | 2,47  |       |       |       |  |

Koeficients  $K_H$  sistēmām TBS atkarībā no diametra  $\phi$ , cauruļvadu izkārtojuma T, grīdas biezuma  $s_u$  apdares  $R_{\lambda B}$

| $\phi$ | $R_{\lambda B}$ | 0,00  |       |       |       |      | 0,05  |       |       |       |      | 0,10  |       |       |       |      |
|--------|-----------------|-------|-------|-------|-------|------|-------|-------|-------|-------|------|-------|-------|-------|-------|------|
|        | $s_u$           | 0,018 | 0,023 | 0,025 | 0,043 |      | 0,018 | 0,023 | 0,025 | 0,043 |      | 0,018 | 0,023 | 0,025 | 0,043 | 0,15 |
|        | T               | $K_H$ |       |       |       |      |       |       |       |       |      |       |       |       |       |      |
| 16×2,0 | 0,166           | 6,04  | 5,81  | 5,72  | 5,23  | 4,45 | 4,33  | 4,28  | 4,00  | 3,53  | 3,45 | 3,42  | 3,23  | 2,92  | 2,87  | 2,84 |
|        | 0,250           | 4,44  | 4,28  | 4,22  | 3,99  | 3,50 | 3,39  | 3,35  | 3,21  | 2,88  | 2,81 | 2,78  | 2,68  | 2,45  | 2,40  | 2,30 |
|        | 0,333           | 3,15  | 3,03  | 2,99  | 2,64  | 2,63 | 2,55  | 2,52  | 2,26  | 2,26  | 2,20 | 2,17  | 1,98  | 1,98  | 1,93  | 1,76 |

$R_{\lambda B} = 0,00$  [m²K/W] – keramikas segumi ar biezumu līdz 12 mm un akmens segumi ar biezumu līdz 25 mm

$R_{\lambda B} = 0,05$  [m²K/W] – segumi no plastmasas un sveķu materiāliem līdz 6 mm

$R_{\lambda B} = 0,10$  [m²K/W] – lamināts ar biezumu līdz 10 mm un paklāji ar biezumu līdz 6 mm

$R_{\lambda B} = 0,15$  [m²K/W] – koka dēļi un parkets ar biezumu līdz 15 mm, paklāji ar biezumu līdz 10 mm

Vidējā logaritmiskā temperatūras  $\Delta\theta_H$  starpība, atkarībā no padeves temperatūras  $t_v$  un atgriezes temperatūras  $\theta_R$  un iekšējā gaisa temperatūras  $\theta_i$

| $\theta_v$<br>[°C] | $\theta_R$<br>[°C] | $\theta_i$<br>[°C] |      |      |      |      |      |      |      |      |
|--------------------|--------------------|--------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|                    |                    | [°C]               |      |      |      |      |      |      |      |      |
|                    |                    | 5                  | 8    | 10   | 12   | 16   | 18   | 20   | 22   | 24   |
| 30                 | 25                 | 22,4               | 19,4 | 17,4 | 15,4 | 11,3 | 9,3  | 7,2  | 5,1  | 2,8  |
|                    | 20                 | 19,6               | 16,5 | 14,4 | 12,3 | 8,0  | 5,6  |      |      |      |
|                    | 15                 | 16,4               | 13,1 | 10,8 | 8,4  |      |      |      |      |      |
| 35                 | 30                 | 27,4               | 24,4 | 22,4 | 20,4 | 16,4 | 14,4 | 12,3 | 10,3 | 8,2  |
|                    | 25                 | 24,7               | 21,6 | 19,6 | 17,5 | 13,4 | 11,3 | 9,1  | 6,8  | 4,2  |
|                    | 20                 | 21,6               | 18,5 | 16,4 | 14,2 | 9,6  | 7,0  |      |      |      |
| 40                 | 35                 | 32,4               | 29,4 | 27,4 | 25,4 | 21,4 | 19,4 | 17,4 | 15,4 | 13,3 |
|                    | 30                 | 29,7               | 26,7 | 24,7 | 22,6 | 18,6 | 16,5 | 14,4 | 12,3 | 10,2 |
|                    | 25                 | 26,8               | 23,7 | 21,6 | 19,6 | 15,3 | 13,1 | 10,8 | 8,4  | 5,4  |
| 45                 | 40                 | 37,4               | 34,4 | 32,4 | 30,4 | 26,4 | 24,4 | 22,4 | 20,4 | 18,4 |
|                    | 35                 | 34,8               | 31,7 | 29,7 | 27,7 | 23,6 | 21,6 | 19,6 | 17,5 | 15,5 |
|                    | 30                 | 31,9               | 28,9 | 26,8 | 24,7 | 20,6 | 18,5 | 16,4 | 14,2 | 12,0 |
| 50                 | 45                 | 42,5               | 39,4 | 37,4 | 35,4 | 31,4 | 29,4 | 27,4 | 25,4 | 23,4 |
|                    | 40                 | 39,8               | 36,8 | 34,8 | 32,7 | 28,7 | 26,7 | 24,7 | 22,6 | 20,6 |
|                    | 35                 | 37,0               | 33,9 | 31,9 | 29,9 | 25,8 | 23,7 | 21,6 | 19,6 | 17,4 |
| 55                 | 50                 | 47,5               | 44,5 | 42,5 | 40,4 | 36,4 | 34,4 | 32,4 | 30,4 | 28,4 |
|                    | 45                 | 44,8               | 41,8 | 39,8 | 37,8 | 33,8 | 31,7 | 29,7 | 27,7 | 25,7 |
|                    | 40                 | 42,1               | 39,0 | 37,0 | 35,0 | 30,9 | 28,9 | 26,8 | 24,7 | 22,7 |

### 6.1.1 Maksimālā grīdas virsmas temperatūra

Fizioloģisku iemeslu dēļ labvēlīgākā apsildāmas grīdas virsmas temperatūra ir ap. 26°C. Tā kā grīdas sildītāja jauda pie šādas temperatūras var būt nepietiekama, tiek pieņemts (saskaņā ar PN-EN 1264), ka maksimālā temperatūra var sasniegt:

29°C uzturēšanās zonām (gaisa temperatūra  $\theta_i=20^\circ\text{C}$ )

33°C vannas istabām ( $\theta_i=24^\circ\text{C}$ )

35°C malū zonām ( $\theta_i=20^\circ\text{C}$ )

Pie minētām maksimālajām temperatūrām, grīdas apsildes efektivitāte (siltuma plūsmas blīvums) samazinās līdz robežvērtībām  $q_{\max} 100 \text{ W/m}^2$  d attiecībā uz uzturēšanās zonām un vannas istabām, un  $175 \text{ W/m}^2$  attiecībā uz malas zonām (pieņemot aprēķinātās temperatūras telpās).

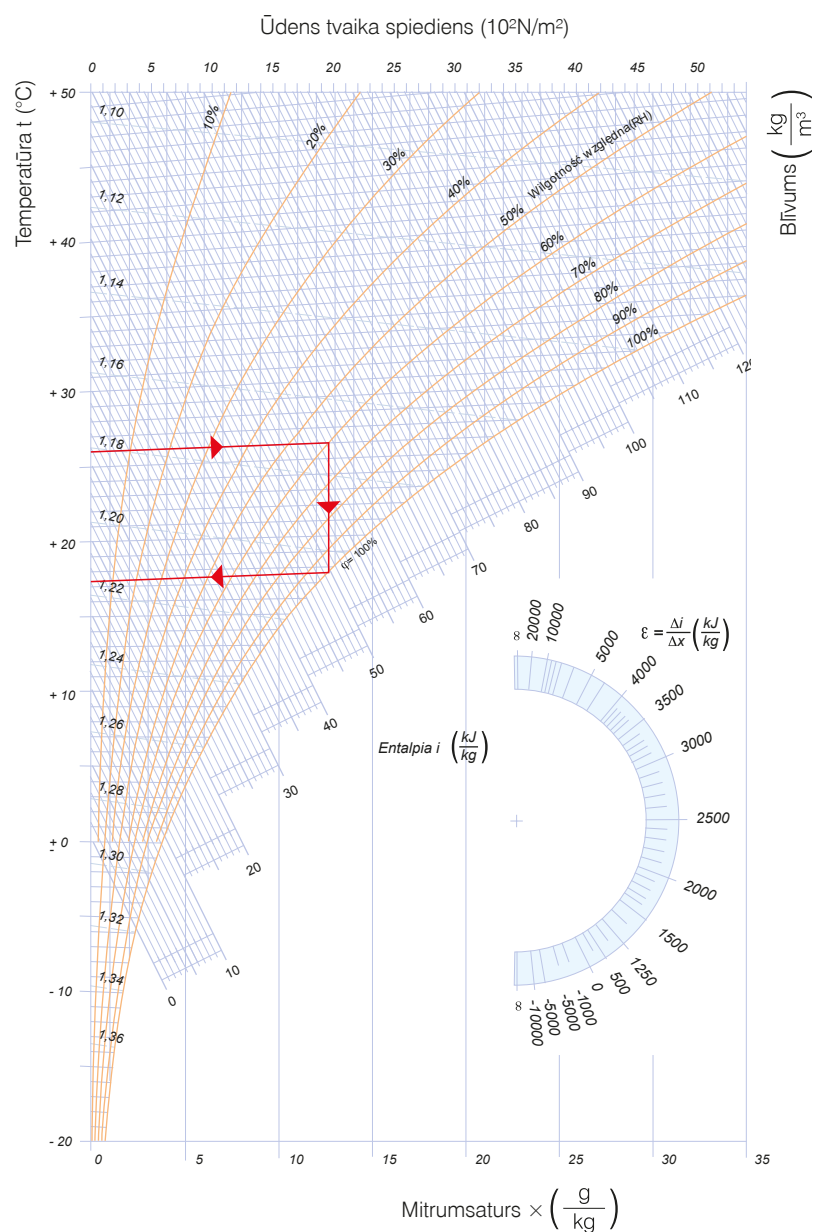
Sienas apsildei pieļaujamā sienas virsmas temperatūra var būt augstāka, t.i. 35–40°C.

Ja siltuma zudumi telpā ir lielāki par maksimālajiem virsmas sildītāju efektivitātes radītājiem, jāparedz papildu sildītāji vai apkures zonas ar lielāku siltuma efektivitāti (malu zonas ar lielāku cauruļu koncentrāciju). Ja iespējams, telpā var arī paredzēt papildu sienas apsildi.

Atbilstoši, virsmas dzesēšanas gadījumā ir nepieciešams katru reizi individuāli uzstādīt grīdas minimālo temperatūru atkarībā no pieņemtiem klimatiskiem apstākļiem, lai pasargātu virsmu no ūdens tvaika kondensācijas. Šādā gadījumā jāizmanto Molliera grafiks.

Piemēram, ja gaisa temperatūra telpās ir 26°C un relatīvais gaisa mitrums ir 60%, tad no Molliera grafika viegli nolasāms, ka dzesēšanas virsmas temperatūra nevar būt zemāka par 18°C (zemāka temperatūra izraisa ūdens tvaika kondensāciju).





### 6.1.2 Malu zonas

Lai palielinātu siltuma efektivitāti un uzlabotu temperatūras sadalījumu telpā ar "aukstajiem" būvelementiem (piem. stiklotas ārējās sienas), gar tiem var paredzēt 1 m zonas ar koncentrētu spirāļu izkārtojumu - malu zonas. Grīdas virsmas temperatūra šajā zonā būs augstāka, bet nedrīkst pārsniegt 35°C.

Šādas zonas spirāli var savienot ar pastāvīgas uzturēšanās zonas loku, tomēr tās padevei jābūt pirmajai, un siltuma plūsmas abās zonās jāaprēķina atsevišķi. Ja telpā rodas lielāki siltuma zudumi, vēlams izveidot zonu ar atsevišķu loku. Malu zonu shēma **Att. 9, Att. 10, Att. 11** nodaļā „Virsmas sildītāju konstrukcijas”.

Lai noteiktu pastāvīgas uzturēšanās zonas siltumjaudu telpai, kur atrodas malu zona, no kopējā siltuma pieprasījuma jāatskaita malu zonā saražotā jauda  $Q_B = q_R \times A_R$  [W],

kur:

$q_R$  – malu zonas siltumjaudas plūsma sakarā ar mazākiem atstarpēm starp caurulēm [W/m<sup>2</sup>]

$A_R$  – malu zonas platība [m<sup>2</sup>]

Ekspluatācijas laikā malu zonas nedrīkst izmantot citos nolūkos, piemēram, mainot telpas iekārtojumu, kas atļauj pastāvīgu uzturēšanos šajā zonā. Malu zonas nedrīkst pārklāt ar koka segumiem.

### 6.1.3 Virsmas apsildes sistēmas padeves temperatūra

Virsmas (grīdas, sienu) apsildes sistēmas ir zemas temperatūras apsildes sistēmas. Grīdas apsildes maksimālā apkures ūdens padeves temperatūra ir 55°C (aprēķinātai ārējā temperatūrai), un optimāls ūdens temperatūras samazinājums apkures spirālēs ir apmēram 10°C (pieļaujamais diapazons 5÷15°C).

Tipiski spirāļu ūdens padeves un atgriezes parametri ( $\theta_z/\theta_p$ ) ir šādi:

- 55°C/45°C
- 50°C/40°C
- 45°C/35°C
- 40°C/30°C

Padeves un atgriezes temperatūra ir jānosaka ņemot vērā telpu ar lielāko siltumenerģijas pieprasījumu.

## 6.2 Instalācijas hidrauliskie aprēķini, vadība

Ūdens plūsmu  $m_H$  caur apkures loku aprēķina ar pietiekamu precizitāti (ja tiek ievērota minimālā siltumizolācijas pretestība zem apkures caurulēm) šādi:

$$m_H = A_F \times q/\sigma \times C_w \text{ [kg/s]}$$

kur:

$A_F$  – virsmas sildītāja laukums [m<sup>2</sup>]

$q$  – siltuma plūsma no grīdas sildītāja uz telpu [W/m<sup>2</sup>]

$\sigma$  – siltumnesēja temperatūras kritums [K]

$c_w$  – ūdens īpatnējais siltums = 4190 J/(kg × K)

Kopējais spiediena kritums apkures lokā  $\Delta p$  (izvēloties sūkni, jāpieņem visnelabvēlīgākais loks) izriet no lineārās pretestības spirāles garumā  $\Delta p_L$  un kopējās vietējās pretestības uz sadalītāja vārstiem  $\Delta p_v$  un  $\Delta p_R$ .

$$\Delta p = \Delta p_L + \Delta p_v + \Delta p_R \text{ [Pa]}$$

Lineāros zudumus uz spirāles  $\Delta p_L$  var aprēķināt, izmantojot tabulā norādītos atsevišķu KAN-therm cauruļu lineārās pretestības rādītājus, pieņemot minimālo plūsmas ātrumu  $v_{\min} = 0,15$  m/s.

Kopējais apkures loka garums izriet no apkures laukuma cauruļu garuma, kas palielināts ar padeves un atgriezes cauruļu garumu (tranzīta caurules - no sadalītāja līdz apkures lokam). Orientējošu spirāles garumu var aprēķināt šādi:

$$l = A_F/T \text{ [m]}$$

kur  $T$  ir atstarpe starp apkures caurulēm [m].

Cauruļu patēriņa vērtības [ $\text{m}/\text{m}^2$ ] ir arī sniegtas tabulās, nodaļā par KAN-therm stiprinājuma sistēmām.

Vietējos zudumus uz sadalītāja aprēķina, pamatojoties uz KAN-therm sadalītāju vārstu raksturlielumiem.

Kopējam spiediena kritumam apkures lokā nav jābūt lielākam par 20 kPa.

Orientējoši maksimālie apkures loku garumi (ar padeves un atgriezes līnijām)

KAN-therm caurulēm:

- 12×2 – 80 m
- 14×2 – 80 m
- 16×2 – 100 m
- 18×2 – 120 m
- 20×2 – 150 m
- 25×2,5 – 160 m

Ja spiediena kritums visnelabvēlīgākajā lokā ir zināms, jānoregulē citi sadalītāja loki, atbilstoši regulējot vadības vārstu, ievērojot vārsta droseles apgriezību skaitu (regulēšanas veids - skat. KAN-therm sadalītāju instrukcijās).

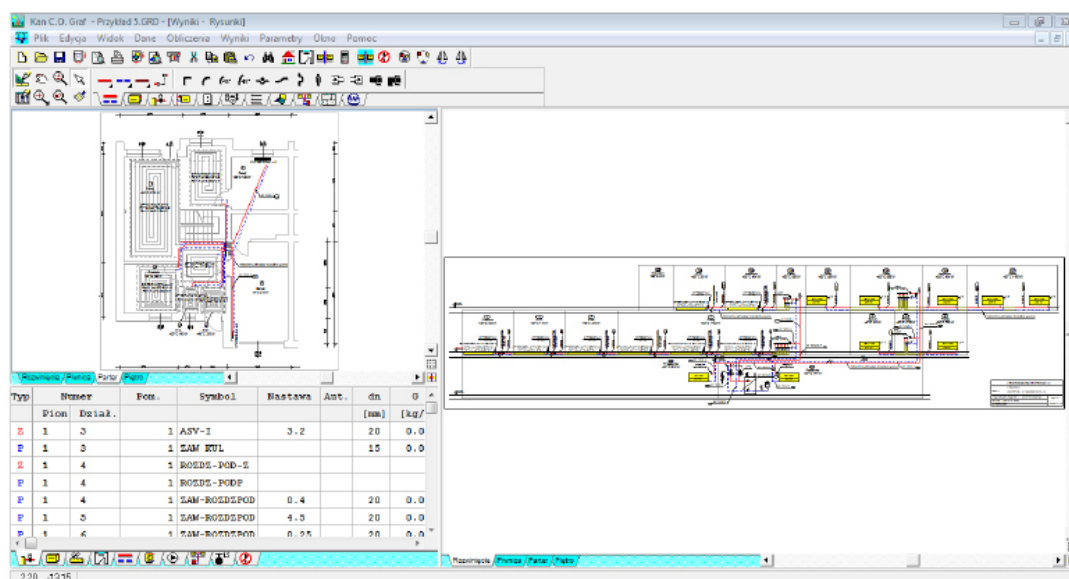
Izmantojot vārstus ar caurplūdes mēritājiem, uz katra caurplūdes mēritāja nepieciešams iestatīt plūsmas ātrumu, kas aprēķināts attiecībā uz konkrēto apkures loku.

## 6.3 KAN projektēšanas programmas

KAN-therm virsmas sildītāju projektēšana jāveic saskaņā ar vispārēji piemērojamiem noteikumiem un standartiem attiecībā uz instalācijas parametru noteikšanu. Lai atvieglotu instalācijas parametru aprēķinu, KAN uzņēmums piedāvā bezmaksas projektēšanas programmas.

### 6.3.1 KAN C.O Graf.

KAN C.O. programma Graf ir paredzēta jauno (tai skaitā grīdas instalāciju), kā arī esošo (piem. siltinātās ēkās) apsildes instalāciju projektēšanai un regulēšanai, izmantojot grafisko attēlojumu. Programma ir saderīga ar KAN OZC programmu, no kuras importē telpas parametrus.



### KAN C.O.Graf programma ļauj veikt pilnīgus hidrauliskos un termiskos aprēķinus:

- Aprēķina siltuma pieaugumu un siltumnesēja temperatūras samazinājumu instalācijas cauruļvados,
- Noteiktajam siltumenerģijas pieprasījumam aprēķina nepieciešamo sildītāja lielumu,
- Projektē grīdas sildītājus,
- Nosaka ūdens temperatūras samazinājuma ietekmi uz gravitācijas spiedienu atsevišķos lokos, kā arī siltuma uztvērēju siltumjaudu,
- Izvēlas cauruļvadu diametrus, nosaka atsevišķu loku hidraulisko pretestību, norāda kopējo spiediena zudumu instalācijā,
- Samazina pārspiedienu lokos, izmantojot priekšiestatījumus vai diafragmas,
- Nosaka nepieciešamību nodrošināt sekcijas ar siltuma uztvērēju ar atbilstošu hidraulisko pretestību,
- Regulē diferenciālā spiediena kontroliera iestatījumus, kas uzstādīti projektētāja izvēlētās vietās,
- Automātiski nosaka prasības attiecībā uz termostatisko vārstu prioritātēm,
- Izvēlas sūkņus un sūkņu sistēmas,
- Sastāda materiālu sarakstus.

#### 6.3.1.1 Grīdas apsildes projektēšana, izmantojot KAN C.O.Graf programmu

Programmai ir integrēts grīdas sildītāju projektēšanas modulis. Tā ir neatņemama daļa no centrālā apkures grafiskās projektēšanas sistēmas. Pirmajā grīdas sildītāja projektēšanas posmā tiek definēta grīdas konstrukcija, kurā atrodas spirāle (Att. 1). Ir iespēja izveidot visbiežāk lietojamo konstrukciju katalogu, ko var izmantot nākamajos projektos.

Att. 78. Grīdas sildītāja konstrukcija

**Konstrukcja grzejnika podłogowego**

Symbol: **PARTER-TER-GR** Opis: **parter na gruncie**

Warstwy występujące nad rurkami wraz z częścią warstwy, w której znajdują się rurki

| Symbol     | d     | Opis materiału                 | Lam.  | Ro    | R     |
|------------|-------|--------------------------------|-------|-------|-------|
|            | m     |                                | W/mK  | kg/m3 | m2K/W |
| TERAKOTA   | 0.015 | Terakota.                      | 1.050 | 2000  | 0.014 |
| BET-POSADZ | 0.050 | Podkład z betonu pod posadzkę. | 1.400 | 2200  | 0.036 |

Symbol rur: **PERT-P8** dnmin: **14** dnmax: **18** Lokalizacja: **Na gruncie**

Lmax: **120** m Bmin: **0.100** m Bmax: **0.350** m Bskok: **0.050** m

Warstwy występujące pod rurkami

| Symbol    | d     | Opis materiału              | Lam.  | Ro   | R     |
|-----------|-------|-----------------------------|-------|------|-------|
| STYROPIAN | 0.100 | Styropian - inne przypadki. | 0.045 | 30   | 2.222 |
| BET-CHUDY | 0.120 | Podkład z betonu chudego.   | 1.050 | 1900 | 0.114 |
| ŻWIR      | 0.250 | Żwir.                       | 0.900 | 1800 | 0.278 |

Wstępne obliczenia

Ok Anuluj Pomoc

Sākotnējos grīdas sildītāja efektivitātes aprēķinus var veikt tieši pēc tā konstrukcijas parametru ievades (Att. 78). Tas ļauj noteikt orientējošu sildītāja jaudu, grīdas virsmas temperatūru un citus parametrus. Rezultāti var būt ļoti noderīgi, projektējot sildītājus konkrētās telpās.

Ievadot grīdas sildītāja parametrus, instalācijas izvēlnē jānorāda sildītāja tips, tā daļu no jaudas un apsildei paredzēto grīdas platību. Programma automātiski nosaka piemērotāko cauruļu izkārtojumu spirālē, nosaka faktisko sildītāja platību un spirāles garumu.

Att. 79. Sākotnēji grīdas sildītāja efektivitātes aprēķini

**Wstępne obliczenia grzejnika podłogowego**

Symbol: PARTER-TER-GR Opis: parter na gruncie

Dane do wstępnych obliczeń:

Temperatura zasilania  $T_z$ : 45 °C  
 Ochłodzenie wody  $\Delta T$ : 10 [K]  
 Temp. nad grzejnikiem  $t_g$ : 20 °C  
 Temp. pod grzejnikiem  $t_d$ : 8,0 °C  
 Średnica nom. rurek  $d_n$ : 18 mm  
 Długość przyłącza  $L_p$ : m

Strefa podstawowa:  
 Rozstaw rurek  $b$ : 0.15 m  
 Moc cieplna  $Q_o$ : 1046 W  
 Powierzchnia grzejnika  $F$ : 10,0 m<sup>2</sup>  
 Długość przewodu  $L$ : 66,7 m

☐ Strefa brzegowa

Wyniki wstępnych obliczeń:

$q_g$  104,6 W/m<sup>2</sup>  $t_{podł}$  29,4 °C  $\alpha_{fag}$  11,16 W/m<sup>2</sup>K  $R_g$  0,050 m<sup>2</sup>K/W  
 $R_d$  2,614 m<sup>2</sup>K/W

Strefa podstawowa: 0.150 m

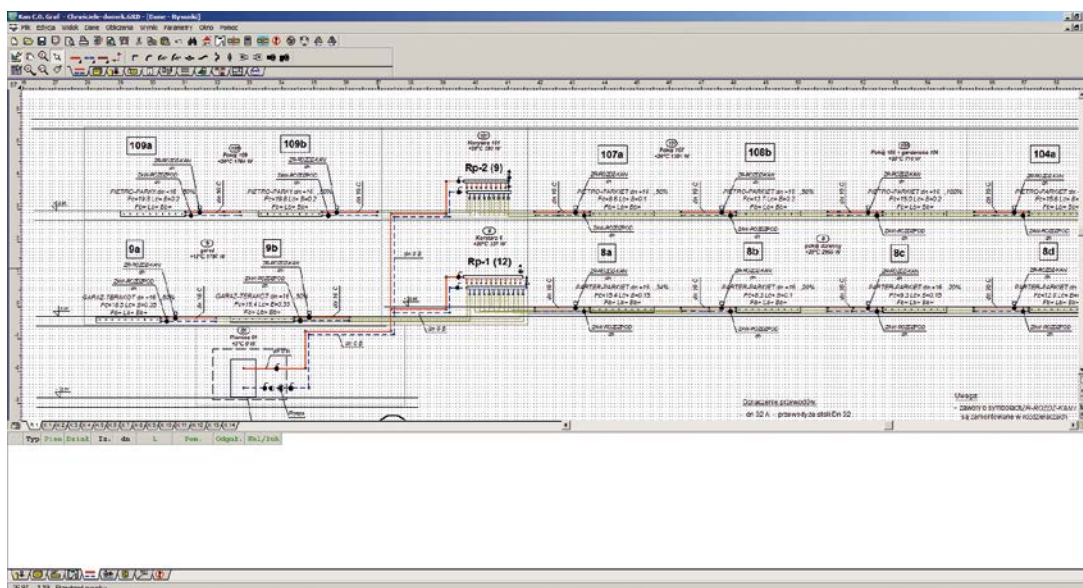
$q_d$  3,2 W/m<sup>2</sup> 8,0 °C

Łączna moc  $Q_{oc}$ : 1046 W Łączna powierzchnia  $F_c$ : 10,0 m<sup>2</sup>  
 Łączna długość  $L_c$ : 66,7 m Strumień wody  $G$ : 0,0251 kg/s Opór hydrauliczny  $dP$ : 2623 Pa

Dane do wydruku:  
 Symbol pomieszczenia: Opis pomieszczenia:  
 Drukuj Uwagi:  
 Zamknij

Izmantojot to centrālapkures instalācijas projektēšana ar grīdas sildītājiem kļūst ļoti vienkārša. Papildus programmai ir sildītāju konstrukcijas pārbaudes funkcija.

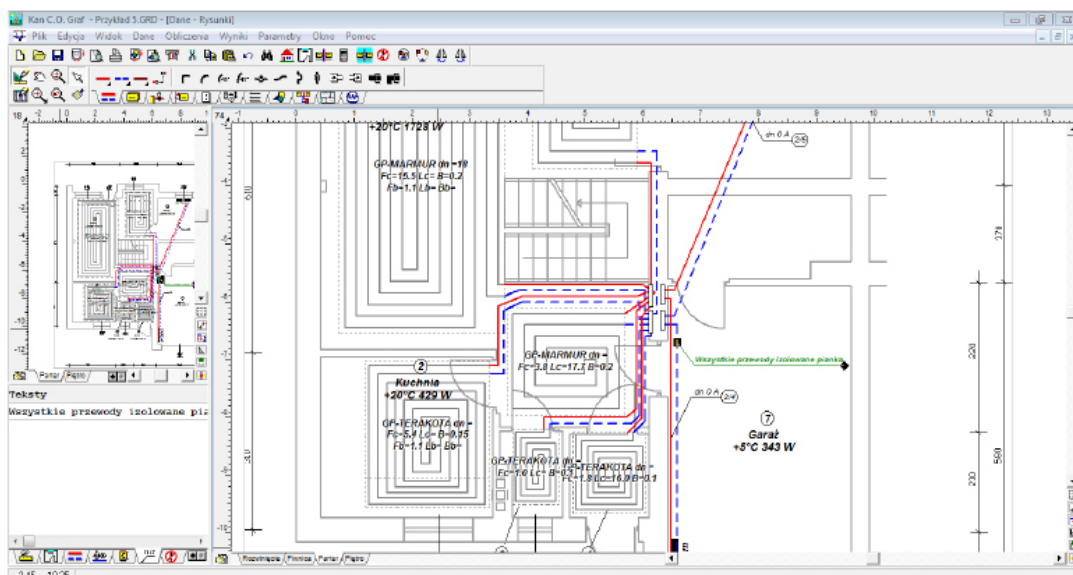
Att. 80. Instalācijas paplašinājums ar grīdas sildītāju.



KAN C.O.Graf programma ļauj ievadīt aprēķinu rezultātus stāvu plānos (Att. 81). Šim nolūkam ir nepieciešams izstrādāt stāvu plānu, tajā atzīmēt sildītājus, caurules un citus instalācijas elementus. Programma ļauj atzīmēt vienkāršas formas grīdas sildītāju spirāles. Pēc aprēķina programma apraksta sildītāju izmērus un atzīmē tos pēc skalas, norāda cauruļvadu diametrus un vārstu iestatījumus.



**Att. 81.** Stāva plāns ar

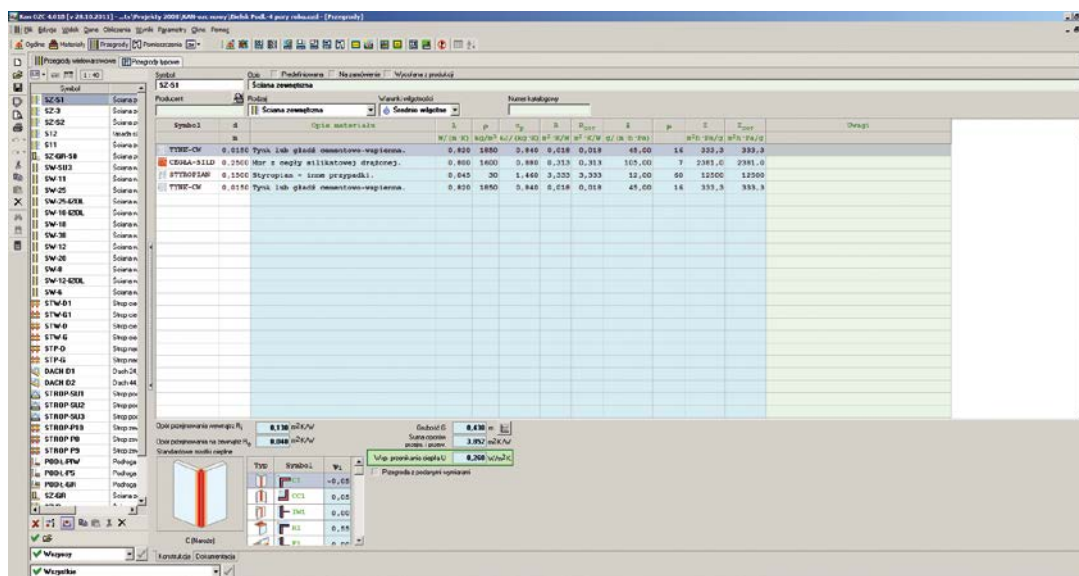


Ja projektētājam ir stāvu plāna pamatne WMF, DXF vai DWG formātā (AutoCAD, CorelDRAW, MS Word u.tml.), to var ielādēt KAN C.O.Graf programmā. Tas ļauj izveidot ciešu sadarbību starp arhitektu un apsildes sistēmas projektētāju, un nozīmīgi paātrina projektēšanas procesu.

KAN C.O.Graf programma izmanto daudzus risinājumus, kas atvieglo un paātrina darbu:

- Grafiska datu ievade un aprēķinu rezultātu attēlojums,
- Plaša, kontekstjūtīga palīdzības un padomu sistēma,
- Vienkārša darba ar printeri un ploteri, un drukas priekšskatījuma funkcija, zīmēšana ar ploteri,
- Plaša kļūdu diagnostika un automātiskās kļūdu noteikšanas funkcija,
- Ātra piekļuve caurulu, sildītāju un armatūras kataloga datiem.

### 6.3.2 KAN OZC



Programma ļauj aprēķināt siltumjaudas pieprasījumu un sezonas siltuma pieprasījumu ēku apsildei. Saderīga ar KAN C.O.Graf programmu. Programma ļauj:

- aprēķināt siltuma caurlaidības koeficientu  $U$  attiecībā uz sienām grīdām, jumtiem un griestiem,
- aprēķināt siltuma pieprasījumu atsevišķās telpās,
- aprēķināt siltumiaudas pieprasījumu visā ēkā,

- aprēķināt sezonas siltuma pieprasījumu dzīvojamā ēku apsildei,
- aprēķināt sezonas siltumenerģijas pieprasījumu.

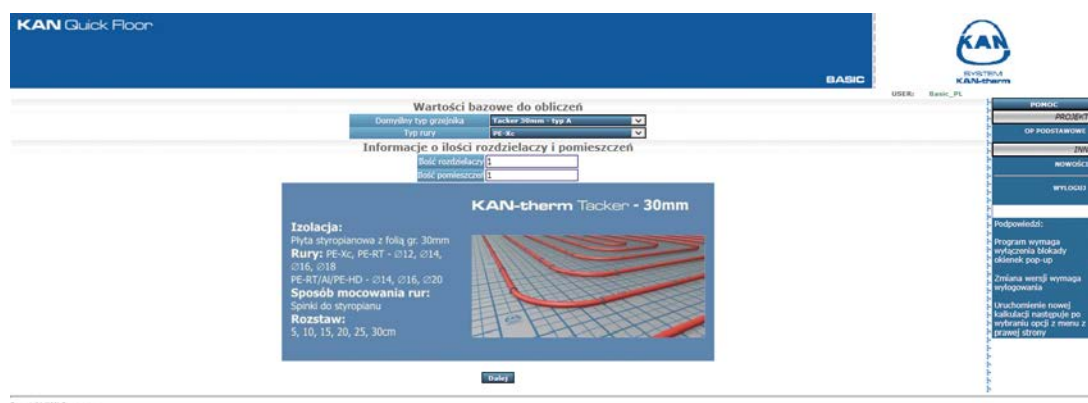
Uzlabota KAN ozc programmas versija, bez siltumjaudas aprēķiniem un aprēķiniem energoaudītam, ļauj sagatavot ēku un to sastāvdaļu enerģijas sertifikātus.

### 6.3.3 KAN QuickFloor

KAN piedāvā investoriem, uzstādītājiem un projektētājiem viegli lietojamu rīku grīdas apsildes parametru aprēķiniem (atbilstoši PN-EN 1264) – KAN Quick Floor programma ir pieejama uzņēmuma mājas lapā.

Programma veic termiskos un hidrauliskos aprēķinus grīdas apsildes sistēmām, kas izbūvētas ar mitro vai sauso metodi: noteic virsmas sildītāju siltuma efektivitātes rādītājus, nepieciešamo cauruļu izkārtojumu, apkures loku skaitus telpā, aprēķina spiediena zudumus apkures lokos, pārbauda siltuma komfortu telpās.

Pēc aprēķiniem programma sniedz apsildes materiālu specifikāciju ar izcenojumu. Programma ļauj pievienot arī citu KAN-therm sistēmu elementus. Programma sniedz kompleksu piedāvājumu, kas ietver visas ēkas instalācijas. Piedāvājumu var izdrukāt kopā ar visu elementu fotogrāfijām.



**Basic** versijā programma ļauj lietotājam aprēķināt materiālu daudzumus un to cenas.

Paplašināta programmas versija (**Extended**) ļauj vairāk pieredzējušiem lietotājiem modificēt virkni aprēķina parametru.



## 7 Pieņemšanas veidlapas

Šajā nodaļā ir iekļauti šādi pieņemšanas veidlapu paraugi:

- Instalācijas spiediena pārbaudes akts
- Izlīdzinošās kārtas apsildes akts
- Hidrauliskās regulēšanas akts

## 7.1 Instalācijas spiediena pārbaudes akts

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                     |                                |                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|--------------------------------|----------------------|
| PROTOKOLS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                     |                                |                      |
| KAN-therm System<br>virsma apsildes/dzesēšanas sistēmas pārbaude uz noplūdēm                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                     |                                |                      |
| Pasūtītājs:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                     |                                |                      |
| Uzstādīšanas adrese:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                     |                                |                      |
| Uzstādītājs (darbuuzņēmējs):                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                     |                                |                      |
| Stāvs/telpa:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                     | Kopējā platība:                |                      |
| KAN-therm montāžas sistēma:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                     |                                |                      |
| KAN-therm cauruļu tips/diametrs:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                     | garuma metri:                  |                      |
| KAN-therm sadaļitāji:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                     |                                |                      |
| <p>Grīdas apkures sistēma pēc uzstādīšanas un savienošanas ar sadaļitāju jāpārbauda uz noplūdēm ar ūdens spiedienu vai gaisa noplūdi. Spiedienam jābūt uz kabeļiem arī izlīdzinošās kārtas iekārtošanas laikā. Pārbaudes spiedienam jābūt 1,5 lielākam par maksimāli pieļaujamo ekspluatācijas spiedienu, tomēr tas nedrīkst būt mazāks par 4 bar un lielāks par 6 bar. Tests jāveic divos posmos. Sākotnējais tests I - ilgums 60 min., pieļaujamais spiediena kritums 0,6 bar. Pamata tests II - ilgums 120 min., pieļaujamais spiediena kritums 0,2 bar.</p> |                     |                                |                      |
| NOPLŪDES TESTA PROCEDŪRA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                     |                                |                      |
| Testa veikšanas datums:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                     | Apkārtnējās vides temperatūra: |                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                     | Testa spiediens:               |                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                     |                                |                      |
| Sākotnēja testa ilgums:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | spiediena kritums:  | Pamata testa ilgums:           | spiediena kritums:   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                     |                                |                      |
| Testa rezultāti      POZITĪVI      NEGATĪVI                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                     |                                |                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                     |                                |                      |
| Piezīmes:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                     |                                |                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                     |                                |                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                     |                                |                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                     |                                |                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                     |                                |                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                     |                                |                      |
| Vieta un datums                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Pasūtītāja paraksts |                                | Izpildītāja paraksts |

## 7.2 Izlīdzinošās kārtas apsildes akts

# PROTOKOLS

KAN-therm System  
Izlīdzinošās kārtas apsilde KAN-therm  
šarojuma apkures sistēmā



Pasūtītājs:

Uzstādīšanas adrese:

Uzstādītājs (darbu uzņēmums):

Stāvs/telpas:

Kopēja platība:

KAN-therm montāžas sistēma:

Izlīdzinošās kārtas tips:

Biezums [mm]:

Izlīdzinošās kārtas papild elementi:

Izlīdzinošās kārtas uzklāšanas beigu datums:

Piezīmes:

Saskaņā ar standartu PN-EN 1264, apkures sistēmas izlīdzinošā kārtā (ģipsa vai cementa) jāuzsilda pirms grīdas klāja ieklāšanas darbu uzsākšanas. Gadījumā ar cementa izlīdzinošo kārtu, apsildīšanu drīkst uzsākt ne agrāk nekā pēc 21 dienām. Ja tiek izmantots ģipsis, šis termiņš sastāda 7 dienas pēc izlīdzinošās kārtas iekārtošanas darbu pabeigšanas.  
Pirmo 3 dienu laikā padeves temperatūra jāuztur 25°C līmenī. Nākamajās 4 dienās padeves temperatūra jāpaaugstina līdz maksimālajam pieļaujamam līmenim. Gadījumā, ja izlīdzinošā kārtā tika izveidota pēc atsevišķa pasūtījuma, apsildīšana tiek veikta atbilstoši ražotāja norādījumiem.  
Pabeidzot apsildes procesu, jāveic izlīdzinošās kārtas mitruma pārbaude, lai varētu noteikt, vai izlīdzinošā kārtā ir gatava grīdas seguma uzklāšanai.

### IZLĪDZINOŠĀS KĀRTAS APSILDES PROCESA GAITA

|   | DIENA | DATUMS | LAIKS | TEMPERATŪRA | PIEZĪMES                                                                                |
|---|-------|--------|-------|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| A | 1     |        |       |             | apsilde ar konstantu temperatūru 25°C                                                   |
|   | 2     |        |       |             |                                                                                         |
|   | 3     |        |       |             |                                                                                         |
| B | 1     |        |       |             | apsilde ar maksimāli pieļaujamo padeves temperatūru (ne agrāk par 3 dienām pēc A posma) |
|   | 2     |        |       |             |                                                                                         |
|   | 3     |        |       |             |                                                                                         |
|   | 4     |        |       |             |                                                                                         |
| C |       |        |       |             | Apsildes pārbaudes noslēgums (ne agrāk par 4 dienām pēc B posma)                        |

Izlīdzinošās kārtas apsilde veikta bez  
intervāliem

JĀ

☐

NĒ

☐

ar intervāliem no

līdz

Vieta un datums

Pasūtītāja paraksts

Izpildītāja paraksts

## 7.3 Hidrauliskās regulēšanas akts

# PROTOKOLS

### Hidrauliskās regulēšanas veikšana



Pasūtītājs:

Uzstādīšanas adrese:

KAN-therm apkures loka kolektors:

Kolektora atrašanās vieta:

| APKURES<br>LOKS | MARKĒJUMS | KONTROLES VĀRSTS<br>PAGRIEZIENU SKAITS N | PLŪSMAS ĀTRUMS [L/MIN] |
|-----------------|-----------|------------------------------------------|------------------------|
| 1               |           |                                          |                        |
| 2               |           |                                          |                        |
| 3               |           |                                          |                        |
| 4               |           |                                          |                        |
| 5               |           |                                          |                        |
| 6               |           |                                          |                        |
| 7               |           |                                          |                        |
| 8               |           |                                          |                        |
| 9               |           |                                          |                        |
| 10              |           |                                          |                        |
| 11              |           |                                          |                        |
| 12              |           |                                          |                        |

Vieta un datums

Pasūtītāja paraksts

Izpildītāja paraksts



Visas veidlapas ir arī pieejamas mūsu mājas lapā, sadaļā "Lejupielādēt".

[illegible]





## KAN-therm SISTĒMA

Optimāla, pilnīga instalācijas sistēma, kuru veido vismodernākie, savstarpēji papildinoši tehniski risinājumi ūdens cauruļu, apkures, kā arī ugunsdzēsšanas un tehnoloģijas sistēmu jomā.

Tā ir ideāla universālas sistēmas vīzijas īstenošana, kura radās balstoties uz ilggadēju pieredzi un KAN konstruktoru aizrautību, kā arī stingru materiālu kvalitātes un gala produktu kontroli, un, visbeidzot, efektīvu instalāciju tirgus vajadzību izpratni kas atbilst ilgtspējīgas būvniecības prasībām.

Push Platinum



Push



Press LBP



PP



Steel



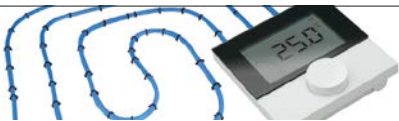
Inox



Sprinkler



Grīdas apsilde  
un automātika



Futbola  
laukumu sistēmas



Skapji un sadalītāji



**KAN** Sp. z o.o.  
Zdrojowa 51, 16-001 Białystok-Kleosin  
tālr. +371 284 42779, +370 686 11884, +48 509 338 011  
e-pasts: latvia@kan-therm.com

[www.kan-therm.com](http://www.kan-therm.com)