



**KAN-therm
MULTISYSTEM**

> 35

gadu pieredze
instalāciju
tirgū

Rokasgrāmata

VIRSMAS APSILDE
UN DZESĒŠANA

Install the **future**

LV 25/07

kan-therm.com



Pilnīga, daudzfunkcionāla instalācijas sistēma, kuru veido vismodernākie, savstarpēji papildinoši tehniski risinājumi ūdensapgādes, apkures, dzesēšanas, kā arī ugunsdzēsēšanas un tehnoloģijas sistēmu jomā.

SISTĒMAS KRĀSA					
SISTĒMAS NOSAUKUMS	ultra LINE	ultra PRESS	PP	Steel	Inox
DIAMETRU DIAPAZONS [MM]	14-32	16-63	16-110	12-108	12-168,3
SISTĒMAS					
SAIMNIECĪBAS ŪDENS	●	●	●		●
APKURES	●	●	●	●	●
TEHNOLOĢISKĀ SILTUMA	○	○	○	○	○
SOLĀRĀS				○	○
DZESĒŠANAS	○	○	○	○	●
SASPIESTĀ GAISA	○	○	○	○	○
TEHNISKO GĀZU	○	○	○	○	○
DEGGĀZES					
TEHNISKO EĻĻU				○	○
RŪPNIECISKĀS				○	○
BALNEOLOĢISKĀS			○		○
SPRINKLERU UGUNSDZĒSĪBAS					
HIDRANTU UGUNSDZĒSĪBAS					
GRĪDAS APSILDE UN DZESĒŠANA	●	●			
SIENU APSILDE UN DZESĒŠANA	●	●			
GRIESTU APSILDE UN DZESĒŠANA	●	●			
Ārējo virsmu APSILDE un dzesēšana	●	●			

Netipiskā gadījumā pārbaudiet KAN-therm elementu lietošanas apstākļus, izmantojot tehniskās informācijas materiālus vai uzņēmuma KAN tehniskās nodaļas atzinumu. Izmantojiet veidlapu "Jautājums par KAN-therm elementu izmantošanas iespēju", lai nosūtītu sistēmas darbības pamatparametrus. Pamatojoties uz nosūtītajiem datiem, tehniskā nodaļa novērtēs noteiktas sistēmas piemērotību konkrētajai instalācijai. Veidlapa ir pieejama uzņēmuma tīmekļa vietnē.



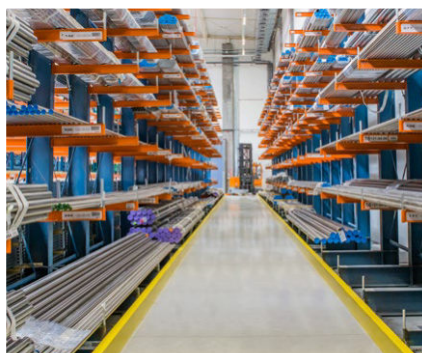
SYSTEM **KAN-therm**



		
Copper	Virsmas apsilde	Skapji un sadalitaji
12-108	12-25	–
●		●
●	●	●
		○
●	○	○
○		
○		
○		
	●	●
	●	●
	●	●
	●	●

			
Groove	Copper Gas	Steel XPress Sprinkler	Inox XPress Sprinkler
DN25-DN300	15-54	22-108	22-108
○			○
○			
○			
○			
○	○	○	○
○	○	○	○
	●		
○			
○		●	●
○		●	●

- standarta pielietojuma apjoms
- iespējams pielietojums – apstipriniet apstākļus uzņēmuma KAN tehniskajā nodaļā



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 ūdensapgādes sistēmās.

KAN ir Eiropā atpazīstams moderno KAN-therm instalācijas sistēmu ražotājs un piegādātājs. KAN-therm Sistēmas paredzētas montāžai ēku iekšienē, aukstā un karstā ūdensapgādes sistēmās, centrālā apkurē, virsmu apsildē un dzesēšanā, kā arī ugunsdzēsības un tehnoloģiskajās sistēmās. No paša sākuma KAN pozīcija ir būvēta uz stipriem pamatiem: profesionalitāti, kvalitāti, inovatīvu attīstības stratēģiju. Šodien uzņēmumā strādā vairāk kā 1200 cilvēku, lielākā daļa no kuriem ir augsti kvalificēti inženieri, kuri atbild par KAN-therm Sistēmu attīstību, nepārtrauktu tehnoloģisko procesu un klienta apkalpošanas uzlabošanu. Darbinieku augstais profesionālisms, atbildīga attieksme pret darbu, garantē KAN ražoto produktu augsto kvalitāti.

KAN ir filiāļu tīkls Polijā un starptautiski biroji visā pasaulē. Produkti ar KAN-therm marķējumu tiek eksportēti uz 68 valstīm dažādos kontinentos. Izplatīšanas tīkls aptver Eiropu un lielu daļu Āzijas, Āfrikas un Amerikas.

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 īstenošana, kura radās pateicoties ilggadējai pieredzei un KAN konstruktoru aizrautībai, kā arī stingrai materiālu kvalitātes un gala produktu kontrolei.

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.

Dokuments "KAN-therm MULTISYSTEM Virsmu apsildes/dzesēšanas rokasgrāmata" ir paredzēts visiem investīcijas procesa, kas saistīts ar modernu virsmu (grīdas, sienu vai griestu) apsildes un dzesēšanas sistēmu būvēšanu, dalībniekiem — projektētājiem, uzstādītājiem un uzraudzības inspektoriem.

Rokasgrāmata ir sadalīta nodaļās, kurās ir prezentēti pilnīgi tehniskie risinājumi un gatavi izstrādājumi, kā arī aprakstīti visi aspekti, kas saistīti ar to projektēšanu un uzstādīšanu:

- virsmu sistēmās: grīdas apsildes un dzesēšanas sistēmās;
- virsmu sistēmās: sienu apsildes un dzesēšanas sistēmās.

Dokumenta ietvertais materiāls ir ņemti vērā valsts un Eiropas Savienības standartus un vadlīnijas, kas attiecas uz virsmu apsildes un dzesēšanas sistēmām būvniecībā.

Projektētājiem, kas izmanto tradicionālas metodes sistēmas izmēru noteikšanai, ir pieejams atsevišķs (pielikuma formā) tabulu komplekts ar Rokasgrāmatā aprakstīto cauruļu un veidgabalu hidrauliskajiem raksturojumiem, ņemot vērā tipiskus virsmu sistēmu darba parametrus.

Tāpat kā visa uzņēmuma darbība, ražošana tiek veikta kvalitātes pārvaldības sistēmas uzraudzībā EN ISO 9001:2008.

Satura rādītājs

1 Vispārīgā informācija

1.1	Siltuma komforts	9
1.2	Energoefektivitāte	10
1.3	Siltuma un aukstuma avoti un virsmu sistēmu padeves temperatūras	10
1.4	KAN-therm apsildes un dzesēšanas sistēmu piemērošanas diapazons	11

2 Apsildāmās un dzesējamās grīdas ar **KAN-therm** sistēmu

2.1	Grīdas sistēmu konstrukcijas	14
2.2	Apkures cilpu uzstādīšana	14
2.3	Dilatācija virsmas apsildes sistēmās	16
2.4	Apsildes vai dzesēšanas kloni	19
2.5	Cementa izlīdzinošā kārtā	20
2.6	Grīdas segumi KAN-therm virsmas apsildes sistēmā	22

3 Sistēma **KAN-therm** grīdas apsildes un dzesēšanas sistēmām

3.1	KAN-therm Tacker sistēma	24
3.2	KAN-therm Rail sistēma	30
3.3	KAN-therm NET sistēma	30
3.4	KAN-therm Profil sistēma	31
3.5	KAN-therm TBS sistēma	37
3.6	Monolītās konstrukcijas	42
3.7	Sporta grīdu apsilde KAN-therm sistēmā	43

4 Sienu apsilde un dzesēšana ar **KAN-therm** sistēmu

4.1	Vispārīgā informācija	48
4.2	KAN-therm sienas apsildes/dzesēšanas sistēmas būvniecība	48
4.3	KAN-therm sienas apsildes/dzesēšanas sistēmas	50
4.4	„Sausā” sistēma, KAN-therm Wall ģipša-šķiedru plāksnes	54

5	KAN-therm virsmas ūdens apsildes un dzesēšanas sistēmas elementi	
5.1	Apsildes/dzesēšanas caurules KAN-therm	74
5.2	KAN-therm sadalītāji	78
5.3	KAN-therm instalācijas skapji	89
5.4	Cauruļu stiprinājuma sistēmas KAN-therm virsmas apsildei/dzesēšanai	91
5.5	Kompensācijas lentes un profili	93
5.6	Citi elementi	94
6	KAN-therm vadība un automātika	
6.1	Vispārīgā informācija	95
6.2	Vadības un automātikas elementi	96
7	KAN-therm virsmas sildītāju projektēšana	
7.1	Termisko parametru noteikšana - pieņēmumi	112
7.2	Instalācijas hidrauliskie aprēķini, vadība	118
7.3	KAN projektēšanas programmas	119
8	Pieņemšanas veidlapas	
8.1	Instalācijas spiediena pārbaudes akts	120
8.2	Izlīdzinošās kārtas apsildes akts	123
8.3	Hidrauliskās regulēšanas akts	124
9	Moljē grafiks	

Pārbaudiet KAN-therm produktu pieejamību pašreizējā katalogā.

Piedāvātās preces attēlotās fotogrāfijas ir tikai uzskates materiāls. Faktiskās elementu krāsas un dizaina detaļas var atšķirties no fotogrāfijās redzamajām.

Kad tiks izdots jaunais katalogs, tiks atjaunināta iepriekšējā kataloga versijā ietvertā informācija.

KAN Sp. z o.o. patur tiesības jebkurā laikā papildināt, mainīt vai aizstāt komerciālo un tehnisko informāciju.

© KAN Sp. z o.o. autortiesības Visas tiesības aizsargātas. Uz tekstu, attēliem, grafikām un to izkārtojumu KAN Sp. z o.o. publikācijās attiecas autortiesības.

1 Vispārīgā informācija

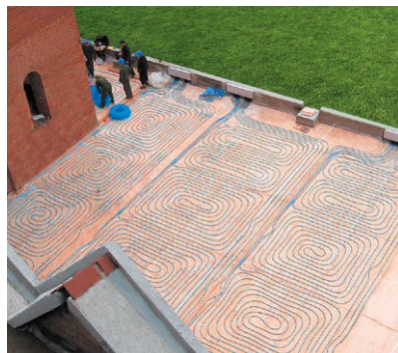
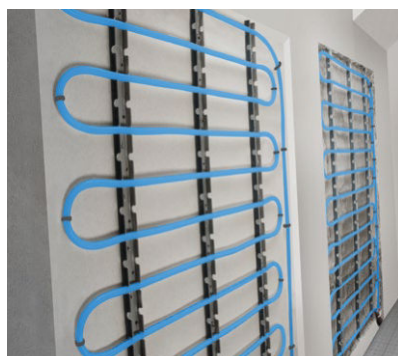
Ūdens zemas temperatūras virsmu apsildes un dzesēšanas sistēmas (tā saucamās hidroniskās sistēmas), kas izmanto grīdu, sienu un griestu virsmas kā siltuma vai aukstuma avotu telpās, iegūst arvien lielāku popularitāti. Enerģijas cenu pieaugums piespiež lietotājus izmantot modernas un vienlaikus lētas lietošanā apkures vai dzesēšanas sistēmas un iekārtas, kas izgatavoti un lietoti atbilstoši vides aizsardzības prasībām. Šī telpu apkures veida izvēli pamato vispirms energoefektivitāte un komforts.

Pateicoties optimālam temperatūras sadalījumam, var vieglāk uzturēt siltuma komfortu telpā, kas nodrošina piegādātās enerģijas daudzuma samazināšanos. Zema padeves temperatūras un apkārtējās temperatūras starpība ietekmē arī zaudējumu nodošanas laikā samazināšanos.

Jau pēc diviem lietošanas gadiem var notikt investīcijas izmaksas, kas saistīti ar virsmu sistēmu būvēšanu.

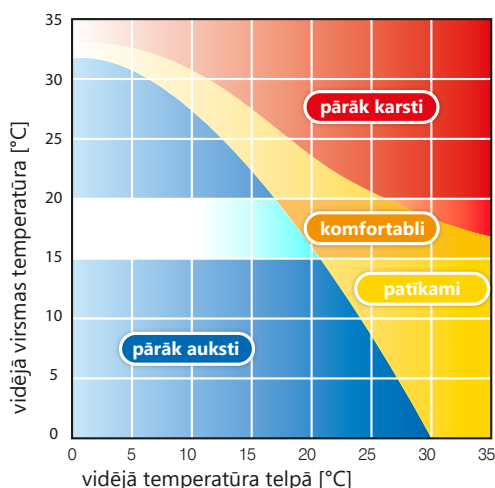
Virsmu apsildes un dzesēšanas sistēmas var būt viens no lētākiem siltuma komforta uzturēšanas telpās.

Svarīgas ir arī citas priekšrocības. Estētiskās īpašības — šādas sistēmas ir arī neredzamas un padara iespējamu jebkādu telpas iekārtojumu. Tās ir arī "tīras", jo, pateicoties konvekcijas plūsmām, tiek izslēgta putekļu cirkulāciju un uzkrāšanos. Un, beidzot, šādu sistēmu uzticamība un noturība, ko ierobežo tikai siltuma avota noturību. Jāuzsver arī, ka šādu risinājumu, kas tiek darbināmi no "tīriem", alternatīviem siltuma avotiem (ģeotermālā, saules u. tml. enerģija), ekoloģiskās priekšrocības. Sistēma KAN-therm piedāvā virkni modernu risinājumu, kas ļauj būvēt energoefektīvas un noturīgas ūdens virsmu apsildes un dzesēšanas sistēmas. Tā ļauj izveidot praktiski jebkādu, pat netipiskāko virsmu sistēmu, arī uzstādītu uz ārējās virsmas. Sistēma KAN-therm ir pilnīgs risinājums — tā ietver sevī visus elementus (caurules, izolācijas materiālus, sadalītājus, skapjus, automātiku), kas nepieciešami efektīvu un ekonomisku virsmu apsildes un dzesēšanas sistēmas uzstādīšanai.



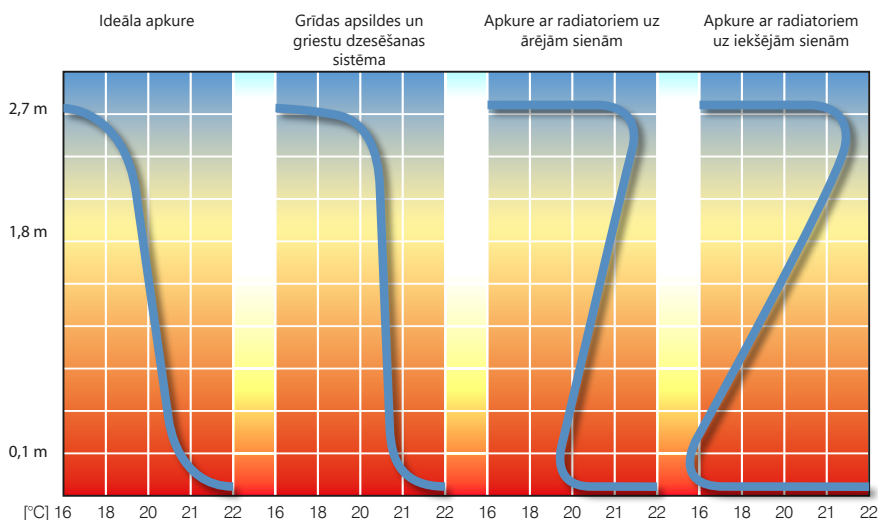
1.1 Siltuma komforts

Virsmu apsildes un dzesēšanas sistēmas ievērojami paaugstina sajūtamu siltuma komfortu telpās. To galvenā priekšrocība ir tas, ka vairums siltuma (vai aukstuma) tiek nodots starošanas ceļā, pateicoties kam ir diezgan viegli uzturēt tā saucamo sajūtamo temperatūru (rezultatīvo gaisa, sienu un grīdu telpā temperatūru), no kuras ir atkarīga siltuma komforta sajūta. Sajūtamās temperatūras saistība ar norobežojošo konstrukciju temperatūru un gaisa temperatūru ir parādīta uz Kēniga diagrammas.



Virsmu apsildes/dzesēšanas sistēmas ir zemas temperatūras sistēmas. Vidējā apsildes/dzesēšanas temperatūra ir tikai neliels augstāks (vai zemāks dzesēšanas gadījumā) par gaisa temperatūru telpā. Temperatūrā 20 °C telpā ir nodrošināts tāds pats siltuma komforts kā temperatūrā 21–22 °C, kas tiek panākts, izmantojot tradicionālus konvekcijas (radiatori) vai tilpuma (gaisa kondicionēšanas sistēma) apsildes un dzesēšanas sistēmas.

Virsmu, jo īpaši grīdu un griestu apsildes un dzesēšanas sistēmas raksturojas ar cilvēkam pēc iespējas ideālāku temperatūras sadalījumu telpā. Tas nozīmē patīkamu siltumu pēdu zonā un labvēlīgu aukstumu galvas līmenī.



Att. 1. Vertikāls temperatūras sadalījums dažādiem apsildes veidiem

Liela nozīme lietošanas komfortam virsmu apsildes un dzesēšanas gadījumā ir ļoti ierobežots (salīdzinot ar radiatoru apsildi vai gaisa kondicionēšanas dzesēšanas sistēmām) ir gaisa konvekcijas kustībai, kas izraisa, piemēram, alergēnu putekļu pacelšanos. Papildus tam šāda veida sistēma ierobežo kaitīgu ērču attīstību zema relatīvā mitruma dēļ termiski aktīvās norobežojošās konstrukcijas līmenī. Atšķirībā no augstas temperatūras radiatoru apsildes sistēmām, virsmu risinājums neizraisa pārmērīgu, kaitīgu pozitīvo gaisa jonizāciju.

1.2 Energoefektivitāte

Virsmu apsildes un dzesēšanas sistēma ir energoefektīva sistēma. Pateicoties iespējai samazināt (apsildes režīms) vai paaugstināt (dzesēšanas režīms) gaisa temperatūru telpās par $1 \div 2$ °C (salīdzinot ar konvekcijas risinājumiem), saglabājot siltuma komfortu, vai ietaupīt aptuveni 5–10 % siltuma enerģijas. Virsmu sistēmu papildpriekšrocība ir zema padeves ūdens temperatūra. Tas ļauj izmantot energoefektīvus, netradicionālus siltuma avotus tādus kā saules kolektori, siltuma sūkņi vai kondensācijas katli. Virsmu sistēma vienmērīgi izdala siltumu cilvēku atrašanās zonā. Šī priekšrocība ir īpaši svarīga augstu telpu apkures gadījumā. Konvekcijas apkures sistēmu gadījumā šādās telpās siltums uzkrājas to augšdaļā, un, lai uzturēt temperatūru cilvēku atrašanās zonā, ir jāpiegādā vairāk enerģijas. Virsmu sistēmas raksturojas ar pašregulēšanās īpašībām. Šī īpašība izrit no nelielas apsildes vai dzesēšanas temperatūras un iekšējās temperatūras starpības, pie kuras notiek siltuma apmaiņa. Iekšējā gaisa temperatūras pieaugums (ko izraisa, piemēram, siltuma ieguvums) vienmēr izraisa virsmu apsildes sistēmas efektivitāti (mazāka temperatūras starpība) un otrādi, proti, reakciju, kas novērš termisko izregulēšanos. Pie pastāvīgas ūdens plūsmas cīlpās tas izraisa padeves un atgriešanās ūdens temperatūras starpības samazināšanos, kas nozīmē lielāku siltuma vai aukstuma avota, kurš aprīkots ar temperatūras regulēšanas automātiku, efektivitāti.

1.3 Siltuma un aukstuma avoti un virsmu sistēmu padeves temperatūras

Hidroniskās virsmu sistēmas ir zemas temperatūras sistēmas.

Atbilstoši standartam EN 1264 maksimālā apsildes ūdens padeves temperatūra apsildes sistēmās ir 60 °C (aprēķina ārējai temperatūrai), un optimālais ūdens temperatūras cīlpās kritums ir 10 K (pieļaujamais diapazons $5 \div 15$ K).

Savukārt atbilstoši standartam EN 1264 minimālā dzesēšanas ūdens padeves temperatūra ir aprēķina ūdens temperatūras pieauguma 5 K līmenī (pieļaujamais diapazons $5 \div 10$ K) un pieļaujamās dzesēšanas virsmas temperatūras, kas nedrīkst būt zemāka par vairāk nekā 6 K attiecībā uz gaisu telpā (aizsardzība pret mitruma kondensāciju), rezultējošā temperatūra.

Tipiskie padeves un atgriešanās ūdens cīlpās ir:

virsmu apsildes sistēmas:

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

virsmu dzesēšana sistēmas

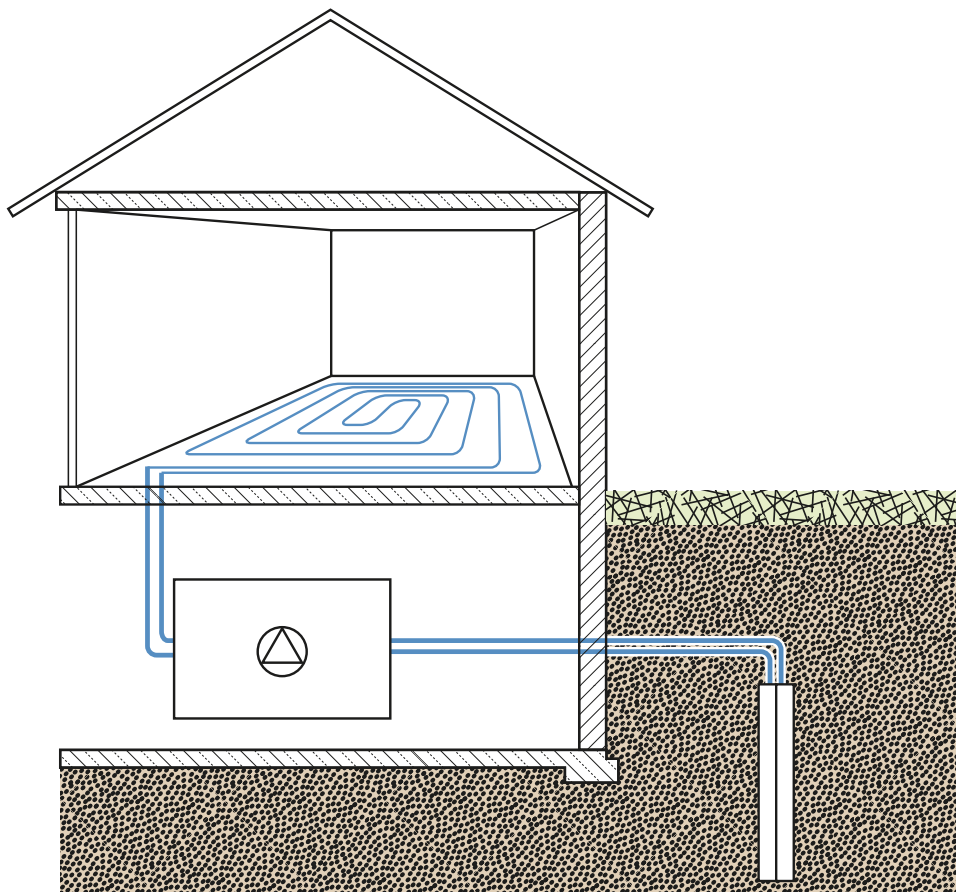
- 22 °C/17 °C
- 20 °C/15 °C
- 17 °C/12 °C

Ēkās, kurās norobežojošo konstrukciju izolācijas spējas atbilst jaunāko tehnisko noteikumu, kas noteikti rīkojumā, prasībām, virsmu sistēmu padeves parametrus svārstās šīs zemākās (dzesēšanas gadījumā — augstāko) temperatūras līmenī. Šī iemesla dēļ sistēmas padeves parametri ir vienmēr jānoteic sistēmas projektētājam, pamatojoties uz informāciju par noteiktas ēkas konstrukciju, kā arī sistēmas un siltuma avota veidu.

Padeves un atgriešanās temperatūra visai sistēmai ir jāizvēlas telpai ar lielāku individuālo siltuma/aukstuma patēriņu. Sistēma var būt darbināma tieši ar zemas temperatūra siltuma avotiem (kondensācijas katli, siltuma sūkņi) **Att. 2** vai, kopīgas darbības ar radiatoru apkuri gadījumā, ar augstākiem temperatūras parametriem, kas darbināma ar apsildes ūdens temperatūras samazināšanas sistēmu (piemēram, maisīšanas sistēmas). Ja virsmu apsildes sistēma ir dominējoša ēkā, tād pie zemas temperatūras siltuma avotiem var panākt ievērojamu lietošanas izmaksu samazināšanos.

Dzesēšanas sistēmās visbiežāk tiek izmantotas invertora siltuma sūkņi vai liekais aukstums no rūpnieciskajām un palīgiekārtām.

Enerģijas taupība izriet no šo avotu augstākās energoefektivitāti un mazākiem siltuma zaudējumiem virsmu instalāciju gadījumā. Enerģijas, ko telpā nodod tāda pati sistēma, efektivitāte nav jābūt zemākai par 90 %.



Att. 2. Virsmas apsildes vai dzesēšanas sistēmas 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.

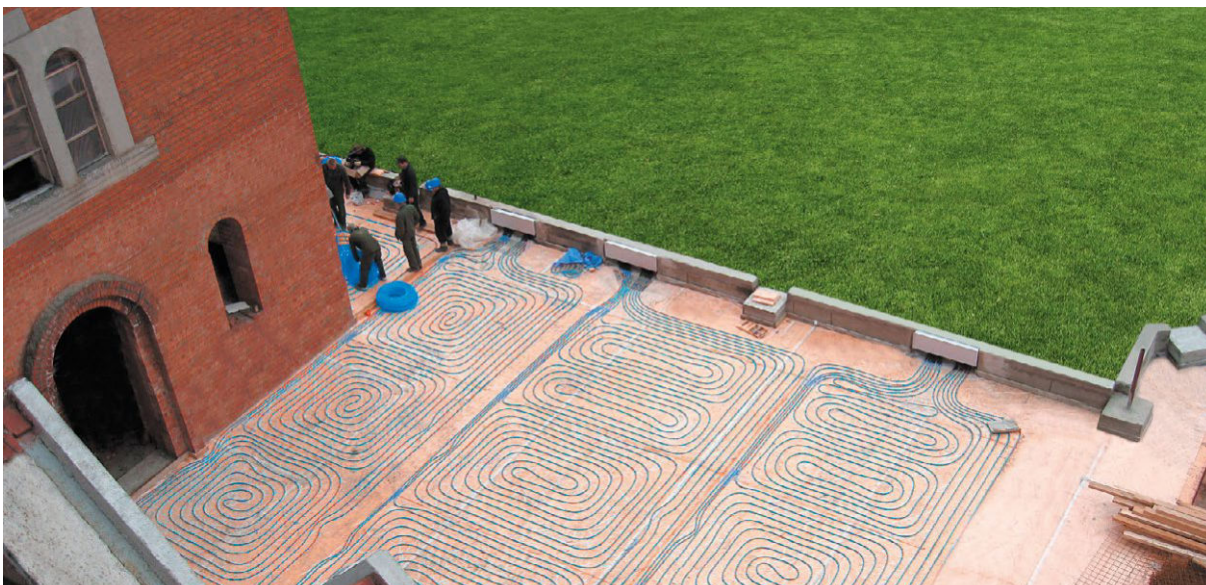
Atsevišķu kategoriju veido ārējo virsmu apsildes sistēmas, kas izmanto apkures cilpas ar siltumnesēju (piem. satiksmes ceļi vai sporta laukumi).



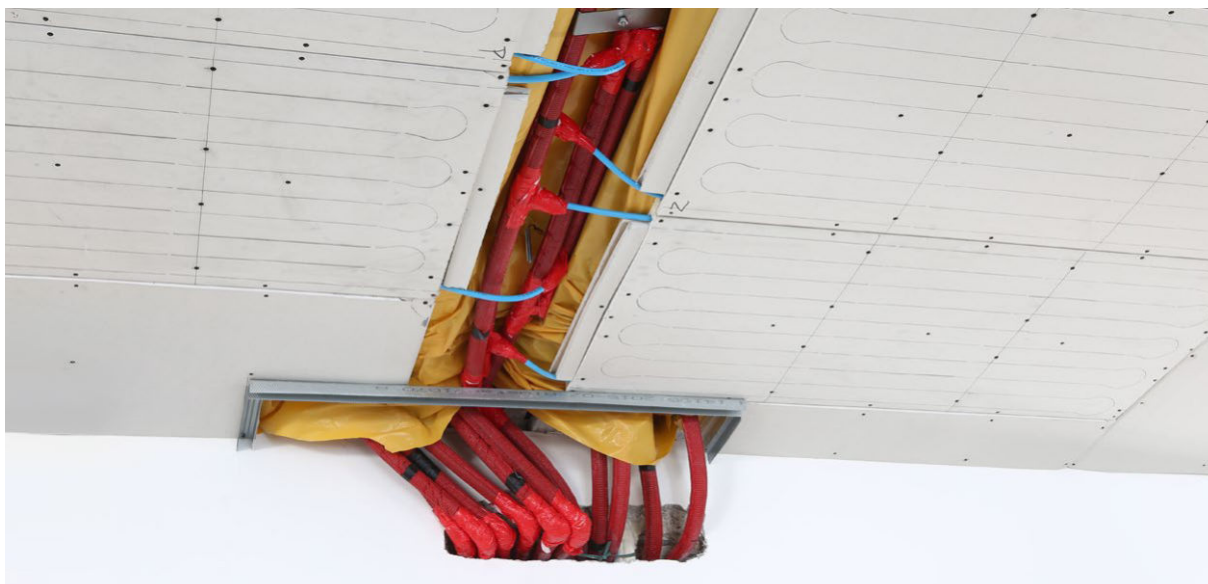
Att. 3. Grīdas apsildes sistēma vienas ģimenes mājokļos, izmantojot bluePERT un KAN-therm Tacker Sistēmas caurules.



Att. 4. Grīdas apsildes sistēma noliktavā, izmantojot bluePERT un KAN-therm NET Sistēmas caurules.



Att. 5. Ārējās terases apsildes sistēma, izmantojot KAN-therm Sistēmas bluePERT caurules.



Att. 6. Griestu dzesēšanas sistēmas uzstādīšanas ar sistēmas KAN-therm Wall apsildes un dzesēšanas plākšņu izmantošanas.

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

SYSTEM KAN-therm					
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, punktveidā	●	●	●		
Sporta objekti - elastīgas grīdas, uz virsmas	●		●		
Sporta objekti - slidotavas			●		●
Rūpniecisko telpu apkure	●		●		●
Rūpnieciskās saldētavas			●		●
Monolitās konstrukcijas					●
ĀRĒJO VIRSMU APSILDE UN DZESĒŠANA					
Satiksmes ceļi, piebrauktuves			●		●
Siltumnīcas					●
Sporta laukumi			●		
Slidotavas			●		

- ieteicams izmantot
- iespējams izmantot noteiktos apstākļos

2 Apsildāmās un dzesējamās grīdas ar **KAN-therm** sistēmu

2.1 Grīdas sistēmu konstrukcijas

Tipiska grīdas apsildes (vai dzesēšanas) sistēma sastāv no šādiem slāņiem:

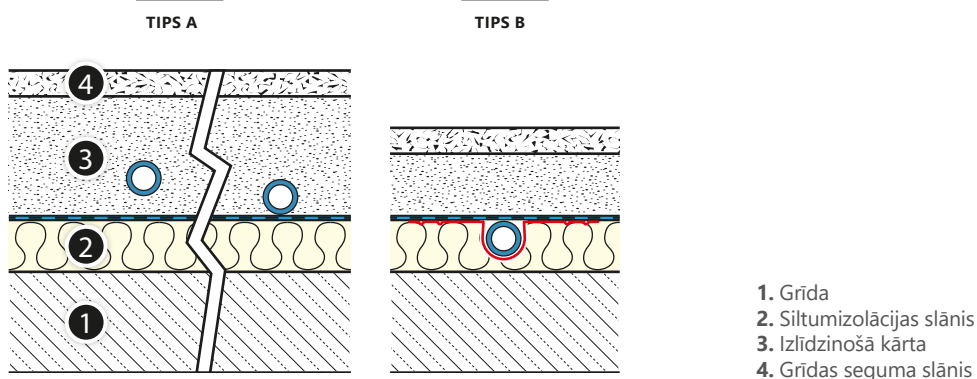
- siltumizolācijas slānis, kas atrodas tieši uz norobežojošās konstrukcijas virsmas (ar mitruma izolāciju vai bez tās),
- hidroizolācijas slānis, kas aizsargā izolāciju,
- siltuma izplatīšanas slānis — betona vai sausais klons;
- grīdas apdares slānis.

Atkarībā no apkures cauruļu uzstādīšanas veida, EN 1264 standarts izšķir trīs (A, B, C) virsmas sildītāju konstrukcijas tipus.

KAN-therm Sistēma ietver A un B tipa risinājumus.

Grīdas apsildes sistēmām:

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

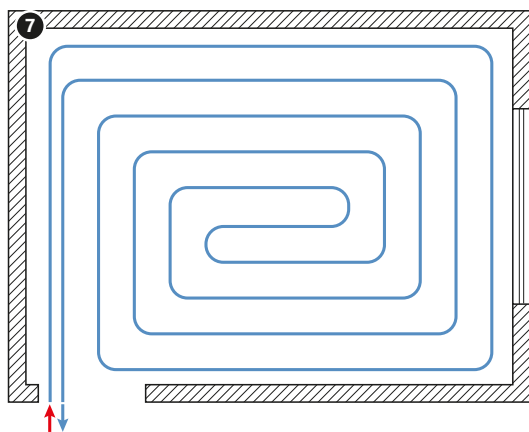


2.2 Apkures cilpu uzstādīšana

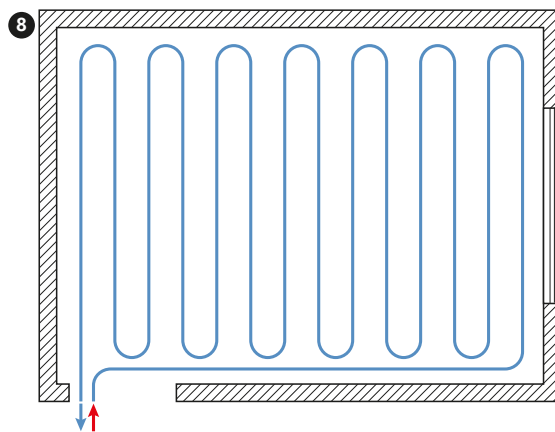
Cauruļu uzstādīšanas veids ir atkarīgs no telpas rakstura (tās pielietojuma, formas), dzesēšanas konstrukciju (ārējo sienu, logu) izvietojuma, grīdas konstrukcijas, kā arī izmantotās cauruļu stiprināšanas tehnikas. Tiek izmantoti divi galvenie savienojumu veidi: spirālveida (**Att. 7**) un līkumveida (**Att. 8**).

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). Pretējā situācijā ir dzesēšanas funkcijas ar grīdas virsmas izmantošanu un cilpu, kas ieklāti serpantīna formā gadījumā.

Cilpas izvietojums neietekmē virsmas radiatora efektivitāti telpā, taču no tā ir atkarīgs temperatūras sadalījums uz tā virsmas.

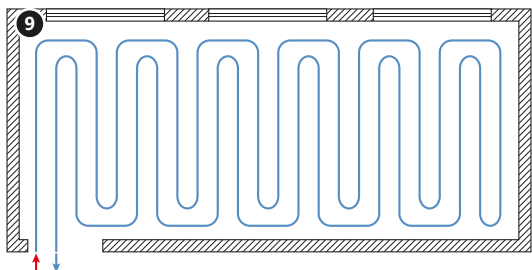


Att. 7. Grīdas apkures/dzesēšanas cilpa spirālveida izkārtojumā.

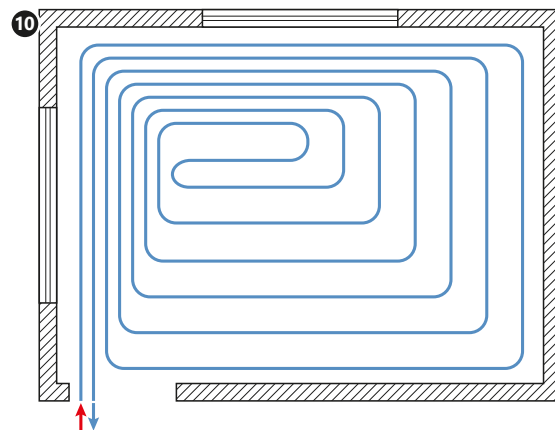


Att. 8. Grīdas apkures/dzesēšanas cilpa likumveida izkārtojumā.

Ir arī iespējama spirālveida un likumveida savienošanas tehniku kombinācija (**Att. 9**), kas nodrošina vienmērīgāku temperatūras sadalījumu un ir īpaši piemērota telpām ar garenu formu.

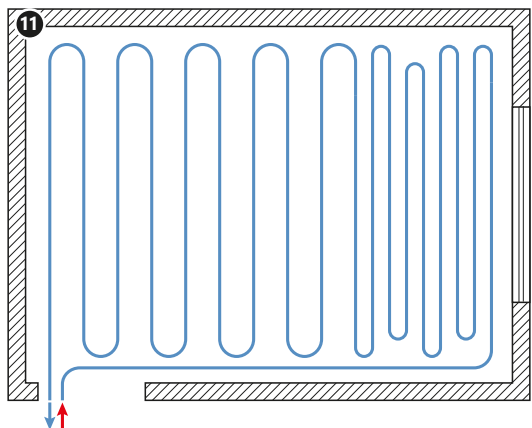


Att. 9. Grīdas apkures/dzesēšanas cilpa, izmantojot kombinētu savienošanas tehniku: dubultais likumveida savienojums.

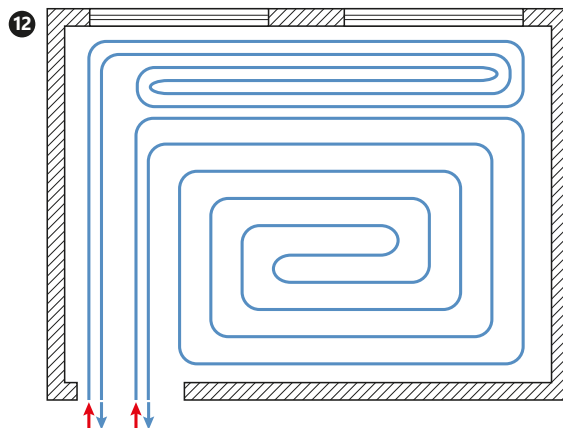


Att. 10. Grīdas apkures/dzesēšanas cilpa spirālveida izkārtojumā, ar malu zonu uz vienas cilpas, kas ieklāta gar ārējām sienām vai virsmām ar lielu stiklojumu.

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. 10**, **Att. 11**, **Att. 12**). 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. 10**, **Att. 11**), un var veidot atsevišķu kontūru (**Att. 12**).



Att. 11. Grīdas apkures/dzesēšanas cilpa likumveida izkārtojumā, ar malu zonu uz vienas cilpas, kas ieklāts gar ārējām sienām vai virsmām ar lielu stiklojumu a laukumug.



Att. 12. Grīdas apkures/dzesēšanas cilpa spirālveida izkārtojumā, ar malu zonu uz atsevišķas cilpas, kas ieklāta gar ārējām sienām vai virsmām ar lielu stiklojumu a laukumu.

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

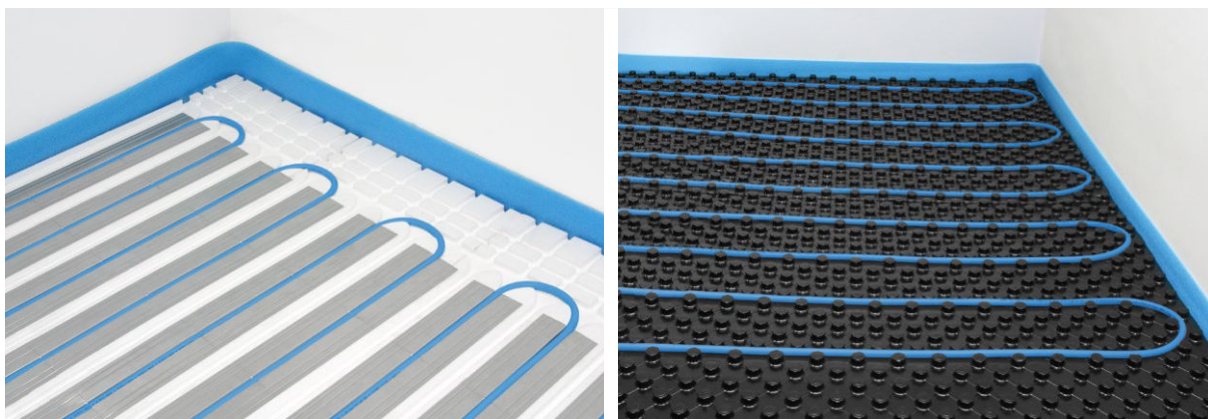
Apkures caurules ir pieejamas ar atstarpēm 10, 15, 20, 25 un 30 cm. Standarta gadījumos lielākas atstarpes nav ieteicamas sakarā ar nevienmērīgu temperatūras sadalījumu pa grīdas virsmu. KAN-therm Sistēmā ir arī iespējamas nestandarta atstarpes, kas saistītas ar cauruļu stiprinājuma plākšņu konstrukciju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

Uzstādot cilpas (īpaši likumveidīgi) ar noteiktām atstarpēm, jā saglabā 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 plākšņu termiskās izplešanās sekas, kas saistītas ar temperatūras svārstībām. Tās ietver sānu šuves un vidus šuves.

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



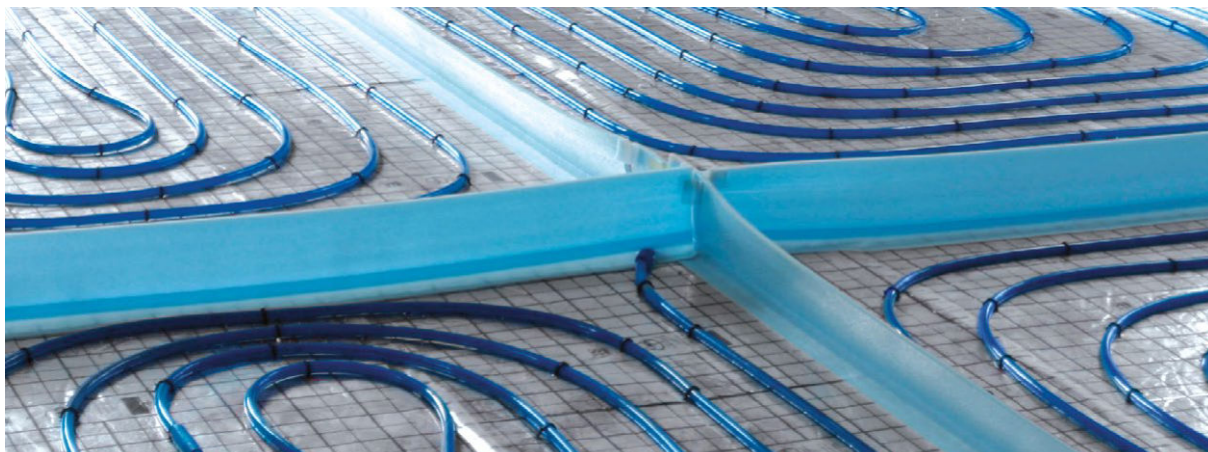
Att. 13. Sānu izolācija KANtherm grīdas apsildes sistēmās.

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 8×150 mm 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:

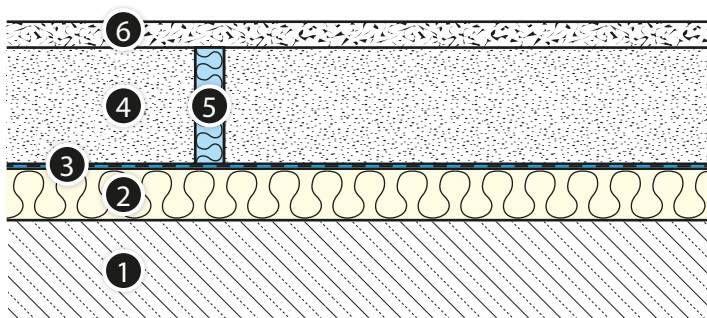
- plāksnes izmērs ir lielāks par 40 m^2 ,
- plāksnes sānu garumu attiecība ir lielāka par 2:1,
- vienas sānu malas garums ir lielāks par 8 m,
- plāksnes laukumam nav taisnstūrainā forma (piem. tips L, Z, u.tml.),
- apkures plāksne ir pārklāta ar dažāda veida segumiem.



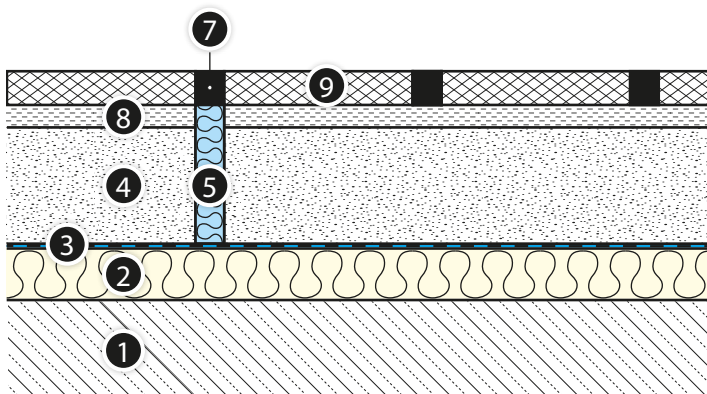
Att. 14. Apkures laukumu sadalījums ar kompensācijas šuvēm

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. 15. Kompensācijas šuves izveide uz mīksta seguma.

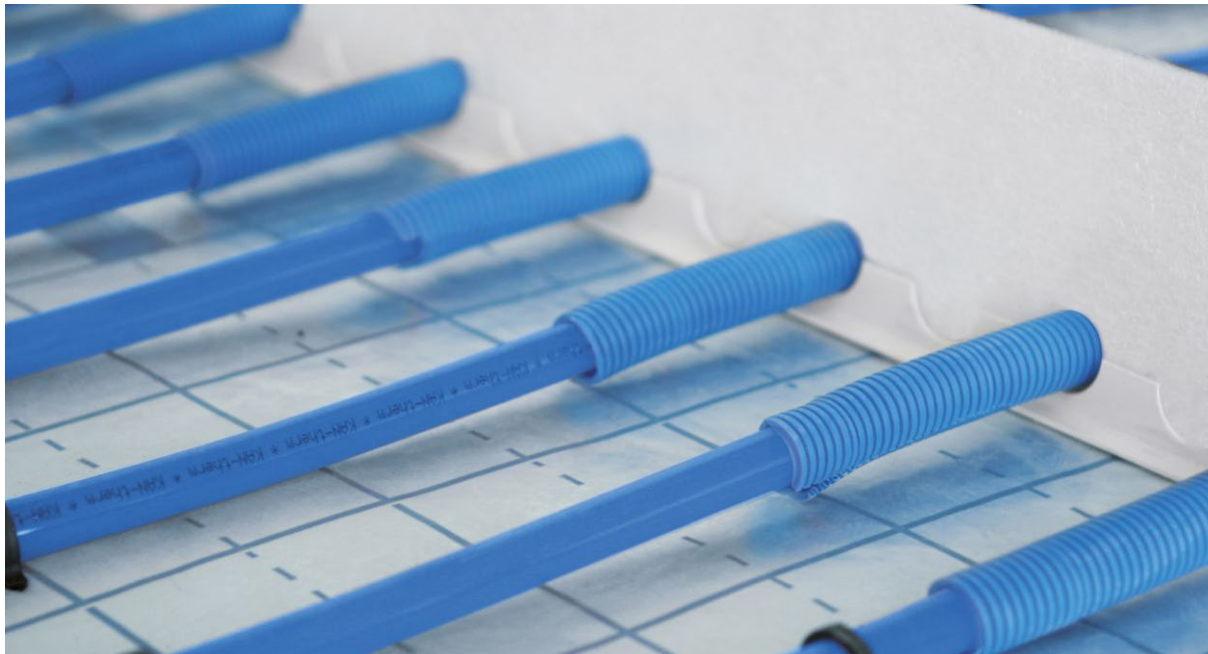


Att. 16. Kompensācijas šuves izveide uz akmens seguma.

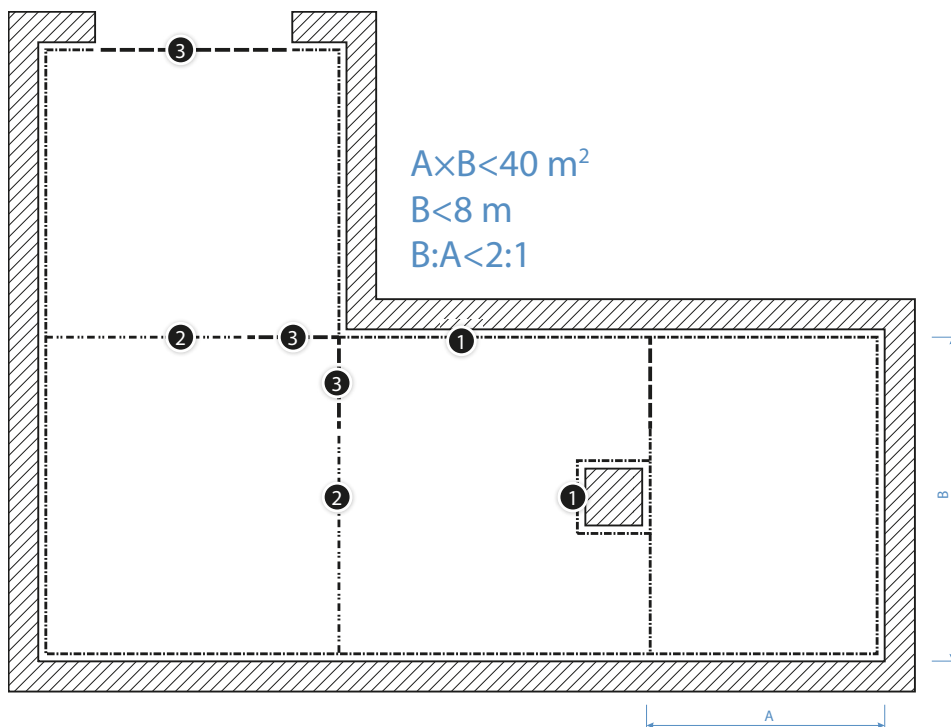
1. Grīda
2. Siltuma un skaņas izolācija
3. Aizsargplēve
4. Apkures sistēmas izlīdzinošā kārtā
5. Kompensācijas šuve
6. Mīksts segums, piem. paklājs
7. Šuve
8. Līmes maisījums
9. Akmens segums

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 cilpas padeves tranzīta cauruļvadi, kas šķērso kompensācijas šuves, jāaizsargā no bojājumiem, izmantojot speciālus kompensācijas profilus, kas sastāv no PE putu lentes, profilētas slīdes un aizsargcaurulēm ar 40 cm garumu (cauruļu uzgaļi jāaizsargā pret šķidrās izlīdzinošās masas iekļūšanu).

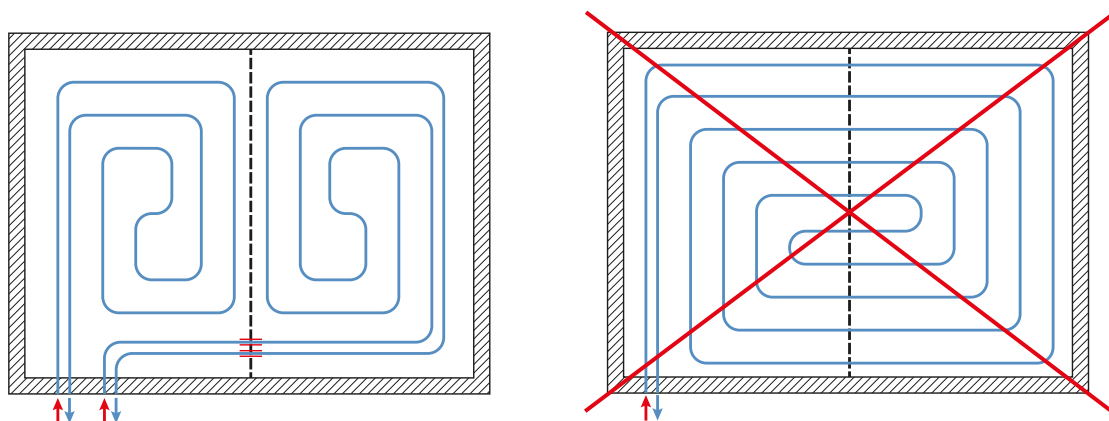


Att. 17. Kompensācijas profils - tranzīta cauruļu izvietošana caur kompensācijas šuvēm



Att. 18. Kompensācijas šuves izveide starp grīdas apkures plāksnēm

1. Sienu dilatācija - sienu (sānu) lente ar pārsegu
2. Plāksņu dilatācija - dilatācijas profils
3. Dilatācijas savienojumi tranzīta caurulēm



Att. 19. Pareizs un nepareizs apkures laukumu sadalījums ar kompensācijas šuvi

2.4 Apsildes vai dzesēšanas kloni

Virsmas apsildes/dzesēšanas sistēmās, izlīdzinošā kārtā veic divas funkcijas:

- ir konstrukcijas elements, kuram jāiztur mehāniskā spriedze sakarā ar lietderīgo slodzi un termisko izplešanos (izlīdzinošā kārtā un caurulēs),
- ir slānis, kas novada siltumu vai aukstumu telpā.

A tipa grīdas sildītāja izbūvei (atbilstoši E 1264), izmantojot mitro metodi, izlīdzinošā kārtā jāizveido no plastiskas (šķidrās) masas uz cementa vai ģipša (anhidrīta) 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 biezumam jābūt tādā, 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 cilpas spiediena pārbaude un jāsastāda pārbaudes izpildes un pieņemšanas akts (veidlapa **120 .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 šķidrās izlīdzinošās masas iekļūšanu,
- apkures plāksnei nav jāsaskaras ar ēkas būvelementiem,
- nodrošināt atbilstošus apstākļus plāksnes kopšanai un apsildīšanai atbilstoši "Izlīdzinošās kārtas apsildes akts" sniegtajiem norādījumiem un procedūrām,
- pirms seguma ieklāšanas pārbaudīt izlīdzinošās kārtas mitrumu (skat. nodaļā "Grīdas segumi **23 . lpp**),
- objektos, kas nav dzīvojamās ēkas, ar augstāku grīdas lietderīgo slodzi, izlīdzinošās kārtas veids un biezums jāaskaņo ar ēkas konstruktora.

2.5 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 jāsigarā pret pēkšņām vides apstākļu izmaiņām (caurvējiem, saules stariem) un smagiem priekšmetiem.

Mājokļu būvniecībā tipiskiem cementa izlīdzinošās masas veidiem ar parametriem: spiedes izturība 20 N/m² (C20 klase) un lieces izturība 4 N/m² (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 hidrofoiskas īpašības,
- samazinot betona plāksnes saraušanos,
- uzlabojot izlīdzinošās kārtas siltumvadītspēju par apmēram 20%,
- palielinot gatavas plāksnes izturību,
- samazinot korozīvo iedarbību uz tēraudu.



Att. 20. Modificējoša piedeva BETOKAN un BETOKAN Plus

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 iejaukamo ūdeni un pildvielām.

Cementa maisījuma sastāvs:

- cements CEM1 32.5 R (atbilstoši EN 197–1:2011) – 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 (~0,4% 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 m² grīdas (30 - 35 kg uz 1 m³) betona.

Cementa maisījuma sastāvs:

- cements CEM1 32.5 R (atbilstoši EN 197–1:2011) – 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 Plus (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.

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 jutīgas 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.

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 sarašanās 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 13 × 13 mm. Sietu ieklāt virs caurulēm, izlīdzinošās kārtas augšējā daļā. Sietu stiegrojumam nav jānosedz kompensācijas šuves.

2.6 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.

Tab. 1. Dažādu seguma materiālu orientējoši siltumvadītspējas pretestības rādītāji.

Grīdas seguma materiāls	Siltumvadītspēja λ [W/m × K]	Biezums [mm]	Siltumvadītspējas pretestība $R_{\lambda,B}$ [m ² 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) $R_{\lambda,B}$ [m² 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.

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 līmeni.



Att. 21. 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 nelīmējot pie pamatnes (piem. lamināta), izmantojot speciālu apakšklāju siltajām grīdām.

Grīdas ārējā slāņa ieklāšana jāveic pēc izlīdzinošās kārtas sākotnējās 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.

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.

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.

Koka segumi

Parketa vai mozaikas 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.

Tab. 2. Maksimālais pieļaujamais apkures sistēmas izlīdzinošās kārtas mitrums [%]

Grīdas seguma veids	Cementa izlīdzinošā kārtā	Anhidrita 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

Segumu pamatnes mitruma mērīšana ir jāveic vismaz trijās vietās katrā telpai (vai katrā platībai līdz 200 m²).

3 Sistēma **KAN-therm** grīdas apsildes un dzesēšanas sistēmām

3.1 **KAN-therm Tacker** sistēma

KAN-therm Tacker sistēmas plāksnes ir paredzētas A tipa virsmas apkures izbūvei, izmantojot mitro metodi, atbilstoši 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 apsildes (vai dzesēšanas) sistēmas dzīvojamajā un vispārējā būvniecībā.

Priekšrocības

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

Tab. 3. Siltumizolācija apsildes/dzesēšanas sistēmā KAN-therm

Izolācijas biezums [mm]	KAN-therm Tacker EPS 100		
	20	30	50
Lietderīgie izmēri platums × garums [mm]	1 000 × 10 000	1 000 × 10 000	1 000 × 5 000
Lietderīgā plātība [m ² /roll]	10	10	5
Siltumvadītspējas koeficients λ [W/(m × K)]	0,038	0,038	0,038
Siltuma pretestība Rλ [m ² K/W]	0,53	0,79	1,32
Trokšņa slāpēšana dB	—	—	—
Maksimālā slodze kg/m ² (kN/m ²)	3000 (30)	3000 (30)	3000 (30)

Tab. 4. KAN-therm Tacker Sistēma - minimālās prasības attiecībā uz izolācijas biezumu atbilstoši EN 1264

Sistēmas izolācija ar A biezumu	Papildu izolācija ar B biezumu	Kopējā izolācijas pretestība $R[m^2K/W]$	Kopējais Izolācijas biezums C [mm]
Nepieciešamais izolācijas biezums virs apsildāmas telpas $R_{\lambda}=0,75 [m^2K/W]$ (Att. 22 vai Att. 23)			
Tacker EPS100 30 mm	—	0,79	30
Tacker EPS100 20 mm	polistirols EPS100 20 mm	1,06	40
Nepieciešamais izolācijas biezums virs telpas, kas apsildāma līdz zemākai temperatūrai un virs neapsildāmas telpas vai telpā, kas atrodas uz grunts $R_{\lambda}=1,25 [m^2K/W]$ (Att. 23 vai Att. 24)			
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
Nepieciešamais izolācijas biezums grīdām, kas atrodas saskarē ar ārējo gaisu ($T_z \geq 0\text{ }^{\circ}\text{C}$) $R_{\lambda}=1,25 [m^2K/W]$ (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
Nepieciešamais izolācijas biezums grīdām, kas atrodas saskarē ar ārējo gaisu ($0\text{ }^{\circ}\text{C} > T_z \geq -5\text{ }^{\circ}\text{C}$) $R_{\lambda}=1,50 [m^2K/W]$ (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
Nepieciešamais izolācijas biezums grīdām, kas atrodas saskarē ar ārējo gaisu ($-5\text{ }^{\circ}\text{C} \geq T_z \geq -15\text{ }^{\circ}\text{C}$) $R_{\lambda}=2,00 [m^2K/W]$ (Att. 23)			
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

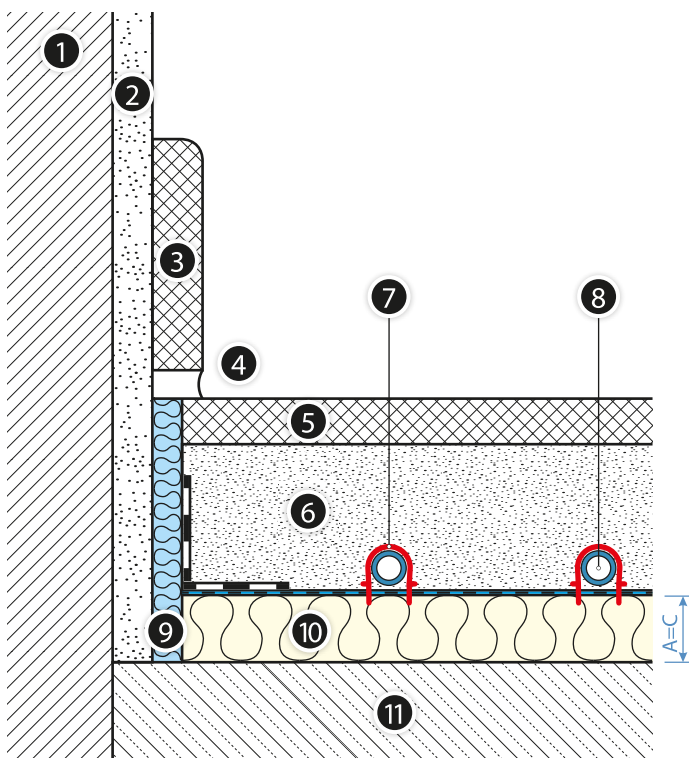


Piezīme

EN 1264 nosaka minimālā biezuma prasības siltumizolācijai. Tā arī balstās uz apkārtējās vides temperatūras diapazonu $-5\text{ }^{\circ}\text{C} \geq T_z \geq -15\text{ }^{\circ}\text{C}$, lai gan dažos klimatiskajos apstākļos apkārtējās vides temperatūra var būt citāda.

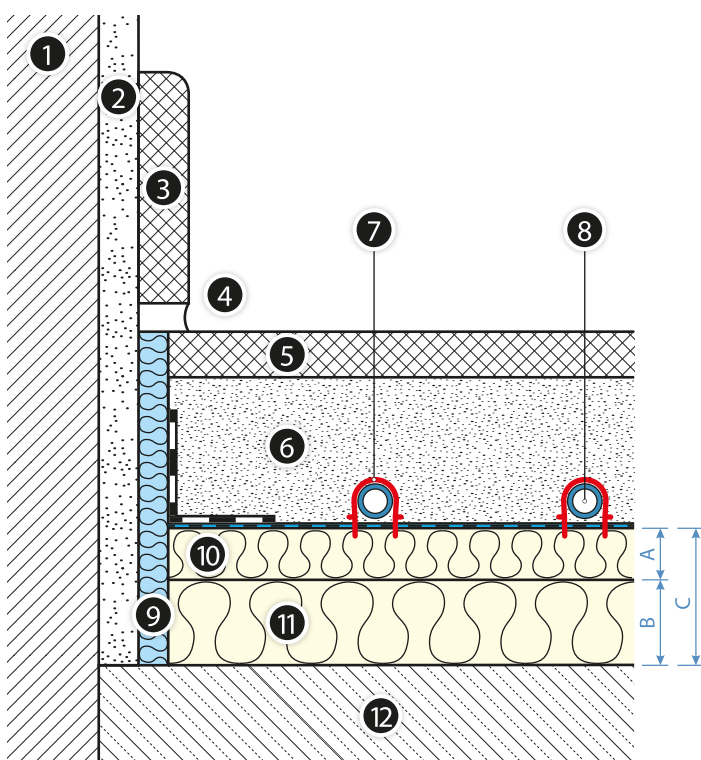
Tāpēc standarta prasības ir ekstrapolējamas, lai nodrošinātu energoefektivitātes nosacījumus.

KAN-therm Tacker grīdas sildītāja elementi



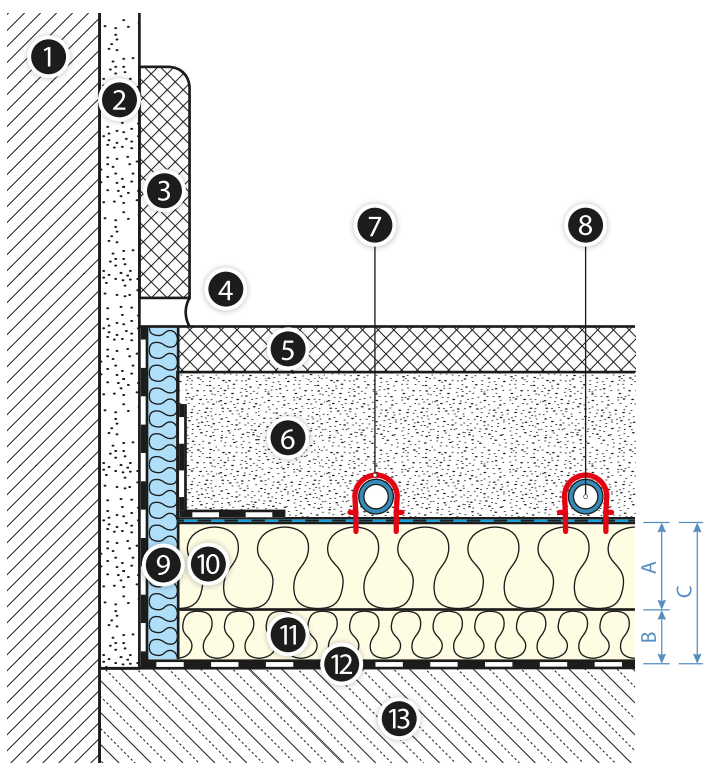
Att. 22. Grīdas sildītājs ar KAN-therm Tacker plāksni uz griestiem virs iekštelpas

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



Att. 23. 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. Spaile caurulēm
8. KAN-therm 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. 24. 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. Spaile caurulēm
8. KAN-therm 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,
- putupolistirola plāksnes ar KAN-therm Tacker EPS 100 metalizētu, laminētu foliju vai polipropilēna audumu (20, 30 un 50 mm biezumā),
- papildu siltumizolācija - polistirola plāksnes EPS100, ar biezumu 20, 30, 40 un 50 mm,
- spaiļes cauruļu stiprināšanai, ar diametru 14–20 mm,
- līmlente,
- sistēmas KAN-therm PEXC, PERT, PERT² un bluePERT caurules ar EVOH slāni ar diametru 16 × 2, 16 × 2,2, 18 × 2, 20 × 2 un 20 × 2,8 vai sistēmas KAN-therm PERTAL, PERTAL² un bluePERTAL caurules ar alumīnija slāni ar diametru 14 × 2, 16 × 2, 16 × 2,2, 20 × 2, 20 × 2,8;
- piedeva izlīdzinošai masai BETOKAN.

Tab. 5. Orientējošs atsevišķu materiālu pieprasījums - [daudzums/m²]

Elementa numurs	mērvienība	Daudzums ar cauruļu atstarpi [cm]				
		10	15	20	25	30
KAN-therm caurules	m	10	6,3	5	4	3,3
Spaiļes caurulēm	gab.	17	12	11	9	8
Līmlente	m	1	1	1	1	1
Tacker sistēmas izolācija	m ²	1	1	1	1	1
Papildu izolācija (ja tiek izmantota)	m ²	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



Siltuma aprēķinu tabulas apsildes un dzesēšanas sistēmām, kas izveidotas sistēmā KAN-therm Tacker, ir pieejamas atsevišķās tabulās, kas pievienotas rokasgrāmatai.

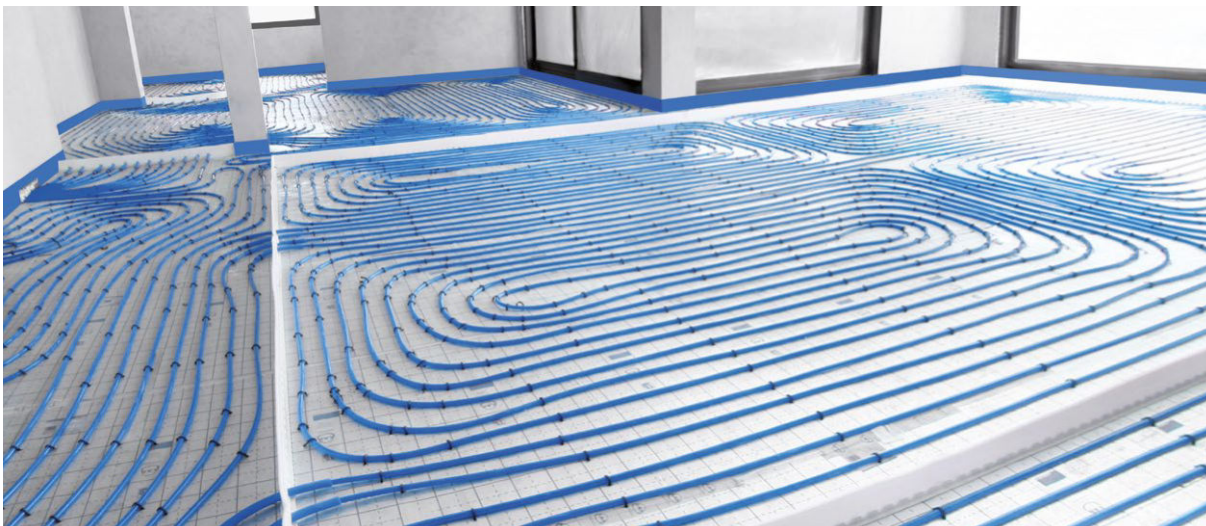


Fig. 25. Grīdas apsildes/dzesēšanas sistēmas uzstādīšana, izmantojot KAN-therm Tacker sistēmu.

Montāžas noteikumi

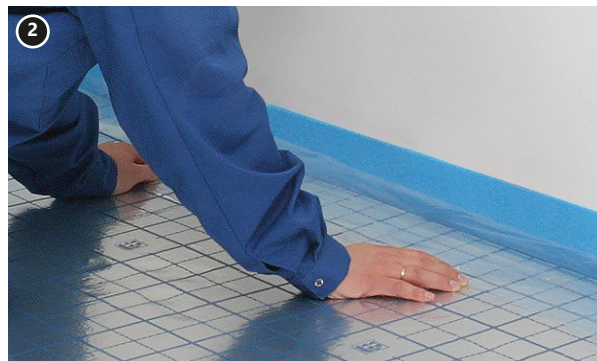
Vispārīgās prasības

Grīdas apsildes/dzesēšanas sistēmas uzstādīšana ir jāsāk pēc logu un durvju uzstādīšanas un apmetuma darbu pabeigšanas. Veiciet darbus temperatūrā virs $+5\text{ }^{\circ}\text{C}$. Ja grīda ir uzstādīta uz pamatnes, kas izvietota un grunts, pirms skaņas izolācijas un siltumizolācijas ieklāšanas izveidojiet mitruma izolāciju.

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 nelidzenums [mm]	
	Mitrā sistēma	Sausā sistēma
0,1	5	2
1	8	4
4	12	10
10	15	12
15	20	15

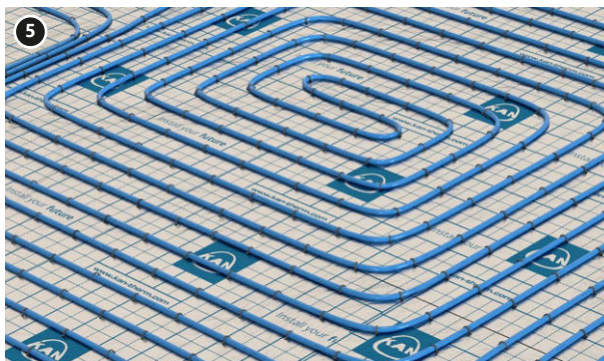
Uzstādišanas kārtība



1. Uzstādiēt instalācijas skapi un apsildes cilpu sadalītāju. Ieklājiēt piesienas lenti ar plēves atloku gar sienām, stabiem, aplodām u. tml.
2. Ja nepieciešams, ieklājiēt uz visas virsmas skaņas izolāciju vai papildu siltumizolāciju. Sāciēt siltumizolācijas ar metalizētu vai laminētu plēvi KAN-therm Tacker uzstādišanu gar sienu.



3. Ieklājiēt nākamās izolācijas joslas sadurā, uzliekot izvērztus plēves pārlaidumus uz blakus esošajām plāksnēm. Ievērojiēt režģa līniju atbilstību blakus esošajām izolācijas joslām. Noblīvējiēt visu malu saskares vietas ar pašlīmējošo lenti, ieklājiēt secīgas joslas. Papildiniēt virsmas nišās, aplodās ar neizmantotiem siltumizolācijas fragmentiem (noblīvējiēt saskares vietas malas ar lenti). Uzlieciēt uz plāksnēm Tacker atloku no PE plēves, kas piestiprināts pie piesienas lentes ar pašlīmējošo lenti.
4. Uzklāt apkures caurules uz izolācijas sākot no sadalītāja. Montāža jāveic diviem cilvēkiem. Caurules var uzstādiēt jebkurā veidā (spirālveidīgi vai līkumveidīgi) ar 10–30 cm atstarpi un 5 cm gājienu, izmantojiēt apdruku uz plēves, lai nodrošinātu vienādu izkārtojiumu. Mainoti virzienu jāņēm vērā pieļaujama caurules lieces rādiuss. Caurules tiek stiprinātas pie izolācijas ar plastmasas spailēm manuāli vai izmantojiēt 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 uzstādiēt kompensācijas profilu ar pašlīpošu virsmu. Transīta caurules, kas iziet cauri profilam, izolēt ar aizsarguzmavām ar garumu ap. 40 cm.



5. Veikt apkures cilpu spiediena pārbaudi, ievērojiēt noteikumos attiecībā uz virsmas apsildes sistēmām (skat. nodaļā Pieņemšanas veidlapas). Pēc tam atstāt caurules zem spiediena (min. 3 bar).

Uzstādiētās 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, jāiekļāj grīdas segums.

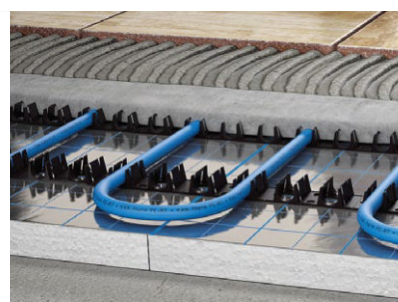
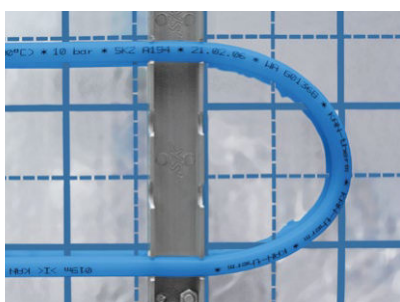
3.2 KAN-therm Rail sistēma

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. Apsildes caurules tiek ieklātas uz siltumizolācijas plastmasas līstes Rail, kas piestiprinātas pie izolācijas ar metāla tapām, dībeļiem vai pašlīmējošo lenti.

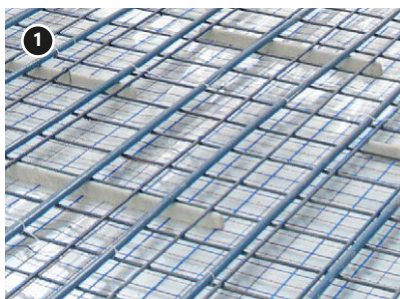
KAN-therm Rail cauruļu stiprināšanas sistēma tiek arī izmantota:

- grīdas apsildes/dzesēšanas sistēmu konstrukcijās, kas izveidotas ar sauso metodi, ar gaisa dobumu, piemēram, grīdas apsildes sistēmās, kas ieklātas uz sijām. Skatīt nodaļu "Sporta grīdu apsilde sistēmā KAN-therm",
- ārējo virsmu, piemēram, sporta laukumu vai slidotavu virsmu apsildes un dzesēšanas sistēmās (līstes caurulēm ar diametru 18, 20, 25 mm).

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



3.3 KAN-therm NET sistēma



KAN-therm NET ir cauruļu stiprināšanas uz dažāda veida pamatnēm (uz siltumizolācijas, uz grunts, uz betona pamatnes) sistēma. Virsmu apsildes (vai dzesēšanas) sistēmas konstrukcija var būt atšķirīga atkarībā no izmantotas siltumizolācijas veida (vai tās neesamības) un slāņu zem caurulēm veida un biezuma.

Caurules tiek stiprinātas uz izolācijas pārklājuma (sietā) 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

Virsmas radiatora, kas sastāv no sistēmas KAN-therm Profil plāksnēm, konstrukciju var klasificēt kā A tipu atbilstoši standartam EN 1264, kas tiek veidots ar slapjo metodi.

Caurules tiek iespiestas starp īpašiem izciļņiem, kas profilēti uz siltumizolācijas (putu polistirola).



Pielietojums

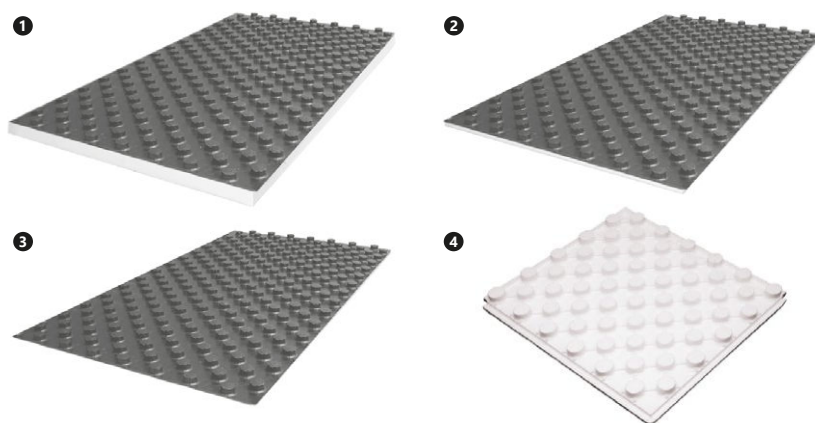
Grīdas apsilde un dzesēšana dzīvojamajā un vispārējā būvniecībā.

Priekšrocības

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

Tab. 6. Siltumizolācijas tehniskie parametri

Biezums [mm]	KAN-therm Profil sistēma			
	Profil2 EPS 200 ar PS plēvi	Profil4 EPS 200 bez plēves	Profil3 tikai profilēta PS plēve	Profil1 EPS T-24 ar PS plēvi
	11	20	1	30–2
Kopējais biezums [mm]	32	47	20	51
Izmēri platums × garums [mm]	850 × 1450	1120 × 720	850 × 1450	850 × 1450
Lietderīgie izmēri platums × garums [mm]	800 × 1400	1100 × 700	800 × 1400	800 × 1400
Lietderīgā platība [m ² /plāksne]	1,12	0,77	1,12	1,12
Siltumvadītspējas koeficients λ [W/(m × K)]	0,036	0,036	—	0,040
Siltuma pretestība R _λ [m ² K/W]	0,31	0,56	—	0,75
Trokšņa slāpēšana dB	—	—	—	28
Maksimālā slodze kg/m ² (kN/m ²) pēc izvēles	6000 (60)	6000 (60)	—	500 (5)



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

Tab. 7. KAN-therm Profil Sistēma - minimālās prasības attiecībā uz izolācijas biezumu atbilstoši EN 1264

Sistēmas izolācija ar A/Ac* biezumu	Papildu izolācija ar B biezumu	Kopējā izolācijas pretestība R[m ² K/W]	Kopējais Izolācijas biezums C [mm]
Nepieciešamais izolācijas biezums virs apsildāmas telpas R_λ=0,75 [m²K/W] (Att. 26 vai Att. 27)			
Profil1 30/50 mm	—	0,75	30
Profil2 11/31 mm	polistirols EPS100 20 mm	0,84	31
Profil4 20/47 mm	polistirols EPS200 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_λ=1,25 [m²K/W] (Att. 26 vai Att. 27)			
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 EPS200 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_z ≥ 0 °C) R_λ=1,25 [m²K/W] (Att. 27)			
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 EPS200 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_z ≥ -5 °C) R_λ=1,50 [m²K/W] (Att. 27)			
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 EPS200 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_z ≥ -15 °C) R_λ=2,00 [m²K/W] (Att. 27)			
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 EPS200 60 mm	2,14	80
Profil3 0/20 mm	polistirols EPS100 80 mm	2,11	100

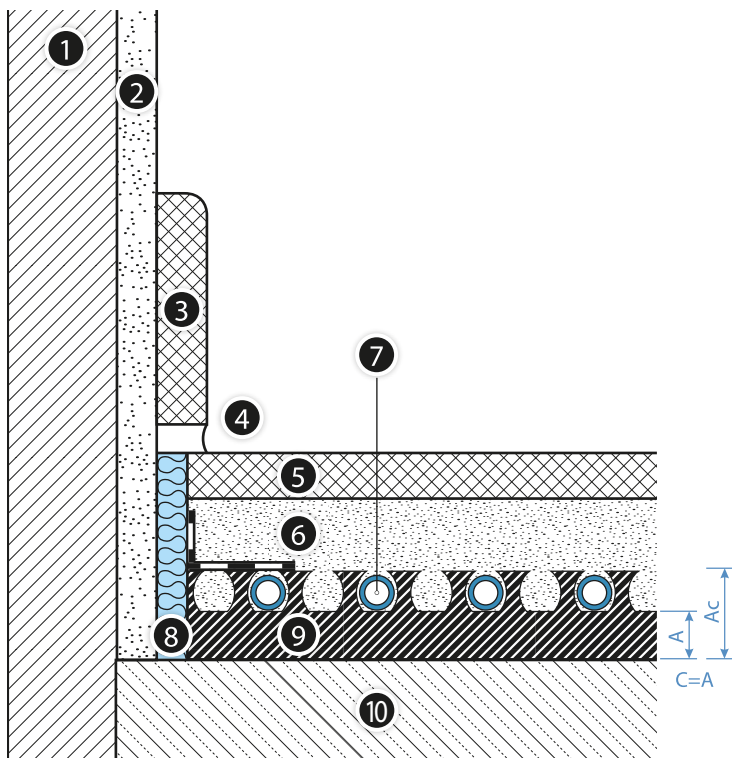
*Ac – sistēmas izolācijas kopējais augstums



Piezīme

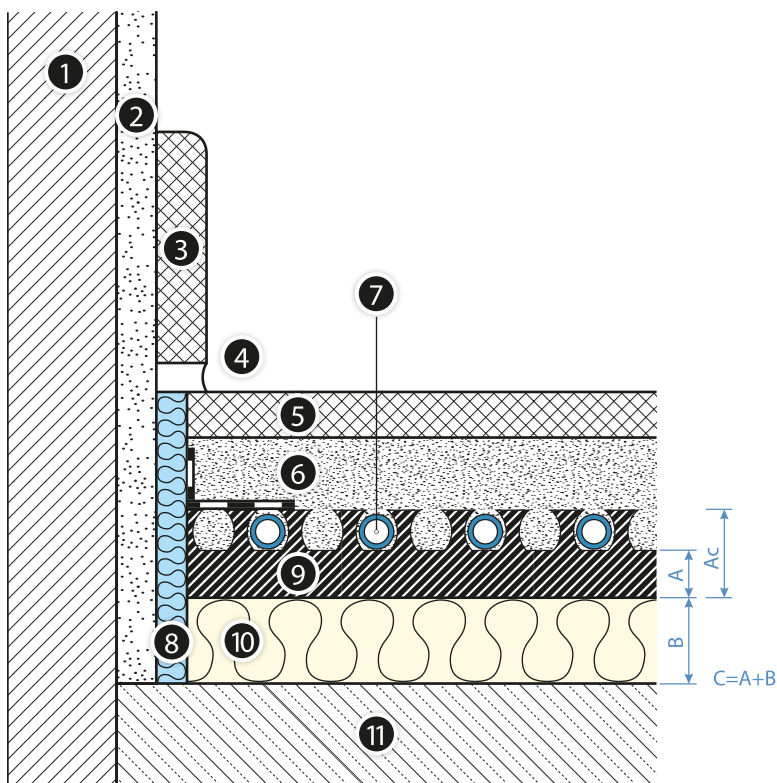
EN 1264 nosaka minimālā biezuma prasības siltumizolācijai. Tā arī balstās uz apkārtējās vides temperatūras diapazonu -5 °C ≥ T_z ≥ -15 °C, lai gan dažos klimatiskajos apstākļos apkārtējās vides temperatūra var būt citāda.

Tāpēc standarta prasības ir ekstrapolējamas, lai nodrošinātu energoefektivitātes nosacījumus.



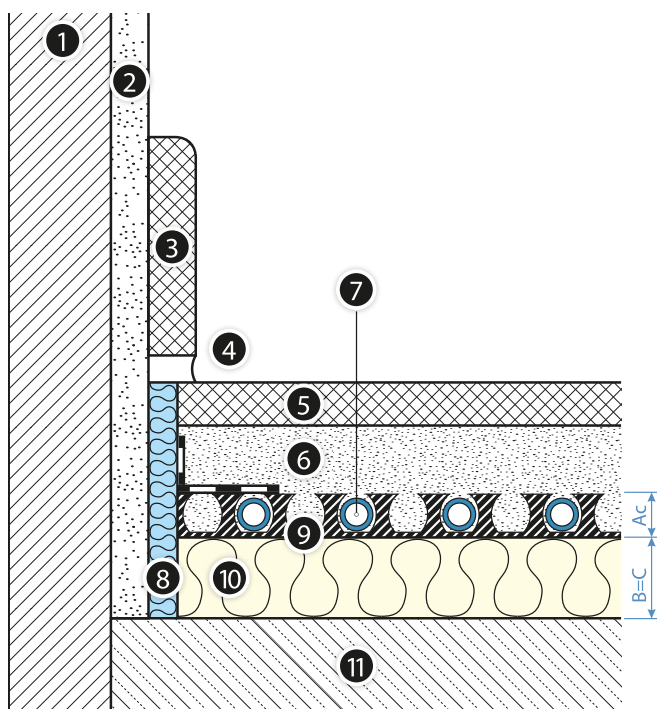
Att. 26. Grīdas sildītājs ar KAN-therm Profil plāksni uz griestiem virs iekštelpas

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



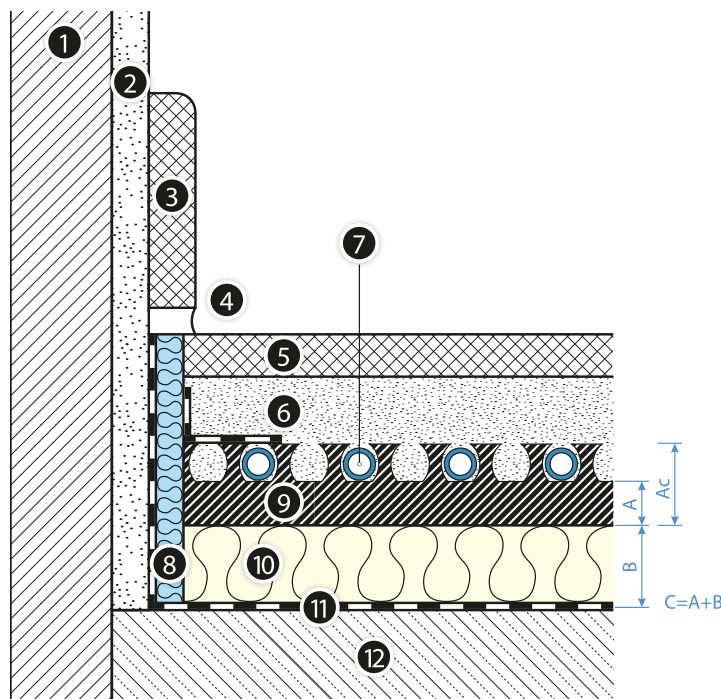
Att. 27. Grīdas sildītājs ar KAN-therm Profil Sistēmas plāksni un papildu izolāciju uz griestiem virs neapsildāmas iekštelpas un griestiem, kas atrodas saskarē ar ārējo gaisu

1. Siena
2. Apmetuma slānis
3. Cokols
4. Kompensācijas šuve
5. Grīdas segums
6. Izlīdzinošā kārtā
7. KAN-therm 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. Grīdas sildītājs ar KAN-therm Profil3 sistēmas plāksni un papildu izolāciju uz griestiem virs neapsildāmas iekštelpas un uz griestiem, kas atrodas uz grunts (nepieciešama hidroizolācija!).

1. Siena
2. Apmetuma slānis
3. Cokols
4. Kompensācijas šuve
5. Grīdas segums
6. Izlīdzinošā kārtā
7. KAN-therm caurule
8. Piesienas lente ar PE pārsegu
9. Sistēmas plāksne KAN-therm Profil3 ar kopējo augstumu Ac
10. Papildu plāksne ar B biezumu
11. Betona griesti



Att. 29. Sildītājs ar KAN-therm Profil sistēmas plāksni un papildu izolāciju uz hidroizolāciju uz griestiem, kas atrodas saskarē ar grunts.

1. Siena
2. Apmetuma slānis
3. Cokols
4. Kompensācijas šuve
5. Grīdas segums
6. Izlīdzinošā kārtā
7. KAN-therm 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

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 $0,8 \times 1,4$ m,
- Profil2 11 mm – polistirola plāksne EPS200 profilēta, ar PS plēvi un izvirzījumiem ar izmēru $0,8 \times 1,4$ m,
- Profil4 20 mm – polistirola plāksne EPS200 profilēta, ar izvirzījumiem ar izmēru $1,1 \times 0,7$ m,
- Profil3 – profilēts pārklājums no PS plēves e EPS200 profilēta, ar PS plēvi un izvirzījumiem ar izmēru $0,8 \times 1,4$ m,
- papildu siltumizolācija EPS100, ar biezumu 20, 30, 40 un 50 mm,
- sistēmas KAN-therm PEXC, PERT, PERT², bluePERT caurules ar EVOH slāni ar diametru 16×2 , $16 \times 2,2$ un 18×2 vai sistēmas KAN-therm PERTAL, PERTAL² un bluePERTAL caurules ar alumīnija slāni ar diametru 16×2 un $16 \times 2,2$;
- piedeva izlīdzinošai masai BETOKAN.

Tab. 8. 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 caurules	m	10	6,3	5	4	3,3
Profil sistēmas izolācija	m ²	1	1	1	1	1
Papildu izolācija (ja tiek izmantota)	m ²	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

Montāžas noteikumi

Vispārīgās prasības

Grīdas apsildes/dzesēšanas sistēmas uzstādīšana ir jāsāk pēc logu un durvju uzstādīšanas un apmetuma darbu pabeigšanas. Darbus jāveic temperatūrā, kas nav zemāka par +5 °C.

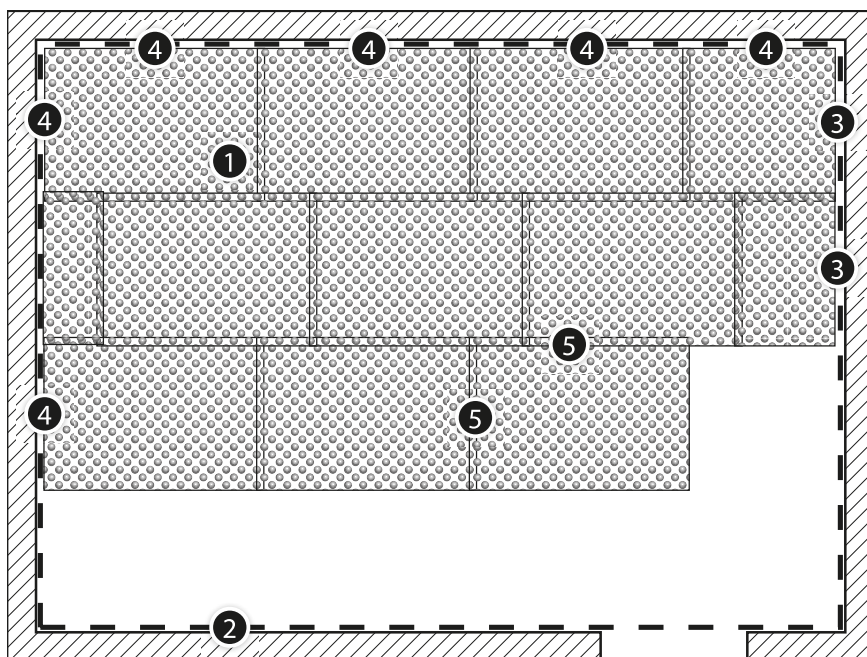
Pirms sistēmas plākšņu uzstādīšanas, virsmai jābūt tīrai, sausai, plakana un līdzenai. Ja nepieciešams, jānoņem netīrumus un jāizlīdzina virsma (ar tepi vai izlīdzinošo javu). Pieļaujamās novirzes no nesošās virsmas līdzenuma grīdas apsildes sistēmām ir:

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

Uzstādīšanas kārtība

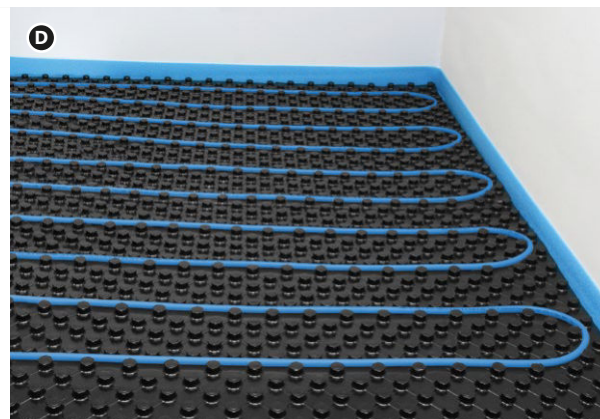
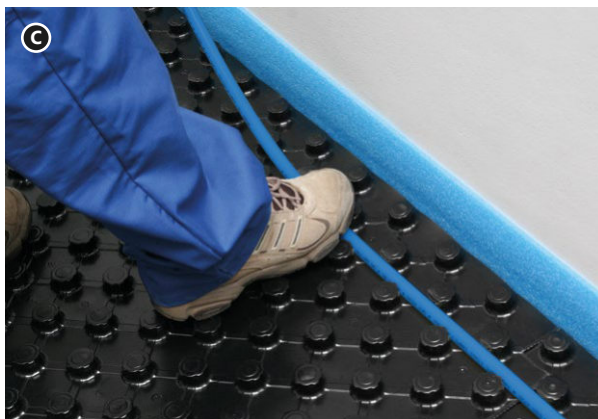


1. Uzstādiet instalācijas skapi un apsildes cilpu sadalītāju.
2. Gar sienām, stabiem, rāmjiem, u.tml. uzklāt piesienas lenti ar plēves pārsegu (A).
3. Ja nepieciešams, uz visas virsmas ieklāt skaņas izolāciju (neattiecas uz Profil 1 plāksnēm) vai papildu siltumizolāciju.
4. Sistēmas plākšņu ieklāšanu sāk 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. Tādā 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 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 cilpu 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 kārtā ir sacietējusi, jāveic tās apstrāde (apsilde), saskaņā ar nodaļā Pieņemšanas veidlapas sniegto instrukciju.



Siltuma aprēķinu tabulas apsildes un dzesēšanas sistēmām, kas izveidotas sistēmā KAN-therm Profil, ir pieejamas atsevišķās tabulās, kas pievienotas rokasgrāmatai.

3.5 KAN-therm TBS sistēma

KAN-therm TBS sistēmas plāksnes ir paredzētas B tipa ūdens grīdas apsildes izbūvei, izmantojot sauso metodi, atbilstoši 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 plāksņu rievās.

Pielietojums

- grīdas apsildes sistēmas dzīvojamajā un vispārējā būvniecībā;
- grīdas apsildes sistēmas atjaunojamajos objektos;
- grīdas apsildes sistēmas ēkās ar vieglu koka konstrukciju.

KAN-term TBS Sistēmu raksturo:

- zems uzstādīšanas augstums,
- konstrukcijas vieglums, kas ļauj veikt uzstādīšanu uz griestiem ar nelielu nestspēju, tostarp uz koka pārsegumiem,
- ātra montāža, pateicoties iekļāšanas metodei un tam, ka nav nepieciešama izlīdzinošās kārtas kopšana,
- ātra izlīdzinošās kārtas gatavība ekspluatācijai,
- iespēja izmantot esošās, renovējamās ēkās,
- iespēja izmantot sporta objektos elastīgu grīdu punktveida apkurei.

Tab. 9. KAN-therm TBS Sistēmas siltumizolācijas tehniskie parametri

Atstarpe starp caurulēm [mm]	TBS 16 EPS 150
	167, 250, 333
Kopējais biezums [mm]	25
Lietderīgie izmēri platums × garums [mm]	500 × 1000
Lietderīgā platība [m ² /lāksne]	0,5
Siltumvadītspējas koeficients λ [W/(m × K)]	0,035
Siltuma pretestība R_λ [m ² K/W]	0,70
Maksimālā slodze kg/m ² (kN/m ²)	4500 (45)

Tab. 10. KAN-therm Profil Sistēma - minimālās prasības attiecībā uz izolācijas biezumu atbilstoši EN 1264

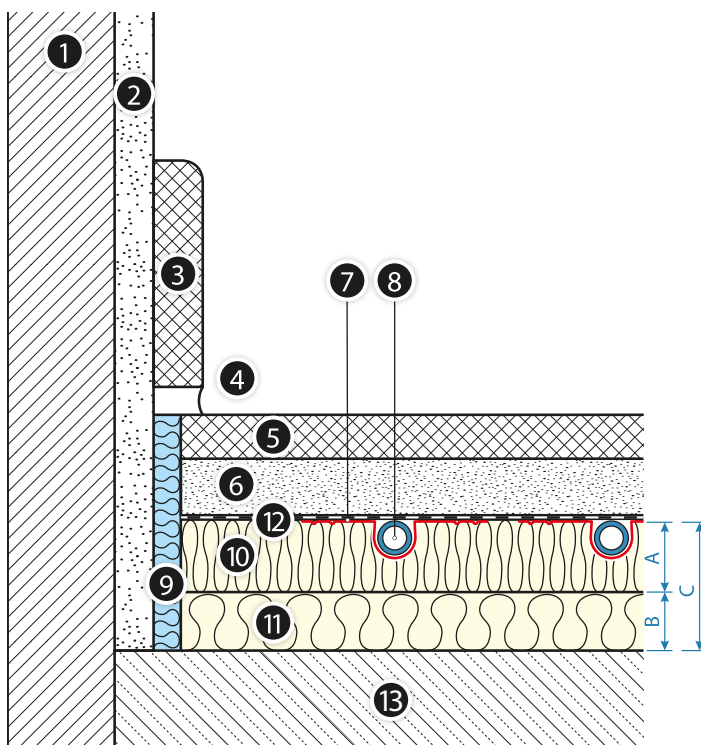
Sistēmas izolācija ar A/Ac* biezumu	Papildu izolācija ar B biezumu	Kopējā izolācijas pretestība R[m ² K/W]	Kopējais Izolācijas biezums C [mm]
Nepieciešamais izolācijas biezums virs apsildāmas telpas R_λ=0,75 [m²K/W] (Att. 30)			
TBS 25 mm	polistirols EPS150 20 mm	1,22	45
Nepieciešamais izolācijas biezums virs telpas, kas apsildāma līdz zemākai temperatūrai un virs neapsildāmas telpas vai telpā, kas atrodas uz grunts R_λ=1,25 [m²K/W] (Att. 30, Att. 31)			
TBS 25 mm	polistirols EPS150 30 mm	1,48	55
Nepieciešamais izolācijas biezums grīdām, kas atrodas saskarē ar ārējo gaisu (T_z ≥ 0 °C) R_λ=1,25 [m²K/W] (Att. 30)			
TBS 25 mm	polistirols EPS150 30 mm	1,48	55
Nepieciešamais izolācijas biezums grīdām, kas atrodas saskarē ar ārējo gaisu (0 °C > T_z ≥ -5 °C) R_λ=1,50 [m²K/W] (Att. 30)			
TBS 25 mm	polistirols EPS150 40 mm	1,74	65
Nepieciešamais izolācijas biezums grīdām, kas atrodas saskarē ar ārējo gaisu (-5 °C ≥ T_z ≥ -15 °C) R_λ=2,00 [m²K/W] (Att. 30)			
TBS 25 mm	polistirols EPS150 50 mm	2,01	75



Piezīme

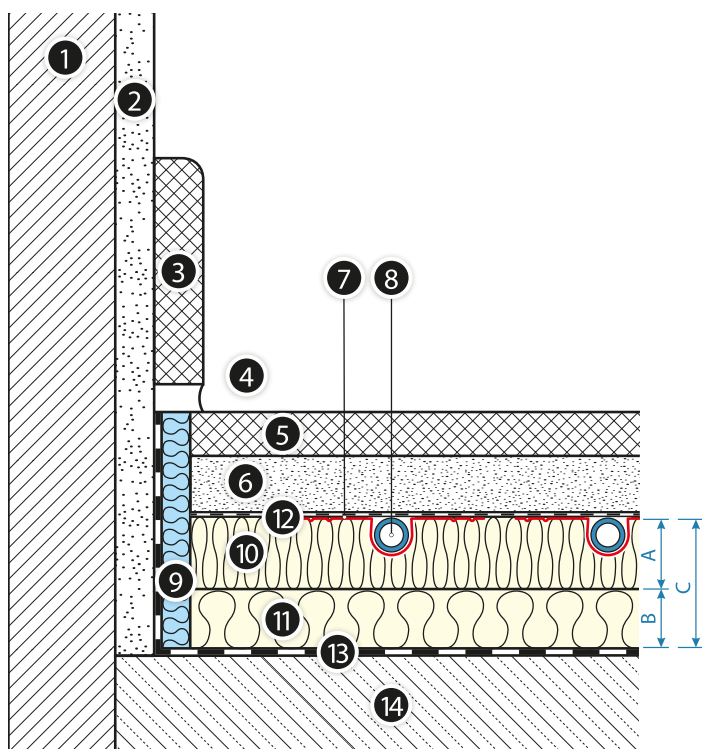
EN 1264 nosaka minimālā biezuma prasības siltumizolācijai. Tā arī balstās uz apkārtējās vides temperatūras diapazonu -5 °C ≥ T_z ≥ -15 °C, lai gan dažos klimatiskajos apstākļos apkārtējās vides temperatūra var būt citāda.

Tāpēc standarta prasības ir ekstrapolējamas, lai nodrošinātu energoefektivitātes nosacījumus.



Att. 30. 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 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. 31. 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 caurule
9. Piesienas lente
10. KAN-therm TBS Sistēmas plāksne ar A biezumu
11. Papildu plāksne ar B biezumu
12. PE plēve
13. Hidroizolācija
14. Betona griesti

KAN-therm TBS grīdas sildītāja elementi

- piesienas lente no PE putām, ar plēves pārsegu, ar izmēru 8 × 150 mm,
- polistirola plāksne TBS EPS150 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,
- sistēmas KAN-therm PERTAL, PERTAL², bluePERTAL caurules ar alumīnija slāni vai bluePERT ar EVOH slāni ar diametru 16 × 2 un 16 × 2,2.

Tab. 11. Orientējošs atsevišķu materiālu pieprasījums - [daudzums/m²]

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

Montāžas noteikumi

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, 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:

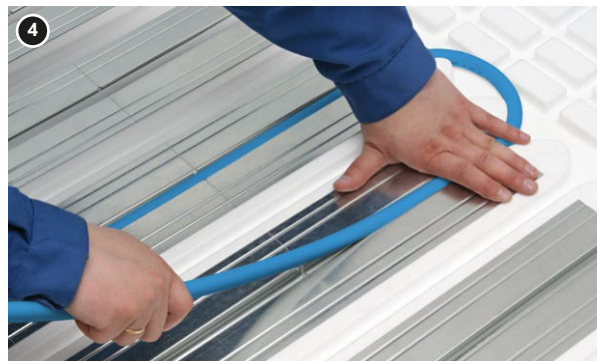
Attālums starp mērīšanas punktiem [m]	Virsmas nelidzenums [mm]	
	Mitrā sistēma	Sausā sistēma
0,1	5	2
1	8	4
4	12	10
10	15	12
15	20	15

Cauruļu termiskā pagarinājuma dēļ un ar to saistītiem efektiem (cauruļu pārvietošanās skaņas) ieklājamo cauruļu gabaliem nedrīkst pārsniegt 10 m garumu, tāpēc ieteicams izmantot KAN-therm PERTAL, PERTAL² un bluePERTAL caurules ar alumīnija slāni.

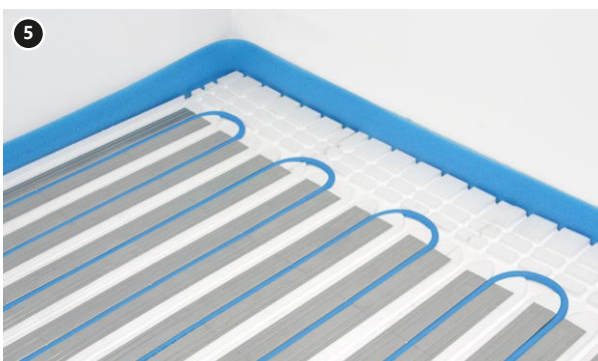
Uzstādīšanas kārtība



1. Uzstādiet instalācijas skapi un apsildes cilpu sadalītāju. Ieklājiet piesienas lenti ar plēves atloku gar sienām, stabiem, aplodām u. tml.
2. Ja nepieciešams, ieklājiet uz visas virsmas skaņas izolāciju vai papildu siltumizolāciju. Sākot ar telpas stūri, ieklājiet sistēmas plāksnes ar garāku malu gar sienu, ņemot vērā atbilstošu plākšņu zonu izvietojuma plānošanu ar cauruļu virziena maiņu. Nepilnīga garuma plāksnes (piegrieztas) uzstādiet nevis ieklājamās virsmas galā, bet to vidū. Ja telpā ir zonas, kas netiek apsildītas ar caurulēm, aizpildiet šīs vietas ar EPS 150 papildu plāksnēm, kuru biezums ir 25 mm. Uzlieciet uz TBS plāksnēm PE folijas pārsegu, kas piestiprināts pie sienas lentes.



3. Sistēmas plākšņu rievās ievietot tērauda lameles (radiatorus), atdalot vienu no otras ar 5 mm platuma atstarpi. 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 caurules virziena maiņas.
4. Sākot no sadalītāja, ieklāt caurules likumveidīgi lameļu iegriezumos ar atstarpi 167 / 250 / 333 mm, mainot to virzienu tam paredzētajā plāksnes zonā (ar šķērseniskām rievām). Mainot virzienu jāņem vērā pieļaujamais caurules lieces rādiuss.



5. Savienotājcaurules, kas iet līdz sadalītājam neatbilstoši sistēmas plāksnes rievu izkārtojumam vai iet pa papildplāksni, jāievieto rievās, kas izgrieztas ar speciālu instrumentu - TBS griezēju.
 6. 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.
 7. Veiciet uzstādīto cilpu spiediena hermētiskuma testu atbilstoši noteikumiem, kas ir spēkā virsmu apsildes sistēmām (skatīt nodaļu "Saņemšanas veidlapas"). Pēc pozitīva testa rezultāta atstājiet caurules zem spiediena.
 8. Sākt sauso izlīdzinošo plākšņu ieklāšanu saskaņā ar ražotāja norādījumiem, un pēc grīdas seguma ieklāšanas, taisni nogriezt izvērztu kompensācijas sānu lenti.
 9. Sistēma ir gatava iedarbināšanai.
- KAN-therm TBS Sistēmas grīdas apsildes aprēķinu tabulas ir pievienotas šai rokasgrāmatai.

3.6 Monolītās konstrukcijas

Termiski aktīvas konstrukcijas, kas izmanto ēkas konstrukcijas elementu siltuma inerģitāti temperatūras telpās regulēšanai. Šīs sistēmas tiek izmantotas kā vienīgā vai papildu telpu apsildes un dzesēšanas sistēmas. Tās lielā mērā var novērst neērtības, kas saistītas ar gaisa kondicionēšanu telpās, kuras balstās uz atbilstoši sagatavota 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.

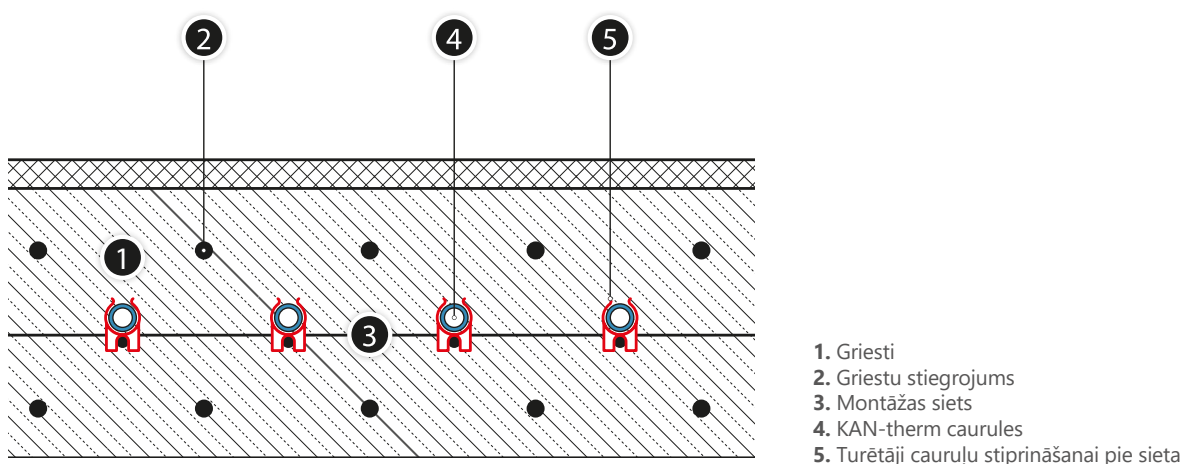
Apkures cilpas no caurulēm tiek uzstādītas būvējot masīvus griestus vai sienas. Caurulēs plūstošs ūdens, nododot vai atdodot siltumu, termiski aktivizē konstrukcijas virsmu.

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 cilpu 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 cilpas tiek uzstādītas likumveidīgi vai izmantojot dubulto likumveida savienojumu, ar atstarpi 15 vai 20 cm, galvenokārt pusē griestu biezuma.



KAN-therm elementi

- sistēmas KAN-therm PEXC, PERT un PERT² caurules ar EVOH slāni ar diametru 16 × 2, 16 × 2,2, 18 × 2, 20 × 2, 20 × 2,8;
- turētāji cauruļu stiprināšanai uz NET sieta,
- saites cauruļu stiprināšanai uz NET sieta,
- aizsargcaurules caurulēm ar diametru 16, 18 vai 20 mm.

Katrā stāvā apkures cilpu padeve var būt nodrošināta, pievienojot sadalītājam apkures kontūrus sistēmas hidrauliskajai balansēšanai. Tos var apgādāt arī no kopējā kolektora pēc Tichelmann sistēmas, pieņemot, ka katrai cilpai ir vienāda hidrauliskā pretestība.

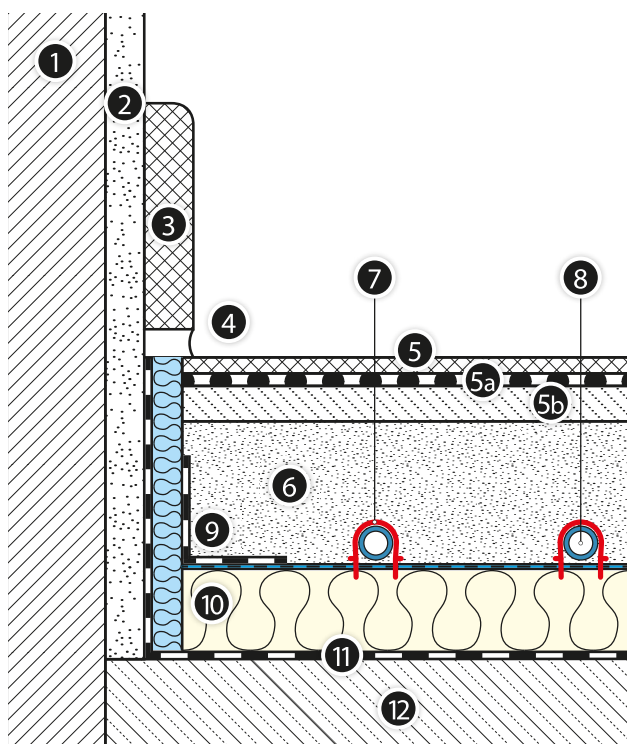
3.7 Sporta grīdu apsilde KAN-therm sistēmā

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 un 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 izģērkušies 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. Virsmas grīdas apsildes sistēmas KAN-therm izmantošana ir ideāls veids, kā nodrošināt siltumu un 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.

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.



1. Siena
2. Apmetuma slānis
3. Cokols no flīzēm
4. Kompensācijas šuve
5. Sporta grīdas segums
- 5a. Stikla šķiedras segums
- 5b. Elastīgs slānis 10 mm
6. Izlīdzinošā kārtā
7. Spaile caurulēm
8. KAN-therm caurule
9. Piesienas lente ar PE pārsegu
10. KAN-therm Tacker Sistēmas plāksne ar A biezumu, ar metalizētu vai laminētu plēvi
11. Hidroizolācija (tikai pie grunts!)
12. Betona griesti

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 likumveidīgi) uz siltumizolācijas, pēc tam pārklātas ar izlīdzinošo kārtu ar kopējo biezumu 65 mm. Visi apkures kontūri tiek pievienoti KAN-therm sadalītājiem, kas ievietoti sienas skapjos.

Elastīgu grīdu ūdens apsildes sistēmu var arī izveidot punktveidā sausās apbūves sistēmā. Šim mērķim ir jāizmanto profilētas plāksnes KAN-therm TBS ar tērauda lamelēm (radiatoriem) un sistēmas KAN-therm PERT, PERT², bluePERT un PEXC caurules ar EVOH slāni vai PERTAL, PERTAL² un bluePERTAL caurules ar alumīnija slāni ar 16 mm diametru. Ieklātās (saskaņā ar **40 .lpp** sniegtajiem norādījumiem) KAN-therm TBS plāksnes tiek pārklātas ar nākamajiem sporta grīdas slāņiem.

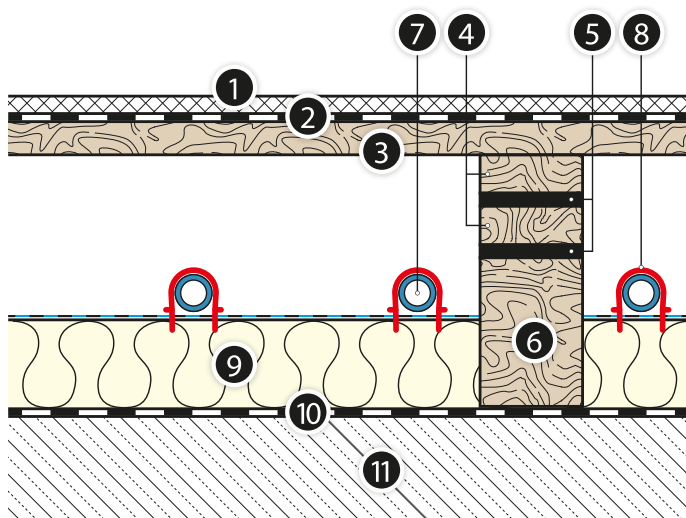
Termiskie un hidrauliskie aprēķini tiek veikti tāpat, kā KAN-therm Tacker grīdas apsildes sistēmai ar mitro metodi vai KAN-therm TBS ar sauso metodi (ņemot vērā visu sporta grīdas slāņu siltuma pretestību). Aprēķinot siltuma pieprasījumu jāņem vērā sporta objektu specifika (liela telpu kubatūra un augstums).

Elastīgu grīdu virsmas apsildes sistēmas

Galīgais grīdas segums ir ieklāts uz speciālas, elastīgas konstrukcijas, kas sastāv no koka sijām uz elastīgiem paliktņiem (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.

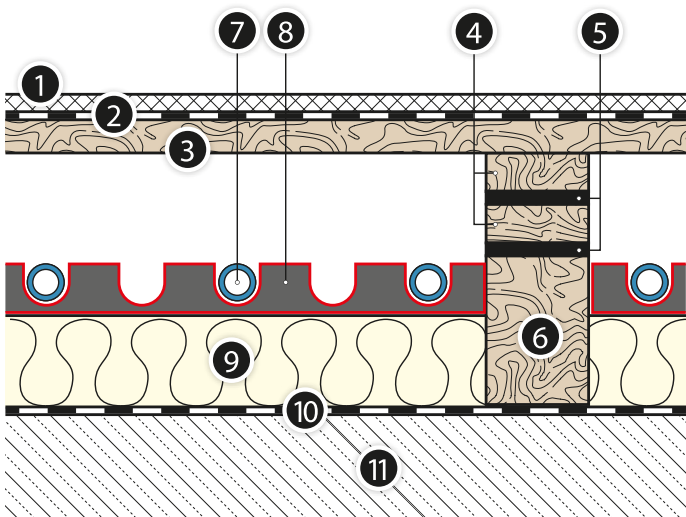
Siltumizolācijas ieklāšana

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 EPS 100 038 plāksnes ar biezumu 20, 30 un 50 mm. KAN-therm Tacker plāksnes ir pārklātas ar metalizētu vai laminētu plēvi ar apdruku, kas atvieglo apkures cauruļu ieklāšanu.



Att. 32. Vienmērigi 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 caurule
8. Spaile caurulēm
9. KAN-therm Tacker siltumizolācija ar metalizētu vai laminētu plēvi
10. Hidroizolācija
11. Betona griesti



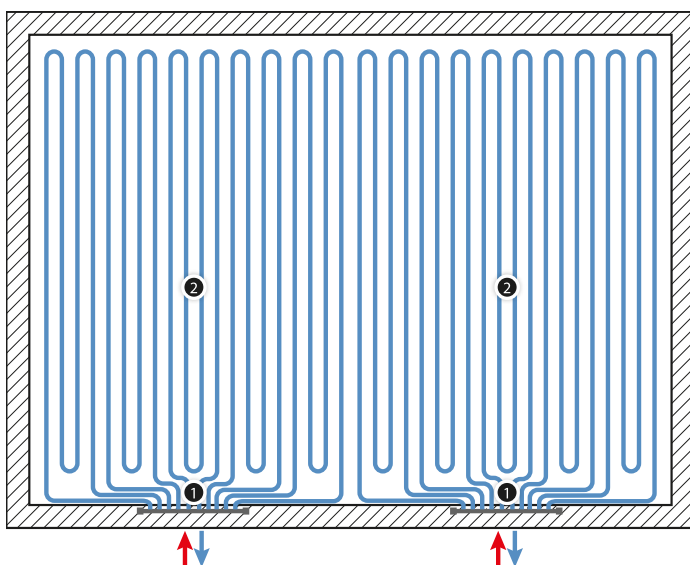
Att. 33. Vienmērigi elastīgas sporta grīdas šķersgriezums, no KAN-therm Rail grīdas apsildes sistēmas elementiem.

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 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.

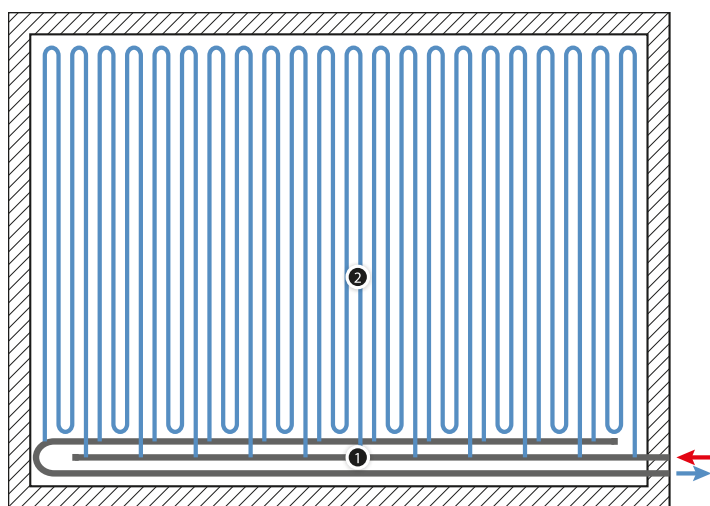
Cauruļu ieklāšana

Tiek izmantotas sistēmas KAN-therm PEXC, PERT, PERT² un bluePERT caurules 16 × 2, 16 × 2,2, 18 × 2, 20 × 2 un 20 × 2,8 mm ar EVOH slāni vai PERTAL, PERTAL² un bluePERTAL caurules 16 × 2, 16 × 2,2, 20 × 2 un 20 × 2,8 mm ar alumīnija slāni. Caurules tiek stiprinātas ar spailēm izolācijā iespiežamām caurulēm, izmantojot tackeru vai KAN-therm Rail cauruļu stiprinājuma lates. Uz izolācijas caurules tiek ieklātas spirālveidīgi vai likumveidīgi sistēmā ar sadalītāju vai atsevišķām, paralēlām cilpām, kas pievienotas Tichelmana sistēmas savākšanas kolektoram.



1. KAN-therm virsmas apsildes sadalītāji
2. KAN-therm caurules ar EVOH slāni.

Pirmajā gadījumā tiek izmantoti KAN-therm virsmas apsildes sadalītāji, kas nodrošina pareizu siltuma sadalījumu un atsevišķu apkures kontūru un sekciju hidraulisko vadību. Atsevišķi kolektori ļauj savienot līdz 12 (InoxFlow) vai 16 cilpām (plastmasas kolektors).



1. Kolektors no KAN-therm PERTAL caurulēm un ultraPRESS t-veida savienotājelementiem vai KAN-therm stabiGLASS PPR caurulēm un PPR sedļu veidgabaliem.
2. KAN-therm caurules ar EVOH slāni.

Tichelmana 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 cilpas formā, perpendikulāri kolektoriem (cilpu daudzums ir atkarīgs no cauruļu diametra un telpas lieluma).

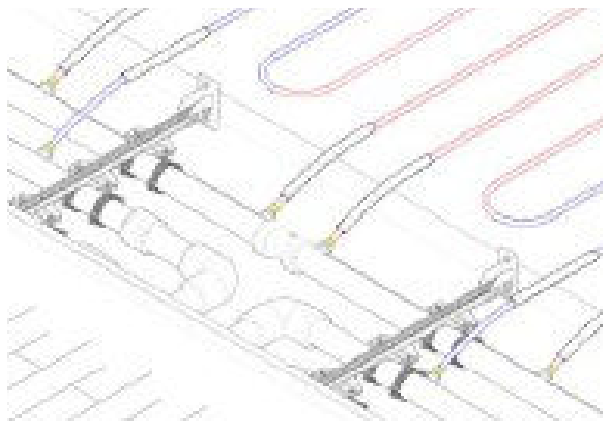
Sadalīšanas kolektoru var būt izgatavoti no sistēmas KAN-therm PERTAL caurulēm ar alumīnija slāni $40 \times 3,5$, kas savienotas ar saspiežamajiem redukcijas trejgabaliem KAN-therm ultraPRESS ar izejas diametriem 16×2 vai 20×2 mm un, lielāku kolektoru diametru gadījumā (50×4 vai $63 \times 4,5$ mm), ar trejgabaliem KAN-therm ultraPRESS ar ārējām vītņēm 1".

KAN-therm cauruļu PERT 20×2 mm savienojums ar kolektoru no KAN-therm caurulēm PERTAL ar 40 mm diametru:

caurule KAN-therm PERT 20×2 ar EVOH slāni > trejgabals KAN-therm ultraPRESS $40 \times 3,5/20 \times 2,0/40 \times 3,5$ > caurule KAN-therm PERTAL $40 \times 3,5$ ar alumīnija slāni

Alternatīvi var izmantot KAN-therm StabiGLASS, KAN-therm PPR caurules ar diametru 40-110 mm un sedļu veidgabalus:

- ar sistēmas īscaurulēm KAN-therm ultraLINE vai KAN-therm ultraPRESS apsildes cilpu tiešai pievienošanai ;
- ar iekšējo vītņi $\frac{1}{2}$ " apsildes cilpu pievienošanai, izmantojot sistēmas KAN-therm ultraLINE vai KAN-therm ultraPRESS veidgabalus ar ārējo vītņi.



KAN-therm cauruļu PERT 18×2 mm savienojums ar kolektoru no KAN-therm stabiGLASS PPR caurulēm ar 50 mm diametru:

caurule KAN-therm PERT 18×2 ar EVOH slāni > skrūvsavienojums $18 \times 2,0/GZ \frac{1}{2}$ " > sedlveida savienojums KAN-therm PP 50/GW $\frac{1}{2}$ " > caurule KAN-therm stabiGLASS PPR $50 \times 6,9$

PE-Xc, PE-RT un bluePERT caurulēm ar diametru 18×2 ir iespējams izmantot PP sedļu veidgabalus ar "Push" savienojumu, izmantojot bīdāmo uzmavu tehniku. Šī konfigurācija ir ieteicama, ja ir nepieciešams uzstādīt galveno PP kolektora grīdu (apraktu zemē vai betona grīdā).

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

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 jāiekļāj 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.

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 cm. Ar šiem parametriem var iegūt 40-60 W/m², kas nodrošina atbilstošu siltuma komfortu uzturēšanās zonā.

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

4 Sienu apsilde un dzesēšana ar **KAN-therm** sistēmu

4.1 Vispārīgā informācija

KAN-therm virsmas apsildes komponentes ir lieliski piemērotas dažādām apsildes un dzesēšanas sistēmām, kas tiek uzstādītas starpsienu elementu vertikālajās konstrukcijās. KAN-therm ūdens sienas apsildes sistēmai ir visas virsmas apsildes sistēmas priekšrocības un papildus vēl šādas īpašības:

- to var izmantot gan kā vienīgo un individuālo telpas apsildes sistēmu, gan kā papildu apsildes sistēmu, ja telpā nepietiek vietas pienācīgas grīdas apsildes sistēmas ierīkošanai. To var izmantot arī kopā ar radiatoru apsildes sistēmu, palielinot siltuma labsajūtu telpās (izmanto apsildāmā objekta modernizācijai);
- tā nodrošina vienmērīgu (gandrīz ideālu cilvēka ķermenim) temperatūras sadalījumu telpā, kas rada augstu siltuma labsajūtu;
- pateicoties vienvēlīgajiem siltuma absorbcijas koeficientiem apsildes un dzesēšanas jomā, vertikālie starpsienas elementi ir lieliski piemērotas duālajām sistēmām (apsilde/dzesēšana);
- siltums tiek izstarots ar labvēlīgajiem stariem;
- sildvirsmas temperatūra varbūt augstāka nekā grīdas apsildes gadījumā (līdz pat 40 °C), kas nodrošina lielāku siltuma sadali – vidējā siltuma efektivitāte ir 120–160 W/m² (pieņemot, ka tā nepārsniedz sienas virsmas maksimālo temperatūru);
- plānākā apsildes/dzesēšanas paneļa vai ārējo sienas slāņu mazās (vai neesošās) siltumpārnesei izturības dēļ, siltuma inerces ir mazāka un temperatūru ir daudz vieglāk noregulēt.

4.2 KAN-therm sienas apsildes/dzesēšanas sistēmas būvniecība

Virsmas apsildes konstrukciju veidi – sienas risinājumu klasifikācija

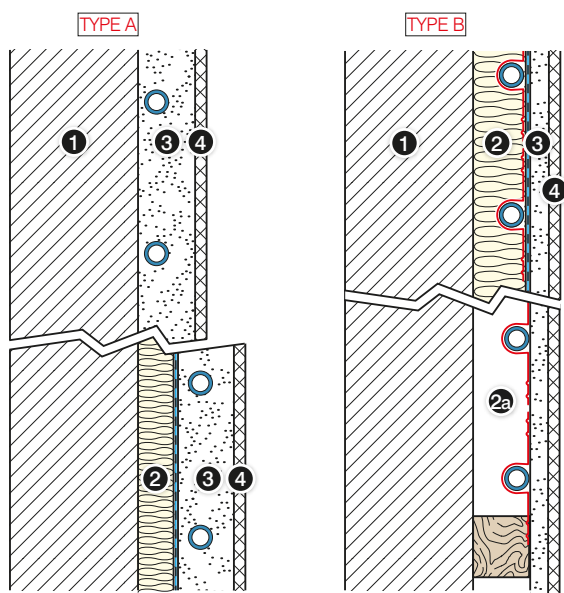
- A veida – caurules atrodas apmetuma slānī (Slapjā metode).
- B veida – caurules atrodas siltumizolācijas slāņa augšējā daļā vai gaisa spraugā (Sausā metode).



1. Sienas apsildes/dzesēšanas sistēma – A veida konstrukcija.



2. Sienas apsildes/dzesēšanas sistēma – B tipa konstrukcija.



1. Sienā
2. Siltumizolācijas slānis (vai gaisa sprauga)
- 2a. Gaisa sprauga
3. Apmetuma kārtā
4. Sienas apsūvums vai ģipša apdares kārtā.

Vispārējie norādījumi

Sienas apsildes sistēmas tiek uzstādītas uz ārējām sienām, kuru siltumapmaiņas koeficients $U \leq 0,35 \text{ W/m}^2 \times K$. Ja siltumapmaiņas koeficients ir lielāks par $0,4 \text{ W/m}^2 \times K$, sienai ir nepieciešama papildu izolācija.

Sistēmu ir ieteicams uzstādīt logu atveru tuvumā, piemēram, zem palodzēm. Tāpat sistēmu var piestiprināt pie iekšējām sienām.

Jāizmanto KAN-therm sistēmas caurules ar šādu diametru:

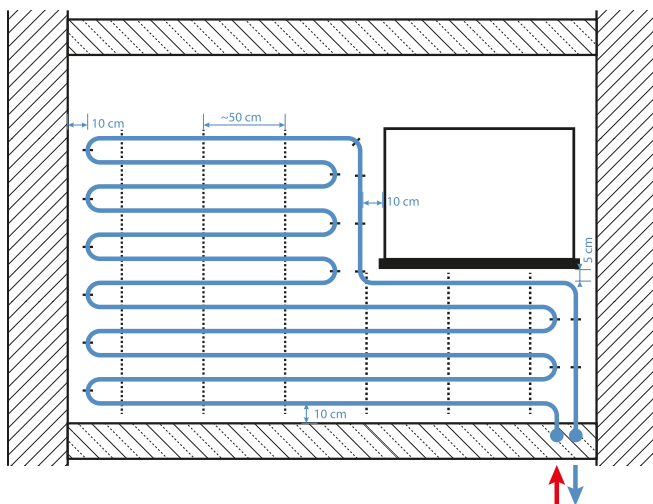
- PB ar EVOH slāni — $8 \times 1 \text{ mm}$;
- PEXC, PERT, PERT² vai bluePERT ar EVOH slāni — 12×2 , 14×2 , 16×2 , $16 \times 2,2 \text{ mm}$;
- PERTAL, PERTAL² vai bluePERTAL ar alumīnija slāni — 14×2 , $16 \times 2 \text{ mm}$, $16 \times 2,2 \text{ mm}$.

Ieteicama atstarpe starp caurulēm:

- ($\varnothing 12\text{--}16 \text{ mm}$): 5; 10; 15; 20 cm,
- ($\varnothing 8 \text{ mm}$): 6; 8; 10; 12; 14; 16; 18; 20 mm.

Gadījumā, ja cauruļu atstatums ir 5 vai 10 cm, caurules var ieklāt dubultā likumveida veidā. Jāizvairās no sildvirsmu noseģšanas ar mēbelēm, gleznām un aizkariem. Pirms sienas virsmas sildītāju uzstādīšanas, visi ierīkošanas un elektrotehniskie darbi attiecīgās vietās tuvumā ir jāpabeidz.

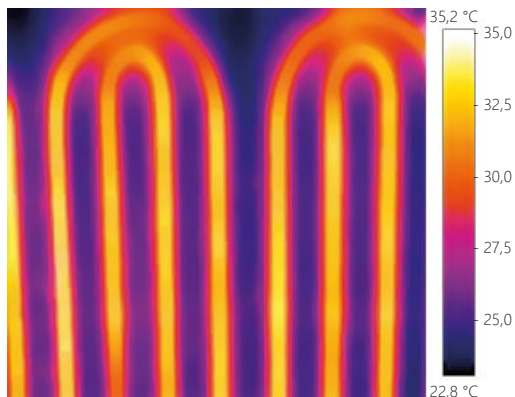
Minimālie attālumi no caurulēm līdz blakus esošajiem starpsienu elementiem un konstrukciju atverēm ir parādīti attēlā.



Att. 34. Uzstādīšanas atstatumi sienu apsildē

Pašas apsildes sienas ne prasa dilatācijas spraugas izmantošanu, ja vien izmantota apmetuma ražotājs to nav paredzējis. Sistēmas, kas pareizi uzstādīta ar slapjo metodi, apmetums ir pastāvīgi savienots ar nesošu pamatni (sienas konstrukciju) un nav tā atdalīšanās risks. Vairumā gadījumā ir pietiekama papildu šuvju un stūru stiegrošana ar apmetuma sietu. Cilpas padeves caurules ir jāuzstāda izolācijā vai aizsargcaurulē. Pārejot no grīdas un sienu, uzstādiet cauruli 90° vadīklā vai izmantojiet sistēmas līkumus.

Siltumnesēju virsmas apsildes kontūram piegāda KAN-therm sadalītāji. Virsmas apsildes kontūrus var savienot izmantojot Tihelmana sistēmu, jāievēro ka cilpu garumiem ir jābūt vienādiem.



Lai noteiktu apsildes cauruļu atrašanās vietu jau pastāvošā instalācijā, jūs varat izmantot termālo kameru vai īpašu termojutīgo foliju.

4.3 KAN-therm sienas apsildes/dzesēšanas sistēmas

Tāpat kā grīdas virsmas apsildes sistēmu gadījumā arī sienas apsildes/dzesēšanas sistēmu gadījumā pastāv divi ierīkošanas veidi: „slapjā” vai „sausā” metode.

KAN-therm Rail „slapjā” sistēma sienām

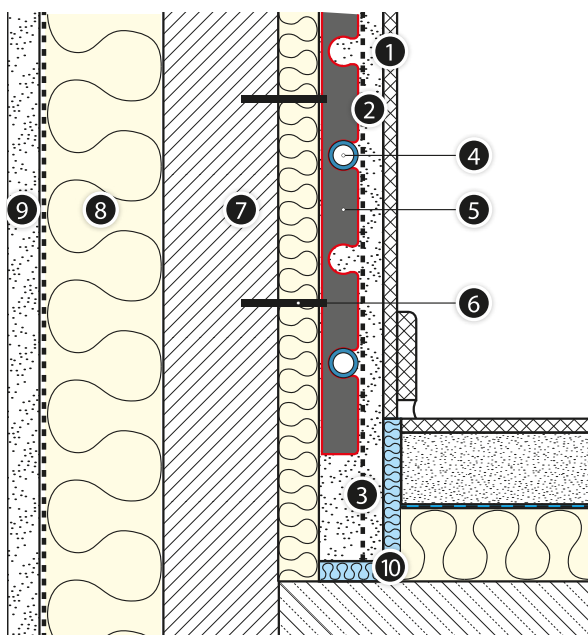
Uzstādot apsildes/dzesēšanas paneli ar „slapjo” metodi (A veida), KAN-therm Rail sistēma ietver virsmas instalācijas cauruļu uzstādīšanu, izmantojot Rail plastmasas stiprinājumus, kas tiek pievienoti pie termoinstalācijām vai tieši pie sienas virsmas ar montāžas līmlenti, metāla tapām vai sienas dībeļiem.



Pielietojums:

- dzīvojamo un vispārīgas nozīmes ēku apsilde/dzesēšana;
- renovētu objektu apsilde/dzesēšana.

Apsildes caurules ar 8, 12, 14 vai 16 mm diametru tiek piestiprinātas pie sienas ar cauruļu stiprināšanas listēm un tad pārklātas ar apmetuma kārtu 30–35 mm biezumā, izveidojot apsildes paneli. Apmetuma kārtai virs caurules virsmas ir jābūt vismaz 10 mm biezai.



Att. 35. KAN-therm Rail sienu apsildes instalācija/sienu dzesēšanas konstrukcija.

1. Sienas apšuvums (tapete, keramikas flīzes)
2. Apmetums
3. Celtniecības siets 7×7 mm
4. KAN-therm caurule
5. Montāžas līste
6. Sienas dībelis
7. Sienas konstrukcijas
8. Siltumizolācija
9. Ārējais apmetums
10. Kompensācijas

Sienas apsildes sistēmas komponentes

- Sistēmas KAN-therm PB, PEXC, PERT, PERT², bluePERT caurules ar EVOH slāni vai PERTAL, PERTAL² un bluePERTAL ar alumīniju slāni,
- KAN-therm Rail montāžas līstes caurulēm ar 8, 12, 14 vai 16 mm diametru
- Plastmasas arka, pie kuras var pievienot 8×1 mm caurules
- 90° plastmasas vai metāla vadotnes caurulēm ar 12–18 mm diametru
- Rievota aizsargcaurule 8–16 mm diametriem
- Sienas kompensācijas lenta

Ierīkošanas norādījumi

- Cauruļvadu ierīkošanai izmantojiet KAN-therm Rail montāžas līstes 8, 12, 14 vai 16 mm diametra caurulēm, pievienojot tās pie sienas ar dībeļiem. Atstatums starp montāžas līstēm drīkst būt maks. 50 cm.
- Apsildes paneļa apmetumam jāpiemīt labai siltumvadītspējai (min. 0,37 W/m × K), temperatūras izturībai (aptuveni 70 °C kaļķa-cementa apmetumam, 50 °C ģipša apmetumiem), elastībai un zemām izplešanās īpašībām.
- Apmetuma veids ir jāizvēlas atbilstoši telpai. Iespējams izmantot kaļķa-cementa vai ģipša apmetumus, kā arī mālu javas.
- Ieteicams izmantot rūpnieciski sagatavotus apmetumus, piemēram, KNAUF MP 75 G/F.
- Gaisa temperatūra apmešanas darbu veikšanas laikā nedrīkst būt zemāka par 5 °C.
- Apmetums jāuzklāj vairākās kārtās – pirmajai kārtai būtu pilnībā jānosedz caurules. Pēc tam uz svaigas kārtas jāuzliek stikla šķiedras apmetuma siets (40×40 mm) un jāuzklāj nākamā kārtā, kurai jābūt 10–15 mm biezai, sieta loksnēm ir jāpārklājas un arī jānosedz blakus esošās virsmas (aptuveni 10–20 cm),
- Maksimālais apsildes laukuma platums ir 4 m, augstums – 2 m.
- Aptuvenais laukums nedrīkst pārsniegt 6 m² uz apsildes kontūru, kā arī nedrīkst pārsniegt norādīto maksimālo pieļaujamo cauruļu garums cilpās – **55 .lpp.**
- Apmešanas darbu veikšanas laikā caurulēm jābūt piepildītām ar ūdeni un jābūt zem spiediena (min. 1,5 bāri).
- Apmetuma sildīšanu var sākt veikt, kad tas ir nožuvis (apmetuma ražotāja noteiktais laiks – no 7 dienām ģipša apmetumam līdz un 21 dienai cementa apmetumam).
- Apmetumu drīkst krāsot, noklāt ar tapetēm, struktūrkrāsu vai keramikas apšuvumu.

KAN-therm TBS sistēmas uzstādīšana ar „sauso” metodi

Sienu ūdens apsildes sistēma, kas balstās uz sistēmas KAN-therm TBS plāksnēm, pieder pie konstrukcijām sausajā sistēmām, kas klasificētām atbilstoši standartam EN 1264 kā B tipa konstrukcija. Caurules tiek ievietotas profilētās putupolistirola plāksnēs ar gropēm un pēc tam pārklātas ar sausā apmetuma klonu plāksnēm, kuru biezums ir atkarīgs no paredzētās nesošās virsmas. Apsildes cauruļu radītais siltums ar plāksnes gropēs ievietoto cinkota skārda profilu tiek viendabīgi sadalīts uz sausā apmetuma plāksnēm.



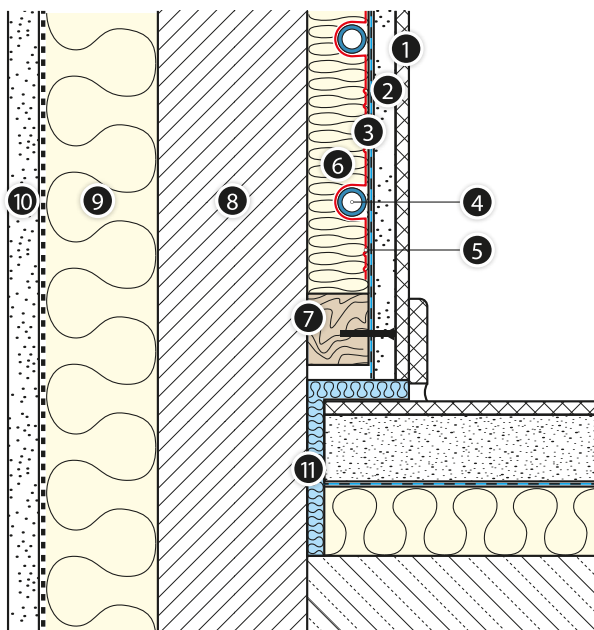
Pielietojums:

- Sienu apsildes sistēma dzīvojamā un vispārējā būvniecībā.
- Sienu apsildes sistēma atjaunojamos objektos.
- Sienu apsildes sistēma ēkās ar vieglu koka konstrukciju.

KAN-therm TBS sistēmas raksturīgās īpašības:

- mazs augstums;
- maz konstrukcijas svars, kas ļauj to uzstādīt uz konstrukcijām ar mazu nestspēju, koka konstrukcijām;
- ātra montāža, ko nodrošina ierīkošanas metode un tas, ka nav nepieciešams domāt par apmetumu;
- gatavs lietošanai uzreiz pēc ierīkošanas;
- var izmantot gan esošās, gan renovējamās ēkās.

Caurules ar 16 mm tiek ievietotas KAN-therm TBS plāksnes gropēs, kas arī aprīkotas ar cinkotiem skārda profiliem. TBS plāksnes tiek ievietotas starp horizontālām latām vai tērauda profiliem (25 × 50 mm) un piestiprinātas pie sienas. Šī konstrukcija tiek pārklāta ar PE plēvi, kas veic skaņas un mitruma izolācijas funkciju, un pēc tam pie ribām tiek stiprinātas ģipškartona plāksnes.

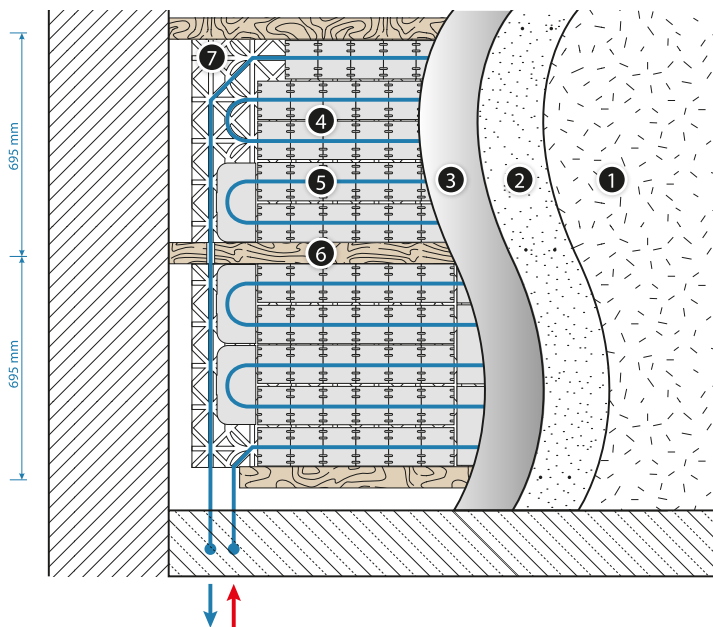


Att. 36. KAN-therm TBS sienas apsildes sistēmas uzbūve.

1. Sienas apšuvums (tapete, keramikas flīzes)
2. Sausais apmetums (ģipškartons)
3. PE plēve
4. KAN-therm caurule
5. Skārda profils
6. TBS 16 sistēmas plāksne
7. 25x50 mm koka lata
8. Sienas konstrukcijas
9. Siltumizolācija
10. Ārējais apmetums
11. Kompensācijas.

Sienas apsildes sistēmas komponentes:

- KAN-therm TBS paneli ar izmēru 1000x500x25 mm un cinkoti skārda profili;
- koka latas 25x50 mm vai tērauda profili;
- Sistēmas KAN-therm PERTAL, PERTAL² vai bluePERTAL ar alumīnija slāni, ar diametru 16 x 2 un 16 x 2,2.
- PE plēvi (2 m plata, 0,2 mm bieza);
- aizsargcaurules (gofras) caurulēm ar diametru 16 mm;
- sienas kompensācijas lentas;
- saussais apmetums, ģipškartona plāksnes.



Att. 37. KAN-therm TBS sienas apsildes sistēmas šķērsgriezums.

1. Sienas apdares kārtā (flīzes, struktūrkrāsa, tapetes u.c.)
2. Sausais apmetums (ģipškartons)
3. PE plēve
4. TBS metāla profils
5. KAN-therm caurule
6. Koka ribas
7. KAN-therm TBS plāksne.



Att. 38. KAN-therm TBS plāksne ar cinkota skārda profiliem.

Ierīkošanas norādījumi:

- Sienu virsmai ir jābūt tīrai, līdzenai un vertikālai.
- KAN-therm TBS paneļi jāievieto starp latām un jāpiestiprina pie sienas virsmas, izmantojot polistirola plākšņu piestiprināšanai piemērotas līmes;
- atstatumam starp latām (asīs) jābūt 695 mm;
- caurules jāizvieto 166 vai 250 mm atstatumā viena no otras;
- PE plēve jāizklāj tā, lai tai būtu 20 cm pārklāšanās rezerve.

4.4 „Sausā” sistēma, KAN-therm Wall ģipša-šķiedru plāksnes

Sistēmas raksturīgās īpašības

KAN-therm Wall sistēmu galvenais elements ir ģipša-šķiedru plāksnes, kas tiem izmantotas apsildei un dzesēšanai, kā arī sienas vai griestu instalācijās.

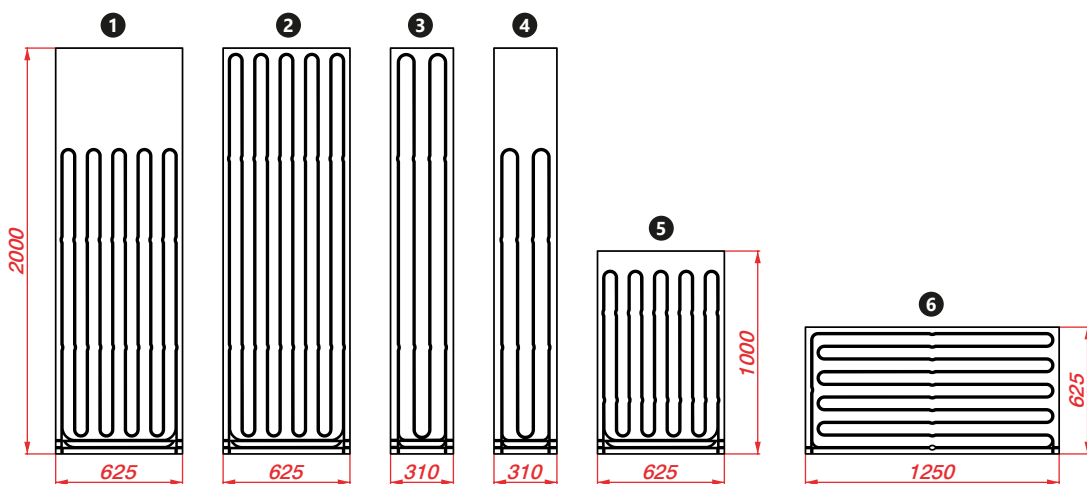
Plāksnes tiek veidotas no ģipša un celulozes šķiedrām, kas tiek iegūtas papīra pārstrādes procesā. Abi dabīgie materiāli tiek sajaukti ar ūdeni. Nepievienojot papildu saistvielas, iegūtā masa tiek saspiesta ar augstu spiedienu, impregnēta ar ūdensnecaurlaidīgu vielu un sagriezta atbilstoša formāta plāksnēs. Ģipša-šķiedru plāksnes sastāvā esošie materiāli nodrošina, ka tā ir universāla un ugunsdroša, kā arī ka tai piemīt augsta mehāniskā pretestība, kas ļauj to izmantot arī mitrās telpās.



Ģipša-šķiedru plākšņu izgatavošanā netiek izmantota līme, tādēļ tām nav smaržas un tās nesatur kaitīgas vielas.

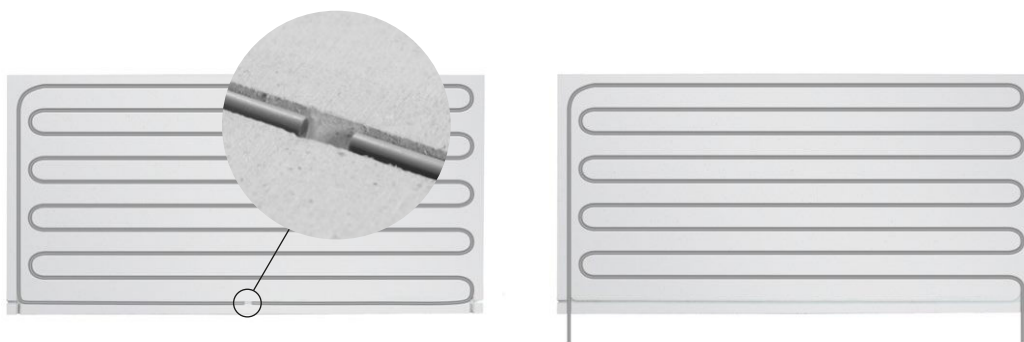
Sistēmas KAN-therm Wall apsildes un dzesēšanas plāksnes sausās apbūves sistēmā ir ģipššķiedru plāksnes ar frēzētām rievām un tajās ievietotām polibutilēna (PB) caurulēm ar diametru 8 × 1 mm, kas ir sistēmas KAN-therm sastāvā.

KAN-therm Wall apsildes sistēmas apsildes un dzesēšanas paneli ir pieejami vairākos izmēros, ar dažādiem cauruļu atstatumiem un atšķirīgiem plāksnes apgādes veidiem, izmantojot caurules. Pateicoties šādai konfigurācijai, apsildes un dzesēšanas instalāciju ir pavisam vienkārši sagatavot uzstādīšanai pat uz ģeometriski vissarežģītākajām sienu virsmām. Neaktīvas sienu virsmas var arī pārklāt ar papildu ģipša-šķiedru plāksnēm, kas ir pieejamas KAN-therm sienas sistēmu piedāvājumā.



Paneļa nr.	Paneļa nosaukums un veids	Augstums x platums x biezums [mm]	Atstarpe starp caurulēm [mm]	Izstrādājuma kods	Caurules garums panelī [m]	Jauda Qn [W] 40/35/20 °C
1	sienas apsildes panelis ar PB 8×1 cauruli (75 %)	2000 × 625 × 15	62,5	1800188005	15,8	92,5
2	sienas apsildes panelis ar PB 8×1 cauruli (100 %)	2000 × 625 × 15	62,5	1800188004	20,4	123,4
3	sienas apsildes panelis ar PB 8×1 cauruli (100 %)	2000 × 310 × 15	77,5	1800188001	8,3	59,3
4	sienas apsildes panelis ar PB 8×1 cauruli (75 %)	2000 × 310 × 15	77,5	1800188002	6,4	44,5
5	sienas apsildes panelis ar PB 8×1 cauruli (100 %)	1000 × 625 × 15	62,5	1800188000	9,4	61,7
6	sienas apsildes panelis ar PB 8×1 cauruli (100 %)	625 × 1250 × 15	62,5	1800188006	11,8	77,1
PAPILDAPRĪ-KOJUMS	sienas papildu panelis – nasegpanelis bez gropēm	2000 × 625 × 15	—	1800188007	—	—
PAPILDAPRĪ-KOJUMS	sienas apsildes panelis – nasegpanelis ar gropēm, bez caurules	2000 × 625 × 15	62,5	1800188003	—	—

Ikvienam apsildes un dzesēšanas plāksnēm ir dažas liekas caurules, ko dēvē par servisa sekcijām un kas ļauj izveidot hidraulisku savienojumu ar lielākiem apsildes un dzesēšanas komplektiem. Visām plāksnēm servisa sekcija atrodas pie pamatnes. Lai atsevišķai plāksnei izveidotu hidraulisko savienojumu ar lielāku komplektu, servisa sekcija ir jāpagarina no gropes un pēc tam atbilstoši jāizvelk uz galveno cauruļvadu pusi.



Gīpša-šķiedru plātņu tehniskās specifikācijas

Standarta izmēra plākšņu pielāgšanas nemainīga gaisa mitruma apstākļos

Garums, platums	± 1 mm
Diagonāļu atšķirība	≤ 2 mm
Biezums: 15	± 0,3 mm

Blīvums, mehāniskie parametri

Plāksnes blīvums	1150 ± 50 kg/m ³
Ūdens tvaiku caurlaidības ātrums (μ)	13
Siltuma plūsma λ	0,32 W/mK
Siltumietilpība c	1,1 kJ/kgK
Brinela cietības rādītājs	30 N/mm ²
Absorbēšanas spējas pēc 24 h	< 2%
Termiskās izstiepšanās koeficients	0,001%/K
Izplešanās pie 30 % relatīvā gaisa mitruma [20 °C]	0,25 mm/m
Mitrums pie 65 % relatīvā gaisa mitruma un temperatūras 20 °C	1,3%
Degamības klasifikācija atbilstoši ES	A 2
pH koeficients	7-8

Pielietošanas iespējas

Apsildes un dzesēšanas plāksnes ir piemērotas visādu būvniecības koncepciju īstenošanai, sākot ar pagrabu un beidzot ar bēniņiem.

- uz tērauda un kokskaidu sienām;
- uz starpsienām dzīvokļos;
- uz ārējām sienām;
- uz ugunsizturīgām sienām;
- uz pārsegumiem/stabu sienām;
- kā sienu apšuvumu (iekšējās un ārējās);
- kā sauso apmetumu;
- kompozīto plākšņu gadījumā – apsildei;
- uz griestiem;
- kā griestu apšuvumu;
- bēniņos (kā griestu apšuvumu, uz slīpajiem griestiem un starpsienām).

KAN-therm Wall apsildes sistēmas plāksnes var arī izmantot kā universālas ugunsdrošas konstrukcijās plāksnes un kā apdares apsildes plāksnes telpās, kur ir paaugstināts gaisa mitrums.



Ugunsdrošība

15 mm ģipša-šķiedru plāksnes, kas apstiprinātas saskaņā ar Eiropas tehniskajam apstiprinājumu ETA 03/0050, tiek klasificētas kā ugunsdroši celtniecības materiāli un tiek iedalītas A2 s1 d0 klasē atbilstoši standartam EN 13501 1.

Uzstādīšanas vietas		Kategorija
1	Telpas un gaiteni dzīvojamajās ēkās, viesnīcu istabas ar vannas istabām.	A2, A3
2	Telpas un gaiteni biroju ēkās, klīnikās	B1
	Tirdzniecības vietas ar platību līdz 50 m ² , parastās zonas dzīvojamajās, biroja vai tamlīdzīgās ēkās	D1
3	Gaiteni viesnīcās, aprūpes namos, internātos, operāciju zālēs bez smagā aprīkojuma	B2
	Telpās ar galdiem, piemēram, klasēs, kafejnīcās, restorānos, ēdnīcās, lasītavās, uzgaidāmajās telpās	C1
4	Gaiteni slimnīcās, aprūpes namos un citās medicīniskās aprūpes sniegšanas telpās, operāciju zālēs ar smago aprīkojumu	B3
	Telpas, kas paredzētas liela cilvēku skaita uzņemšanai, koncertzāles un semināru telpas, skolas, baznīcas, teātri, kinoteātri, pilsētas dome un citas	C2
	Zonas, kurās nepārtraukti notiek kustība, piemēram, muzeji, izstāžu centri, sabiedriskās ēkas, viesnīcas	C3
	Telpas, kas paredzētas liela cilvēku skaita uzņemšanai, piemēram, baznīcas, teātri, kinoteātri, pilsētas dome	C5
	Sporta arēnas, deju zāles, sporta zāles, skatuves	C4
	Tirdzniecības telpas veikalos un tirgos	D2

Transportēšana un uzglabāšana

Atkarībā no pasūtījuma, KAN-therm sienas sistēmas ģipša-šķiedru plāksnes tiek piegādātas, novietojot uz paletēm vai paliktniem. Ja vien neesat vienojušies citādāk, ģipša-šķiedru plāksnes tiek piegādātas uz paletes ar plēves pārsegumu, lai nodrošinātu aizsardzību pret mitrumu un piesārņojumu.

Plākšņu uzglabāšanas laikā jums būtu jāņem vērā griestu nestspēja – šim nolūkam varat pieņemt, ka plāksnes blīvums ir aptuveni 1150 ± 50 kg/m³.

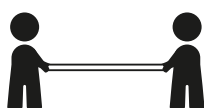
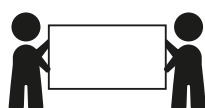


Principā ģipša-šķiedru plāksnes ir jāuzglabā horizontālā stāvoklī uz līdzenas un sausas grīdas un jāaizsargā pret mitrumu, it īpaši lietusgāzēm.

Mitras plāksnes drīkst uzstādīt tikai tad, kad tās ir pilnībā sausas. Plākšņu uzklāšanas laikā jums vajadzētu izvēlēties līdzenu virsmu. Uzglabājot plāksnes vertikālā stāvoklī, tās var tikt deformētas un var rasties malu bojājumi.

Piezīme!

Plāksnes ir jātransportē horizontālā stāvoklī, izmantojot autoiekrāvējus vai citus pārvadāšanas transportlīdzekļus. Atsevišķas plāksnes būtu jāpārvieto tikai vertikālā stāvoklī.



Montāža

KAN-therm sienas apsildes sistēmas sausā montāža tiek veikta, uzstādot apsildes un dzesēšanas plāksnes uz īpašas metāla vai koka nesošās konstrukcijas. Plāksnes var arī piestiprināt tieši pie sienas virsmas, izmantojot līmi – šādā gadījumā virsmām jābūt līdzenām.

Sienu un griestu atbalsta konstrukcijas

Atbalsta konstrukcija var būt izgatavota no koka (lata, koka karkasa konstrukcija) vai arī tērauda (profilī). Ja uzstādīšanai tiek izmantoti kronšteini, atbalsta konstrukcija nedrīkst būt elastīga. Ja nepieciešams, konstrukcija ir stingri jānofiksē. Atbalsta konstrukcijai ir jābūt plašai virsmai, kur piestiprināt KAN-therm sienas apsildes sistēmas ģipša-šķiedru plāksnes. Visu plāksnes malu saskares virsmai ir jābūt vismaz 15 mm lielai.

Montāžas laikā atbalsta konstrukcijas kokam ir jābūt izmantojamam montāžas nolūkiem un sausam.

Drīkst izmantot tikai tērauda profilus, kas ir aizsargāti pret koroziju, ir vismaz 0,6 mm biezi un atbilst standartu EN 14195 un 13964 prasībām.

Tāpat pret koroziju ir pienācīgi jāaizsargā arī savienotājelementi un savienojumu vietas.

Maksimālās atstarpes starp nesošās konstrukcijas ģipššķiedru plākšņu stiprināšanai elementiem katram pielietojuma gadījumam ir norādīti tabulā.

Tab. 12. 15 mm biezu Fermacell ģipša šķiedru plātņu atstatumi

Pielietošanas joma / konstrukcijas veids	Derīguma klase, ietverot gaisa mitrumu	Maks. Atstatums starp asīm atbalsta latām / atbalsta profiliem milimetros
Vertikālās zonas (starp sienas, sienu apšuvumi)	—	313
	Mājās izmantotās telpas ¹⁾	400
Griestu, jumtu un piekaramo griestu apdare	Konstrukcija un/vai īslaicīga lietošana augsta gaisa mitruma vidē ²⁾	350

¹⁾ Piemēram, mitras telpas, kas tiem izmantotas dzīvojamu zonu mājās, vai telpas, kur īslaicīgi ir paaugstināts gaisa mitrums.

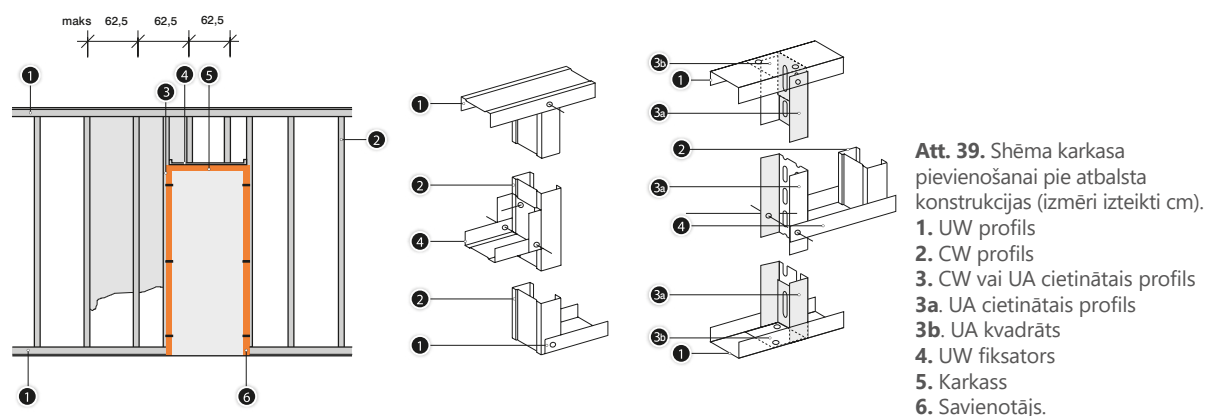
²⁾ Piemēram, slapja kļona vai apmetuma gadījumā, taču ne telpās, kur vienmēr ir augsts gaisa mitrums (piemēram, vannas istabās).

Robežnosacījumi

- Neatkarīgi no montāžas virziena norādītais montāžas laukums saglabājas nemainīgs.
- Apšuvumu nedrīkst pārslogot ar papildu svaru (piemēram, izolācijas materiāliem).
- Katram dēļa platuma metram ir 0,06 kN liela punkta slodze (saskaņā ar standartu DIN 18181:2008 10).
- Izmantojot ugunsdrošības sistēmās, jāņem vērā attiecīgajos degamības pārbaudes sertifikātos norādītie dati.

Kad atbalsta konstrukcija tiek piestiprināta pie sienas, tai vajadzētu atrasties sienas plāksnes vertikālās malas pusē.

Ja nepieciešams uzstādīt griestus, koka vai metāla konstrukcija ir jānovieto tā, lai tā šķērsotu sienas plāksnes vertikālo malu. Ja, piestiprinot pie griestiem, atbalsta profili atrodas paralēli plāksnes vertikālajai malai, sistēmas ekspluatācijas laikā plāksne var saliekties.



Ja KAN-therm Wall apsildes sistēmas apsildes un dzesēšanas plāksnēm, kas uzstādītas ar „sauso” metodi, tiek piestiprinātas koka atbalsta konstrukcijas, jāievēro šādi ieteikumi:

- kokam jābūt piemērotam koka konstrukciju piestiprināšanai un sausam;
- latu šķērsgriezumam jābūt vismaz 30 × 50 mm lielumam;
- koka karkasa konstrukcija nedrīkst būt elastīga;
- nesošās konstrukcijas asu laukums nedrīkst būt lielāks par 313 mm.

Ja KAN-therm Wall apsildes sistēmas apsildes un dzesēšanas plāksnēm, kas uzstādītas ar „sauso” metodi, tiek piestiprinātas tērauda atbalsta konstrukcijas, jāievēro šādi ieteikumi:

- visiem metāla profiliem un savienotājelementiem ir jābūt aizsargātiem pret koroziju;
- karkass ir jāsigatavo atbilstoši standartam DIN 18182;
- metāla profiliem izmantotās loksnes biezumam ir jābūt diapazonā no 0,6 mm līdz 0,7 mm;
- C un U veida profili pie sienas un priekšējās daļas ir jāpievieno vertikālā pozīcijā.



Sīkāka informācija par uzstādīšanu ir pieejama profilu ražotāju tehniskajā dokumentācijā.

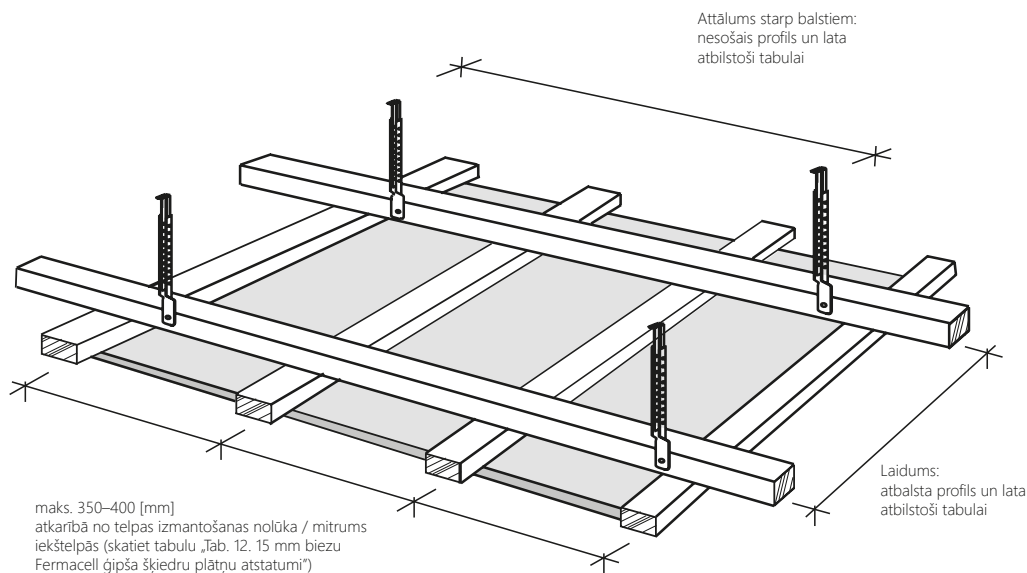


Piezīme!

Kad KAN-therm Wall apsildes sistēmas apsildes un dzesēšanas plāksnes ir uzstādītas, vairs nevar izveidot šķērseniskās spraugas. Šānos jā saglabā vismaz 30 cm kompensācija.

Griestu apšuvums, kas izveidots no ģipša-šķiedru plāksnēm

Ja plāksnes tiek uzstādītas uz griestiem, ir jāsagatavo zemāk dotajā tabulā norādītie celtniecības atbalsta elementi. Tāpat ir jāaprēķina citu atbalsta konstrukciju parametri, lai nepārsniegtu pieļaujamo novirzi, kas ir 1/500 no atstatuma. Zemāk dotajā tabulā ir norādītas pieļaujamās novirzes. Atbalsta profilu un latu atstatumi ir atkarīgi no plāksnes biezuma.



Tab. 13. Griestu un iekaramo griestu apšuvuma profilu un latu atstatumi un šķēsgriezumi

Nesošā konstrukcija mm		Pieļaujamais atstatums milimetros ^[1] pie maksimālās noslodzes ^[4]		
		Līdz pat 15 kg/m ²	Līdz pat 30 kg/m ²	Līdz pat 50 kg/m ²
Tērauda lokšņu profili ^[2]				
Nesošais profils	CD 60 × 27 × 0,6	900	750	600
Atbalsta profils	CD 60 × 27 × 0,6	1000	1000	750
Koka latas (platums × augstums)				
Tieši pievienotās nesošās latas	48 × 24	750	650	600
	50 × 30	850	750	600
	60 × 40	1000	850	700
Iekārtās nesošās latas	30 × 50 ^[3]	1000	850	700
	40 × 60	1200	1000	850
Atbalsta latas	48 × 24	700	600	500
	50 × 30	850	750	600
	60 × 40	1100	1000	900

^[1] Nesošo profilu vai latu atstatums ir atstatums līdz iekarēm, savukārt atbalsta profilu vai latu atstatums ir to aksiālais atstatums. Sk. attēlu.

^[2] No tērauda loksnēm izgatavoti komerciāli pieejami profili (atbilstoši standartam DIN EN 18182 vai DIN EN 14195).

^[3] Tikai atbilstoši atbalsta latām, 50 mm platumā un 30 mm augstumā.

^[4] Kad ir noteikta maksimālā slodze, jāņem vērā arī papildu svāri, piemēram, apgaismes līdzekļi vai iebūvētie elementi.

Atbalsta konstrukcijas atsevišķie elementi ir jāpievieno, izmantojot īpašus un ieteiktus savienotājelementus: bultskrūves vai dībeļnaglas, vai kronšteinus koka konstrukcijas gadījumā (DIN EN 1050 3) un īpaši stiprinājumi tērauda profilu gadījumā.

Lai sagatavotu piekaramos griestus, jāizmanto komerciāli pieejami savienojumi, piemēram, noniusa iekares, dzelzs sloksnes ar atverēm vai spraugām, kabeli un vītņstieni.

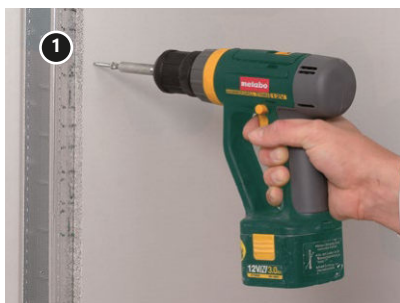
Lai pievienotu atbalsta konstrukciju pie masīvajiem griestiem, ir jāizmanto sertificēti sienu dībeļi, kas ir piemēroti lielai noslodzei.

Iekaru šķēsgriezums ir jāpielāgo tā, lai nodrošinātu iekārto griestu statisko drošību. Iepriekš norādītais jāievēro ugunsdzēsības konstrukciju un konstrukciju ar divām apšuvuma kārtām gadījumā.

Apsildes un dzesēšanas plāksnes var pievienot tieši pie atbalsta konstrukcijas:

Apsildes un dzesēšanas plāksnes var pievienot tieši pie atbalsta konstrukcijas:

- nofiksējot ar tērauda atbalsta konstrukciju piestiprināšanai piemērotām bultskrūvēm (1. attēls);
- nofiksējot ar koka atbalsta konstrukciju piestiprināšanai piemērotām bultskrūvēm (1. attēls);
- nofiksējot ar koka atbalsta konstrukciju piestiprināšanai piemērotiem kronšteinu (2. attēls);
- nofiksējot ar ģipša-šķiedru plākšņu piestiprināšanai piemērotiem kronšteinu (dubultais apšuvums) (3. attēls)



Plākšņu piestiprināšana ar bultskrūvēm un kronšteinu

Īpaša KAN-therm sienas apsildes sistēmas plākšņu (ģipša-šķiedru) īpašība ir tā, ka tās var piestiprināt pie atbalsta konstrukcijas ar bultskrūvēm un kronšteinu, kas piestiprinātas tieši pie plāksnes malām (aptuveni 10 mm), novēršot plāksnes salūšanas iespēju.

Ja strādājat pie tērauda konstrukcijas, kas izgatavota no dzelzs profiliem (0,7 mm biezums), ģipša-šķiedru plāksnes ir jāpieskrūvē ar šim nolūkam paredzētām pašvītņgriezes skrūvēm, neurbjot caurumus. Citu skrūvju izmantošana var apgrūtināt plāksnes montāžu. Skrūvju ieskrūvēšanai ir jāizmanto elektriskā urbmašīna (jauda 350 W, rotācijas ātrums 0–4000 apgriezieni minūtē) vai parasts urbis ar skrūvēšanas uzgali. Ja profili ir izgatavoti no biezākām loksnēm, piemēram, cietinātie profili, jāizmanto pašvītņgriezes skrūves ar urbšanas uzgali.

Koka konstrukcijas gadījumā ģipša-šķiedru plāksnes jāpiestiprina ar šim nolūkam paredzētām skrūvēm. Izmantojot kronšteinus, plāksnes var daudz vienkāršāk un ātrāk piestiprināt pie koka atbalsta konstrukcijām.

Montāžas laikā ir jāievēro noteikums, ka vismaz 2 paralēlām plāksnes malām ir jāatrodas uz atbalsta konstrukcijas. Visi fiksācijas elementi ir jāievieto pietiekami dziļi ģipša-šķiedru plāksnē un jāpārklāj ar šuvju aizpildītāju.

Plāksnes ir jāuzstāda tādā veidā, lai tās nebūtu nospriegotas. Kad plāksnes ir piestiprinātas, ieteicams ir saglabāt piestiprināšanas kārtību uz konstrukcijas asīm – sākot no plāksnes centra un pēc tam pārvietojoties uz malu vai pārvietojoties no vienas malas līdz otrai.



Piezīme!

Nekādā gadījumā nedrīkst nostiprināt vispirms stūros un pēc tam pārējās plāksnes, bet pakāpeniski no vienas puses uz otru.

Ja apšuvums tiek uzlikts divās kārtās, plākšņu ārējo kārtu var uzstādīt, piestiprinot kronšteinus vai ieskrūvējot skrūves tieši pirmajā kārtā neatkarīgi no atbalsta konstrukcijas veida. Plākšņu ārējā kārtā tiek nofiksēta, izmantojot vienoto kompensējumu (≥ 20 cm). Ģipša-šķiedru plākšņu pievienošanai jāizmanto kronšteini – pagarinājuma skavas, kuru stiepļu biezums ir $\geq 1,5$ mm un kurām ir saīsināts balstenis. Kronšteina balstenim ir jābūt par 2–3 mm īsākam nekā kopējam abu plākšņu slāņu biezumam.

Atstatumi starp kronšteinu un skrūvēm ir norādīti tabulā zemāk.

Tab. 14. Atstatums starp fiksācijas elementiem un to izmantošana uz nenesošām kokskaidu sienām – uz katru sienas 1 m^2 – kopā ar ģipša-skaidu plāksnēm

Plākšņu biezums/konstrukcija	Kronšteini-skavas (cinkotas un impregnētas ar sveķiem) $d \geq 1,5$ mm, muguras platums ≥ 10 mm			Fermacell pašvītņgriezes skrūves $d = 3,9$ mm		
	Garums [mm]	Laidums [cm]	Izmantojamais daudzums [gab./m ²]	Garums [mm]	Laidums [cm]	Izmantojamais daudzums [gab./m ²]
Metāls – viena apšuvuma kārtā 15 mm	—	—	—	30	25	20
Metāls – divas apšuvuma kārtas / otrā kārtā pievienota pie konstrukcijas						
Pirmā kārtā: 12,5 mm vai 15 mm	—	—	—	30	40	12
Otrā kārtā: 10 mm, 12,5 mm vai 15 mm	—	—	—	40	25	20
Koks – viena apšuvuma kārtā 15 mm	≥ 44	20	24	40	25	20
Koks – divas apšuvuma kārtas / otrā kārtā pievienota pie konstrukcijas						
Pirmā kārtā: 15 mm	≥ 44	40	12	40	40	12
Otrā kārtā: 12,5 mm vai 15 mm	≥ 60	20	24	40	25	20

Tab. 15. Laidums un fiksācijas elementu izmantošana griestu konstrukcijās kopā ar ģipša-šķiedru plāksnēm uz katru griestu kvadrātmetru

Plākšņu biezums/konstrukcija	Kronšteini-skavas (cinkotas un impregnētas ar sveķiem) $d \geq 1,5$ mm, muguras platums ≥ 10 mm			Fermacell pašvītņgriezes skrūves $d = 3,9$ mm		
	Garums [mm]	Laidums [cm]	Izmantojamais daudzums [gab./m ²]	Garums [mm]	Laidums [cm]	Izmantojamais daudzums [gab./m ²]
Metāls – viena apšuvuma kārtā 15 mm	—	—	—	30	20	16
Metāls – divas apšuvuma kārtas / otrā kārtā pievienota pie konstrukcijas						
Pirmā kārtā: 12,5 mm vai 15 mm	—	—	—	30	30	12
Otrā kārtā: 10 mm, 12,5 mm vai 15 mm	—	—	—	40	20	16
Koks – viena apšuvuma kārtā 15 mm	≥ 44	15	20	40	20	16
Koks – divas apšuvuma kārtas / otrā kārtā pievienota pie konstrukcijas						
Pirmā kārtā: 15 mm	≥ 44	30	12	40	30	12
Otrā kārtā: 12,5 mm vai 15 mm	≥ 60	15	22	40	20	16

Pievienojiet plāksnes pie līdzenām virsmām.

Prasības virsmai

Virsmai jābūt sausai, stingrai un pietiekami izturīgai, kā arī tā nedrīkst sarauties, tai jābūt apstrādātai pret mitrumu un aizsargātai pret iespējamu samirkšanu. Virsma nedrīkst būt veidota no māla. Ja parādās cietas putas, sazinieties ar ražotāju.

Pirms plākšņu pievienošanas ir jānoņem vaļīgais apmetums, vecas krāsas kārtas, vecu tapešu paliekas, tapešu līme, dēļu eļļa un piesārņojums. Ja paredzēts izmantot lieto asfaltu/mitro klonu, ģipša-šķiedru plākšņu montāžu ar ģipša limi un punktu piestiprināšanu var veikt tikai tad, kad tie ir sastinguši.

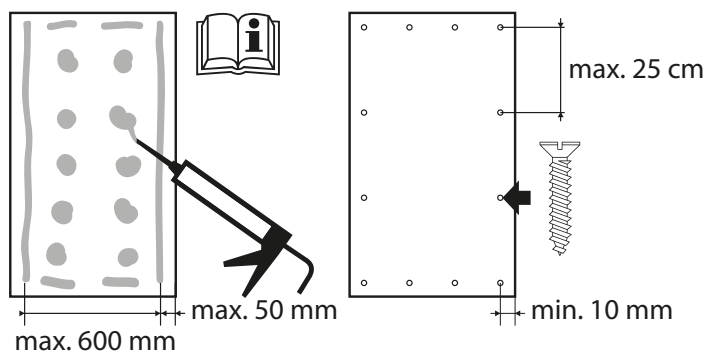
Ģipša līmes īpašību dēļ virsmām, kuras ātri absorbē mitrumu, piemēram, šūnbetons, nav nepieciešama īpaša sākotnējā apstrāde. Nelielus sienas defektus (līdz 20 mm) var izlīdzināt ar ģipša limi tieši plāksnes montāžas laikā. Lielāku defektu gadījumā ir jāizlīdzina visa virsma.

Ja neesat pārliecināti par virsmas nestspēju, izmantojiet mehāniskos balstus, piemēram, koka latas un citus.

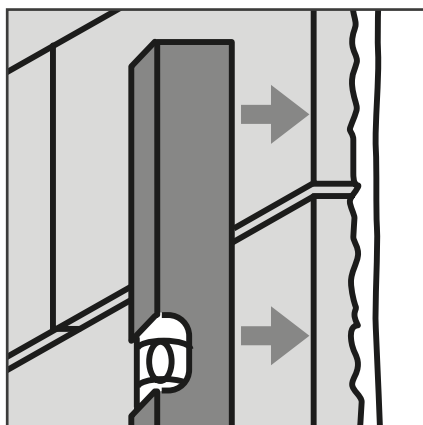
Uzstādīšana uz vidēji līdzenas virsmas

Parasti šādas virsmas ir veidotas no ķieģeļiem, kaļķakmens, smilšakmens un dobiem ķieģeļiem.

Ģipša līme ir jāuzklāj nelielos daudzumos uz plāksnes otras puses vai tieši uz sienas. Izmantojot ģipša-šķiedru plāksnes, atstatums starp līmes pleķiem/līnijām nedrīkst būt lielāks par 600 mm. Atstatums starp līmes līniju un plāksnes malu nedrīkst būt lielāks par 50 mm.



Uzstādīšana uz ļoti līdzenas virsmas



Šī metode ir piemērota šūnbetona sienu vai virsmu ar ļoti līdzenām betona zonām gadījumā.

Nedaudz atšķaidīta ģipša līme ir jāuzklāj līnijās uz ģipša-šķiedru plāksnes otras puses tā, lai līmes līnija neatrastos tālāk par 50 mm no malas.

Ģipša līme nedrīkst iekļūt savienojumu vietās. Ja tiek izmantotas 15 mm biezas ģipša-šķiedru plāksnes ($d=10$ mm), atstatums starp līmes līnijām nedrīkst būt lielāks par 600 mm.

Plāksne, kas noklāta ar ģipša līmi, ir viegli jāpiespiež pie sienas un jānovieto vertikālā stāvoklī, piemēram, piespiežot ar spirta līmeņrādi.

Pirms plākšņu uzstādīšanas, šūnbetona siena ir rūpīgi jānotīra, piemēram, ar birstīti.

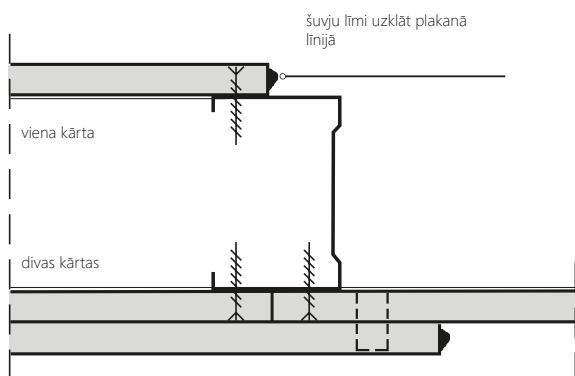
Ģipša līmei ir jāsaista plāksne un virsma visās vietās. Durvju, plauktu vai izlietnes zonā plāksnes savienojuma vietas ir pilnībā jāpārklāj ar ģipša līmi. Tikai tad šie elementi ir jāpiestiprina pie masīvās virsmas. Statiskā nofiksēšana tiek veikta atbilstoši sienai.

Savienojuma vietu izveide

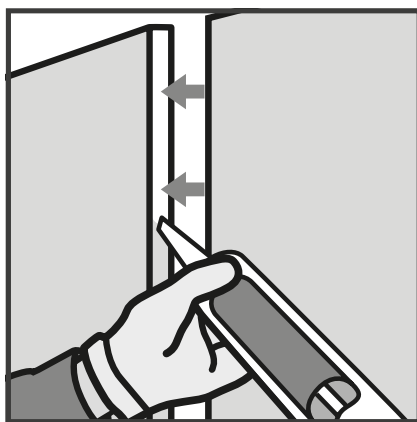
Savienojuma vietu – vietu, kur KAN-therm sienas sistēmas daļi ir savstarpēji saistīti – var izveidot divos veidos: kā salīmētu savienojumu vai pārklātu savienojumu. Abas savienojumu izveides metodes ir paredzētas plāksnēm par perpendikulārām malām.

Līmētie savienojumi

Ģipša-šķiedru plāksnes drīkst uzstādīt tikai tad, kad tās ir sausas. Ieteicams izmantot tikai **Fermacell** ģipša līmi vai Greenline šuvju līmi.



Veidojot savienojuma vietas, jāpārlicinās, ka plāksnes malas ir tīras no putekļiem un līmes līnija ir uzklāta malas vidū, nevis uz tās rāmja. Līmēto savienojumu izveidei vispiemērotāk ir iepriekš piegriezt malas. Plākšņu malas, kas tiek piegrieztas uzstādīšanas vietā, ir jāpiegriež perpendikulāri, un tām jābūt ideāli taisnām.



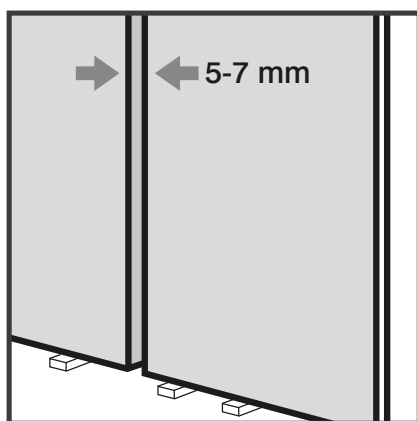
Att. 40. Pārvietot 310 ml patronu gar plāksnes malu. Ja tiek izmantota 15 mm plāksne, nogrieziet uzgali.

Pirmā plāksne ir jāpievieno atbalsta konstrukcijai. Pēc tam jums no patronas biezā līnijā šuvju līme ir jāuzklāj uz plāksnes vertikālās malas. Tad otrā plāksne ir jāpiespiež pie pirmās. Kad abas plāksnes ir saspīestas kopā, ir svarīgi, lai līme pilnībā aizpildītu savienojuma vietu (pēc saspiešanas redzama lieka līme). Salīmētā savienojuma vieta nedrīkst būt platāka par 1 mm. Plāksnes nav nepieciešams saspīest, lai noņemtu visu līmi no savienojuma vietas.

Atkarībā no istabas temperatūras un gaisa mitruma līme sakalst pēc 18–36 stundām. Kad tā ir sakaltusi, liekā līmes daļa ir jānoņem, izmantojot špakteli vai platu ķēli. Pēc tam plākšņu savienojumi un fiksējošie elementi ir jāpārklāj ar virsmām paredzēto šuvju aizpildītāju.

Pārklātās savienojuma vietas

Lai izveidotu uzticamu un spēcīgu plākšņu perpendikulāro malu savienojumu, izmantojot pārklāto savienojuma vietu tehniku, ģipša-šķiedru plāksnes ir jānosedz ar īpašu šuvju aizpildītāju, piemēram, **Fermacell** ražoto.



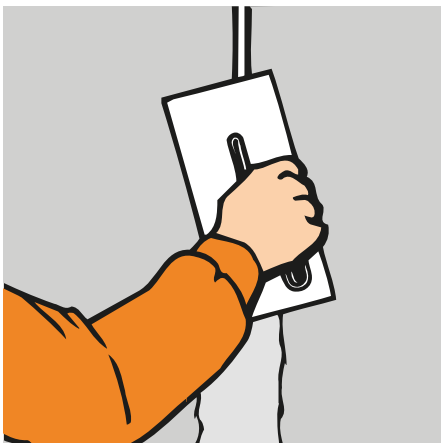
Neatkarīgi no tā, vai ģipša-šķiedru plāksnes ir piestiprinātas pie atbalsta konstrukcijas ar skrūvēm vai kronšteiniem-skavām, starp plāksnēm ir jānodrošina atbilstošie savienojuma vietu platumi. Izmantojot 15 mm biezo KAN-therm sienas plāksni, savienojuma vietai jābūt 7–10 mm biezai.

Savienojuma vietas tiek pārklātas ar šuvju aizpildītāju, tādēļ nav nepieciešams izmantot stiprinājuma lentu (ja vien netiek apstrādāts apmetums ar plānu struktūrapmetuma kārtu, zem kura savienojuma vietu nepieciešams papildus nofiksēt ar lentu).

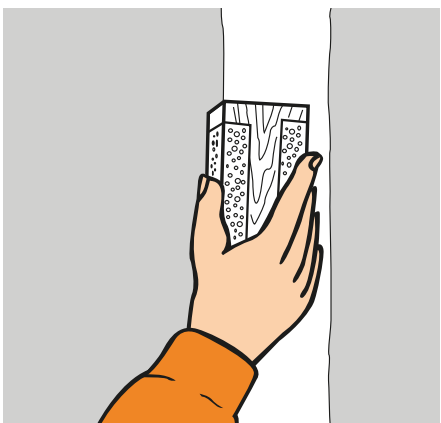
Skrūvju galvas vai kronšteini-skavas būtu jāpārklāj ar to pašu materiālu.

Pirms materiāla uzklāšanas ir jāpārlicinās, ka savienojuma vietas ir tīras no putekļiem. Materiālu drīkst sākt uzklāt tikai tad, kas plāksnes ir sausas, respektīvi, brīvas no ēkas konstrukciju radītā mitruma. Ja telpā ir plānots izmantot mitro klonu vai apmetumu, savienojuma vietas būtu jāapstrādā tikai tad, kad viss ir nožuvīis.

Savienojuma vietas tiek izveidotas divos posmos: sākotnējā pārklāšana un galējā pārklāšana. Galējo pārklāšanu var veikt tikai tad, kad pirmā ķītes kārtā ir sausa.



Savienojuma vietu ķite ir jāieklāj spraugās starp abām plāksnēm tā, lai tās būtu pilnībā aizpildītas. Lai izveidotu savienojumu no abām pusēm, masa ir jāuzklāj uz vienas plāksnes malas un pēc tam jāizlīdzina līdz pretējai malai. Tādējādi tiek pārklātas fiksējošo elementu galvas un dažādas plaisas. Nelielus nelidzenumus ir iespējams izlīdzināt (izmantojot slīpēšanas sietu vai 60. pakāpes graudainības smilšpapīru) pēc pirmās uzklātās ķites kārtas nožušanas. Galējā pārklāšana tiek veikta, kad no virsmas ir notīrīti visi slīpēšanas radītie putekļi.



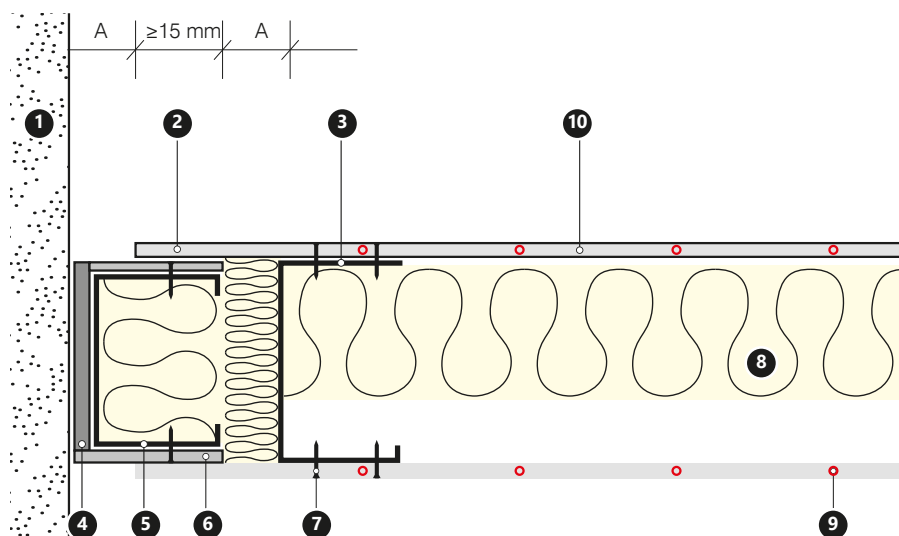
Spraugas un savienojumi

Spraugas un savienojumi būtu jāņem vērā projekta izveides laikā. Attiecībā uz uzstādīšanu un projektēšanu jāievēro šādi principi:

- ēkas izplešanās spraugas ir jā saglabā arī sienās, izveidojot izplešanās spraugas ar tādām pašām kustību iespējām;
- sienu virsmas ir jāmarkē ik pēc 10 m atbilstoši standarta DIN 18181 prasībām gan vertikālā, gan horizontālā virzienā, izveidojot izplešanās spraugas;
- savienojumi ar griestiem un sienām ir jāveido kā slidošie savienojumi.

Slidošais savienojums

Apsildes un dzesēšanas sienu plāksnes ar apkārtējām virsmām būtu jāsavieno, izmantojot slidošā savienojuma tehniku. Slidošie savienojumi kompensē temperatūras izraisīto sienas elementu stiepi. Savienojošais profils ir skaidri redzams slidošajā savienojumā. Ģipša-šķiedru plākšņu priekšējo malu var nosegt ar malas profilu.

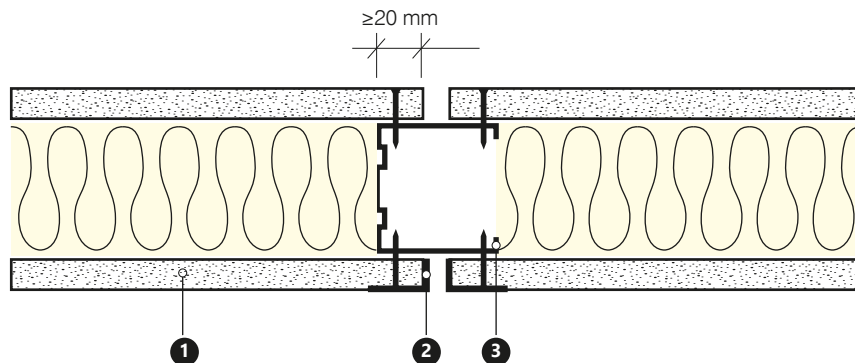


Att. 41. Slidošais savienojums ar sienu.

1. Galējā siena
 2. Neaktīvā sienas zona
 3. CW piegrieztais profils, cinkots
 4. Elastīgs noslēgs
 5. Savienotājprofils
 6. Papildu ģipša šķiedru plātne
 7. Ātrās montāžas skrūve
 8. Siltumizolācija
 9. KAN-therm caurule, PB 8 x 1 mm
 10. KAN-therm Wall sistēmas plāksne.
- A Kustību diapazons 15 mm.

Atvērtā sprauga

Atvērtu spraugu var izmantot, lai atdalītu pārklājumu dekoratīviem nolūkiem vai atdalītu sašaurinājumus. Spraugu var nosegt ar profilu.

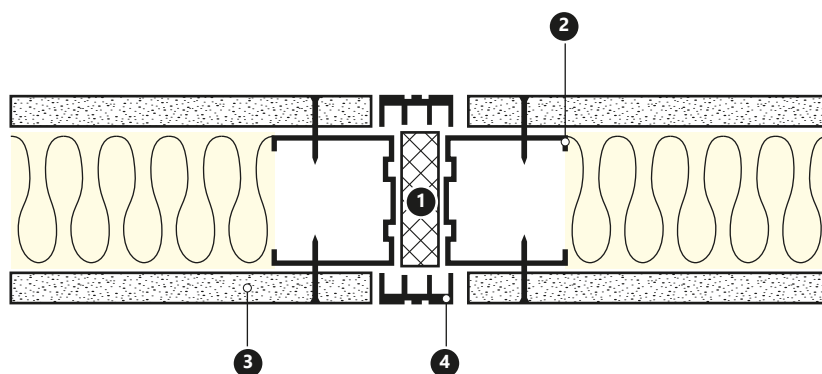


Att. 42. Atvērtā sprauga

1. KAN-therm sienas sistēmas apsildes un dzesēšanas plāksne
2. Malas profils vai cits (alternatīvs)
3. Atbalsta profils.

Izplešanās sprauga

Izplešanās spraugā jums ir jānodala visa sienas konstrukcija. Šī tehnika tiek izmantota būvniecības spraugu nosegšanas gadījumā vai tad, ja sienu ir nepieciešams sadalīt atsevišķās sekcijās. Uzstādot KAN-therm sienas apsildes sistēmas apsildes un dzesēšanas plāksnes ar sauso metodi, šāda nodalīšana būtu jāveic ik pēc 10 m.



Att. 43. Izplešanās sprauga

1. Elastīgs izolācijas ieliktnis (piemēram, minerālu materiāls)
2. Atbalsta profils
3. KAN-therm Wall sistēmas plāksne
4. Apaļais profils.

Virsmas sagatavošana apdares darbu veikšanai

Pirms krāsas, tapešu vai flīžu pielikšanas ir jāpārlicinās, ka virsma ir apdares darbu veikšanai atbilstoša stāvoklī. Plāksnes virsmai un savienojumiem jābūt sausai, nebojātai un bez jebkādiem traipiem vai putekļiem. Turklāt jums vajadzētu:

- noņemt ģipša un apmetuma paliekas;
- aizpildīt visas savienojumu vietas ar šuvju aizpildītāju, noslēdzošo ķiti vai ģipša aizpildītāju virsmas pārklāšanai;
- pārlicināties, vai visas pārklātās vietas ir līdzenas – nepieciešamības gadījumā noslīpēt.

Ģipša-šķiedru plāksnes ir impregnētas ar pretlietus līdzekli. Papildu impregnēšana vai vēl vienas kārtas uzklāšana ir nepieciešama tikai tad, ja apdares sistēmas ražotājs to iesaka veikt ģipša virsmas dēļ, piemēram, plānas apmetuma kārtas, struktūrkrāsas pārklājuma vai līmes gadījumā. Šim nolūkam jāizmanto celtniecības grunts ar zemu hidratāciju. Daudzkārtu sistēmām ir jāņem vērā ražotāju ieteiktais žāvēšanas laiks.

Apstākļi uzstādīšanas vietā

Jums jānodrošina, ka ģipša šķiedru plākšņu mitruma līmenis nepārsniedz 1,3 %. Šādu mitruma līmeni plāksnes sasniedz 48 stundu laikā, ja gaisa mitrums telpā ir mazāks par 70 % un temperatūra ir agstāka par 15°C. Visiem kloniem un apmetumiem ir jābūt sausiem. Plākšņu virsmas nedrīkst būt puteklainas.

KAN-therm Wall apsildes sistēmas ģipša-šķiedru plākšņu pēdējie apdares darbi (pārklāšana ar krāsu, tapetēm, apmetumu vai flīzēm) jāveic atbilstoši **Fermacell** ieteikumiem.



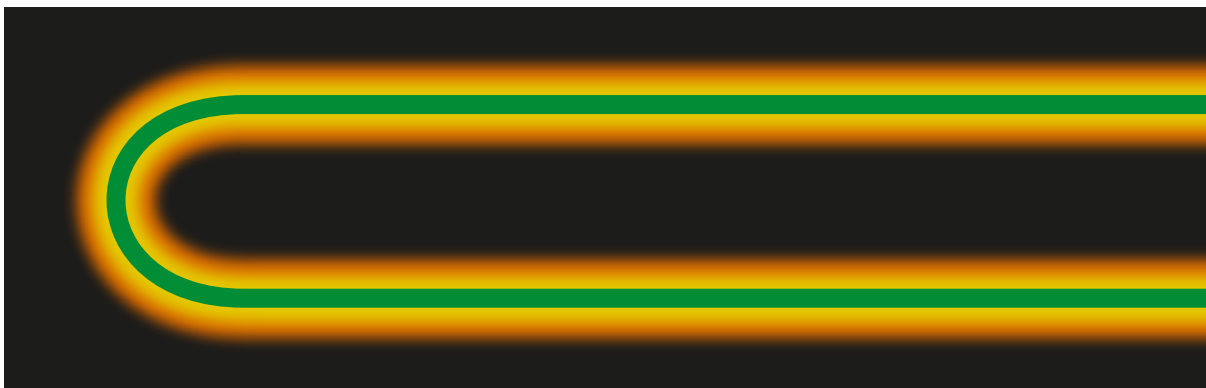
Piezīme!

Pirms KAN-therm Wall apsildes sistēmas ģipša-šķiedru plākšņu apdares darbu veikšanas (krāsošanas, tapešu uzklāšanas) ir:

- jāizveido apsildes un dzesēšanas plākšņu hidrauliskie savienojumi;
- jāizskalo, jāpiepilda un jāatgaiso plāksnēs esošā cauruļu sistēma;
- jāveic apsildes un dzesēšanas sistēmas hermētiskuma pārbaude.

Apsildes cauruļu atrašanās vietas noteikšana

Apsildes cauruļu atrašanās vietu ir iespējas noteikt, apsildes procesā izmantojot termo jutīgo foliju. Šim nolūkam plēve jānovieto uz virsmas un jāieslēdz sienas apsilde. Termofolijas var izmantot atkārtoti.



KAN-therm Wall apsildes sistēmas plākšņu hidraulisko savienojumu izveide

Lai pārliecinātos, ka jums ir pieejama pareiza informācija par KAN-therm sienas apsildes sistēmas ģipša-šķiedru plākšņu apsildes un dzesēšanas konstrukciju izbūvi, jums jāizprojektē plākšņu atrašanās vietas, pamatojoties uz arhitektūras projektu (jākonsultējas ar arhitektu) un, ja nepieciešams, ar investoru jāpārrunā papildu aprīkojuma un mēbeļu, piemēram, gleznu, plauktu, lielu mēbeļu, iegāde. Izmantojot iegūto informāciju, ir jānosaka aktīvās apsildes un dzesēšanas zonas.

KAN-therm Wall apsildes sistēmas ģipša-šķiedru plākšņu efektivitāte ir norādīta KAN-therm Wall apsildes sistēmas efektivitātes tabulās, kas ir dotas šī dokumenta pielikumā.

Tāpat šīs tabulas ir pieejamas KAN tīmekļa vietnē.



Piezīme!

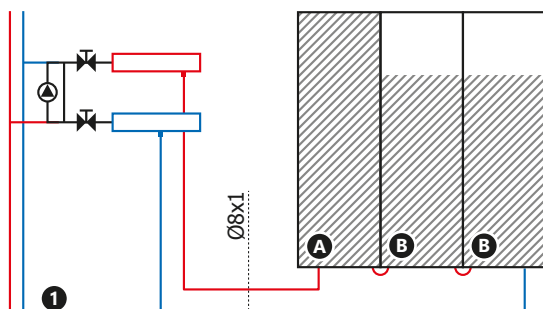
Nepārtrauktas apsildes ekspluatācijas apstākļos KAN-therm Wall apsildes sistēmas ģipša-šķiedru plākšņu maksimālā pieļaujamā apsildes un dzesēšanas temperatūra ir +40 °C. Augstākas temperatūras var radīt sienas plākšņu bojājumus.

Lai nodrošinātu siltuma komfortu telpā tās apsildes ar sistēmas KAN-therm Wall apsildes un dzesēšanas plāksnēm laikā, projektēšanas procesā ir jāņem vērā maksimāli pieļaujamā sienas elementu virsmas temperatūra.

Konstrukcijai ir jānodrošina, ka temperatūra nepārsniedz +40 °C.

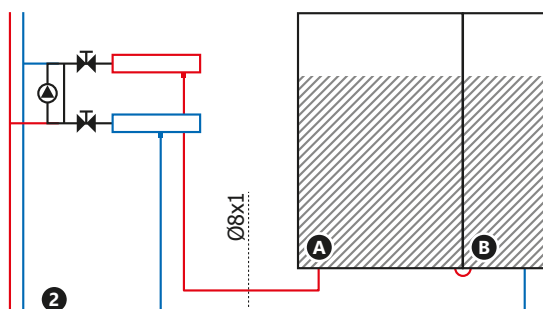
Lai nodrošinātu optimālo apsildes un dzesēšanas hidrauliskās sistēmas, kas izgatavota no KAN-therm Wall apsildes sistēmas ģipša-šķiedru plāksnēm, darbību, ir jāņem vērā šādi norādījumi:

— izvēloties/projektējot apsildes sistēmas ierīkošanu ar sauso metodi (KAN-therm sienas apsildes sistēmu), ir jāatceras, ka temperatūra nedrīkst nokristies zemāk par 5 °C; visā apsildes kontūrā spiediens drīkst nokristies tikai par maks. 20 kPa. Lielu spiediena zudumu dēļ ir ieteicams plāksnes savienot virknē tā lai kopējais caurules 8mm cilpas garums nepārsniegtu 40 metrus. Garāku posmu gadījumā (ja tie pārsniedz 40 metrus) plāksnes vai to kopas ir ieteicams savienot, izmantojot Tihelmann sistēmu. KAN sadalītajos izmantoto caurplūdes mēritāju regulēšanas iespēju dēļ, minimālais cauruļu ar 8x1 mm diametru posma garums, ko var tieši pievienot viena sadalītāja lokam (ieskaitot savienojuma līniju), ir 30 m (piezīme – neattiecas uz sadalītājiem ar regulētārvārstiem).



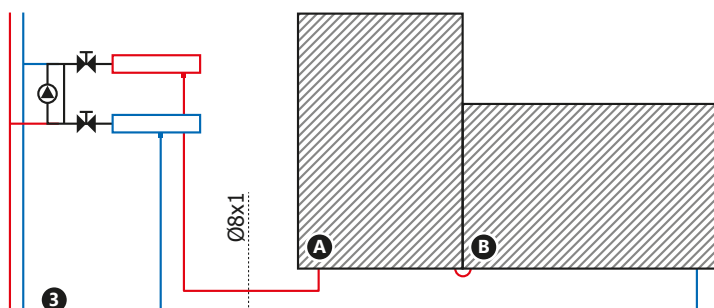
30 ≤ L1 + L2 + ... ≤ 40 m

1. attēls.	Laukums	Izmērs (mm)	Q (W)	L (m)
A plāksne	100%	2000 × 310	59,3	≈8,3
B plāksne	75%	2000 × 310	44,5	≈6,4



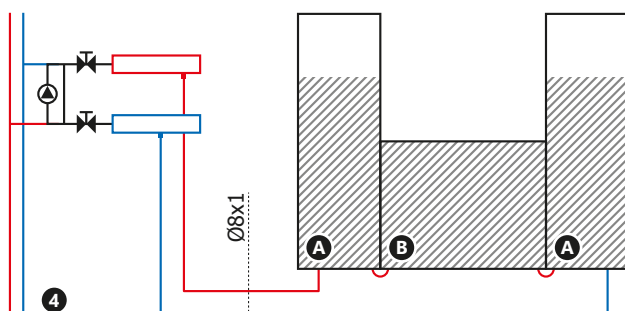
30 ≤ L1 + L2 + ... ≤ 40 m

2. attēls.	Laukums	Izmērs (mm)	Q (W)	L (m)
A plāksne	75%	2000 × 625	92,5	≈15,6
B plāksne	75%	2000 × 310	44,5	≈6,4



30 ≤ L1 + L2 + ... ≤ 40 m

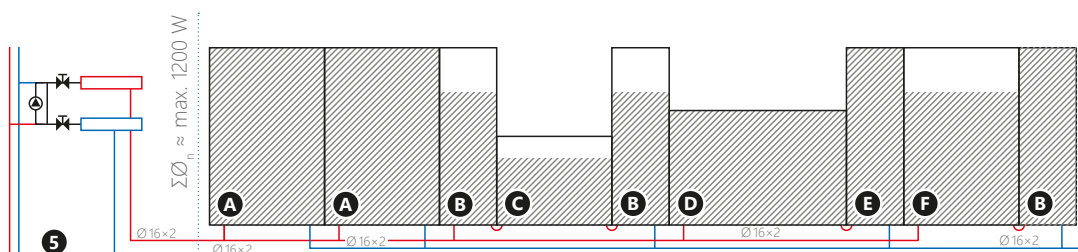
3. attēls.	Laukums	Izmērs (mm)	Q (W)	L (m)
A plāksne	100%	1000 × 625	61,7	≈9,4
B plāksne	100%	625 × 1250	77,1	≈11,8



$30 \leq L_1 + L_2 + \dots \leq 40 \text{ m}$

4. attēls.	Laukums	Izmērs (mm)	Q (W)	L (m)
A plāksne	75%	2000 × 310	44,5	≈6,4
B plāksne	100%	1000 × 625	61,7	≈9,4

Plāksnes, kuru kopējā nominālā jauda ir 1200 W, var pieslēgt pie Tihelmana kontūra, izmantojot sadalītāju. Izmantojot Tihelmana kontūru, ir ieteicams pievienot atsevišķas apsildes plāksnes vai to kopas ar līdzīgiem cauruļu garumiem – atsevišķo plāksņu vai plāksņu kopu garumi nedrīkst atšķirties vairāk par 10 %. Lai nodrošinātu sistēmas optimālo hidraulisko regulēšanu, virknē savienoto plāksņu ar 8 mm cauruļēm, kopējais 8 mm cauruļu garums nedrīkst pārsniegt 40 metrus.



$L_1 + L_2 + \dots \leq 40 \text{ m}$ (attiecas uz sērijveidā pievienotajām apsildes plāksnēm)

5. attēls.	Laukums	Izmērs (mm)	Q (W) 40/35/20°C	L (m)
A plāksne	100%	2000 × 625	123,4	≈20,4
B plāksne	75%	2000 × 310	44,5	≈6,4
C plāksne	75%	1000 × 625	61,7	≈9,4
D plāksne	100%	625 × 1250	77,1	≈11,8
E plāksne	100%	2000 × 310	59,3	≈8,3
F plāksne	75%	2000 × 625	92,5	≈15,6

— KAN-therm Wall apsildes sistēmas apsildes un dzesēšanas plākšņu pievienošana un to savienošana ar Tihelmana kontūru ir jāveic, izmantojot īpašus ultraPRESS/Click fiksācijas elementus, kas ir pieejami KAN-therm Wall apsildes sistēmas elementu klāstā.



Piezīme!

ultraPRESS sprauslas ir izgatavotas, izmantojot LBP (Leak Before Press) tehnoloģiju, un savienojumus var presēt ar žokļiem ar U un TH profilu.

Sistēmas sagatavošana ekspluatācijas uzsākšanai

Ūdens novadīšana, tā uzpildīšana un atgaisošana

Sistēmas skalošana ir jāveic uzreiz pēc aktīvo sienas plākšņu piestiprināšanas. Uzpildīšanas procesa beigās ir jāsalāgo cauruļu atsevišķās hidrauliskās līnijas vai atsevišķās apsildes kontūras ar tiešo apsildes sistēmas sadalītāja savienojumu.

Lai likvidētu gaisa burbulīšus, atgaisošanas procesa laikā ir jānodrošina minimālā caurplūdes vērtība. Šī vērtība ir 0,35 l/min, kas atbilst plūsmas ātrumam 0,2 m/s.

Spiediena tests hermētiskuma pārbaudei

Hermētiskuma pārbaude ir jāveic pēc tam, kad visa apsildes un dzesēšanas sistēma ir atgaisota, ievērojot KAN virsmas apsildes un dzesēšanas sistēmu hermētiskuma pārbaudes protokolu. Ja pastāv sala iespējamība, ir jāveic visi nepieciešamie pasākumi, lai novērstu sasalšanas radītos cauruļvadu bojājumus. Šādā gadījumā jūs varat apsildīt telpu vai veikt pretsasalšanas pasākumus.



Piezīme!

Pirms KAN-therm Wall Paneļu sistēmas palaišanas jāatgaiso cauruļvadi un jāveic visas instalācijas hermētiskuma pārbaude.

5 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. 44. KAN-therm virsmas sildīšanas/dzesēšanas sistēmas elementi.

5.1 Apsildes/dzesēšanas caurules KAN-therm

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

PERT, PERT² un bluePERT caurules tiek ražotas no polietilēna acetāta kopolimēra ar paaugstinātu termisko izturību un lieliskām mehāniskajām īpašībām. Cauruļu īpašības un to ekspluatācijas apstākļi atbilst EN ISO 21003-2: 2009 standartam.

Caurules PEXC KAN-therm tiek izgatavotas no augsta blīvuma polietilēna, kas pakļauts molekulārajai tīklošanai ar elektronu plūsmu (metode "c" — fiziskā metode, bez ķīmisko vielu izmantošanas). Šāda polietilēna struktūras tīkošana ļauj iegūt optimālāko, augsto izturību pret termisko un mehānisko slodzi. Cauruļu īpašības un to ekspluatācijas apstākļi atbilst standartam EN ISO 15875-2: 2005.

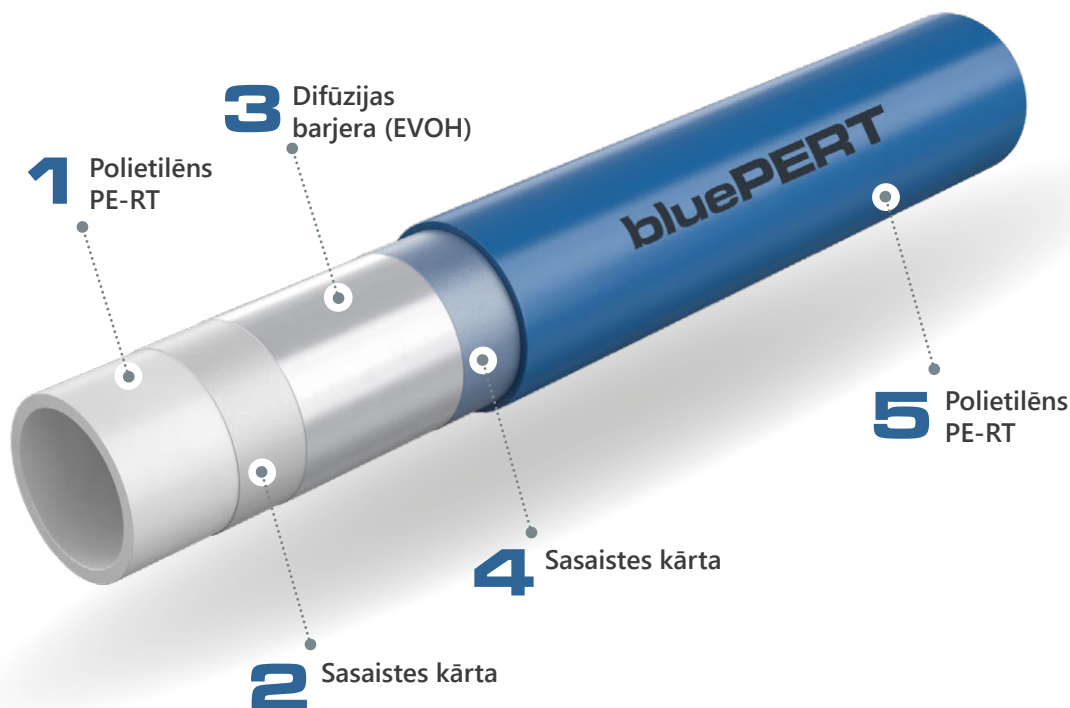
Abiem cauruļu veidiem ir barjera pret oksīda iekļūšanu (difūziju) apkures ūdenī no ārpuses caur cauruļu sienām. EVOH aizsargbarjera (vinilalkohols) atbilst DIN 4726 standarta prasībām (caurlaidība $<0.10 \text{ g O}_2/\text{m}^3 \times \text{d}$).

PERTAL, PERTAL² un bluePERTAL caurules KAN-therm sastāv no šādiem elementiem:

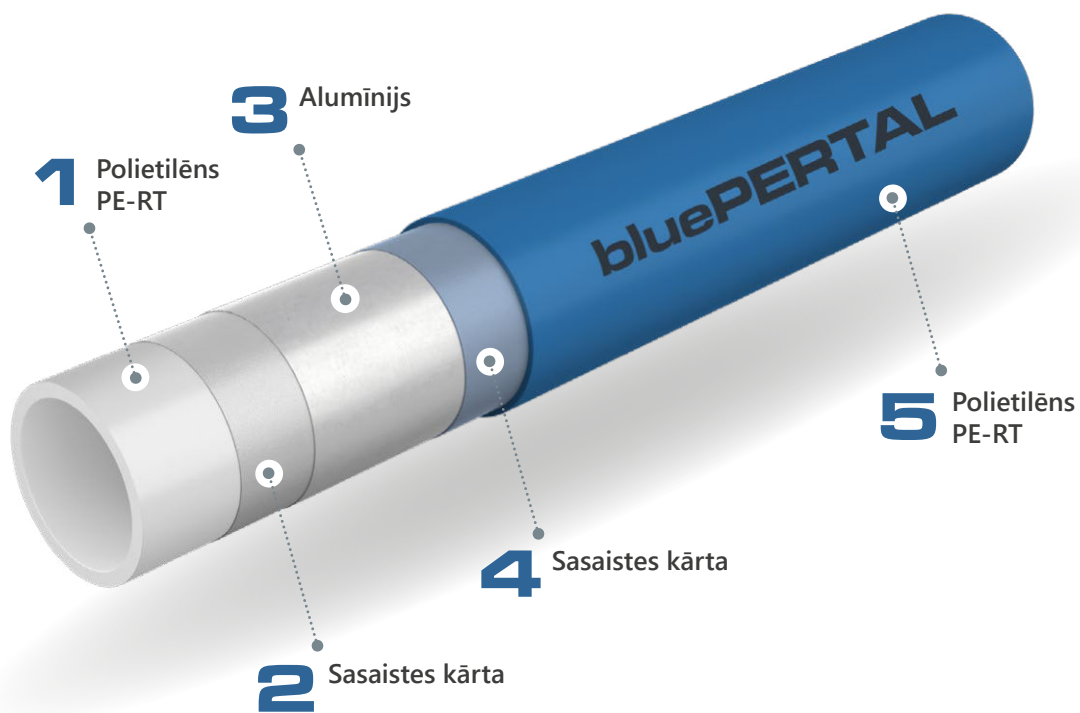
- iekšējais slānis no PE-RT polietilēna ar paaugstinātu izturību pret temperatūru;
- vidējais slānis no alumīnija lentes, kas sadurmetināta ar lāzeru;
- ārējais slānis no PE-RT polietilēna ar paaugstinātu izturību pret temperatūru.

Starp alumīniju un plastmasas slāņiem ir adhezīvs saistslānis, kas pastāvīgi savieno metālu ar plastmasu.

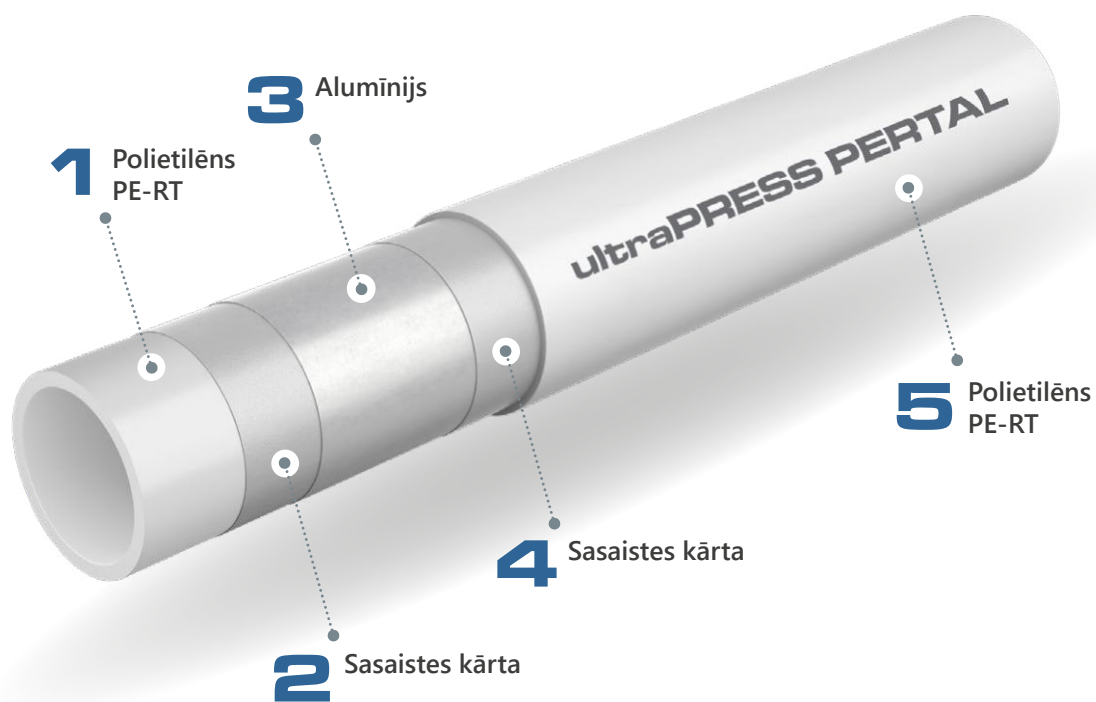
Cauruļu īpašības un to ekspluatācijas apstākļi atbilst EN ISO 21003-2: 2009 standartam.



Att. 45. bluePERT caurules ar EVOH slāni uzbūve



Att. 46. bluePERTAL konstrukcija ar alumīnija slāni



Att. 47. KAN-therm PERTAL cauruļu ar alumīnija slāni uzbūve



Att. 48. PEXC cauruļu ar EVOH slāni uzbūve

Apsildes/dzesēšanas cauruļu KAN-therm īpašības

Īpašība	Simbols	Vienība	PEXC	PERT	bluePERT	PERTAL	bluePERTAL
Lineārās pagarināšanās koeficients	α	mm/m × K	0,14 (20 °C) 0,20 (100 °C)	0,18	0,18	0,025	0,025
Siltumvadītspēja	λ	W/m × K	0,35	0,41	0,41	0,43	0,43
Minimālais lieces rādiuss	R_{min}		5 × D	5 × D	5 × D	5 × D 3,5 × D*	5 × D 3,5 × D*
Iekšējo sienu raupjums	k	mm	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007
Difūzijas barjera			EVOH (< 0,1 g/m ³ × d)	EVOH (< 0,1 g/m ³ × d)	EVOH (< 0,1 g/m ³ × d)	Al	Al
Maks. darba apstākļi	T_{max}/P_{max}	°C/bar	90/6	90/6	70/6	90/10	70/6

* izmantojot profilēšanas rīkus

Apsildes/dzesēšanas cauruļu KAN-therm izmēru parametri

DN	Ārējais diametrs × sienas biezums	Iekšējais diametrs	Vienības svars	Ūdens tilpums	Daudzums ripā	Krāsa
	mm × mm	mm	kg/m	l/m	m	
KAN-therm PB, PERT, PERT ² , bluePERT vai bluePERTAL caurules						
8	8 × 1,0	6,0	0,023	0,028	600	pelēks
12	12 × 2,0	8,0	0,071	0,050	80, 200	pienkrāsas, zila (bluePERT)
14	14 × 2,0	10,0	0,085	0,079	200, 600	pienkrāsas, zila (bluePERT)
16	16 × 2,0	12,0	0,094	0,113	60, 120, 200, 240, 480, 600	pienkrāsas, zila (bluePERT, bluePERTAL)
16	16 × 2,2	11,6	0,100	0,106	200	pienkrāsas
18	18 × 2,0	14,0	0,113	0,154	60, 120, 200, 240, 480, 600	pienkrāsas, zila (bluePERT)
18	18 × 2,5	13,0	0,125	0,133	200	pienkrāsas
20	20 × 2,0	16,0	0,172	0,201	200, 300, 600	pienkrāsas, zila (bluePERT)
20	20 × 2,8	14,4	0,155	0,163	100	pienkrāsas
25	25 × 2,5	20	0,239	0,314	220	pienkrāsas, zila (bluePERT)
KAN-therm PEXC 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
16	16 × 2,2	11,6	0,102	0,106	200	krēmkrāsas
18	18 × 2,0	14,0	0,113	0,154	200	krēmkrāsas
18	18 × 2,5	13,0	0,125	0,133	200	krēmkrāsas
20	20 × 2,0	16,0	0,141	0,201	200	krēmkrāsas
20	20 × 2,8	14,4	0,157	0,163	100	krēmkrāsas
25	25 × 3,5	18,0	0,247	0,254	50	krēmkrāsas
KAN-therm PERTAL i PERTAL ² caurules						
14	14 × 2,0	10	0,102	0,079	200	balta
16	16 × 2,0	12	0,129	0,113	200	balta
16	16 × 2,2	11,6	0,114	0,106	200	balta
20	20 × 2,0	16	0,152	0,201	100	balta
20	20 × 2,8	14,4	0,180	0,163	100	balta
25	25 × 2,5	20	0,239	0,314	50	balta

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 asij) un savienojot abus galus ar kompresijas savienotāju. Lai salabotu cauruļvadus, kas pārklātas ar betonu, nepieciešams izkalt diezgan garu caurumu.

Cauruļvadu sekciju savienošanai KAN-therm Sistēma piedāvā neatvienojamus kompresijas savienotājus no misiņa vai PPSU materiāla. Atkarībā no caurules tipa tie var būt misiņa aksiāli presējamie savienotāji (KAN-therm Push sistēma), savienotāji ar PVDF uznavu (KAN-therm ultraLINE sistēma) vai KAN-therm ultraPRESS nerūsējošā tērauda radiāli presējamie savienotāji. Atvienojamus (skrūvveida) savienojumus drīkst izmantot tikai ievietojot savienotāju revīzijas atverē.



Att. 49. Savienotājs KAN-therm Push PEXC, PERT un bluePERT caurulēm ar diametru 12 × 2, 14 × 2, 18 × 2, 18 × 2,5, 25 × 3,5 mm.



Att. 50. Savienotājs KAN-therm ultraLINE PEXC, PERT² un PERTAL² caurulēm ar diametru 14 × 2, 16 × 2,2, 20 × 2,8, 25 × 2,5 mm.



Att. 51. Savienotājs KAN-therm ultraPRESS PERTAL, PEXC, PERT, bluePERT un bluePERTAL caurulēm, 14 × 2, 16 × 2, 20 × 2, 25 × 2,5 mm.

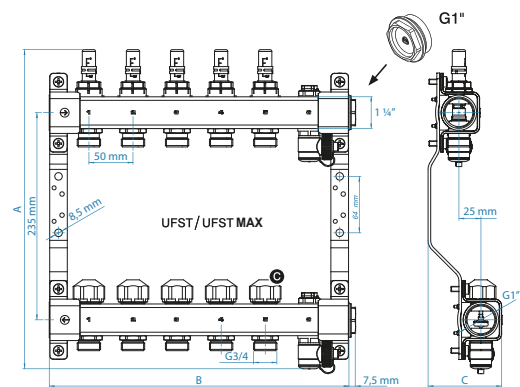
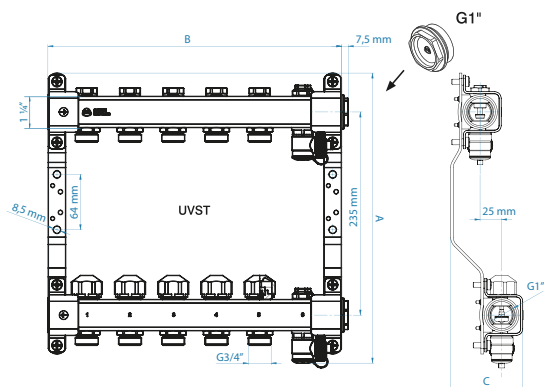
Šāda veida savienojumus var izvietot tieši betona un apmetuma slāņos, neizmantojot papildu izolācijas elementus. Lai izveidotu pareizu savienojumu, ir jāievēro KAN standarta vadlīnijas KAN-therm Push, ultraLINE un ultraPRESS sistēmas komponentu uzstādīšanai.

5.2 KAN-therm sadalītāji

Elementi, kas nodrošina siltumnesēja vai dzesējošā šķidruma sadali un regulēšanu, ir sadalītāji. KAN-therm sistēma piedāvā plašu izvēli — no vienkāršiem risinājumiem ar regulēšanas vārstiem līdz moderniem sadalītājiem ar plūsmas mērītājiem un vārstiem termoelektrisko izpildmehānismu pievienošanai automatizētai vadībai.

Mazākām grīdas apsildes sistēmām (līdz dažiem desmitiem m²) KAN-therm sistēma piedāvā ērtu un ekonomisku siltuma/dzesēšanas kontūru sadalītāja modeli ar integrētu sūkņa maisīšanas mezglu. Šāds risinājums ir īpaši noderīgs kombinētajās sistēmās, kur zemas temperatūras grīdas apsilde papildina radiatoru apsildes sistēmu, kas tiek darbināta ar siltuma avotu vismaz 60 °C temperatūrā. KAN-therm piedāvā arī neatkarīgas sūkņu grupas, kuras var pieslēgt jebkuram KAN-therm grīdas apsildes kolektoram. Pielietojumiem, kur nepieciešama lielāka caurplūde, jo īpaši virsmas dzesēšanas sistēmām, KAN-therm piedāvā modulārus plastmasas kolektorus.

Visi kolektori izgatavoti no augstas kvalitātes 1¼" nerūsējošā tērauda profila, ir aprīkoti ar ¾" ārējās vītnes (Eurocone) savienojumiem. Kolektori, kas izgatavoti no 1½" profila plastmasas moduļiem, ir aprīkoti ar ¾" vai 1" savienojuma uzgaļiem ar ārējo vītni.



Kontūru skaits	Sērija UVST	Sērija UFST/UFST MAX
----------------	-------------	----------------------



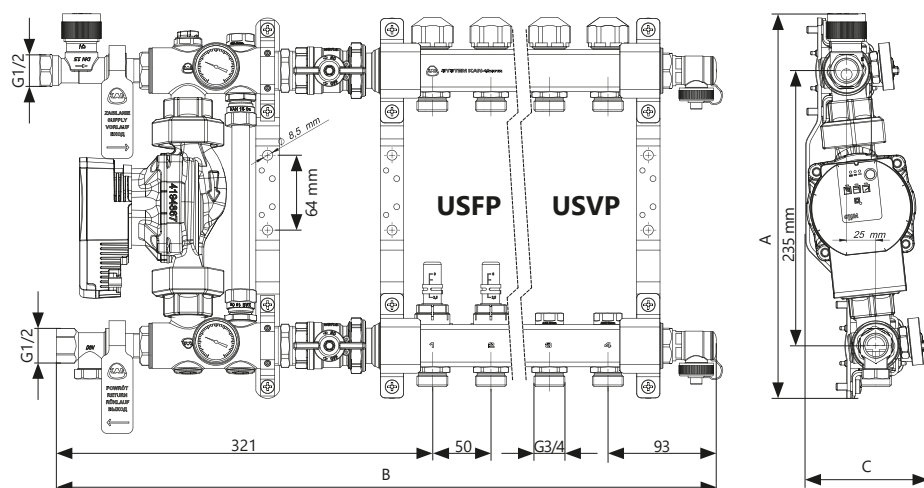
Izmēri (augstums A x platums B x dziļums C)

2	336 x 190 x 84	362 x 190 x 84
3	336 x 240 x 84	362 x 240 x 84
4	336 x 290 x 84	362 x 290 x 84
5	336 x 340 x 84	362 x 340 x 84
6	336 x 390 x 84	362 x 390 x 84
7	336 x 440 x 84	362 x 440 x 84
8	336 x 490 x 84	362 x 490 x 84
9	336 x 540 x 84	362 x 540 x 84
10	336 x 590 x 84	362 x 590 x 84
11	336 x 640 x 84	362 x 640 x 84
12	336 x 690 x 84	362 x 690 x 84

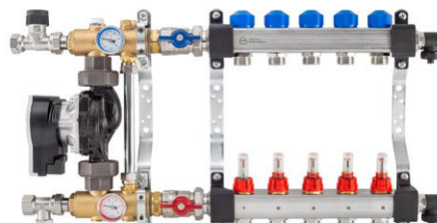
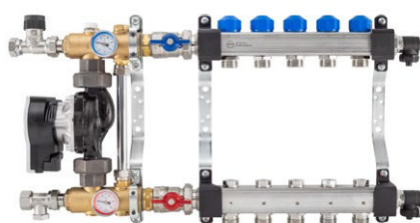
1 1/4" nerūsējošā tērauda profils ar 1" iekšējiem vītņiem
Izvadī ar atstarpi 50 mm
Atstarpes starp sadalītāju sijām 235 mm

Komplektā ietilpst:	1. savienojumi ar ārējais vītne 3/4"	1. savienojumi ar ārējais vītne 3/4"
	2. regulēšanas vārsti augšējā sijā	2. regulēšanas-mērīšanas vārsti (caurplūdes mērītāji) augšējā sijā
	3. slēgvārsti elektropievadiem ar uzmavām	3. slēgvārsti elektropievadiem ar uzmavām
	4. montāžas skavu komplekts ar vibrāciju slāpēšanas ieliktņi	4. montāžas skavu komplekts ar vibrāciju slāpēšanas ieliktņi
	5. izplūdes un atgaisošanas vārsti abās sijās	5. izplūdes un atgaisošanas vārsti abās sijās

KAN-therm InoxFlow sadalītāji ar maisīšanas mezglu virsmas apsildes sistēmām



Kontūru skaits	Sērija USVP	Sērija USFP
----------------	-------------	-------------



Izmēri (augstums A × platums B × dziļums C)

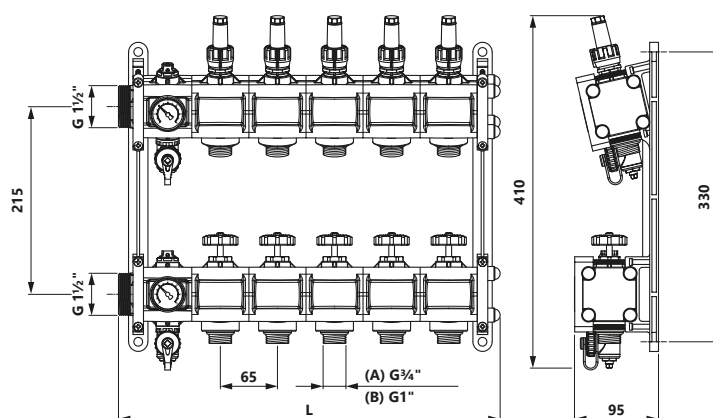
2	329 × 478 × 105	329 × 478 × 105
3	329 × 528 × 105	329 × 528 × 105
4	329 × 578 × 105	329 × 578 × 105
5	329 × 628 × 105	329 × 628 × 105
6	329 × 678 × 105	329 × 678 × 105
7	329 × 728 × 105	329 × 728 × 105
8	329 × 778 × 105	329 × 778 × 105
9	329 × 828 × 105	329 × 828 × 105
10	329 × 878 × 105	329 × 878 × 105

1 ¼" nerūsējošā tērauda profils ar 1" iekšējiem vītņiem
Izvadi ar atstarpi 50 mm
Atstarpes starp sadalītāju sijām 235 mm

Komplektā ietilpst:

- | | |
|--|---|
| 1. savienojumi ar ārējais vītne ¾" | 1. savienojumi ar ārējais vītne ¾" |
| 2. regulēšanas vārsti apakšējā sijā | 2. regulēšanas-mērīšanas vārsti (caurplūdes mērītāji) apakšējā sijā |
| 3. slēgvārsti elektropievadiem ar uznavām | 3. slēgvārsti elektropievadiem ar uznavām |
| 4. atgaisošanas-izplūdes vārsti - 2x | 4. atgaisošanas-izplūdes vārsti - 2x |
| 5. montāžas skavu komplekts ar vibrāciju slāpēšanas ieliktņi | 5. montāžas skavu komplekts ar vibrāciju slāpēšanas ieliktņi |
| 1. slēgvārsti 1" - 2x | |
| 2. termostatisks vārsts ½" | |
| 3. regulēšanas vārsti ½" | |
| 4. termometri ar ciparnīcu - 2x | |
| 5. apvadcaurule ar regulēšanas vārstu | |
| 6. sūknis bez blīvslēga Para RKA 25/6 | |

KAN-therm plastmasas kolektori virsmas apsildei/dzesēšanai



Kontūru skaits	Verzija (A) 1 1/2" × 3/4"	Verzija (B) 1 1/2" × 1"
----------------	---------------------------	-------------------------



Izmēri (augstums A × platums B × dziļums C)

2	410 × 240 × 95
3	410 × 305 × 95
4	410 × 370 × 95
5	410 × 435 × 95
6	410 × 500 × 95
7	410 × 565 × 95
8	410 × 630 × 95
9	410 × 695 × 95
10	410 × 760 × 95
11	410 × 825 × 95
12	410 × 890 × 95
13	410 × 955 × 95
14	410 × 1020 × 95
15	410 × 1085 × 95
16	410 × 1150 × 95

1 1/2" plastmasas profils 1 1/2" ārējā vītne
Attālums starp pieslēgumiem 65 mm
Attālums starp kolektora sijām 215 mm

Komplektā ietilpst	1. 3/4" pieslēgumi ar ārējo vītni	1. 1" pieslēgumi ar ārējo vītni
	2. vadības un mērīšanas vārsti (plūsmas mērītāji) uz augšējās sijas	2. vadības un mērīšanas vārsti (plūsmas mērītāji) uz augšējās sijas
	3. noslēgvārsti apakšējā sijā	3. noslēgvārsti apakšējā sijā
	4. atgaisošanas un uzpildes vārsti - 2x	4. atgaisošanas un uzpildes vārsti - 2x
	5. termometri - 2x	5. termometri - 2x

KAN-therm virsmu sildīšanas un dzesēšanas klāstā ietilpst arī atsevišķi moduļi plastmasas kolektora komplektēšanai. Termostata modulis nodrošina virsmas apsildes sistēmu sadarbību ar automatizētu vadību.

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 cauruļu pārslēgšanai.



Kolektoru aprakstus un instrukcijas skatiet atsevišķās brošūrās, kas atrodamas vietnē lv.kan-therm.com.

"InoxFlow UVN, UFN, UVS, UVST, UFS, UFST, UFST MAX sērijas kolektoru instrukcijā"

"InoxFlow USVP un USFP sērijas kolektoru instrukcijā",

"Plastmasas kolektors - instrukcijā".

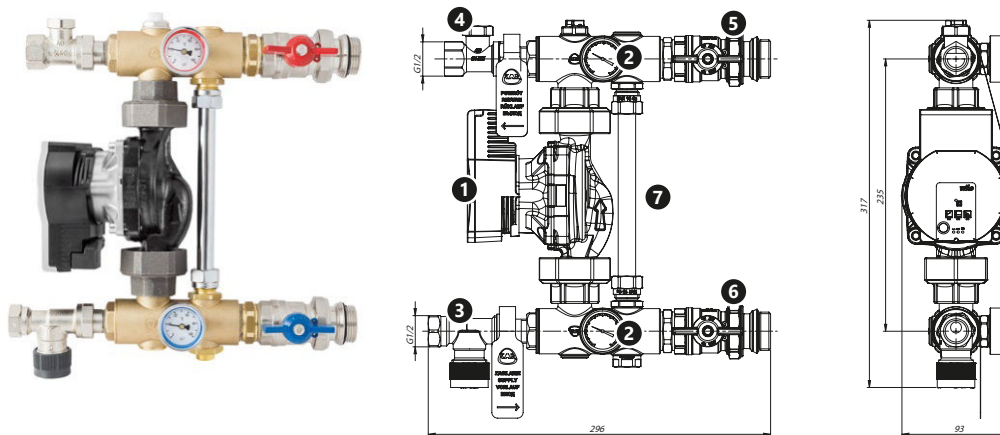
KAN-therm sajaukšanas sistēmas

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. Sistēmā KAN-therm ir pieejamas sistēmas, kas balstās uz apsildes ūdens, kuras plūst no siltuma avota, maisīšanas ar virsmas apsildes sistēmas atgriešanās ūdeni.

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

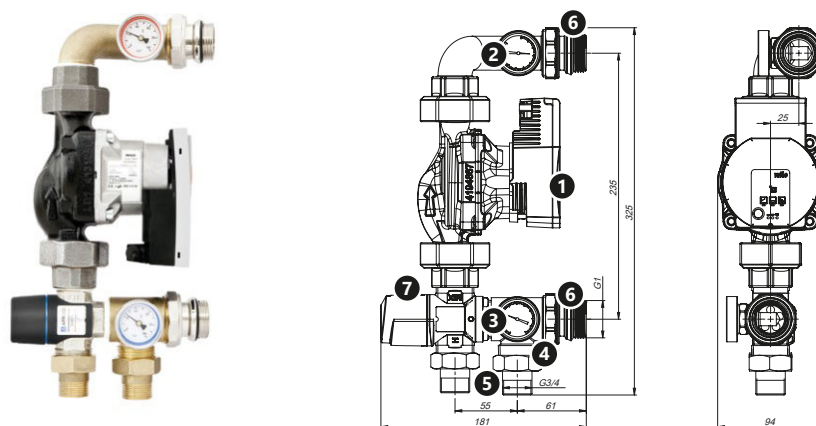
KAN-therm lokālās sajaukšanas sistēmas

KAN-therm lokālās sajaukšanas sistēmas tiek izmantotas augstas temperatūras (radiatoru) instalācijās, gadījumā, kad viena sadalītāja cilpas 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. 52. KAN-therm sūkņu grupas konstrukcija

1. Elektroniskais sūknis Wilo PARA 25/6
2. Termometri
3. Termostatiskais vārsts ar iekšējo vītņi ZR 1/2"
4. Kontroles vārsts ar iekšējo vītņi ZR 1/2"
5. Turpgaitas noslēgvārsts G1"
6. Atgaitas noslēgvārsts G1"
7. By-pass ar kontroles vārsta



Att. 53. KAN-therm sajaukšanās grupas konstrukcija ar trejceļu vārstu

1. Elektroniskais sūknis Wilo PARA 25/6
2. Termometrs – turpgaitas
3. Termometrs – atgaitas
4. Atgaita no sajaukšanās grupas G1" ārējā vītne
5. G1"/G3/4" saskrūvju pieslēgums
6. G1" saskrūvju pieslēgums kolektoram
7. Trejceļu sajaukšanās vārsts Afriso ATM 363 vai ATM561 ar G1" ārējo vītņi.

Atsevišķu sajaukšanās grupu versiju uzbūve, montāža, palaišana un darbība ir iekļauta rokasgrāmatās. Rokasgrāmatās ir diagrammas ar sūkņa un ZR vadības vārsta īpašībām.

Tab. 16. KAN-therm sūkņu sajaukšanas sistēmu raksturojums

Sajaukšanas sistēmas tips	Sūknis	Sadalītājs
Sūkņu grupa ar USVP sērijas kolektoru	Wilo-Yonos PARA elektroniskais sūknis 2,5 m³/h – 6 m	Komplektā: 2 – 10 loki ar vadības vārstiem. Komplektā: 2 izplūdes atgaisošanas vārsti
Sūkņu grupas ar USFP sērijas kolektoru	Wilo-Yonos PARA elektroniskais sūknis 2,5 m³/h – 6 m	Komplektā: 2 – 10 loki ar vadības vārstiem. Komplektā: 2 izplūdes atgaisošanas vārsti
Nemainīgas vērtības sajaukšanas grupa	Wilo-Yonos PARA elektroniskais sūknis 2,5 m³/h – 6 m	—
Visās versijās ietilpst: sūknis, termostatisks vārsts G ½", regulēšanas vārsts G ½", apeja ar regulēšanas vārstu, divi pieslēgšanas vārsti 1", divi termometri		
Sūkņu grupa ar termostatisko trīscelņu jaucejvārstu	Wilo-Yonos PARA elektroniskais sūknis 2,5 m³/h – 6 m	—
Etver: sūkni, termostatisko trīscelņu 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 (cilpas) ūdens sajaukšanu. Daļu ūdens ar virsmas apsildei atbilstošu temperatūru sajaukšanas sūknis nodod cilpu padeves sadalītājam, citu daļu, caur ZR vadības vārstu, sistēmas padeves atpakaļ gaitas cauruļvadiem. Atbilstoša ūdens sajaukšanas pakāpe tiek panākta, regulējot ZR vadības vārstu.

Sistēmā padotais padeves ūdens pirms maisīšanas izplūst cauri termostatiskajam vārstam ZT, kas var tikt vadīts ar galvu ar kontakta sensoru, kas atrodas cilpu padeves sadalītāja sijās. Vārsts ļauj iestatīt aizsardzības pret pārkaršanu pastāvīgu temperatūru (novērš temperatūra, kas pārsniedz iestatīto, padevi sistēmā).

Virsmas sildītāja jauda tiek regulēta, izmantojot termostatiskos 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 cilpas (piem. vienlaikus aizveras visi pievadi uz sadalītāja termostatiskajiem vārstiem).

Šīs sistēmas nav piemērotas darbībai ar zemas temperatūras siltuma avotiem, piem. kondensācijas katliem. Minimālā nepieciešamā sistēmas padeves temperatūra (lai nodrošinātu atbilstošu ūdens temperatūru pēc sajaukšanas) ir 60 °C. Tāpēc darbībai ar zemas temperatūras siltuma avotiem mēs rekomendējam pielietot sajaukšanas sistēmas balstītas uz termostatiskiem trīscelņu vārstiem.

Pastāvīgas vērtības sūkņu grupas, kā arī kolektori ar integrētu maisīšanas bloku, sērija USFP un USVP, ļauj darboties virsmas apkures sistēmās līdz 10 ķēdēm (maksimālā siltuma slodze līdz 15 kW).



Piezīme

Padeves un atgriešanās cauruļvadu pievienošanas vietas maisīšanas komplektos no sērijas USFP, USVP atšķiras no pastāvīgās vērtības sūkņu grupu pievienošanas vietām (pievienošanas vietas un plūsmas virzieni ir parādīti shēmās tālāk šajā dokumentā).

Sūkņu grupas darbība ar termostatisku trīsceļu vārstu

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

Ūdens atgriežas instalācijā caur atgriezes īscauruli.

Atbilstoša šķidra siltumnesēja sajaukšanas pakāpe tiek panākta, regulējot trīsceļu termostatisku vārstu.

Gadījumā, ja uz visiem cilpu lokiem tiek samontēti elektropievadi, vadības automātika jāaprīko 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.

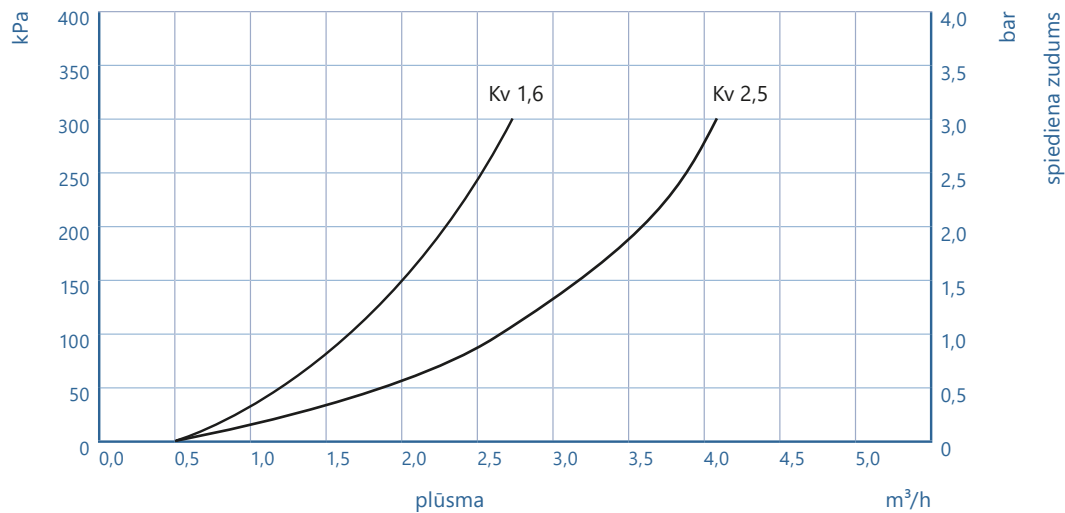
Termostatiskas sajaukšanas vārsta regulācija

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 ATM 363	Samaisīta ūdens temperatūra ATM 361 un ATM561
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

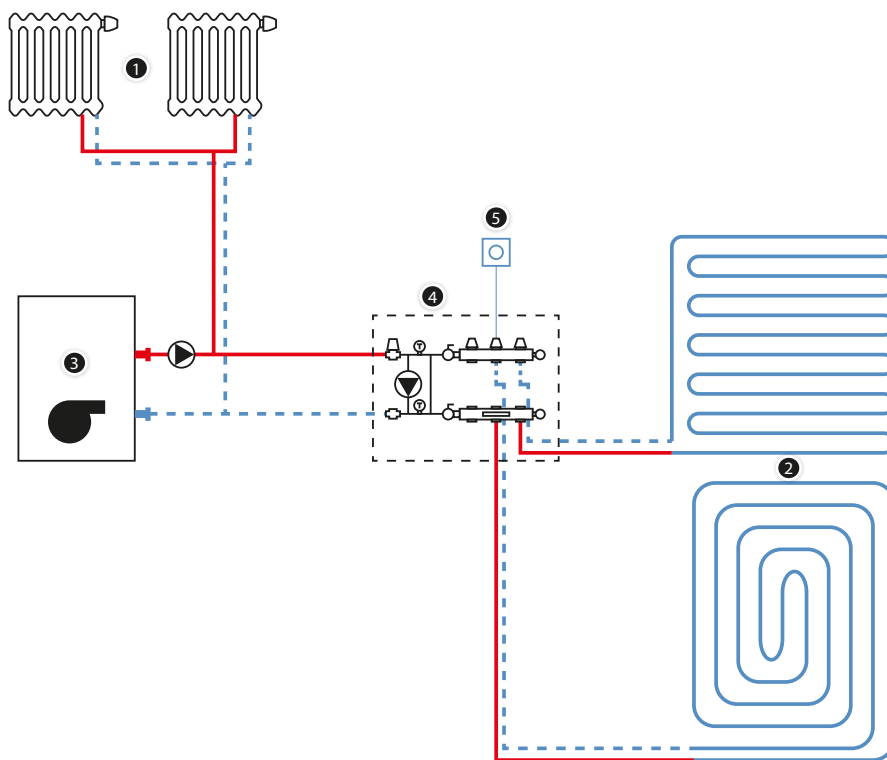
Temperatūras vērtības dotas ar precizitāti +/- 2 °C.

Vārsta hidrauliskās raksturlieknes attēlotas zemāk dotajā diagrammā:



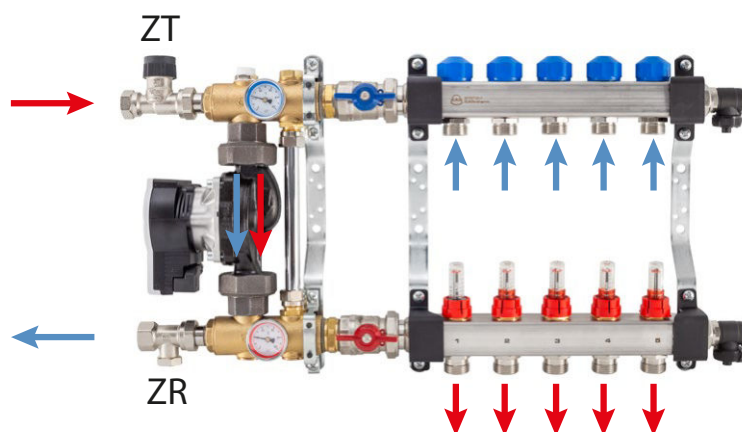
Šāda veida sūkņu grupas tiek piegādātas ar trīsceļu termostata vārstiem ar divām dažādām Kv vērtībām (1,6 un 2,5). Mazākām sistēmām (līdz 6 apkures lokiem ar siltuma jaudu līdz 7,5 kW) jāizmanto sūkņu grupas ar trīsceļu termostata vārstu ar Kv = 1,6.

Sūkņu grupas ar trīsceļu termostata vārstu ar Kv = 2,5 var izmantot ar lielākām sistēmām (līdz 12 apkures lokiem ar siltuma jaudu līdz 15 kW).

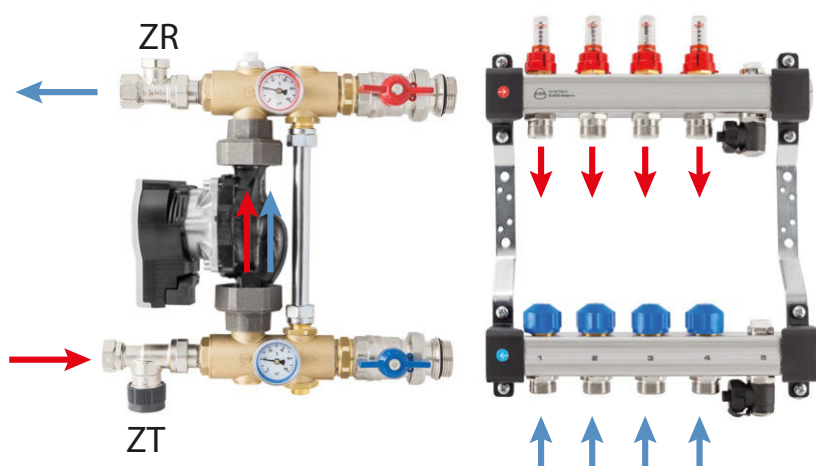


Att. 54. Lokālās sajaukšanas sistēma

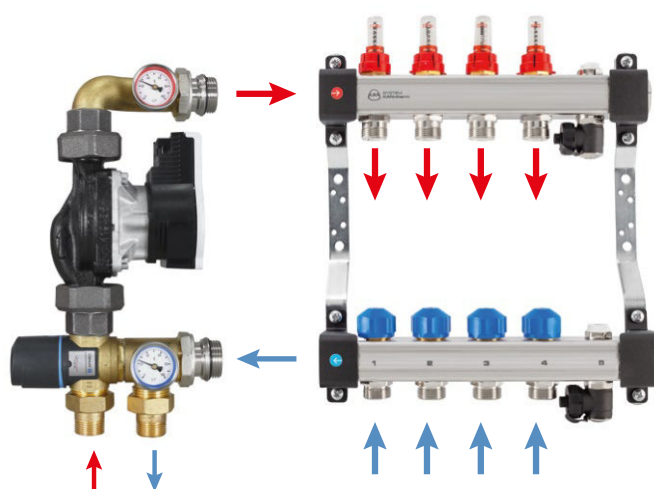
1. Augstas temperatūras apsilde
2. Grīdas/sienas apsilde
3. Siltuma avots
4. KAN-therm sajaukšanas sistēma, sūkņu, ar vadības vārstu, vārstu ar termostātisko galviņu ar kapilāru un piespraužamu sensoru
5. Telpas termostati



Att. 55. Kolektors, kas aprīkots ar USFP, ar maisīšanas vienību sistēmu—plūsmas virzieni



Att. 56. Fiksētas vērtības sūkņu grupa ar UFST kolektoru — plūsmas virzieni.



Att. 57. Sūkņu grupa ar trīsceļu vārstu ar UFST kolektoru—plūsmas virzieni

5.3 KAN-therm instalācijas skapji

Sadalītāji virsmu apsildes/dzesēšanas sistēmām ir jāuzstāda īpašos instalāciju skapjos, kas ir pieejami virsapmetuma un zemapmetuma, kā arī zemapmetuma bezrāmja Slim+ versijā.



Skapju virsmu apsildes/dzesēšanas sistēmām konstrukcija ļauj uzstādīt sadalītājus ar maisīšanas sistēmu un bez tās. Skapjos ir arī paredzēta vieta vadības automātikas elementu (piemēram, elektrisko bloku) uzstādīšanai. Tos var uzstādīt, izmantojot skrūves, kas pieskrūvējami īpašai sliedei, vai aizākējot tos uz standarta DIN sliedes. Atkarībā no instalācijas skapja veida, abas sliedes atrodas to konstrukcijas augšdaļā.

KAN-therm sistēmas zemapmetuma skapjiem ir iespēja pielāgot gan augstumu virs grīdas līmeņa, gan skapja dziļumu.

Lūdzu, ņemiet vērā, ka, ja kolektorus uzstāda ar sajaukšanas grupu, nepieciešamais skapja dziļums ir > 120 mm.

Izmēri un skapju izvēle, pamatojoties uz kolektora tipu, pamata piederumiem un savienojuma metodi, ir atrodami nākamajā tabulā.

Tab. 17. Instalāciju skapju izvēle virsmas apsildes/dzesēšanas sistēmai atkarībā no sadalītāja veida un pamataprīkojuma

	Skapja tips	Kods	InoxFlow kolektors (maksimālais izvadu skaits)					
			STD	KPL	OPT	+GP H	KPL +GP 3D	OPT +GP 3D
	Slim+ 450	1414183018	7	2	4	x	x	x
	Slim+ 550	1414183019	9	4	6	x	3	2
	Slim+ 700	1414183020	12	7	9	4	6	5
	Slim+ 850	1414183021	12	10	12	7	9	8
	Slim+ 1000	1414183022	12	12	12	10	12	11
	Slim+ 1200	1414183023	12	12	12	12	12	12
	SWP-OP 10/3	1446117003	9	5	6	x	4	3
	SWP-OP 13/7	1446117004	12	9	10	5	8	7
	SWP-OP 15/10	1446117005	12	12	12	8	11	10
	SWN-OP 10/3	1446180000	9	5	6	x	4	3
	SWN-OP 13/7	1446180001	12	9	10	5	8	7
	SWN-OP 15/10	1446180002	12	12	12	8	11	10

STD – kolektors bez papildu piederumiem, noslēgts no vienas puses ar korķi 1".

KPL – kolektors ar SET-K vārstiem un atgaisošanas un iztukšošanas vārstu uz profila R5541.

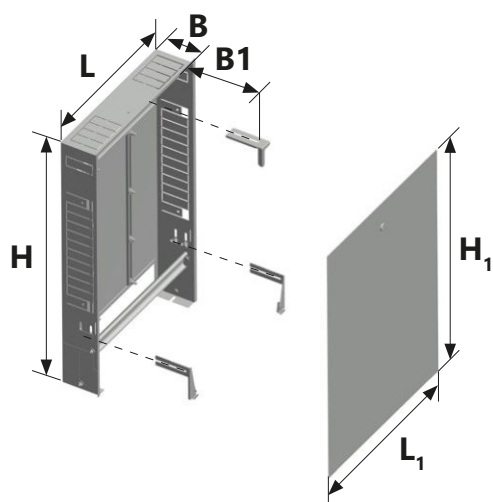
+GP H – kolektors ar integrētu nemainīgas vērtības sajaukšanas ierīci.

KPL +GP 3D – kolektors ar atgaisošanas un iztukšošanas vārstu uz profila un pievienoto sūkņa sajaukšanas grupu ar trīscelšu termostata vārstu.

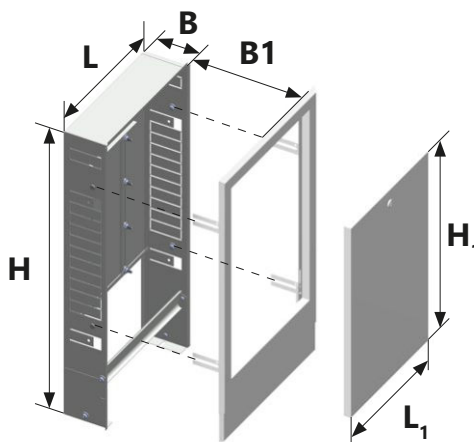
OPT – kolektors ar integrētu atgaisošanas un iztukšošanas grupu un SET-K vārstiem.

OPT +GP 3D – kolektors ar integrētu atgaisošanas un iztukšošanas vārstu un pievienotu sūkņa sajaukšanas grupu ar trīscelšu termostata vārstu.

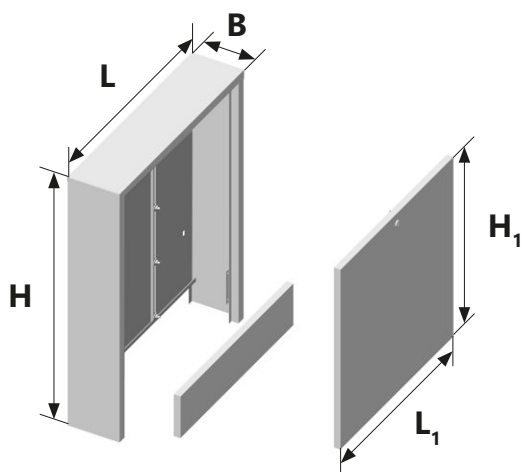
Slim+



SWP-OP



SWN-OP



Tips		Izméri [mm]					
		L	H	B	L1	H1	B1
Slim+	Slim+ 450	450	750–850	110–160	518	785–915	112–162
	Slim+ 550	550			618		
	Slim+ 700	700			768		
	Slim+ 850	850			918		
	Slim+ 1000	1000			1068		
	Slim+ 1200	1200			1268		
SWP-OP	1300-OP	580	750–850	110	569	504	0–50
	1310-OP	780			769		
	1320-OP	930			919		
SWN-OP	1100-OP	580	710	140	527	514	-
	1110-OP	780			727		
	1120-OP	930			877		

5.4 Cauruļu stiprinājuma sistēmas KAN-therm virsmas apsildei/dzesēšanai

Sistēma KAN-therm nodrošina lielu apsildes cauruļu stiprināšanas veidu izvēli, kas ļauj būt dažādas virsmas apsildes un dzesēšanas sistēmu veidus, kas tiek veidoti gan ar slapjo, gan ar sauso metodi.

KAN-therm Tacker sistēma

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

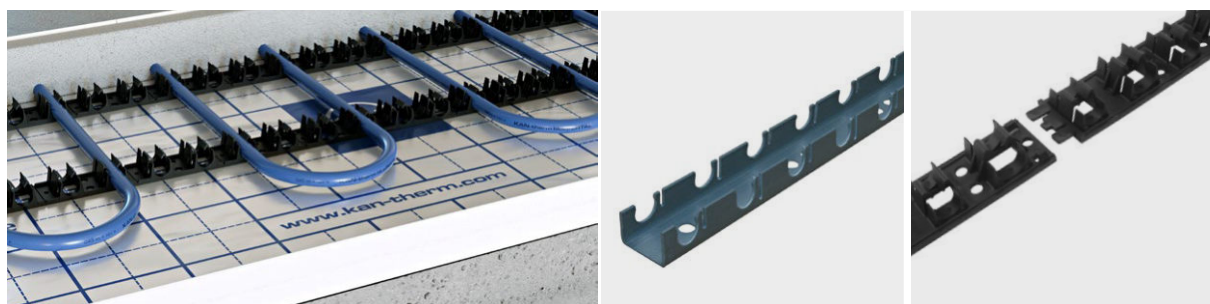


Stiprinājuma elementi

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

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 sausai metodei (grīdu apsilde uz sijām). Tas tiek arī izmantoti cauruļu stiprināšanai ārējo virsmu apsildes un dzesēšanas sistēmās (listes tiek piestiprinātas pie grunts).



Stiprinājuma elementi

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

KAN-therm Profil sistēma

Caurules tiek stiprinātas, iespiežot starp speciāliem izvīzījumiem uz izolācijas (KAN-therm Profil sistēmas polistirola plāksnes).



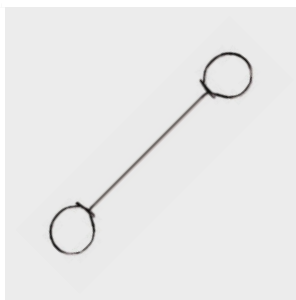
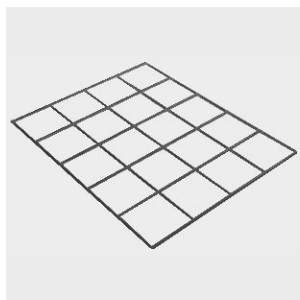
KAN-therm TBS sistēma

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.



KAN-therm NET sistēma

Apsildes vai dzesēšanas cilpu caurules tiek piestiprinātas pie sieta, kas ieklāts uz izolācijas (no tērauda stieplēm ar 3 mm diametru), ar plastmasas skavām vai turētājiem, kas novietoti uz sieta (tie tiek izmantoti cauruļu ar 16, 18 un 20 mm diametru). Turētāji nodrošina 17 mm atstarpi starp caurulēm un izolāciju. Sietam NET ir izmēri 1,2 × 2,1 m un actiņas 150 × 150 mm. Sietu savienošanai ir paredzēti stieples savienotāji.



Tab. 18. Atsevišķu cauruļu stiprinājuma sistēmu piemērošanas diapazons

Sistēma	Cauruļu ārējie diametri [mm]	Atstarpes starp caurulēm/ izkārtojums	Izolācija	Cauruļu izvietojums	Metode
KAN-therm Tacker	14, 16, 18, 20	10–30/5	KAN-therm Tacker polistirola plāksnes	spirālveidīgi, likumveidīgi	mitrā
KAN-therm Profil	16, 18	5–30/5	KAN-therm Profil polistirola plāksnes	spirālveidīgi, likumveidīgi	mitrā
KAN-therm Rail	12, 14, 16, 18, 20, 25, 26, 32	10–30/5	KAN-therm Tacker polistirola plāksnes ar vai bez izolācijas (sienas, ārējo virsmu)	spirālveidīgi, likumveidīgi	mitrā vai sausā, cauruļu stiprinājums pie grunts
KAN-therm TBS	16	16,7, 25, 33,3	KAN-therm TBS polistirola plāksnes ar metāla lamelēm	likumveidīgi	sausā
KAN-therm NET	16, 18, 20, 25, 26	jebkurš	KAN-therm Tacker polistirola plāksnes vai standarta EPS polistirola plāksnes + hidroizolācijas plēve. Bez izolācijas monolītiem konstrukcijām vai ārējām virsmām.	spirālveidīgi, likumveidīgi	mitrā

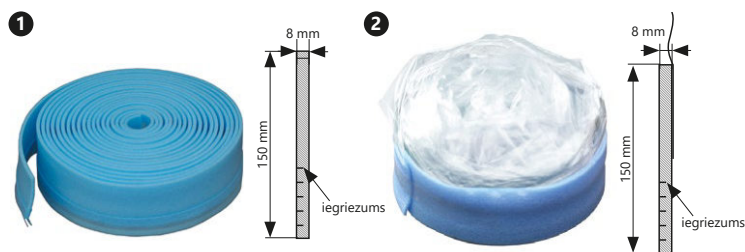
Neatkarīgi no pieņemtās cauruļu stiprinājuma sistēmas, mainot cauruļu virzienu, jāņem vērā pieļaujamais caurules lieces rādiuss.

5.5 Kompensācijas lentes un profili

Sistēmas KAN-therm ietvaros ir pieejams pilns pārbaudītu profesionālu risinājumu klāsts apsildes virsmu dilatācijas spraugas pareizas izveidošanas un to atdalīšanai no norobežojošajām konstrukcijām un ēkas konstrukcijas elementiem.

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 šķidras izlīdzinošās masas iekļūšanu zem siltumizolācijas.



1. Malu izolācijas lente ar iegriezumu
2. Malu izolācijas lente ar iegriezumu un pārsegu

KAN-therm kompensācijas profili

Tiek uzstādīti kompensācijas šuvēs. Ir pieejami lentes formā ar iegriezumiem, no polietilēna putām, ar izmēru 10 × 150 mm. Cilpas 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.



5.6 Citi elementi

Piedevas betonam BETOKAN un BETOKAN Plus

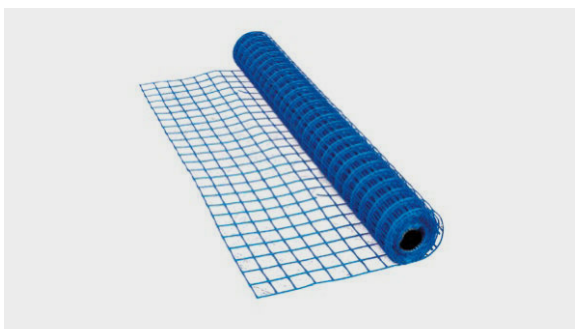
Uzlabo izlīdzinošās masas plastiskumu un palielina izturību, kā arī siltumvadītspēju. Ir pieejamas iepakojumos pa 5 un 10 kg (BETOKAN) un 10 kg (BETOKAN Plus). BETOKAN Plus izmantošana ļauj samazināt izlīdzinošās kārtas biezumu (6,5 cm) līdz 4,5 cm.



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

Stiklašķiedras siets grīdas segumu stiegrošanai

Paredzēts betona kārtas stiegrošanai. Pieejams ruļļos 1 × 50 m. Sieta biezums 1,7 mm, acs izmērs 13 × 13 mm. Izmantots kombinācijā ar BETOKAN vai BETOKAN Plus betona piedevu, palielina grīdas seguma elastīgumu un aizsargā pret plaisu un defektu rašanos.



6 KAN-therm vadība un automātika

6.1 Vispārīgā informācija

Ūdens virsmu apsildes un dzesēšanas sistēmas raksturojas ar lielu siltuma inerci un salīdzinoši zemu padeves temperatūru. No šiem faktoriem ir atkarīga sistēmu vadības veida izvēle. Apsildes vai dzesēšanas sistēmu regulēšanas uzdevums ir nodrošināt siltuma komfortu telpās pie optimālas enerģijas (siltuma vai aukstuma) izmantošanas.

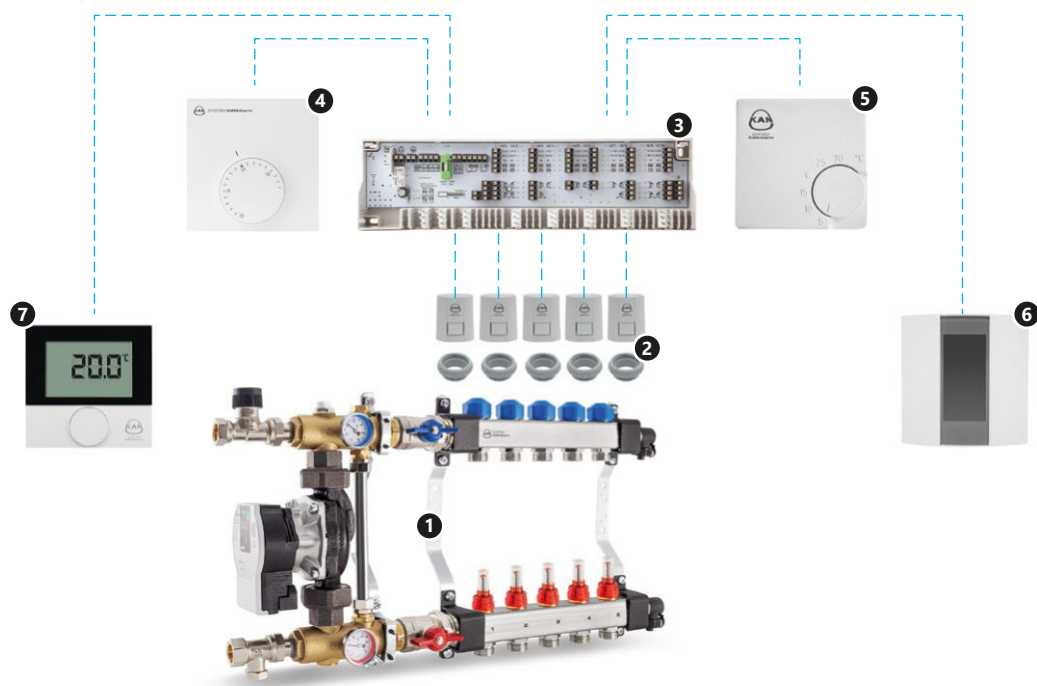
Lai izpildītu iepriekš norādītās prasības mainīgos laika apstākļos (ārējās temperatūras maiņa, saules gaismas daudzums, lietošanas veida maiņas), ir atbilstoši jāregulē cīlpās padodamā ūdens parametrs — temperatūru (kvalitatīvā regulēšana) vai plūsmu (kvantitatīvā regulēšana). Regulēšana var tikt veikta manuāli vai automātiskajā režīmā, izmantojot atbilstošus sensorus, regulatorus un servodzinējus.

Temperatūras telpās regulēšanas var tikt veikts centrāli, siltuma vai aukstuma avotā, vai vietēji (tā saucamā istabas automātika).

Centrāla regulēšana, siltuma/aukstuma avotā, tiek veikta, iestatot atbilstošu siltuma vai aukstuma nesēja temperatūru, pamatojoties uz ārējās temperatūras nolasījumiem (laika apstākļu apsildes automātikas liknes iestatījums).

Vietējā regulēšana paredz istabas automātikas izmantošanu, kas sastāv no istabas sienas termostatiem, elektriskajiem blokiem un servodzinējiem, un gaisa temperatūras kontrolēšanu tikai atsevišķas ēkas telpās (pie vielas no siltuma/aukstuma avota vielas pastāvīgas temperatūras).

Labāko komfortu un energoefektivitāti nodrošina abu iepriekš minēto regulēšanas metožu apvienojums.



Att. 58. KAN-therm lokālās, vadu automātikas konfigurācija virsmas apsildes sistēmā

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

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



Att. 59. KAN-therm Smart bezvadu temperatūras vadības elementi

6.2 Vadības un automātikas elementi

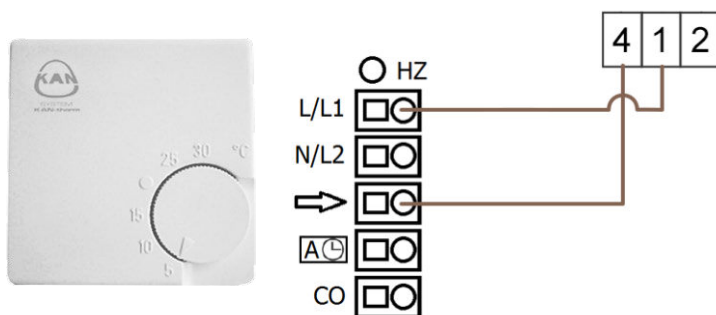
KAN-therm Sistēma piedāvā plašu virkni modernu ierīču, kas nodrošina atbilstošu siltumnesēja piegādi un efektīvu virsmas apsildes/dzesēšanas sistēmu vadību, gan manuālajā, gan automātiskajā režīmā. Vadības sistēmas var darboties vadu 230 V vai 24 V vai bezvadu (radio automātika) veidā.

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 24 V izmantojamas, ja nepieciešams drošs spriegums (piem. telpās ar paaugstinātu mitrumu), kā arī ēkās, kur elektroinstalācijas nav aprīkotas ar aizsardzību pret elektriskās strāvas triecienu.

KAN-therm vadu termostati

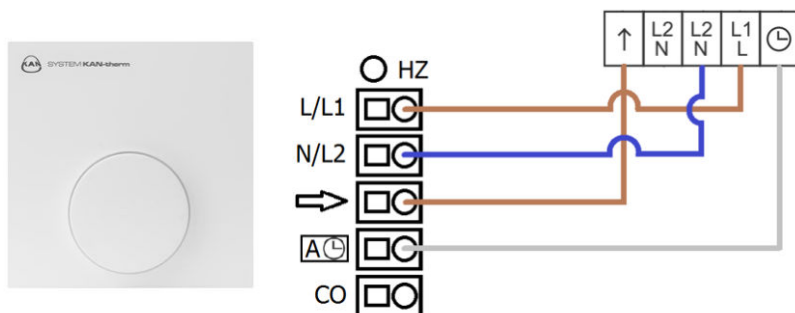
Bimetāla telpas termostats 230 V/24 V



Att. 60. Bimetāla termostata spaiļu un pieslēguma shēma 24 – 230 V Basic+ spaiļu blokam

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 24 V, gan 230 V instalācijā

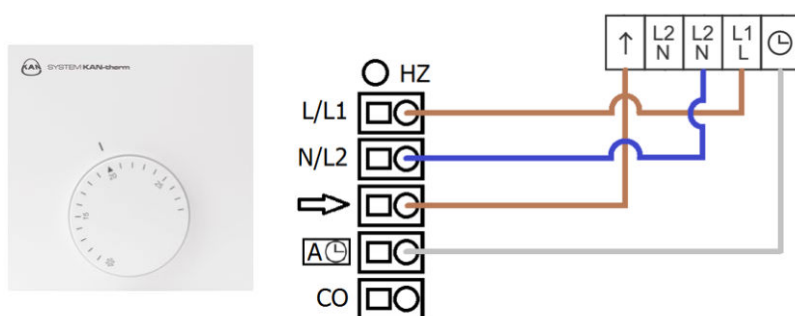
Temperatūras sensors ar slēptiem priekšiestatījumiem Basic + 230 V vai 24 V



Att. 61. Temperatūras sensora vadu shēma Basic+ 230 V vai 24 V spaiļu blokam (ar iespēju periodiski samazināt temperatūru, pieslēdzot ārēju pulksteni)

Elektroniskais temperatūras sensors ar slēptu iepriekš iestatītu Basic+ tiek izmantots, lai kontrolētu elektriskos servomotorus KAN-therm starojuma apsildē un ļauj uzturēt telpā iestatīto temperatūru. Temperatūras iestatīšana tiek veikta pēc korpusa noņemšanas, un pēc tā atkārtotas uzstādīšanas temperatūras izmaiņas nav iespējamas, jo īpaši trešām personām. Tas ir pieejams 24 V vai 230 V versijā.

Basic telpas termostats 230 V/24 V



Att. 62. Telpas termostata elektroinstalācijas shēma sildīšanai Basic+ 230 V vai 24 V spaiļu blokam Basic+ (ar iespēju periodiski samazināt temperatūru, pieslēdzot ārēju pulksteni)

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

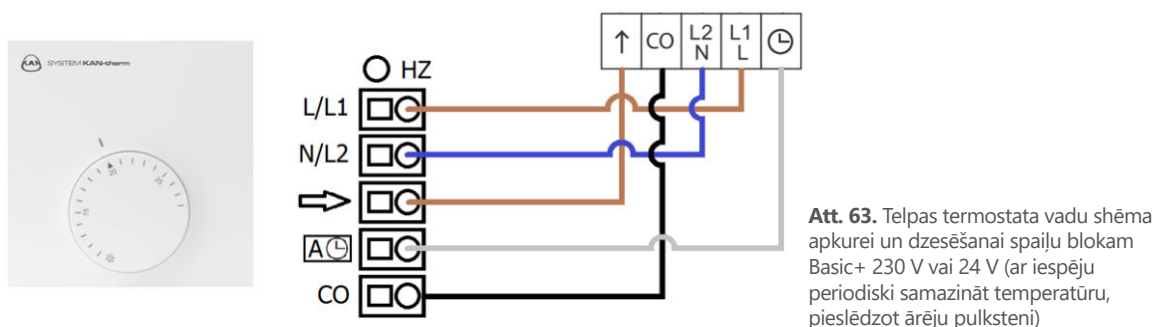
Termostats ir aprīkots ar šādām funkcijām:

- temperatūras regulēšana - no -2 °C līdz +2 °C,
- temperatūras samazināšana par 4 °C, izmantojot ārējo pulksteni,
- temperatūras iestatīšanas diapazona ierobežotājs,
- aizsardzība pret elektroinstalācijas pārslodzi.



„Lietotāja rokasgrāmata analogais termostats Basic+ 230 V - 24 V”

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



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 tieši pie sienas. Ir pieejams 24 V vai 230 V versijā.

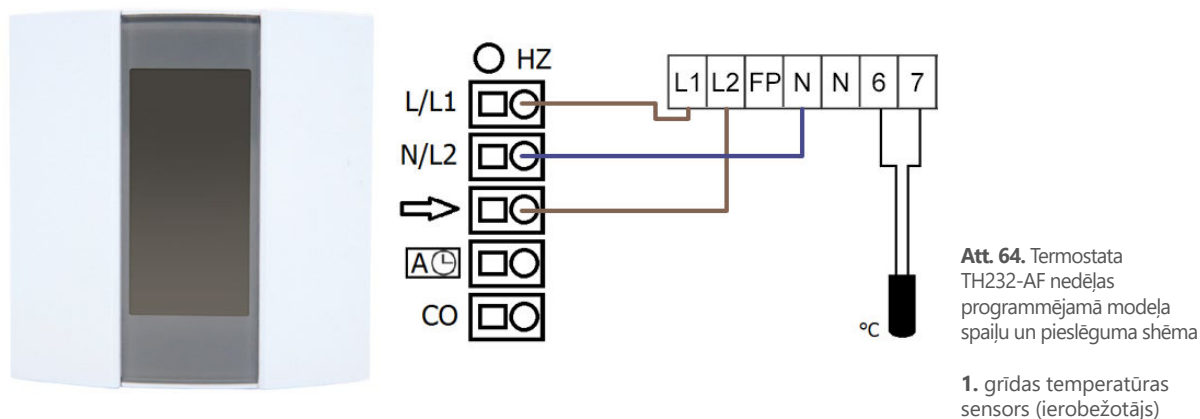
Termostats ir aprīkots ar šādām funkcijām:

- temperatūras regulēšana - no -2 °C līdz +2 °C,
- temperatūras samazināšana par 4 °C, izmantojot ārējo pulksteni,
- temperatūras iestatīšanas diapazona ierobežotājs,
- aizsardzība pret elektroinstalācijas pārslodzi.



„Lietotāja rokasgrāmata analogais termostats Basic+ 230 V - 24 V”

Nedēļas termostats ar grīdas sensoru 230 V



Termostats nodrošina telpas temperatūras regulēšanu ar nedēļas programmēšanas funkciju.

Termostats ir aprīkots ar grīdas temperatūras sensoru un var darboties trīs pamatdarbības režīmos:

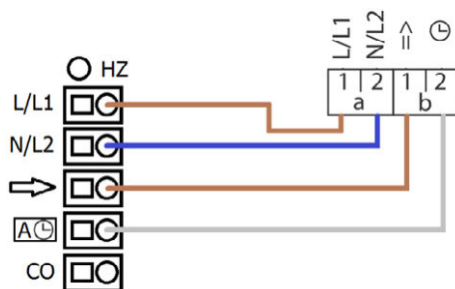
- A** – gaisa temperatūra telpā,
- F** – grīdas temperatūra,
- AF** – gaisa un grīdas temperatūra.

Var darboties ar Basic+ spaiļu blokiem 230 V.
Ierīci drīkst uzstādīt tikai skapī.



Manuāls iknedēļas regulators ar 230 V grīdas sensoru

Basic+ ar LCD Standard 230 V vai 24 V elektronisko termostatu



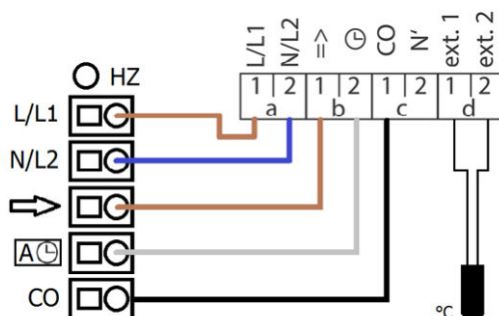
Att. 65. Telpas termostata elektroinstalācijas shēma sildīšanai līdz Basic+ 230 V vai 24 V spaiļu blokam (ar iespēju periodiski samazināt temperatūru, pieslēdzot ārēju pulksteni)

Elektroniskais istabas termostats ir atbildīgs par izpildelementu - elektrisko piedziņu KAN-therm virsmas apsildē - vadību un ļauj individuāli pielāgot temperatūru telpā. Termostatu var uzstādīt tieši pie sienas. Tas ir pieejams 24 V un 230 V versijās.



Uzmanību: Termostats nav aprīkots ar taimeru vai displeja apgaismojumu.

Basic+ ar LCD Control sildīšanu/dzesēšanu, 230 V vai 24 V elektronisko termostatu



Att. 66. Telpas termostata elektroinstalācijas shēma sildīšanai un dzesēšanai spaiļu blokam Basic + 230 V vai 24 V (ar iespēju periodiski samazināt temperatūru, izmantojot tā iekšējo taimeru citiem istabas termostātiem)

Grīdas temperatūras sensors nav obligāts (nav iekļauts komplektā).

Šis termostats ļauj individuāli pielāgot istabas temperatūru ar iknedēļas programmēšanas funkciju. Tas var būt aprīkots ar grīdas temperatūras sensoru. Termostatam ir manuāla un automātiska regulēšanas opcija, iknedēļas programmēšana un dzīvesveida iespējas. Vienīgo versiju var izmantot ar parastiem slēgļiem (NC) un parastiem atvērtiem (NO) servomotoriem.

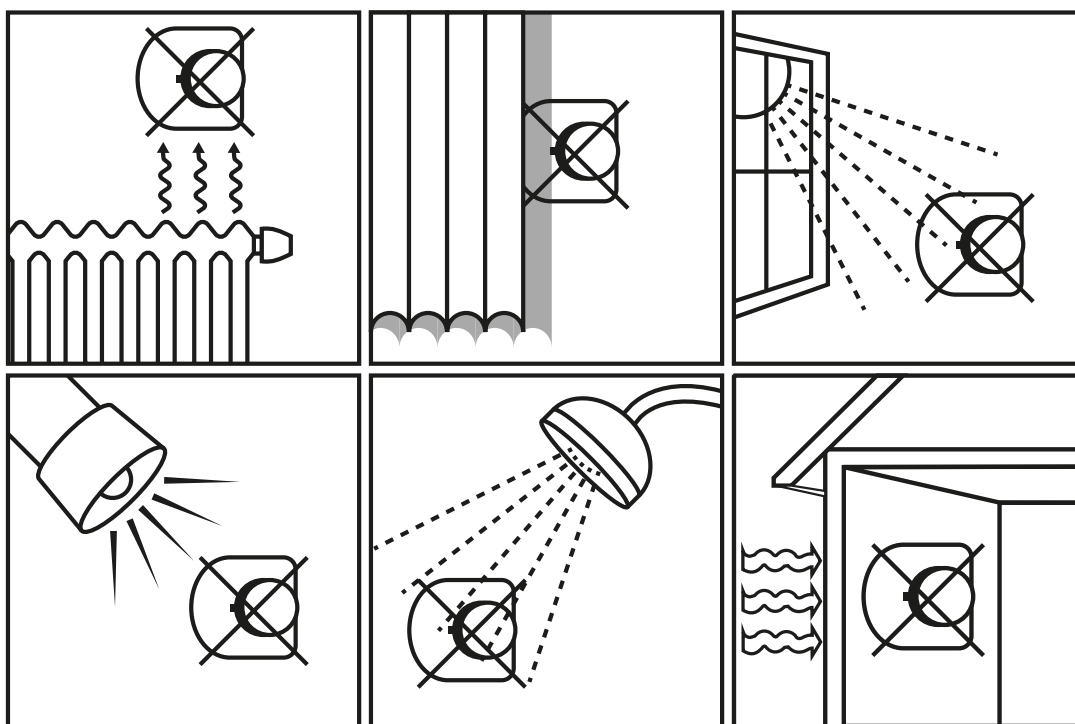
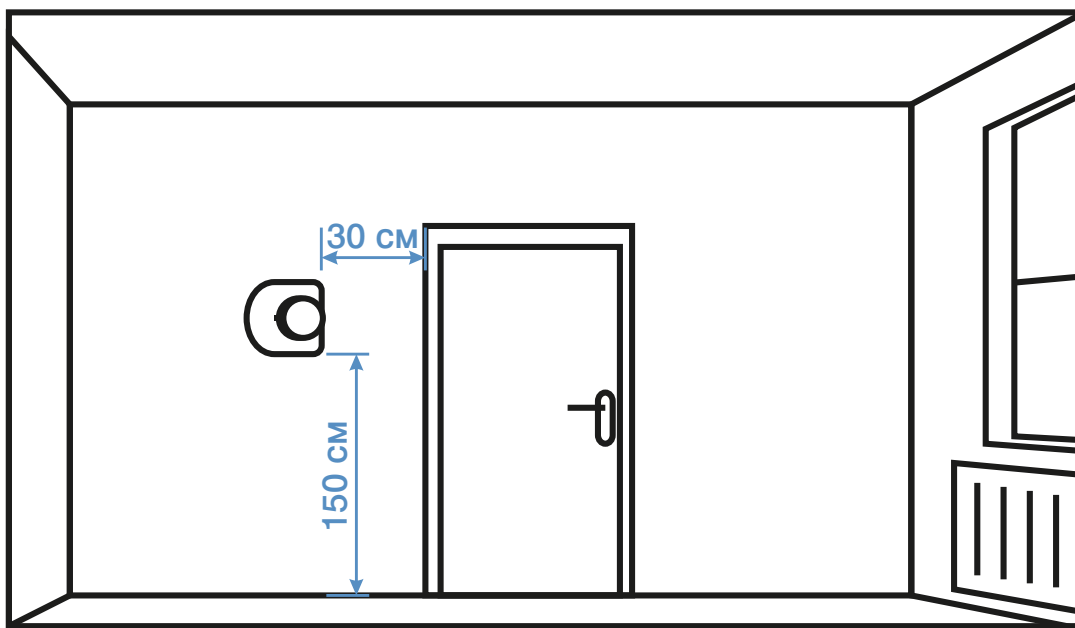
Termostatu 230 V/24 V galvenie tehniskie parametri

Tab. 19. KAN-therm vadu termostati un regulatori 24 V/230 V

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 V/230 V 	10	—	—	5–30			LE Basic+ 24 V/230 V
Temperatūras sensors ar slēptiem priekšiestatījumiem Basic+ 	10	—	—	10–28	4 °C	—	LE Basic+ ar 24 V/230 V sūkņu grupu
Istabas termostats 24 V/230 V, elektroniskais Basic+ 	10	—	—	10–28	4 °C	±2 °C	LE Basic+ ar 24 V/230 V sūkņu grupu
Telpas termostats 24 V/230 V (apkure/dzesēšana), elektroniskais Basic+ 	10/3W	jā	—	10–28	4 °C	±2 °C	LE Basic 24 V/230 V apsilde/dzesēšana
Telpas termostats 24 V/230 V (apkure/dzesēšana) ar LCD Control 	5	jā	7 dienu ar 4 izmaiņām dienā	5–30	2 °C	±0,2 °C	LE Basic+ 24 V/230 V apsilde/dzesēšana
Istabas termostats Basic+ ar LCD Standard 	5	—	—	5–30	2 °C	±0,2 °C	LE Basic+ ar 24 V/230 V sūkņu grupu
Nedēļas termostats 230 V ar grīdas sensoru 	15	—	7 dienu ar 4 izmaiņām dienā	gaiss: 5 - 30 grīda: 5 - 40	-	-	LE Basic+ 230 V

KAN-therm montāžas noteikumi

Termostatu uzstādīšanas vietas ir parādītas attēlos.



Termostatu uzstādīšana jāveic saskaņā ar pievienotām instrukcijām.



Visas instrukcijas ir pieejamas mājas lapā lv.kan-therm.com

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

Visi elektroinstalācijas darbi jāveic personām ar atbilstošu kvalifikāciju.

KAN-therm vadu spaiļu bloki

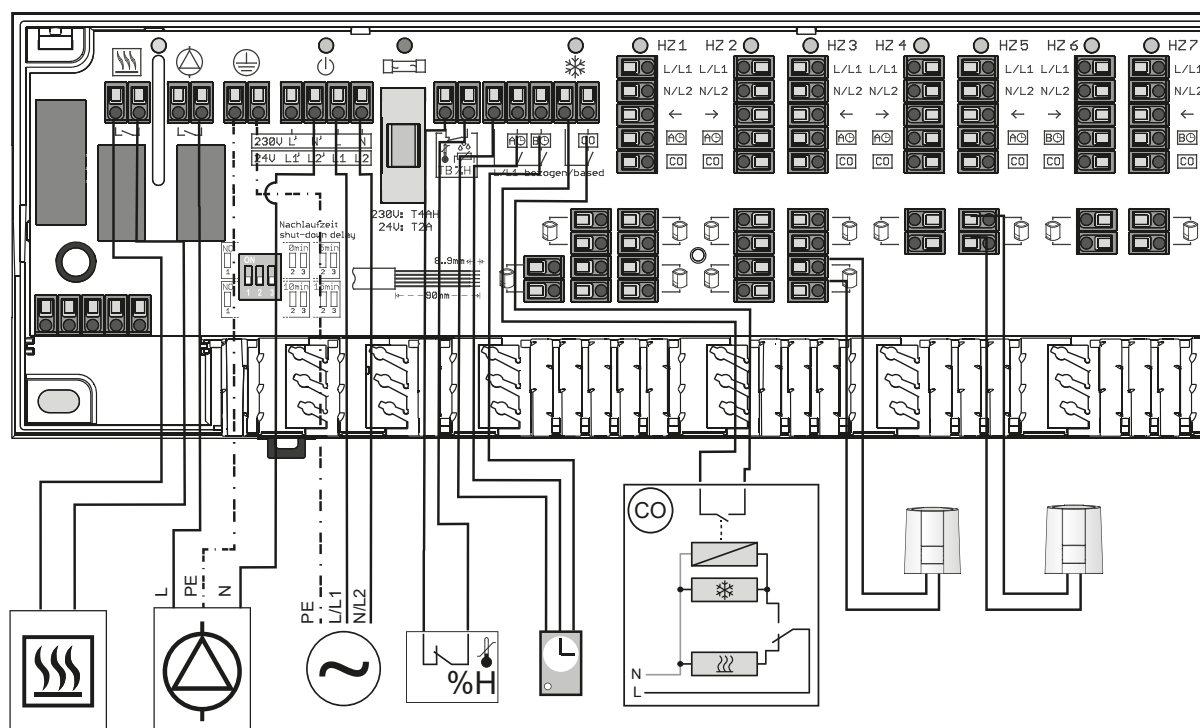
KAN-therm savienojuma spaiļu bloki ļauj ātri un ērti vienā vietā (piem. instalācijas skapī virs sadalītāja) servodzinējus, termostatus, vadības pulkstenis un strāvas padevi (230 vai 24 V). Daži spaiļu bloku modeļi ir pieejami ar sūkņa moduli, kas kontrolē sajaukšanas sistēmas sūkņa darbību. Visi spaiļu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

Basic+ 230 V vai 24 V elektrības spaiļu bloks

Versijā ar iebūvētu sūkņa moduli tās ļauj pievienot maksimāli sešus termostatus un 12 servodzinējus vai 10 termostatus un 18 servodzinējus (atkarībā no versijas). Bloks īsteno apsildes un dzesēšanas funkciju.



Att. 67. Elektriskais spaiļu bloks Basic+ 230 V vai 24 V, 24 V versijai nepieciešams papildu 230 - 24 AC maiņstrāvas pārveidotājs.



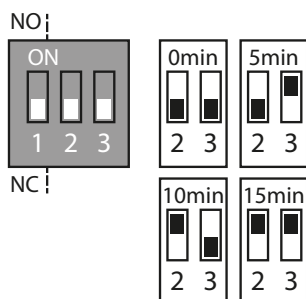
Att. 68. Elektriskā bloka Basic+ 230 V vai 24 V ar sūkņa un katla moduli un perifērajām ierīcēm konfigurācija.



Spaiļu bloka uzstādīšana un konfigurēšana ir parādīta rokasgrāmatā „Elektriskais spaiļu bloks apkurei/dzesēšanai ar sūkņa moduli Basic+ 230 V/24 V”

230 V, 24 V vadu elektrokontaktu bloku tehnisko pamatparametru un funkciju saraksts

Basic+ spaiļu bloki nodrošina strāvu visiem vadības elementiem. Tie ir pieejami apkures - dzesēšanas versijā ar iespēju kontrolēt 6 vai 10 apkures zonas. Abi spaiļu bloku izmēri ir pieejami 230 V un 24 V versijās (nepieciešams 230 V/24 V AC - nepieciešams maiņstrāvas transformators). Viņi var kontrolēt katla un cirkulācijas sūkņa darbību. Turklāt automātiskās savienošanas sistēmu var ignorēt, lai darbotos ar ierīcēm (sūknis, katls), kas parasti ir slēgtas (NC) un parasti atvērtas (NO).



Darbības režīmu nosaka 1. džemperis (Jumper):

režīms NO: 1 džemperis = ON

režīms NC: 1 džemperis = OFF

Fiksēto sūkņa vai katla 2 minūšu ieslēgšanās laiku var palielināt vēl par 5, 10 vai 15 minūtēm, izmantojot džemperis 2 un 3:

Piezīme: 1 džemperis ir atbildīgs par sūkņa moduļa un katla ignorēšanu - tas neietekmē elektrisko servomotoru darbības režīmu.

Papildu darbības laiks	Džemperis 2	Džemperis 3
0 min	OFF	OFF
5 min	OFF	ON
10 min	ON	OFF
15 min	ON	ON

Basic+ Terminal block	24 V	230 V
Kabeļu aizsargskava		+
Sūkņa/katla elektriskā padeve (230 V)		+
Rasas punkta sensora barošanas spaiļes (24 V)	+	
Konfigurējama sūkņa moduļa/katla moduļa izslēgšanās aizture	+	+
Tiešās darbības sūkņa modulis		+
Temperatūras ierobežotāja vai rasas sensora savienojums	+	+
Ārējā taimera savienojums	+	+
Pāreja starp apkuri un dzesēšanu (CO)	+	+
Servomotoru vadība, kas parasti ir slēgta (NC) un parasti atvērta (NO)	mainās no termostata	mainās no termostata
LED stāvokļa signalizācija	+	+
Atbalstīto apkures zonu skaits	6 vai 10	6 vai 10

Spaiļu bloku montāža jāveic saskaņā ar izstrādājumam pievienotajām rokasgrāmatām.



Visas rokasgrāmatas ir pieejamas lejupielādei vietnē lv.kan-therm.com

Elektrisko kabeļu spaiļu sagatavošanas veidam, to uzstādīšanai elektriskajās skavās, kā arī kabeļu šķēsgriezumiem jāatbilst informācijai, kas iekļauta katra izstrādājuma ražotājā.

Visi ar elektroinstalāciju saistītie darbi jāveic kvalificētam personālam.

KAN-therm Smart bezvadu automātikas sistēma

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. 69. 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 pārmērīgu 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 230 V vai 24 V (ar transformatoru),
- Iespēja pieslēgt līdz 12 termostatiem un līdz 18 piedziņām,
- Apkures un dzesēšanas funkcija standarta variantā,
- Sadalītāja sūkņa 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. 70. Bezvadu spaiļu bloka skats (230 V versija)



Att. 71. Skaidrs spaiļu bloka darbības stāvokļa attēlojums, vienkārša un droša pievadu un ārējo ierīču pieslēgšana.

KAN-therm Smart bezvadu spaiļu bloku tehniskie parametri

	Spaiļu bloki 230 V			Spaiļu bloki 24 V		
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					
Darbības spriegums	230 V ± 15% / 50 Hz			24 V ± 20% / 50 Hz		
Tikla savienojumi	Savienojuma spaiļes NYM 3 × 1.5 mm ²			Sistēmas transformators ar elektrotikla 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/250 m ārpusē					

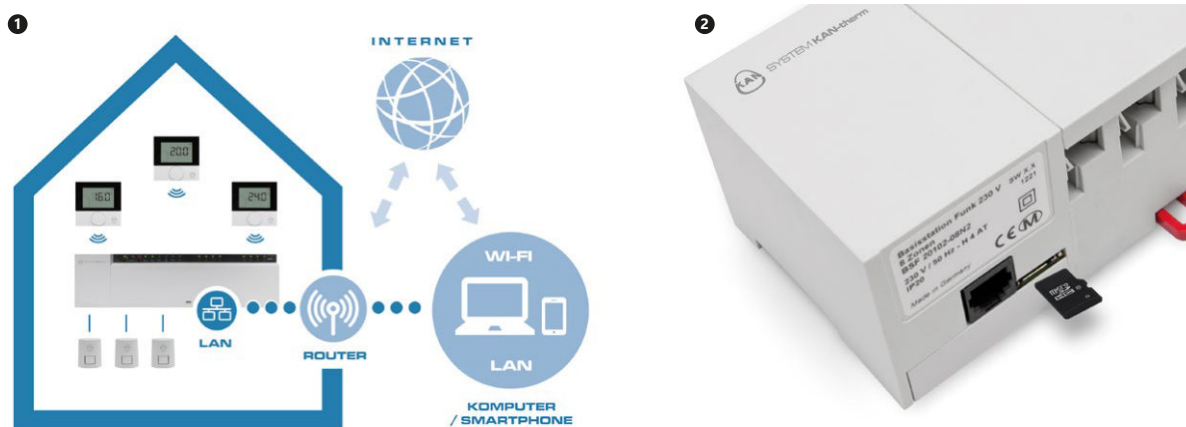


24 V vadības bloki vairs netiek ražoti un ir pieejami līdz krājumu beigām.

Sistēmas konfigurācija

Elektriskie bloki ir aprīkoti ar savienojumu RJ45 un integrētu tīmekļa serveri, kas nodrošina sistēmas vadību un tās konfigurāciju, izmantojot datoru un internetu. Tāpēc ierīci var pievienot mājas tīklam vi tieši datoram, izmantojot tīkla kabeli. Bloks ir aprīkots ar iebūvētu atmiņu, kas ļauj lejupielādēt programmatūras atjaunināšanu un veikt sistēmas individuālos iestatījumus. Sistēmas konfigurāciju var veikt vairākos veidos.

- Konfigurēšana, izmantojot noņemamu microSD karti: Izmantojot datoru un intuitīvu programmatūru, individuālie konfigurācijas iestatījumi tiek veikti, izmantojot noņemamo microSD atmiņu, kas tiek pārnesta uz terminālu bloku, kas aprīkots ar karšu lasītāju,
- Spaiļu bloka tālvadības konfigurācija caur Internetu vai mājas tīklu, izmantojot KAN-therm SMART Control programmas interfeisu,
- Tiešā konfigurācija KAN-therm Smart termostata bezvadu 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 SMART Control 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 230/24 V”.

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 230 V). Tas ir paredzēts telpas temperatūras fiksēšanai un vēlamās temperatūras iestatīšanai tam pieredzētajā apkures zonā

- Moderns un elegants dizains, augstas kvalitātes materiāls, kas ir izturīgs pret skrāpējumiem,
- Ierīcei ir nelieli izmēri 86 × 86 × 26,5 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.



- | | |
|-------------------------------|----------------------|
| 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 |

Att. 72. Skaidrs un intuitīvs paziņojumu un funkciju attēlojums

KAN-therm Smart bezvadu termostata LCD tehniskie parametri

Strāvas padeve	2 × LR03/AAA
Bezvadu tehnoloģija	868 mHz, divvirzienu
Darbības rādiuss	25 m iekšā
Izmēri	86 × 86 × 26,5 mm
Temperatūras iestatīšanas diapazons	5 uz 30 °C
Iestatītās temp. izšķirtspēja	0,2 K
Temperatūras mērīšanas diapazons	0 uz 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).

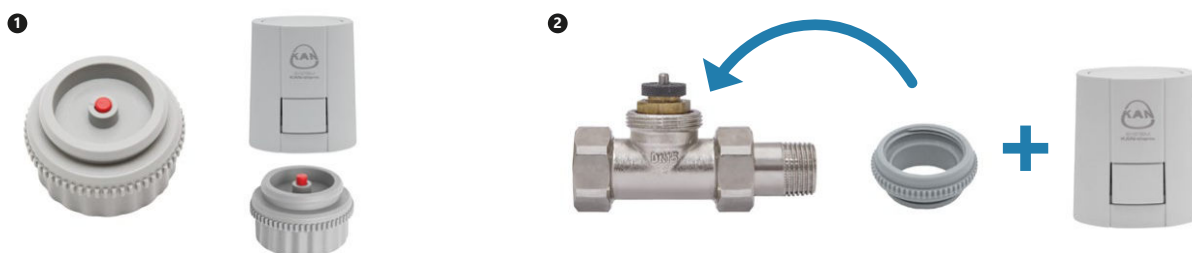
KAN-therm Smart elektropiedziņas 230 V/24 V



KAN-therm Smart piedziņas ir modernas termoelektriskas piedziņas, kas ir paredzēti vārstu atvēršanai un aizvēršanai virsmu apsildes un dzesēšanas sistēmas cilpas. Darbojas, izmantojot savienojuma spaiļu blokus, ar telpas temperatūras regulēšanas termostatiem. Tiek uzstādīti uz (termostatiskajiem) slēgvārstiem 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 230 V vai 24 V 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. M28 × 1,5 adapteris servomotoriem - izmantots KANtherm misiņa kolektoriem.

2. M30 × 1,5 adapteris servomotoriem - izmantots KANtherm nerūsējošā tērauda kolektoriem un termostata vārstiem uz sajaukšanas grupas ieplūdes



Piezīme

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

KAN-therm Smart pievadu tehniskie parametri

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

Piedziņu montāža un ekspluatācija jāveic saskaņā ar KAN-therm instrukcijām.



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 230 V un 24 V versijās).

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

Citi vadības un automātikas elementi

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.

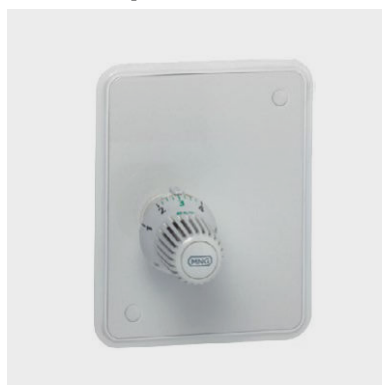
Regulatora standarta iestatījumi ļauj kontrolēt temperatūras un mitruma parametrus. Apsilde ieslēdzas ja temperatūra nokrīt zem - vai + 3 °C, un mitrums pārsniedz 3 (0-8 skalā). Regulators noteic optimālu ieslēgšanās laiku, lai novērstu ledus veidošanos. Ja virsmas temperatūra nokrīt zem iestatītās vērtības -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).

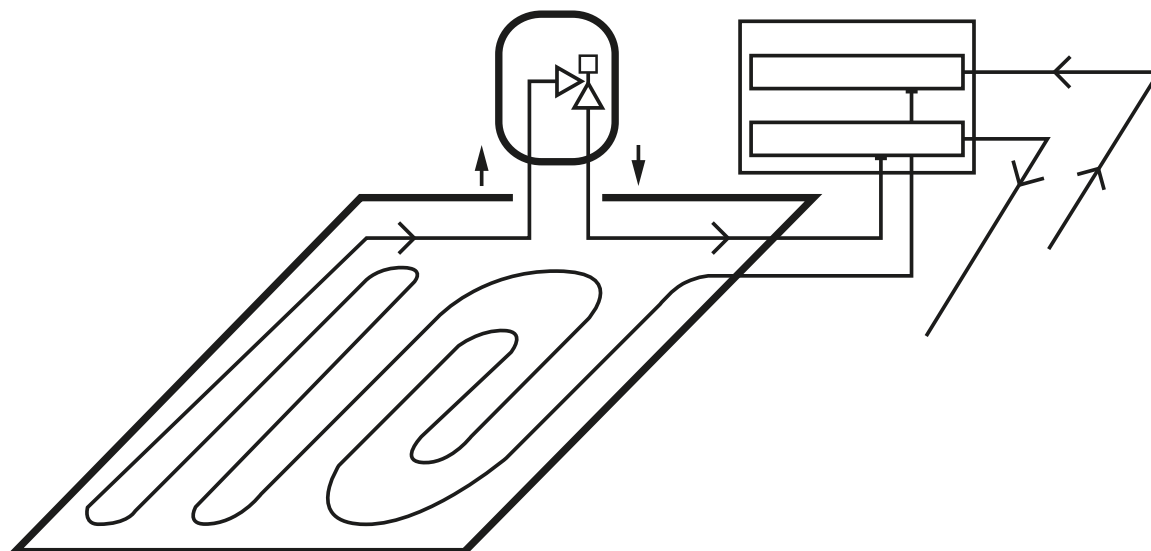


Instrukcija „Ārējo virsmu apsildes regulators ar sniega un ledus sensoru”.

Grīdas apsildes sistēma ar termostātisko 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. 73. Darbības princips - sistēmas uz atgriezes



Instrukcija „Grīdas apsildes sistēma ar termostātisko vārstu un atgaisotāju”.

Premium RTL Kombi UP DUO atgriešanās temperatūras ierobežotājs un telpas regulators



Komplekts ar regulējamu atgriešanās temperatūras ierobežojumu, lai kontrolētu virsmas apkures iekārtas atkarībā no apkārtējās vides temperatūras. Ierīcei ir divas termostātiskās galviņas - ārējā, kas regulē telpas temperatūru, un iekšējā, kas regulē atpakaļgaitas temperatūras ierobežojumu. Komplekts ir noderīgs gan renovētās, gan jaunās ēkās, modernizācijas iekārtās kombinācijā ar tiešo apkures ķēdi bez sajaukšanas ierīces. Komplektam jābūt novietotam uz virszemes apkures kontūra atpakaļgaitas plūsmas.

7 KAN-therm virsmas sildītāju projektēšana

7.1 Termisko parametru noteikšana - pieņēmumi

KAN-therm Sistēmas grīdas (un sienas) sildītāju projektēšana jāveic, izmantojot metodi, kas noteikta 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 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 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:

ϑ_z – grīdas sildītāja padeves temperatūra, [°C],

ϑ_p – siltumnesēja atgriezes temperatūra, [°C],

ϑ_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.

Tab. 20. Koeficients K_H sistēmām Tacker, Profil, Rail, NET atkarībā no diametra $\varnothing$, caurulvadu izkārtojuma T, grīdas biezuma s_u apdares R_{AB}

$\varnothing$	0,00				0,05				0,10				0,15			
	R_{AB}		s_u		T		s_u		T		s_u		T		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
K_H																
12×2,0	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	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	2,73
	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	2,58
	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	2,43
	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	2,29
14×2,0	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	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	2,76
	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	2,62
	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	2,47
	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	2,33
16×2,0	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	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	2,80
	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	2,66
	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	2,51
	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	2,37
18×2,0	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	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	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	2,70
	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	2,55
	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	2,42
20×2,0	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	3,00
	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	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	2,74
	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	2,60
	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	2,47

Tab. 21. Koeficients K_H sistēmām TBS atkarībā no diametra $\varnothing$, caurulvadu izkārtojuma T, grīdas biezuma s_u apdares R_{AB}

$\varnothing$	0,00				0,05				0,10				0,15			
	R_{AB}		s_u		T		s_u		T		s_u		T		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	0,018	0,023	0,025	0,043
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	2,72
	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

$R_{AB} = 0,00$ [m^2K/W] – keramikas segumi ar biezumu līdz 12 mm un akmens segumi ar biezumu līdz 25 mm

$R_{AB} = 0,05$ [m^2K/W] – segumi no plastmasas un sveķu materiāliem līdz 6 mm

$R_{AB} = 0,10$ lamināts ar biezumu līdz 10 mm un paklāji ar biezumu līdz 6 mm

$R_{AB} = 0,15$ [m^2K/W] – koka dēļi un parkets ar biezumu līdz 15 mm, paklāji ar biezumu līdz 10 mm

Tab. 22. Vidējās temperatūras starpības $\Delta\vartheta_H$ vērtības atkarībā no padeves temperatūras t_v un atgriešanās temperatūras ϑ_R vidējās un iekštelpu gaisa temperatūras ϑ_i

ϑ_v	ϑ_R	ϑ_i								
		[°C]								
[°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

Maksimālā virsmas temperatūra

Fizioloģisku apsvērumu dēļ optimālākā apsildamas virsmas temperatūra ir aptuveni 26 °C. Tā kā pie šādas temperatūras virsmas radiatora siltuma efektivitāte bieži vien var būt nepietiekama, tiek pieņemts (atbilstoši standartam EN 1264), ka maksimālā temperatūra var sasniegt šādas vērtības:

grīdas apsildes sistēmas:

- 29 °C cilvēku atrašanās zonām (gaisa temperatūra $\vartheta_i = 20$ °C);
- 33 °C vannas istabu zonām ($\vartheta_i = 24$ °C);
- 35 °C malas zonām ($\vartheta_i = 20$ °C).

sienu apsildes sistēmas:

- 40 °C ($\vartheta_i = 20$ °C).

griestu apsildes sistēmas:

- 35 °C ($\vartheta_i = 20$ °C).

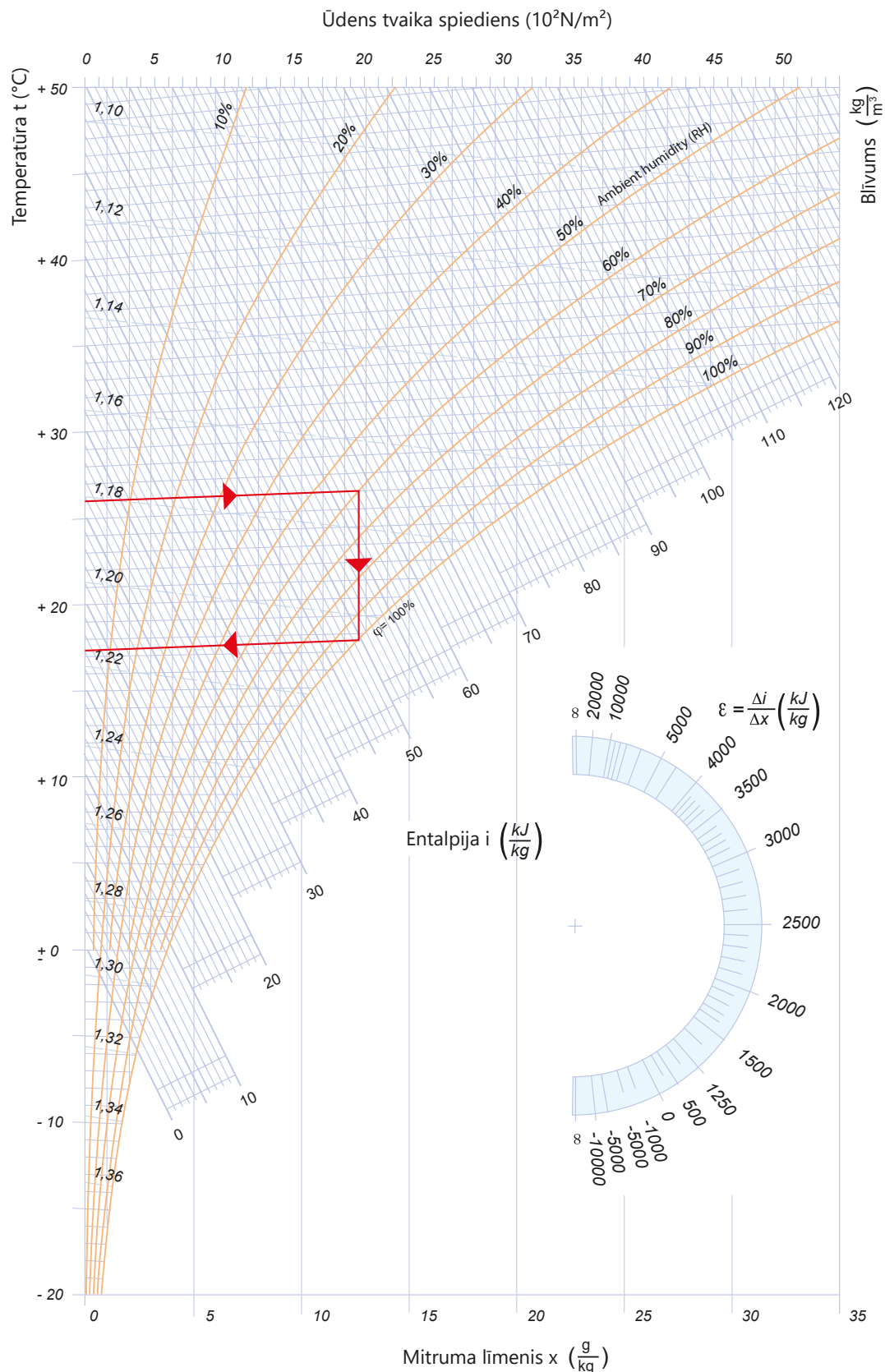
Uzturot šīs maksimālās temperatūras, grīdas siltuma efektivitāte (siltuma plūsmas blīvums) tiek samazināta līdz robežvērtībām $q_{\max}$ 100 W/m² cilvēku aizņemtajām zonām un vannas istabām un 175 W/m² robežas zonām (pieņemot, ka šo zonu projektētā temperatūra tiek uzturēta).

Attiecīgi sienu gadījumā tas ir $q_{\max} = 160$ W/m² un griestu gadījumā — 98 W/m².

Ja siltuma zudumi ir lielāki par vērtībām, kas rodas no virsmas sildīšanas maksimālās veiktspējas, jāparedz papildu siltuma avoti vai zonas ar augstāku siltuma efektivitāti (malu zonas ar šaurāku cauruļu atstarpī).

Savukārt virsmu dzesēšanas sistēmu gadījumā ir vienmēr individuāli jānoteic minimālā virsmas temperatūra atkarībā no pieņemtiem klimatiskiem apstākļiem, lai nodrošinās virsmas aizsardzību pret ūdens tvaika kondensāciju. Šim mērķim ir jāizmanto Moljē diagramma.

Piemēram, ja gaisa temperatūra telpā ir 26 °C un relatīvais mitrums ir 60%, tad no Mollier diagrammas ir viegli nolasīt, ka dzesēšanas virsmas temperatūra nevar būt zemāka par 18 °C (zemāka temperatūra izraisīs ūdens tvaika kondensēšanos).



Noteikt maksimālo sasniedzamo individuālo siltuma efektivitāti atkarībā no sistēmas veida, tās atrašanās vietas ēkas konstrukcijā un gaisa telpā un apsildes (vai dzesēšanas) norobežojošās konstrukcijas temperatūru ļauj tālāk sniegtā formula:

$$q_{\max} = \alpha \times \Delta T \text{ [W/m}^2\text{]}$$

kur:

$q_{\max}$ - individuālā siltuma efektivitāte [W/m²]

α - siltuma pārņemšanas no norobežojošās konstrukcijas koeficients [W/m²K]

ΔT - gaisa telpā un apsildes/dzesēšanas norobežojošās konstrukcijas temperatūras starpības modulis (absolūtā vērtība).

Siltuma pārņemšanas koeficienti alfa ir norādīti tālāk sniegtajā grafikā.



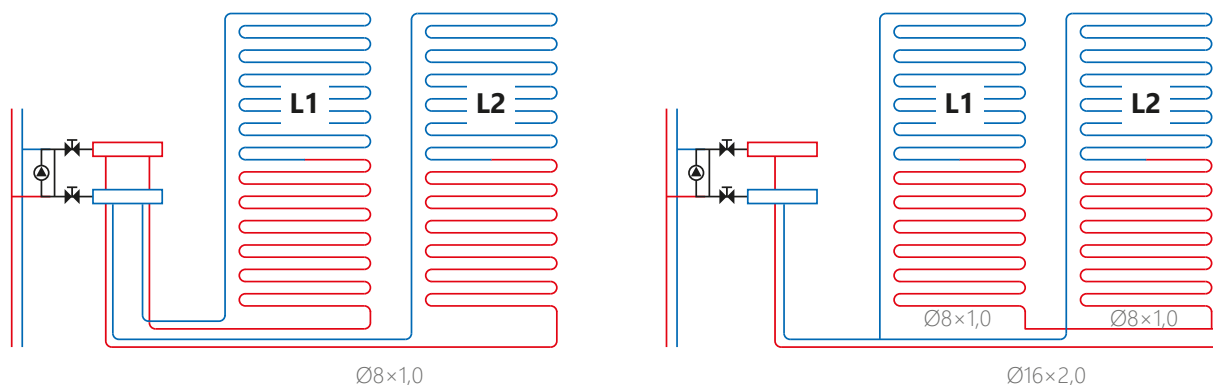
Termiskā un hidrauliska sienu virsmu radiatoru izmēru noteikšana

Vispārīgie sienu apsildes/dzesēšanas sistēmu KAN-therm projektēšanas noteikumi neatšķiras no virsmu apsildes un dzesēšanas sistēmu izmēru noteikšanas noteikumiem, kas norādīti rokasgrāmatas "Virsmu radiatoru KAN-therm projektēšana" 7. nodaļā.

Papildus tam ir jāņem vērā šādi kritēriji:

- maksimālā sienas virsmas temperatūra (apsilde) — 40 °C;
- minimālā sienas virsmas temperatūra (dzesēšana) — 19 °C, ja vien tas neizraisa mitruma kondensāciju;
- maksimālā sistēmas padeves temperatūra — 50 °C;
- ūdens caurulēs temperatūras kritums — no 5 līdz 10 K (caurulēm ar diametru 12 × 2 mm, 14 × 2 mm, 16 × 2 mm) un no 2,5 līdz 7,5 K, parasti (ieteicams) 5 K (caurulēm ar diametru 8 × 1 mm);
- atstarpe starp caurulēm atkarībā no diametra, caurules ieklātas meandra veidā;
- minimālais ūdens ātrums, kas nodrošina efektīvu sistēmas atgaisošanu — 0,15 m/s;

- orientējošs maksimāli pieļaujamais ūdens ātrums — 0,8 m/s (caurulēm ar diametru 8 × 1 — 0,3 m/s);
- orientējošs maksimālais apsildes cilpu garums — 80 m caurulēm 14 × 2 mm un 60 m caurulēm 12 × 2 mm, 40 m caurulēm 8 × 1 mm (ņemot vērā pieslēgšanas gabalus);
- cauruļu ar diametru 8 × 1 mm gadījumā ieteicams izmantot tālāk norādītas sienas sistēmas pievienošanas un iekļāšanas iespējas:



- pie iekšējām sienām visu sienas slāņu, skaitot no apsildes caurules virsmas, siltuma pretestībai nav jābūt zemākai par $0,75 \text{ m}^2 \times \text{K/W}$ (ja vien nav plānota blakusesošo telpu apsilde).

Sienas radiatoru siltuma efektivitātes noteikšanai atkarībā no diametra D , atstarpes starp caurulēm T (10, 15, 20 un 25 cm), biezuma S_u , apmetuma termiskajām īpašībām un vidējās temperatūras $\Delta V_H = \left(\frac{t_v + t_R}{2} \right) - t_i$ ir pieejamas tabulas apmetumam ar 20 mm biezumu (virs caurules virsmas) un siltuma vadītspēju $\lambda = 0,8 \text{ W/mK}$ un sienas apdares slāņa vadīšanas pretestības individuālajai vērtībai $R\lambda = 0,00; 0,05; 0,10; 0,15 \text{ m}^2 \times \text{K/W}$.

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 cilpu izkārtojumu - malu zonas. Grīdas virsmas temperatūra šajā zonā būs augstāka, bet nedrīkst pārsniegt 35°C .

Šādas zonas cilpu 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. 10, Att. 11, Att. 12** nodaļā „Apsildāmās un dzesējamās grīdas ar KAN-therm sistēmu”.

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^2]

A_R – malu zonas platība [m^2]

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.

Virsmu sistēmu padeves temperatūra

Hidroniskās virsmu sistēmas ir zemas temperatūras sistēmas.

Atbilstoši standartam EN 1264 maksimālā apsildes ūdens padeves temperatūra apsildes sistēmās ir 60 °C (aprēķina ārējai temperatūrai), un optimālais ūdens temperatūras cīpās kritums ir 10 °C (pieļaujamais diapazons 5 ÷ 15 °C).

Savukārt atbilstoši standartam EN 1264 minimālā dzesēšanas ūdens padeves temperatūra ir aprēķina ūdens temperatūras pieauguma 5 °C līmenī (pieļaujamais diapazons 5 ÷ 10 °C) un pieļaujamās dzesēšanas virsmas temperatūras, kas nedrīkst būt zemāka par vairāk nekā 6 °C attiecībā uz gaisu telpā (aizsardzība pret mitruma kondensāciju), rezultējošā temperatūra.

Tipiskie padeves un atgaitas ūdens cīpās ir:

virsmu apsildes sistēmas:

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

virsmu dzesēšana sistēmas:

- 22 °C/17 °C
- 20 °C/15 °C
- 17 °C/12 °C

Padeves un atgaitas temperatūra visai sistēmai ir jāizvēlas telpai ar lielāku individuālo siltuma/aukstuma patēriņu.

7.2 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^2]

q – siltuma plūsma, ko virsmas sistēma nodod telpā [W/m^2]

σ – siltumnesēja temperatūras kritums [K]

C_w – Ūdens īpatnēja siltumietilpība = 4190 J/(kg × K)

Kopējais spiediena kritums lokā Δp (izvēloties sūkni, jāpieņem visnelabvēlīgākais loks) izriet no lineārās pretestības cilpas garumā Δp_L un kopējās vietējās pretestības uz sadalītāja vārstiem Δp_V un Δp_R .

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

Lineāros zudumus uz cilpas Δp_L var aprēķināt, izmantojot tabulā norādītos atsevišķu KAN-therm cauruļu lineārās pretestības rādītājus, pieņemot minimālo plūsmas ātrumu at $v_{min} = 0,15$ 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 cilpas garumu var aprēķināt šādi:

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

kur T ir atstarpe starp cilpas caurulēm [m].

Cauruļu patēriņa vērtības [m/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 lokā nav jābūt lielākam par 20 kPa.

Orientējoši maksimālie loku garumi (ar padeves un atgriezes līnijām) KAN-therm caurulēm:

- 12 × 2 – 60 m
- 14 × 2 – 80 m
- 16 × 2 – 100 m
- 18 × 2 – 120 m
- 20 × 2 – 160 m
- 25 × 2,5 – 180 m

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

Izmantojot vārstus ar caurplūdes mērītājiem, uz katra caurplūdes mērītāja nepieciešams iestatīt plūsmas ātrumu, kas aprēķināts attiecībā uz konkrēto loku.

7.3 KAN projektēšanas programmas

Ūdensapgādes un apsildes sistēmu KAN-therm projektēšanas noteikumi neatšķiras no plaši piemērotiem sistēmu izmēru noteikšanas noteikumiem, kas balstās uz spēkā esošajiem standartiem un vadlīnijām. Uzņēmums KAN piedāvā savu programmu, kas atbalsta projektēšanu un ievērojami atvieglo aprēķinu procesu, izmantošanu. Šīs programmas ietver visu pašlaik piedāvāto sistēmu KAN-therm katalogus. Tādējādi projektētāji saņem universālus instrumentus, kas ļauj brīvi noteikt sistēmas izmērus praktiski katrā instalāciju tehnikā esošajā sistēmā.

Pilnīgais KAN programmatūras piedāvājums sastāv no:

Programma KAN OZC telpu projekta siltuma slodzes aprēķināšanas atbalstīšanai, sezonas siltuma un aukstuma enerģijas patēriņa noteikšanai un ēku un to daļu energosertifikātu veidošanai. Programmas veic ar norobežojošo konstrukciju mitruma analīzi.

Programma KAN SET ir komplekss instruments, kas atbalsta projektēšanu, kura apvieno vienā projektā aukstā un karstā ūdens sistēmas kopā ar cirkulāciju un centrālās apkures un dzesēšanas sistēmas aprēķinus. Tās sastāvā ir trīs moduļi:

- centrālās apkures modulis, tostarp grīdas apsildes sistēma;
- aukstā un karstā ūdens sistēmas ar cirkulāciju modulis;
- centrālās dzesēšanas sistēmas modulis.

KAN SET for REVIT — spraudnis programmai **Autodesk® Revit®**. Tas ļauj importēt projektu no KAN SET Pro videi **Autodesk® Revit®**. Spraudnis ļauj ļoti viegli un ērti projektēt sistēmu, izmantojot KAN-therm izstrādājumus.

Portal BIM - parametrisko BIM modeļu kolekcija, kas paredzēta Autodesk Revit videi un CAD bibliotēkām 3D modeļu un 2D rasējumu veidā.



Vairāk informācijas ir pieejams tīmekļa vietnē www.kan-therm.com.

8 Pieņemšanas veidlapas

Šajā nodaļā ir iekļauti šādi pieņemšanas veidlapu paraugi:

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

8.1 Instalācijas spiediena pārbaudes akts

PROTOKOLS

KAN-therm sistēmu hermētiskuma tests

Materiāls: saspiests gaiss

Pasūtītājs:

Uzstādīšanas adrese:

Instalācijas darbuzņēmējs:

Stāvs/telpa:

Sistēmas nosaukums:

Visam caurulei jābūt noslēgtām ar metāla korkiem, vācīņiem, uzlikām, plastmasas vācīņiem vai noslēgatllokiem. Ierīces, spiedvertnes vai ūdens sildītāji ir atvienoti no līnijām. Vizuali pārbauda, vai pareizi darbojas. Pārbaudei izmantotajam gaisam jābūt bez eļļas. Arī KAN-therm Steel sistēmas saspiests gaiss nedrīkst saturēt mitrumu. Maksimālais testa spiediens ir 3 bāri (0,3 MPa). Testējamās sistēmas apkārtējās vides temperatūra nedrīkst mainīties (maksimāli $\pm 3^{\circ}\text{C}$). Jebkādu konstatēto noplūdi var noteikt akustiski vai vizuāli, izmantojot putojošu šķidrumu (apstiprina KAN Tehniskais departaments). Testa ilgums ir vismaz 30 minūtes, ja pārbaudāmās sistēmas tilpums ir līdz 100 litriem; par katrēm papildu 100 litriem testa ilgumu pagarina par 10 minūtēm.

Sistēmas tilpums L

Ilgums min

HERMĒTISKUMA TESTS

Testa spiediens

Vai vizuālās pārbaudes laikā tika konstatētas noplūdes?

Vai tests uzrādīja spiediena izmaiņas?

110 mbar

JĀ

☐

NĒ

☐

JĀ

☐

NĒ

☐

PAAUGSTINĀTA SPIEDIENA SLODZES TESTS

Testa spiediens

Ilgums

Vai tests uzrādīja spiediena kritumu?

$\leq \text{DN50}$ maximum 3 bar

☐

$> \text{DN50}$ maximum 1,5 bar

☐

10 min

JĀ

☐

NĒ

☐

KOPSAVILKUMS:

Testa datums:

Apkārtējā temperatūra:

Testa rezultāti

POZITĪVI

☐

NEGATĪVI

☐

Datuma teksts

Klienta paraksts

Būvuzņēmēja paraksts

www.kan-therm.com



PROTOKOLS

Metālisko KAN-therm sistēmu
hermētiskuma tests Vide: ūdens

Pasūtītājs:

Uzstādīšanas adrese:

Instalācijas darbuņēmējs:

Stāvs/telpa:

Sistēmas nosaukums:

Karstā, aukstā ūdens un cirkulācijas instalācija

☐

Testa spiediens $P_{op} = P_{proj} \times 1,1$ [bar]

Apkures un dzesēšanas ūdens instalācija

☐

Testa spiediens $P_{op} = P_{work} + 2$ [bar], bet ne mazāks par 4 bar

P_{op} - spiediens, pie kura tiek veikts hermētiskuma tests

P_{proj} - instalācijas sistēmas maksimālais pieļaujamais spiediens

P_{work} - sistēmas darba spiediens

Pirms noplūdes testa veikšanas jāatvieno diafragmas izplešanās tvertnes, armatūra, kas var traucēt testam (piemēram, diferenciālā spiediena regulatori, drošības vārsti un citas iekārtas sastāvdaļas, kuru pieļaujamais darba spiediens ir mazāks par testa spiedienu).

Pirms testa aparātu rūpīgi nomazgā, piepilda ar tīru agentu un viedina. Agentu temperatūra ir stabila attiecībā pret apkārtējās vides temperatūru. Testa veikšanai izmanto manometru, kura mērījumu diapazons ir par 50 % lielāks nekā testa spiediens un kura elementārā testa spiediena skala ir 0,1 bārs. Manometru pievieno sistēmas ģeometriski zemākajā punktā.

Testa laikā apkārtējās vides temperatūra nedrīkst mainīties.

Veiciet hermētiskuma testu 2 soļos:

SĀKOTNĒJAIS TESTS AR SAMAZINĀTU SPIEDIENU

Testa spiediens

Sākotnējie testa nosacījumi

Pieņemšanas nosacījumi:

1.0 līdz 4.0 bar

- laiks, lai vizuāli pārbaudītu visus savienojumus
- uzturēt nemainīgu testa spiediena līmeni.

Nav mitruma vai noplūdes

☐

GALVENIS TESTS

Testa spiediens

Testa ilgums

Pieņemšanas nosacījumi:

$P_{op} =$ -----

10 min

Nav mitruma vai noplūdes

☐

Nav spiediena krituma

☐

KOPSAVILKUMS:

Apkārtējā temperatūra:

Galvenais tests - ilgums

Spiediena kritums:

Testa rezultāti

POZITĪVI

☐

NEGATĪVI

☐

Datuma teksts

Klienta paraksts

Būvuzņēmēja paraksts

www.kan-therm.com



PROTOKOLS

Plastmasas KAN-therm sistēmu noplūdes tests Vide: ūdens

Pasūtītājs:

Uzstādīšanas adrese:

Instalācijas darbuņēmējs:

Stāvs/telpa:

Sistēmas nosaukums:

Karstā, aukstā ūdens un cirkulācijas instalācija

☐

Testa spiediens $P_{op} = P_{proj} \times 1,1$ [bar]

Apkures, dzesēšanas ūdens un virsmas apkures/dzesēšanas ierīkošana.

☐

Testa spiediens $P_{op} = P_{work} + 2$ [bar], bet ne mazāks par 4 bar

P_{op} - spiediens, pie kura tiek veikts hermētiskuma tests

P_{proj} - instalācijas sistēmas maksimālais pieļaujamais spiediens

P_{work} - sistēmas darba spiediens

Pirms noplūdes testa veikšanas jāatvieno diafragmas izplešanās tvertnes, armatūra, kas var traucēt testam (piemēram, diferenciālā spiediena regulatori, drošības vārsti un citas iekārtas sastāvdaļas, kuru pieļaujamais darba spiediens ir mazāks par testa spiedienu).

Pirms testa aparātu rūpīgi nomazgā, piepilda ar tīru agentu un vēdina. Agentu temperatūra ir stabila attiecībā pret apkārtējās vides temperatūru. Pēc testa sistēmas komponentiem, kurus pārklāj ēkas norobežojošā konstrukcija, jāaglabā spiediens pat tad, kad tiek uzklāta seguma/apmetuma java. Testa veikšanai izmantojiet disku manometru, kura mērījumu diapazons ir par 50 % lielāks nekā testa spiediens un mērījumu diapazons ir 0,1 bārs. Manometru pieslēdziet sistēmas geometriski zemākajā punktā.

Testa laikā apkārtējās vides temperatūra nedrīkst mainīties.

Veiciet trīs posmu hermētiskuma testu:

SĀKOTNĒJAIS TESTS AR SAMAZINĀTU SPIEDIENU

Testa spiediens

Sākotnējie testa nosacījumi

Uzņemšanas nosacījumi:

1.0 līdz 4.0 bar

- laiks, lai vizuāli pārbaudītu visus savienojumus
- uzturēt nemainīgu testa spiediena līmeni.

Nav mitruma vai noplūdes

☐

SĀKOTNĒJAIS TESTS

Sākotnējais testa spiediens:

Testa ilgums

Pieņemšanas nosacījumi:

$P_{op} = \text{-----}$

30 min (šajā laikā uzturēt testa spiedienu, vajadzības gadījumā izlīdzinot).
Pēc 30 min spiedienu samazina līdz 0,5 reizes lielākam par testa spiedienu.

Nav mitruma vai noplūdes

☐

GALVENIS TESTS

Galvenā testa spiediens

Galvenā testa ilgums:

Pieņemšanas nosacījumi:

$P_{op} \times 0,5$

30 min

Nav mitruma vai noplūdes

☐

Nav spiediena krituma

☐

KOPSAVILKUMS:

Apkārtējā temperatūra:

Galvenais tests - ilgums

Spiediena kritums:

Testa rezultāti

POZITĪVI

☐

NEGATĪVI

☐

Datuma teksts

Klienta paraksts

Būvuzņēmēja paraksts

www.kan-therm.com

8.2 Izlīdzinošās kārtas apsildes akts



PROTOKOLS

KAN-therm System
Izlīdzinošās kārtas apsilde KAN-therm
starojumapkures sistēmā

Pasūtītājs:

Uzstādīšanas adrese:

Uzstādītājs (darbuzņēmējs):

Stāvs/telpa:

Kopējā platība:

KAN-therm montāžas sistēma:

Izlīdzinošās kārtas tips:

Biezums [mm]:

Izlīdzinošās kārtas papildelementi:

Izlīdzinošās kārtas uzklāšanas beigu datums:

Piezīmes:

Saskaņā ar standartu PN-EN 1264, apkures sistēmas izlīdzinošā kārtā (gipsa 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 gipsis, 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

www.kan-therm.com

8.3 Hidrauliskās regulēšanas akts



PROTOKOLS
Hidrauliskās regulēšanas veikšana

Pasūtītājs:

Uzstādīšanas adrese:

KAN-therm apkures loka kolektors:

Kolektora atrašanās vieta:

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

Vieta un datums

Pasūtītāja paraksts

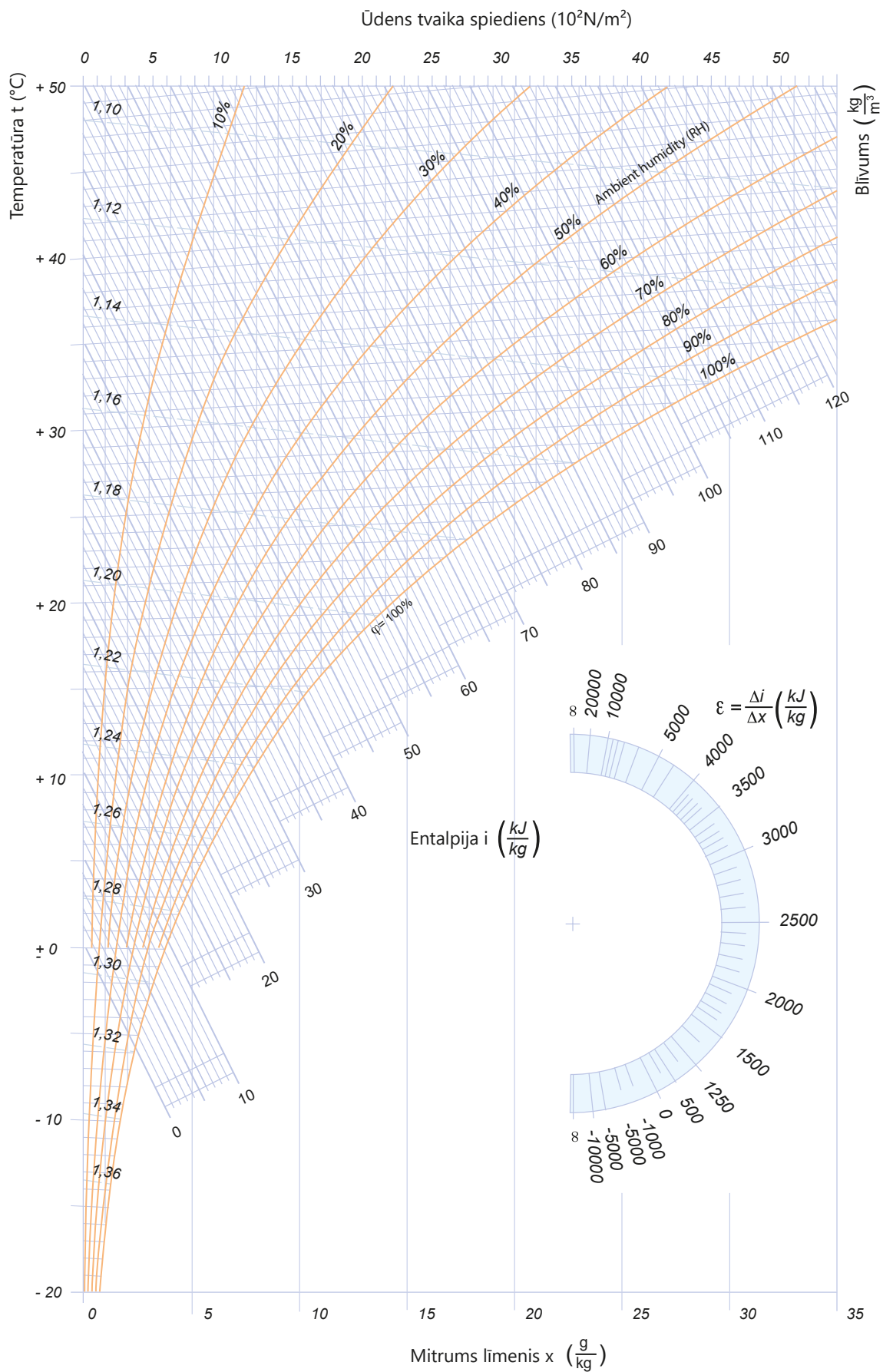
Izpildītāja paraksts

www.kan-therm.com



Visas veidlapas var lejupielādēt KAN tīmekļa vietnes sadaļā „Lejupielādes”.

9 Moljē grafiks





IZSTRĀDĀJUMI AR KAN-therm ZĪMI TIEK EKSPORTĒTI UZ 68 VALSTĪM VISĀ PASAULĒ.

Izplatīšanas tīkls aptver Eiropu, ievērojamu Āzijas daļu un Āfriku.



KAN Sp. z o.o.
iela Zdrojowa 51
16-001 Białystok-Kleosin
Polija
tālr. +37 128 442 779
e-mail: latvia@kan-therm.com
kan-therm.com

Pilnīga, daudzfunkcionāla instalācijas sistēma, kuru veido vismodernākie, savstarpēji papildinoši tehniski risinājumi ūdensapgādes, apkures, dzesēšanas, kā arī ugunsdzēsšanas un tehnoloģijas sistēmu jomā.

ultraLINE

ultraPRESS

PP

Steel

Inox

Groove

Copper, Copper Gas

XPress Sprinkler

**Virsmu apsilde un dzesēšana,
automātika**

**Football
Stadionu sistēmas**

**Skapji
un sadalītāji**
