



Install your **future**

**KAN-therm**  
**MULTISYSTEM**

# Наръчник




























ОТОПЛЕНИЕ/ОХЛАЖДАНЕ



Цялостна многофункционална инсталационна система, състояща се от усъвършенствани, допълващи се технически решения за разпределение на тръби, отоплителни и охладителни инсталации, технологично и противопожарно оборудване.

Install your **future**

СИСТЕМНО ЦВЕТНО КОДИРАНЕ




					
					
ИМЕ НА СИТЕМИТЕ	ultra <b>LINE</b>	ultra <b>PRESS</b>	<b>PP</b>	<b>Steel</b>	<b>Inox</b>
ОБХВАТ НА ДИАМЕТЪРА [мм]	14-32	16-63	16-110	12-108	12-168,3
ТИПОВЕ ИНСТАЛАЦИИ					
 ПИТЕЙНА ВОДА	●	●	●		●
 ОТОПЛЕНИЕ	●	●	●	●	●
 ТЕХНОЛОГИЧНО ОТОПЛЕНИЕ	○	○	○	○	○
 СОЛАРНИ СИСТЕМИ				○	○
 ОХЛАДИТЕЛНИ СИСТЕМИ	○	○	○	○	●
 СГЪСТЕН ВЪЗДУХ	○	○	○	○	○
 ТЕХНИЧЕСКИ ГАЗОВЕ	○	○	○	○	○
 ПРИРОДЕН ГАЗ И LPG					
 СМАЗВАЩИ МАСЛА				○	○
 ТЕХНОЛОГИЧНИ СИСТЕМИ				○	○
 БАЛНЕОЛОГИЧНИ СИСТЕМИ			○		○
 СПРИНКЛЕР ПОЖАРОГАСЕНЕ					
 ХИДРАНТ ПОЖАРОГАСЕНЕ					
 ПОДОВО ОТОПЛЕНИЕ/ОХЛАЖДАНЕ	●	●			
 СТЕННО ОТОПЛЕНИЕ/ОХЛАЖДАНЕ	●	●			
 ТАВАННО ОТОПЛЕНИЕ/ОХЛАЖДАНЕ	●	●			
 ОТОПЛЕНИЕ/ОХЛАЖДАНЕ НА ВЪНШНИ ПЛОЩИ	●	●			





В случай на нестандартно приложение, моля, проверете условията за използване на компонентите на KAN-therm с помощта на технически информационни материали или попитайте за становище техническия отдел на KAN. Моля, използвайте формата за запитване за възможността за използване на KAN-therm елементи за изпращане на основните работни параметри на инсталацията. Въз основа на постигнатите данни Техническият отдел ще оцени пригодността на дадената система за конкретна инсталация. Формата за запитване се намира на уебсайта.



SYSTEM **KAN-therm**



		
Copper	Повърхностно отопление	Кутии, колектори
12-108	12-25	–
●		●
●	●	●
		○
●	○	○
○		
○		
○		
	●	●
	●	●
	●	●
	●	●

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

- Стандартно поле на приложение
- възможна употреба – консултирайте се с Техническия отдел KAN.





## За фирма KAN

### Иновативни водни и отоплителни инсталации

Фирма KAN е започнала своята дейност през 1990 година и от самото начало внедрява съвременни технологии във водни и отоплителни инсталации.

KAN е признат в Европа полски производител и доставчик на съвременни решения и инсталационни системи Kan-therm предназначени за монтаж на вътрешни инсталации за топла и студена вода, централно отопление и повърхностно отопление, както и пожарогасителни и технологични инсталации.

От самото начало KAN изгражда своята позиция върху силни опори: професионализъм, иновативност, качество и развитие. Днес в компанията работят над 1100 човека, голяма част от които са високо квалифицирани инженери отговарящи за развитие на Система KAN-therm, непркъсната модернизация на технологичните процеси и обслужване на клиенти. Квалификация и ангажираност на персонала гарантират най-високо качество на продуктите произведени в заводите KAN.

KAN има клонова мрежа в Полша и международни офиси по целия свят. Продуктите с етикет KAN-therm се изнасят в 68 държави на различни континенти. Дистрибуторската верига обхваща Европа и значителна част от Азия, Африка и Америка.

Система KAN-therm е оптимална, завършена инсталационна мултисистема, състояща се от най-модерни, взаимодопълващи се технически решения в областта на тръбни водни, отоплителни, пожарогасителни и технологични инсталации. Това е перфектна реализация на визия за една универсална система, която се дължи на многогодишен опит и страст на конструкторите на KAN , както и строг контрол на качество на материалите и крайни продукти.



## Въведение

Системата KAN-therm е комплект от готови, цялостни конструктивни решения, които позволяват изграждането на вътрешни и външни водни системи за повърхностно отопление и охлаждане.

Състои се от съвременни допълващи се решения в областта на инсталационните материали и техниките за сглобяване.

Публикацията „KAN-therm MULTISYSTEM Наръчник за повърхностно отопление/охлаждане“ е предназначена за всички участници в процеса на инвестиране, състояща се в изграждането на съвременни системи за повърхностно отопление и охлаждане (под, стена или таван) - дизайнери, инсталатори и инспектори за надзор.

Ръководството е разделено на глави, които представят пълни технически решения и готови продукти, а също така описва всички аспекти, свързани с техния дизайн и сглобяване в:

- инсталации за подово отопление и охлаждане
- инсталации за стенно отопление и охлаждане.

Съдържанието на ръководството отговаря на приложимите понастоящем национални и ЕС стандарти, както и насоки за системи за повърхностно отопление и охлаждане, използвани в строителството.

Дизайнерите, използващи традиционните методи за оразмеряване, са добре дошли, за да се възползват от отделен, приложен към Наръчник, набор от таблици, съдържащи хидравлични свойства на тръби и фитинги, описани в Наръчника, по отношение на типичните параметри на работата на повърхностно инсталиране.

**Производственият процес в KAN, както и всички други дейности в KAN, е сертифициран по ISO 9001.**

# Съдържание

<b>1</b>	<b>Обща информация</b>	
1.1	Топлинен комфорт	9
1.2	Икономия на енергия	10
1.3	Източници на отопление и охлаждане и захранващи температури за лъчисти системи	10
1.4	Области на приложение – повърхностно отопление и охлаждане KAN-therm	11
<b>2</b>	<b>Подово отопление и охлаждане със системата KAN-therm</b>	
2.1	Дизайн на подова инсталация	14
2.2	Полагане на отоплителни кръгове	14
2.3	Разделителни фуги и ленти при повърхностно отопление	16
2.4	Замазки при отопление и охлаждане	19
2.5	Циментови замазки	20
2.6	Подови настилки в повърхностно отопление KAN-therm	22
<b>3</b>	<b>KAN-therm системи за подово отопление и охлаждане</b>	
3.1	Система KAN-therm Tacker	24
3.2	Система KAN-therm Rail	30
3.3	Система KAN-therm NET	30
3.4	Система KAN-therm Profil	31
3.5	Система KAN-therm TBS	37
3.6	Монолитни конструкции	42
3.7	Подово отопление в спортни зали - система KAN-therm	43
<b>4</b>	<b>Стенно отопление и охлаждане със система KAN-therm</b>	
4.1	Общи	48
4.2	Изграждане на стенна отоплителна/охладителна система KAN-therm	48
4.3	Отопителни/охладителни системи KAN-therm	50
4.4	„Суха“ система, KAN-therm Wall гипсофазерни плоскости	54

<b>5</b>	<b>Елементи на повърхностно отопление и охлаждане KAN-therm</b>	
5.1	KAN-therm тръби за отопление/охлаждане .....	74
5.2	Колекторни групи KAN-therm .....	78
5.3	Колекторни кутии KAN-therm .....	89
5.4	Системи на KAN-therm за монтаж на тръби за повърхностно отопление/охлаждане .....	92
5.5	Дилатационни ленти и профили .....	94
5.6	Други елементи .....	95
<b>6</b>	<b>Регулиране и автоматика KAN-therm</b>	
6.1	Обща информация .....	96
6.2	Елементи за регулация и автоматика .....	97
<b>7</b>	<b>Проектиране на нагревни повърхности KAN-therm</b>	
7.1	Термично оразмеряване - основи .....	114
7.2	Хидравлично оразмеряване на инсталацията, регулиране .....	120
7.3	Програми KAN подпомагащи проектирането .....	121
<b>8</b>	<b>Формуляри за приемане на отоплителни инсталации</b>	
8.1	Протокол за изпитване под налягане .....	123
8.2	Протокол на загряване на замазката .....	126
8.3	Протокол за хидравлична проба .....	127
<b>9</b>	<b>Mollier graph h-x диаграма (диаграма на Молиер)</b>	

Проверете наличността на продуктите KAN-therm в актуалния каталог.

Снимките, представящи предлаганите стоки, са само за справка. Действителните цветове и дизайнерски детайли на елементите могат да се различават от представените на снимките.

При издаването на новия каталог информацията, съдържаща се в по-ранната версия на каталога, ще бъде актуализирана.

KAN Sp. z o.o. си запазва правото да допълва, променя или заменя търговската и техническата информация по всяко време.

© KAN Sp. z o.o. соруайтс Всички права запазени. Текстът, изображенията, графиките и тяхното оформление в публикациите на KAN Sp. z o.o. са обект на авторски права.



# 1 Обща информация

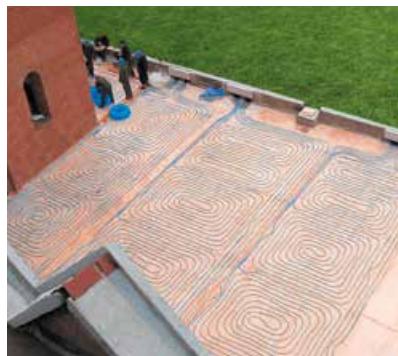
Все по-популярни стават системите за нискотемпературно повърхностно отопление и охлаждане на вода (т.нар. хидронични системи), използващи подови, стенни или таванни повърхности като източници на топлина или охлаждане на помещенията. Повишаването на цените на енергията принуждава потребителите да използват модерни отоплителни или охладителни инсталации, които същевременно са евтини, изработени и експлоатирани в съответствие с изискванията за опазване на околната среда. Енергийната ефективност и комфортът са основните причини да изберете този метод за отопление на помещенията.

Благодарение на оптималното разпределение на температурата е по-лесно да се поддържа топлинен комфорт в помещението, което се изразява в намаляване на количеството доставяна енергия. Малката разлика в температурата на подаване в сравнение с температурата на околната среда на инсталацията също намалява загубите при пренос.

Само след 2 години експлоатация инвестиционните разходи, свързани с изграждането на повърхностни инсталационни системи, може да бъдат амортизирани.

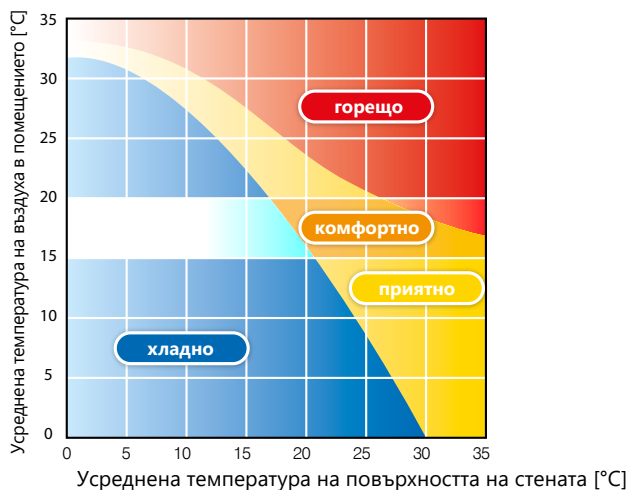
По този начин повърхностното отопление и охлаждане може да бъде един от по-евтините начини за поддържане на топлинния комфорт в помещенията.

Не по-малко важни са и останалите предимства. Естетическа стойност – такива системи са невидими и позволяват гъвкав интериорен дизайн. Те също са „чисти“, защото намаляването на конвекционните течения елиминира циркулацията и утаяването на прах. И не на последно място, системите за повърхностно отопление са надеждни и издръжливи, като единственото ограничение е издръжливостта на източника на топлина. Трябва също да се подчертае екологичната стойност на такива решения. Те се захранват от алтернативни източници на топлина (геотермална енергия, слънчева енергия и др.). Системата KAN-therm предлага набор от съвременни технологии, които позволяват изграждането на енергийно ефективни и устойчиви системи за водно отопление и охлаждане на повърхността. Това дава възможност за изграждане на всякакви, дори много нестандартни повърхностни инсталации, включително и за вграждане във външни повърхности. Системата KAN-therm е цялостно решение – съдържа всички елементи (тръби, изолация, колектори, шкафове, автоматизация), необходими за сглобяването на ефективна и рентабилна система за повърхностно отопление и охлаждане.

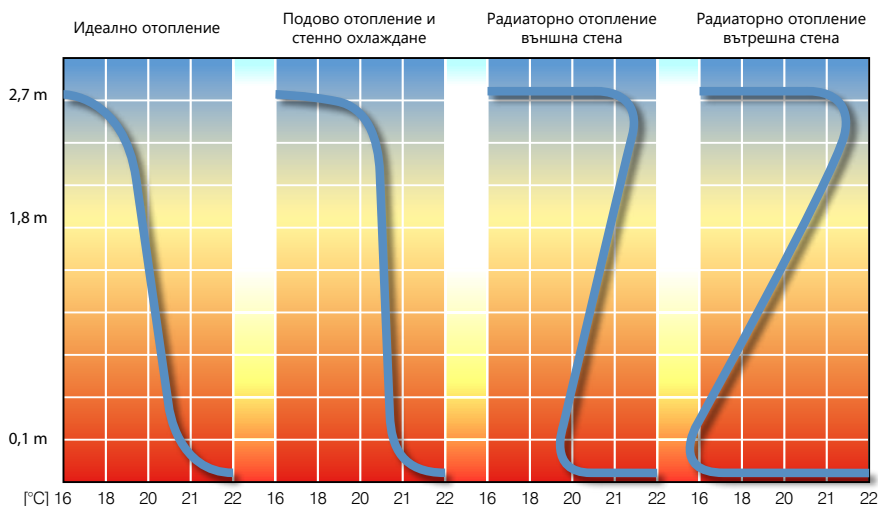


## 1.1 Топлинен комфорт

Системите за повърхностно отопление и охлаждане значително подобряват усещането за топлинен комфорт във вътрешните пространства. Основното им предимство е, че по-голямата част от топлината (или охлаждането) се пренася чрез радиация, което прави доста лесно поддържането на така наречената възприемана температура (резултантната от температурата на въздуха, стените и пода в помещението), която определя усещането за топлинен комфорт. Връзката между възприеманата температура и температурата на стените на сградата, както и температурата на въздуха е показана на диаграмата на Koenig.



Системите за повърхностно отопление/охлаждане са нискотемпературни конструкции. Средната температура на нагряващата/охлаждащата повърхност е само малко по-висока (или по-ниска в случай на охлаждане) от температурата на въздуха в помещението. Температурата от 20 °C в помещението осигурява същия топлинен комфорт като 21-22 °C, постигнати с традиционни, конвекторни (нагреватели) или изместващи (климатици) отоплителни и охладителни инсталации. Повърхностното отопление, по-специално подовото отопление, както и таванното охлаждане, предлагат най-благоприятното, най-близко до идеалното разпределение на вътрешната температура за хората. Това означава приятна топлина за краката и благоприятно охлаждане на нивото на главата.



Фиг. 1. Вертикално разпределение на температурите за различни типове отопление

Значително намалената (в сравнение с радиаторни отоплителни системи или охлаждане чрез климатик) въздушна конвекция, която е причина за движението на алергенен прах, е важна по отношение на комфорта при повърхностно отопление и охлаждане. Освен това инсталацията от този тип намалява растежа на вредните акари поради ниската относителна влажност на нивото на преградата за отопление/охлаждане. Повърхностното решение, за разлика от високотемпературните радиаторни отоплителни системи, не причинява прекомерна, вредна, положителна йонизация на въздуха.

## 1.2 Икономия на енергия

Повърхностното отопление и охлаждане е рентабилна система. Възможността за намаляване (режим на отопление) или увеличаване (режим на охлаждане) на температурата на вътрешния въздух с 1-2 °C (в сравнение с конвектните решения), може да доведе до спестяване на топлинна енергия в диапазона между 5-10%, без неблагоприятен ефект върху топлинния комфорт. Допълнителното предимство на повърхностните системи е ниската температура на захранващата вода. Това прави възможно използването на рентабилни, нетрадиционни източници на топлина като слънчеви колектори, термopомпи или кондензни котли. Повърхностната инсталация отдава топлина равномерно в зоната, заета от хора. Тази функция е особено важна в случай на отопление на високи помещения. При конвективното отопление топлият въздух в такива помещения се събира в горната част и трябва да се изразходва повече енергия за поддържане на температурата в помещенията, заети от хора. Повърхностните системи са саморегулиращи се. Тази характеристика се дължи на малката разлика между отоплителната или охлаждащата повърхност и вътрешната околна температура, при която се извършва топлообмен. Всяко повишаване на температурата на въздуха в помещенията (като например причинено от топлинно натрупване) намалява ефективността на повърхностното отопление (по-ниска температурна разлика) и обратното, следователно предизвиква обратна реакция на неправилно регулиране на температурата. С постоянния поток на вода в серпентините се стига до намаляване на разликата в температурата на захранващата и връщащата вода, което се изразява в повишена енергийна ефективност на източника на отопление или охлаждане, който включва автоматичен контрол на температурата.

## 1.3 Източници на отопление и охлаждане и захранващи температури за лъчисти системи

Хидроничните повърхностни инсталации са нискотемпературни системи.

В случай на отоплителни инсталации в съответствие с EN 1264, максималната температура на подаването на отопляващата вода е 60 °C (за проектна външна температура), а оптималният спад на температурата на водата в серпентините е 10 K (допустим диапазон 5 ÷ 15 K).

От друга страна, в инсталации за повърхностно охлаждане в съответствие с EN 1264, минималната температура на подаването на охлаждаща вода е температурата, получена от изчислението на повишаването на температурата на водата на ниво от 5 K (допустим диапазон 5 ÷ 10 K) и приемлива температура на охлаждащата повърхност, която не може да бъде по-ниска от 6 K по отношение на температурата на въздуха в помещението (защита срещу кондензация на влага).

**Типични параметри на подаваща и връщаща вода:**

**инсталации за повърхностно отопление:**

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

**инсталации за повърхностно охлаждане:**

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

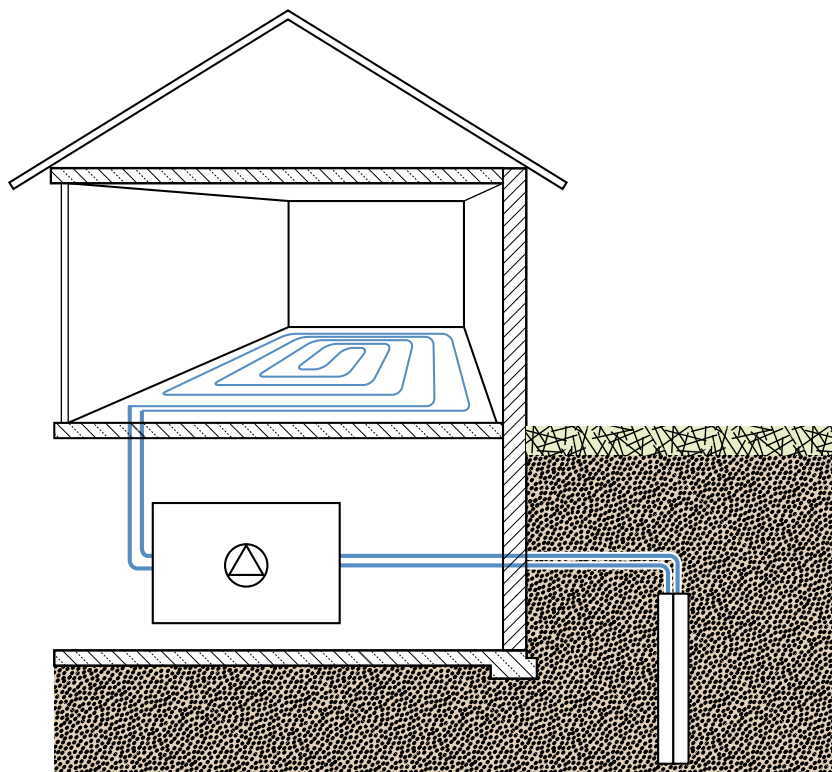
В сгради, в които изолацията на преградите на сградата отговаря на изискванията на последните технически спецификации, заложи в наредбата, захранващите параметри на повърхностните инсталации се колебаят на нивото на най-ниските (най-високите за охлаждане) температури. Поради тази причина параметрите на захранването на системата трябва да се определят във всеки отделен случай от проектанта на системата въз основа на информация за конструкцията на сградата, както и вида на системата и източника на топлина.



Температурата на подаване и връщане за цялата система се определя за помещението с най-голямо специфично изискване за отопление/охлаждане. Инсталацията може да се захранва директно от нискотемпературни източници на топлина (кондензационни котли, термopомпи) или, ако се комбинира с радиаторна отоплителна система, от източници с по-високи температурни параметри, захранвани от система, понижаваща температурата на отоплителната вода (като напр. системи за смесване) **Фиг. 2** Ако системата за повърхностно отопление е доминираща в сградата, използването на нискотемпературни източници на топлина може да доведе до значително намаляване на оперативните разходи.

В охладителните инсталации най-често се използват инверторни термopомпи или отработен охладен въздух от промишлено или спомагателно оборудване.

Енергоспестяването се дължи на по-високата енергийна ефективност на тези източници и по-ниските топлинни загуби на повърхностните инсталации. Коефициентът на полезно действие на енергията, излъчвана в помещението чрез такава система, не трябва да бъде по-малък от 90%.



**Фиг. 2.** Инсталация за повърхностно отопление и охлаждане, захранвана директно от нискотемпературен източник на топлина.

## 1.4 Области на приложение – повърхностно отопление и охлаждане KAN-therm

Водни, отоплителни и охладителни системи, използващи повърхности на подове, тавани и стени стават все по популярни, както в жилищното строителство, така и в общото строителство и в промишлеността.

Заради комфорта и високата енергийна ефективност, този тип отопление се избира за отопляване (и все по-често и за охлаждане) на къщи и апартаменти.

Пример за оптимално използване на повърхностното отопление са индустриалните или складови халета, както и църквите - където високите тавани и голямата площ изключват, по икономически причини, традиционните системи за отопление. Използват се също и в сгради, където се изисква равномерно разпределение на температурата - в басейни, в бани, рехабилитационни и спортни зали.

Отделна категория са отоплителните системи, използващи кръгове с топлоносител за външни повърхности, като например комуникационни трасета или спортни съоръжения – футболни игрища.



**Фиг. 3.** Монтаж на подово отопление в еднофамилна сграда с тръби bluePERT и система KAN-therm Tacker.



**Фиг. 4.** Монтаж на подово отопление в промишлено съоръжение с тръби bluePERT и система KAN-therm NET.



**Фиг. 5.** Отоплителна инсталация на външна тераса с използване на тръби KAN-therm система bluePERT.





Фиг. 6. Таванна охладителна инсталация с отоплителни и охлаждащи панели на системата KAN-therm Wall.

За всички горепосочени области на приложение системата KAN-therm предлага доказани технически решения под формата на тръбни изолационни и фиксиращи системи, както и съвременни устройства и автоматизация.

SYSTEM KAN-therm					
Области на приложение	Tacker	Profil	Rail	TBS	NET
<b>ПОДОВО ОТОПЛЕНИЕ И ОХЛАЖДАНЕ</b>					
Жилищно строителство - нови обекти	●	●	●	●	●
Жилищно строителство - реновации		●		●	
Общо строителство и обществени сгради	●	●	●	●	●
Исторически обекти , храмове, църкви	●	●	●	●	●
Спортни съоръжения – еластични точкови подови настилки	●	●	●		
Спортни съоръжения – еластични повърхностни подови настилки	●		●		
Спортни съоръжения –ледени пързалки			●		●
Отопление на промишлени халета	●		●		●
Хладилни складове			●		●
Монолитни конструкции					●
<b>ОТОПЛЕНИЕ И ОХЛАЖДАНЕ НА ВЪНШНИ ПОВЪРХНОСТИ</b>					
Комуникационни трасета, подходи към гаражи			●		●
Оранжерии					●
Спортни терени и площадки			●		
Ледени пързалки			●		

- Препоръчва се монтирането
- Възможно е да се монтира при определени условия



## 2 Подово отопление и охлаждане със системата KAN-therm

### 2.1 Дизайн на подова инсталация

#### Типични инсталации за подово отопление (или охлаждане):

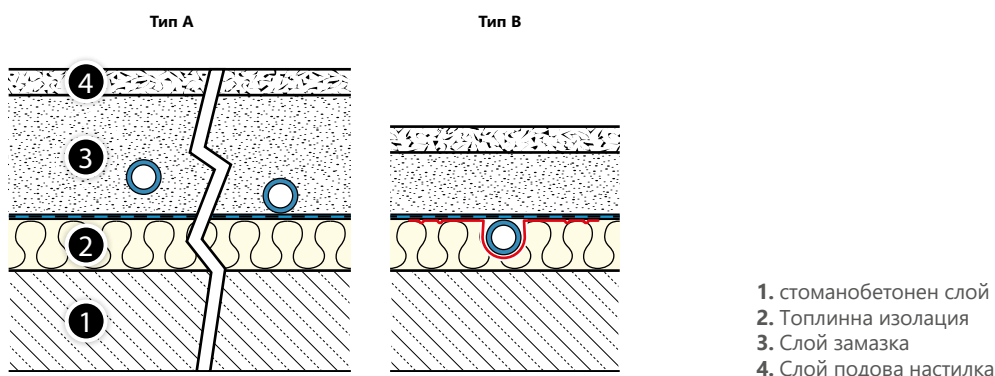
- слой топлоизолация намиращ се върху стоманобетонна конструкция на пода (с хидроизолация или без нея),
- слой хидроизолация,
- топлоразпределящ слой под формата на излята или суха замазка,
- слой подова настилка.

В зависимост от разположението на отоплителните тръби, стандартът EN 1264 разграничава три (А, В, С) типа повърхностен монтаж.

В Системата KAN-therm са включени типове А и В.

#### За подово отопление:

- Тип А - тръбите са монтирани върху изолацията или в слоя на замазката.
- Тип В - тръбите са монтирани в горната част на топлинната изолация.



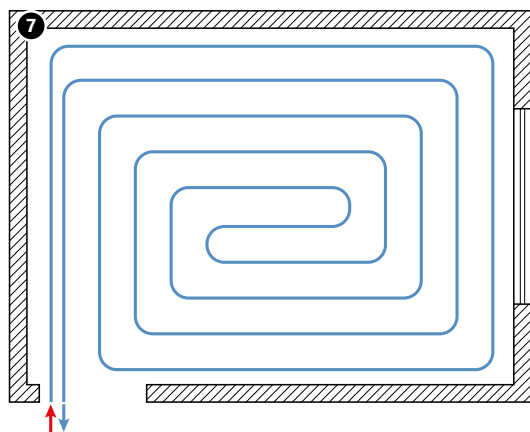
### 2.2 Полагане на отоплителни кръгове

Разположението на тръбите зависи от естеството на помещението (неговото предназначение, форма), разпределението на ограждащи прегради (вътрешни стени, прозорци), подовата конструкция, както и възприетата техника на монтаж на тръбите. Използват се две основни системи: спираловидна (Фиг. 7) и с формата на меандър /последователна (Фиг. 8).

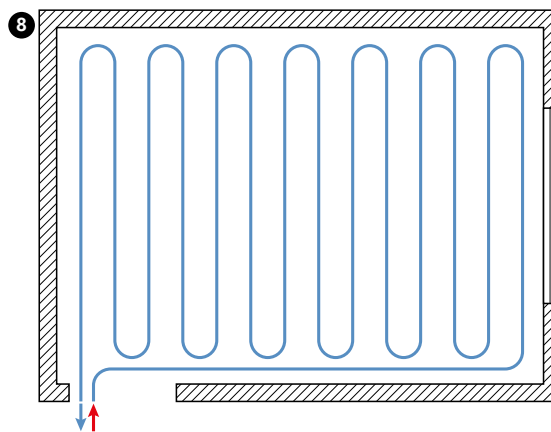
Спиралният модел осигурява най-равномерното разпределение на температурата на нагревателната повърхност, тъй като захранващите и връщащите тръби са разположени един до друг последователно. При последователния модел температурата на в началото е най-висока на серпентината, последващата серийна температура на серпентината, поради охлаждането, става все по-ниска, също така температурата на нагревателната повърхност намалява линейно. Следователно серпентината в началото на последователния модел трябва да бъде разположена близо до преградите с най-високи топлинни загуби (външни стени, прозорци, тераси).

Обратното е вярно за функцията за охлаждане, използваща подова повърхност и контури, разположени в сериен модел.

Изборът на метода на полагането на тръби не влияе на топлоотдаването на нагревната повърхност, но има решаваща роля в разпределението на температурата в помещението.

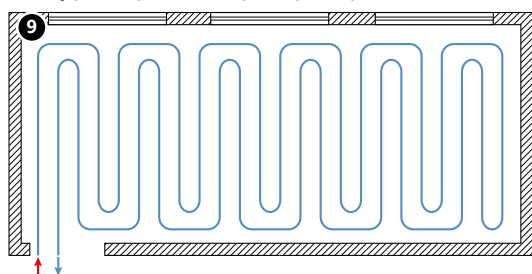


Фиг. 7. Подов отоплителен/охлаждащ кръг – спирално полагане.

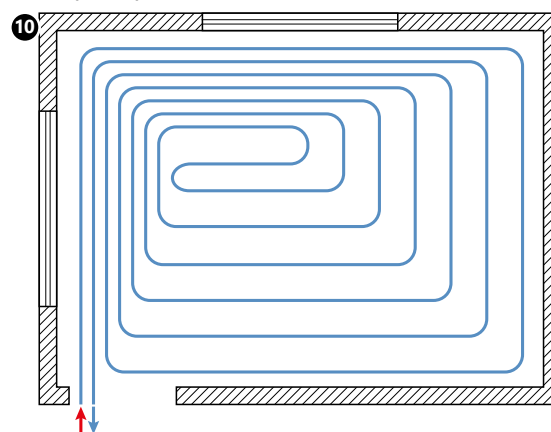


Фиг. 8. Подов отоплителен/охлаждащ кръг – последователно полагане.

Възможно е и комбинирано навиване на тръбите (спирално и последователно) (Фиг. 9), което осигурява равномерно разпределение на температурите, препоръчва се за по-дълги помещения.

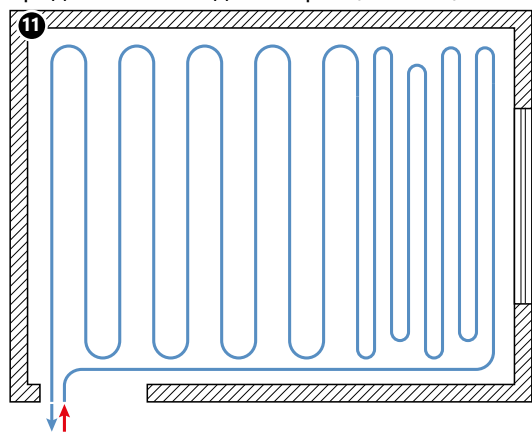


Фиг. 9. Подов отоплителен/охлаждащ кръг – комбинирано полагане: двоен меандър.

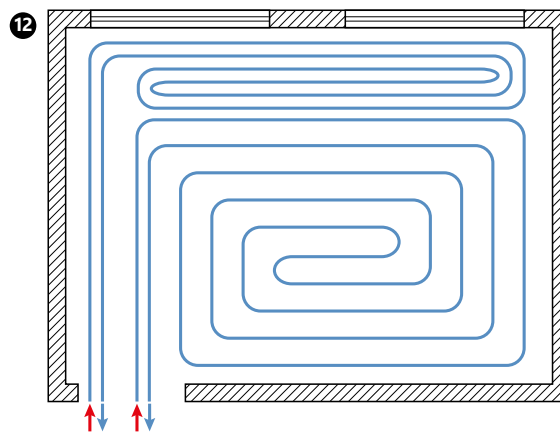


Фиг. 10. Подов отоплителен/охлаждащ кръг – спирално полагане, в периферната зона е положена една спирала, по продължение на външните стени или повърхност с големи прозорци.

Ако в помещението има места с изключително високи топлинни загуби, напр. големи отвори за прозорци и тераси, в близост до тях може да се намали разстоянието между извивките на тръби, за да се образува перифертна зона (Фиг. 10, Фиг. 11, Фиг. 12). Стандартната ширина на такава зона е 1 м с допустима температура на пода 31 °С за сухи помещения и 35 °С за мокри помещения и бани. Кръговете на периферната зона могат да бъдат интегрирани със стандартните кръгове на нагревната повърхност с общото захранване и връщане (Фиг. 12, Фиг. 11), те могат също така да представляват отделен кръг (Фиг. 12).



Фиг. 11. Подов отоплителен/охлаждащ кръг – последователно полагане, в периферната зона, по продължение на външните стени или повърхности с големи прозорци е положена една извивка.



Фиг. 12. . Подов отоплителен/охлаждащ кръг – спирално полагане, в периферната зона, по продължение на външните стени или повърхности с големи прозорци е положена отделна спирала.

При полагането на отоплителните кръгове се избягват местата с постоянно оборудване на помещенията (кухненски шкафове, вани, големи гардероби и др.).

Важен параметър на нагревната повърхност е разстоянието между нагревните тръби в кръга. Той определя размера на топлинния поток, предаван от нагревната повърхност, влияе върху равномерното топлинното разпределение върху подовата повърхност и усещането за комфорт на потребителя.

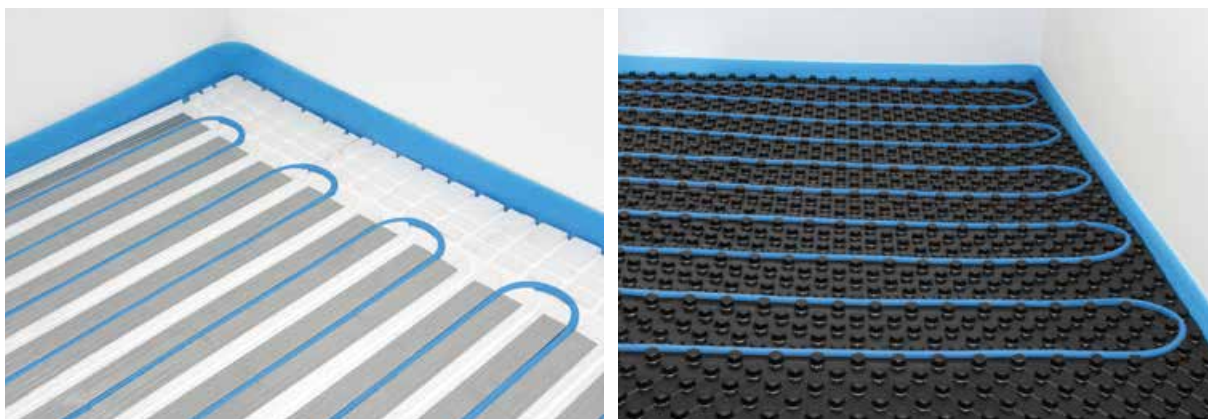
Стандартните разстояния между тръбите варират от 10, 15, 20, 25 и 30 cm. По-големи разстояния при типични области на приложение не се правят, заради появата на усещане на топли и студени зони по пода. В Системата KAN-therm се използват и нестандартни разстояния, но те са вследствие на конструкцията на плочи с интегрирани тръби (16,7; 25 или 33,3 cm за TBS).

По време на полагане на тръбите (особено при последователно навиване) с определено разстояние, важно е да се запази радиусът на огъване на тръбите. При малко разстояние, за да се запази както разстоянието, така и допустимия радиус на огъване, извивката трябва да бъде оформена под формата на буквата "омега".

## 2.3 Разделителни фуги и ленти при повърхностно отопление

За предотвратяване на негативни ефекти от линейни термични разширения в нагревните повърхности се прилагат разделителни или дилатационни решения – периферни дилатационни ленти и дилатационни жлебове/фуги/.

В допълнение към основната функция свързана с топлинните разширения на нагревните плочи, изолацията на дилатационните фуги също изпълнява функцията на термична и звукова изолация, разделяща плочите от други перпендикулярни преградни стени.



Фиг. 13. Пример за периферна изолация – подово отопление KAN-therm.

С периферната дилатационна лента се отделят всички места на съединяване (да се поддържа мин. 5 mm) на нагревната повърхност и вертикални стени, колони, и др. Дилатационно разделение се прави и по цялата дължина на прагове за врати.

Като периферна изолация се препоръчва използване на периферна изолационна лента KAN-therm от полиетиленова пяна с размер  $8 \times 150$  mm, с фолио PE, което предпазва от влагата на мократа замазка. Лентата се полага в периферията на нагревната повърхност, над височината на планираната подова настилка, а после се отрязва на подходяща височина (наравно със замазката, при еластични подови покрития).

**Разделянето на отоплителни полета с дилатационни фуги се предвижда в следните случаи:**

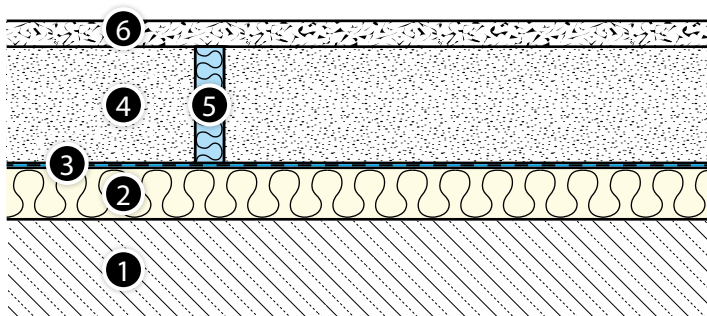
- Повърхността на нагревната повърхност е по-голяма от  $40 \text{ m}^2$ .
- Съотношението на дължините и ширините на повърхността е по-голямо от 2:1.
- Дължината на повърхността е по-голяма от 8 m.
- повърхността има друга, неправоеъгълна форма (например. тип L, Z и др.).
- Нагревната повърхност се покрива от различни подови настилки.



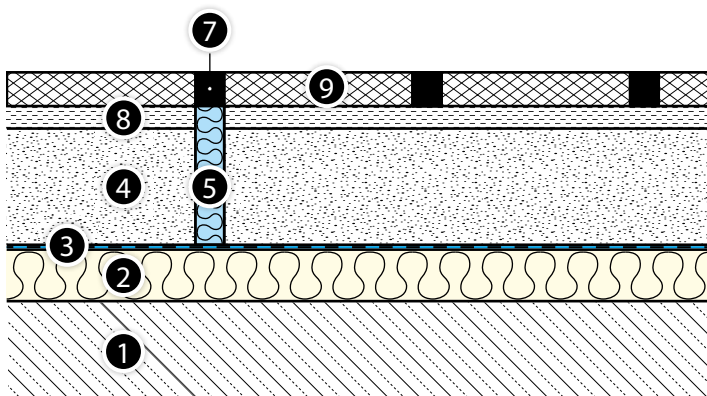
Фиг. 14. Разделяне на нагревните плочи с дилатационни фуги

Разделянето трябва да бъде предвидено в техническия проект.

Фугата (с минимална ширина 5 mm) трябва да разделя замазката от съседната нагревателна повърхност по цялата дебелина, започвайки от термоизолационния слой до подовата настилка. За изработката на фугите, се използват дилатационни профили KAN-therm, със жлебове за залепване на периферната лента към повърхността на изолацията.



Фиг. 15. Структура на дилатационна фуга при подово покритие - мека настилка.



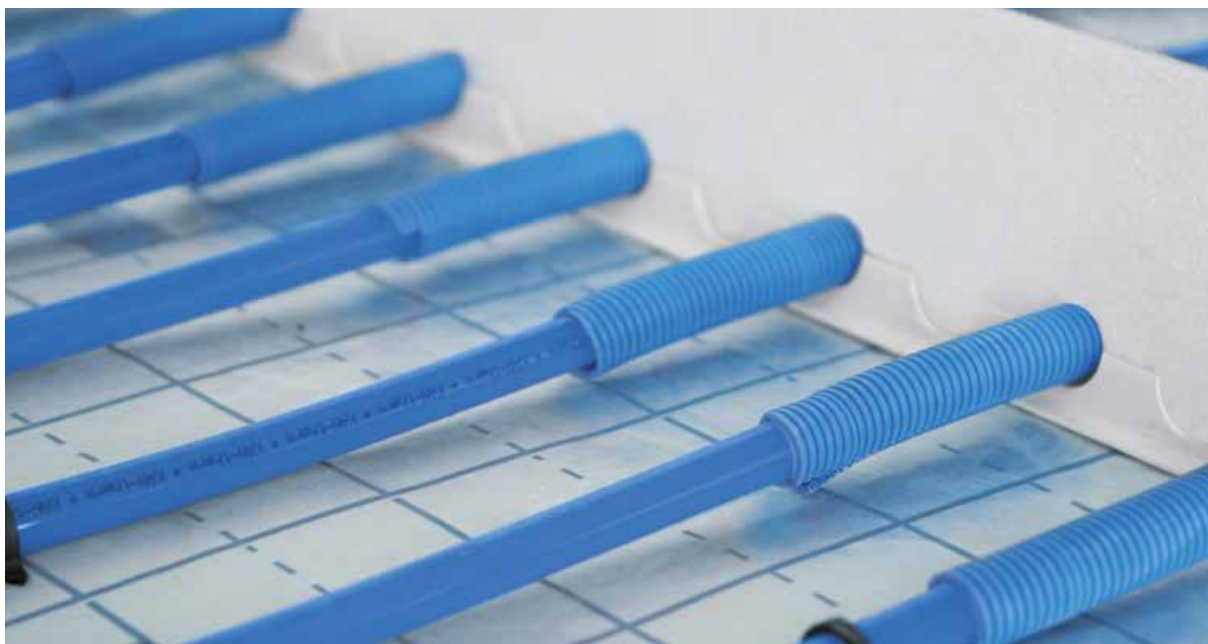
Фиг. 16. Структура на дилатационна фуга при подово покритие каменна настилка

1. Стоманобетонен слой
2. Топлинно-акустична изолация
3. предпазно фолио
4. Замазка/специална за подово/
5. дилатационна фуга
6. Мека подова настилка Напр. мокет
7. Фуга
8. Лепяща смес
9. Каменна настилка

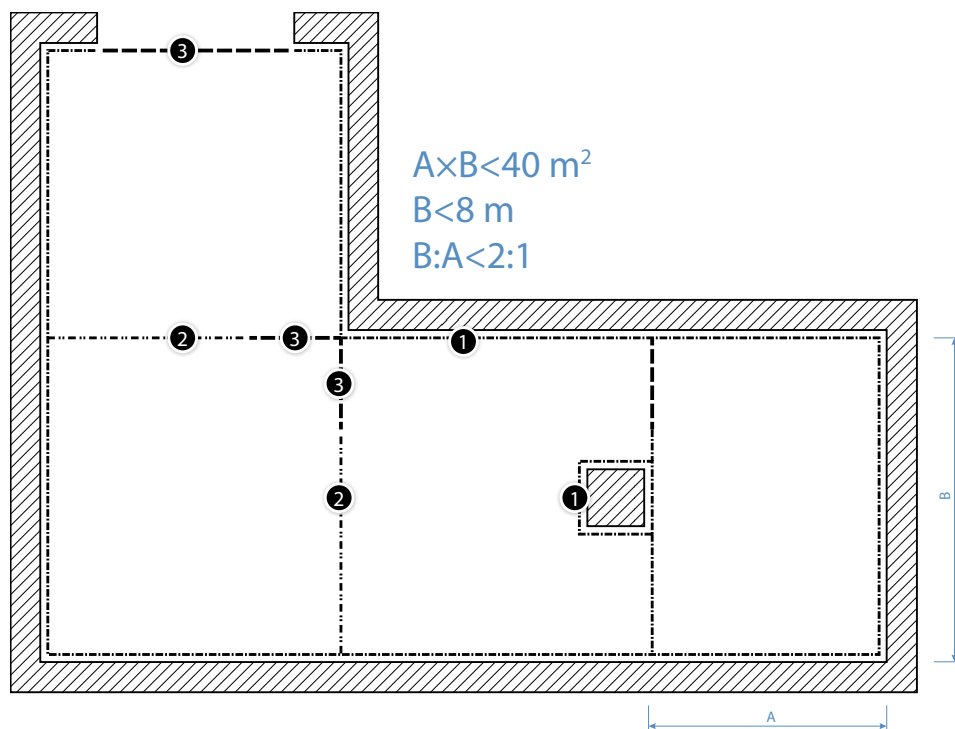


В случай на подови настилки от керамични и каменни плочки, разделянето на нагревните повърхности трябва да се адаптира към техния размер и разположение в етапа на проектиране така, че фугите между плочките да са точно над дилатационната фуга. Фугите в тези места трябва да бъдат направени от трайно гъвкав и устойчив на високи температури материал.

Тръбите от отоплителните кръгове не могат да се намират в дилатационни фуги. Преминаващите през местата на фугите, захранващи тръбопроводи, трябва да са предпазени от повреждане. Те се поставят в специални дилатационни профили състоящи се от дилатационна лента (от пяна PE), профилна шина и гофрирани тръби с дължина 40 cm (краищата на гофрираните тръби трябва да се предпазят от навлизане на замазката).

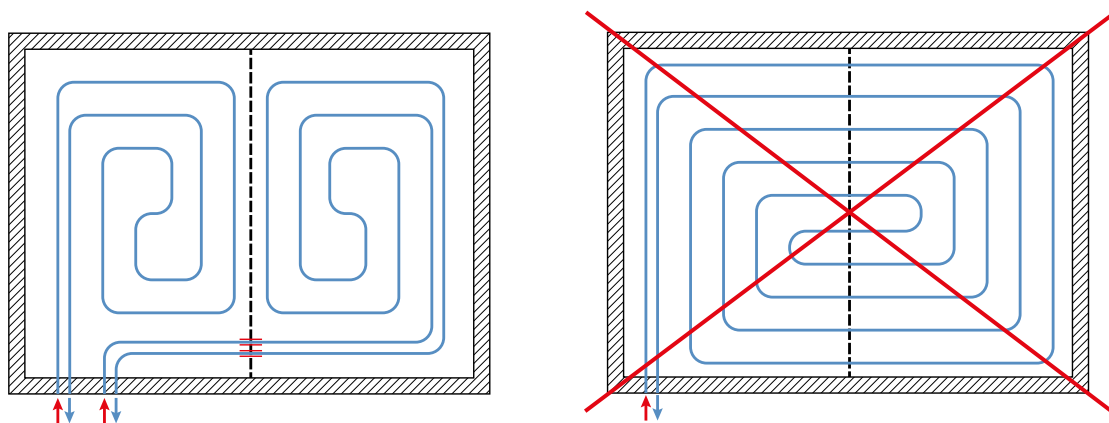


Фиг. 17. Дилатационен профил – начин на полагане на преминаващи тръби



Фиг. 18. Принципи за извършване на дилатация на нагревната повърхност в подово отопление

1. Периферни дилатации- периферна лента с фолио
2. Дилатация на нагревните плочки/дилатационен профил/
3. Дилатации за преминаващи тръби



Фиг. 19. Правилно и неправилно разделяне на нагревната повърхност с дилатационна фуга

## 2.4 Замазки при отопление и охлаждане

**Замазката в повърхностното отопление/охлаждане изпълнява две функции:**

- Като конструктивен елемент, приемащ механични напрежения вследствие на експлоатационни натоварвания и приемащ напрежения от термични разширения (на замазката и на тръбите)
- Като слой на подово покритие, който отдава топлина или хлад в помещението.

В конструкцията на нагревната повърхност тип А (съгласно EN 1264) изградена по „мокър“ метод, замазката се полага под формата на саморазливна замазка на базата на циментова или гипсова (анхидритна) смес. В конструкцията тип В самата нагревната плоскост е под формата на суха замазка.

И в двата случая нагревната повърхност трайно трябва да е отделена от конструктивните елементи на сградата с дилатационна фуга, образувайки т.нар. „плаващ под“.

При изграждане на подово отопление могат да се използват всички видове замазки, използвани в строителството. Независимо от вида на замазката, всяка от тях трябва да има подходяща дебелина, за да се гарантира издръжливостта на предполагаемото механично натоварване, тя трябва да се характеризира с ниска поръзност и добра топлопроводимост, както и трябва да е пластична по време на полагане, позволявайки пълен контакт на замазката с нагревателни тръби.

**Общи правила при полагането и грижи за замазки:**

- трябва да се обозначат комуникационни трасета, например чрез поставяне на дъски за да се предпазят от механични повреди по време на строителните работи,
- Преди полагането на замазката трябва да се извърши проба за херметичност на отоплителните кръгове и да се подпишат съответните протоколи **стр. 123**),
- във фазата на полагане на замазката, тръбите трябва да се държат под налягане min 3 bar (препоръчва се 6 bar),
- в помещението, където се полага замазката, температурата на въздуха не трябва да е по-ниска от 5 °C,
- замазката трябва да се пази от внезапни промени на външната среда (течения, валежи, излагане на слънце),
- да се осигурят условия за правилно изграждане на нагревните плочи, с необходимите дилатации,
- топлоизолационните плоскости и дилатационните фуги трябва да се предпазят от проникването на замазката,
- нагревната повърхност не може да има контакт с конструктивните елементи на сградата,
- да се осигурят правилни условия за грижата и нагряването на нагревната повърхност в съответствие с указанията и процедурите, описани в “Протокол на заграване на замазката”,
- преди полагането на подови настилки, да се провери влажността на замазката (раздел: Подови настилки, **стр. 23**),
- В нежилищни сгради, където експлоатационното натоварване е по-голямо- видът и дебелината на замазката трябва да се консултира с архитекта на сградата.

## 2.5 Циментови замазки

Циментовата замазка трябва да има пластична консистенция при полагане. Температурата на околната среда не трябва да бъде по-ниска от 5 °С, а положеният слой замазка се втвърдява минимум 3 дни при минимална температура от 5 °С. През следващите 7 дни замазката трябва да бъде защитена срещу внезапни промени в условията на околната среда (течения, слънчева светлина) и тежки натоварвания.

За типичните за жилищното строителство циментови замазки с параметри: якост на натиск 20 N/mm<sup>2</sup> (клас C20) и якост на огъване 4 N/mm<sup>2</sup> (клас F4), дебелината на замазката от над горната част на тръбите не трябва да е по-малка от 45 mm (приблизително 65 mm от горната част на термоизолацията).

Допуска се използването на фабрични замазки, което позволява да се получи по-малка дебелина при запазването на горните параметри за якост, благодарение на използването на специални добавки (химични вещества или влакна).

При използването на готови или нестандартни замазки, трябва да се спазват инструкциите на производителя.

При самостоятелно приготвяне на сместа за замазка на базата на цимент, към нея трябва да се добави модифицираща смес ВЕТOKAN, подобряваща свойствата ѝ чрез:

- намаляване на количество добавена вода,
- увеличение на еластичността на самата смес,
- подобряване на хидрофобността на замазката,
- намаляване на свиването на бетонната плоча,
- подобряване на топлопроводимостта на замазката с около 20%,
- увеличаване на якостта на готовата замазка,
- намаляване на корозията на стоманата.



Фиг. 20. Модифицираща смес ВЕТOKAN и ВЕТOKANPlus

Благодарение на използването на добавката ВЕТOKAN Plus е възможна редукция на дебелината на замазката до 2,5 cm над горната част на тръбите (4,5 cm от горната част на термоизолацията).



### Внимание

Преди използването на добавки ВЕТOKAN трябва да се прочете инструкцията за употреба.



### Приготвяне на стандартен разтвор за замазка с обща дебелина 6,5 cm с използване на добавка за бетон ВЕТOKAN

Използва се в количество 0,25 – 0,6% от общата маса на цимента (обикновено 200 ml на 50 kg цимент) заедно с водата и баластрата.

#### **Съдържание на замазката:**

- цимент СЕМ1 32.5 R (съгл. EN 197 – 1:2011) – 50 kg,
- баластра (60% пясък с грануляция до 4 mm и 40% чакъл с грануляция 4 – 8 mm) - 225 kg
- вода 16 - 18 l,
- ВЕТОКАН 0.2 kg (~0,4% от теглото на цимента).

#### **Последователност при добавяне на съставките:**

- вода (10 l) > ВЕТОКАН (0,2 l) > баластра (50 kg, приблизително 30 l) > цимент (50 kg) > баластра (175 kg, приблизително 110 l) > вода (6 – 9 l)



#### **Приготвяне на стандартен разтвор за замазка с обща дебелина 4,5 cm с използване на добавка за бетон ВЕТОКАН Plus**

При дебелина на нагревната повърхност 4,5 cm среден разход на добавката ВЕТОКАН Plus е 10 kg на 7,5 m<sup>2</sup> под (30 – 35 kg на 1 m<sup>3</sup>) бетон.

#### **Съдържание на замазката:**

- цимент СЕМ1 32.5 R (съгл. стандарт EN 197 – 1:2011) – 50 kg,
- баластра (60% пясък с грануляция до 4 mm и 40% чакъл с грануляция 4 – 8 mm) – 225 kg,
- вода 8 – 10 l,
- ВЕТОКАН Plus 5 kg (~10% от теглото на цимента).

#### **Последователност при добавяне на съставките:**

- баластра (50 kg приблизително 30 l) > цимент (50 kg) > вода (8 l) > ВЕТОКАН (5 kg) > баластра (175 kg, приблизително 110 l) > вода (за да се получи пластична консистенция).

Времето за свързване на циментовата замазка е 21 - 28 дни, след това вече може да се включи отоплението. Предварителното нагряване на замазката се извършва при температура около 20°C в продължение на 3 дни и след това при максимална работна температура на инсталацията за още 4 дни. Върху така подготвения под могат да се полагат керамични и каменни подови настилки.

Ако проектираните подови покрития (напр. ламинат, паркет) налагат необходимост от получаване на ниска влажност на замазката, тя трябва да се изсуши. Процесът може да започне след 28 дни от момента на поставяне на замазката при температура на топлоносителя - 25 °C. След това тя се повишава на всеки 24 часа с 10 °C, докато достигне 55 °C. Тази температура за задържа дотогава, докато пода достигне желаната влажност.

Подготовката и загреването на замазката трябва да се извършват в съответствие с процедурата, описана в "Протокола за загаряне на замазката".

### **Анхидритни замазки (гипсови)**

Анхидритната замазка обикновено има течна консистенция. При полагането и температурата на околната среда не трябва да бъде по-ниска от 5 °C, а излятият слой замазка се втвърдява минимум 2 дни при минимална температура от 5 °C. За следващите 5 дни, замазката трябва да бъде защитена срещу внезапни промени в условията на околната среда (течения, слънчева светлина) и високи натоварвания.

Гипсовата замазка е чувствителна към влагата, трябва да бъде защитена от нея, както по време на изпитването, така и по време на експлоатацията.

Процедурата за полагане и грижите за анхидритна замазка трябва да се извършват стриктно според препоръките на производителя.



## Подсилване на замазката

При типични приложения (напр. жилищно строителство) не е необходимо подсилване на подовата замазка.

В случай на очаквани по-високи експлоатационни натоварвания, трябва да се използват замазки с по-високи класове на якост (като се вземат предвид и механичните свойства на топлоизолацията).

Използването на армировка в подовите отоплителни замазки няма значително въздействие върху здравината на пода, но може да ограничи размерите на разширителите фуги. За подсилване на замазката могат да се използват подходящи влакна в добавките или мрежа от фибростъкло или стоманена тел. KAN предлага удобно използване на фибростъклена мрежа с отвори 13 × 13 мм. Мрежата трябва да се постави върху тръбите в горната част на слоя на замазката. Подсилването на мрежата трябва да бъде прекъснато в зоната на дилатационните фуги.

## 2.6 Подови настилки в повърхностно отопление KAN-therm

При повърхностно отопление/охлаждане KAN-therm могат да се използват различни видове подови настилки. Въпреки това, поради голямото им влияние върху топлинната ефективност на нагревната повърхност, трябва да се използват материали с ниско термично съпротивление. Предполага се, че тази стойност (за подови покрития и свързващ слой) не трябва да бъде по-голяма от  $R = 0.15 \text{ m}^2 \times \text{K/W}$ .

Ако типът на облицовката не може да бъде определен точно в етапа на проектиране, за изчисления може да се използва стойността  $R = 0.10 \text{ m}^2 \times \text{K/W}$ .

В проекта за подово отопление трябва да се вземе предвид вида на подовата настилка върху нагревната повърхност, тъй като този слой определя отделянето на топлина в помещението и влияе върху повърхностната температура на пода.

Топлинната ефективност отделните системи за повърхностно отопление KAN-therm, отчитайки предполагаемото термично съпротивление на подовите настилки, са дадени в отделни таблици, приложени към наръчника.

Таб. 1. Примерни ориентировъчни стойности на топлинни съпротивления и топлопроводимост на различни подови настилки

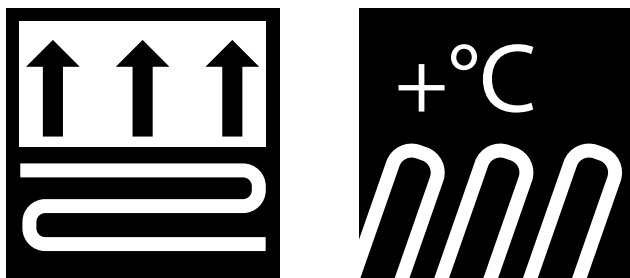
Материал на подовата настилка	Топлопроводимост $\lambda$ [W/m × K]	Дебелина [mm]	Топлинно съпротивление $R_{\lambda,B}$ [m <sup>2</sup> K/W]
Керамични плочки	1,05	6	0,0057
Мрамор	2,1	12	0,0057
Каменни плочи	1,2	12	0,010
Меки подови настилки/ мокет	–	–	0,07– 0,17
Линолеум PVC	0,20	2,0	0,010
Дъбов паркет/тип мозайка/	0,21	8,0	0,038
Дъбов паркет /дъски/	0,21	16,0	0,076
Ламиниран паркет	0,17	9	0,053

За изчисления с достатъчна точност могат да се приемат стойности на топлинното съпротивление (със слой лепило)  $R_{\lambda,B}$  [m<sup>2</sup> K/W]:

- керамика, камък: 0,02,
- PVC настилки: 0,05,
- Паркет с дебелина до 10 mm, мокет с дебелина до 6 mm: 0,10,
- Паркет с дебелина до 15 mm, мокет с дебелина до до 10 mm, ламиниран паркет с подложка: 0,15.

## Общи изисквания

Всички видове подови настилки, полагани върху нагревните плоскости, както и използваните лепила, при нагриване не трябва да излъчват вредни за човека субстанции и за това трябва да имат специални обозначения на опаковката – за ползване при подово отопление. Тези материали, а по специално лепилата са изложени на високи температури, превишаващи 40 °С.



Фиг. 21. Примерни обозначения на опаковки материали предназначени за подово отопление.

Всички подови настилки, особено еластичните от изкуствени материали (линолеум), трябва да са залепени по цялата повърхност, без мехури, които могат да увеличат топлинното съпротивление на настилка.

Възможно е и да се полагат настилки, несвързани с мазилката - за тях се използват специални подложки за подово отопление.

Полагането на външната част на подовите настилки се прави след предварително нагриване на мазилката, при температура 18 – 20 °С. Преди полагането трябва да се провери и влажността на въздуха. Максималното влагосъдържание в мазилките е дадено в следващите таблици. Всяко полагане на подовите настилки се извършва съгласно препоръките на производителите.

## Керамични и каменни настилки

Заради различното топлинното разширение на подовите настилки и пода, адхезивните разтвори за лепене и фугиращи смеси трябва да имат достатъчна якост и гъвкавост. Фугите трябва да се припокриват със дилатационните жлебове на нагревните повърхности.

## Мокети

При тази подова настилка се изисква, температурата на топлоносителя да е по висока. Трябва да имат означение на опаковката за възможност за използване в подово отопление. Трябва да се залепват на цялата повърхност.

## Дървени настилки

Влажността на паркета по време на полагане не може да бъде по-голяма от 8 - 9%. Паркетът трябва да се полага върху замазка с температура в диапазона 15 - 18 °С. Препоръчва се максимална експлоатационна температура на работната повърхност от 29 °С, препоръчва се избягване на поставянето на паркет върху периферните зони.

Таб. 2. Максимално допустимо влагосъдържание в замазки /отопление/ [%]

Вид на подова настилка	Циментова замазка	Анхидритна замазка
Текстилна и еластична настилка	1,8	0,3
Дървен паркет	1,8	0,3
Ламиниран паркет	1,8	0,3
Керамични плочи или плочки от естествен камък или бетон	2,0	0,3

Влажността на основата на подовата настилка трябва да се измерва най-малко на 3 места за стая (или за всяка площ до 200 m<sup>2</sup>).

## 3 KAN-therm СИСТЕМИ ЗА ПОДОВО ОТОПЛЕНИЕ И ОХЛАЖДАНЕ

### 3.1 Система KAN-therm Tacker

Конструкцията на нагревната повърхност, състояща се от термоизолационни плочи KAN-therm Tacker се причислява към подови отопления (съгласно EN 1264) ТИП А, изградени по „мокър“ метод. Отоплителните тръби се закрепват към изолацията с помощта на пластмасови клипси, а после се заливат с течна замазка. След периода на втвърдяване, а след това и на постепенното нагряване, върху замазката се полага подова настилка.



#### Приложение

Подово отопление (или охлаждане) в жилищно и общо строителство.

#### Предимства

- бърз монтаж с използването на Tacker - инструмент за закрепване на клипси върху изолацията,
- богат избор на термоизолационни плочи,
- възможност за монтиране на тръби на различно разстояние и под различни форми (спирала или меандър),
- закрепване на отоплителните тръби с ръчен или механичен инструмент,
- възможност за монтаж в подове, подлагани на големи експлоатационни натоварвания.

Tab. 3. KAN-therm термални изолации при подово отопление/охлаждане

KAN-therm Tacker

Дебелина на изолацията [mm]	EPS 100			EPS 200	EPS T-30
	20	30	50	30	35-3
Размери при ползване ширина x дължина [mm]	1000 x 10000	1000 x 10000	1000 x 5000	1000 x 10000	1000 x 10000
Повърхност [m <sup>2</sup> /ролка]	10	10	5	10	10
Коефициент на топлопроводимост λ [W/(m x K)]	0,038	0,038	0,038	0,036	0,045
Топлинно съпротивление R <sub>λ</sub> [m <sup>2</sup> K/W]	0,53	0,79	1,32	0,83	0,67
Звукопоглъщане dB	—	—	—	—	29
Макс. натоварване kg/m <sup>2</sup> (kN/m <sup>2</sup> )	3000 (30)	3000 (30)	3000 (30)	6000 (60)	400 (4)

Tab. 4. Система KAN-therm Tacker – минимални изисквания за дебелина съгласно EN 1264

Изолация Tacker с дебелина А	Допълнителна изолация с дебелина В	Общо съпротивление на изолацията R[m <sup>2</sup> K/W]	Обща дебелина на изолацията С [mm]
<b>Изисквана дебелина на изолацията върху конструктивна плоча над отопляемото помещение R<sub>λ</sub>=0,75 [m<sup>2</sup>K/W] (Фиг. 22 или Фиг. 23)</b>			
Tacker EPS100 30 mm	—	0,79	30
Tacker EPS200 30 mm	—	0,83	30
Tacker EPS100 20 mm	стиропор EPS100 20 mm	1,06	40
<b>Изисквана дебелина на изолацията върху конструктивна плоча над отопляемото помещение към ниска температура а също така дебелина на изолацията върху конструктивна плоча над неотопляемото помещение или върху почвата R<sub>λ</sub>=1.25 [m<sup>2</sup>K/W] [m<sup>2</sup>K/W] (Фиг. 23 или Фиг. 24)</b>			
Tacker EPS100 50 mm	—	1,32	50
Tacker EPS100 30 mm	стиропор EPS100 20 mm	1,32	50
Tacker EPS100 20 mm	стиропор EPS100 40 mm	1,58	60
Tacker EPS200 30 mm	стиропор EPS100 20 mm	1,30	50
<b>Изисквана дебелина на изолацията в случай на контакт с външния въздух с температура (T<sub>z</sub> ≥ 0 °C) R<sub>λ</sub>=1.25 [m<sup>2</sup>K/W] (Фиг. 23)</b>			
Tacker EPS100 50 mm	—	1,32	50
Tacker EPS100 30 mm	стиропор EPS100 20 mm	1,32	50
Tacker EPS100 20 mm	стиропор EPS100 40 mm	1,58	60
Tacker EPS200 30 mm	стиропор EPS100 20 mm	1,36	50
<b>Изисквана дебелина на изолацията в случай на контакт с външния въздух с температура (0°C &gt; T<sub>z</sub> ≥ -5°C) R<sub>λ</sub>=1.50 [m<sup>2</sup>K/W] (Фиг. 23)</b>			
Tacker EPS100 50 mm	—	1,32	50
Tacker EPS100 30 mm	стиропор EPS100 20 mm	1,32	50
Tacker EPS100 20 mm	стиропор EPS100 40 mm	1,58	60
Tacker EPS200 30 mm	стиропор EPS100 20 mm	1,36	50
Tacker EPS200 30 mm	стиропор EPS100 40 mm	1,88	60
<b>Изисквана дебелина на изолацията в случай на контакт с външния въздух с температура (-5 °C ≥ T<sub>z</sub> ≥ -15 °C) R<sub>λ</sub>=2.00 [m<sup>2</sup>K/W] (Фиг. 23)</b>			
Tacker EPS100 50 mm	стиропор EPS100 30 mm	2,11	80
Tacker EPS100 30 mm	стиропор EPS100 50 mm	2,11	80
Tacker EPS100 20 mm	стиропор EPS100 70 mm	2,37	90
Tacker EPS200 30 mm	стиропор EPS100 50 mm	2,15	80



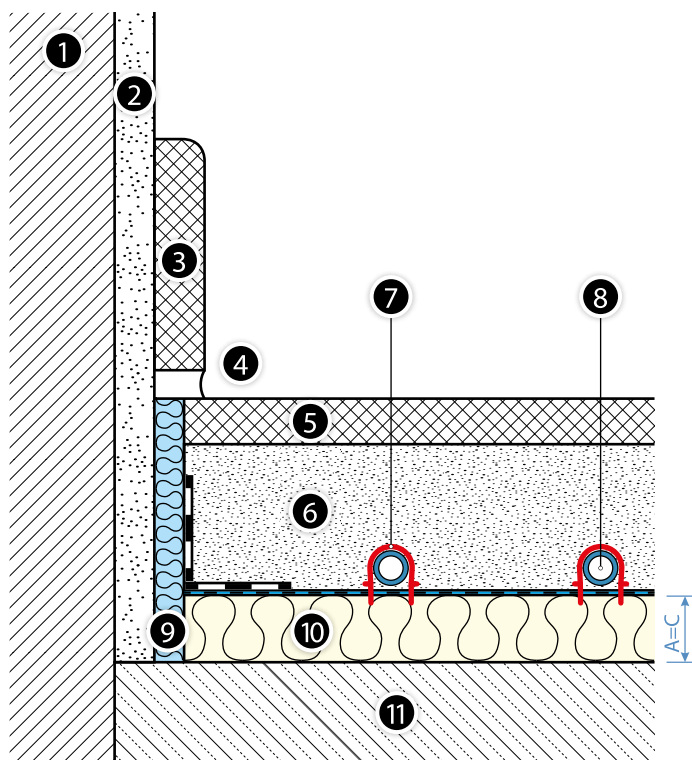
### Внимание

Стандартът EN 1264 определя минималните изисквания за дебелината на топлоизолацията. Освен това той се основава на температурата на околната среда в диапазона -5 °C ≥ T<sub>z</sub> ≥ -15 °C, докато при климатичните условия в някои региони температурата на околната среда може да попадне в друг диапазон.

Следователно, за да се осигурят условия за енергийна ефективност, стандартните изисквания или други национални насоки трябва да бъдат екстраполирани.

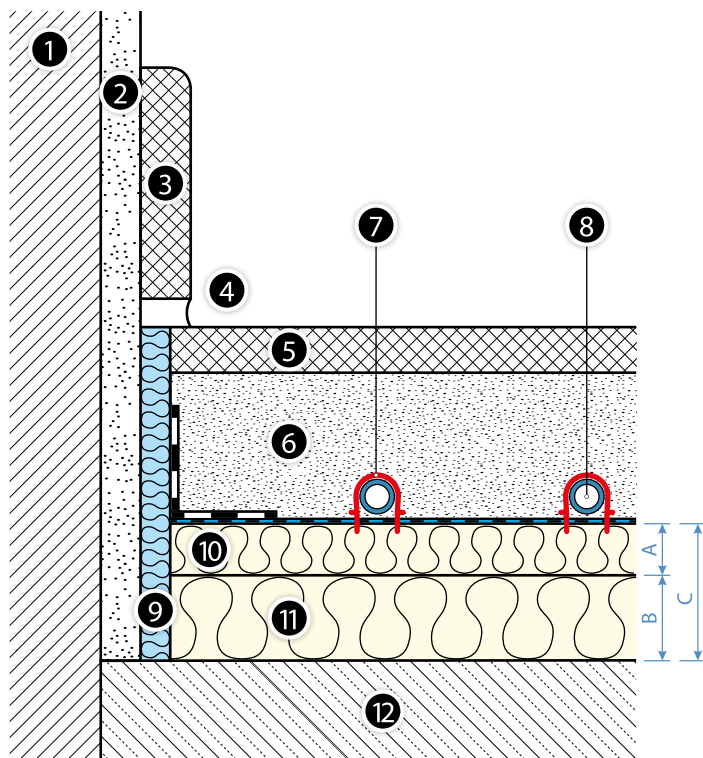


## Елементи на подова нагревна повърхност – система KAN-therm Tacker



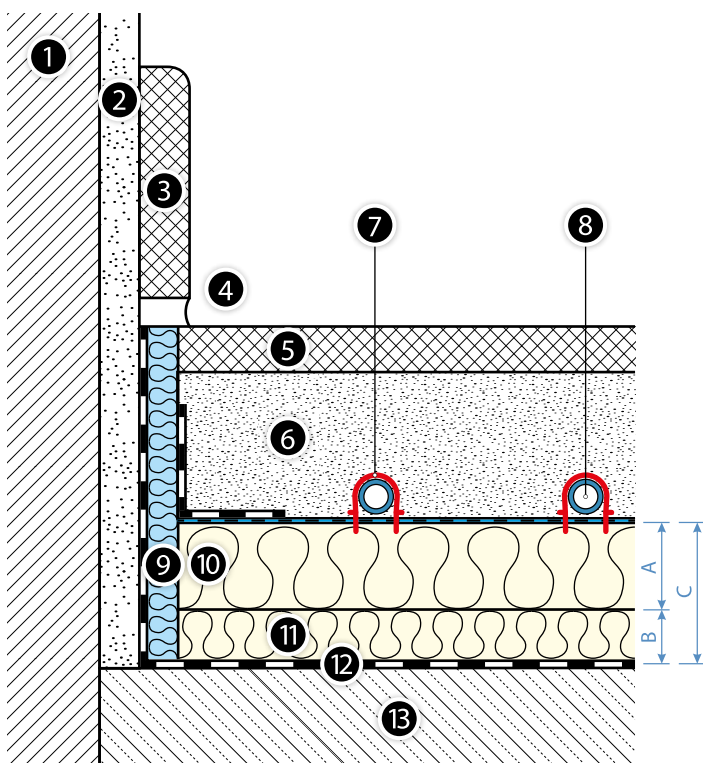
**Фиг. 22.** Структура на подова нагревна повърхност с KAN-therm Tacker върху конструктивна плоча над вътрешно помещение

1. Стена
2. Слой мазилка
3. Цокълче
4. Дилатационна фуга
5. Подова настилка
6. Замазка
7. Клипси за закрепване на тръби
8. Тръба KAN-therm
9. Периферна лента с предпазно фолио PE
10. Плоча KAN-therm Tacker с дебелина A, с rasterно фолио
11. Допълнителна плоча с дебелина B
12. Слой стоманобетон



**Фиг. 23.** Структура на подова нагревна повърхност с KAN-therm Tacker и допълнителна изолация върху конструктивна плоча над отопляемото вътрешно помещение и при контакт с външен въздух

1. Стена
2. Слой мазилка
3. Цокълче
4. Дилатационна фуга
5. Подова настилка
6. Замазка
7. Клипси за закрепване на тръби
8. Тръба KAN-therm
9. Периферна лента с предпазно фолио PE
10. Плоча KAN-therm Tacker с дебелина A, с rasterно фолио
11. Допълнителна плоча с дебелина B
12. Слой стоманобетон



**Фиг. 24.** Структура на подова нагревна повърхност с KAN-therm Tacker и допълнителна изолация и противовлажен слой върху конструктивна плоча над почва

1. Стена
2. Слой мазилка
3. Цокълче
4. Дилатационна фуга
5. Подова настилка
6. Замазка
7. клипси за закрепване на тръби
8. Тръба KAN-therm
9. Периферна лента с предпазно фолио PE
10. Плоча KAN-therm Tacker с дебелина A, с растрерно фолио
11. Допълнителна плоча с дебелина B
12. Противовлажна изолация/само при почвата/
13. Слой стоманобетон

- Периферна лента от разпенен полиетилен PE, с размери 8 × 150 mm,
- Термоизолационна стиропорна плоча с метализирано или ламинирано фолио KAN-therm Tacker EPS 100 (с дебелина 20, 30 и 50 mm),
- Термоизолационна стиропорна плоча с метализирано фолио KAN-therm Tacker EPS 200 (с дебелина 30 mm),
- Допълнителна термоизолация – стиропорни плочи EPS100, с дебелина 20, 30, 40 и 50 mm,
- Клипси за закрепване на тръби 14–20 mm,
- тиксо,
- KAN-therm система PEXC, PERT, PERT<sup>2</sup> и bluePERT тръби със слой EVOH и диаметър от 16 × 2, 16 × 2,2, 18 × 2, 20 × 2 и 20 × 2,8 или KAN-therm система PERTAL, PERTAL<sup>2</sup> и bluePERTAL тръби с алуминиев слой и диаметър 14 × 2, 16 × 2, 16 × 2,2, 20 × 2, 20 × 2,8,
- добавка за замазки.

**Таб. 5.** Приблизително изразходване на материали [количество/m<sup>2</sup>]

наименование	мярка	Количество при разстояние между тръбите [cm]				
		10	15	20	25	30
Тръби KAN-therm	m	10	6,3	5	4	3,3
клипси	бр.	17	12	11	9	8
тиксо	m	1	1	1	1	1
Изолация Tacker	m <sup>2</sup>	1	1	1	1	1
Допълнителна изолация (ако е нужна)	m <sup>2</sup>	1	1	1	1	1
Периферна лента 8×150 mm	m	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
Добавка ВЕТОKAN (за замазка с деб. 6,5 cm)	kg	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2



Таблицы за топлинно изчисляване на подово отопление и охлаждане, извършени в системата KAN-therm Tacker, са предоставени в отделни диаграми, приложени към това ръководство.



Фиг. 25. KAN-therm Tacker система за подово отопление/охлаждане.

## Насоки за монтаж

### Общи изисквания

Полагането на подово отопление/охлаждане трябва да бъде предшествано от монтаж на дограма (врати и прозорци) и завършване на шпакловката. Монтажните работи се правят при температура на въздуха над +5 °С. Ако подът се изгражда директно върху почвата, преди да се приложи звуковата и топлоизолацията трябва да бъде направена хидроизолация.

Преди полагането на подови изолационни плоскости, повърхността трябва да е суха, чиста и равна. Ако е необходимо, трябва да се премахнат замърсяванията и да се изравни разликата в нивото (саморазливаща замазка или нивелираща смес). Допустимите неравности на повърхност за подово отопление са:

Разстояния между измервателните точки [m]	Неравности [mm]	
	Мокър метод	Сухо строителство
0,1	5	2
1	8	4
4	12	10
10	15	12
15	20	15

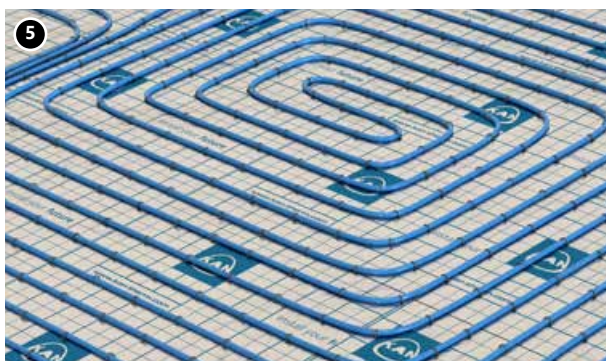
## Етапи на монтажа



1. Сглобяване на инсталационния шкаф и разпределител. Продължете стенната лента с обкантваща лента по стените, колоните, рамките и др.
2. При необходимост се полага акустична изолация или допълнителна топлоизолация върху цялата повърхност. Започнете монтажа на топлоизолацията KAN-therm Tacker с метализирано или ламинирано фолио по стената.



3. Следващите ленти върху изолацията трябва да бъдат положени около изпъкналите части от фолиото върху съседните плочи. Съседните изолационни ленти трябва да съответстват на линиите на мрежата. Контактните точки на всички ръбове трябва да бъдат запечатани с лепяща лента, докато напредва полагането на следващите ленти. Повърхностите в кухни, рамки трябва да бъдат допълнени с неизползваните части от топлоизолацията (като същевременно залепете контактните ръбове с лента). Поставете престилката от PE фолио, фиксирана към лентата за стена върху плочите Tacker и я залепете с лепяща лента.
4. Пристъпете към полагане на отоплителни тръби върху изолацията, като започнете от колектора. Сглобяването трябва да се прави от двама души. Тръбите могат да се полагат във всякаква конфигурация (сериен модел и спирален модел) с разстояние от 10–30 cm и стъпка от 5 cm, като се използва отпечатването върху фолиото, за да се подредят равномерно. Когато променят посоката, имайте предвид допустимия радиус на огъване на тръбата. Тръбите се монтират към изолацията с пластмасови скоби ръчно или с помощта на инструмент – Tacker, което значително ускорява работата. Тръбите в близост до колектора трябва да бъдат разположени в пластмасови криви. За да избегнете прегряване на замазката при претоварване на тръбите (близо до колектора), подредете ги в обшивни тръби или топлоизолация. При необходимост от разделяне на отоплителни плоскости с дилатация, на разделителната линия трябва да се монтира дилатационен профил със залепващ фланец. Транзитните тръби, преминаващи през профила, трябва да бъдат разположени в предпазни маншети с приблизителна дължина 40 cm.



5. Извършете изпитване под налягане на изтичане на подредени намотки в съответствие с правилата, приложими за повърхностно отопление (вижте раздел Формуляри за приемане). След теста, оставете тръбите под налягане (мин.3 бара).

Покрийте повърхността с подредени тръби със замазка с дебелина и параметри, предвидени в проекта. След свързването на замазката преминете към втвърдяване на замазката (отгряване) в съответствие с процедурата, описана в раздела Формуляри за приемане, и след това, след проверка на влажността на замазката, започнете подреждането на подовата настилка.



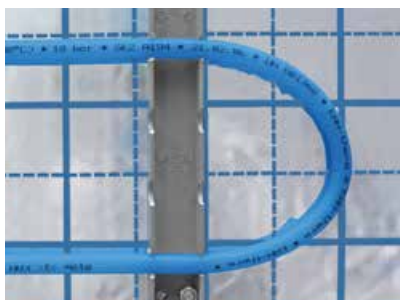
### 3.2 Система KAN-therm Rail

При „мокър“ метод на изграждане на нагревната/охладителна (тип А) системата KAN-therm Rail се различава от система KAN-therm Tacker по начина на закрепване на тръбите към термоизолацията. Тръби се разполагат върху топлоизолацията в пластмасови шини Rail, монтирани към изолацията с помощта на метални щифтове, дюбели или тиксо.

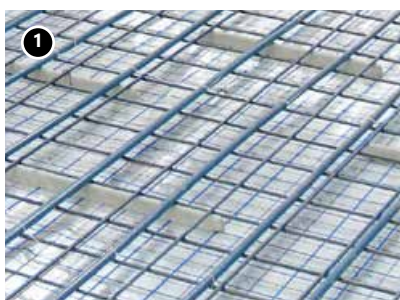
**Системата за закрепване на тръби KAN-therm Rail се прилага в:**

- конструкции на подово отопление и охлаждане, изпълнени по сух метод с въздушна междина, например системи за подово отопление, положени върху греди. Вижте раздел „Подово отопление на спортни зали в системата KAN-therm“.
- системи за отопление/охлаждане на външни повърхности, например трева на игрални полета или плоча за ледена пързалка (ленти за тръби с диаметър 18, 20 и 25 mm).

**! Елементи на системата – раздел „Системи за закрепване на тръби –повърхностно отопление/охлаждане KAN-therm“**



### 3.3 Система KAN-therm NET



KAN-therm NET е система от отоплителни тръби, монтирани върху различни видове повърхности (върху топлоизолация, върху земя, върху бетонна основа). Конструкцията на отоплителната (или охладителната) инсталация може да се различава в зависимост от положената топлоизолация (или липсата на такава) и от вида и дебелината на слоевете върху тръбите.

В системата KAN-therm NET тръбите са закрепят към повърхности с помощта на специална телена мрежа, с дебелина 3 mm и отвори 150 × 150 с помощта на специални пластмасови скоби и връзки за закрепване на тръбата към мрежата. Мрежата може да се полага върху системни изолации KAN-therm Tacker или върху стандартни изолационни плочи EPS с разпънато над тях влагоустойчиво фолио PE, закрепено към изолацията с помощта на пластмасови щифтове.

Елементите KAN-therm NET с успех могат да се прилагат за закрепване на тръби в монолитни конструкции, напр. в термоактивни повърхности и за полагане на тръби в отоплителни системи за външни площи, напр. комуникационни трасета.

**! Елементи на системата – раздел „Системи за закрепване на тръби –повърхностно отопление/охлаждане KAN-therm.“**

### 3.4 Система KAN-therm Profil

Конструкцията на подовата нагревна повърхност, състояща се от профилна изолация на система KAN-therm Profil, се причислява съгласно стандарт EN 1264 тип А, към подови отопления, изградени по "мокър" метод. Тръбите са закрепват чрез притискане между специалните профили на топлинната изолация (стиропор).



#### Приложение

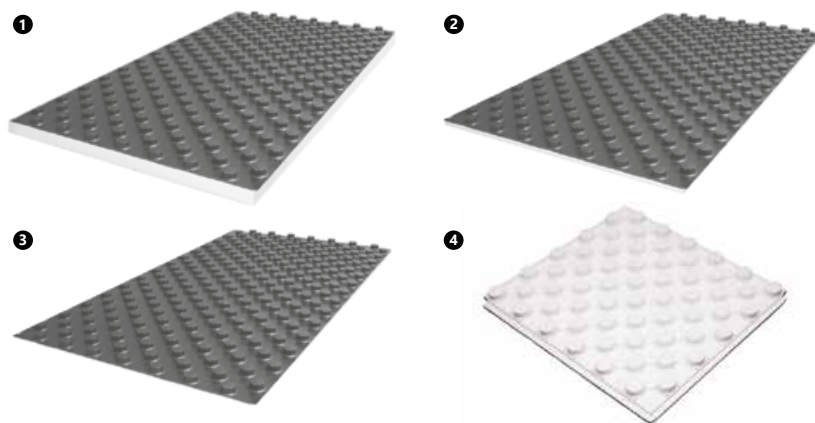
Подово отопление и охлаждане в жилищно и общо строителство.

#### Предимства

- Бърз монтаж, благодарение на лесното и бързо полагане на системната изолация и лесно закрепване на тръбите;
- По-малък разход на материал за замазка,
- Възможност за монтаж на тръбите с различна стъпка и форма (под формата на меандри или спирала),
- Сигурно закрепване на тръбите,
- Възможност за монтаж в подове изложени на големи натоварвания.

Таб. 6. Технически данни на термоизолацията

Дебелина [mm]	система KAN-therm Profil			
	Profil2 EPS 200 с фолио PS	Profil4 EPS 200 без фолио	Profil3 само фолио PS профилирана	Profil1 EPS T-24 С фолио PS
	11	20	1	30–2
Обща дебелина [mm]	32	47	20	51
Размери ширина × дължина [mm]	850 × 1450	1120 × 720	850 × 1450	850 × 1450
Размери при използване ширина × дължина [mm]	800 × 1400	1100 × 700	800 × 1400	800 × 1400
Използваема повърхност [m <sup>2</sup> /плоча]	1,12	0,77	1,12	1,12
Коефициент на топлопроводимост λ [W/(m × K)]	0,036	0,036	—	0,040
Топлинно съпротивление R <sub>λ</sub> [m <sup>2</sup> K/W]	0,31	0,56	—	0,75
звукопоглъщане dB	—	—	—	28
Макс. натоварвания kg/m <sup>2</sup> (kN/m <sup>2</sup> ) опционално	6000 (60)	6000 (60)	—	500 (5)



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

Tab. 7. Система KAN-therm Profil – минимални изисквания към дебелината на изолацията съгласно EN 1264

Изолация Profil С дебелина А/Ас*	Допълнителна изолация с дебелина В	Общо съпротивление на изолацията R[m <sup>2</sup> K/W]	Обща дебелина на изолацията С [mm]
<b>Изисквана дебелина на изолация върху конструктивна плоча над отопляемото помещение R<sub>λ</sub>=0.75 [m<sup>2</sup>K/W] (Фиг. 26 или Фиг. 27)</b>			
Profil1 30/50 mm	—	0,75	30
Profil2 11/31 mm	стиропор EPS100 20 mm	0,84	31
Profil4 20/47 mm	стиропор EPS200 20 mm	1,09	40
Profil3 0/20	стиропор EPS100 30 mm	0,79	30
<b>Изисквана дебелина на изолация върху конструктивна плоча над отопляемото помещение към по ниска температура а също така дебелина на изолацията върху конструктивна плоча над неотопляемото помещение или върху почвата R<sub>λ</sub>=1.25 [m<sup>2</sup>K/W] (Фиг. 26 или Фиг. 27)</b>			
Profil1 30/50 mm	стиропор EPS100 20 mm	1,28	50
Profil2 11/31 mm	стиропор EPS100 40 mm	1,36	51
Profil4 20/47 mm	стиропор EPS200 30 mm	1,35	50
Profil3 0/20	стиропор EPS100 50 mm	1,32	50
<b>Изисквана дебелина на изолацията в случай на контакт с външния въздух с температура (Tz ≥ 0°C) R<sub>λ</sub>=1.25 [m<sup>2</sup>K/W] (Фиг. 27)</b>			
Profil1 30/50 mm	стиропор EPS100 20 mm	1,28	50
Profil2 11/31 mm	стиропор EPS100 40 mm	1,36	51
Profil4 20/47 mm	стиропор EPS200 30 mm	1,35	50
Profil3 0/20	стиропор EPS100 50 mm	1,32	50
<b>Изисквана дебелина на изолацията в случай на контакт с външния въздух с температура (0°C &gt; Tz ≥? -5°C) R<sub>λ</sub>=1.50 [m<sup>2</sup>K/W] (Фиг. 27)</b>			
Profil1 30/50 mm	стиропор EPS100 30 mm	1,54	60
Profil2 11/31 mm	стиропор EPS100 50 mm	1,63	61
Profil4 20/47 mm	стиропор EPS200 40 mm	1,61	60
Profil3 0/20 mm	стиропор EPS100 60 mm	1,58	80
<b>Изисквана дебелина на изолацията в случай на контакт с външния въздух с температура (-5 °C ≥ Tz ≥ -15 °C) R<sub>λ</sub>=2.00 [m<sup>2</sup>K/W] (Фиг. 27)</b>			
Profil1 30/50 mm	стиропор EPS100 50 mm	2,07	80
Profil2 11/31 mm	стиропор EPS100 70 mm	2,15	81
Profil4 20/47 mm	стиропор EPS200 60 mm	2,14	80
Profil3 0/20 mm	стиропор EPS100 80 mm	2,11	100

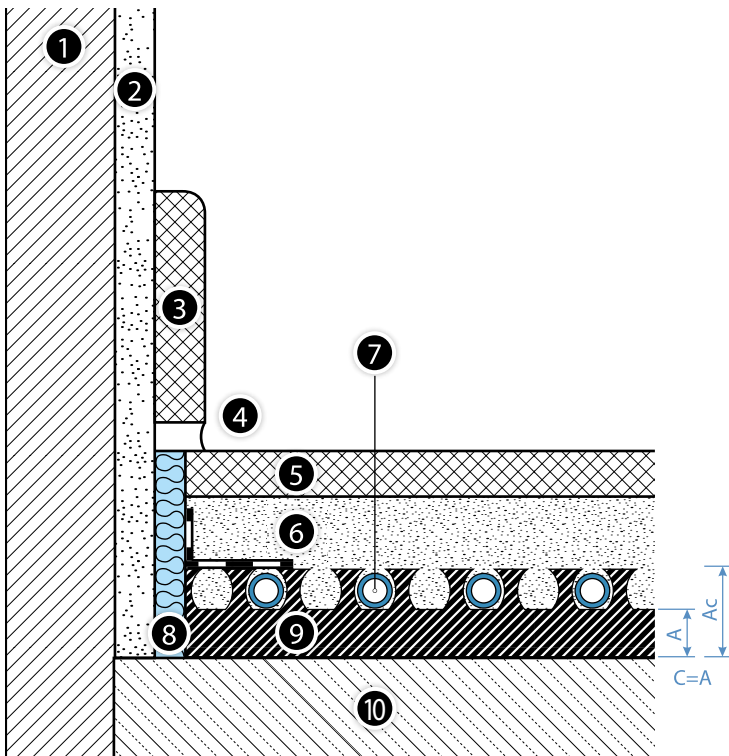
\*Ас – обща височина на изолацията Profil



## Note

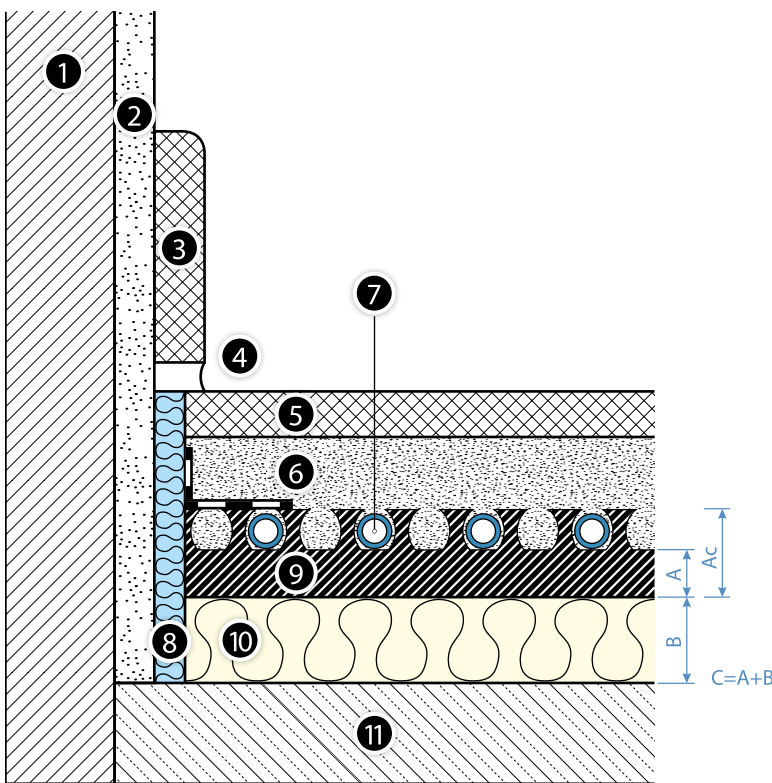
Стандартът EN 1264 определя минималните изисквания за дебелината на топлоизолацията. Освен това той се основава на температурата на околната среда в диапазона  $-5\text{ °C} \geq Tz \geq -15\text{ °C}$ , докато при климатичните условия в някои региони температурата на околната среда може да попада в друг диапазон.

Следователно, за да се осигурят условия за енергийна ефективност, стандартните изисквания трябва да бъдат екстраполирани.



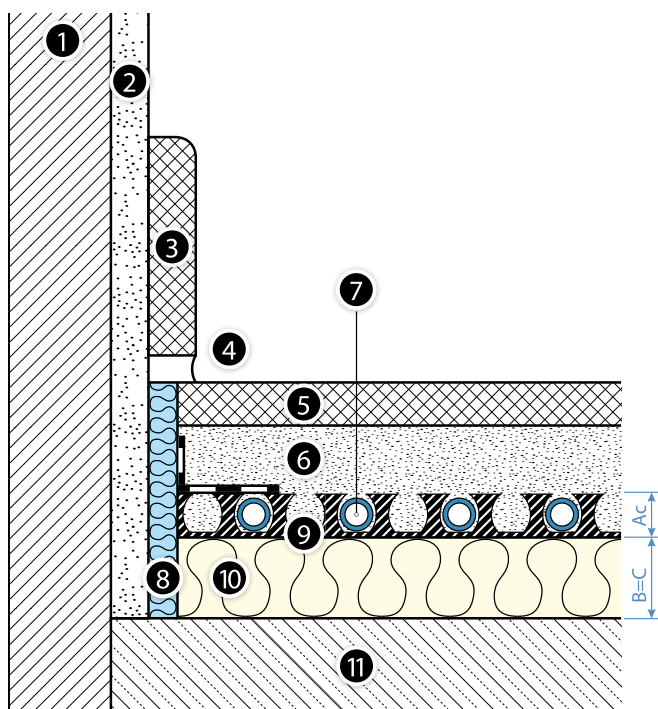
**Фиг. 26.** Подово отопление със системна плоскост KAN-therm Profil на тавана над вътрешно помещение.

1. Стена.
2. Гипсова мазилка.
3. Перваз за пода.
4. Арматурна връзка.
5. Подово покритие.
6. Замазка.
7. Тръба KAN-therm.
8. Лента за стена с PE защитна престилка.
9. Системна плоскост KAN-therm Profil с дебелина на изолацията A и обща височина Ac.
10. Бетонен таван.



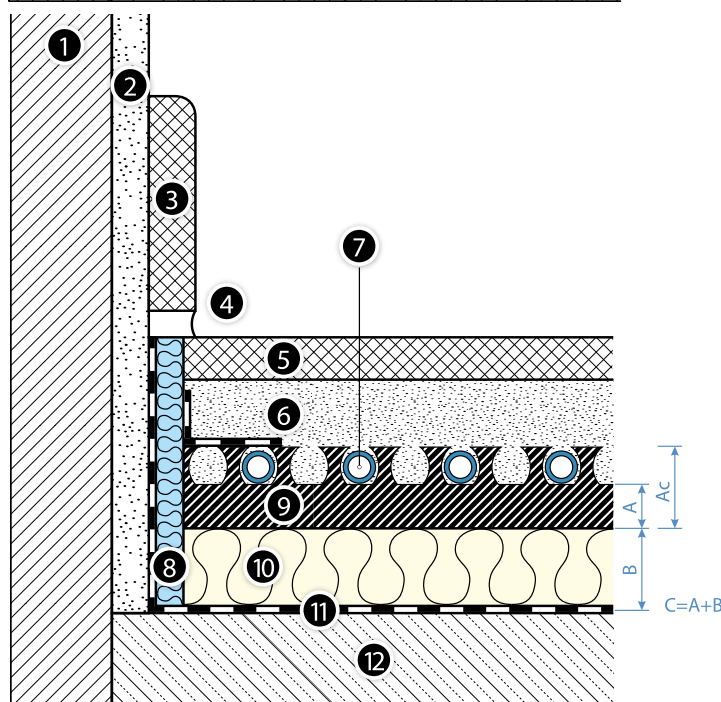
**Фиг. 27.** Структура на подова нагревна повърхност с KAN-therm Profil и допълнителна изолация върху конструктивната плоча над неотопляемото вътрешно помещение и в случай на контакт с външния въздух

1. Стена
2. Слой мазилка
3. Цокълче
4. Дилатационна фуга
5. Подова настилка
6. Замазка
7. Тръба KAN-therm
8. Периферна лента с предпазно фолио PE
9. Плоча KAN-therm Profil с деб. A и обща височина Ac
10. Допълнителна изол.плоча с деб. B
11. Слой стоманобетон



**Фиг. 28.** Структура на подова нагревна повърхност с KAN-therm Profil и допълнителна изолация върху конструктивна плоча над неотопляемо вътрешно помещение и над почвата (изисква се поставяне на хидроизолация)

1. Стена
2. Слой мазилка
3. Цокълче
4. Дилатационна фуга
5. Подова настилка
6. Замазка
7. Тръба KAN-therm
8. Периферна лента с предпазно фолио PE
9. Kan-therm Profil3 с обща височина  $A_c$ .
10. Допълнителна плоча с деб. B
11. Слой стоманобетон



**Фиг. 29.** Структура на подова нагревна повърхност с KAN-therm Profil и допълнителна изолация и хидроизолация върху конструктивна плоча над почвата

1. Стена
2. Слой мазилка
3. Цокълче
4. Дилатационна фуга
5. Подова настилка
6. Замазка
7. Тръба KAN-therm
8. Периферна лента с предпазно фолио PE
9. Излоалационна плоча KAN-therm Profil с деб. на изолация A и обща височина  $A_c$
10. Допълнителна плоча с деб. B
11. хидроизолация в (само при почвата!)
12. Слой стоманобетон

### Елементи на нагревната повърхност в системата KAN-therm Profil

- Периферна лента от разпенен полиетилен PE, с фолио, с размери  $8 \times 150$  mm,
- Profil1 30mm - стиропорна прифилирана плоча EPS T-24, с фолио PS и кантове, с размери  $0.8 \times 1.4$  m,
- Profil2 11mm - стиропорна прифилирана плоча EPS200, с фолио PS и кантове, с размери  $0.8 \times 1.4$  m,
- Profil4 20mm - стиропорна прифилирана плоча EPS200, с кантове, с размери  $1.1 \times 0.7$  m,
- Profil3 - покритие с фолио PS, с кантове, с размери  $0.8 \times 1.4$  m,
- Допълнителна термоизолация EPS100 с дебелина 20, 30, 40 или 50 mm,
- Тръби KAN-therm система PEXC, PERT, PERT<sup>2</sup>, bluePERT с EVOH слой, с диаметър  $16 \times 2$ ,  $16 \times 2,2$  и  $18 \times 2$  или тръби KAN-therm система PERTAL, PERTAL<sup>2</sup> и bluePERTAL с алуминиев слой и диаметър  $16 \times 2$  и  $16 \times 2,2$ ,
- добавка ВЕТOKAN



Таб. 8. Приблизително изразходване на материали [количество/m<sup>2</sup>]

система KAN-therm Profil

Елемент	мярка	The amounts at pipe spacing [cm]				
		10	15	20	25	30
Тръби KAN-therm	m	10	6,3	5	4	3,3
Изолация Profil	m <sup>2</sup>	1	1	1	1	1
Допълнителна изолация (ако е необходима.)	m <sup>2</sup>	1	1	1	1	1
Периферна лента 8x150 mm	m	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
Добавка ВЕТОКАН (за замазка с деб. 6,5 cm)	kg	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2

## Насоки за монтаж

### Общи изисквания

Монтажът на подово отопление/охлаждане трябва да бъде предшестван от монтаж на дограма (врати и прозорци) и завършване на шпакловката. Монтажните работи се правят при температура на въздуха над +5 °С.

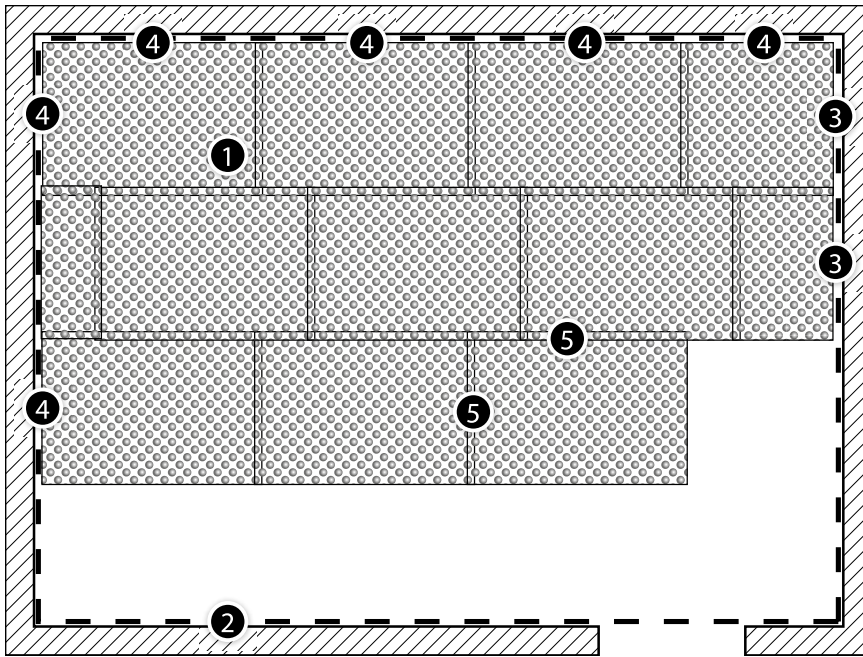
Преди полагането на подовите изолационни плоскости, повърхността трябва да е суха, чиста и равна. Ако е необходимо, трябва да се премахнат замърсяванията и да се изравни разликата в нивото (саморазливаща замазка или нивелираща смес). Допустимите неравности на повърхността за подово отопление са:

Разстояния между измервателните точки [m]	Неравности [mm]	
	Мокър метод	Сухо строителство
0,1	5	2
1	8	4
4	12	10
10	15	12
15	20	15

### Етапи на монтажа

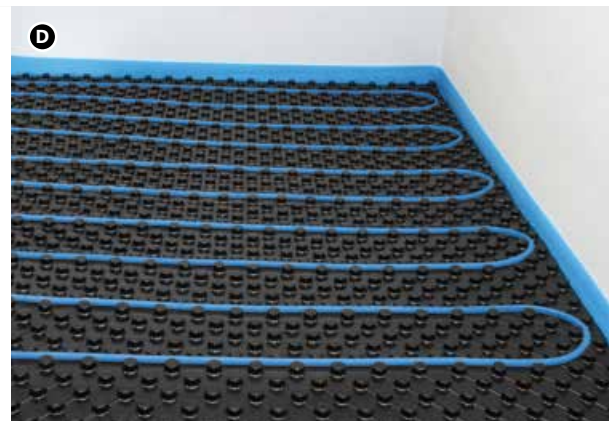


1. Сглобяване на колекторна кутия и разпределител.
2. По дължините на стените, колоните, каси на вратите и др. се полага периферната лента с фолио (А).
3. Ако е необходимо, на повърхността на пода се полага шумоизолация (не се отнася за плочи Profil 1)или допълнителна термоизолация.
4. Полагането на изолационните плочи трябва да започне от ъгъла на помещението. След отрязването на кантове фолио PS по ширината и дължината на плочите, същите се полагат по дължината на стената, наслаждайки върху себе си последното редче на профилите. Ако последната плоча в първата линия изглежда твърде дълга, тя трябва да бъде отрязана заедно с накладката отстрани на стената. Останалия участък, се използва като първи в следващата редица. По този начин се полагат всички плочи изолация (В).



1. Излоалацинна плоча KAN-therm Profil
2. Периферна изолационна лента
3. Отрязване на накладки
4. Отрязване на накладките
5. Съединяване на плочите и накладки от фолио

5. Когато е необходимо разделянето на нагревателните полета с разширителни фуги, върху разделящата линия се монтира самозалепващ дилатационен профил. Преминаващите през профила тръбопроводи, трябва да се слагат в специални предпазни профили с дължина приблизително 40 cm.
6. Фолиото на дилатационната лента се разгъва върху положените вече плочи. Фолиото, допълнително трябва да се натисне с помощта на кръгло полиетиленово въже, за да се предпази от течната замазка.
7. Полагането на тръбите се започва от колекторната кутия. Тръбите се полагат спираловидно или последователно с разстояние между тях 10–30 cm и стъпка 5 cm, с натиск, между профилите. При промяна на направлението, трябва да се съблюдава минимален радиус на огъване на тръбите. За подхода към колектори се използват пластмасови дъги. За да се избегне прегряването на замазка в местата на съгъсто тръбно поле ( в близост до колектора), тръбите се слагат в предпазни тръби /гофра/ или тръбна изолация.
8. Проба за херметичност се прави съгласно правилата, приложими за повърхностно отопление (Приложени протоколи). След пробата, системата се оставя под налягане.
9. Повърхността с тръбите се покрива с течна замазка с дебелина и параметри предвидени в проекта. След стягането на замазката се правят процедури свързани с нагряването ѝ, (приложения за изпитване и предаване на инсталацията), след проверка на влажността на замазката се полага подова настилка.



**Таблицы за топлинни изчисления на подово отопление и охлаждане, извършени в системата KAN-therm Profil са предоставени в отделни диаграми, приложени към това ръководство.**

### 3.5 Система KAN-therm TBS

Водното подово отопление, базирано на изолационни плочи KAN-therm TBS се причислява към подови отопления, изградени по метода на сухо строителство, квалифицирано съгласно EN 1264 като конструкция тип В. Тръбите се полагат в специални, профилирани изолационни плочи, а след това, върху тях се слагат специални подови панели, т.н. суха замазка, с дебелина зависеща от проектираното натоварване на повърхността на пода. Топлината, която излъчват тръбите равномерно се предава към сухата замазка чрез метални профили, намиращи се в жлебове на самата изолация.

#### Приложение

- Подово отопление в жилищно и общо строителство.
- Подово отопление в реновирани обекти,
- Подово отопление в сгради с лека дървена конструкция.

#### Система KAN-term TBS - характеристика:

- Ниска монтажна височина;
- Олекотена конструкция, приложима за подове/стени с ниска носимоспособност, дървени подове/стени;
- Бързина на монтажа, произтичаща от метода на полагане и липса на необходимост от стягане на замазката;
- Готовност за работа веднага след монтажа - не е нужно изчакване и постепенно загряване на подове/стени;
- Възможност за прилагане в съществуващи и ремонтирани сгради, реновирани и исторически обекти;
- Възможност за прилагане за отопление на еластични подове в спортни съоръжения.

Tab. 9. Технически данни на термоизолацията KAN-therm TBS

Разстояние между тръбите [mm]	TBS 16 EPS 150
	167, 250, 333
Обща дебелина [mm]	25
Размери при използване ширина× дължина [mm]	500 × 1000
Използваемата повърхност [m <sup>2</sup> /плоча]	0,5
Коефициент на топлопроводимост $\lambda$ [W/(m × K)]	0,035
Топлинно съпротивление $R_{\lambda}$ [m <sup>2</sup> K/W]	0,70
Max. load kg/m <sup>2</sup> (kN/m <sup>2</sup> )	4500 (45)

Tab. 10. Система KAN-therm TBS – минимални изисквания към дебелината на изолацията съгласно EN 1264

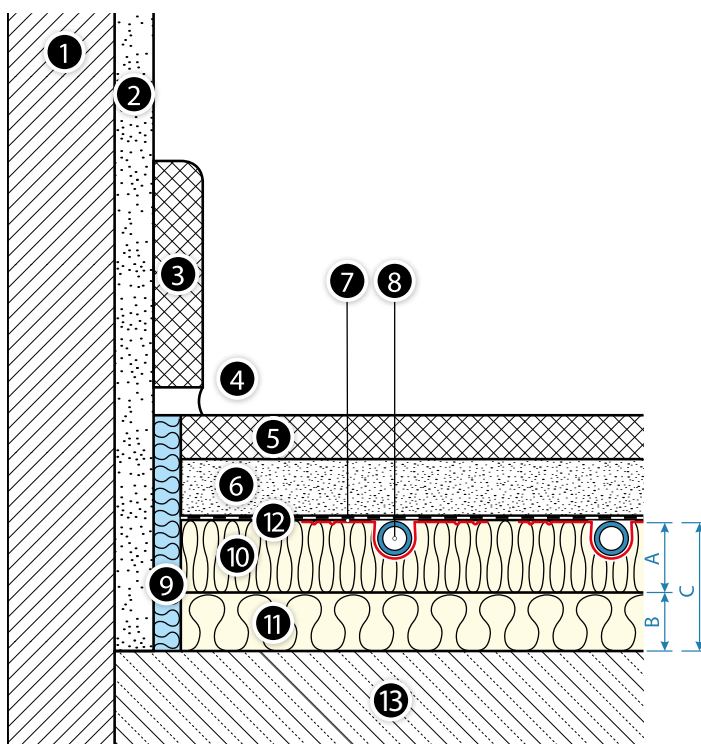
Изолация Profil С дебелина A/Ac*	Допълнителна изолация с дебелина B	Общо съпротивление на изолацията R[m <sup>2</sup> K/W]	Обща дебелина на изолацията C [mm]
<b>Изисквана дебелина на изолацията върху конструктивна плоча над отопляемото помещение R<sub>λ</sub>=0.75 [m<sup>2</sup>K/W] (Фиг. 30)</b>			
TBS 25 mm	стиропор EPS150 20 mm	1,22	45
<b>Изисквана дебелина на изолацията върху конструктивна плоча над отопляемото помещение и също така дебелина на изолацията върху конструктивна плоча над неотопляемото помещение или върху почвата R<sub>λ</sub>=1.25 [m<sup>2</sup>K/W] (Фиг. 30, Фиг. 31)</b>			
TBS 25 mm	стиропор EPS150 30 mm	1,48	55
<b>Изисквана дебелина на изолацията в случай на контакт с външния въздух с температура (Tz ≥ 0 °C) R<sub>λ</sub>=1.25 [m<sup>2</sup>K/W] (Фиг. 30)</b>			
TBS 25 mm	стиропор EPS150 30 mm	1,48	55
<b>Изисквана дебелина на изолацията в случай на контакт с външния въздух с температура (0 °C &gt; Tz ≥ -5 °C) R<sub>λ</sub>=1.50 [m<sup>2</sup>K/W] (Фиг. 30)</b>			
TBS 25 mm	стиропор EPS150 40 mm	1,74	65
<b>Изисквана дебелина на изолацията в случай на контакт с външния въздух с температура (-5 °C ≥ Tz ≥ -15 °C) R<sub>λ</sub>=2.00 [m<sup>2</sup>K/W] (Фиг. 30)</b>			
TBS 25 mm	стиропор EPS150 50 mm	2,01	75



### Внимание

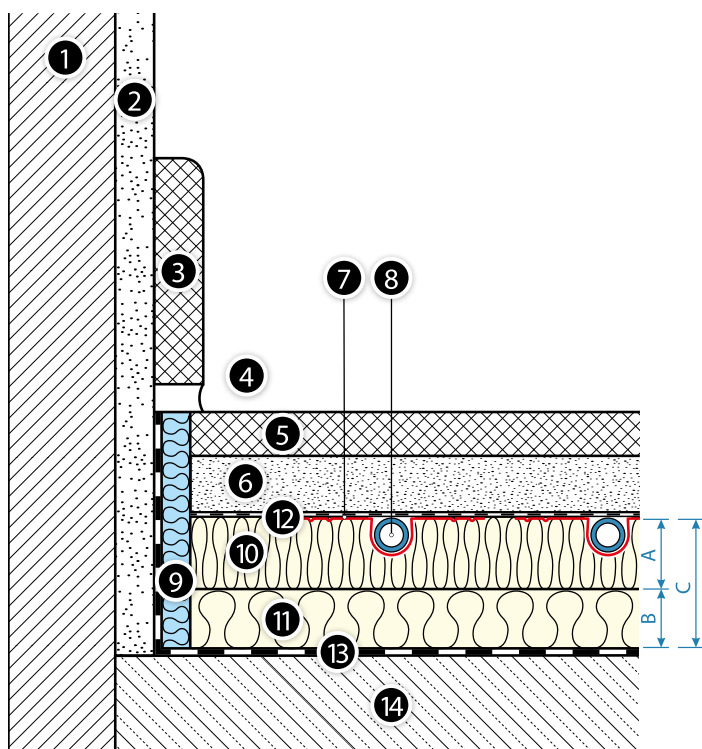
Стандартът EN 1264 определя минималните изисквания за дебелината на топлоизолацията. Освен това той се основава на температурата на околната среда в диапазона  $-5\text{ °C} \geq T_z \geq -15\text{ °C}$ , докато при климатичните условия в някои региони температурата на околната среда може да попадне в друг диапазон.

Следователно, за да се осигурят условия за енергийна ефективност, стандартните изисквания трябва да бъдат екстраполирани.



Фиг. 30. Структура на подова нагревна повърхност с KAN-therm TBS и допълнителна изолация върху конструктивна плоча над вътрешно помещение и при контакт с външен въздух

1. Стена
2. Слой мазилка
3. Цокълче
4. Дилатационна фуга
5. Подова настилка
6. Суха замазка
7. Метален профил (ламел)
8. Тръба KAN-therm
9. Периферна лента
10. Изолационна плоча KAN-therm TBS с деб. A
11. Допълнителна изолация с деб. B
12. Фолио PE
13. Хидроизолация
14. Слой стоманобетон



**Фиг. 31.** Структура на подова нагревна повърхност с KAN-thermTBS и допълнителна изолация и хидроизолация върху конструктивна плоча над почвата.

1. Стена
2. Слой мазилка
3. Цокълче
4. Дилатационна фуга
5. Подова настилка
6. Суха замазка
7. Метален профил (ламел)
8. Тръба KAN-therm
9. Периферна лента
10. Излоалацинна плоча KAN-therm TBS с деб. А
11. Допълнителна изолация с деб. В
12. Фолио PE
13. Хидроизолация
14. Слой стоманобетон

### Елементи на нагревна повърхност - система KAN-therm TBS

- стенна лента от разпенен PE, с фолио за престилка, размери 8 × 150 mm,
- профилирана плоча TBS EPS150 стиропор, размери 0,5 × 1,0 m, за тръби с диаметър 16 mm,
- стоманена ламела TBS (профили) с размери 1,0 × 0,12 m, с прорези на всеки 0,25 mm, за тръби с диаметър 16 mm,
- PE фолио с дебелина 0,2 mm, на рула,
- Тръби KAN-therm система PERTAL, PERTAL<sup>2</sup>, bluePERTAL с алуминиев слой или отоплителни тръби bluePERT с EVOH слой и диаметър 16 × 2 и 16 × 2,2.

**Tab. 11.** Приблизително изразходване на материали [количество/m<sup>2</sup>]

система KAN-therm TBS

Елемент	мярка	Количество при разстояние между тръбите [cm]		
		16,7	25	33,3
Тръби KAN-therm	m	6	4	3
Изолация TBS	m <sup>2</sup>	1	1	1
Допълнителна изолация (ако е необходима.)	m <sup>2</sup>	1	1	1
Периферна лента 8×150 mm	m	1,2	1,2	1,2
Фолио PE TBS	m <sup>2</sup>	1,1	1,1	1,1
Метален профил TBS	единица	5,1	3,4	2,5



## Насоки за монтаж

### Общи изисквания

Полагането на тръбите за подово отопление трябва да започне след приключване на монтажа на врати, прозорци и стенни шпакловки. Монтажните работи се правят при температура на въздуха над +5 °С.

Преди полагането на подови изолационни плоскости, повърхността трябва да е суха, чиста и равна. Ако е необходимо, трябва да се премахнат замърсяванията и да се изравни разликата в нивото (саморазливаща замазка или нивелираща смес). Допустимите неравности на повърхността за подово отопление са:

Разстояния между измервателните точки [m]	Неравности [mm]	
	Мокър метод	Сухо строителство
0,1	5	2
1	8	4
4	12	10
10	15	12
15	20	15

Поради термичното разширение на тръбите и произтичащите от това неблагоприятни ефекти (звук от движещи се тръби), правите участъци от подредени тръби не трябва да надвишават дължината от 10 m и поради тази причина се препоръчва използването на KAN-therm PERTAL, PERTAL<sup>2</sup> и bluePERTAL тръби с алуминиев слой.

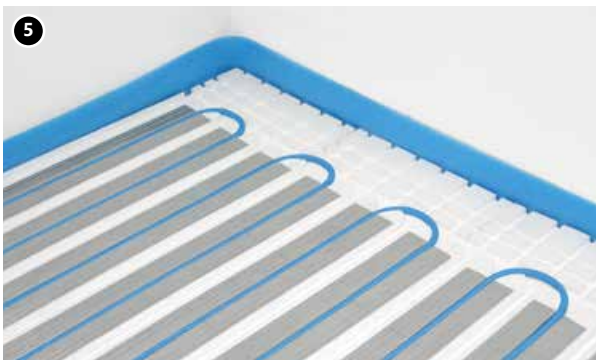
### Етапи на монтажа



1. Сглобяване на колекторната кутия. Продължете стенната лента с пластмасова престилка по стените, колоните, рамките и др.
2. Ако е необходимо, поставете звукоизолация или допълнителна топлоизолация върху цялата повърхност. Започвайки от ъгъла на стаята, подредете системните плоскости, така че по-дългата им страна да е разположена по протежение на стената, като имате предвид правилното планиране на разположението на зоните на таблата с промяна на посоката на тръбите. Частичните плоскости (отрязани) трябва да се поставят в центъра на подредената повърхност, а не в нейния край.  
Ако в помещението има зони, които не се отопляват с тръби, те трябва да бъдат изпълнени с допълнителни плоскости EPS 150 с дебелина 25 mm. Поставете престилката от PE фолио, фиксирана към лентата за стена върху плоскостите Tacker.



3. Поставете стоманени ламели в прорезите на плоскостите, на разстояние един от друг на 5 mm. Ламелите имат напречни разрези (на всеки 250 mm), които позволяват регулиране на дължината им и съвпадение с дължината на подредените плоскости. Подредете ламелата така, че напречният ѝ ръб да завършва на около 50 mm от промяната на посоката на топлопровода.
4. Започвайки от колектора, подредете тръби последователно в кухините на ламелите с разстояние 167 или 250 или 333 mm, като променят посоката им в зоната на плоскостта, запазена за тази цел (с напречни канали). Когато променят посоката, имайте предвид допустимия радиус на огъване на тръбата.



5. Присъединителните тръби, които отиват към разпределителя несъвместимо с разположението на каналите на изолационната подложка или полагането върху допълнителната подложка, трябва да бъдат подредени в канали, изрязани със специален инструмент – фреза TBS.
6. Покрийте цялата повърхност на така подготвения подов нагревател с PE фолио с дебелина 0,2 mm, което служи за звуко- и влагоизолация. Индивидуално следва да се поставят ленти от фолио, подредени със застъпване от 20 cm.
7. Извършете изпитване под налягане на изтичане на подредени намотки в съответствие с правилата, приложими за повърхностно отопление (вижте раздел „Формуляри за приемане“). След успешен тест, оставете тръбите под налягане.
8. Продължете с подреждането на плоскостите за суха замазка в съответствие с препоръките на производителя, след като подредите подовата настилка, изрежете равномерно изпъкналата лента на дилатационния ръб.
9. Инсталацията е готова за пускане.  
Таблицы за топлинно изчисление на подово отопление, извършено в системата KAN-therm TBS, са предоставени в отделни диаграми, приложени към това ръководство.

## 3.6 Монолитни конструкции

Термоактивните конструкции са решенията, които използват топлинната инерция на строителните конструктивни елементи за регулиране на температурата в помещенията.

Тези системи се използват за основно или допълнително отопление и охлаждане на помещения. До голяма степен те могат да премахнат недостатъците, свързани с климатизацията на помещенията, въз основа на обмяна на подходящо подготвен въздух.

Те се използват само в новостроящи се сгради, тъй като се изисква сътрудничество от конструктори и специалисти в областта на отоплението и климатизацията още на етап концепция на сградата.

Монолитните конструкции, изработени от бетон, са идеално пригодени за съхранение на топлина/хлад, който се подава от тръбна система с охлаждаща или отопляваща вода.

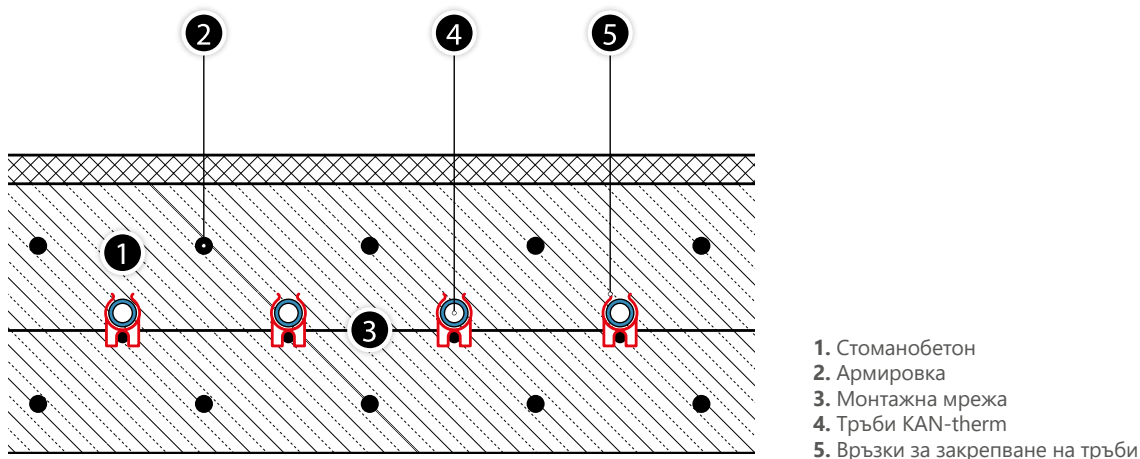
Отоплителни/охладителни кръгове от тръби се полагат по време на изграждането на масивен таван или стени. Водата, която тече в тръбите, предаващи или приемащи топлина, термично активира повърхността на конструкцията.

Термоактивните конструкции функционират цялогодишно - през зимата те отдават акумулирана топлина в помещенията, докато през лятото те се използват главно за натрупване и прехвърляне (през деня) на студа в помещенията. По този начин се създават благоприятни условия, осигуряващи висок топлинен и климатичен комфорт.

Системата, поради ниските си параметри на захранване (27-29 °C за отопление, 16-19 °C за охлаждане), може да си сътрудничи с възобновяеми топлинни източници като различни видове термopомпи.

Полагане на тръбни кръгове на термоактивни конструкции се извършва на строителната площадка по време на монтажа на армировката. Тръбите могат да бъдат закрепени към структурни арматурни елементи или върху мрежата KAN-therm NET, разположена между армировка на конструкцията. Тръбите се фиксират към мрежата чрез специални връзки или пластмасови ленти.

Кръговете са разположени в меандър или в двоен меандър с разстояние от 15 или 20 cm, обикновено в средата на подовата конструкция.



### Елементи KAN-therm

- KAN-therm система PEXC, PERT и PERT<sup>2</sup> тръби със слой EVOH и диаметър 16 × 2, 16 × 2,2, 18 × 2, 20 × 2, 20 × 2,8,
- връзки за закрепване на тръби NET,
- пластмасови лента за закрепване на тръби NET,
- предпазни тръби/гофрирани/ за тръби с диаметри 16, 18 или 20 mm.

На всеки етаж отоплителните кръгове могат да бъдат захранвани чрез свързване към колектора, което позволява хидравлично балансиране на системата. Те могат да бъдат захранвани и от общ колектор по системата на Тихелман, като се приема, че всяка верига (бобина) има еднакво хидравлично съпротивление.

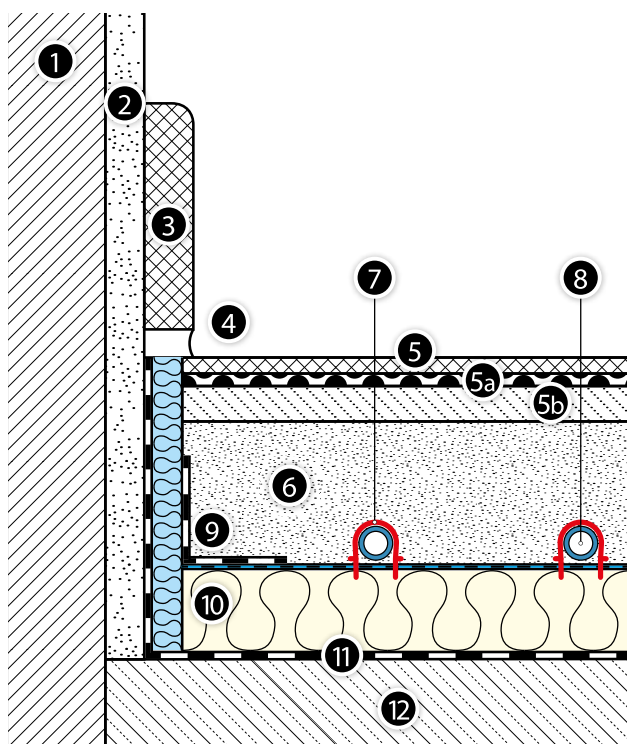
### 3.7 Подово отопление в спортни зали - система KAN-therm

Отоплението на спортни зали или зали за тренировка и релакс трябва да отговаря на редица изисквания, произтичащи от уникалната им употреба и конструкция (голям кубичен обем и височина на помещенията, често висока степен на остъкляване на външните стени, ограничени възможности за инсталиране на вътрешни отоплителни инсталации, и безопасността на потребителите, необходимостта от осигуряване на топлинен комфорт и хигиена в помещенията). В спортните и развлекателни съоръжения ползвателите често са съблечени и неравномерното разпределение на температурата (както вертикално, така и хоризонтално, със зони с по-студен въздух) може да причини не само настинки, но и контузии. Важен аспект при избора на метода за отопление е и енергийната ефективност на приетата система. Прилагането на KAN-therm подово отопление е перфектен начин за осигуряване на топлина и топлинен комфорт в този вид обекти.

Конструкцията на подовото отопление KAN-therm зависи от вида на използваната подова конструкция. На практика има два вида еластични подове в спортни зали: с точково натоварване и натоварване по цялата повърхност.

#### Отопляване на точково еластични подове

„Работната“ настилка се разпределя равномерно върху еластично покритие, поставено върху бетонна основа. Теплопредаване се осъществява от слой замазка, където са положени отоплителните тръби. Такъв под е идеален за практикуване например на: тенис, гимнастика и лека атлетика на закрито.



1. Стена
2. Слой мазилка
3. Цокълче от плочки
4. Дилатационна фуга
5. Подова спортна настилка
- 5a. Покритие с фибростъкло
- 5b. Еластичен слой 10 mm
6. Замазка
7. Скоба за тръби
8. Тръба KAN-therm
9. Периферна лента с фолио PE
10. Излоалацинна плоча KAN-therm Tacker с деб. Ас метализирано или ламинирано фолио
11. Хидроизолация (само към почвата!)
12. Слой стоманобетон

Конструкцията на нагревната повърхност е подобна на конструкцията изградена по „мокър“ метод в системата KAN-therm Tacker. Тя се различава само с конструкцията на пода, която се състои от 10 mm еластичен слой, покритие от фибростъкло и основна спортна настилка изработена от паркет, ламинат или пластмасови подови настилки. Нагревателните тръбопроводи се поставят (спираловидно или последователно) върху топлоизолацията и след това се покриват със слой от замазка с обща дебелина 65 mm. Всички отоплителни кръгове са свързани към колектори KAN-therm, поставени в колекторни кутии.

Водното отопление на еластични подове може да се изгради и по метода на сухо строителство. За целта се използват профилирани плочи KAN-therm TBS със стоманени излъчващи профили и тръби KAN-therm PERT, PERT<sup>2</sup>, bluePERT и PEXC с антидифузионна защита или PERTAL, PERTAL<sup>2</sup> и bluePERTAL с диаметър 16 mm. Положени (съгласно инструкции от **стр. 40**) плочи KAN-therm TBS заедно с тръбите се покриват от следващите слоеве подови спортни настилки.

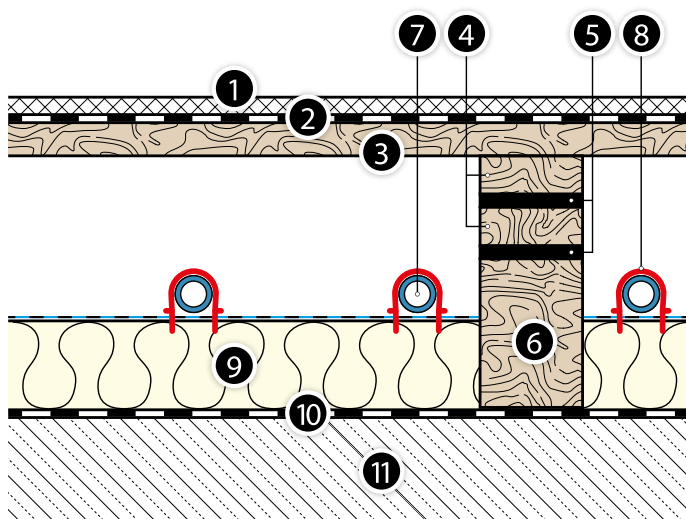
Методологията на термичните и хидравличните изчисления са същите като при подово отопление KAN-therm Tacker изградено по мокър метод или KAN-therm TBS по метода на сухо строителство (като се отчита топлинното съпротивление на всички спортни подови покрития). При изчисляване на потребността на топлинна енергия трябва да се вземе предвид спецификата на спортните съоръжения (голям обем и височина на помещенията).

## Отопление на подове с повърхностна еластичност

При повърхностно еластичните подове – подът се изгражда върху специална, еластична дървена конструкция, която се състои от дървени ламели, базирани на еластични шайби (носител на вибрации) и опори. Като външен слой настилка, използва се паркет или PVC подова настилка. Отоплява се въздушното пространство между топлоизолацията и пода. Този тип спортни подове са особено подходящи за баскетбол, хандбал и волейбол.

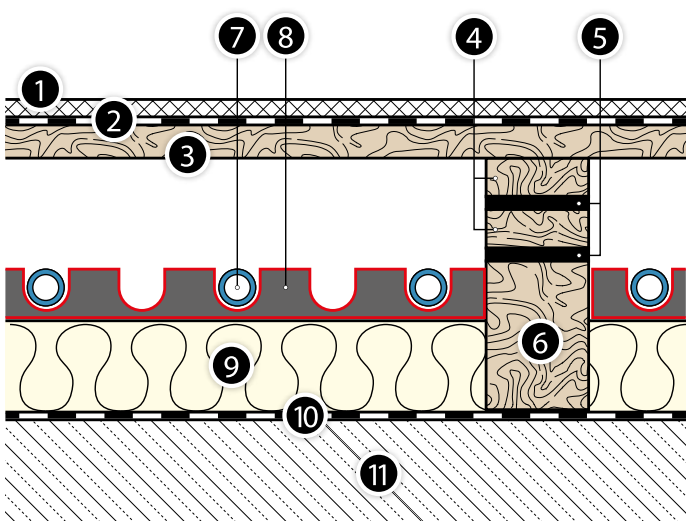
### Полагане на топлоизолация

Топлоизолацията се полага върху фундамент, снабден с хидроизолация (в случай на подови настилки полагани върху почвата). Използват се изолационни панели KAN-therm Tacker EPS 100 038 с дебелина, зависеща от местоположението на помещението (налични дебелини 20, 30, 50 mm). При нужда се използват допълнителни панели EPS 100 038 с дебелини 20, 30 и 50 mm. Изолацията KAN-therm Tacker е покрита с метализирано или ламинирано фолио с растрер.



Фиг. 32. Структура на повърхностно еластичен спортен под с подова инсталация изградена от елементите на системата KAN-therm Tacker.

1. Подова спортна настилка
2. Фолио PE
3. „Сляп под“
4. Двойна греда с еластичен разделител
5. Еластични шайби
6. Дървена опора
7. Тръба KAN-therm
8. Скоба за тръби
9. Термоизолация KAN-therm Tacker с метализирано или ламинирано фолио
10. Хидроизолация
11. Слой стоманобетон



Фиг. 33. Структура на повърхностно еластичен спортен под с подова инсталация изградена от елементите на системата KAN-therm Rail.

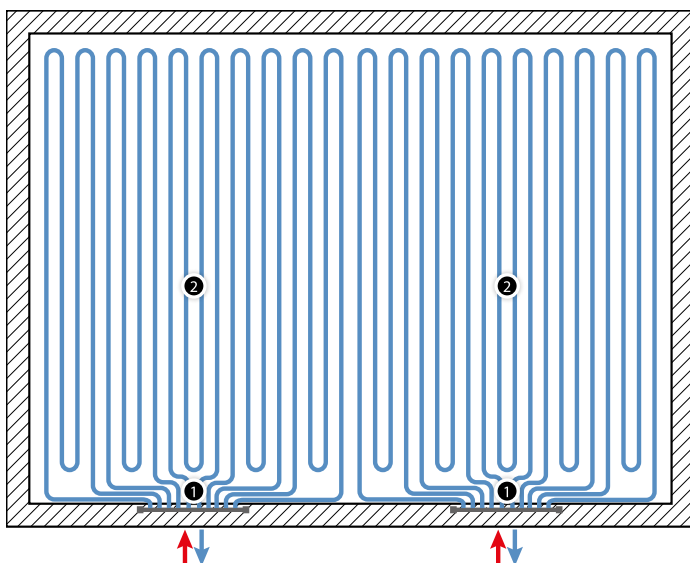
1. Подова спортна настилка
2. Фолио PE
3. „Сляп под“
4. Двойна греда с еластичен разделител
5. Еластични шайби
6. Дървена опора
7. Тръба KAN-therm
8. Фиксираща релса Rail за закрепване на тръби
9. Термоизолация KAN-therm Tacker с метализирано или ламинирано фолио
10. Хидроизолация
11. Слой стоманобетон

След полагането на топлоизолация, трябва да се направят отвори за опори на пода съгласно инструкции на производителите на подовите настилки. Количество и разстояние между опори зависи от типа на пода.



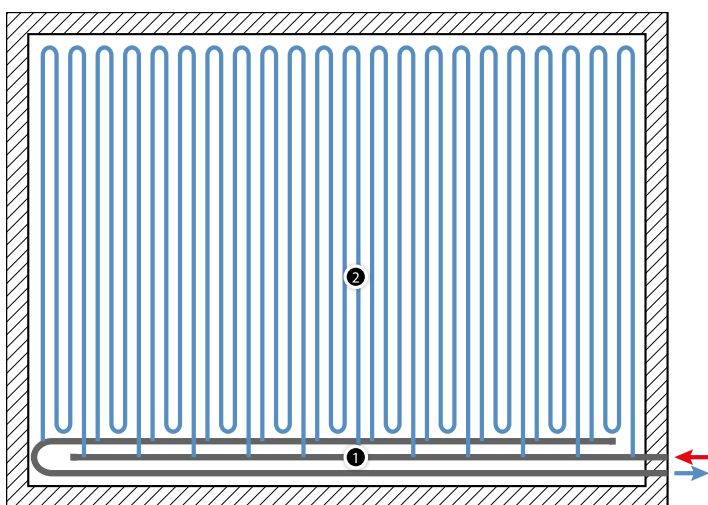
## Полагане на тръби

Прилагат се KAN-therm PEXC, PERT, PERT<sup>2</sup> и bluePERT 16 × 2,2, 18 × 2, 20 × 2 и 20 × 2,8 mm с EVOH слой или PERTAL, PERTAL<sup>2</sup> и bluePERTAL 16 × 2, 16 × 2,2, 20 × 2 и 20 × 2,8 mm тръби с алуминиев слой. Тръбите се закрепват със скоби /клипси/ с помощта на Tasker инструмент или се използват фиксиращи релси KAN-therm Rail. Тръбите се полагат спираловидно или последователно в колекторна система или се използват отделни, паралелни кръгове присъединени към общ колектор /системата на Тихелман/.



1. Колекторни групи за повърхностно отопление KAN-therm
2. KAN-therm тръби за със слой EVOH.

В първия случай се използват колектори за повърхностно отопление KAN-therm, които позволяват правилно разпределение на топлината и хидравлично регулиране на отделните кръгове и отоплителни секции. Единичните колектори дават възможност за свързване на до 12 (InoxFlow) или 16 вериги (пластмасов колектор).



1. Колектор, изработен от тръби KAN-therm PERTAL и тройници ultraPRESS или тръби KAN-therm stabiGLASS PPR и седловидни фитинги PPR.
2. Тръби за KAN-therm с EVOH слой.

В системата Tichelmann, която гарантира равномерно разпределение на налягането в системата, отоплителните кръгове се свързват чрез тройници (или седлови фитинги KAN-therm PP ) към колекторите за подаваща и връщаща вода изградени под пода, по късата или по дългата страна на спортната зала.

Отопителните кръгове имат формата на множество меандри, разположени перпендикулярно на колекторите (броят на меандърите зависи от диаметъра на тръби и размера на помещението).

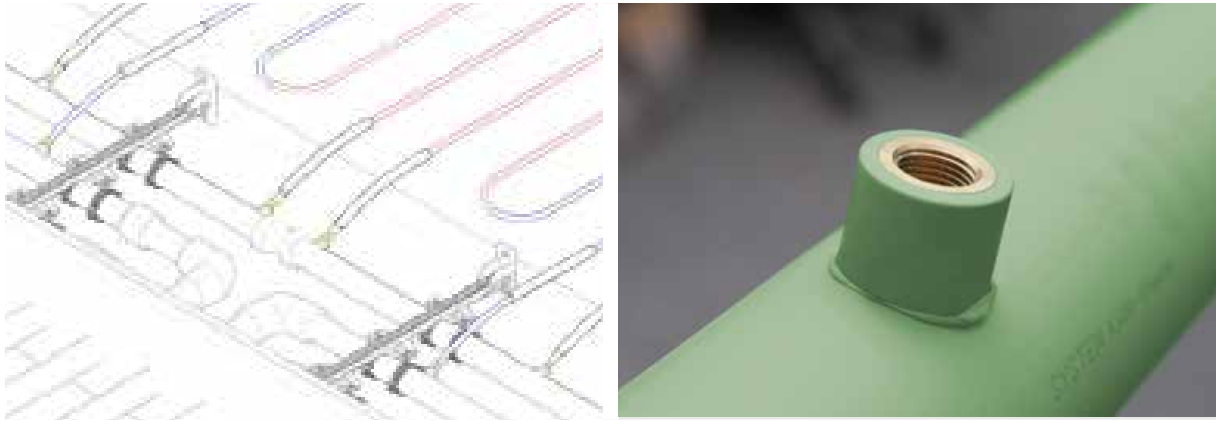
Разпределителните колектори могат да бъдат направени от тръби KAN-therm PERTAL 40 × 3,5 с алуминиев слой, свързани с редуциращи тройници KAN-therm ultraPRESS преса с диаметри на отклонение 16 × 2 или 20 × 2 mm и за по-големи диаметри на колекторите (50 × 4 или 63 × 4,5 mm), с KAN-therm ultraPRESS трипътни адаптери с 1" външна резба.

Възможна конфигурация на свързване на тръби KAN-therm PERT 20 × 2 mm към полипропиленов колектор колектор KAN-therm PP, направен от тръби с диаметър 40 mm:

### **Тръба KAN-therm PERT 20 × 2 с EVOH слой > KAN-therm ultraPRESS 40 × 3,5/20 × 2,0/40 × 3,5 трипътен адаптер > KAN-therm PERTAL 40 × 3,5 тръба с алуминиев слой**

Алтернативно е възможно да се прилагат тръби KAN-therm stabiGLASS, KAN-therm PPR с диаметър между 40 и 110 mm и седлови съединения:

- със системни накрайници KAN-therm ultraLINE или KAN-therm ultraPRESS за директно свързване на отоплителни контури,
- с 1/2" вътрешна резба за свързване на отоплителни контури чрез фитинги с външна резба на система KAN-therm ultraLINE или KAN-therm ultraPRESS.



Възможна конфигурация на свързване на тръби KAN-therm PERT 18 × 2 mm към стъклофибърен колектор KAN-therm stabiGLASS PPR, направен от тръби с диаметър 50 mm:

### **Тръба KAN-therm PERT 18 × 2 с EVOH слой > 18 × 2,0/външна резба 1/2" компресионен фитинг > KAN-therm PP 50/ вътрешна резба 1/2" седлообразна връзка > тръба KAN-therm stabiGLASS PPR 50 × 6,9**

В случай на PEX, PERT и сини bluePERT тръби с диаметър 18 × 2 е възможно да се използват PP седловидни фитинги с "Push" връзка, като се използва техниката на плъзгаща се втулка. Такава конфигурация се препоръчва в случай, когато главния колектор трябва да се монтира в пода (директно в почвата или бетониран в конструкцията).

Разстояние между отворите на колектора (на тройници или седлови фитинги) е резултат на количество меандри и разстоянието между тръбите, което се приема в диапазона на 15 – 30 cm.

## **Монтаж на повърхностно еластичен под**

Гъвкавият спортен под се изгражда след инсталационните дейности. Първо, дървените подпори с гъвкави шайби трябва да бъдат поставени в предварително изрязани дупки в изолацията. На тези шайби (изработени от дървени, рендосани и изсушени ленти) се монтират двойни греди (от дървени, рендосани и изсушени ламели) с гъвкав разделител (двоен вибрационен носител). След това, върху тези греди, се изгражда така наречен „празен под“, под формата на дървени ленти, с дебелина 17-18 mm и ширина 98 mm. Преди да се постави основният под, се полага полиетиленовото PE. Последният етап от инсталирането на подово отопление е полагане на специална спортна PVC настилка или спортен под (18- 20.5 mm). В случай на настилка (напр. С linoduru), първо върху "празния" под е поставен слой с дебелина от няколко милиметра разпределящ товара. Всички дървени елементи трябва да са с най-високо качество, съответно, изсушават се и се обработват термично. Пластмасови настилки, както и лепила, лакове трябва да имат съответни сертификати и специална маркировка и да са пригодени за изграждане върху подово отопление.

## Топлинни изчисления

При повърхностно еластични подове KAN-therm изградени върху греди, топлобмен между тръбите за отопление и повърхността на пода осигурява въздухът, който не е добър топлинен проводник. Затова, за да се осигури адекватна топлинна ефективност на нагревателната повърхност, се използва по-висока температура на топлоносителя в отоплителните кръгове, която е максимум 55-65 °C с разстояние между тръбите 15-30 cm. С такива параметри е възможно да се получи топлоотдаване от 40-60 W/m<sup>2</sup>, осигуряващо адекватен топлинен комфорт в зоната на пребиваване.

Проектиране на подови инсталации KAN-therm в спортни съоръжения трябва да бъде съгласувана с архитекта, производителя на еластични подови настилки, а също така с Технически отдел KAN.

## 4 Стенно отопление и охлаждане със система KAN-therm

### 4.1 Общи

Компонентите за повърхностно отопление на KAN-therm са много подходящи за различни видове отоплителни и охладителни системи, монтирани във вертикални строителни прегради. Водното стенно отопление KAN-therm има всички предимства на повърхностното отопление и се характеризира допълнително със следните характеристики:

- може да работи като единствено и самостоятелно отопление на помещението или да бъде допълнително отопление в случай на недостатъчна повърхност на подово отопление в помещението. Може също да поддържа радиаторно отопление, повишавайки комфорта в помещенията (използва се в случай на модернизация на отопляем обект).
- осигурява равномерно (близо до идеалното за човешкото тяло) разпределение на температурата в помещението, което води до висок комфорт при отопление;
- поради еднакви коефициенти на топлопоглъщане при отопление и охлаждане, вертикалните прегради са идеални за двойни системи (отопление/охлаждане);
- топлинната емисия се осъществява от благоприятно излъчване;
- температурата на нагревателната повърхност може да бъде по-висока, отколкото при подово отопление (до 40 °C), което води до по-високо разпределение на топлината, средната топлинна ефективност е 120–160 W/m<sup>2</sup> (приема се, че не надвишава макс. температура на повърхността на стената);
- поради по-ниската дебелина на панела за отопление/охлаждане или малкото (или нулево) термично съпротивление на външните стенни слоеве, топлинната инерция е по-малка и регулирането на температурата е много по-лесно.

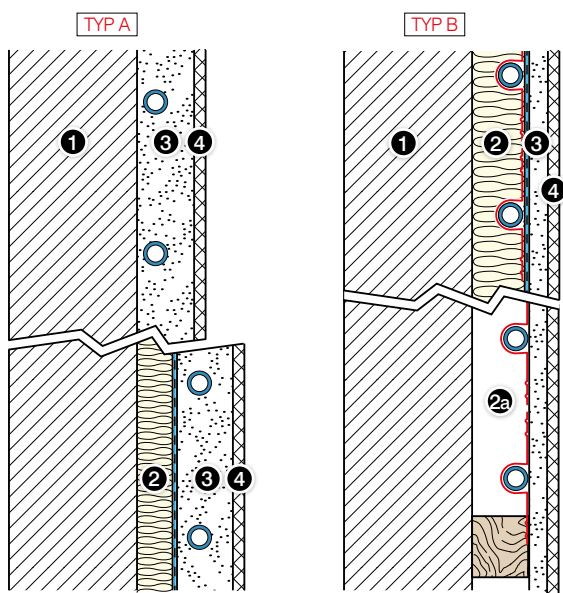
### 4.2 Изграждане на стенна отоплителна/охладителна система KAN-therm

#### Видове конструкции на повърхностни нагреватели - класификация на стенни решения

- Тип А – тръбите са разположени в слоя мазилка.
- Тип В – тръбите са в горната част на топлоизолационния слой или във въздушна междина.



1. Стенно отопление/охлаждане - конструкция тип А.  
2. Стенно отопление/охлаждане - конструкция тип А.

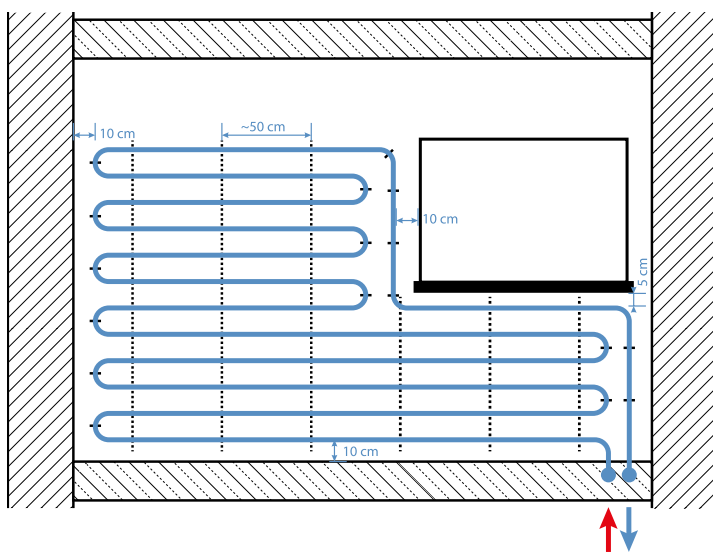


1. Стена.
2. Слой топлоизолация (или въздушна междина).
- 2a. Въздушна междина.
3. Слой мазилка.
4. Облицовка на стена или гипсово покритие.

### Общи инструкции

- Стенното отопление/охлаждане се монтира на външни стени с коефициент на топлообмен  $U \leq 0,35 \text{ W/m}^2 \times \text{K}$ . Ако коефициентът на топлообмен надвишава  $0,4 \text{ W/m}^2 \times \text{K}$ , стената трябва да има допълнителна изолация.
- Препоръчва се уредът да се монтира близо до прозоречни отвори, напр. под первази. Възможно е и монтирането на уреда на вътрешни стени.
- Трябва да се използват тръби от системата KAN-therm със следните диаметри:  
 PB със слой EVOH –  $8 \times 1 \text{ mm}$ ,  
 PEXC, PERT, PERT<sup>2</sup> или bluePERT със слой EVOH –  $12 \times 2$ ,  $14 \times 2$ ,  $16 \times 2 \text{ mm}$ ,  
 PERTAL, PERTAL<sup>2</sup> или bluePERTAL с алуминиев слой –  $14 \times 2$ ,  $16 \times 2 \text{ mm}$ ,  $16 \times 2,2 \text{ mm}$ .
- Препоръчителни отстояния на тръбите - ( $\text{Ø}12\text{--}16 \text{ mm}$ ): 5; 10; 15; 20 cm, ( $\text{Ø}8 \text{ mm}$ ): 6; 8; 10; 12; 14; 16; 18; 20 mm.
- При отстояния от 5 и 10 cm тръбите могат да се полагат с двойно криволичене.
- Трябва да избягвате покриването на нагревателните повърхности с мебели, картини, завеси.
- Преди монтирането на стенните повърхностни нагреватели трябва да бъдат завършени всички инсталационни и електрически работи в близост.

**На снимката са показани минимални отстояния от тръбите до съседни прегради и строителни отвори.**

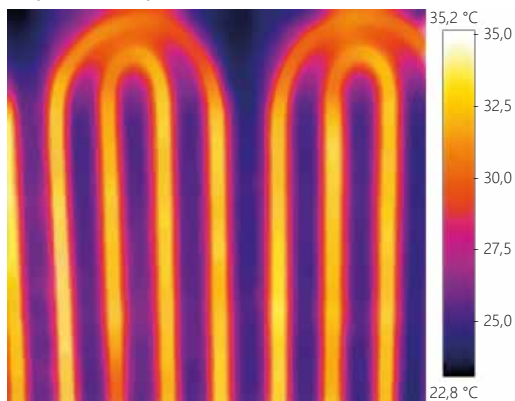


Фиг. 34. Монтажни отстояния при стенно отопление.



Самите нагревателни стени не изискват дилатация, освен ако производителят на използваната мазилка не налага такова изискване. Ако монтажът е извършен правилно по мокър метод, мазилката е трайно залепена с носещия основен материал (стенна конструкция) и няма опасност от отделянето ѝ. В повечето случаи е достатъчно допълнително да се подсилят фугите и ъглите с гипсова мрежа. Тръбите за захранване на серпантините трябва да бъдат водени в изолация или в защитна тръба. Когато подът се превърне в стена, тръбата трябва да се поведе в поставка под 90° или да се използва системно огъване.

Отоплителните контури се доставят от сплитери KAN-therm за повърхностно отопление. Серпантините могат да се доставят и в система на Tichelmann, като се приемат еднакви дължини на отделните вериги, свързани към системата.



За локализиране на отоплителни тръби в съществуващи стенни инсталации можете да използвате термокамера или специално термочувствително фолио.

## 4.3 Отоплителни/охладителни системи KAN-therm

Както в случая с подовото повърхностно отопление, има два метода за монтаж на стенно отопление/охлаждане:

### KAN-therm Rail „мокра“ система

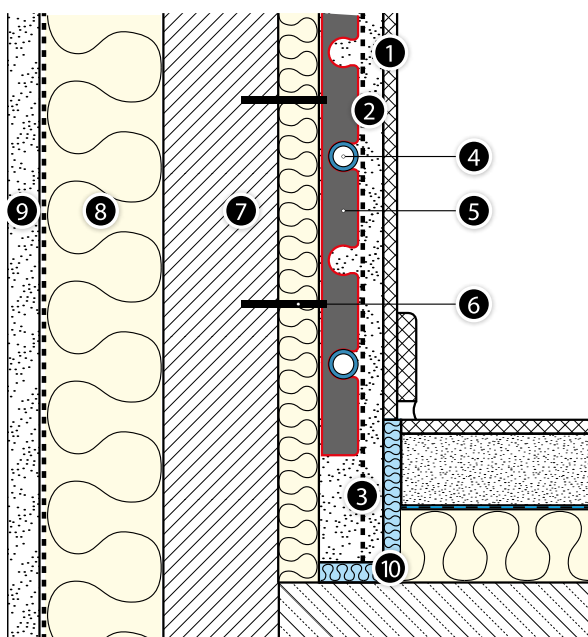
В случай на монтаж на отоплителен/охлаждащ панел по „мокр“ метод (тип А), системата KAN-therm Rail включва монтаж на тръбите за повърхностен монтаж с помощта на Rail пластмасови ламели, прикрепени към термична инсталация или директно към повърхността на стената чрез стената лента, метални щифтове или стенни щифтове.



#### Приложение:

- стенно отопление/охлаждане в жилищни и общи сгради;
- стенно отопление/охлаждане в реновиращи обекти.

Тръби с диаметър 8, 12, 14 или 16 mm се монтират на стената на монтажни ленти и след това се покриват със слой мазилка с обща дебелина 30-35 mm, създавайки отоплителния панел. Минималната дебелина на мазилката над повърхността на тръбата е 10 mm.



**Фиг. 35.** KAN-therm Rail отоплителна инсталация/стенна конструкция/охладителна конструкция.

1. Облицовка на стени (тапети, керамични плочки).
2. Гипс.
3. Строителна мрежа 7 × 7 mm.
4. Тръба KAN-therm.
5. Монтажна релса.
6. Стенен щепсел.
7. Стенни конструкции.
8. Топлоизолация.
9. Външна мазилка.
10. Дилатации.

### Wall heater components

- PB, PEXC, PERT, PERT<sup>2</sup>, bluePERT тръби със слой EVON или PERTAL и PERTAL<sup>2</sup> и bluePERTAL тръби с алуминиев слой на системата KAN-therm,
- KAN-therm Rail монтажни ленти за тръби с диаметър 8, 12, 14 или 16 mm.
- Пластмасова дъга, водеща до тръби 8×1 mm.
- 90° пластмасови или метални водачи за тръби с диаметър 12–18 mm.
- Електрически проводници за тръби с диаметър 8–16 mm.
- Дилатационна лента за стена.

### Указания за инсталиране

- За тръбен монтаж използвайте монтажни ленти KAN-therm Rail за диаметри 8, 12, 14 или 16 mm, закрепени със стени щифтове. Направляващото разстояние за монтаж е макс. 50 cm.
- Мазилката на отоплителния панел трябва да има добра топлопроводимост (мин. 0,37 W/m<sup>2</sup> × K), устойчивост на температура (прибл. 70 °C за циментово-варови мазилки, 50 °C за гипсови мазилки), гъвкавост и ниско разширение.
- Видът на мазилката трябва да бъде адаптиран към помещението. Могат да се използват циментово-варови или гипсови мазилки, също и глинени разтвори.
- Препоръчителни са готови за употреба мазилки, напр. KNAUF MP-75 G/F.
- Температурата на въздуха по време на полагане на мазилката, не трябва да бъде по-ниска от 5 °C.
- Мазилката трябва да се полага на етапи: първият слой трябва да покрива изцяло тръби. Наложете покриваща мрежа от фибростъкло (40×40 mm) върху свежия слой и нанесете втория слой с дебелина 10-15 mm. Мрежовите ленти трябва да се припокриват и също така да застъпват съседни повърхности (приблизително 10-20 cm).
- Максималната ширина на отоплителната площ е 4 m, височина макс. 2 m.
- Приблизителната площ не трябва да надвишава 6 m<sup>2</sup> отоплителен/охлаждащ контур, а максимално допустимите дължини на тръбите в контури да се спазват съответно – вежте **стр. 55**.
- По време на шпакловането тръбите за трябва да се напълнят с вода под налягане (мин. 1,5 bar).
- Загряването на мазилката може да започне, когато е суха (времето е посочено от производителя на мазилката - от 7 дни за гипсови мазилки до 21 дни за циментови мазилки).
- Мазилката може да бъде боядисана, покрита с тапет, структурна боя или керамична облицовка.

## KAN-therm Rail „мокра“ система

Водното стенно отопление на базата на панелите на системата KAN-therm TBS принадлежи към сухата система, квалифицирана като конструкция от тип В в съответствие с EN 1264. Тръби се поставят в профилирани, набраздени стиропорови плоскости и след това се покриват със сухи плочи за замазка с дебелина в зависимост от проектираната носеща повърхност. Топлината, идваща от тръбите за отопление, се разпределя равномерно върху сухите плочи за замазка чрез стоманени излъчващи ленти, поставени в канали на дъската.



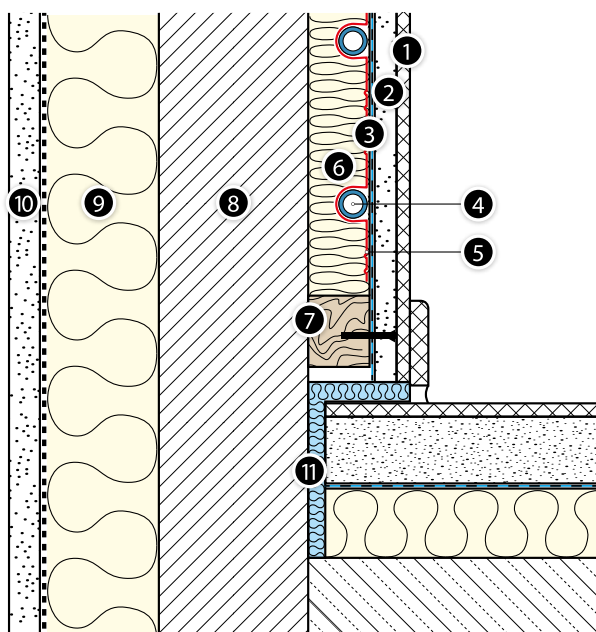
### Приложение:

- стенно отопление/охлаждане в жилищни и общи сгради;
- стенно отопление/охлаждане в реновирани обекти;
- стенно отопление в сгради с лека дървена конструкция.

### TBS системата KAN-term се характеризира с:

- малка височина;
- лекота на конструкцията, която позволява монтаж върху слабоносещи конструкции, дървени конструкции;
- скорост на монтаж, произтичаща от начина на монтаж и липса на необходимост от грижи за замазката;
- незабавна готовност за работа след монтаж;
- възможност за използване в съществуващи сгради, ремонти.

Тръби с диаметър 16 mm се поставят в канали за плоскости KAN-therm TBS, оборудвани със стоманени радиатори. TBS плоскостите се закрепват между хоризонтални летви или стоманени профили 25 × 50 mm към повърхността на стената. Такава конструкция се покрива с PE фолио, което служи за акустична и влагоизолация, след което се закрепват гипсокартонени плоскости към ламели.

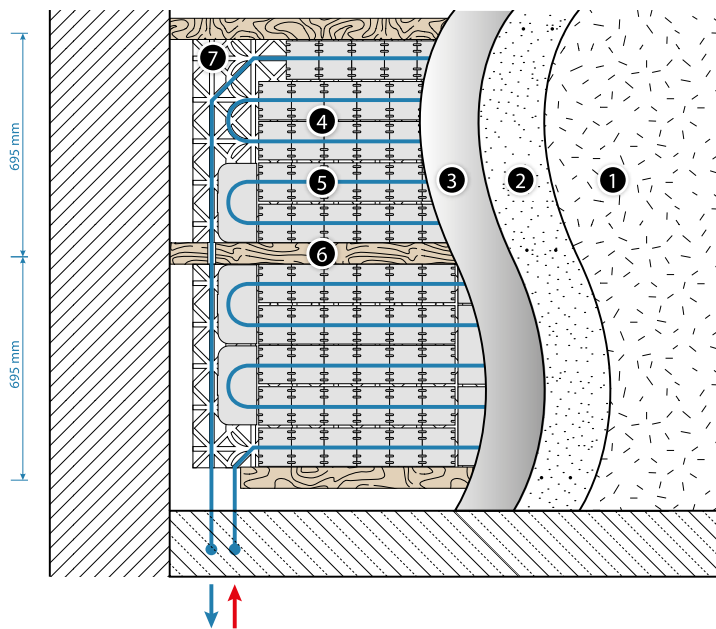


**Фиг. 36.** Напечно сечение на инсталацията за стено отопление KAN-therm TBS.

1. Облицовка на стени (тапети, керамични плочки).
2. Суха мазилка (гипсокартон).
3. PE фолио.
4. Тръба KAN-therm.
5. Стоманен профил (радиатор).
6. TBS 16 системно табло.
7. 25 × 50 мм дървена летва.
8. Стенни конструкции.
9. Топлоизолация.
10. Външна мазилка.
11. Дилатации.

#### Компоненти за стенов нагревател

- KAN-therm TBS панели с размери 1000 × 500 × 25 mm, със стоманени ламарина (радиатори);
- дървени летви или стоманени профили 25 × 50 mm;
- PERTAL, PERTAL<sup>2</sup> или bluePERTAL система KAN-therm тръби с алуминиев слой, с диаметър 16 × 2, 16 × 2,2 mm,
- PE фолио с ширина 2 m и дебелина 0,2 mm;
- електрически канали за тръби с диаметър 16 mm;
- дилатационна лента за стена;
- суха мазилка, гипсокартон.



**Фиг. 37.** Напечно сечение на инсталацията за стено отопление KAN-therm TBS.

1. Слой стенна облицовка (плочки, структурна боя, тапети и др.).
2. Суха мазилка (гипсокартон).
3. PE фолио.
4. Стоманен радиатор (летва).
5. Тръба KAN-therm.
6. Дървени летви.
7. KAN-therm TBS табло.



Фиг. 38. KAN-therm TBS 16 табло със стоманени излъчващи ленти.

#### Указания за инсталиране

- повърхността на стената трябва да е чиста, гладка и вертикална;
- KAN-therm TBS панелите се монтират между ламели към повърхността на стената с помощта на подходящи лепила за плоскости от стиропор;
- разстоянието на ламелите е (в оси) 695 mm;
- тръбите трябва да се полагат на разстояние 166 или 250 mm;
- PE фолиото трябва да има 200 mm припокриване.

## 4.4 „Суха” система, KAN-therm Wall гипсофазерни плоскости

### Характеристики на системата

Основният елемент на системата KAN-therm Wall са гипсофазерните плоскости, използвани за отопление и охлаждане, стенни или таванни инсталации.

Плочите се състоят от гипс и целулозни влакна, получени в процеса на рециклиране на хартия. И двата естествени материала се смесват с вода без допълнителни свързващи вещества, пресоват се под високо налягане и след това се импрегнират с водоустойчива субстанция и се нарязват на подходящи формати. Съставът на материала гарантира, че гипсофазерната плоскост е универсална, незапалима и има висока механична устойчивост, поради което може да се използва и във влажни помещения.

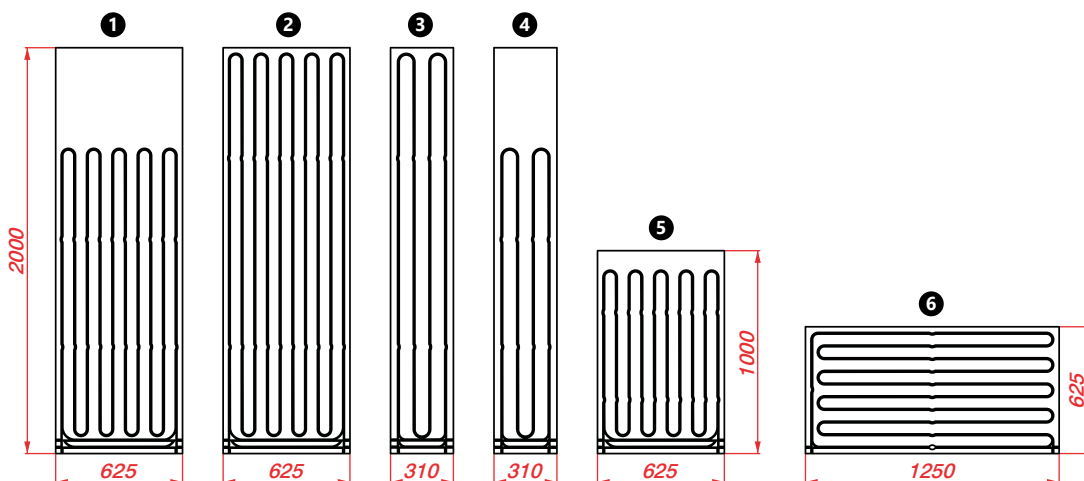




За производството на гипсофазерни плоскости не се използват лепила, плочите са без мирис и не съдържат вредни вещества.

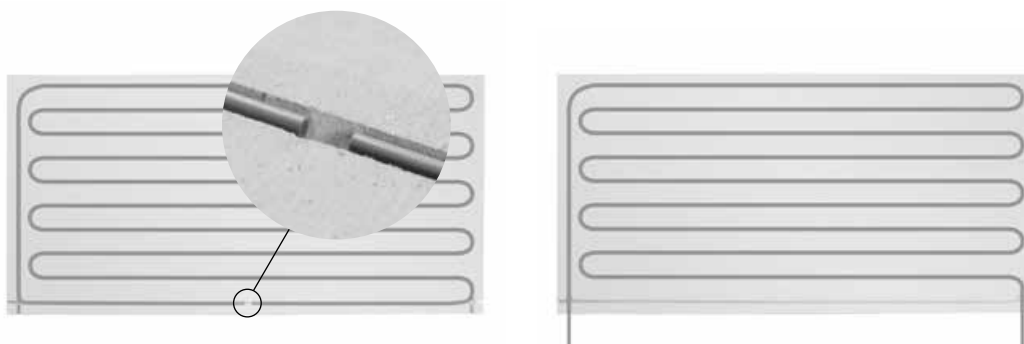
Отоплителните и охладителните панели на системата KAN-therm Wall в „суха“ конструкция са гипсофазерни плоскости с фрезовани канали и вградени полибутиленови PB или полиетиленови PE-RT тръби с диаметър 8 × 1 mm, използвани в системата KAN-therm.

Отоплителните и охладителните панели на системата KAN-therm Wall се предлагат в няколко размера с различни разстояния на тръбите и различно пълнене на плочата през тръбата. Благодарение на тази конфигурация е много лесно да се изготви отоплителна и охладителна инсталация дори на повечето геометрично сложни стенни повърхности. Неактивните стенни повърхности могат да бъдат покрити с допълнителни гипсофазерни плоскости, предлагани в офертата на системата KAN-therm Wall.



Панел №	Име и тип на панела	височина × ширина × дебелина [mm]	Отстояние между тръбите [mm]	Код на продукта	Дължина на тръбата в панела [m]	Мощност Q <sub>p</sub> [W] 40/35/20 °C
1	Стенен отоплителен панел с тръба PB 8 × 1 (75%)	2000 × 625 × 15	62,5	1800188005	15,8	92,5
2	Стенен отоплителен панел с тръба PB 8 × 1 (100%)	2000 × 625 × 15	62,5	1800188004	20,4	123,4
3	Стенен отоплителен панел с тръба PB 8 × 1 (100%)	2000 × 310 × 15	77,5	1800188001	8,3	59,3
4	Стенен отоплителен панел с тръба PB 8 × 1 (75%)	2000 × 310 × 15	77,5	1800188002	6,4	44,5
5	Стенен отоплителен панел с тръба PB 8 × 1 (100%)	1000 × 625 × 15	62,5	1800188000	9,4	61,7
6	Стенен отоплителен панел с тръба PB 8 × 1 (100%)	625 × 1250 × 15	62,5	1800188006	11,8	77,1
<b>ЕЛЕМЕНТИ ПО ЖЕЛАНИЕ</b>	Допълнителен стенен панел - покривна дъска без канали	2000 × 625 × 15	—	1800188007	—	—
<b>ЕЛЕМЕНТИ ПО ЖЕЛАНИЕ</b>	Стенен отоплителен панел - покривна плоча с канали, без тръба	2000 × 625 × 15	62,5	1800188003	—	—

Всяко отоплително-охладително табло има няколко излишни тръби, така наречените сервизни секции, които позволяват осъществяване на хидравлична връзка в по-големи отоплителни и охладителни комплекти. Сервизните секции са прикрепени в основата на всяка дъска. За да се направи хидравлично свързване на единични плоскости в по-големи комплекти, сервизните секции трябва да бъдат удължени от жлеба и след това профилирани правилно към главните тръби.



## Технически спецификации на гипсофазерни плоскости

### Допуски при фиксирана влажност за дъски със стандартен размер

Дължина, ширина	± 1 mm
Разликата на диагоналите	≤ 2 mm
Дебелина: 15	± 0,3 mm

### Плътност, механични параметри

Плътност на дъската	1150 ± 50 kg/m <sup>3</sup>
Скорост на пропускане на водна пара (μ)	13
Топлинен поток λ	0,32 W/mK
Топлинен капацитет с	1,1 kJ/kgK
Оценка на твърдост по Бринел	30 N/mm <sup>2</sup>
Абсорбируемост след 24 часа	< 2%
Коефициент на термично удължение	0,001%/K
Разширяване при относителна влажност на въздуха с 30% [20 °C]	0,25 mm/m
Влажност при 65% относителна влажност на въздуха и 20 °C	1,3%
Пожарна класификация съгл. PN EC	A 2
pH коефициент	7-8

## Обхват на приложение

Отоплителните и охладителните плоскости могат да се използват при изпълнение на всякакви строителни концепции, от мазета до тавани, включително:

- стени от стомана или дървени частици;
- преградни стени в апартаменти;
- външни стени;
- огнеустойчиви стени;
- капаци/стени на шахти;
- стенни облицовки (външни и вътрешни);
- суха мазилка;
- в случай на композитни плочи - за отопление;
- тавани;
- таванни облицовки;
- атики (облицовки на тавана, наклонени тавани и ъглови стени).

Системните плочи KAN-therm Wall могат да се използват и като универсални огнезащитни строителни плочи и като завършващи отоплителни плоскости за помещения с повишена влажност.



## Противопожарна защита

Гипсофазерните плоскости с дебелина 15 mm, одобрени от Европейското техническо одобрение ETA-03/0050, са класифицирани като незапалим строителен материал, клас A2-s1 d0, в съответствие с EN 13501-1.

	Области на приложение	Категория
1	Стаи и коридори в жилищни сгради, хотелски стаи със санитарни възли.	A2, A3
2	Стаи и коридори в офис сгради, клиники. Площи за продажба до 50 m <sup>2</sup> , основни площи в жилищни, офисни или подобни сгради.	B1 D1
3	Коридори в хотели, старчески домове, интернати, операционни зали без тежко оборудване. Стаи с маси, напр. класни стаи, кафенета, ресторанти, столове, читални, зали за чакане.	B2 C1
4	Коридори в болници, детски домове и др. процедурни стаи, операционни кабинети с тежко оборудване. Стаи за голям брой хора, напр.: концертни и конгресни зали, училища, църкви, театри, кина, зали за съвети и др. Зони за непрекъснато движение, напр.: музеи, изложбени зали, комунални сгради, хотели. Стаи за голям брой хора, напр.: концертни и конгресни зали, училища, църкви, театри, кина, зали за съвети и др. Спортни зали, зали за танци, фитнес зали, сцени. Търговски помещения в магазини и пазари.	B3 C2 C3 C5 C4 D2

## Транспортиране и съхранение

В зависимост от поръчката, гипсофазерните плоскости на KAN-therm Wall се доставят на палети или подложки. Освен ако не е уговорено друго, гипсофазерните плоскости се доставят на палети, покрити с фолио, за да се осигури защита от влага и замърсяване.

Когато плочите се съхраняват, трябва да вземете предвид товарносимостта на тавана, като се приеме, че плътността на плочата е припл. 1150 ± 50 kg/m<sup>3</sup>.

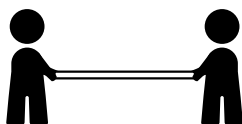
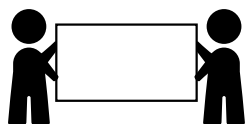


По принцип гипсофазерните плоскости трябва да се съхраняват в хоризонтално положение на плосък и сух под и да се предпазват от влага, особено от валежи.

Влажните дъски могат да се монтират само когато са напълно сухи. При полагане на дъските трябва да изберете равен под. Съхраняването на дъските във вертикално положение може да доведе до деформации и повреда на ръбовете.

### Забележка!

Дъските трябва да се транспортират хоризонтално с помощта на мотокари или други транспортни камиони. Отделните дъски трябва да се носят само във вертикално положение.



## Сглобяване

Сухото строителство на системата KAN-therm Wall се изпълнява чрез монтиране на отоплителните и охладителните плочи към специална носеща конструкция от метал или дърво. Възможно е също да се монтират плоскостите директно върху стенни повърхности чрез залепване – в този случай повърхностите трябва да са равни.

### Носещи конструкции на стени и тавани

Носещата конструкция може да бъде изработена от дърво (летви, дървена рамкова конструкция) или стоманени профили. Ако монтажът се извършва с помощта на скоби, носещата конструкция не трябва да е гъвкава. Ако е необходимо, конструкцията трябва да бъде укрепена. Носещата конструкция трябва да има широка контактна площ с гипсофазерните плоскости от системата KAN-therm Wall. Контактът на всички ръбове на дъската трябва да бъде най-малко 15 mm.

Дървесината за носещата конструкция трябва да е приложима за строителни цели и суха по време на монтажа.

Трябва да се използват само стоманени профили, защитени от корозия, с минимална дебелина 0,6 mm, отговарящи на изискванията на EN 14195 и 13964.

Също така свързващите елементи и местата трябва да бъдат правилно защитени от корозия.

Максималните разстояния на носещи конструктивни елементи за гипсофазерни плоскости при всяко приложение са показани в таблицата по-долу.

Таб. 12. Отстояние за гипсофазерни плоскости Fermacell с дебелина 15 mm

Области на приложение (вид конструкция)	Клас на приложение, включва влажността на въздуха	Макс. пространство на осите носещи летви / поддържащи профили в mm
Вертикални зони (преградни стени, стенни облицовки)	—	313
Облицовки на тавани, покриви и окачени тавани	Стаи, използвани в домовете <sup>1)</sup>	400
	Конструкция и/или използване при временна висока влажност на въздуха <sup>2)</sup>	350

<sup>1)</sup> С изключение на влажни помещения, използвани в жилища в жилищни райони или помещения с временно повишена влажност на въздуха.

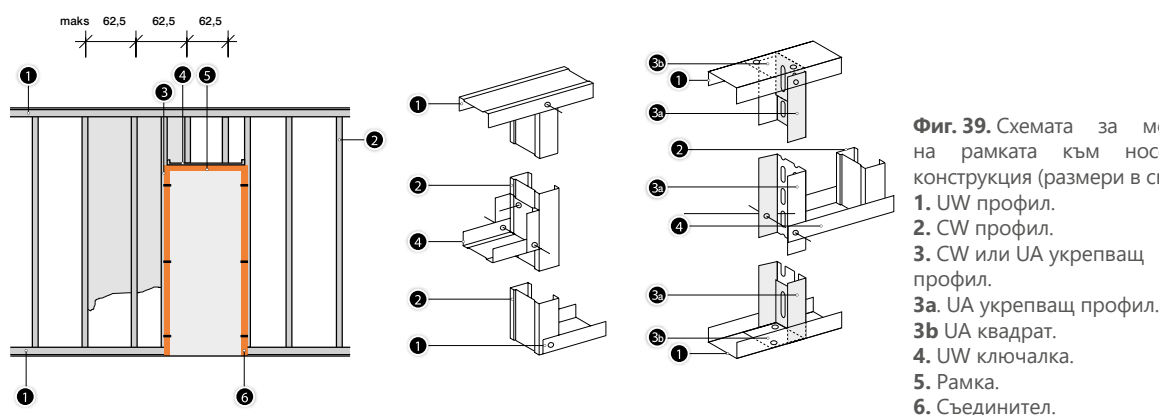
<sup>2)</sup> С изключение при мокра замазка или мазилка, но не в помещения с постоянно висока влажност на въздуха (напр. мокри помещения и др.).

## Гранични условия

- предвиденото място за монтаж се прилага независимо от посоката на монтаж,
- облицовките не могат да бъдат претоварени от допълнителни тежести (напр. изолационни материали),
- точковото натоварване до 0,06 kN (базирано на DIN 18181:2008-10) трябва да се вземе предвид за всеки метър ширина на всяка дъска,
- в случай на размери за противопожарна защита, трябва да спазвате данните, включени в съответните сертификати за пожароизпитание.

Когато носещата конструкция е монтирана на стената, конструкцията трябва да върви по надлъжния ръб на стенната дъска.

При монтаж на таван е необходимо дървената или метална конструкция да преминава през надлъжния ръб на стенната плоскост. Ако при монтаж на таван носещите профили са успоредни на надлъжния ръб на дъската, плочата може да се огъне по време на работа на системата.



Ако дървената носеща конструкция се използва за плочи за отопление и охлаждане на стени KAN-therm Wall по сух метод, трябва да се спазват следните препоръки:

- дървото трябва да е приложимо за дървени конструкции и да изсъхне по време на монтажа;
- минималното напречно сечение на летвите трябва да бъде 30 × 50 mm;
- конструкцията на дървената рамка не трябва да е гъвкава;
- разстоянието на осите на носещата конструкция не трябва да бъде повече от 313 mm.

Ако дървената носеща конструкция се използва за плочи за отопление и охлаждане на стени KAN-therm Wall по сух метод, трябва да се спазват следните препоръки:

- Всички метални профили и свързващи елементи трябва да бъдат защитени от корозия.
- Рамката трябва да бъде подготвена в съответствие с DIN 18182.
- Дебелината на листа, използван за метални профили, трябва да бъде 0,6 mm - 0,7 mm.
- С и U профилите трябва да бъдат прикрепени вертикално към стената и отпред.

**!** **Подробностите за конструкцията са дадени в техническата документация на производителите на профили.**

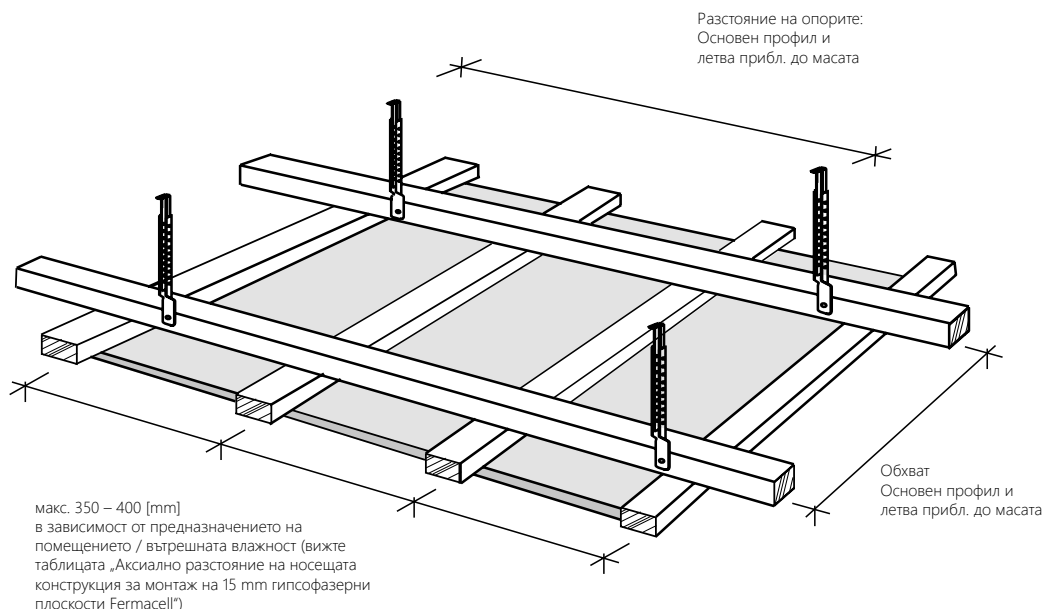
**!** **Забележка!**

Когато се монтират отоплителни и охладителни плоскости на системата KAN-therm Wall, не можете да правите кръстосани пролуки. Трябва да се поддържа странично изместване от най-малко 30 cm.



## Таванни облицовки от гипсофазерни плоскости

Когато се монтират тавани, трябва да подготвите опорните елементи на конструкцията в съответствие с таблицата по-долу. Параметрите на другите носещи конструкции трябва да бъдат изчислени така, че да не надвишават допустимото отклонение, което е 1/500 от разстоянието. Таблицата по-долу включва допустимото отклонение. Разстоянията на носещите профили или носещите летви зависят от дебелината на плочата.



Tab. 13. Разстоянията и напречните сечения на профили и летви за покриване на тавани и окачени тавани

Размери на носещата конструкция [mm]		Допустимо разстояние в mm <sup>[1]</sup> при общо натоварване на капацитета <sup>[4]</sup>		
		До 15 kg/m <sup>2</sup>	До 30 kg/m <sup>2</sup>	До 50 kg/m <sup>2</sup>
<b>Профили от стоманена ламарина <sup>[2]</sup></b>				
<b>Основен профил</b>	CD 60 × 27 × 0,6	900	750	600
<b>Поддържащ профил</b>	CD 60 × 27 × 0,6	1000	1000	750
<b>Дървени летви (широчина × височина)</b>				
<b>Прикрепени основни летви - директно</b>	48 × 24	750	650	600
	50 × 30	850	750	600
	60 × 40	1000	850	700
<b>Основни окачени летви</b>	30 × 50 <sup>[3]</sup>	1000	850	700
	40 × 60	1200	1000	850
<b>Носещи летви</b>	48 × 24	700	600	500
	50 × 30	850	750	600
	60 × 40	1100	1000	900

<sup>[1]</sup> Концепцията за профил или разстояние на основната летва означава разстоянието между окачванията, а в случай на профили или носещи летви аксиалното разстояние на профилите или носещите летви, виж фиг. по-горе.

<sup>[2]</sup> Профили, предлагани в търговската мрежа, изработени от стоманена ламарина (съгласно DIN EN 18182 или DIN EN 14195).

<sup>[3]</sup> Само във връзка с носещи летви, широки 50 mm и високи 30 mm.

<sup>[4]</sup> Когато се определи общото натоварване на капацитета, трябва да вземете предвид възможните допълнителни тежести, като осветление или вградени елементи.

Отделните елементи на носещата конструкция трябва да бъдат свързани чрез специални, препоръчани свързващи елементи: болтове или резбови пирони, завинтени напречно или скоби в случай на дърво (DIN EN 1050-3) и специални фитинги при стоманени профили.

За подготовката на окачените тавани трябва да се използват предлагани в търговската мрежа фитинги, като нониус куки, лентово желязо с отвори или процепи, жици или пръти с резба.

За монтиране на носещата конструкция към масивния таван трябва да използвате сертифицирани тапи, препоръчани за големи натоварвания.

Напречното сечение на куките трябва да бъде адаптирано, за да се осигури статична безопасност на окачения таван. Посоченото по-горе трябва да се спазва по отношение на противопожарните конструкции и конструкциите с двойна облицовка.

### Монтажни елементи и разстояние на анкерите

Отоплителните и охладителните плочи могат да се прикрепят директно към носещата конструкция чрез:

- закрепване с болтове за стоманена носеща конструкция (фиг. 1);
- закрепване с болтове за дървена носеща конструкция (фиг. 1);
- закрепване със скоби за дървена носеща конструкция (фиг. 2);
- закрепване със скоби за гипсофазерни плоскости (двойна облицовка) (фиг. 3).



### Закрепване на дъските с болтове и скоби

Особеност на системните плочи KAN-therm Wall (гипс-влакна) е фактът, че те могат да се фиксират към носещата конструкция с болтове и скоби, монтирани точно в ръбовете на дъската (прибл. 10 mm), без ефект на счупване.

При стоманена конструкция от стоманени профили (дебелина 0,7 mm) гипсофазерните плоскости трябва да се завинтват с помощта на специални самопробивни винтове, без да се пробиват дупки. Използването на други винтове може да затрудни монтажа на платката. Винтовете трябва да се завинтват с помощта на електрическа бормашина (мощност 350 W, скорост на въртене 0-4000 rpm) или обикновена бормашина с накрайник за завинтване. При профили от по-дебела ламарина, напр. втвърдяващи профили, трябва да използвате самопробивни винтове с накрайник за пробиване.

В случай на дървена конструкция гипсофазерните плоскости трябва да бъдат закрепени със специални винтове. За дървени носещи конструкции е много по-лесно и по-бързо да се фиксират дъските с помощта на скоби.

Когато дъските са фиксирани, трябва да спазвате правилото, че върху носещата конструкция трябва да има поне 2 успоредни ръба на дъската. Всички фиксиращи елементи трябва да се поставят достатъчно дълбоко в гипсофазерната плоскост и да се замазват с фугиращ пълнител.

Дъските трябва да бъдат фиксирани по такъв начин, че да се избегне напрежение. Когато дъските са фиксирани, трябва да спазвате реда на закрепване върху опорни строителни оси – като се започне от центъра на дъската и се придвижва към ръба или закрепване от един ръб на друг.



## Забележка!

Забранено е фиксирането на дъските да се прави първо в ъглите, след това останалите, а трябва да става последователно от едната страна към другата.

При двуслойна облицовка е възможно външният слой плоскости да се фиксира с помощта на скоби или винтове директно към първия слой, независимо от носещата конструкция. Външният слой на плочите се фиксира с изместване на фугата ( $\geq 20$  cm). За свързване на гипсофазерни плоскости трябва да използвате скоби-разширителни скоби с дебелина на проводника  $\geq 1,5$  mm и скъсено рамо. Дължината на раменете на конзолата трябва да бъде по-малка с 2-3 mm от общата дебелина на два слоя дъски. Разстоянията на скобите и винтовете са дадени в таблицата по-долу.

Tab. 14. Разстоянието и използването на фиксиращи елементи за неносещи стени от частици на  $1 \text{ m}^2$  от стената от частици с гипсофазерни плоскости

Дебелина на дъската/конструкцията	Скоби-скоби за перфоратор (поцинковани и импрегнирани със смола) $d \geq 1,5$ mm, ширина на гръбнака $\geq 10$ mm			Самопробивни винтове Fermacell $d = 3,9$ mm		
	Дължина [mm]	Обхват [cm]	Използване [бр./m <sup>2</sup> ]	Дължина [mm]	Обхват [cm]	Използване [бр./m <sup>2</sup> ]
Метал-еднослойна облицовка 15 mm	—	—	—	30	25	20
Метал-2-слойна облицовка/втори слой прикрепен към конструкцията Първи слой: 12,5 mm или 15 mm Втори слой: 10 mm, 12,5 mm или 15 mm	—	—	—	30	40	12
Метал-еднослойна облицовка 15 mm	$\geq 44$	20	24	40	25	20
Метал-2-слойна облицовка/втори слой прикрепен към конструкцията Първи слой: 15 mm Втори слой: 12,5 mm или 15 mm	$\geq 44$ $\geq 60$	40 20	12 24	40 40	40 25	12 20

Tab. 15. Обхват и използване на фиксиращи елементи в таванни конструкции с гипсофазерни плоскости на  $\text{m}^2$  от тавана

Дебелина на дъската/конструкцията	Скоби-скоби за перфоратор (поцинковани и импрегнирани със смола) $d \geq 1,5$ mm, ширина на гръбнака $\geq 10$ mm			Самопробивни винтове Fermacell $d = 3,9$ mm		
	Дължина [mm]	Обхват [cm]	Използване [бр./m <sup>2</sup> ]	Дължина [mm]	Обхват [cm]	Използване [бр./m <sup>2</sup> ]
Метал-еднослойна облицовка 15 mm	—	—	—	30	20	16
Метал-2-слойна облицовка/втори слой прикрепен към конструкцията Първи слой: 12,5 mm или 15 mm Втори слой: 10 mm, 12,5 mm или 15 mm	—	—	—	30	30	12
Метал-еднослойна облицовка 15 mm	$\geq 44$	15	20	40	20	16
Метал-2-слойна облицовка/втори слой прикрепен към конструкцията Първи слой: 15 mm Втори слой: 12,5 mm или 15 mm	$\geq 44$ $\geq 60$	30 15	12 22	40 40	30 20	12 16

## Закрепване на дъски към гладки повърхности

### Изисквания към повърхността

Повърхността трябва да е суха и твърда, достатъчно здрава, да не се свива и да е изолирана от влага и защитена от евентуално намокряне. Повърхността не може да бъде направена от глина. В случай на различни видове твърда пяна трябва да се консултирате с производителя.

Преди закрепване на плоскостите трябва да премахнете хлабавата мазилка, стари боядисани покрития, остатъци от тапети, лепило за тапети, масло за бордиране и замърсявания. Ако е предвидено използването на лят асфалт/мокра замазка, монтажът на гипсофазерните плочи с помощта на гипсовото лепило и насочването може да започне само когато е свързан.

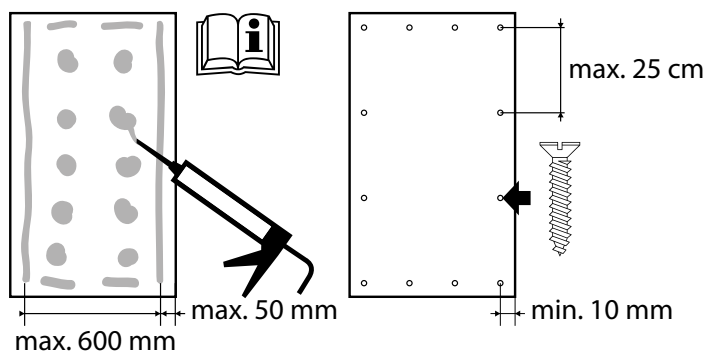
Поради специалните свойства на гипсовото лепило повърхността, която лесно абсорбира влагата, напр. клетъчен бетон, не изисква никаква специална първоначална обработка. Малките неравности на стените (до 20 mm) могат да бъдат изравнени с помощта на гипсовото лепило директно по време на монтажа на плочата. При по-големи неравности е необходимо да се изравни цялата повърхност.

Ако не сте сигурни за капацитета на повърхностно натоварване, трябва да използвате механични опори, като дървени летви и др.

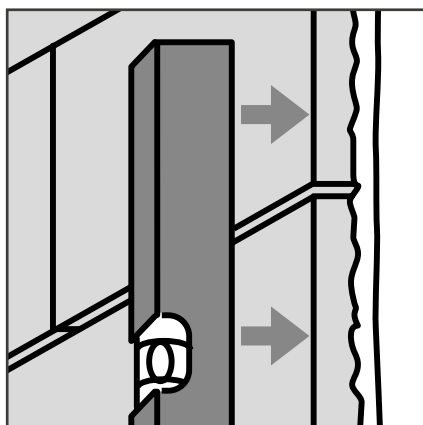
### Монтаж върху умерено равна повърхност

Такава повърхност обикновено се изгражда от тухли, варовик и пясъчни камъни, кухи тухли.

Гипсовото лепило се нанася на петна върху обратната страна на плочата или директно върху стената. Разстоянието на лепенките/лентите не трябва да надвишава 600 mm в случай на гипсофазерни плоскости. Разстоянието от лентата до ръба на дъската не трябва да надвишава 50 mm.



### Монтаж върху умерено равна повърхност



Този метод трябва да се има предвид в случай на стени от клетъчен бетон или повърхности с много плоски бетонни площи.

Леко разредено гипсово лепило се нанася на ленти върху обратната страна на гипсофазерната плоскост по такъв начин, че разстоянието от лентата до ръба да е не повече от 50 mm.

Гипсовото лепило не трябва да влиза във фугите. Разстоянието между лентите за гипсофазерни плоскости с дебелина 15 mm ( $d = 10$  mm) не трябва да надвишава 600 mm.

Плоча, покрита с гипсово лепило, трябва леко да се притисне към стената и да се постави вертикално, напр. чрез натискане с нивелир.

Преди монтажа на плочи стената от клетъчен бетон трябва да се почисти добре, напр. с помощта на четка.

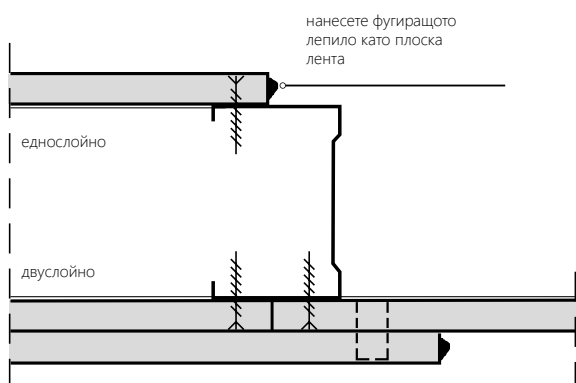
Гипсовото лепило трябва да обвърже плочата с повърхността на всички места. В местата на фуги на плоскостите във вратата, рафтовете или мивката плоскостите трябва да бъдат изцяло покрити с гипсово лепило. Тези компоненти трябва да бъдат прикрепени към масивна повърхност. Статичното фиксиране е свързано със стената.

### Изработване на фуги

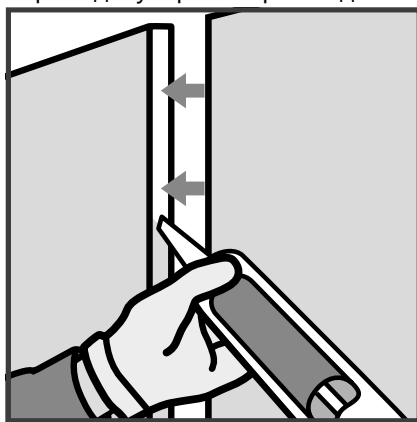
Фуга – мястото, където се свързват системните платки KAN-therm Wall, може да бъде направено по два начина: като залепена фуга или като замазана фуга. И двете техники за направа на фуги се прилагат за плоскости с перпендикулярни ръбове.

#### Залепена фуга

Гипсофазерните плоскости могат да се монтират само когато са сухи. Трябва да използвате само гипсовото лепило **Fermacell** или лепилото за фуги Greenline.



Когато се правят фуги, трябва да се уверите, че ръбовете на дъската са чисти от прах и че лепилната лента е поставена в средата на ръба, а не върху рамката. Предварително изрязаните ръбове са най-добрите за залепени фуги. Ръбовете на дъските, изрязани на мястото, трябва да бъдат отрязани перпендикулярно и трябва да са идеално прави.



Фиг. 40. Преместване на картуша от 310 ml по ръба на дъската. Изрежете дюзата в случая на 15 mm дъска.

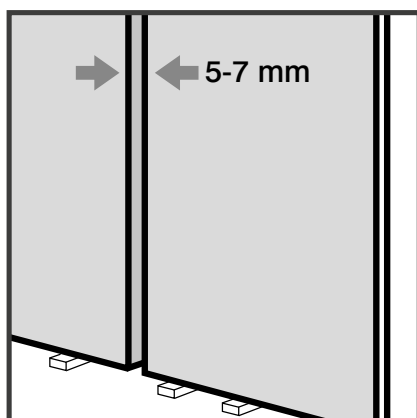


Първата дъска е прикрепена към носещата конструкция. След това отзад трябва да поставите плоска лента лепило за фуги от картуша върху вертикалния ръб на дъската. След това трябва да натиснете втората дъска към първата. Когато и двете дъски са притиснати, важно е лепилото да запълни напълно фугата (след притискането се вижда излишно лепило). Максималната ширина на залепената фуга не трябва да надвишава 1 mm. Не трябва да натискате дъските, за да премахнете цялото лепило от фугата.

В зависимост от стайната температура и влажността на въздуха лепилото се втвърдява след 18-36 часа; когато се втвърди, излишъкът от лепило трябва да се отстрани напълно с помощта на шпакловка или широка мистрия. След това връзките и фиксиращите елементи в плоскостите трябва да се замазват с фуги за повърхности.

### Замазана фуга

За да осъществите надеждно и здраво свързване на плоскостите с перпендикулярни ръбове с техниката на замазване на фугите, трябва да напълните гипсофазерните плоскости със специален фугиращ пълнител, напр. от **Fermacell**.



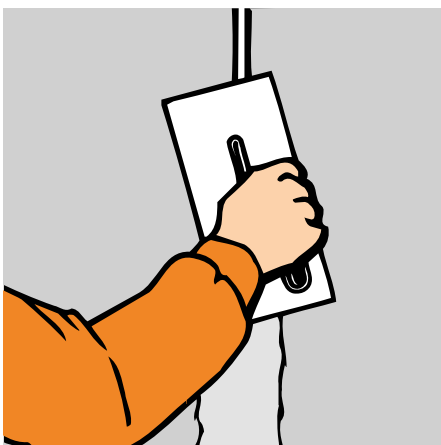
Независимо дали гипсофазерните плоскости са закрепени към носещата конструкция с помощта на винтове или скоби-скоби за перфоратори, трябва да осигурите правилната ширина на фугите между плочите. При KAN-therm Wall стена отоплителна и охладителна плоскост с дебелина 15 mm, дебелината на фугата трябва да бъде 7 - 10 mm.

Фугите се замазват с фугиращ пълнител без да е необходимо да се използва армировъчна лента (с изключение на шпакловането с тънък слой структурна мазилка, под който трябва да армирате фугата с тиксо).

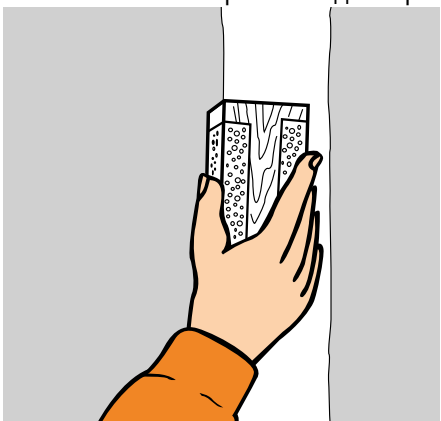
Главите на винтовете или скобите-скоби трябва да се замазват със същия материал.

Преди каленето трябва да се уверите, че фугите са чисти от прах. Можете да започнете да калеете само когато плоскостите са сухи, т.е. без влага, идваща от конструкцията на сградата. Ако планирате някакви работи с мокра замазка или мазилка в помещението, трябва да правите фуги само когато са сухи.

Фугата се извършва в две стъпки: първоначално замазване и окончателно замазване. Окончателното замазване може да се извърши само когато първият слой замазка изсъхне.



Замазката за фуги трябва да се вкарва във фуги между дъските до пълното им запълване. За да се постигне свързване от двете страни, масата се нанася върху единия ръб на дъската и след това се разпределя към противоположния ръб. По този начин се замазват главите на фитинги и различни пукнатини. Възможните неравности могат да бъдат шлифовани (с помощта на шлифовъчна мрежа или шкурка тип 60) след изсъхване на шпакловката, нанесена в първия работен цикъл. Окончателното замазване се извършва след отстраняване на праха от шлайфане от повърхността.



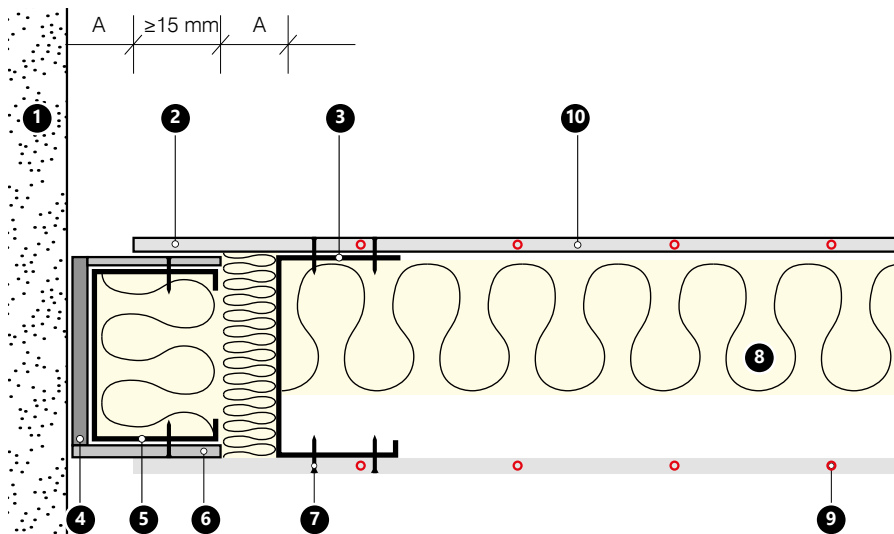
### **Процепи и връзки**

Пропуските и връзките трябва да се вземат предвид на етапа на изготвяне на проекта. Трябва да се спазват следните принципи, свързани с изграждането и проектирането:

- разширителните междини на сградата трябва да се продължат в стените, като се правят разширителни междини със същите възможности за движение;
- повърхностите на стените трябва да се маркират на всеки 10 m съгласно DIN 18181 както в надлъжна, така и в напречна посока, като се правят междини за разширяване;
- връзките с таван и стени трябва да се извършват с помощта на плъзгаша връзка.

## Плъзгаща връзка

Свързването на плочите за отопление и охлаждане с околни повърхности трябва да се извърши като плъзгаща връзка. Удължението на стенните елементи в зависимост от температурата се компенсира чрез плъзгащи връзки. Свързващият профил се вижда в плъзгащата връзка. Предният ръб на гипсофазерните плоскости може да бъде покрит с профил за ръбове.

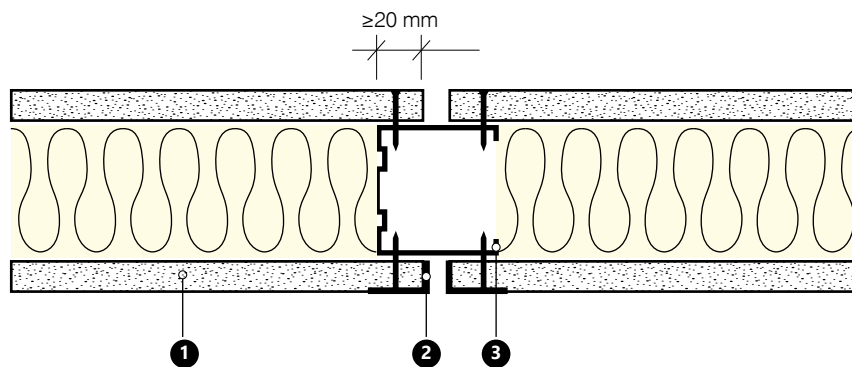


Фиг. 41. Плъзгаща връзка със стената.

1. Външна стена.
  2. Неактивна зона на стената.
  3. CW огънат профил, поцинкован.
  4. Гъвкаво затваряне.
  5. Свързващ профил.
  6. Допълнителна плоскост от гипсофазер.
  7. Винт за бърз монтаж.
  8. Топлоизолация.
  9. Тръба KAN-therm, PB или PE-RT 8 × 1 mm.
  10. KAN-therm Wall система за отопление и охлаждане - табло.
- A Обхват на движение 15 mm.

## Отворен процеп

Отворен процеп може да се използва за отделяне на покритието за декоративни цели или за отделяне на стеснения. Процепът може да бъде покрит с профил.

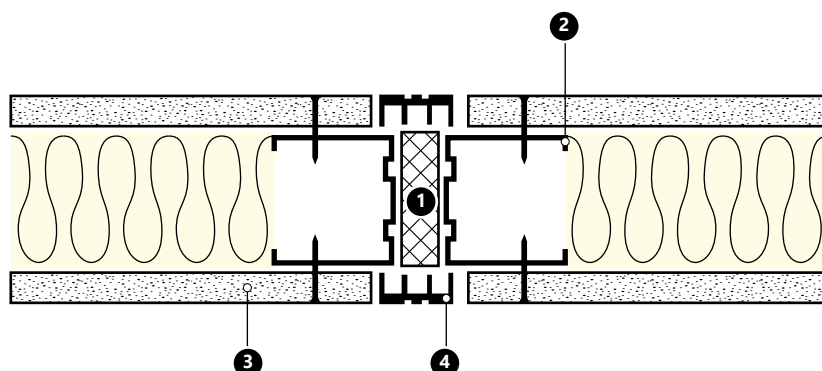


Фиг. 42. Отворен процеп

1. Система за отопление и охлаждане на KAN-therm Wall.
2. Edge профил или друг (алтернативен).
3. Поддържащ профил.

## Разширителна междина

В рамките на разширителна междина трябва да отделите цялата конструкция на стената. Използва се в случай на покриване на конструктивни процепи или когато дължината на стената трябва да бъде разделена на секции. При KAN-therm Wall отоплителна и охладителна плоскост с със сух метод такова разделяне трябва да се прави на всеки 10 m.



Фиг. 43. Разширителна междина.

1. Гъвкава изолационна вложка (напр. минерален материал)
2. Поддържащ профил.
3. Система за отопление и охлаждане на KAN-therm Wall.
4. Профил на фуга.

## Подготовка на повърхността за финална замазка

Преди да нанесете боя, тапет или плочки, трябва да проверите състоянието на повърхността за довършителни работи. Повърхността на дъската с фугите трябва да е суха, невредима, без петна и прах. Освен това трябва:

- да отстраните остатъците от гипс и мазилка;
- да запълните всички връзки с фугирац пълнител, финална замазка или гипсов пълнител за повърхностно каловане,
- да проверите дали всички замърсени зони са гладки – изгладете, ако е необходимо.

Гипсофазерните плоскости са импрегнирани с репелент за дъжд. Допълнително импрегниране или нанасяне на допълнителен слой е необходимо само когато производителят на довършителната система препоръчва поради гипсовата повърхност, напр. в случай на тънкослойни мазилки или структурни покрития от боя или лепило. В такъв случай трябва да използвате нискохидратирани грундове за зидария. За многослойни системи трябва да спазвате времето за сушене, препоръчано от производителите.

## Условия в обекта

Трябва да се уверите, че влажността на гипсофазерните плоскости не надвишава 1,3%. Плочите получават тази влажност в рамките на 48 часа, ако влажността на въздуха в помещението се поддържа под 70% и температурата е над 15 °C. Всички замазки и мазилки трябва да са сухи. Повърхностите на дъската трябва да са чисти от прах.

Окончателното завършване на гипсофазерните плоскости от системата KAN-therm Wall (покритие с бои, тапети, мазилки или плочки) трябва да се извърши в съответствие с препоръките на **Fermacell**.



## Забележка!

Преди окончателната замазка на гипсофазерните плоскости на системата KAN-therm Wall (боядисване, полагане на тапети) трябва:

- да направите хидравлична връзка за отоплителните и охладителните табла;
- да промиете, напълните и обезвъздушете тръбната система в дъските;
- да направите тест за херметичност на системата за отопление и охлаждане.

### Определяне на местоположението на тръбите за отопление

Местоположението на отоплителните тръби може да се определи с помощта на термочувствителното фолио по време на процеса на нагряване. За целта трябва да поставите фолиото върху повърхността и да включите стенното отопление. Термофолиото може да се използва повторно.



### Хидравлично свързване на системни платки KAN-therm Wall

За да осигурите точна информация за отоплителната и охладителната конструкция на гипсофазерните плочи KAN-therm Wall, се нуждаете от проектиране на местоположение на плочата въз основа на архитектурния проект (консултации с архитект) и възможни дискусии с инвеститор, свързани с допълнително оборудване и обзавеждане, напр. картини, рафтове, високи мебели и др. Използвайки получената информация, трябва да определите активните зони за отопление и охлаждане.

Ефективността на гипсофазерните плоскости на системата KAN-therm Wall е показана в таблиците за ефективност за системата KAN-therm Wall в приложението към този документ.

Таблиците са достъпни и на уебсайта на KAN.



#### **Забележка!**

Максимално допустимата температура за отопление и охлаждане на гипсофазерните плоскости на системата KAN-therm Wall в режим на непрекъснато отопление е +40 °C. По-високите температури могат да повредят стенните плоскости.

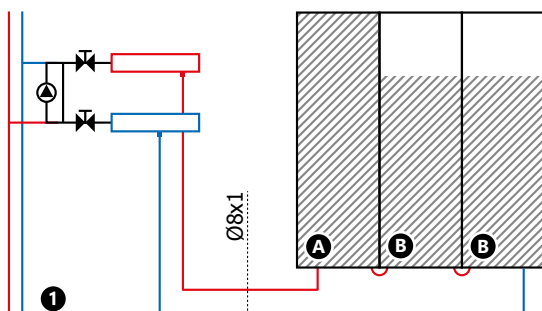
За да се осигури топлинен комфорт в помещението по време на отопление със системни платки KAN-therm Wall, трябва да се имат предвид максимално допустимите температури на стенните повърхности.

Проектът трябва да гарантира, че температурата не надвишава +40 °C.



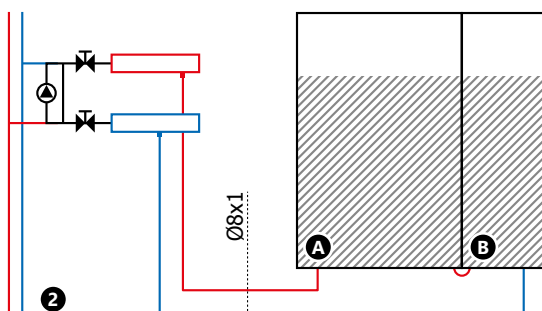
За да осигурите оптимална работа на хидравличната система за отопление и охлаждане от гипсофазерни плоскости KAN-therm Wall, трябва да спазвате следните указания:

- Когато избирате/проектирате инсталацията на отоплителната система със сух метод (система KAN-therm Wall), трябва да имате предвид, че температурата може да падне с 5 °С. Допустимият спад на налягането за целия отоплителен контур не трябва да надвишава 20 kPa. Поради големи загуби на налягане се препоръчва свързването на плочите една по една с макс. обща дължина на тръбата 8 m от 40 m. В случай на по-дълги секции, т.е. над 40 m, се препоръчва свързване на дъски или комплекти платки по системата Tichelman. Поради възможностите за управление на разходомерите, използвани в колекторите KAN, минималната дължина на тръбата 8 × 1 m, директно свързана към единична колекторна верига (включително свързващата линия), е 30 m (забележка: не се отнася за колектори с управляващи клапани).



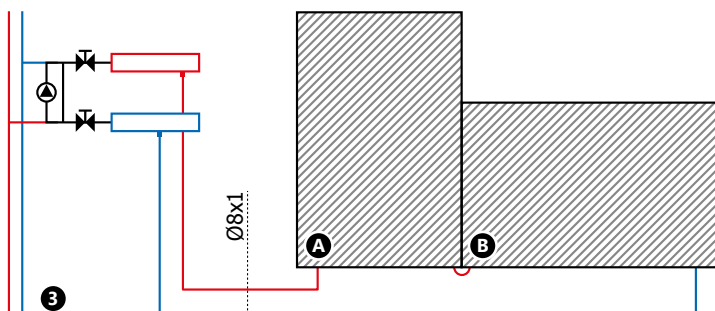
$$30 \leq L1 + L2 + \dots \leq 40 \text{ m}$$

Фиг. 1	Зона	Размер (mm)	Q (W)	L (m)
Табло А	100%	2000 × 310	59,3	≈8,3
Табло В	75%	2000 × 310	44,5	≈6,4



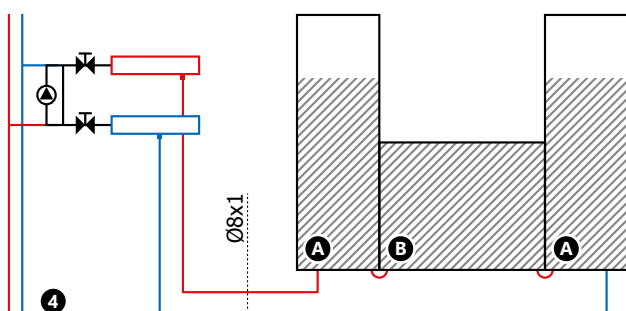
$$30 \leq L1 + L2 + \dots \leq 40 \text{ m}$$

Фиг. 2	Зона	Размер (mm)	Q (W)	L (m)
Табло А	75%	2000 × 625	92,5	≈15,6
Табло В	75%	2000 × 310	44,5	≈6,4



$30 \leq L1 + L2 + \dots \leq 40 \text{ m}$

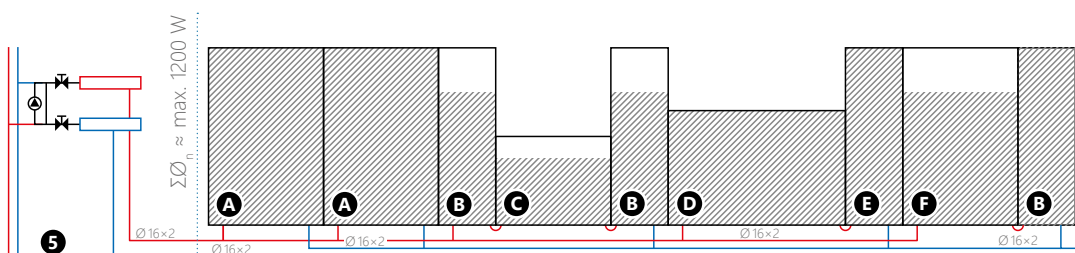
Фиг. 3	Зона	Размер (mm)	Q (W)	L (m)
Табло А	100%	1000 × 625	61,7	≈9,4
Табло В	100%	625 × 1250	77,1	≈11,8



$30 \leq L1 + L2 + \dots \leq 40 \text{ m}$

Фиг. 4	Зона	Размер (mm)	Q (W)	L (m)
Табло А	75%	2000 × 310	44,5	≈6,4
Табло В	100%	1000 × 625	61,7	≈9,4

Платки с обща номинална мощност 1200W могат да бъдат свързани към една верига на Tichelman със сплитер. В случая на веригата Tichelman се препоръчва свързване на единични отоплителни табла или комплекти отоплителни табла с еднакви дължини на тръбите – дължините на отделните табла или комплектите табла не могат да се различават с повече от 10%. За да осигурите оптимално хидравлично регулиране на системата, трябва да прикачите комплект нагревателни плочи с минимална обща дължина на тръбата 8 mm от 40 mm.



$L1 + L2 + \dots \leq 40 \text{ m}$  (отнася се за отоплителни табла, свързани последователно)

Фиг. 5	Зона	Размер (mm)	Q (W) 40/35/20°C	L (m)
Табло А	100%	2000 × 625	123,4	≈20,4
Табло В	75%	2000 × 310	44,5	≈6,4
Табло С	75%	1000 × 625	61,7	≈9,4
Табло D	100%	625 × 1250	77,1	≈11,8
Табло Е	100%	2000 × 310	59,3	≈8,3
Табло F	75%	2000 × 625	92,5	≈15,6

- Свързването на отоплителни и охладителни табла на системата KAN-therm Wall и свързването им към веригата Tichelman трябва да се извършва с помощта на специални ultraPRESS/Click фитинги, налични в офертата на системата KAN-therm Wall:



#### **Забележка!**

Дюзите ultraPRESS са изработени по технологията LBP (Leak Before Press), а връзките могат да се пресоват с челюсти с U и TH профил.

### **Подготовка на системата за стартиране**

#### **Промиване, пълнене и обезвъздушаване**

Процесът на промиване трябва да се извърши веднага след фиксирането на активните стенни плоскости. В края на процеса на пълнене трябва да подравните хидравлично отделни тръбопроводи или отделни отоплителни кръгове с директна връзка към сплитера на отоплителната система.

За да премахнете въздушните мехурчета, трябва да осигурите минималната стойност на обемния поток по време на процеса на обезвъздушаване. Стойността е 0,35 l/min, което се отнася до 0,2 m/s дебит.

#### **Тест под налягане за херметичност**

Тестът за херметичност трябва да се извърши след обезвъздушаване на цялата система за отопление и охлаждане в съответствие с протокола за изпитване на херметичност KAN за повърхностно отопление и охлаждане. Когато възникне опасност от замръзване, трябва да вземете подходящи мерки, за да избегнете повреда на тръбите поради замръзване. В такъв случай можете да затоплите помещението или да използвате мерки против замръзване.



#### **Забележка!**

Преди пускане в експлоатация на системата KAN-therm Wall за отопление и охлаждане трябва да обезвъздушите тръбите и да извършите теста за херметичност на цялата инсталация.

## 5 Елементи на повърхностно отопление и охлаждане **KAN-therm**

Система KAN-therm съдържа всички необходими елементи за изграждане на водно повърхностно отопление или охлаждане:

- Отоплителни/охладителни тръби,
- термоизолации,
- системи за закрепване на тръби,
- дилатационни елементи (ленти и дилатационни профили),
- колекторни групи за разпределяне на отоплителни системи,
- колекторни кутии,
- регулиращи устройства и автоматика,
- добавки за бетон /замазки/.



Фиг. 44. Елементи на повърхностно отопление/охлаждане KAN-therm

## 5.1 KAN-therm тръби за отопление/охлаждане

Система KAN-therm с висококачествени полиетиленови тръби с антидифузионна бариера и многослойни полиетиленови тръби за всички видове повърхностно отопление и охлаждане.

KAN-therm PERT, PERT<sup>2</sup> и bluePERT тръби са направени от ацетатен съполимер на полиетилен с подобрена топлинна устойчивост и отлични механични свойства. Свойствата на тръбите и обхвата на техните функционални условия съответстват на EN ISO 21003-2.

KAN-therm PEXC тръбите се правят от полиетилен с висока плътност, подложен на кръстосаното омрежване на молекулярния електрон (метод „С“-физически метод, без химикали). Такова омрежване с полиетиленовата структура осигурява най-оптималната, висока устойчивост на топлинни и механични натоварвания. Свойствата на тръбите и обхвата на техните функционални условия съответстват на EN ISO 15875-2.

И двата типа тръби разполагат с бариера, предотвратяваща навлизането (дифузия) на кислорода към нагряващата се вода през тръбните стени. Бариерата EVOH (етилен винил алкохол) отговаря на изискванията на DIN 4726, (пропускливост  $<0,10 \text{ g O}_2/\text{m}^3 \times \text{d}$ ).

KAN-therm PERTAL, PERTAL<sup>2</sup> и bluePERTAL тръбите имат следните слоеве:

- вътрешен слой от PE-RT полиетилен с подобрена топлинна устойчивост,
- среден слой алуминий, с лазерна заварка
- вътрешен слой от PE-RT полиетилен с подобрена топлинна устойчивост,

Между алуминиевите и пластмасовите слоеве тръбите имат лепилен свързващ слой за постоянно свързване на металния и пластмасовия материал.

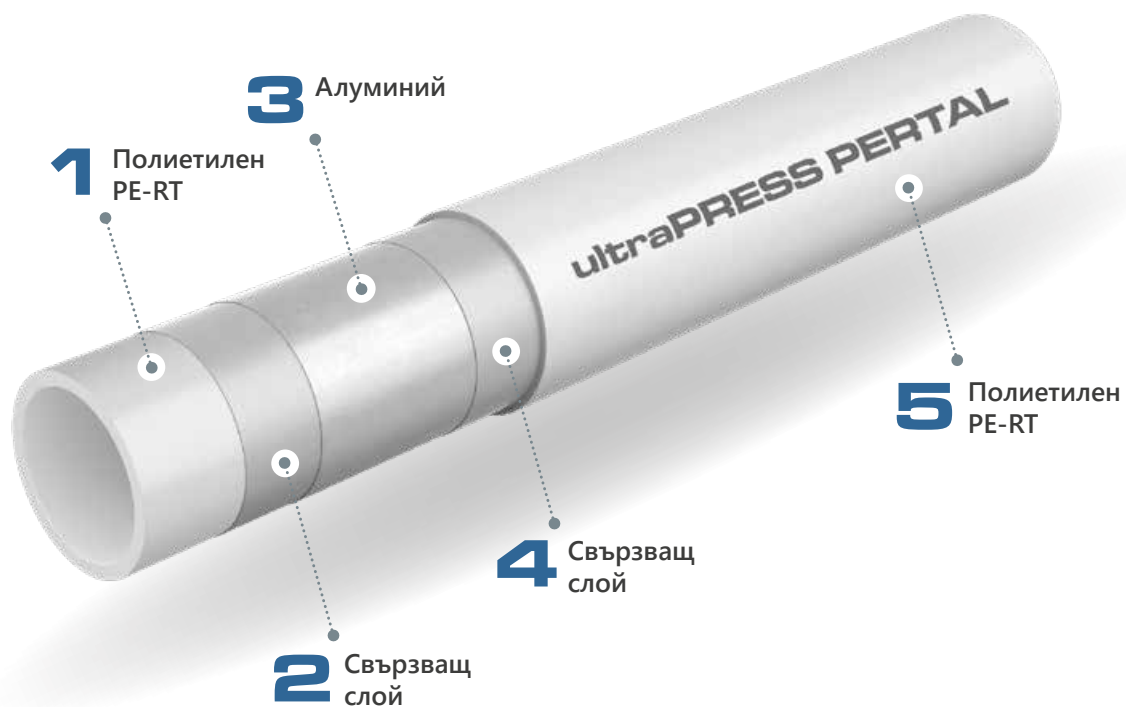
Свойствата на тръбите и обхвата на техните функционални условия съответстват на EN ISO 21003-2.



Фиг. 45. Дизайн на bluePERT с EVOH слой.



Фиг. 46. Дизайн на bluePERTAL с алуминиев слой.



Фиг. 47. Дизайн на KAN-therm PERTAL тръба с алуминиев слой





Фиг. 48. Дизайн на KAN-therm PEXC тръба с EVOH слой.

### Свойства на KAN-therm тръбите за отопление/охлаждане

Свойство	Символ	Мерна единица	PEXC	PERT	bluePERT	PERTAL	bluePERTAL
Коефициент на линейно разширение	$\alpha$	mm/m × K	0,14 (20 °C) 0,20 (100 °C)	0,18	0,18	0,025	0,025
Топлопроводимост	$\lambda$	W/m × K	0,35	0,41	0,41	0,43	0,43
Минимален радиус на огъване	$R_{\text{min}}$		5 × D	5 × D	5 × D	5 × D 3,5 × D*	5 × D 3,5 × D*
Грапавост на вътрешните стени	k	mm	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007
Антидифузионна защита			EVOH (< 0,1 g/ m <sup>3</sup> × d)	EVOH (< 0,1 g/ m <sup>3</sup> × d)	EVOH (< 0,1 g/ m <sup>3</sup> × d)	Al	Al
Мак. условия на работа	$T_{\text{max}}/P_{\text{max}}$	°C/bar	90/6	90/6	70/6	90/10	70/6

\*с използване на инструменти за профилиране

## Параметри на оразмеряването на тръбите KAN-therm

DN	Външен диаметър × дебелина на стената	Вътрешен диаметър	Ед.маса	Вместимост	Количество в руло	Цвят
	mm × mm	mm	kg/m	l/m	m	
<b>KAN-therm PB, PERT, PERT<sup>2</sup>, bluePERT i bluePERTAL тръби</b>						
8	8 × 1,0	6,0	0,023	0,028	600	сиво
12	12 × 2,0	8,0	0,071	0,050	80, 200	млечно, синьо (bluePERT)
14	14 × 2,0	10,0	0,085	0,079	200, 600	млечно, синьо (bluePERT)
16	16 × 2,0	12,0	0,094	0,113	60, 120, 200, 240, 480, 600	млечно, синьо (bluePERT, bluePERTAL)
16	16 × 2,2	11,6	0,100	0,106	200	млечно
18	18 × 2,0	14,0	0,113	0,154	60, 120, 200, 240, 480, 600	млечно, синьо (bluePERT)
18	18 × 2,5	13,0	0,125	0,133	200	млечно
20	20 × 2,0	16,0	0,172	0,201	200, 300, 600	млечно, синьо (bluePERT)
20	20 × 2,8	14,4	0,155	0,163	100	млечно
25	25 × 2,5	20	0,239	0,314	220	млечно, синьо (bluePERT)
<b>KAN-therm PEХС тръби</b>						
12	12 × 2,0	8,0	0,071	0,050	200	кремав
14	14 × 2,0	10,0	0,085	0,079	200	кремав
16	16 × 2,0	12,0	0,094	0,113	200	кремав
16	16 × 2,2	11,6	0,102	0,106	200	кремав
18	18 × 2,0	14,0	0,113	0,154	200	кремав
18	18 × 2,5	13,0	0,125	0,133	200	кремав
20	20 × 2,0	16,0	0,141	0,201	200	кремав
20	20 × 2,8	14,4	0,157	0,163	100	кремав
25	25 × 3,5	18,0	0,247	0,254	50	кремав
<b>KAN-therm PERTAL i PERTAL<sup>2</sup> тръби</b>						
14	14 × 2,0	10	0,102	0,079	200	бял
16	16 × 2,0	12	0,129	0,113	200	бял
16	16 × 2,2	11,6	0,114	0,106	200	бял
20	20 × 2,0	16	0,152	0,201	100	бял
20	20 × 2,8	14,4	0,180	0,163	100	бял
25	25 × 2,5	20	0,239	0,314	50	бял

## Връзки за тръба за отопление/охлаждане, възможност за ремонтване

Що се отнася до практиката, избягвайте свързването на тръбните секции в контури. Никога не свързвайте тръби върху огънати части. Всяка повреда на вече подредените тръби (като случайно пробиване през тръби) може да бъде поправено чрез отстраняване на повредената секция (перпендикулярно до оста на тръбата) и свързване на двата края с клампен конектор. За да се поправи тръба, покрита с бетон, трябва да се изреже доста дълъг участък от бетона.

За съединяване на тръбопроводи – Система KAN-therm предлага неразделни прес фитинги от месинг или пластмаса PPSU. В зависимост от вида на тръбата това могат да бъдат месингови съединители с натискащи пръстени (система KAN-therm Push), съединители с PVDF втулка (система KAN-therm ultraLINE) или стоманени съединители с натискащи пръстени KAN-therm ultraPRESS. Резбови съединения не могат да се прилагат, изключая случаи на поместване на фитинга в ревизионен отвор.



Фиг. 49. KAN-therm Push конектор за PEXC, PERT и bluePERT тръби, диаметри 12 × 2, 14 × 2, 18 × 2, 18 × 2,5, 25 × 3,5 mm.



Фиг. 50. KAN-therm ultraLINE конектор за PEXC, PERT<sup>2</sup> and PERTAL<sup>2</sup> тръби, диаметри 14 × 2, 16 × 2,2, 20 × 2,8, 25 × 2,5 mm.



Фиг. 51. KAN-therm ultraPRESS свързване за PERTAL, PEXC, PERT, bluePERT и bluePERTAL тръби 14 × 2, 16 × 2, 20 × 2, 25 × 2,5 mm.

Връзките от този тип могат да бъдат разположени директно в слоевете на замазката и мазилката, без да се използват допълнителни изолационни елементи. За да се направи правилна връзка, е необходимо да се спазват стандартните указания на KAN за монтаж на системните компоненти KAN-therm Push, ultraLINE и ultraPRESS.

## 5.2 Колекторни групи KAN-therm

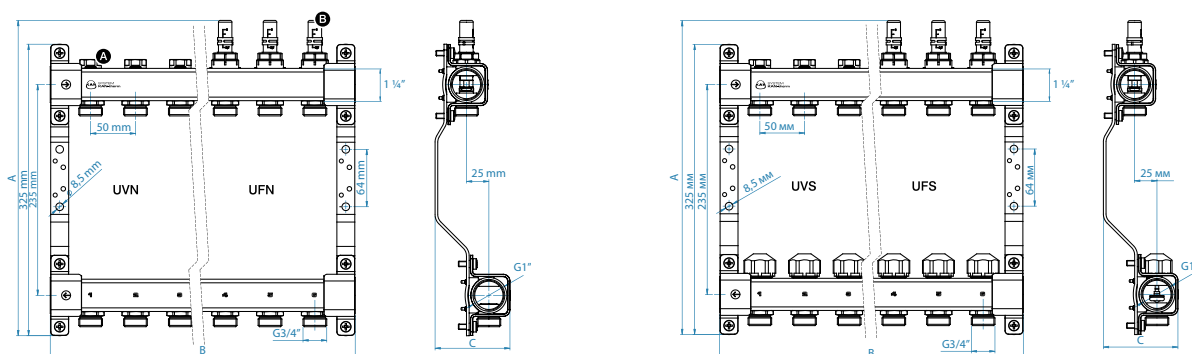
Разпределителите са елементите на системата, които позволяват разпределение и контрол на отоплителната или охлаждащата среда. Системата KAN-therm предлага широк спектър от колектори: от прости решения с контролни клапани до съвременни разпределители с измерителни уреди на дебита и клапани, включващи термоелектрически сервомотори.

За по-малки инсталации за отопление на пода (до няколко десетки десетки m<sup>2</sup>) KAN-therm System предлага удобен и рентабилен модел на колектора за охлаждане-отопление, комбиниран със система със смесителна помпа. Това решение е особено полезно за смесени системи, където нискотемпературната система за подово отопление работи в комбинация със система за отопление на радиатора, доставена от източник с температура от поне 60 °C. KAN-therm предлага и независими помпени групи, които могат да се комбинират с всеки колектор за подово отопление от системата KAN-therm. За инсталации, които изискват по-големи дебита, особено за системи за повърхностно охлаждане, системата KAN-therm предлага модулни пластмасови колектори.

Всички разпределители, изработени от висококачествени неръждаеми 1 1/4" профили, разполагат с коляно за връзка с 3/4" външна резба (Eurocone). Колекторите, изработени от пластмасови модули с профил 1 1/4", са оборудвани с присъединителни накрайници с външни резби 3/4" или 1".

## Инсталационни размери на разпределителите на KAN-therm за лъчеви системи за отопление/охлаждане

### KAN-therm Inoxflow неръждаема стомана за лъчево отопление/охлаждане



Брой отопл. кръгове	Серия UVN	Серия UFN	Серия UVS	Серия UFS
---------------------	-----------	-----------	-----------	-----------



Размери (височина А x ширина В x дълбочина С)

2	325 x 140 x 84	352 x 140 x 84	325 x 140 x 84	352 x 140 x 84
3	325 x 190 x 84	352 x 190 x 84	325 x 190 x 84	352 x 190 x 84
4	325 x 240 x 84	352 x 240 x 84	325 x 240 x 84	352 x 240 x 84
5	325 x 290 x 84	352 x 290 x 84	325 x 290 x 84	352 x 290 x 84
6	325 x 340 x 84	352 x 340 x 84	325 x 340 x 84	352 x 340 x 84
7	325 x 390 x 84	352 x 390 x 84	325 x 390 x 84	352 x 390 x 84
8	325 x 440 x 84	352 x 440 x 84	325 x 440 x 84	352 x 440 x 84
9	325 x 490 x 84	352 x 490 x 84	325 x 490 x 84	352 x 490 x 84
10	325 x 540 x 84	352 x 540 x 84	325 x 540 x 84	352 x 540 x 84
11	325 x 590 x 84	352 x 590 x 84	325 x 590 x 84	352 x 590 x 84
12	325 x 640 x 84	352 x 640 x 84	325 x 640 x 84	352 x 640 x 84

1 ¼ "профил от неръждаема стомана с 1" вътрешни резби  
 Разстояние на изходите 50 mm  
 Разстояние между колекторните профили 235 mm

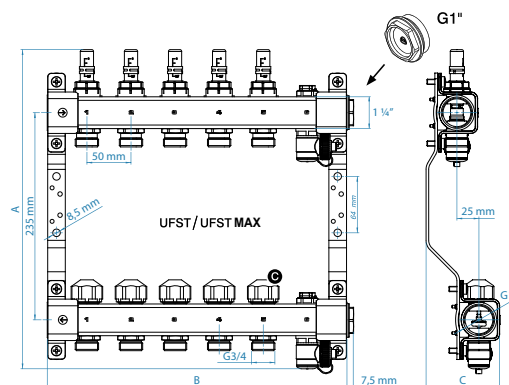
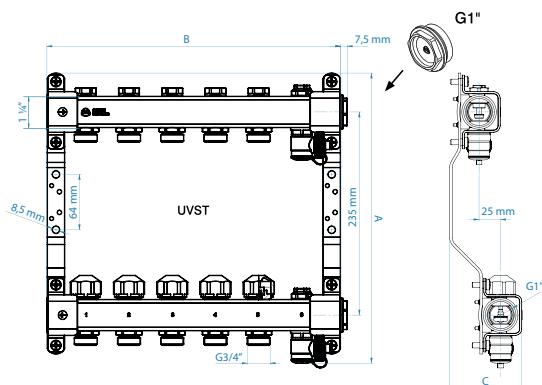
**Съдържат в комплектовка:**

- Присъединителни отвори с външ.резба ¾";
- Регулиращи вентили в горния колектор;
- Комплект монтажни скоби с антивибрационна вложка.

- Присъединителни отвори с външ.резба ¾";
- Дебитомери в горния колектор ;
- Комплект монтажни скоби с антивибрационна вложка.

- Присъединителни отвори с външ.резба ¾";
- Регулиращи вентили в долния колектор;
- Спирателни вентили за термозадвижки с капачки;
- Скоби с антивибрационна вложка.

- Присъединителни отвори с външ.резба ¾";
- Дебитометри в горния колектор;
- Спирателни вентили за термозадвижки с капачки;
- Скоби с антивибрационна вложка.



Брой отопл. кръгове

Серия UVST

Серия UFST/UFST MAX



Размери (височина А x ширина В x дълбочина С)

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

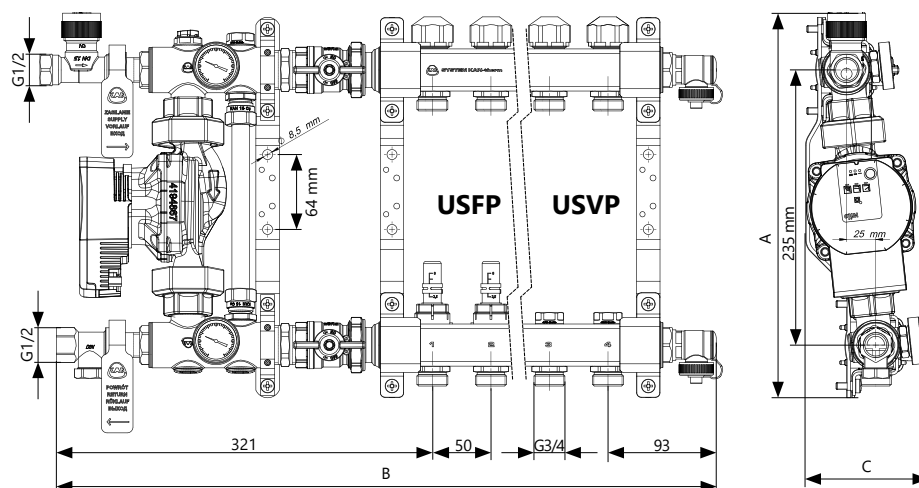
1 1/4 "профил от неръждаема стомана с 1" вътрешни резби  
 Разстояние на изходите 50 mm  
 Разстояние между колекторните профили 235 mm

Съдържат в  
окомплектовка:

- Дебитомери в долния колектор;
- Спирателни вентили за термозадвижки с капачки;
- Скоби с антивибрационна вложка;
- Дренажен клапан с обезвъздушител и на двата колектора.

- Присъединителни отвори с външ.резба 3/4";
- Дебитомери в долния колектор;
- Спирателни вентили за термозадвижки с капачки;
- Скоби с антивибрационна вложка.

## Колектори KAN-therm за повърхностно отопление със смесителна система



Брой отопл.кръгове

Серия USVP

Серия USFP



Размери (височина А x ширина В x дълбочина С)

Брой отопл.кръгове	Серия USVP	Серия USFP
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 "профил от неръждаема стомана с 1" вътрешни резби  
Разстояние на изходите 50 mm  
Разстояние между колекторните профили 235 mm

Съдържа в комплекта:

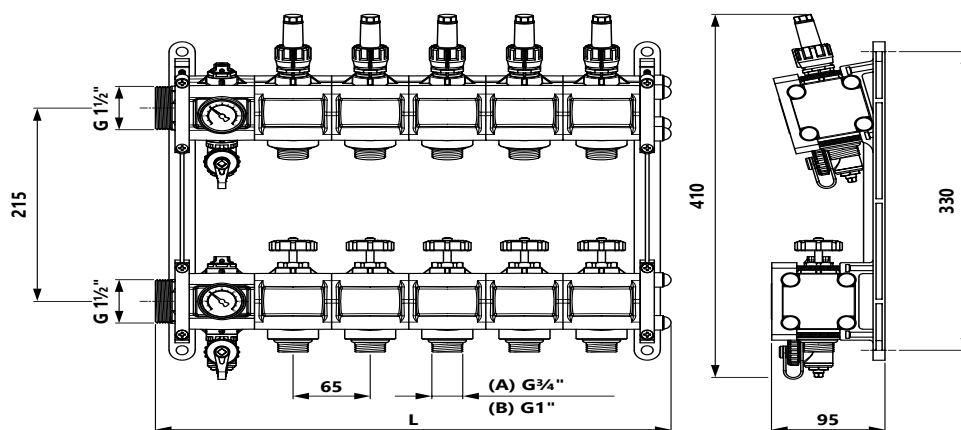
- Присъединителни отвори с външ.резба ¾";
- Регулиращи вентили на долния колектор;
- Спирателни вентили за термозадвижки с капачки;
- 2 дренажни клапана с обезвъздушител;
- скоби с антивибрационна вложка.

- Присъединителни отвори с външ.резба ¾";
- Дебитомери на долния колектор;
- Спирателни вентили за термозадвижки с капачки;
- 2 дренажни клапана с обезвъздушител;
- скоби с антивибрационна вложка.

- 2x 1" спирателни вентили;
- Термостатичен вентил ½";
- Регулиращ вентил ½";
- 2 термометъра;
- байпасен регулиращ вентил;
- електронно комутирана помпа Yonos Para RKA 25/6.



## Пластмасови колектори KAN-therm за повърхностно отопление/охлаждане



Брой изходи

Версия (A) 1 1/2" × 3/4"

Версия (B) 1 1/2" × 1"



Размери (височина А × ширина В × дълбочина С)

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" пластмасов профил 1 1/2" външна резба  
 Разстояние между изходите 65 mm  
 Разстояние между лъчите на колектора 215 mm

Пълният  
комплект  
включва

- изходи с външна резба 3/4"  
 - контролни и измервателни клапани (дебитомери)  
 на горната греда  
 - спирателни клапани  
 - 2 вентила за обезвъздушаване и източване  
 - 2 термометъра

- изходи с външна резба 1"  
 - контролни и измервателни клапани (дебитомери)  
 на горната греда  
 - спирателни клапани  
 - 2 вентила за обезвъздушаване и източване  
 - 2 термометъра

Офертата на колектори от Системата KAN-therm обхваща и техните допълнителни елементи: щепсели и адаптори, удължителни елементи, прави и ъглови свързващи клапани, обезвъздушители и дренажни клапани, термозадвижки и съединения свързващи отоплителните тръби.



**Описания и наръчници на разпределители има в отделни брошури на [bg.kan-therm.com](http://bg.kan-therm.com).  
InoxFlow UVN, UFN, UVS, UVST, UFS, UFST, UFST MAX наръчник с инструкции за серии разпределители  
InoxFlow USVP i USFP наръчник с инструкции за серии разпределител  
Пластмасов колектор - ръководство за употреба**

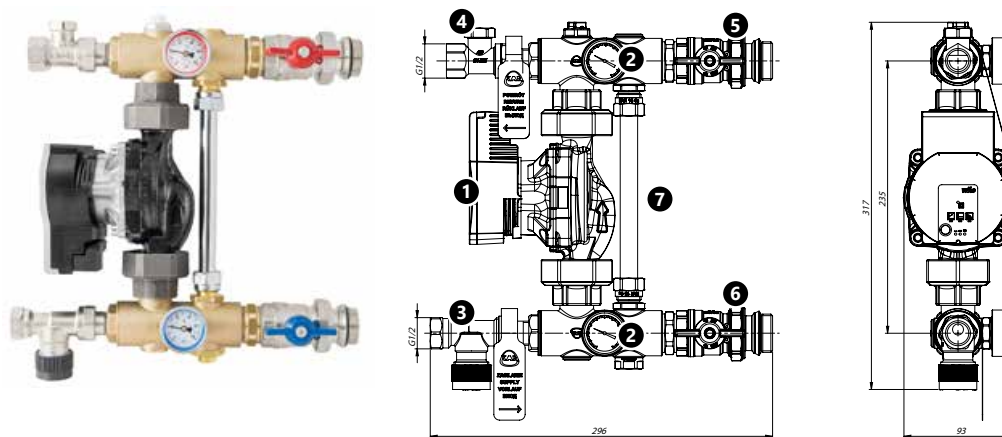
## Смесителни системи KAN-therm

Водните нагревни повърхности изискват по-ниска захранваща температура отколкото радиаторно отопление. Максималната температура на топлоносителя не трябва да превишава 55 °C. Затова, когато се изгражда комбинирано отопление трябва да се търсят решения намаляващи температурата на топлоносителя. Системите, базирани на смесване на отоплителната вода, изтичаща от източника на топлина, с връщащата вода на повърхностната отоплителна инсталация, се предлагат в системата KAN-therm.

Повърхностните отоплителни инсталации KAN-therm могат непосредствено да се захранват от нискотемпературни топлинни източници като кондензни котли или термopомпи.

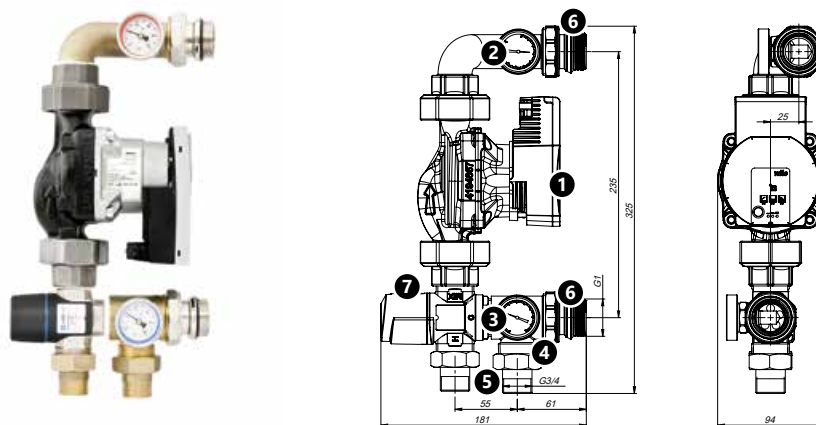
### Локални смесителни системи KAN-therm

Локални смесителни системи KAN-therm се използват при високотемпературни (радиаторни) инсталации в случаите, когато е необходимо да се осигури топлоносител с по-ниски параметри за серия от кръгове, управлявани от един разпределител - колектор. Намаляването на температурата на захранващ поток до стойностите, подходящи за повърхностно отопление, се извършва чрез смесване с помпа. Това е система с постоянна температура, реализирана чрез количествено регулиране. Такава система не е подходяща за нискотемпературни източници на отопление (под 60 °C).



Фиг. 52. Конструкция на помпена група KAN-therm

1. електронна помпа Wilo PARA 25/6
2. Аксиални термометри
3. Термостатичен вентил ZT GW $\frac{1}{2}$ "
4. Регулиращ вентил ZR GW $\frac{1}{2}$ "
5. Кран сферичен G1" захранващ колектор
6. Кран сферичен G1" връщащ колектор
7. Байпас с регулиращ вентил







Фиг. 53. Конструкция на помпена група с трипътен вентил KAN-therm

1. електронна помпа Wilo PARA 25/6
2. Аксиален термометър захранване
3. Аксиален термометър връщане
4. връщане от смесителния блок с външна резба G 1"
5. Холендри G 1" x G 3/4"
6. G 1" мъжки холендри за закрепване на колектор
7. 3-посочен термостатичен смесителен клапан ATM363 или ATM561 с G 1" мъжки връзки

В ръководствата са включени строителство, монтаж, стартиране и експлоатация на отделните версии на системи за смесване. Ръководствата съдържат диаграми със свойства на помпата и ZR контролния клапан.

Tab. 16. Характеристика на помпено-смесителни системи KAN-therm

Тип на смесителна система	Помпа	Колекторна група
Помпена група с USVP сериен колектор	 Wilo-Yonos PARA Електронна помпа 2,5 m <sup>3</sup> /h – 6 m	включени в комплекта, 2–10 вериги с контролни клапани. Включени в комплекта 2 източващи клапи.
Помпена група с USVP сериен колектор	 Wilo-Yonos PARA Електронна помпа 2,5 m <sup>3</sup> /h – 6 m	включени в комплекта, 2–10 вериги с контролни клапани. Включени в комплекта 2 източващи клапи.
Смесителна система с константна стойност	 Wilo-Yonos PARA Електронна помпа 2,5 m <sup>3</sup> /h – 6 m	—
Всички версии съдържат: помпа, термостатичен вентил G <sup>1</sup> / <sub>2</sub> ", регулиращ вентил G <sup>1</sup> / <sub>2</sub> ", байпасен регулиращ вентил, 2 присъединителни крана 1", с входен и изходен термометър.		
Помпена група с трипътен смесителен клапан	 Wilo-Yonos PARA Електронна помпа 2,5 m <sup>3</sup> /h – 6 m	—
Съдържа: помпа, трипосочен смесителен термостатичен вентил G <sup>1</sup> ", 2 присъединителни холендъра 1", 2 аксиални термометъра.		

### Принцип на действие на помпената група

Системата работи на принципа за смесване на отоплителна вода от източника на отопление с връщане на водата от серпентините. Смесителната помпа насочва известна част от водата, която има температура за повърхностно отопление, към спиралите, доставящи към разпределителя, а някои, през ZR контролния клапан, към системата подаваща обратно вода към инсталацията. Правилното съотношение при смесване на вода се постига чрез регулиране на ZR контролния клапан.

Преди да се смеси, водата, подавана към системата, тече през ZT термостатичен клапан, който може да бъде контролиран чрез контактен датчик, поставен върху спиралите, доставящи към шината на разпределителя. Клапанът дава възможност да се определи фиксирана температура и да се предпази от прегряване (прави невъзможно да се достави при повърхностно отопление по-висока температура от зададената при коригирането).

Регулиране на мощността на нагревната повърхност се извършва от термостатични вентили, разположени в разпределителния колектор, управлявани от електрически задвижки, свързани към стайни термостати.

Вграден в комплекта байпас с регулиращ вентил защитава помпата, в случай когато всички клапани на разпределителния колектор се затворят едновременно и подаването към отоплителните кръгове спре (напр. когато всички термозадвижки се затворят при термостатичните вентили на колектора-разпределителя).

Тези системи няма да работят правилно със нискотемпературни източници на топлина, такива като кондензни котли. Изисква се минимална захранваща температура на топлоносителя 60 °C (за да се постигне определена температура след смесването). Заради това за нискотемпературни източници на топлина се препоръчват смесителни системи с трипътни термостатични вентили.

Помпени групи с постоянна стойност както и колекторни групи със смесителна система серия USVP, USFP могат да се използват при повърхностно отопление до 10 кръга (максимален топлинен товар до 15 kW).



### Внимание

Местата за свързване на хранващите и връщащите тръби към смесителните единици на USFP и USVP серията, са различни от връзките за серии от постоянна помпа (места за свързване и посоките на потока са представени на диаграмите).

### Работа на помпената група с термостатичен трипътен вентил

Системата се хранва с топла вода от инсталацията чрез трипътен термостатичен вентил и от връщането от нагревателните серпентини за подово отопление (връщащ профил), благодарение на което става смесването и понижаването на температурата на водата, подавана към подаващия профил на колектора (хранване на бобините за подово отопление). Циркулацията на водата се извършва чрез помпата.

Водата се връща в системата чрез правилния изход.

Подходящата температура на средата след смесването се получава чрез промяна на настройката на трипътния термостатичен вентил.

Ако електрическите сервомотори са инсталирани на всички вериги на бобини, автоматичният блок за управление трябва да бъде оборудван с модул, който изключва помпата, когато всички вериги са затворени. Като алтернатива една верига на колектора може да остане без автоматично управление. Това ще предпази помпата от изпомпване на водата в затворена система.

**Обърнете внимание на правилната интеграция на системата в останалата част от инсталацията. Смесителният вентил трябва да бъде свързан към хранващия тръбопровод. В случай на удължени инсталации, може да се наложи да се приложи допълнителен дроселен вентил на входа на помпената група.**

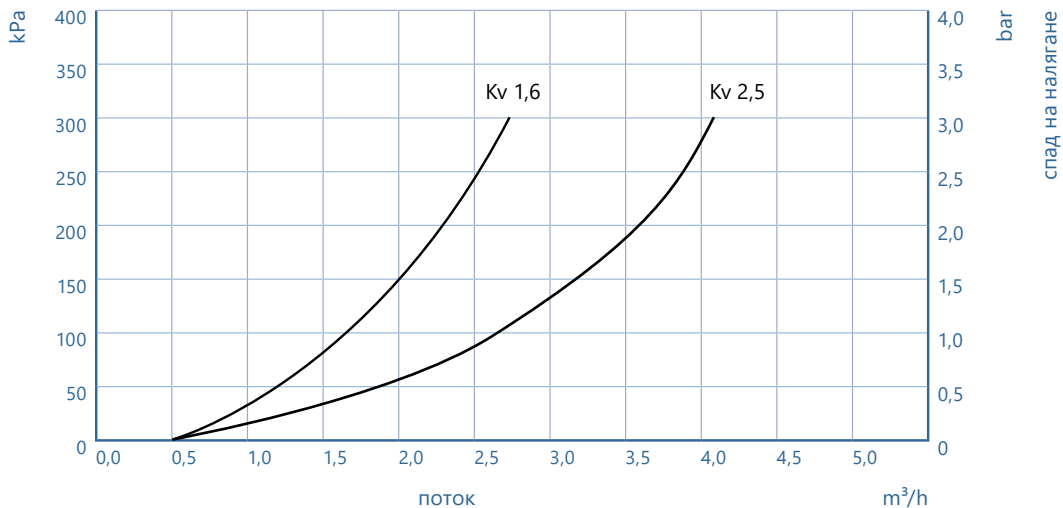
### Настройка на термостатичния смесителен вентил

За да зададете желаната температура след смесване, свалете пластмасовата защитна капачка на трипътния вентил (бързо закрепване) и изберете подходящата настройка на вентила:

Настройка	Температура на смесената вода АТМ 363	Температура на смесената вода АТМ 361 и АТМ 561
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

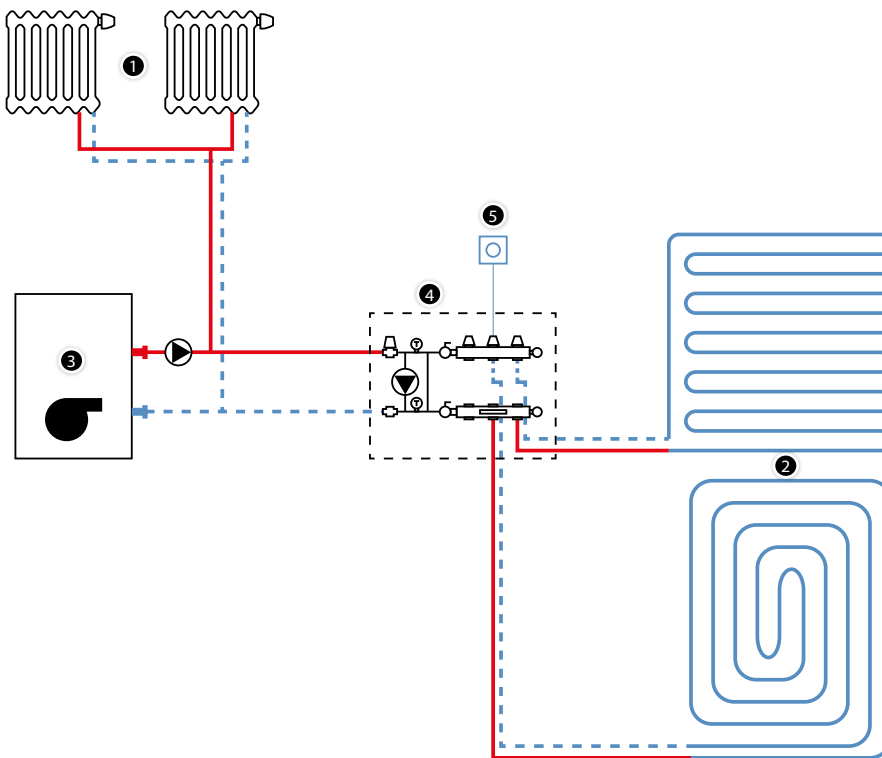
Стойности на температурата са дадени с точност +/- 2 °C.

Хидравлична характеристика на трипътен вентил:



Помпените групи от този тип се доставят с трипътни термостатични вентили с два различни Kv (1.6 и 2.5). Помпените групи с трипътен термостатен вентил с Kv = 1.6 трябва да се използват за по-малки системи (до 6 отоплителни кръга) с топлинен товар до 7.5 kW.

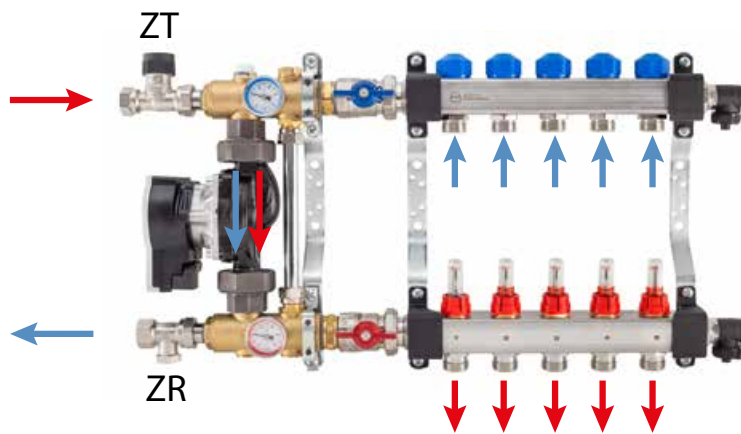
Помпените групи с трипътен термостатен вентил с Kv = 2,5 могат да се използват с по-големи системи (до 12 отоплителни кръга) с топлинен товар до 15 kW.



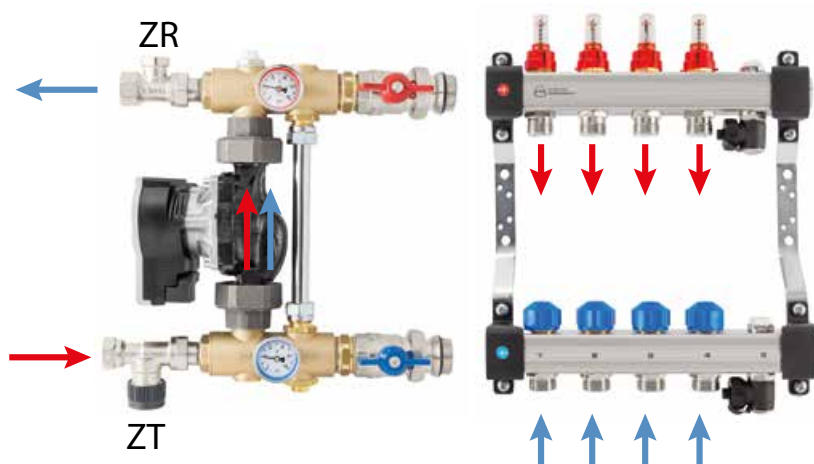
Фиг. 54. Локална смесителна система

1. Високотемпературно отопление
2. Повърхностно отопление
3. Топлинен източник
4. Помпено-смесителна система KAN-therm, с регулиращ вентил, с вентил с термостатична глава с капилар, с изнесен сензор
5. Стайни термостати

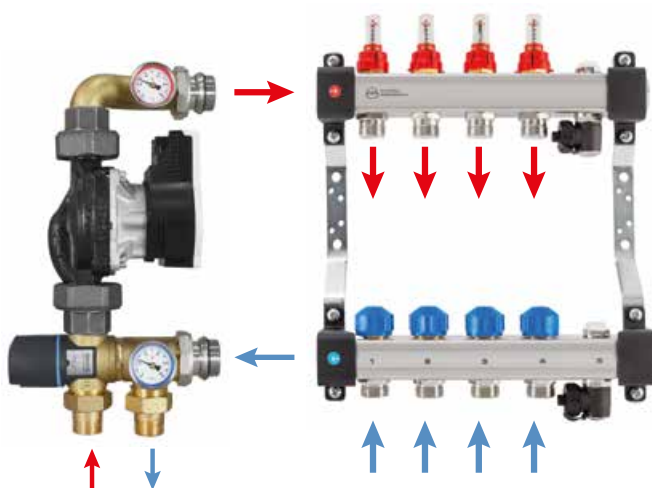




Фиг. 55. Колекторна група със смесителна система USFP – посоки на движение на топлоносителя



Фиг. 56. Помпена група с константна стойност с UFST разпределител – посоки на потока



Фиг. 57. Помпена група с трипътна клапа с UFST разпределител – посоки на потока

## 5.3 Колекторни кутии KAN-therm

Разпределителите за повърхностно отопление/охлаждане трябва да бъдат инсталирани в специални инсталационни шкафове, които се предлагат във версии с монтиране върху повърхност и монтиране в ниша, както и във версията, монтирана без рамка на Slim+ RECESS.






Дизайнът на шкафове за повърхностно отопление/охлаждане позволява инсталирането на разпределители със и без система за смесване. Монтажните шкафове осигуряват и пространство за системни устройства за контрол на автоматизацията (например електрическа шина). Те могат да бъдат фиксирани върху специална релса с помощта на винтове или като се закачат върху стандартна DIN релса. И двете релси, в зависимост от вида на инсталационния шкаф, са разположени в горната част на тяхната конструкция.

Моля, обърнете внимание, че в случай на монтаж на колектори със смесител, необходимата дълбочина на колекторната кутия трябва да е по голяма от 120 mm.

Размери и избор на колекторни кутии въз основа на вида на колектора, основните аксесоари и начина на свързване можете да намерите в следващата таблица.

Размери и подбор на монтажни шкафове въз основа на вида на разпределителя, основните аксесоари и методът на връзка могат да бъдат намерени в следващата таблица.

Таб. 17. Избор на инсталационни монтажни шкафове за повърхностно отопление/охлаждане в зависимост от вида на колектора и основното оборудване

Тип колекторни кутии	Код	Колектор InoxFlow (максимален брой изходи)						
		STD	KPL	OPT	+GP H	KPL +GP 3D	OPT +GP 3D	
	<b>Slim+ 450</b>	1414183018	7	2	4	-	2	-
	<b>Slim+ 550</b>	1414183019	9	4	6	-	4	2
	<b>Slim+ 700</b>	1414183020	12	7	9	4	7	5
	<b>Slim+ 850</b>	1414183021	13	10	12	7	10	8
	<b>Slim+ 1000</b>	1414183022	13	13	12	10	12	11
	<b>Slim+ 1200</b>	1414183023	13	13	12	13	12	12
	<b>SWP-OP 10/3</b>	1446117003	9	5	6	-	4	3
	<b>SWP-OP 13/7</b>	1446117004	13	9	10	5	8	7
	<b>SWP-OP 15/10</b>	1446117005	13	12	12	8	11	10
	<b>SWN-OP 10/3</b>	1446180000	9	5	6	-	4	3
	<b>SWN-OP 13/7</b>	1446180001	13	9	10	5	8	7
	<b>SWN-OP 15/10</b>	1446180002	13	12	12	8	11	10

**STD** – Колектор без допълнителни аксесоари, затворен от едната страна с ограничител 1".

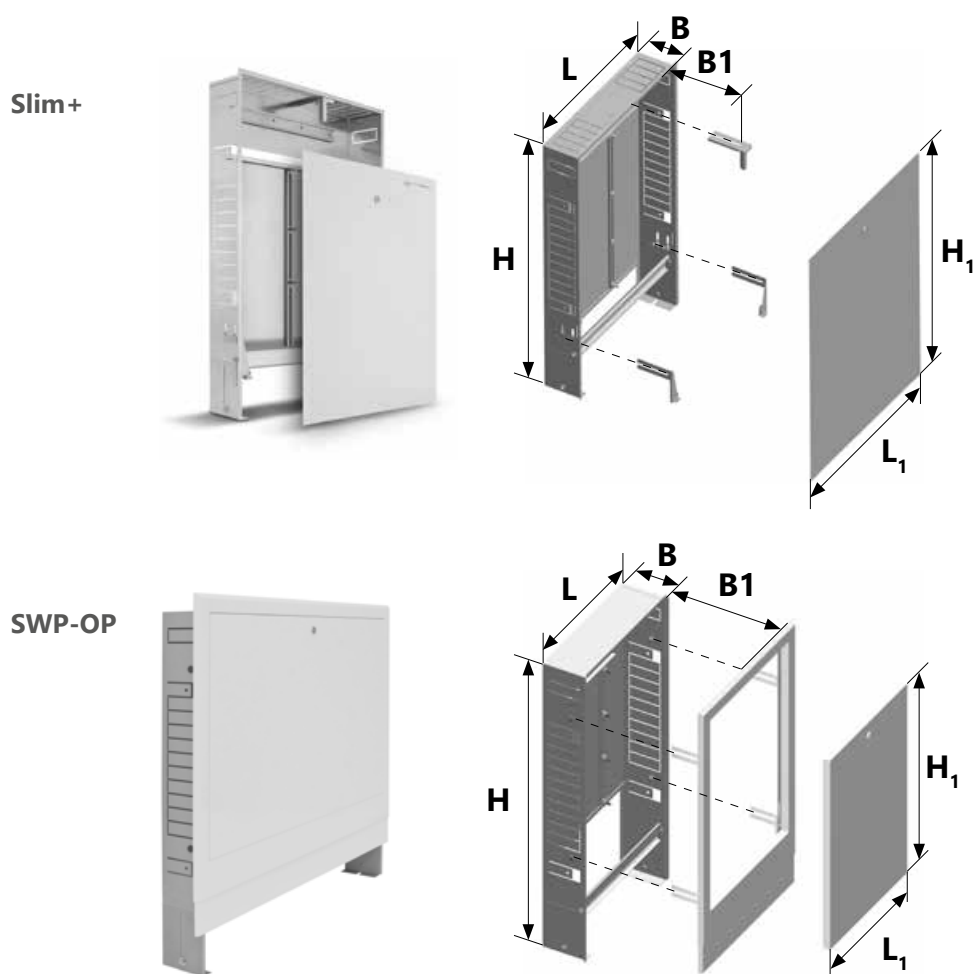
**KPL** – Колектор с клапани SET-K и обезвъздушител и изпускателен клапан R5541.

**+GP H** – Колектор с интегриран блок за смесване с постоянна стойност.

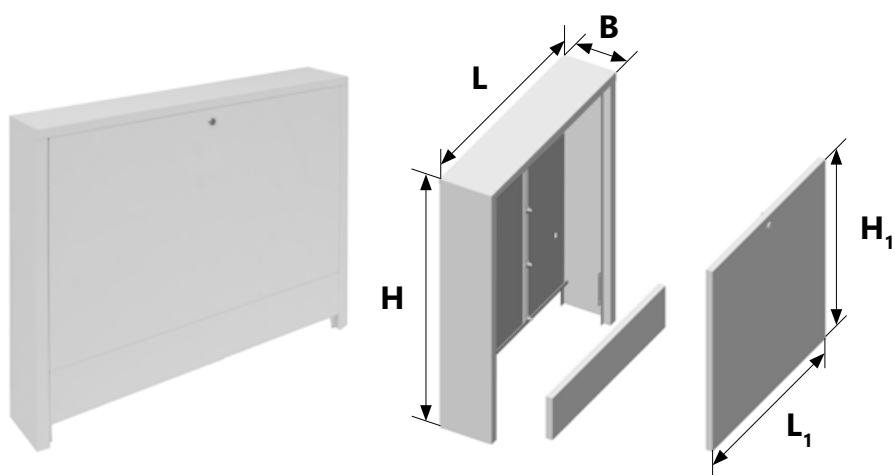
**KPL +GP 3D** – Колектор с обезвъздушител и изпускателен клапан на колектора и свързана смесителна група на помпата с трипътен термостатичен вентил.

**OPT** – Колектор с интегрирана вентилационна и изпускателна група и клапани SET-K.

**OPT +GP 3D** – Колектор с вграден отдушник и изпускателна група и свързана смесителна група на помпата с трипътен термостатичен вентил.



SWN-OP



Тип	Размеры [мм]							
	L	H	B	L <sub>1</sub>	H <sub>1</sub>	B <sub>1</sub>		
<b>Slim+ 450</b>	450			518				
<b>Slim+ 550</b>	550			618				
<b>Slim+ 700</b>	700	750–850	110–160	768	785–915	112–162		
<b>Slim+ 850</b>	850			918				
<b>Slim+ 1000</b>	1000			1068				
<b>Slim+ 1200</b>	1200			1268				
<b>1300-OP</b>	580			569				
<b>SWP-OP 1310-OP</b>	780			750–850			110	769
<b>1320-OP</b>	930			919				
<b>1100-OP</b>	580			527				
<b>SWN-OP 1110-OP</b>	780	710	140	727	514	-		
<b>1120-OP</b>	930			877				

## 5.4 Системи на KAN-therm за монтаж на тръби за повърхностно отопление/охлаждане

Системата KAN-therm разполага с голям избор от методи за свързване на отоплителни тръби, които помагат за прилагане на различни видове повърхностни отопляващи/охлаждащи инсталации, извършвани с помощта на мокър или сух метод.

### Система KAN-therm Tacker

Тръбите са закрепвани непосредствено към термоизолацията KAN-therm Tacker с помощта на пластмасови клипси ръчно или с използването на специален инструмент – Tacker (две версии - алуминиева и пластмасова). Повърхността на изолацията е подсилена със слой метализирано или ламинирано фолио, което осигурява по-доброто закрепване на клипсите, както и отделяне на изолацията от замазката. Тази система се прилага при изграждане на повърхностно отопление/охлаждане по мокър метод.

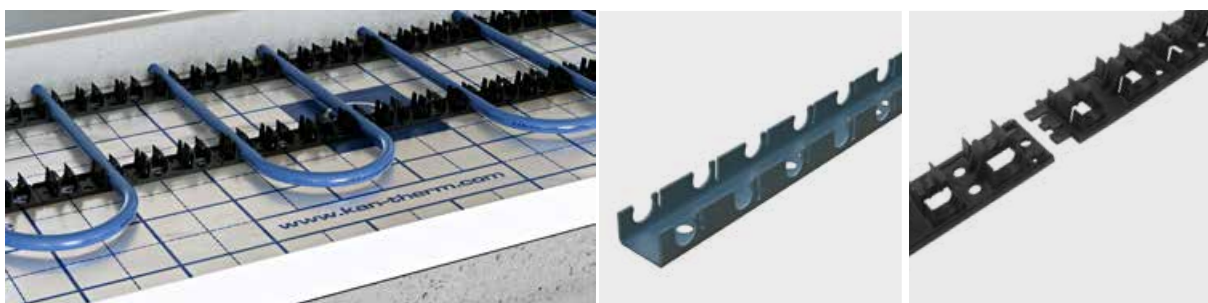


#### Закрепващи елементи

- clips for mounting pipes of 14–18 mm and 20 mm diameter.

### Система KAN-therm Rail

Тръбите се полагат в профилирани (на всеки 5 cm) пластмасови ланси/релси/. Фиксиращите релси са закрепвани към изолацията с помощта на щифтове или с дюбели към конструктивните елементи. Като изолация се използват KAN-therm Tacker листи с метализирано или ламинирано фолио. Релсите Rail се използват както и в мокър метод така и при сухо строителство (подово отопление върху греди). Релсите се използват и за монтиране на тръби в отоплителни/охлаждащи системи за външни повърхности (чрез монтиране на лентите към основния субстрат).



#### Закрепващи елементи

- Пластмасови профили за закрепване на тръби с диаметри:
  - 16 mm – с дължина 2 m
  - 18 mm – с дължина 2 m
  - 20 mm – с дължина 2 m.
- Пластмасови профили /за сглобяване/за закрепване на тръби с диаметри:
  - 12–17 mm – с дължина 0,2 m
  - 16–17 mm – с дължина 0,5 m
  - 12–22 mm – с дължина 0,5 m
  - 25– с дължина 0,5 m.

## Система KAN-therm Profil

Тръбите се закрепват чрез притискане между специални профили на топлинна изолация (стиропорни плочи KAN-therm Profil).



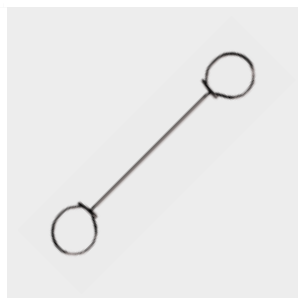
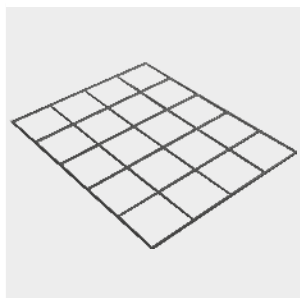
## Система KAN-therm TBS

Тръбите се полагат в специални профилирани, оребрени изолационни плочи, които се покриват със панели, т.н. суха замазка. Топлината от тръбите се предава равномерно към панелите сухо строителство с помощта на метални профили, вграждани в изолационните плочи.



## Система KAN-therm NET

Отоплителните и охлаждащите тръбни спирали се монтират върху мрежа (решетка, изработена от 3 мм стоманена тел), положена върху изолацията, като се използват пластмасови ленти или държачи, обвързани с мрежата (държачите се използват за тръби с диаметър 16, 18 и 20 мм). Държачите осигуряват 17 мм разлика между тръбите и изолацията. NET решетката е с размери 1,2 m x 2,1 m с мрежа 150 x 150 mm. Решетките са свързани заедно с помощта на телени връзки.





Tab. 18. Обхват на приложение на отделните системи за закрепване на тръби

Система	Външни диаметри на тръбите [mm]	Разстояние между тръбите / стъпка [cm]	IzoИзолация	Метод на полагане	Метод
<b>KAN-therm Tacker</b>	14, 16, 18, 20	10–30/5	стиропорни плочи KAN-therm Profil	меандър, последователен	мокър
<b>KAN-therm Profil</b>	16, 18	5–30/5	стиропорни плочи KAN-therm Profil	меандър, последователен	мокър
<b>KAN-therm Rail</b>	12, 14, 16, 18, 20, 25, 26, 32	10–30/5	стиропорни плочи KAN-therm Tacker или без изолация (външни плочи)	меандър, последователен	мокър или сухо строителство закрепване към почвата
<b>KAN-therm TBS</b>	16	16,7, 25, 33,3	стиропорни плочи KAN-therm TBS с метални профили	меандър	сухо строителство
<b>KAN-therm NET</b>	16, 18, 20, 25, 26	всяко	стиропорни плочи KAN-therm Tacker или стандартни стиропорни плочи EPS + противовлажно фолио. Без изолация при монолитни конструкции или външни плочи.	меандър, последователен	мокър

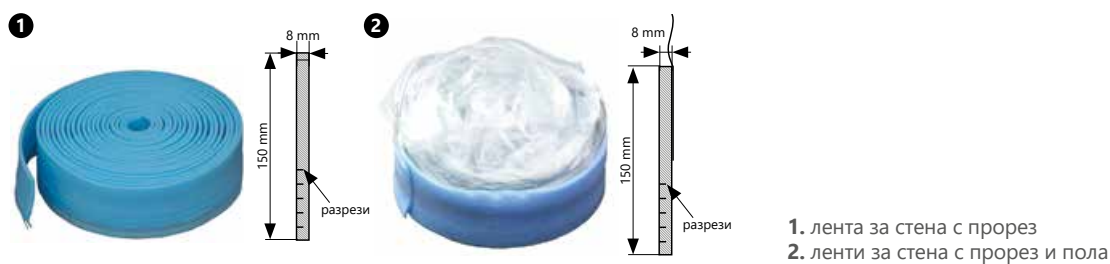
Независимо от приетата система за закрепване на тръби, при промяна на посоката на тяхното направляване трябва да се помни за приемливия радиус на огъване на тръбата.

## 5.5 Дилатационни ленти и профили

Системата KAN-therm предлага пълна гама от доказани, професионални решения за правилното изпълнение на дилатацията на отоплителните повърхности и тяхното отделяне от строителни прегради и строителни конструктивни елементи.

### Периферни ленти KAN-therm

Лентите са изработени от разпенен полиетилен с дебелина 8 mm и височина 150 mm. Полагат се по дължината на стените, стълбите и при съединяване на нагревните повърхности. Ефективно поемат термичните движения на нагревните повърхности, изпълнявайки и роля на топлинна изолация – ограничават топлинните загуби. Имат прорези, и се регулира височината им след изливане/полагане на замазките. Версия с диафрагма /фолио PE/дава възможност за защита срещу проникване на течна замазка за топлоизолация.



### Дилатационни профили KAN-therm

Монтират се на места с предварително проектирани дилатационни фуги. Предлагат се под формата на лента с прорези от пенополиетилен с размери 10 × 150 mm. Транзитните намотки, преминаващи през профили, трябва да се поставят в обсадни тръби (тръбопровод) с дължина 0,4 m. Предлагат се и профили, с дилатационна лента PE, фиксираща релса и секции от защитни тръби.



## 5.6 Други елементи

### Добавки за бетон/за замазки/ ВЕТОКАН и ВЕТОКАН Plus

Те се използват за подобряване на обработваемостта и здравината на замазката и повишават тяхната топлопроводимост. Те са налични в туби от 5 и 10 kg (ВЕТОКАН) и 10 kg ВЕТОКАН Plus. Използването на ВЕТОКАН Plus позволява стандартната дебелина на замазката над изолацията (6,5 см) да се намали до 4,5 см.



Използването на добавки е описано в глава "Конструкции на нагревни повърхности - циментова замазка".

### Мрежа от стъклофибър за армировка

Използва се за подсилване на слоевете от бетонна замазка. Доставя се на ролки от 1 × 50 м. Мрежата има дебелина 1,7 мм и размер на окото 13 × 13 мм. Използва се в комбинация с добавката ВЕТОКАН или ВЕТОКАН Plus, увеличава гъвкавостта на пода и осигурява отлична защита срещу появата на пукнатини и повреди.



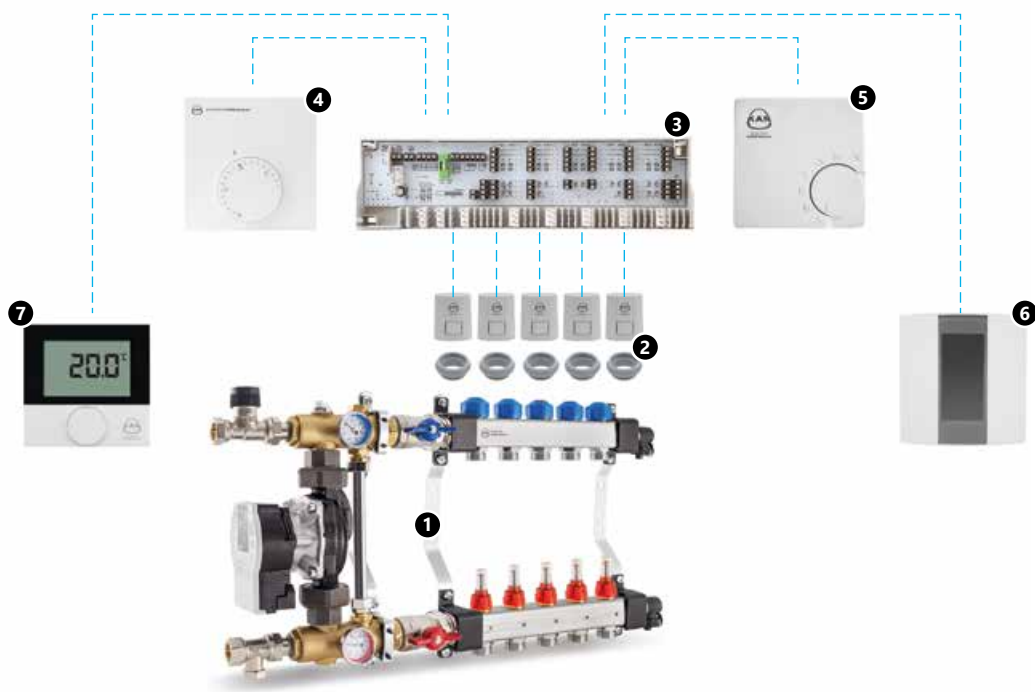
## 6 Регулиране и автоматика KAN-therm

### 6.1 Обща информация

Системите за отопление/охлаждане на водата имат голяма отоплителна инерция и сравнително ниска температура на захранване. Тези фактори определят средствата за контрол на системите. Целта на регулирането на системите за отопление или охлаждане е да се гарантира топлинният комфорт в стаите, като същевременно се оптимизира използването на енергия (топлина или студ).

За да се поддържат горепосочените изисквания при променящите се условия на околната среда (промяна на външната температура, изолация, промените в метода на употреба), параметрите на водоснабдяването трябва да бъдат правилно контролирани - неговата температура (регулиране на качеството) или неговия поток (коригиране на количеството). Регулирането може да се извърши ръчно или в автоматичен режим, като се използват подходящи датчици, регулатори и мотори.

Температурата в стаите може да се контролира централно, на нивото на източника на топлина/охлаждане (котел или система, доставяща топлина или прохлада до повърхностна инсталация през съоръжението). Температурата може също да се регулира индивидуално във всяка стая през термостатични клапани със сервомотори, поставени върху разклонителите на отоплителни вериги (локално регулиране). Най-добрият ефект за комфорт и икономия на енергия се постига чрез свързване на локална и централна настройка, която реагира на външната температура.



Фиг. 58. Примерна конфигурация на локална автоматика/с кабел/, KAN-therm при повърхностно отопление

1. KAN-therm разклонител със смесваща компонент
2. KAN-therm електрически сервомотори с техните монтажни адаптери
3. Basic+ 230 V електрически терминален блок
4. Basic+ 230 V електронен термостат
5. Basic+ 24 V/230 V биметален термостат
6. 230 V седмица електрически термостат
7. Basic+ 230 V или 24 V стаен термостат с LCD за отопление/охлаждане

Работата на регулиращите устройства поддържа саморегулиращия ефект, характерен за нагревателните повърхности. Саморегулиращите се свойства са резултат от сравнително малката температурна разлика между температурата на нагряващата повърхност и стайната температура. Дори малка промяна в температурата на въздуха в помещението води до значително (в сравнение с високотемпературни радиатори) промяна в температурната разлика  $\Delta t$ , която определя размера на топлинния поток, предаван от нагревателната повърхност. Ако в помещение, поради периодичната изолация, температурата на въздуха се повишава с  $1\text{ }^{\circ}\text{C}$  (от 20 до 21), топлинният поток, отдаден от пода на повърхностната температура  $23\text{ }^{\circ}\text{C}$  се понижава с  $1/3$ .



Фиг. 59. Елементи за безжично регулиране на температура KAN-therm

## 6.2 Елементи за регулация и автоматика

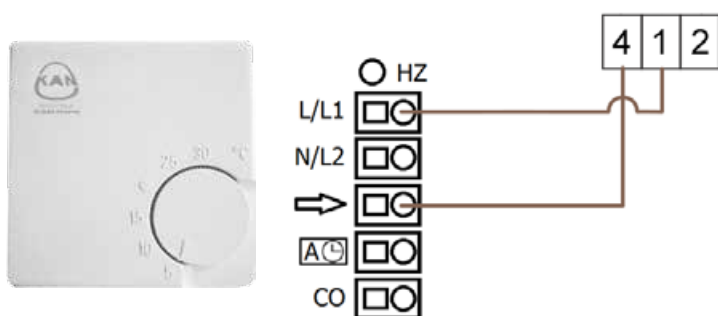
Системата KAN-therm предлага широка гама от съвременни устройства, които позволяват подаването на топлоносител с подходящи параметри и ефективен контрол на повърхностните отоплителни / охладителни системи както в ръчен режим, така и в автоматичен режим. Системите за управление са снабдени с версия с кабел 230 V или 24 V , също така и работят в безжична технология (радио автоматика).

### Стайни термостати и седмични регулатори KAN-therm

Системата KAN-therm предлага широка гама от стайни термостати и седмични регулатори. Тези устройства се предлагат в версии за 230 V и 24 V , както и в кабелни и безжични варианти. Устройствата 24 V трябва да се използват на места, където се изисква безопасно напрежение (напр. в помещения с висока влажност), както и в сгради, където електрическата инсталация не е оборудвана с противопожарна защита.

## Стайни термостати KAN-therm

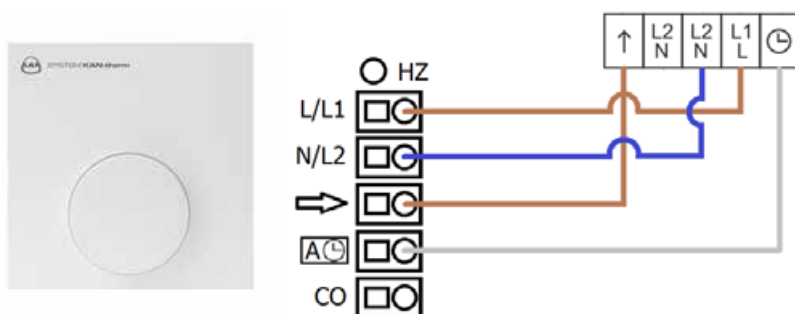
### Биметален стаен термостат 230V/24V



Фиг. 60. Схема на клеми и свързване на биметален термостат 24 – 230V към свързващ модул Basic+

Биметален стаен термостат Basic+ управлява термозадвижки при повърхностното отопление KAN-therm и дава възможност на индивидуално управление на температурата в помещението. Монтира се в кутия за вграждане в мазилката или непосредствено върху стената. Може да работи в инсталации с напрежение 24V както и 230V.

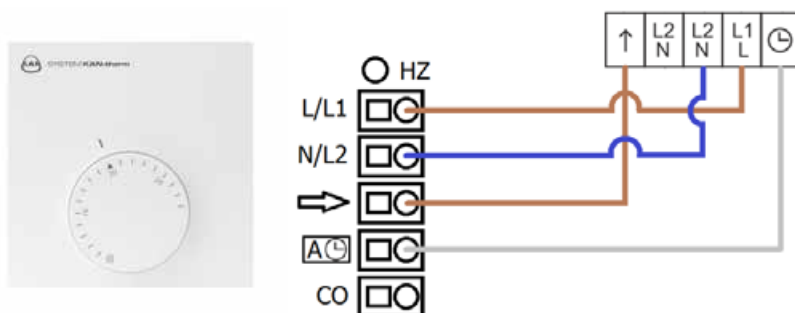
### Температурен сензор със скрит предварително зададен Basic+ 230V или 24V



Фиг. 61. Схема на окабеляване на температурен сензор към Basic+ терминален блок 230V или 24V (с опция за периодично намаляване на температурата чрез свързване на външен часовник)

Електронният температурен сензор със скрит предварително зададен Basic+ се използва за управление на електрически сервомотори за повърхностно отопление KAN-therm и позволява да се поддържа зададената температура в помещението. Настройката на температурата се извършва след отстраняване на корпуса, а след повторното му инсталиране температурните промени са невъзможни, особено за трети страни. Предлага се във версии 24V или 230V.

## Стаен термостат Basic+ 230V или 24V



Фиг. 62. Схема на окабеляване на стаен термостат за отопление към клемния блок Basic+ 230V или 24V (с възможност за периодично намаляване на температурата чрез свързване на външен часовник)

Електронен стаен термостат Basic+ управлява термозадвижки при повърхностното отопление KAN-therm и дава възможност на индивидуално управление на температурата в помещението. Монтира се непосредствено върху стената. Може да работи в инсталации с напрежение 24V или 230V.

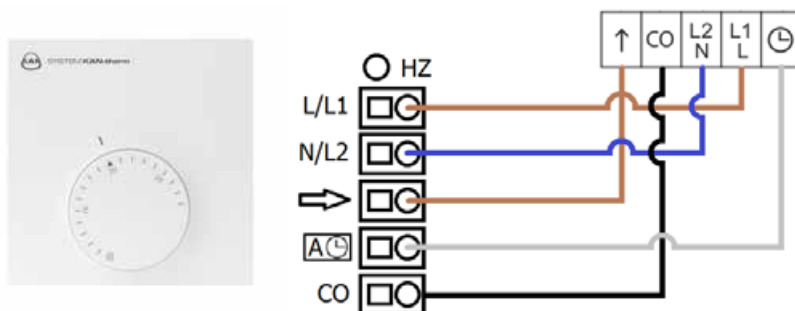
### Функции на термостата:

- корекция на температурните настройки – от -2 °C до +2 °C,
- понижаване на температурата с 4 °C, контролирано от външен часовник,
- ограничител на температурния обхват,
- защита срещу претоварване на електронната система.



### Инструкция „Стаен термостат Basic+ 230V lub 24V“

## Стаен термостат отопление/охлаждане Basic+ 230V или 24V



Фиг. 63. Схема на окабеляване на стаен термостат за отопление и охлаждане към клемния блок Basic+ 230V или 24V (с опция за периодично намаляване на температурата чрез свързване на външен часовник)

Електронен стаен термостат отопление/охлаждане Basic+ управлява термозадвижки при повърхностното отопление/охлаждане KAN-therm и дава възможност на индивидуално управление на температурата в помещението. Монтира се непосредствено върху стената. Може да работи в инсталации с напрежение 24V lub 230V.

### Функции на термостата:

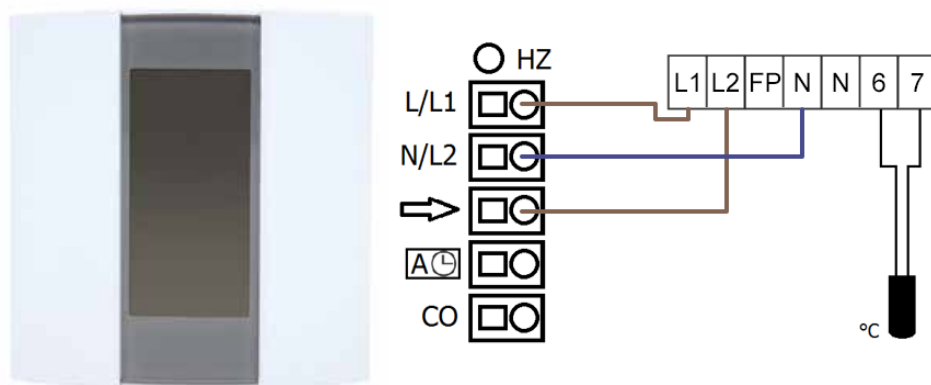
- корекция на температурните настройки – от -2 °C до +2 °C,
- понижаване на температурата с 4 °C, контролирано от външен часовник,
- ограничител на температурния обхват,
- защита срещу претоварване на електронната система.



### „Инструкции на потребителя на аналогов термостат Basic+ 230V - 24V“



## Седмичен регулатор с 230V подов сензор



**Фиг. 64.** Схема на окабеляване на седмичен регулатор за отопление към клемен блок Basic+ 230V (с опция за температурен сензор на пода)

1. температурен сензор на пода (ограничител)

Този термостат позволява индивидуално регулиране на стайна температура с функция на седмичното програмиране.

Оборудван е с температурен датчик за стена. Има 3 лежима за корекция:

**A** – температура на въздуха в стаята,

**F** – температура на пода,

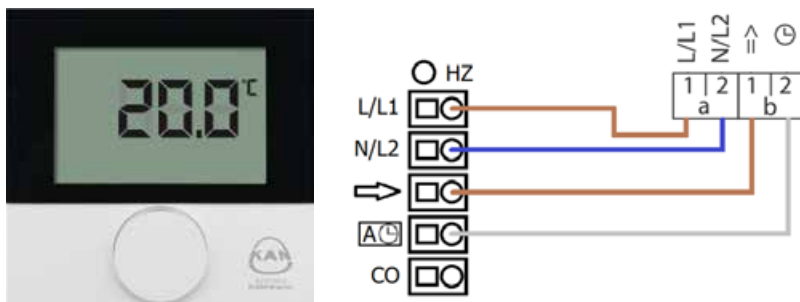
**AF** – температура на въздуха и пода.

Той може да си сътрудничи с Basic+ Електрически шини 230 V. Устройството може да бъде монтирано само във вградена в стената кутия.



### Инструкции Седмичен регулатор с 230V подов сензор

## Електронен термостат Basic+ с LCD дисплей Standard, 230V или 24V



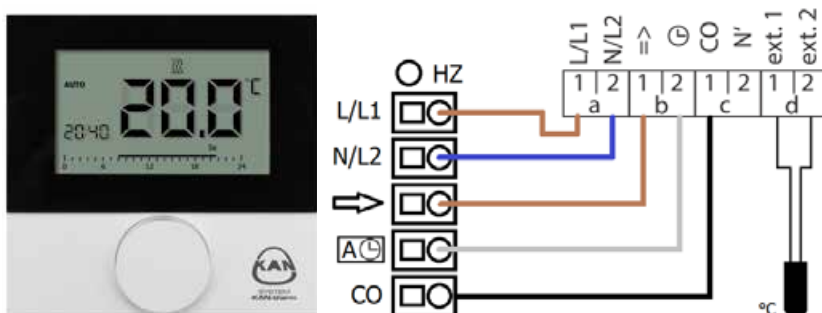
Фиг. 65. Схема на окабеляване на стенен термостат за отопление към клемен блок Basic+ 230V или 24V (с опция за периодично намаляване на температурата чрез свързване на външен часовник)

Термостатът на електронната стая е отговорен за контролирането на изпълнителните елементи-електрическите задействащи механизми в повърхностното отопление на KAN-therm и позволява индивидуално регулиране на температурата в помещението. Термостатът може да бъде монтиран директно на стена. Предлага се във версии от 24 V и 230 V.



**Внимание:** Термостатът не е оборудван с таймер или осветен дисплей.

## Електронен седмичен термостат Basic+ с LCD Control отопление/охлаждане, 230V или 24V










Фиг. 66. Схема на окабеляване на стенен термостат за отопление и охлаждане към клемния блок Basic+ 230V или 24V (с възможност за периодично намаляване на температурата чрез използване на вътрешния му таймер за други стайни термостати)

Температурният сензор на пода не е задължителен (не е включен в комплекта).

Този термостат позволява индивидуално регулиране на стайна температура с функция на седмичното програмиране. Може да е оборудван с температурен датчик за под. Термостатът има опция за ръчна и автоматична настройка, седмично програмиране и лайфстайл опции. Като единствена версия може да се използва с нормално затворени (NC) и нормално отворени (NO) сервомотори.

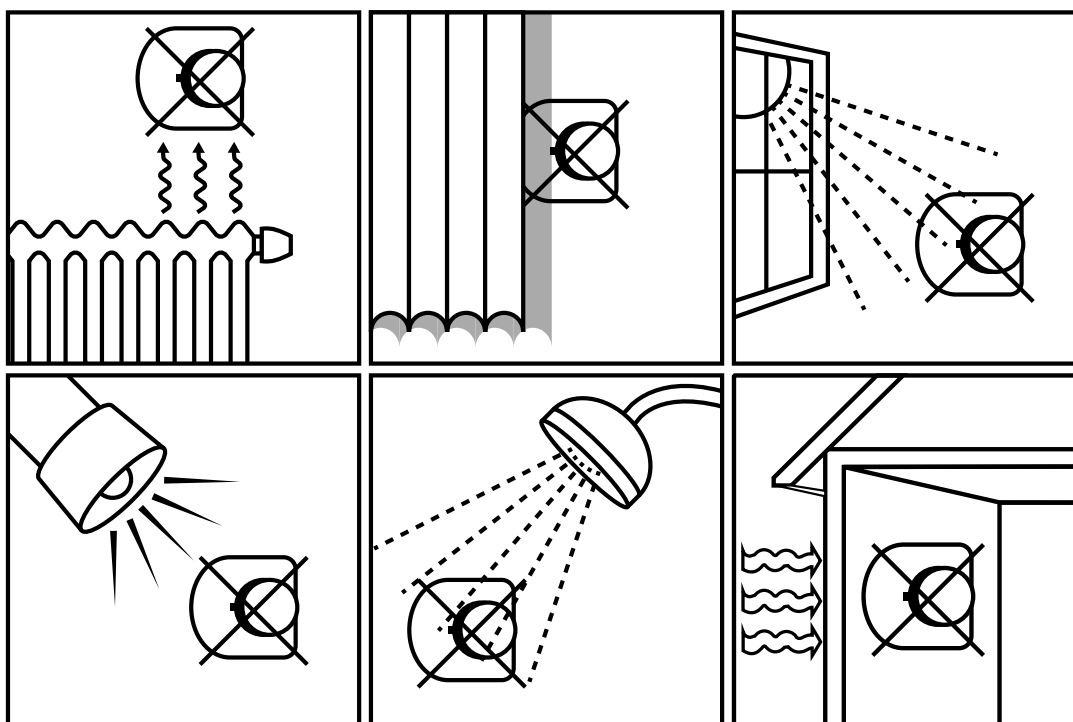
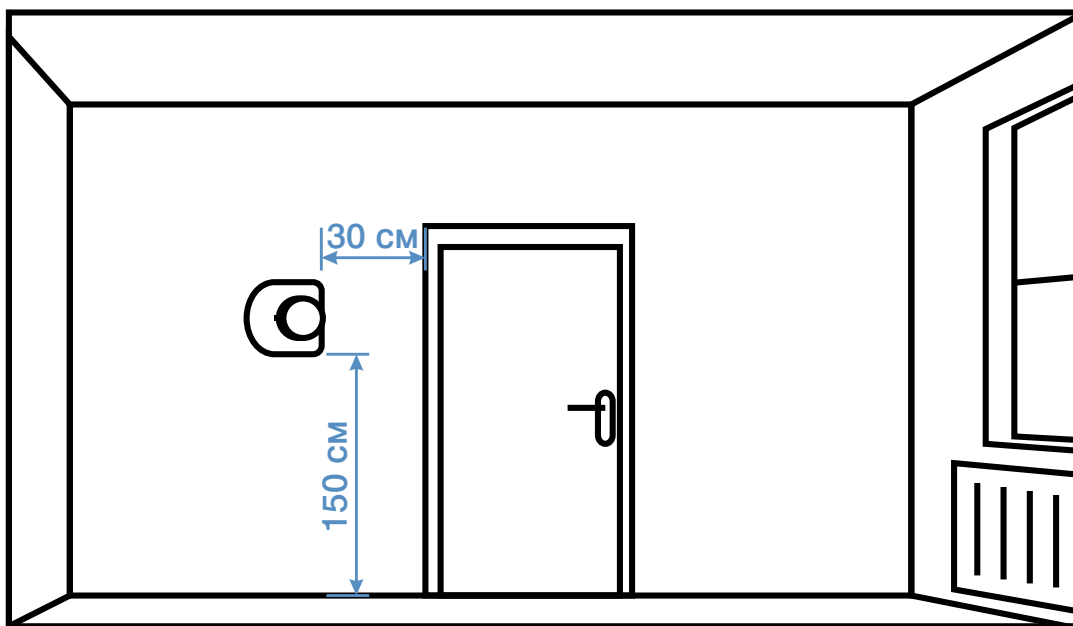
## Списък на основните технически параметри и функции на термостатите 230V и 24V

Tab. 19. Термостати и контролери /кабелни/ 24/230V KAN-therm

Тип/модел	Характеристики и функции						Работи заедно с
	Мак. брой задвижки	охлаждане	Програмиране	Диапазон на регулиране °C	Понижаване на температура+тура	Регулиране на температура	Свързващи модули LE
Биметален стаен термостат 24/230V 	10	—	—	5–30	—	—	Basic+ 24/230V
Температурен сензор със скрит предварително зададен Basic+ 	10	—	—	10–28	4 °C	—	Помпен модул Basic+ с 24/230V
Стаен термостат 24/230V, електронен Basic+ 	10	—	—	10–28	4 °C	±2 °C	Помпен модул Basic+ с 24/230V
Стаен термостат 24/230V (отопление / охлаждане), електронен Basic+ 	10/3W	да	—	10–28	4 °C	±2 °C	Отопление/ охлаждане Basic+ 24/230V
Стаен термостат 24/230V (отопление/ охлаждане с LCD управление 	5	да	7-дневен с 4 режима в денонощие	5–30	2 °C	±0,2 °C	Отопление/ охлаждане Basic+ 24/230V
Стаен термостат Basic+ с LCD Стандартен 	5	—	—	5–30	2 °C	±0,2 °C	Помпен модул Basic+ с 24/230V
Седмичен термостат 230V с подов сензор 	15	—	7-дневен с 4 режима в денонощие	въздух: 5 - 30 под: 5 - 40	-	-	Basic+ 230V

## Инструкции за инсталиране на термостати KAN-therm

Информация за разположението на термостатите е показана на чертежите.



Монтирането на термостати трябва да се извърши в съответствие с инструкциите, предоставени с продукта.



**Всички инструкции са достъпни за изтегляне на адрес [bg.kan-therm.com](http://bg.kan-therm.com)**

Броят на електрически проводници и техните напречни сечения трябва да съответстват на информацията, съдържаща се в инструкциите на всеки продукт.

Всички монтажни работи, свързани с електрически инсталации, трябва да се извършват от лица с подходяща.

## Електрически свързващи модули KAN-therm

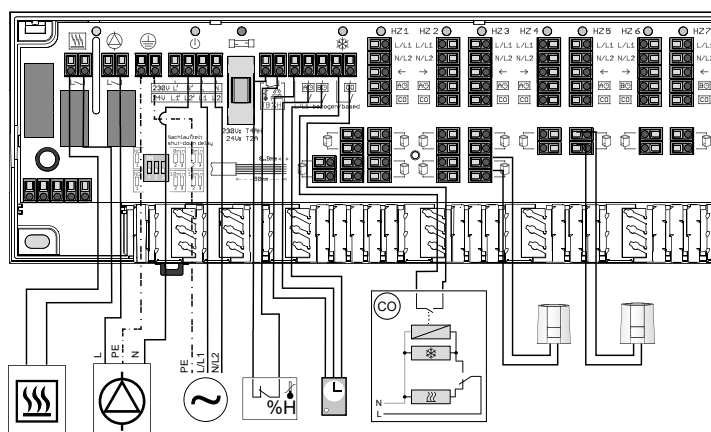
Електрически свързващи модули KAN-therm позволяват бързо и удобно свързване на едно място (напр. в колекторна кутия над колектора) задвижки, термостати, контролни часовници и електрическо захранване (230 или 24V). Някои модели модули са снабдени с модул за помпата, който контролира работата на помпата на смесителната система. Всички версии на свързващите модули работят с надеждни термоелектрически задвижки KAN-therm Smart адаптирани към напрежение 230V или 24V.

## Електрически свързващи модули Basic+ 230V или 24V

Версията с вграден помпен модул позволява свързването на до 6 термостата и 12 сервомотора или 10 термостата и 18 сервомотора (в зависимост от версията). Електрическата шина извършва функция за отопление и охлаждане.



Фиг. 67. Електрически клемен блок Basic+ 230V или 24V. Версията 24V се нуждае от допълнителни 230 - 24 AC към AC преобразувател на мощност



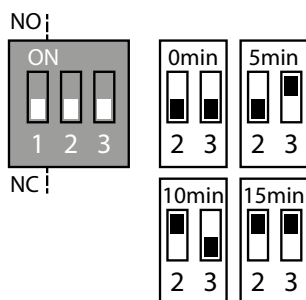
Фиг. 68. Техническа диаграма на Basic+ 230 V или 24 V електрическа шина с помпен модул, бойлерен модул и периферни изделия.



**Инсталирането и конфигурирането на клемния блок е показано в ръководството „Електрически клемен блок за отопление/охлаждане с помпен модул Basic+ 230V / 24V“**

## Списък на основните технически параметри и функции на електрически клемни блокове 230V, 24V

**Basic+ клемни блокове** осигурява захранване на всички контролни елементи. Предлагат се във вариант отопление - охлаждане с възможност за управление на 6 или 10 отоплителни зони. И двата размера клемни блокове се предлагат във версии 230V и 24V (необходим е 230V / 24V AC - AC трансформатор). Те могат да контролират работата на бойлера и циркуляционната помпа. Освен това автоматизацията може да бъде отменена, за да работи с устройствата (помпа, бойлер), нормално затворени (NC) и нормално отворени (NO).



Режимът на работа се задава от Jumper 1:

**Режим NO:** Jumper 1 = ON

**Режим NC:** Jumper 1 = OFF

Фиксираното време от 2 минути на работа на помпата или бойлера може да бъде увеличено с още 5, 10 или 15 минути с използване на Джъмпер 2 и 3:

**Забележка:** Джъмпер 1 е отговорен за отмяна модула на помпата и бойлера - то не засяга режима на работа на електрическите сервомотори.

Допълнително време за работа	Jumper 2	Jumper 3
0 мин.	OFF	OFF
5 мин.	OFF	ON
10 мин.	ON	OFF
15 мин.	ON	ON

Basic+ Терминален блок	24 V	230 V
Защитна жична скоба		+
Електрическо захранване на помпа/бойлер (230V)		+
Захранващи клеми на сензора за точка на оросяване (24V)	+	
Конфигурируемо забавяне на изключването на помпения модул/бойлерния модул	+	+
Модул на помпа с директно действие		+
Връзка за температурен ограничител или сензор за оросяване	+	+
Връзка на външен таймер	+	+
Превключване между отопление и охлаждане (CO)	+	+
Управление на сервомоторите нормално затворени (NC) и нормално отворени (NO)	смяна от термостат	смяна от термостат
LED сигнализация на състоянието	+	+
Брой поддържани отоплителни зони	6 или 10	6 или 10

Монтажът на клемни блокове трябва да се извършва в съответствие с инструкциите, приложени към продукта.



**Всички инструкции са достъпни за изтегляне на [bg.kan-therm.com](http://bg.kan-therm.com)**

Начинът на подготовка на клемите на електрическите кабели, монтирането им в електрически скоби, както и напречните сечения на кабелите трябва да съответстват на информацията, включена в инструкциите за всеки продукт.

Всички работи свързани с електрическата инсталация трябва да се извършват от квалифициран персонал.



## Безжична система - автоматика KAN-therm Smart

### Обща информация

Устройствата KAN-therm Smart са ново поколение компоненти за управляваща автоматика, предлагащи безпрецедентни възможности за работа и обслужване. Използват се за безжично управление и регулиране на температурата и други параметри на отоплителните и охладителните системи, които определят усещането за комфорт в помещенията. Системата също така предлага редица разширени допълнителни функции, благодарение на който експлоатацията и техническо обслужване на отоплителната система е изключително ефективно, и лесно за потребителя.

#### Системата се състои от:

- многофункционални, безжични електрически свързващи модули с възможност за връзка с интернет и оборудвани с слот microSD,
- елегантни, интуитивни за използване безжични стайни термостати с голям LCD дисплей,
- надеждни, енергоспестяващи термозадвижки.



Фиг. 69. Елементи на безжичната система за управление KAN-therm Smart

Системата KAN-therm Smart е многофункционална система, която реализира, освен контрола на регулиране на температурата в различни отоплителни зони, включително превключване на режимите на отопление / охлаждане, управление на източника на топлина и работата на помпата, управление на влажността на въздуха в режим на охлаждане. Свързващите модули също позволяват свързването на ограничител на температурата и външен часовник. Реализирани са и защитни функции на помпата и вентилите (периодично активиране по време на по-продължително спиране), защита от замръзване и прекомерна, критична температура.

Благодарение на радиоконтрола, при по-големи инсталации с използването на 2 или 3 електрически модула KAN-therm Smart, има възможност за присъединяването им към една система, позволяваща взаимна безжична комуникация.

#### Свързващи безжични модули KAN-therm SMART с LAN мрежа

- Безжична технология 868 MHz двупосочна,
- Версия 230V или 24V (с трансформатор),
- Възможност за присъединяване на max. 12 термостати и max. 18 термозадвижки,
- Функции за отопление/охлаждане като стандарт,
- Предпазване на помпата и колекторните вентили, функция предпазване от замръзване, ограничител по температура, аварийен режим,

- Режим на работа на термозадвожки: NC (нормално затворен) lub NO (нормално отворен),
- четец на карти microSD,
- Изход Ethernet RJ 45 (за интернет връзка),
- Възможност за присъединяване на допълнителни устройства: модул за управление на помпа, външен таймер, сензор за влага, допълнителен толинен изтоник,
- Ясна индикация на светодиода LED за състоянието на системата,
- Обхват в сградите - 25 m,
- "Start SMART" функция – позволява автоматично нагласяне на системата към условията в помещението/обекта,
- Конфигурация на системата с помоща на карта microSD, софтуерен интерфейс на мрежовата програмата и от нивото на безжичния термостат,
- Възможност за лесно и просто раширяване на системата и бърза актуализация на настройките (чрез мрежа или с карта microSD)



Фиг. 70. Свързващ безжичен модул (версия 230V)



Фиг. 71. Разбираема индикация за експлоатационния статус на модула, лесно и надеждно свързване на термозадвижки и външни устройства

## Технически характеристики на свързващите модули KAN-therm Smart

	Модул 230V			Модул 24V		
Количество отоплителни зони (термостати)	4	8	12	4	8	12
Количество термозадвижки	2 × 2+2 × 1	4 × 2+4 × 1	6 × 2+6 × 1	2 × 2+2 × 1	4 × 2+4 × 1	6 × 2+6 × 1
Макс. номинално натоварване на всички термозадвижки	24 W					
Работно напрежение	230 V ± 15% / 50 Hz			24 V ± 20% / 50 Hz		
Присъединяване към ел.мрежа	Клеми NYM 3 × 1,5 mm <sup>2</sup>			Трансформатор със щепсел		
Размери	225 × 52 × 75 mm	290 × 52 × 75 mm	355 × 52 × 75 mm	305 × 52 × 75 mm	370 × 52 × 75 mm	435 × 52 × 75 mm
Безжична технология	868 MHz, двупосочна					
Обхват	25 m в сгради / 250 m отворено пространство					

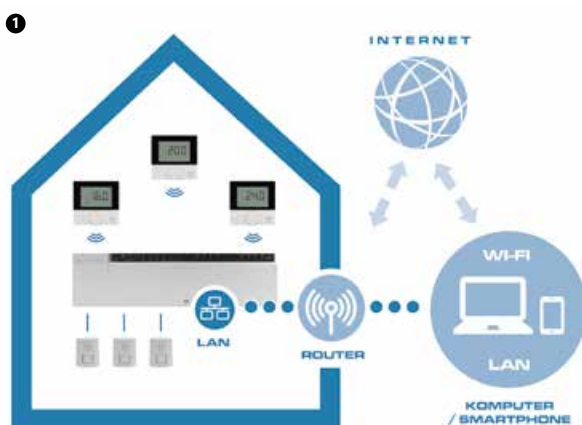


**Клемните блокове 24 V вече не се произвеждат и се предлагат до изчерпване на количествата.**

### Конфигурация на системата

Електрическите шини са оборудвани с RJ 45 конектор и интегриран уеб сървър, които позволяват системен контрол и конфигурация с помощта на компютър и интернет. По този начин устройството може да бъде свързано към домашна мрежа или директно към компютъра, като се използва мрежов кабел. Електрическата шина има собствена вътрешна памет, която позволява качване на актуализации на софтуера и отделни настройки на системата. Системната конфигурация може да се изпълни по няколко начина:

- Конфигурация с помощта на подвижна microSD карта: Използвайки компютър и интуитивен софтуер, мениджърът на KAN-therm EZR създава индивидуални настройки за конфигурация, които чрез отдалечена microSD памет се прехвърлят в терминалния блок, оборудван с четец на карти,
- Дистанционна конфигурация на модула, свързан директно към интернет или домашната мрежа чрез софтуерен интерфейс на KAN-therm EZR Manager.
- Директна конфигурация от нивото на безжичния термостат KAN-therm Smart (с помощта на LCD дисплей).



1. Система KAN-therm Smart – конфигурация на настройките чрез интернет или чрез домашна мрежа
2. конфигурация на настройките с помощта на преносима карта microSD памет

Във всеки случай конфигурацията и работата на системата са благоприятни за инсталатора и потребителя, много от процесите се извършват автоматично, а настройките от нивото на термостата или от програмата KAN-therm EZR Manager се извършват интуитивно. Също така разширяването на системата и бързото актуализиране на настройките на модула не създават проблеми.

Процедурата за конфигуриране във всички по-горе описани случаи е дадена в Инструкцията на модула.



**Монтаж и конфигуриране на свързващи модули - Инструкция „Електрически безжичен свързващ модул 230/24V LAN KAN-therm Smart“.**

## Безжичен стаен термостат KAN-therm Smart



Безжичен стаен термостат с LCD дисплей – устройство за радиоуправление на електрически свързващ модул (24 V или 230 V) KAN-therm Smart. Използва се за регистриране на температурата в помещението и задаване на желаната температура в определената за нея зона за отопление.

- Модерен и елегантен дизайн, високо качество на пластмасата, устойчива на надрасквания,
- Малки габарити на устройството 86×86×26,5 mm,
- Голям (60 × 40 mm), LCD дисплей със задно осветяване,
- Система за комуникиране е базирана на пиктограми и лесно въртя се върткa осигуряват интуитивна и лесна работа,
- Много ниска консумация на енергия – живот на батерията повече от 2 години,
- Възможност за присъединяване на подов температурен сензор,
- Двупосочна радиотрансмисия на данните, обхват 25 m,
- Удобна и безопасна употреба гарантира разпределението на MENU на три нива: потребителски функции, параметри на потребителските настройки, сервисни нстройки,
- Много други, полезни функции, като: блокиране на устройството от деца, режим на готовност, режим на работа ден/нощ или автоматичен, функция „Party“, „Ваканция“,
- Редица възможности за настройка на параметри - температура (отопление / охлаждане, понижение на температурата), времена, програми



- |                                     |                     |
|-------------------------------------|---------------------|
| Потребителски функции               | Автоматичен         |
| Потребителски настройки             | Ден на работа       |
| Настройки на монтиращия             | Работещ през нощта  |
| Сигнал за грешка                    | Точка на оросяване  |
| Заключване напр. заключване за деца | Охлаждане           |
| Изтощена батерия                    | Отопление           |
| Изключване                          | Присъствие в дома   |
| Безжичен                            | Приемане            |
|                                     | Ваканционна функция |

Фиг. 72. Ясна и интуитивна индикация на съобщенията и функциите

### Технически характеристики на безжичен стаен термостат LCD KAN-therm Smart

Захранване	2 × LR03/AAA
Безжична технология	868 MHz, двупосочна
Обхват	25 m indoor
Размери	86×86×26,5 mm
Обхват за задаване на температура	5 to 30 °C
Резолуция на зададената темп.	0,2 K
Диапазон на измерване на реалната темп.	0 to 40 °C (вътрешен датчик)



**Монтаж и инструкция за експлоатация на термостата: Инструкция „Безжичен стаен термостат LCD KAN-therm Smart“**

Правилата за инсталиране и местоположение на безжичните стайни термостати KAN-therm Smart са същите, както при кабелните термостати (раздел термостати KAN-therm).

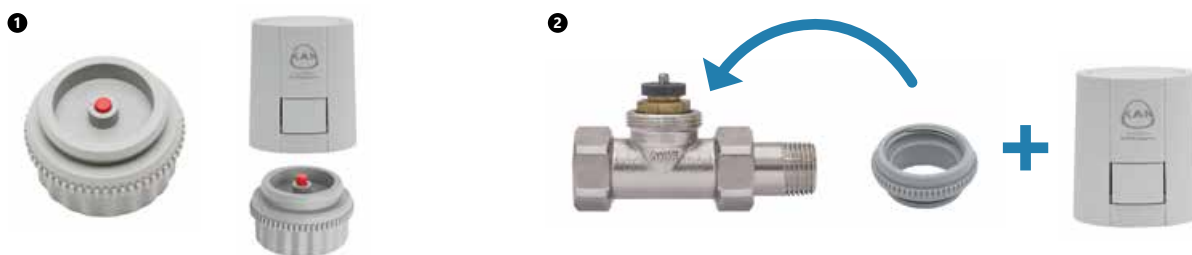
## Електрически термозадвижки KAN-therm 230V или 24V



Термозадвижки KAN-therm са съвременни термоелектрически задвижки, използвани за отваряне и затваряне на електрически вериги на отоплителни и повърхностни охладителни системи. Те си сътрудничат чрез свързване на електрически модули с термостати, регулиращи температурата в помещенията. Те се монтират на спирателни вентили (термостатични) в колекторите KAN-therm за подово отопление. Термозадвижката може да се монтира и на термостатен вентил, разположен при хранването на помпена смесителна система. Тогава действа като изпълнителен елемент на регулиращия вентил (чрез термостат) за всички вериги, свързани към колектора - системата, използвана, когато всички отоплителни кръгове са в едно и също помещение.

- Версия 230V или 24V,
- Функция „First Open“ улесняваща монтажа му и хидравлична проба,
- Възможност за избор на серво мотор, работещ в NC или NO режим,
- Бърз монтаж с използването на адаптери KAN-therm M28x1,5 или M30x1,5,
- Сигурно закрепване с триточкова система на заключване,
- Калибровка – автоматично приготвяване към вентила,
- Визуализация на режима на работа на задвижката,
- Монтаж на задвижката в всякаква позиция,
- 100% предпазване от вода и влага,
- Енергоспестяване – мощност само 1W.

Сервомоторите Термозадвижките се монтират с помощта на пластмасовите адаптери KAN-therm M28x1,5 или M30x1,5 (в зависимост от резбата на термовентила).



1. M28x1,5 адаптер за сервомотори - използвани за KAN-therm месингови колектори.

2. M30x1,5 адаптер за сервомотори - използвани за KAN-therm колектори от неръждаема стомана и термостатични клапани на вход за смесителна единица



## Внимание

Термозадвижките KAN-therm SMART са напълно заменими /при монтажа/ с използвани досега задвижки KAN-therm.

### Технически характеристики на термозадвижките KAN-therm

Версия	Нормално затворена (NC)		Нормално отворена (NO)	
Напрежение	230 V AC 50/60 Hz	24 V AC/DC 60 Hz	230 V AC 50/60 Hz	24 V AC/DC 60 Hz
Задвижваща мощност	1,0 W			
Ток при включване макс.	< 550 mA за макс.100 ms	< 300 mA за макс.2 min	< 550 mA за макс.100 ms	< 300 mA за макс.2 min
Комутиционна сила	100 N ± 5%			
Време на затваряне и отваряне	приблизително 6 min			
Работен ход (скок на индикатора)	4 mm			
Температура при съхранение	от -25 до 60 °C			
Температура на околната среда	от 0 до +60 °C			
Степен /клас на защита	IP 54			
Присъединителен кабел/ дължина	2 × 0,75 mm <sup>2</sup> / 1 m			

Монтажът и експлоатацията на термозадвижките трябва да се извършват в съответствие с инструкциите KAN-therm.



## Внимание!

Термозадвижката KAN-therm в версията NC се доставя в частично отворено състояние (функция за първоначално отваряне - „First Open“). Това позволява да се проведат тестовете за херметичност на инсталацията и отоплението във фазата на груб строеж, дори когато електрическата инсталация на отделни помещения все още не е готова. При по-късно стартиране, чрез прилагане на работното напрежение (повече от 6 минути), функцията за първоначално отваряне автоматично се отключва и задвижката е готова за работа. След първото пускане в експлоатация, задвижките KAN-therm NC са нормално затворени.

Термозадвижките KAN-therm, независимо от типа (NC / NO), се използват заедно с KAN-therm Smart електрически модули (съответно в 230V и 24V версии).

В случая на кабелна автоматика, задвижките тип KAN-therm Smart NC работят с всички модули KAN-therm и стайни термостати.

## Други елементи за управление и автоматика

### Контролер за заледряване на външни повърхности със сензор за лед и сняг



Контролерът, действащ заедно с отоплителната система в автоматичен режим, предпазва от заледряване на външни комуникационни трасета (стълби, тротоари, подходи към гаражи).

Отоплителната система се активира само ако има риск от валежи от сняг, леден дъжд или лед. Когато се стопят, системата автоматично се изключва. По този начин, за разлика от системите, контролирани само от термостат, може да се спести до 80% от енергията.

Стандартните настройки на контролера позволяват на отоплителната система да работи в режим на контрол на температурата и влажността. Отоплението се включва, ако температурата падне под 3 °C и влажността надвиши ниво 3 (в скалата от 0 до 8). Контролерът определя оптималното време за включване, за да предотврати навреме образуването на лед. Ако температурата на повърхността падне под зададената стойност от -5 °C, отоплението се включва независимо от нивото на влажността и остава включено, докато температурата не се повиши над -5 °C. Ако функцията за допълнително отопление е активирана, отоплението ще остане включено до изтичане на зададеното време.

Сензорът за лед сняг е оборудван с кабел с дължина 15 m (в възможност за удължаване до 50 m).



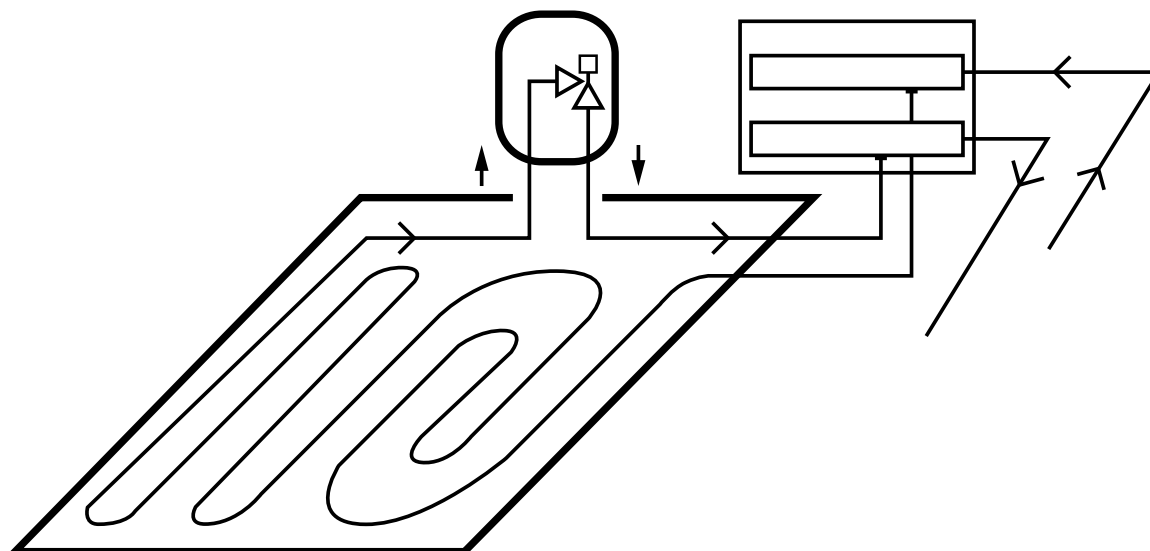
**Инструкция „Контролер за заледряване на външни повърхности със сензор за лед и сняг“.**

### Комплект за подово отопление с термовентил, термостатична глава и обезвъздушител



Устройството за регулиране на температурата в помещението регулира потока на топлоносителя чрез единичен кръг –подово отопление, без допълнителни радиатори, в зависимост от температурата на околната среда. Комплектът може да се монтира както на захранващия така и на връщащия кръг. Термостатът следи температурата на околната среда и съответно регулира потока на водата в отоплителната система.





Фиг. 73. Схема на работа– устройството е монтирано на връщания кръг



**Инструкция „Комплект за подово отопление с термовентил, термостатична глава и обезвъздушител“.**

### **Ограничител на температурата на връщане и стаен регулатор Premium RTL Kombi UP DUO**



Комплект с регулируемо ограничение на температурата на връщане, предназначен за регулиране на инсталация за повърхностно отопление в зависимост от температурата на околната среда. Устройството е оборудвано с две термостатични глави - външна за настройка на стайната температура и вътрешна за ограничаване на температурата на връщане. Комплектът е полезен както в реновиращи, така и в нови сгради в инсталации, монтирани по-късно, в комбинация с директен отоплителен кръг без смесителен блок. Комплектът се поставя на обратната страна на кръга за повърхностно отопление.

## 7 Проектиране на нагревни повърхности KAN-therm

### 7.1 Термично оразмеряване - основи

Проектирането на нагревни повърхности в системата KAN-therm се основава на метода, определен в стандарт EN 1264 "Водни системи за отопление и охлаждане, вградени в повърхнина". Приемат се следните предположения:

- основата за изчисляване на плътността на топлинния поток, излъчван в помещението, е средната логаритмична температурна разлика между температурата на топлоносителя и температурата на въздуха в помещението,
- в конструкцията на пода няма други допълнителни топлинни източници,
- не се взема под внимание страничният топлинен поток,
- подовата нагревна повърхност без подови настилки предава 10% от общия топлинен поток - надолу.

Съгласно стандарт EN 1264 плътността на топлинен поток  $q$  отдаван от нагревната повърхност се определя по формула:

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

където:

$\Delta\vartheta_H$  – логаритмична средна стойност на температурната разлика [K],

$K_H$  – константа, която се състои от следните коефициенти, като се отчита конструкцията на подовата нагревна повърхност:

- сложен коефициент, зависим от вида подово отопление и конструкцията на тръба.,
- коефициент зависим от вида на слоя на подовата завършваща настилка,
- коефициент зависим от разстоянието между тръбите,
- коефициент зависим от дебелината на слоя замазка над тръбите
- коефициент зависим от външния диаметър на тръбата.

Средна логаритмична температурна разлика  $\Delta\vartheta_H$  се пресмята с уравнението:

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

където:

$\vartheta_z$  – е температура на захранване на нагревната повърхност, [°C],

$\vartheta_p$  – температура на връщане на топлоносителя, [°C],

$\vartheta_i$  – температура на въздуха в помещението [°C].

За да се улеснят изчисленията, горната зависимост е представена в таблична форма (за различни стойности на температурата на топлоносителя и температурите на въздуха).

На базата на стойностите на  $\Delta\vartheta_H$  и предполагаемите параметри произлизащи от конструкцията на нагревната повърхност (дебелината на замазката над тръбите, диаметъра и разстоянието на тръбите, тип на подовата настилка), може да се определи стойността на топлинния поток, излъчван в помещенията, обхванати от проекта.

Таб. 20. Стойности на коэффициента  $K_H$  за системите Tasker, Profil, Rail и NET в зависимост от диаметъра  $\varnothing$ , разстояние между тръбопроводи  $T$ , дебелина  $s_u$  и окончателната настилка  $R_{\lambda B}$  на пода

$\varnothing$	$R_{\lambda B}$			0,00			0,05			0,10			0,15					
	$s_u$	$T$		$s_u$		$T$		$s_u$		$T$		$s_u$		$T$				
		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	
<b>12x2,0</b>	0,10	8,03	7,10	6,29	5,56	5,14	4,66	4,23	4,35	4,03	3,73	3,46	3,52	3,30	3,09	2,89		
	0,15	7,10	6,35	5,69	5,09	4,68	4,28	3,91	3,99	3,72	3,48	3,24	3,27	3,08	2,90	2,73		
	0,20	6,20	5,62	5,08	4,60	4,24	3,91	3,61	3,65	3,43	3,22	3,03	3,03	2,87	2,72	2,58		
	0,25	5,39	4,94	4,52	4,14	3,82	3,56	3,31	3,33	3,15	2,98	2,81	2,80	2,67	2,55	2,43		
	0,30	4,68	4,33	4,01	3,71	3,44	3,24	3,05	3,03	2,89	2,75	2,63	2,59	2,48	2,38	2,29		
<b>14x2,0</b>	0,10	8,14	7,21	6,38	5,64	5,20	4,72	4,28	4,40	4,08	3,77	3,50	3,56	3,33	3,12	2,92		
	0,15	7,24	6,48	5,80	5,19	4,76	4,35	3,98	4,05	3,78	3,53	3,29	3,31	3,12	2,93	2,76		
	0,20	6,34	5,74	5,20	4,71	4,32	3,99	3,68	3,71	3,49	3,28	3,08	3,08	2,92	2,76	2,62		
	0,25	5,53	5,06	4,63	4,24	3,90	3,64	3,39	3,39	3,21	3,03	2,87	2,85	2,72	2,59	2,47		
	0,30	4,80	4,45	4,11	3,81	3,52	3,32	3,12	3,09	2,95	2,81	2,68	2,64	2,53	2,43	2,33		
<b>16x2,0</b>	0,10	8,26	7,31	6,47	5,72	5,27	4,78	4,34	4,45	4,12	3,82	3,54	3,59	3,36	3,15	2,94		
	0,15	7,38	6,61	5,92	5,29	4,84	4,43	4,05	4,10	3,83	3,58	3,34	3,35	3,15	2,97	2,80		
	0,20	6,49	5,81	5,32	4,81	4,41	4,07	3,75	3,78	3,55	3,34	3,14	3,12	2,96	2,80	2,66		
	0,25	5,66	5,19	4,75	4,35	4,28	3,99	3,72	3,46	3,46	3,27	3,09	2,92	2,90	2,76	2,63	2,51	
	0,30	4,93	4,56	4,22	3,91	3,84	3,60	3,40	3,19	3,16	3,02	2,88	2,74	2,69	2,58	2,48	2,37	
<b>18x2,0</b>	0,10	8,38	7,41	6,56	5,81	5,33	4,84	4,39	4,50	4,16	3,86	3,57	3,62	3,39	3,17	2,97		
	0,15	7,53	6,74	6,03	5,40	4,93	4,50	4,11	4,16	3,89	3,63	3,39	3,39	3,19	3,01	2,83		
	0,20	6,64	6,01	5,44	4,92	4,49	4,15	3,83	3,84	3,61	3,39	3,19	3,17	3,00	2,85	2,70		
	0,25	5,80	5,31	4,87	4,46	4,37	4,08	3,80	3,54	3,53	3,34	3,15	2,98	2,95	2,81	2,68	2,55	
	0,30	5,06	4,68	4,33	4,01	3,93	3,70	3,48	3,27	3,23	3,08	2,94	2,80	2,74	2,63	2,52	2,42	
<b>20x2,0</b>	0,10	8,50	7,52	6,66	5,89	5,40	4,90	4,44	4,55	4,21	3,90	3,61	3,65	3,42	3,20	3,00		
	0,15	7,68	6,87	6,15	5,51	5,01	4,58	4,18	4,22	3,94	3,68	3,43	3,43	3,23	3,04	2,86		
	0,20	6,79	6,14	5,56	5,04	4,97	4,58	4,23	3,90	3,91	3,67	3,45	3,22	3,05	2,89	2,74		
	0,25	5,95	5,44	4,99	4,57	4,47	4,17	3,88	3,62	3,60	3,40	3,21	3,04	3,00	2,86	2,72	2,60	
	0,30	5,19	4,80	4,45	4,11	4,02	3,79	3,56	3,35	3,30	3,15	3,00	2,86	2,79	2,68	2,57	2,47	

Таб. 21. Стойности на коэффициента  $K_H$  за системата TBS в зависимост от диаметъра  $\varnothing$ , разстояние между тръбопроводи  $T$ , дебелина  $s_u$  и окончателната настилка  $R_{\lambda B}$  на пода

$\varnothing$	$R_{\lambda B}$			0,00			0,05			0,10			0,15				
	$s_u$	$T$		$s_u$		$T$		$s_u$		$T$		$s_u$		$T$			
		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
<b>16x2,0</b>	0,166	6,04	5,81	5,72	5,23	4,45	4,33	4,28	4,00	3,53	3,45	3,42	3,23	2,92	2,87	2,84	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	2,38	2,30
	0,333	3,15	3,03	2,99	2,64	2,63	2,55	2,52	2,26	2,26	2,17	2,17	1,98	1,98	1,93	1,91	1,76

$R_{\lambda B} = 0,00$  [ $m^2K/W$ ] – керамични облицовки с дебелина до 12 mm и каменни с дебелина до 25 mm

$R_{\lambda B} = 0,05$  [ $m^2K/W$ ] – настилки от изкуствени материали и смоли до 6 mm

$R_{\lambda B} = 0,10$  [ $m^2K/W$ ] – подов ламинат с дебелина до 10 mm и килими с дебелина до 6 mm

$R_{\lambda B} = 0,15$  [ $m^2K/W$ ] – дървен ламинат и паркет с дебелина до 15 mm, килими с дебелина до 10 mm

Tab. 22. Стойности на средна логаритмична температурна разлика  $\Delta\vartheta_H$  в зависимост от температура на захранващ  $\vartheta_V$  и връщащ  $\vartheta_R$  топлоносител, както и вътрешна температура на въздуха  $\vartheta_i$

$\vartheta_V$	$\vartheta_R$	$\vartheta_i$								
		[°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

## Максимална температура на повърхността

По отношение на топлинния комфорт за хора, най-благоприятната температура на повърхността е при бл. 26 °C. Тъй като топлинната мощност на повърхностно отопление често може да бъде недостатъчна при тази температура, се приема (в съответствие с EN 1264), че максималната температура може да достигне следните стойности:

### подово отопление:

- 29 °C за зоната, в която живеят хора (температура на въздуха  $\vartheta_i=20$  °C),
- 33 °C баните ( $\vartheta_i=24$  °C),
- 35 °C за граничните зони (най-чувствителни към топлинна загуба) ( $\vartheta_i=20$  °C).

### стенно отопление:

- 40 °C ( $\vartheta_i=20$  °C).

### таванно отопление:

- 35 °C ( $\vartheta_i=20$  °C).

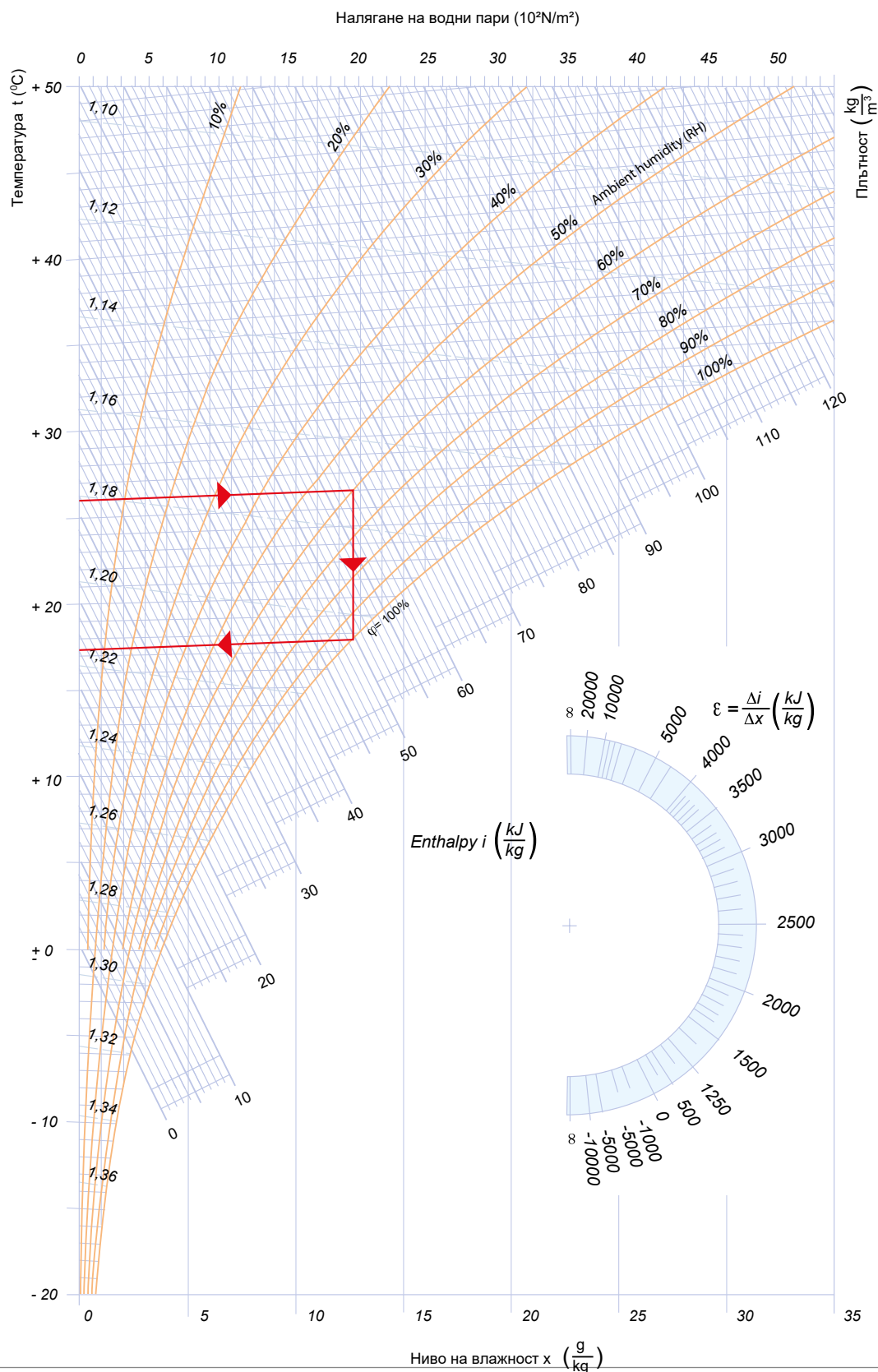
Поддържането на горепосочените максимални температури ограничава топлоотдаването на подовите (плътност на топлинния поток) до пределно допустими стойности  $q_{max}$  100 W/m<sup>2</sup> за обитаеми зони и зоните на мокрите помещения и 175 W/m<sup>2</sup> за граничните зони (като се предполага, че температурите в помещенията са проектни).

Съответно,  $q_{max}$  ще бъде 160 W/m<sup>2</sup> при стените и 98 W/m<sup>2</sup> за пода.

Ако топлинните загуби са по-високи от стойностите, произтичащи от максималната ефективност на повърхностното отопление, трябва да се предвидят допълнителни топлинни източници или зони с по-висока топлинна ефективност (крайни зони с по-тясно разстояние между тръбите).

За разлика от това, в случай на повърхностно охлаждане, минималната температура на пода трябва да се определя индивидуално в зависимост от предполагаемите климатични условия, за да се предпази повърхността от кондензация на водни пари. За тази цел трябва да се използва диаграмата на Mollier.

Например, ако температурата на въздуха в помещението е 26 °C и относителната влажност е 60%, тогава е лесно да се прочете от диаграмата на Молиер, че температурата на охлаждащата повърхност не може да бъде по-ниска от 18 °C (по-ниската температура ще доведе до кондензация на водни пари).



За определянето на максималната постижима единица топлинна мощност в зависимост от типа на инсталацията, нейното местоположение в конструкцията на сградата и температурната разлика между температурата на околната среда в помещението и нагревателната преграда (или охлаждадне) може да се използва следната формула:

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

къде:

$q_{\max}$  - единица изходящо отопление [W/m<sup>2</sup>]

$\alpha$  - коефициент на пренос на топлина от разделянето [W/m<sup>2</sup>K]

$\Delta T$  - модул (абсолютна стойност) на температурната разлика между околната стая и температурата на разделителната част за отопление/охлаждане

Коефициентите на топлопредаване:



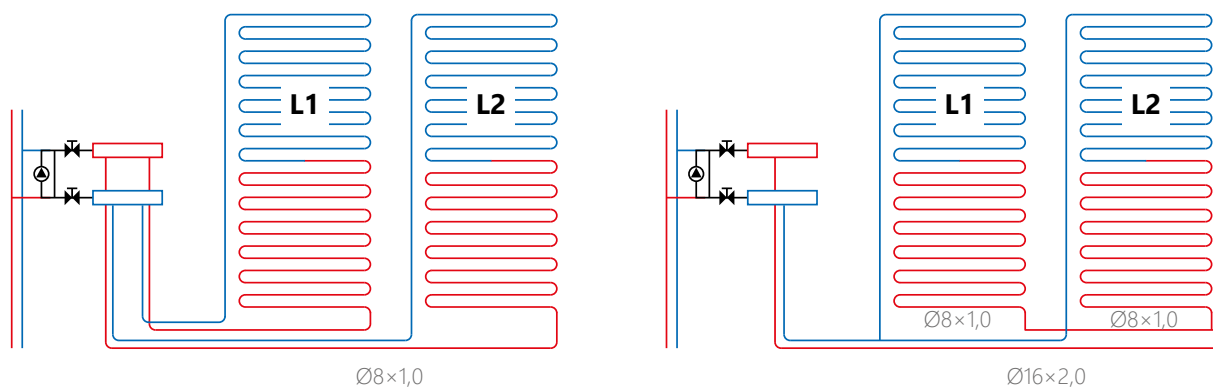
## Термично и хидравлично оразмеряване на повърхностните стенни нагреватели

Общите правила за проектиране на стенни отоплителни/охлаждащи системи KAN-therm не се различават от правилата за оразмеряване на системи за повърхностно отопление и охлаждане, дадени в Част 6 от Наръчника - Проектиране на повърхностни нагреватели KAN-therm.

### В допълнение трябва да се вземат пред вид следните критерии:

- максимална температура на повърхността на стената (отопление) 40 °C,
- минимална температура на повърхността на стената (охлаждане) 19 °C, стига да не причинява кондензация на влага,
- максимална температура на подаване при монтаж 50 °C,
- водата на температурата пада в тръбите от 5 до 10 K (за тръби с диаметри 12 × 2 mm, 14 × 2 mm, 16 × 2 mm) и от 2,5 до 7,5 K, средно (препоръчително) 5 K (за тръби с диаметър 8 × 1 mm),
- Разстояние между тръбите, в зависимост от диаметъра, положено в сериен модел,
- минимална скорост на водата за ефективно деаериране на системата 0,15 m/s,
- приблизителна максимална допустима скорост на водата 0,8 m/s (за 8 × 1 тръби - 0,3 m/s),

- приблизителни максимални дължини на отоплителните кръгове: 80 m за тръби 14 × 2 mm и 60 m за тръби 12 × 2 mm, 40 m за тръби 8 × 1 mm (включително секциите за връзка),
- когато се използват тръби 8 × 1 mm, е препоръчително използването на следните опции за свързване и полагане при стенен монтаж:



- при вътрешните стени топлинното съпротивление на всички стенни слоеве до повърхността на отоплителната тръба не трябва да бъде по-ниско от  $0,75 \text{ m}^2 \times \text{K/W}$  (освен ако не разглеждаме отоплението на съседни помещения).

За определяне на топлинната мощност на стенните нагреватели в зависимост от диаметъра  $D$ , разстоянието между тръбите  $T$  (10, 15, 20 и 25 cm), дебелината  $S_u$ , топлинните свойства на мазилката и средната температура  $[(tV + tR):2] - t_i \Delta uH(K)$ , има налични таблици за мазилка с дебелина 20 mm (над повърхността на тръбата) и за коефициент на проводимост  $\lambda = 0,8 \text{ W/m} \times \text{K}$ , както и за стойности на специфично съпротивление на проводимост на завършващия слой на стената  $R\lambda = 0,00; 0,05; 0,10; 0,15 \text{ m}^2 \times \text{K/W}$ .

## Гранични зони

Граничните зони се прилагат само при отоплителни системи. За да се увеличи термичната ефективност /топлоотдаването/ и по-равномерното разпределение на температурата в помещение със "студени" конструктивни елементи (напр. остъклени външни стени), по дължината на тези участъци с ширина 1 m могат да бъдат проектирани зони със сгъстени разстояния между тръбите на отоплителните кръгове. Температурата на повърхността на тази площ ще бъде по-висока, но не трябва да надвишава  $35 \text{ }^\circ\text{C}$ .

Отоплителен кръг на такава зона може да бъде интегриран с кръга, който служи и за обитаемата зона, но тя трябва да бъде захранена първа, а топлинните потоци и за двете зони трябва да се изчислят поотделно. При по-големи топлинни загуби в помещението, граничната зона се изпълнява с отделен кръг. Диаграми на граничните зони на **Фиг. 10, Фиг. 11, Фиг. 12** могат да се намерят в раздел "Подово отопление и охлаждане със системата KAN-therm".

В помещението, където съществува гранична зона, за да се определи топлинната мощност на обитаемата зона, мощността, генерирана от граничната зона, трябва да бъде извадена от общата потребна топлина в помещението  $Q_b = q_R \times A_R [W]$ ,

където:

$q_R$  – мощност на топлинен поток на граничната зона, получена в резултат на по-малките разстояния между тръбите  $[W/m^2]$

$A_R$  – повърхност на граничната зона  $[m^2]$

Повърхността на граничните зони време на експлоатацията, не бива да бъде излагана на възможността да се променя предназначението им, например чрез промяна на разположението на мебели в помещението, което позволява постоянно присъствие на хора в тази област. Граничните зони не трябва да бъдат покрити с дървени настилки/облицовки.



## Температури на подаване за повърхностни инсталации

Хидроничните повърхностни инсталации са нискотемпературни системи.

В случай на отоплителни инсталации в съответствие с EN 1264, максималната температура на подаването на вода за отопление е 60 °C (за проектна външна температура), а оптималният спад на температурата на водата в контурите е на ниво от 10 °C ( допустим диапазон 5 ÷ 15 °C).

В инсталации за повърхностно охлаждане, в съответствие с EN 1264, от друга страна, минималната температура на подаването на охлаждаща вода е температурата, получена от изчислението на повишаването на температурата на водата на ниво от 5 °C (допустим диапазон 5 ÷ 10° C) и приемливата температура на охлаждащата повърхност, която не може да бъде по-ниска с повече от 6 °C спрямо температурата на околната среда в помещението (защита срещу кондензация).

Следователно типичните параметри на захранващата и връщащата вода в цикъла са:

### инсталации за повърхностно отопление:

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

### инсталации за повърхностно охлаждане:

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

Температурата на подаване и връщане за цялата система се определя за помещението с най-голямо специфично изискване за отопление/охлаждане.

## 7.2 Хидравлично оразмеряване на инсталацията, регулиране

Потокът от водна маса  $m_H$  протичащ през отоплителния кръг с достатъчна точност, се изчислява (при условие че е спазено минималното съпротивление на топлоизолация под нагревателните тръби) съгласно следната формула:

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

където:

$A_F$  – площ на повърхностния отоплител [ $m^2$ ]

$q$  – топлинен поток, пренесен от повърхностното отопление към отопляемото пространство [ $W/m^2$ ]

$\sigma$  – спад на температурата на топлоносителя [K]

$c_w$  – специфичен топлинен коефициент на водата = 4190 J/(kg × K)

За общия спад на налягането в кръг  $\Delta p$  (при подбора на помпата се приема най-неблагоприятната циркулация) влияе линейно съпротивление на дължината на кръга  $\Delta p_L$  и сумата от локалните съпротивления на клапаните на колектора  $\Delta p_v$  и  $\Delta p_R$ .

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

Линейните загуби на кръга  $\Delta p_L$  могат да бъдат определени от таблици на единичните линейни съпротивления на тръби KAN-therm, приемайки минимална скорост на потока на топлоносителя  $v_{min} = 0.15 \text{ m/s}$ .

Общата дължина на отоплителния кръг се състои от дължината на тръбите на нагревната повърхност увеличена с дължината на захранващите и връщащите тръби (транзит - от колектора разпределител към отоплителната зона). Приблизителната дължина на кръга може да бъде определена от зависимостта:

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

където  $T$  е пространството, заемано от тръбите на цикъл [m].

Единицата [m/m<sup>2</sup>] на износване на тръби също е дадена в таблиците в раздел, описващ специфичните системи за закрепване на тръби KAN-therm.

Стойностите на локалния спад на налягането на колектора се определят от характеристиките на вентилите, вградени в колектори KAN-therm.

Общият спад на налягането в кръг не трябва да надвишава 20 kPa.

Приблизителни максимални дължини на кръгове (със захранващи и връщащи тръбопроводи) на тръбите KAN-therm:

- 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

След определяне на загубите на налягане за веригата с най-голям спад на налягане, трябва да се регулират останалите кръгове от колектора чрез определяне на подходящите настройки на регулиращите вентили въз основа на техните характеристики, определени от броя на въртенето на клапана (вижте инструкциите за регулиране на колекторите KAN-therm).

В случай на колектори с дебитомери, регулирането се извършва чрез задаване на стойността на потока на всеки дебитомер, изчислен за съответния кръг.

### 7.3 Програми KAN подпомагащи проектирането

Принципите на проектиране на повърхностните нагреватели KAN-therm не се различават от общоприложимите правила, базирани на текущите стандарти и указания за оразмеряване на инсталацията. KAN предлага използването на патентован софтуер, поддържащ проектиране, което значително подобрява процеса на изчисления. Този софтуер съдържа библиотеки от всички системи KAN-therm, предлагани в момента в офертата. По този начин проектантите получават универсални инструменти, които позволяват свободно оразмеряване на инсталациите в почти всяка система, използвана в инсталационната технология.

Пълната оферта за KAN софтуер включва:

Програма KAN OZC за подпомагане на изчисляването на проектните топлинни натоварвания на помещения, определяне на сезонното потребление на енергия за отопление и охлаждане в сгради и изготвяне на енергийни сертификати за сгради и техните части. Софтуерът извършва и анализ на влагата на преградни стени.

Софтуерът KAN SET е цялостен инструмент за поддръжка на проектиране, който съчетава в един проект изчисляването на инсталации за студена и топла вода с циркулация, както и инсталации за централно отопление и охлаждане. Състои се от три модула:

- Модул централна отоплителна система, включително лъчисто/подово отопление,
- Инсталиране на модул за топла и студена вода с циркулация,
- Модул централна охладителна система

KAN SET за REVIT – плъгин за **Autodesk® Revit®**. Това позволява да се използва дизайн от KAN SET Pro в среда на **Autodesk® Revit®**. Плъгинът позволява лесно и удобно проектиране на инсталации с помощта на продуктите KAN-therm.



**Повече информация можете да намерите на [www.kan-therm.com](http://www.kan-therm.com)**




## 8 Формуляри за приемане на отоплителни инсталации

В този раздел са представени образци на формуляри за приемане на инсталации:

- Протокол за изпитване под налягане
- Протокол на загряване на замазката
- Протокол за хидравлична проба

### 8.1 Протокол за изпитване под налягане

		<b>ПРОТОКОЛ</b>	
Install your <b>future</b>		Изпитване на херметичността на системите KAN-therm Среда: сгъстен въздух	
Инвеститор:			
Инвестиция/адрес:			
Изпълнител на монтажа:			
Етаж/стая:			
Име на системата:			
<small>Всички тръби се затварят с метални тапи, капачки, вложки, пластмасови капачки или слепи фланци. Уредите, съдовете под налягане или водонагревателите са изключени от тръбопроводите. Извършена е визуална проверка за правилна изработка. Въздухът, използван за изпитването, не трябва да съдържа масла. В случай на системата KAN-therm Steel сгъстеният въздух също трябва да е без влага. Максимално налягане при изпитване 3 bar (0,3 MPa). Температурата на околната среда на изпитваната система не трябва да се променя (макс. +/- 3 °C). Откритите течове могат да се открият акустично или визуално с помощта на разпенваща се течност (одобрена от техническия отдел на KAN). При капацитет на тръбите до 100 литра периодът на изпитване е най-малко 30 минути; за всеки следващи 100 литра периодът на изпитване трябва да се увеличава с 10 минути. Капацитет на тръбите ..... L      Продължителност ..... min</small>			
<b>ТЕСТ ЗА НАТЕГНАТОСТ</b>			
<b>Изпитвателно налягане</b>	Бяха ли открити течове по време на визуалната проверка?	Показа ли тестът промяна в налягането?	
110 mbar	ДА <input type="checkbox"/> НЕ <input type="checkbox"/>	ДА <input type="checkbox"/> НЕ <input type="checkbox"/>	
<b>ТЕСТ ЗА НАТОВАРВАНЕ С ПОВИШЕНО НАЛЯГАНЕ</b>			
<b>Изпитвателно налягане</b>	Продължителност	Показа ли тестът спад на налягането?	
≤DN50 максимален 3 bar <input type="checkbox"/>	10 min	ДА <input type="checkbox"/> НЕ <input type="checkbox"/>	
>DN50 максимален 1,5 bar <input type="checkbox"/>			
<b>РЕЗЮМЕ:</b>			
Дата на теста:	Температура на околната среда:		
Резултат от изпитването	ПОЛОЖИТЕЛЕН <input type="checkbox"/>	ОТРИЦАТЕЛЕН <input type="checkbox"/>	
.....	.....	.....	
Дата на теста	Подпис на поръчващата страна	Подпис на изпълнителя	
<a href="http://www.kan-therm.com">www.kan-therm.com</a>			





# ПРОТОКОЛ

Изпитване за херметичност на пластмасови системи KAN-therm  
Среда: вода

Install your **future**

Инвеститор:

Инвестиция/адрес:

Изпълнител на монтажа:

Етаж/стая:

Име на системата:

Инсталация за топла и студена вода и нейната циркулация

Изпитвателно налягане  $P_{op} = P_{прис} \times 1,1$  [bar]

Инсталация за отопление, охлаждане на вода и повърхностно отопление/охлаждане.

Изпитвателно налягане  $P_{op} = P_{work} + 2$  [bar], но не по-малко от 4 bar

$P_{op}$  - налягане, при което се извършва изпитването за херметичност

$P_{прис}$  - максимално допустимо налягане за инсталационната система

$P_{work}$  - работно налягане на системата

Преди изпитването за херметичност мембранните разширителни съдове, арматурата, която може да попречи на изпитването (напр. регулатори на диференциално налягане, предпазни клапани и всякакви други компоненти на инсталацията с допустимо работно налягане, по-ниско от изпитвателното налягане, трябва да бъдат изключени).

Инсталацията трябва да се промие добре, да се напълни с чиста среда и да се обезвъздуши преди изпитването. Температурата на средата трябва да се стабилизира спрямо температурата на околната среда. След изпитването компонентите на системата, които трябва да бъдат покрити в сградната обвивка, трябва да останат под налягане, дори при полагането на замазката/мазилковия разтвор. За изпитването се използва дисквиден манометър с обхват на измерване 50 % по-голям от изпитваното налягане и обхват на измерване 0,1 bar. Свържете манометъра в геометрично най-ниската точка на системата. Околната температура не трябва да се променя по време на теста. Извършване на теста за издръжливост в 3 стъпки:

## ПРЕДВАРИТЕЛНО ИЗПИТВАНЕ С НАМАЛЕНО НАЛЯГАНЕ

Изпитвателно налягане	Предварителни условия на изпитване	Условия за приемане:
1,0 към 4,0 bar	- време за визуална проверка на всички връзки - поддържайте постоянно ниво на тестовото налягане	Без влага и течове <input type="checkbox"/>

## ПРЕДВАРИТЕЛНО ИЗПИТВАНЕ

Предварително изпитвателно налягане:	Продължителност на теста	Условия за приемане:
$P_{op} = \text{-----}$	30 мин (Поддържайте изпитвателното налягане през този период, ако е необходимо, изравнете го). След 30 минути намалете налягането до стойност, равна на 0,5 пъти налягането при изпитване.	Без влага и течове <input type="checkbox"/>

## ГЛАВЕН ТЕСТ

Основно тестово налягане	Продължителност на основния тест:	Условия за приемане:
$P_{op} \times 0,5$	30 min	Без влага или течове <input type="checkbox"/> Без спад на налягането <input type="checkbox"/>

## РЕЗЮМЕ:

Температура на околната среда:	Основен тест - продължителност	Спад на налягането:
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Резултат от изпитването **ПОЛОЖИТЕЛЕН**  **ОТРИЦАТЕЛЕН**

Дата на теста

Подпис на поръчващата страна

Подпис на изпълнителя

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

## 8.2 Протокол на загряване на замазката



Install your **future**

# ПРОТОКОЛ

Система KAN-therm  
повърхностно отопление/  
охлаждане  
отоплителна замазка

Инвеститор:

Инвестиция/адрес:


Изпълнител на монтажа:

Етаж/стая:

Обща площ:

Монтажна система KAN-therm:

Тип на замазката:

Дебелина [mm]:

Добавка, нанесена върху замазката:

Дата на завършване на полагането на замазката:

Забележки:


Нагревателната замазка (гипсова или циментова) в съответствие със стандарта PN-EN 1264 трябва да се направи преди полагането на подовото покритие. При циментова замазка загряването може да се извърши най-рано след 21 дни, при гипсова – 7 дни след приключване на полагането на замазката.

През първите 3 дни подаваната температура трябва да се поддържа на 25°C. През следващите 4 дни трябва да се загрява с максимално допустимата температура на подаване. В случай на замазки по поръчка, загряването трябва да се извършва в съответствие с инструкциите на производителя. След процеса на загряване трябва да се извърши тест за влажност на замазката, който да потвърди дали замазката е готова за полагане на подовото покритие.

### ХОД НА ЗАГРЯВАНЕ НА ЗАМАЗКАТА

	ДЕН	ДАТА	ВРЕМЕ	ТЕМПЕРАТУРА	ЗАБЕЛЕЖКИ
A	1				загряване с постоянна температура 25 °C
	2				
	3				
B	1				загряване с максимално допустима подавана температура за монтаж (най-рано 3 дни след A)
	2				
	3				
	4				
C					завършване на загряването (най-рано 4 дни след B)

Загряването на замазката се извърши без смущения

ДА

НЕ

интервали от

до

Място и дата

Подпис на възложителя

Подпис на изпълнителя

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



## 8.3 Протокол за хидравлична проба



# ПРОТОКОЛ

Изпълнение  
на хидравличната настройка

Install your **future**

Инвеститор:

Инвестиция/адрес:

Колектор на отоплителния кръг KAN-therm:

Местоположение на колектора:

КРЪГ	МАРКИРАНЕ	БРОЙ НА ОБОРОТИТЕ НА УПРАВЛЯВАЩИЯ КЛАПАН N	ДЕБИТ [l/min]
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			

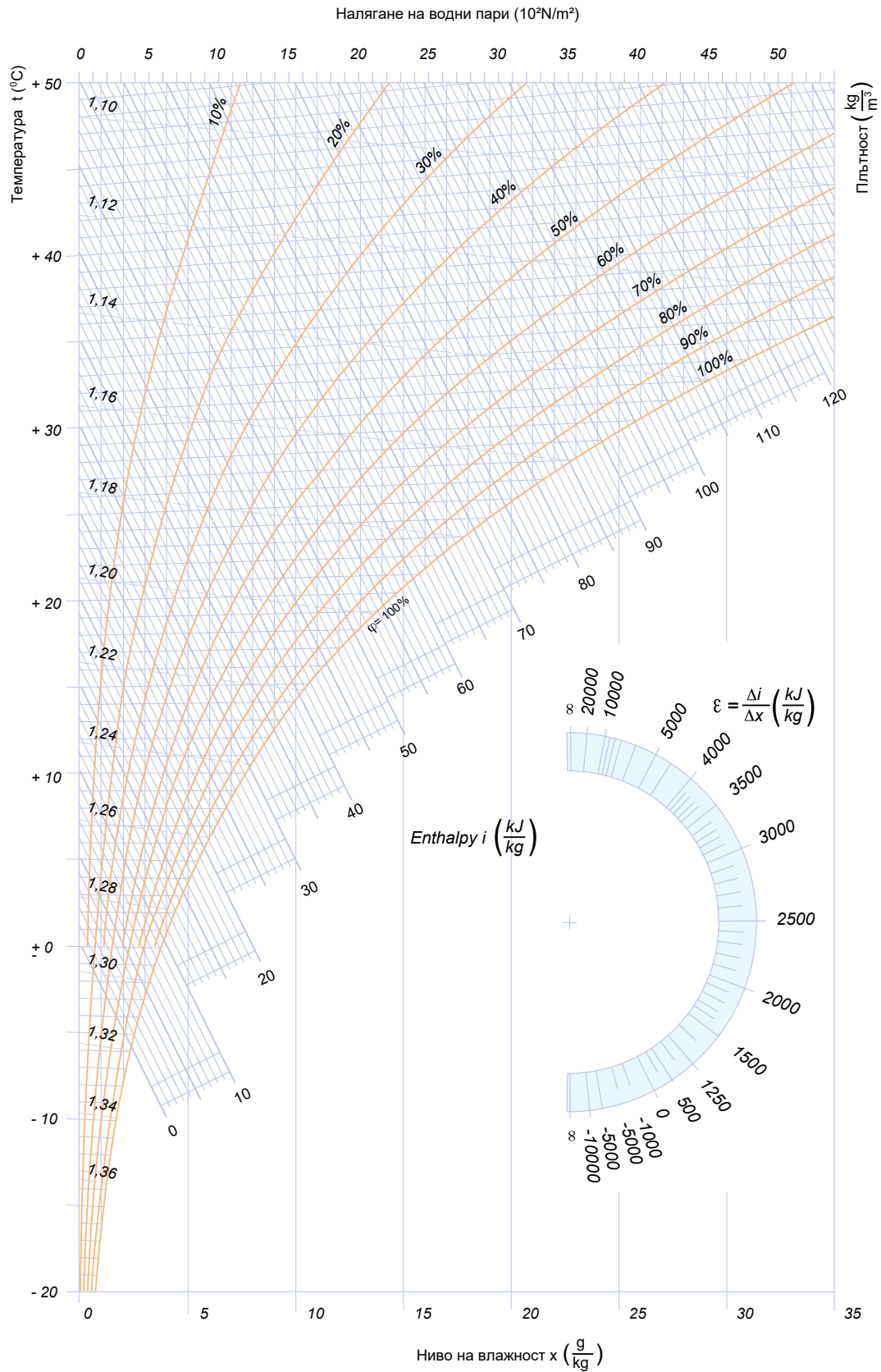
.....  
Място и дата

.....  
Подпис на възложителя

.....  
Подпис на изпълнителя

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

# 9 Mollier graph h-x диаграма (диаграма на Молиер)











Install your **future**

## ПРОДУКТИТЕ С ЕТИКЕТ KAN-therm СЕ ИЗНАСЯТ В 68 СТРАНИ ПО СВЕТА.

Веригата за дистрибуция обхваща Европа  
и значителни части от Азия и Африка.



### **KAN-therm HUNGARY Kft.**

Mészárosok útja 4.  
2051 Biatorbágy  
tel. +359 87 818 8102  
+359 899 545 349  
info.bulgaria@kan-therm.com  
**bg.kan-therm.com**





# KAN-therm MULTISYSTEM

Цялостна многофункционална инсталационна система, състояща се от усъвършенствани, допълващи се технически решения за разпределение на тръби, отоплителни и охладителни инсталации, технологично и противопожарно оборудване.

ultra**LINE**

ultra**PRESS**

**PP**

**Steel**

**Inox**

**Groove**

**Copper, Copper Gas**

**Sprinkler**

**Лъчисто отопление и охлаждане,  
автоматизация**

**Football  
Инсталации за стадиони**

**Щкафове  
и колектори**

