

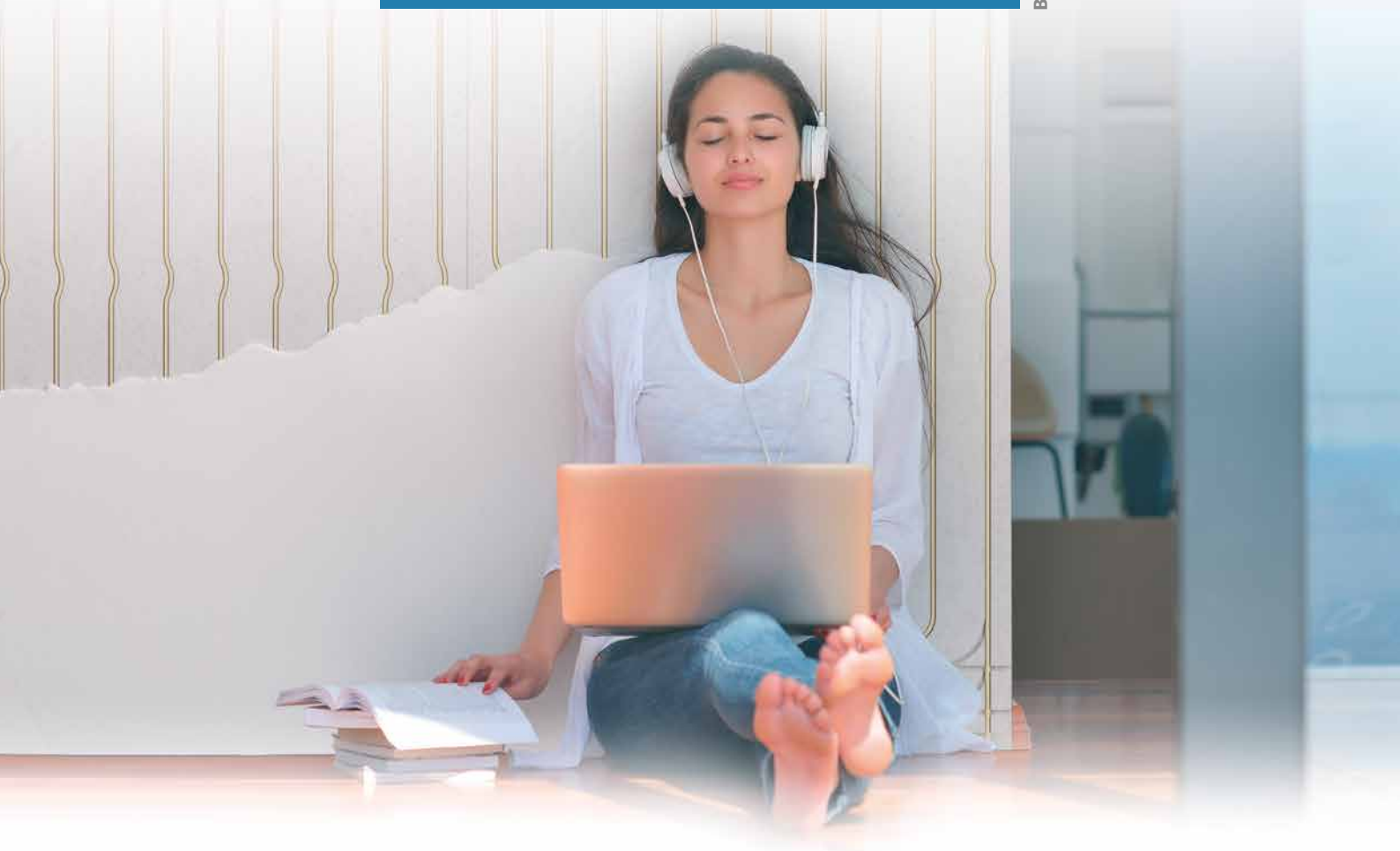


СИСТЕМА **KAN-therm**

Стенно ОТОПЛЕНИЕ

Наръчник за проектанта
и изпълнителя

BG 20/06





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 близо 600 души, голяма част от които са високо квалифицирани инженери, отговарящи за развитието на Системата KAN-therm, за непрекъснатата модернизация на технологичните процеси и за обслужване на клиентите. Квалификация и ангажираност на персонала гарантират най-високо качество на продуктите, произведени в заводите KAN.

Дистрибуция на Системите KAN-therm се осъществява чрез мрежа от бизнес партньори в Полша, Германия, Русия, Украйна, Беларус, Ирландия, Чехия, Словакия, Унгария, Румъния и Прибалтийските държави. Разширяването и динамично развитие на новите пазари е толкова ефективно, че продуктите с марка KAN-therm се изнасят за 23 страни, а дистрибуторската мрежа обхваща Европа, значителна част от Азия и достига също и Африка.

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

Съдържание

01	Повърхностни инсталации	4
02	Стенно отопление и охлаждане - Система KAN-therm	5
03	Елементи на водното повърхностно отопление и охлаждане KAN-therm	30
04	Проектиране на нагревни повърхности KAN-therm	31
05	Регулиране на инсталацията	33
06	Херметическо изпитване, въвеждане в експлоатация	34

СИСТЕМА **KAN-therm**

Стенно отопление

01 Повърхностни инсталации

Системите на водно, нискотемпературно повърхностно отопление и охлаждане, използвайки повърхностите на подове и стени като източници на топлина (или хлад) в помещенията, придобиват все по-голяма популярност.

Изборът на този метод за отопление се основава на енергоспестяване и създаване на комфорт. Благодарение на оптималното разпределение на температурата в помещенията може да се намали, при поддържане на топлинния комфорт, температурата на въздуха в помещенията, а това води до намаляване на количество доставяна топлинна енергия. Ниската температура на захранване на инсталацията влияе на намаляване на топлинните загуби. Вече само при две години експлоатация могат да бъдат достатъчни за пълната възвращаемост на инвестиционните разходи! Повърхностното отопление може да бъде един от най-евтините начини за отопляване на помещенията.

Не са без значение и други предимства. Естетични – такова отопление е невидимо и позволява свобода в подреждане на помещенията. То е и „чисто“ – елиминирано е, заради ограничаването на конвекционните потоци, циркулирането и наслагването на прах. И накрая надеждността и дълготрайността на този тип системи, ограничена най-много до издръжливостта на топлинните източници. Трябва да се подчертае и екологичната стойност на такива отоплителни системи, захранвани от нискотемпературни „чисти“ газови котли или други алтернативни източници на топлина (геотермална, слънчева и др.).

Система KAN-therm предлага редица иновативни технически решения които позволяват изграждането на енергийно-ефективни и дългосрочни системи за отопление и повърхностно охлаждане на водата. Тя дава възможност да се направят практически всякакви, дори най-необичайни инсталации на пода, стени или тавани, както и отопление на външните повърхности. Системата KAN-therm е завършена, защото съдържа всички елементи (тръби за отопление, изолация, колекторни групи, колекторни кутии, автоматика), необходими за инсталиране на ефективно и икономично отопление.

Повърхностното нагряване, за разлика от високотемпературното радиаторно отопление, не причинява прекомерно, вредно положително йонизиране на въздуха.



02 Стенно отопление и охлаждане - Система KAN-therm

2.1 Обща информация

Елементите на повърхностното отопление KAN-therm са много подходящи за изграждане на различен тип отоплителни и охладителни системи монтирани в вертикални строителни прегради. Водното стенно отопление Kan-therm, притежавайки всички качества на повърхностно отопление, допълнително се характеризира със следващите полезни предимства:

- Може да съществува като единствено, самостоятелно отопление на помещенията, или да е допълващо, в случай на недостатъчна повърхност на подово отопление помещението. Може също да допълва радиаторното отопление, едновременно увеличавайки комфорта в помещението (използва се в случай на модернизация на отопляемия обект),
- Осигурява равномерно, близко до идеално за човешкия организъм, разпределение на температурата в помещението и като ефект: топлинен комфорт,
- Вертикалните прегради, заради еднакви коефициенти на топлопредаване за отопление и за охлаждане, са идеални за двойни системи (отопление/охлаждане),
- Топлопредаването се извършва основно чрез благоприятно за топлинния комфортлъчение (ок. 90%),
- Температурата на отопляемата площ може да бъде по-висока отколкото при подовото отопление (до 40 °C), което води до по-висока топлинна ефективност 120-160 W/m² (като се приема, че максималната температура на повърхността на стената не е превишена),
- Заради по-малка дебелина на отопляемата/охладителна плоскост и ниско (или нулево) топлинно съпротивление на външните слоеве (облицовки) на стените, топлинната инерция е по-ниска и температурата в помещенията по лесно се регулира.

2.2 Конструкция на стенно отопление/ охлаждане KAN-therm

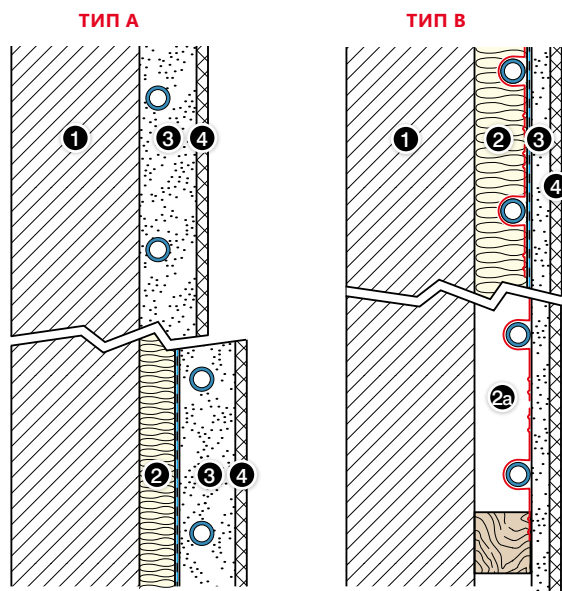
2.2.1 Типове конструкция на излъчващите повърхности – класификация на решения за стени

- Тип А - в мазилката на стените.
- Тип В - отоплителните тръби са вградени в горната част на топлинната изолация или в празното пространство между стената и гипсокартона.

1. Стенно отопление/охлаждане – конструкция тип А.
2. Стенно отопление/охлаждане – конструкция тип В.



1. Стена.
2. Слой топлинна изолация или (празно пространство).
- 2а. Празно пространство.
3. Слой мазилка.
4. Слой стенна облицовка или шпакловка.

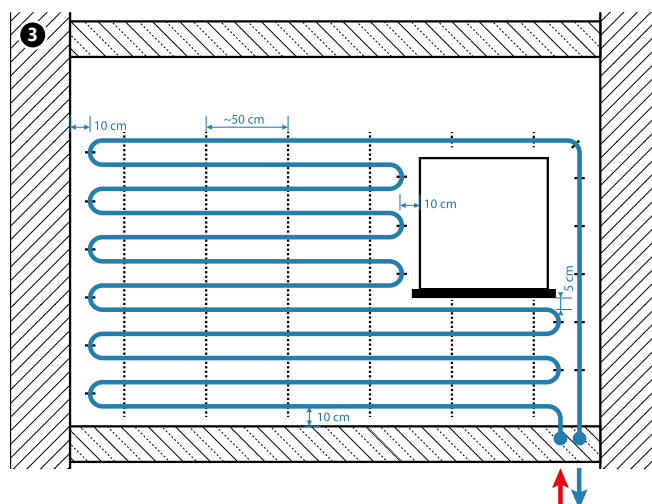


2.2.2 Общи насоки

- Стенното отопление се монтира във външни стени със коефициент на проникване $U \leq 0,35 \text{ W/m}^2 \times \text{K}$. Ако този коефициент превишава стойност $0,4 \text{ W/m}^2 \times \text{K}$, на стената трябва да се положи изолация.
- Препоръчва се стенното отопление да се монтира в близост до прозорци, на пример под первазите. Възможно е и монтирането във вътрешни стени.
- Трябва да се използват тръби от Системата KAN-therm с диаметри:
РВ или РЕ-RT с антидифузионна защита - 8×1 мм
РЕ-Хс или РЕ-RT с антидифузионна защита - 12×2, 14×2, 16×2 мм
РЕ-RT/AI/РЕ-RT - 14×2, 16×2 мм
- Препоръчително разстояние между тръбите -
(Ø12-16 мм): 5; 10; 15; 20 cm,
(Ø8 мм): 6; 8; 10; 12; 14; 16; 18; 20 мм.
- При разстояние между тръбите 5 и 10 cm те могат да се полагат под формата на двоен меандър.
- Трябва да се избягва поставяне на мебели, картини и завеси върху нагревните повърхности.
- Преди да се положат стенните отоплителни плоскости, всичките електрически и други инсталационни работи трябва да са приключат.

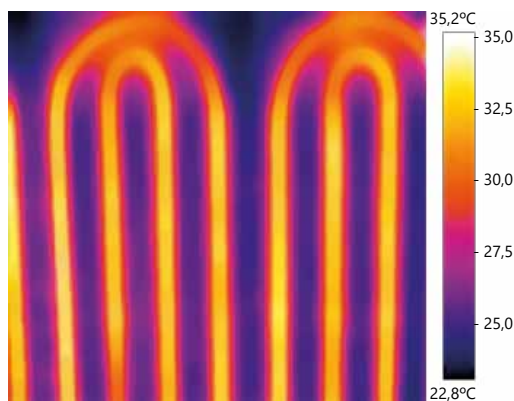
Минимални разстояния между отоплителните тръби и съседните прегради и строителни отвори, са представени на следващата снимка.

3. Монтажни разстояния при стенното отопление.



Самите отоплителни стени не изискват да се използва дилатационни фуги, освен ако производителят на използваната мазилка не въведе такова изискване. Ако при „мокър“ метод, монтажът на инсталацията се извърши правилно, мазилката е трайно съединена със носещата основа (стенна конструкция) и няма риск от разслояване. В повечето случаи, е достатъчна допълнителна армировка на местата на съединяване и на ъглите с помощта на мрежи. Захранващите тръби, полагани на пода, трябва да се изолират или се използва защитна, гофрирана тръба. При прехода, между пода и стената, тръбата трябва да е сложена във водач 90°.

Отоплителните кръгове са захранвани от колектори KAN-therm за повърхностно отопление, но могат да се захранват и в системата с противоположно връщане (Система на Тихелман) – където се приема, че всички присъединени кръгове са с еднаква дължина.



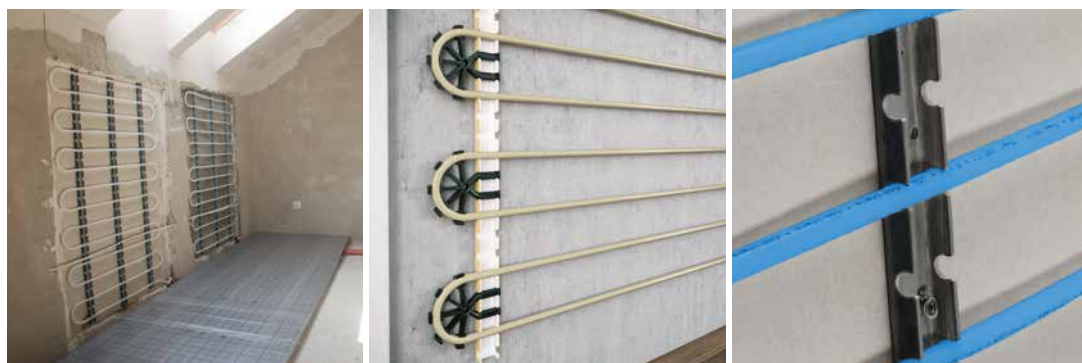
За да се определи положението на отоплителните тръби в съществуващите стенни инсталации, може да се използва термовизионна камера или специални термочувствителни филми.

2.3 Стенно отопление/охлаждане - Система KAN-therm

Аналогично, както при подово повърхностно отопление, съществуват два начина за извършване на монтажа на стенно отопление/охлаждане: „мокър“ метод и сухо строителство.

2.3.1 Система „мокър“ метод KAN-therm Rail Wall

При извършване на стенно отопление / охлаждане по „мокър“ метод (тип А), в системата KAN-therm Rail тръбите се фиксират, за повърхността с помощта на пластмасови релси, закрепени към топлоизолацията или директно към повърхността на стената посредством слой лепило в самата релса, метални шпилки или дюбели.



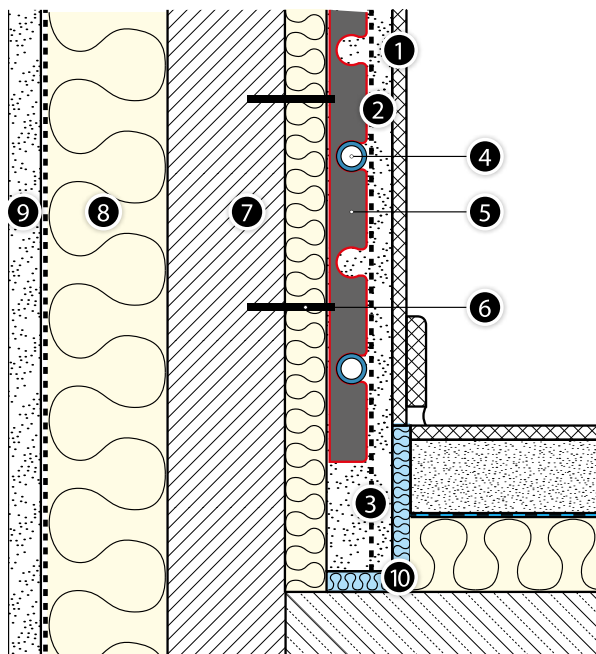
Приложение:

- отопление и охлаждане в жилищното и общо строителство,
- отопление и охлаждане в ремонтирани обекти.

Отоплителните тръби с диаметри 8, 12, 14 или 16 мм се монтират в монтажни релси, а след това се покриват със слой мазилка със обща дебелина на нагревната повърхност ок. 30-35 мм. Минимална дебелина на мазилката над повърхността на тръбата е 10 мм.

Конструкция на стенна отоплителна/охладителна инсталация KAN-therm Rail Wall

1. Стенно покритие (тапет, керамични плочки).
2. Мазилка.
3. Монтажна мрежа 7×7 мм.
4. Тръба KAN-therm.
5. Монтажна релса.
6. Дюбел.
7. Стена.
8. Термична изолация.
9. Външна мазилка.
10. Дилатации.



Елементи на нагревна повърхност

- Тръби PB, PE-Xc и PE-RT, с антидифузионна защита или тръби PE-RT/Al/PE-RT Система KAN-therm.
- Монтажни релси KAN-therm Rail за тръби с диаметри 8, 12, 14 или 16 мм.
- Пластмасова дъга за тръби 8×1 мм.
- Релси 90° пластмасови или метални за тръби с диаметри 12-18 мм.
- Гофрирани защитни тръби за тръби с диаметри 8-16 мм.
- Дилатационна периферна лента.

Инструкция за монтаж

- За закрепване на тръби трябва да се използват монтажни релси KAN-therm Rail за диаметри 8, 12, 14 или 16 мм фиксирани към стената с дюбели. Максимални разстояние между релсите е 50 см.
- Мазилка, полагана върху отопляемите повърхности трябва да има добра топлопроводимост (min. 0,37 W/m²×K), термоустойчивост (ок. 70 °C за варо-циментови, 50 °C за гипсови мазилки), еластичност и малки термични разширения.
- Видът на мазилката трябва да е подходящ за различните видове помещения. Могат да се използват варо-циментови, гипсови и глинени.
- Препоръчителни готови мазилки: KNAUF MP-75 G/F.
- Температурата на въздуха по време на полагане на мазилките не трябва да е по ниска от 5 °C.
- Мазилката се полага на етапи: първи слой с дебелина ок. 20 мм трябва да покрива тръбите. Върху пресния слой се слага армировъчна мрежа с размер на 40×40 мм, а после се полага мазилка с дебелина ок. 10-15 мм. Краищата на мрежата трябва да се припокриват (между 10-20 см).
- Максимална ширина на нагревната повърхност е 4 m, а височина до 2 m.

- Повърхността му не трябва да превишава 6 m^2 /отоплителен кръг, трябва да се съблюдават максималните дължини на тръбите във всеки кръг – гл. точка 2.4.9.
- По време на полагане на мазилката тръбите трябва да са пълни с вода под налягане (min. 1,5 bar).
- Нагряването на мазилката може да се започне след изсъхването (време определено от производителя – след 7 ден за гипсови мазилки, след 21 дни за циментови).
- Мазилката може да се боядисва, облепва с тапети, керамични плочки и др.

2.3.2 „Сух“ метод /Сухо строителство/ Система KAN-therm TBS Wall

Водното повърхностно отопление базирано на плочи от Система KAN-therm TBS се изпълнява по метода на сухо строителство, и е квалифицирано в съответствие с БДС-EN 1264 като конструкция тип В. Отоплителните тръби се монтират в профилирани, стиропорни плочи, а след това се полагат специални панели /суха замазка/ с дебелина зависеща от проектираното натоварване на използваемата площ. Топлината от тръбите равномерно се предава в плочите на сухата замазка посредством метални излъчващи профили, монтирани в улеите на изолационните плочи.



Приложение:

- Отопление в жилищното и общо строителство.
- Отопление в ремонтирани обекти.

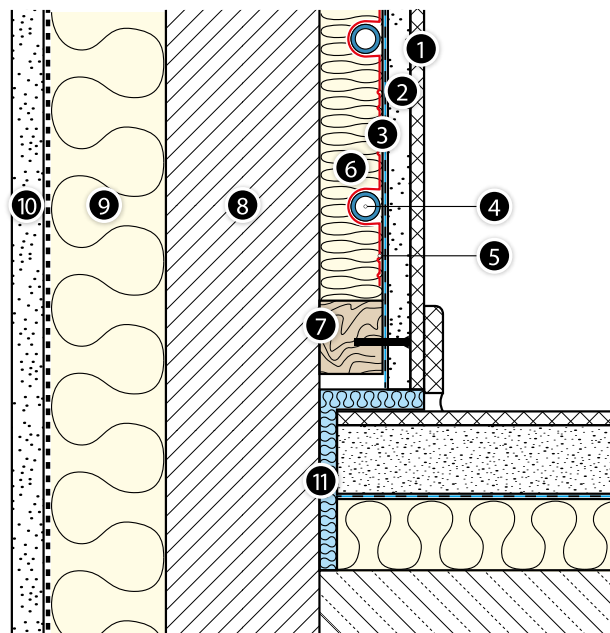
Система KAN-therm TBS – характеристика:

- Незначителна конструктивна височина.
- Олекотена конструкция, позволяваща монтаж върху конструкции с нисък носещ капацитет, в дървени конструкции.
- Бързина на монтажа, произтичаща от метода на полагане и липса на необходимост от стягане на замазката.
- Готовност за използване веднага след монтажа.
- Възможност за прилагане в съществуващи и ремонтирани сгради, реновирани и исторически обекти.

Отоплителните тръби с диаметри 16 mm се поставят в улеите на плочи KAN-therm TBS, снабдени с метални излъчващи профили. Плочите TBS се закрепват между хоризонтални релси или стоманени профили на $25 \times 50 \text{ mm}$ до повърхността на стената. Върху така направена конструкция се слага фолио PE, което изпълнява роля на шумо- и хидроизолация, а след това се монтира гипсокартонените плоскости.

Конструкция на стенна отоплителна/охладителна инсталация KAN-therm TBS Wall

1. Стенно покритие (тапет, керамични плочки).
2. Суха замазка (гипсокартонена плоча).
3. Фолио PE.
4. Тръба KAN-therm.
5. Метален, излъчващ профил.
6. Изолационна плоча TBS 16.
7. Профил от дърво 25×50 мм.
8. Стена.
9. Термоизолация.
10. Външна мазилка.
11. Дилатации.

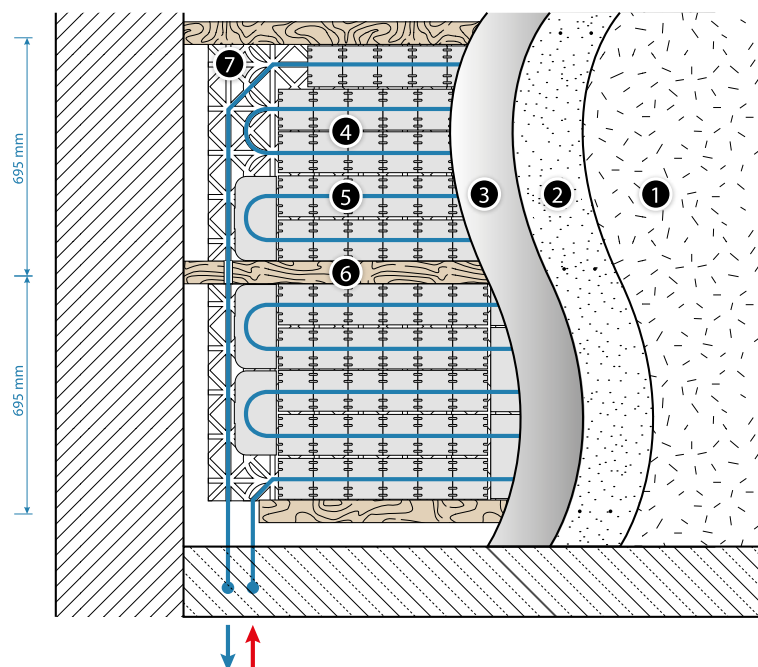


Елементи на нагревната повърхност:

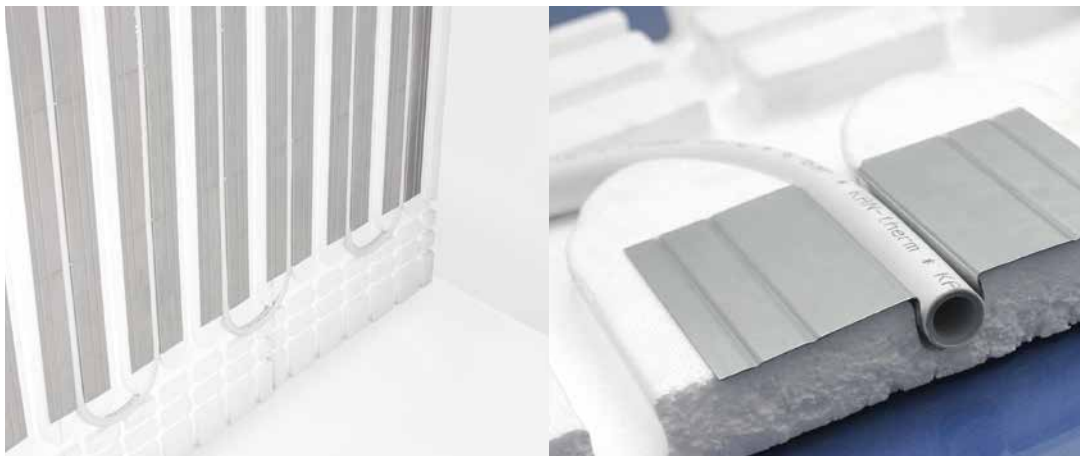
- Изолационна плоча KAN-therm TBS с размери 1000×500×25 мм, с метални, излъчващи панели,
- Профили от дърво или метални профили 25×50 мм,
- Тръби PE-RT/Al/PE-RT Система KAN-therm, с диаметър 16×2,
- Фолио PE с ширина 2 m и дебелина 0,2 мм,
- Предпазни тръби (гофрирани) за тръби с диаметри 16 мм,
- Дилатационна периферна лента,
- Суха замазка, плочи от гипсокартон.

Инсталация стенно отопление/охлаждане KAN-therm TBS Wall

1. Стенно покритие (тапет, боя, керамични плочки и др.).
2. Суха замазка (гипсокартонена плоча).
3. Фолио PE.
4. Метален, излъчващ профил.
5. Тръба KAN-therm.
6. Профил от дърво.
7. Плоча KAN-therm TBS.



Плоча KAN-therm TBS 16 със
метални, излъчващи панели.



Инструкция за монтаж:

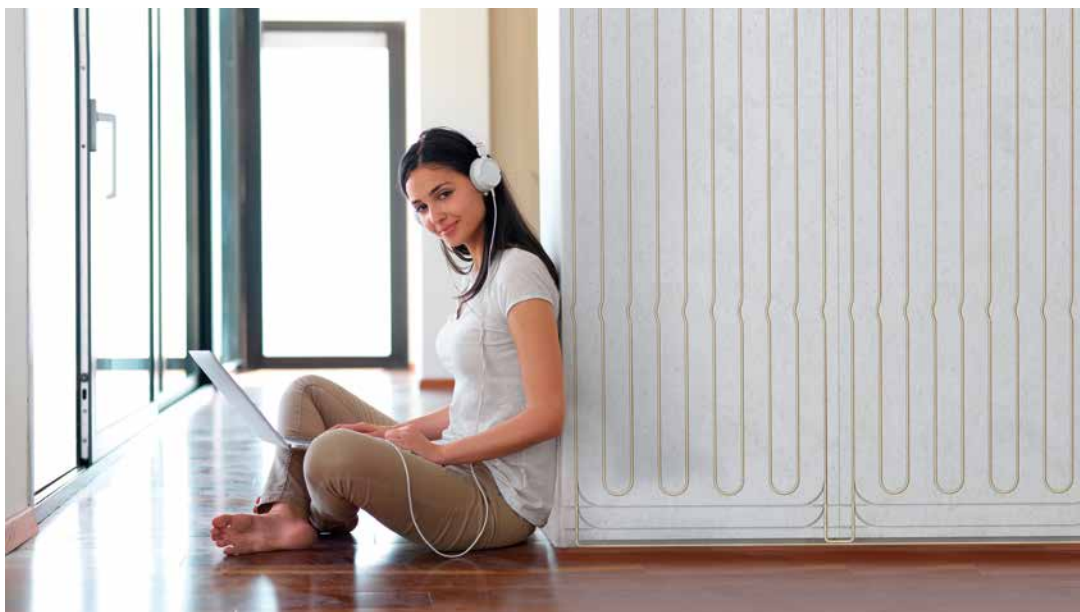
- Повърхността на стените трябва да е чиста, изравнена и вертикална.
- Плочите KAN-therm TBS трябва да се монтират с помощта на специални лепила, предназначени за закрепване на стиропорни плочи към строителните конструкции.
- Разстоянието между профилите (осево) е 695 мм.
- Тръбите се полагат на разстояние 166 или 250 мм.
- Фолиото PE се полага със запас по краищата от 20 см.

2.4 Сухо строителство, гипсофазерни плочи Система KAN-therm Wall

2.4.1 Основни характеристики

Основен елемент на Система KAN-therm Wall са панели от гипсофазер, предназначени за изпълнение на отоплително/охладителни инсталации – стенни или таванни.

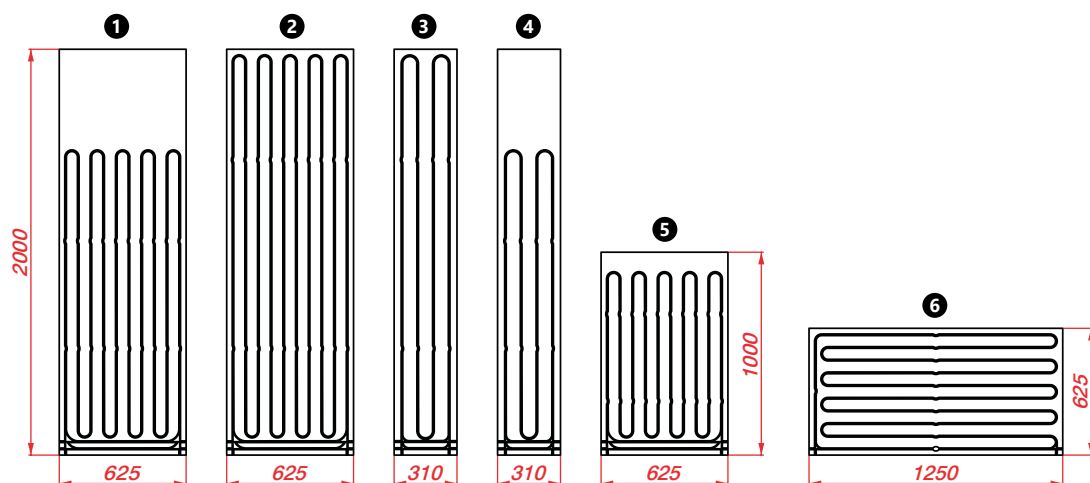
Панелите се състоят от изпечен гипс и целулозни влакна, получени в процеса на вторична обработка на хартия. И двете естествени суровини се смесват с добавяне на вода, без допълнителни свързващи вещества, пресоват се под високо налягане, а след това се импрегнират с водоустойчив агент и нарязват на подходящи размери. Поради състава на материала, гипсофазерният панел е универсален, незапалим, с висока механична устойчивост, подходящ за монтаж във влажни помещения.



При производство на гипсофазерните панели не се използват лепила, благодарение на това те нямат мирис и не съдържат вредни за здравето субстанции.

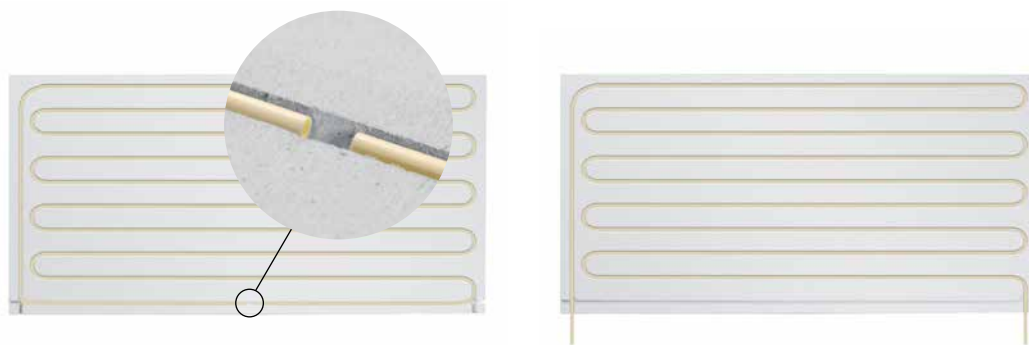
Отоплително-охладителни панели на Системата KAN-therm Wall в сухо строителство представляват гипсофазерни плочи с фрезовани канали с интегрирани полибутиленови тръби или PE полиетиленови тръби с диаметър 8×1 мм, които са част Система KAN-therm.

Отоплително-охладителни панели на Системата KAN-therm Wall са достъпни в няколко размера, със различно разстояние между тръбите и разнообразно запълване на профили с тръба. Благодарение на тази конфигурация много лесно може да се направи нагревателна повърхност, даже когато повърхността на стената е нестандартна. Там, където не се изгражда отопление/охлаждане повърхността може да се покрие с покриващи гипсофазерни панели /без тръби/, достъпни и в Системата KAN-therm Wall.



№. панел	Наименование и вид панел	Вис. × шир. × деб. [мм]	Разстояние м/у тръбите [мм]	Каталожен код	Дължината на тръбата в панела [m]	Мощност Q _p [W] 40/35/20°C
1	Стенен отоплителен панел с тръба PB 8×1 (75%)	2000×625×15	62,5	K-400110	15,8	92,5
2	Стенен отоплителен панел с тръба PB 8×1 (100%)	2000×625×15	62,5	K-400105	20,4	123,4
3	Стенен отоплителен панел с тръба PB 8×1 (100%)	2000×310×15	77,5	K-400120	8,3	59,3
4	Стенен отоплителен панел с тръба PB 8×1 (75%)	2000×310×15	77,5	K-400130	6,4	44,5
5	Стенен отоплителен панел с тръба PB 8×1 (100%)	1000×625×15	62,5	K-400140	9,4	61,7
6	Стенен отоплителен панел с тръба PB 8×1 (100%)	625×1250×15	62,5	K-400150	11,8	77,1
опция	Стенен покриващ панел	2000×625×15	—	K-400160	—	—
опция	Стенен отоплителен панел – панел с улеи без тръба	2000×625×15	62,5	K-400170	—	—

Във всеки отоплително/охладителен панел има излишък от тръби, така наречени сервизни секции, за да може хидравлично да се присъедини или да се съставят по-големи елементи на нагревателната повърхност. Сервизните секции се намират при основата на всеки панел. При присъединяването, сервизните дължини на тръбите се изваждат от улея и се насочват в посока на главните тръби.



2.4.2 Технически данни на гипсофазерните панел

Допустими отклонения при постоянна влажност за панелите със стандартен размер

Дължина, ширина	±1 мм
Разлика в диагонали	≤ 2 мм
Дебелина: 15	± 0,3 мм

Плътност, механични параметри

Плътност на панела	1150 ± 50 kg/m ³
Коефициент на поемане на влага (μ)	13
Топлинен поток λ	0,32 W/mK
Специфичен топлинен капацитет с	1,1 kJ/kgK
Твърдост по Бринел	30 N/mm ²
Надуване под действие на влага в след 24 часа	< 2%
Коефициент на линейно разширение	0,001%/K
Разширение при промяна на относителната влажност на въздуха с 30% [20 °C]	0,25 мм/m
Влажност при 65% относителна влажност и T на въздуха 20 °C	1,3%
Класификацията по пожаробезопасност PN EU	A 2
Коефициент pH	7-8

2.4.3 Обхват на приложение

На Системата KAN-therm Wall са предназначени на облицовка на вътрешните стени в сградите. Може да се монтират и на тавани.

Отоплително-охладителни панели могат да се използват за реализация на всякакви конструктивни и строителни концепции: от мазето до тавани помещения, в това число:

- Преградни стени от стоманена или дървена конструкция.
- Преградни стени в жилища.
- Външни стени.
- Противопожарни стени.
- Предпазители/стени на шахти.
- Облицовки на стени (външни и вътрешни).
- Суха мазилка.
- В случай на композитни плочи – за изолация.

- Тавани.
- Облицовки на тавани.
- Изграждане на таванни помещения (облицовки, скосени тавани, скосени покриви и ъглови стени).

Панелите от Системата KAN-therm Wall са подходящи и за универсална употреба като огнеупорни строителни плоскости и като довършителни отоплителни плочи за помещения с висока влажност.



Противопожарна защита

Гипсофазерни плоскости, с дебелина 15 мм, одобрени от Европейско техническо одобрение ETA-03/0050, класифицирано като незапалим строителен материал клас A2-s1 d0 съгласни EN 13501-1.

Области на приложение		Категория
1	Помещения и коридори в жилищни сгради, хотели заедно с баните.	A2, A3
2	Помещения и коридори в офисни сгради и поликлиники	B1
	Търговски обекти до 50 m, основни площи и жилищни, офисни сгради и др. с подобно предназначение.	D1
3	Коридори в хотели и социални домове, интернати, манипулационни, операционни, където не се поставят тежко оборудване.	B2
	Помещения снабдени със столове и кресла, примерно киносалони, кафенета, ресторанти, столови, читални, чакални.	C1
4	Коридори в болници, социални домове, и др. манипулационни и операционни с тежко оборудване	B3
	Помещения предвидени за голям брой хора, например фойета в концертни и конгрес зали, в училища, църкви, театри, кина, конферентни зали и др.	C2
	Помещения, където има непрекъснат поток от хора, например: музеи, изложби, обществени сгради и хотели	C3
	Помещения предвидени за голям брой хора, например в църкви, театри, кина, конферентни зали	C5
	Спортни, танцови, гимнастически салони, фитнеси, сцени.	C4
	Търговски зали и магазини и хипермаркети.	D2

2.4.4 Транспорт и съхранение

Гипсофазерните панели от Системата KAN-therm Wall в зависимост от поръчката могат да се доставят опаковани на палети или подложки. Ако не е уточнено предварително, стандартно панелите се доставят палетизирани, стречовани с фолио предпазващо от влага и замърсяване.

При съхраняване, трябва да се има предвид натоварването върху пода, като се приема, че плътността на панелите е ок. $1150 \pm 50 \text{ kg/m}^3$.



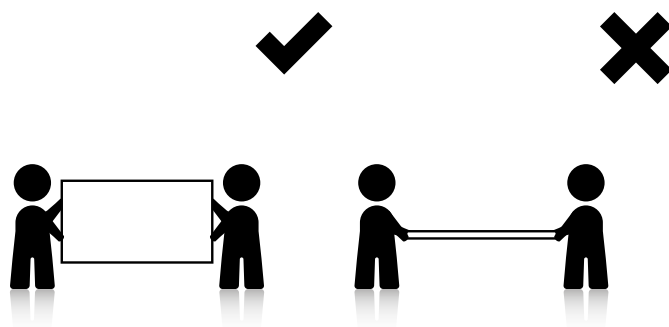
Като общо правило гипсофазерните панели трябва да се поставят равномерно върху равна и суха повърхност, като се предпазват от влага, особено от дъжд.

Панелите, които са влажни трябва да са напълно изсъхнали, преди да бъдат монтирани. За съхраняването на панелите трябва да се избере плоска повърхност. Съхранението им във вертикално положение може да доведе до тяхната деформация повреда на краищата.



Внимание!

Транспортирайте панелите само в хоризонтално положение със транспалетни колички или други транспортни платформи. Единичните панели се транспортират в вертикално положение.



2.4.5 Монтаж

Сухата конструкция на Системата KAN-therm Wall се състои от отоплително/охладителни панели монтирани към специална носеща конструкция изработена от метал или дърво. Панелите може и да се лепят, но тогава повърхността на стената трябва да е абсолютно равна и гладка.

Носещи конструкции за стени и тавани

Носещата конструкция може да бъде направена както от дървени профили (рамкова дървена конструкция) така и от стоманени профили. Ако при закрепването се използват скоби, носещата конструкция не може да пружинира. Такава конструкция се нуждае от допълнително укрепване. Носещата конструкция трябва да е с достатъчно широка площ за прилягане към гипсофазерните панели от Системата KAN-therm Wall. Фугите между панели трябва да са най малко 15 мм.

Дървеният материал, използван за направата на дървените конструкции трябва да е предназначен за строителство и трябва да е съвсем сух при монтажа.

Стоманените профили трябва да са защитени от корозия, с мин. дебелина 0,6 мм, отговарящи на изисквания на стандарт PN-EN 14195 и 13964.

Закрепващите елементи и местата на тяхното закрепване трябва да са защитени от корозия.

Максималните разстояния между елементите на носещата конструкция за закрепването на гипсофазерните панели за различни случаи на приложение са описани в следващата таблица.

Междусево разстояние на носещата конструкция за гипсофазерните плочи Fermacell с дебелина 15 мм.

Област на приложение /вид конструкция	Клас на ползваемост, относителна влажност	Мах. Междусево разстояние на монтажни носещи и носещи профили мм
Вертикални повърхности (преградни стени, стенни покрития, облицовки)	—	313
Облицовки за тавани и покриви, окачени тавани	Жилищни помещения ¹⁾	400
	Изграждане и/или използване при временна висока влажност на въздуха ²⁾	350

1) Например, влажни помещения в жилищното пространство или помещения със същата влажност на въздуха във времето.

2) Например, в случай на мокри замазки или мазилка, но не в помещения с постоянно висока влажност (мокри помещения и др.).

Условия за периферия

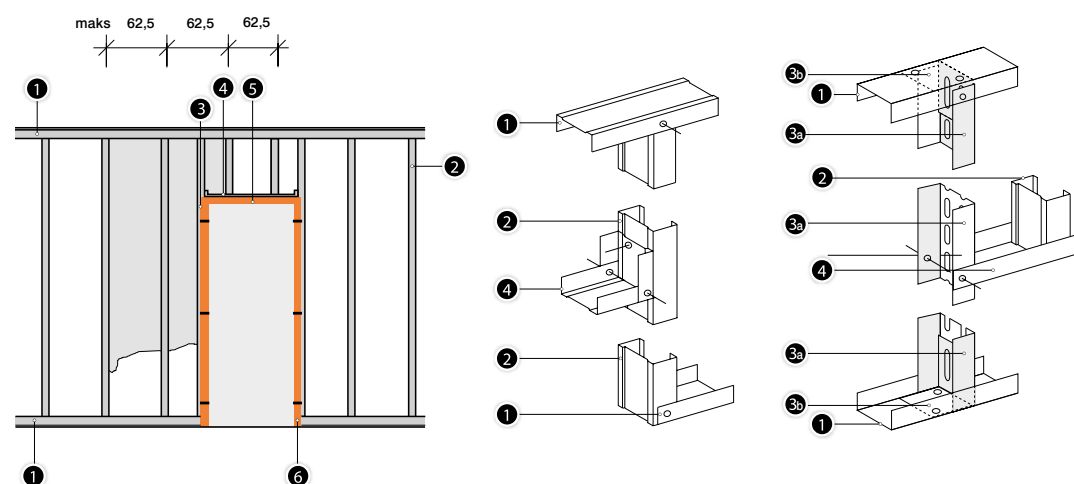
- разстоянията на закрепване са валидни независимо от посоката на монтиране,
- облицовката не може да бъде натоварена с допълнителни тежести (напр. изолационни материали),
- трябва да се предвиди и точковото натоварване до 0,06 kN (по DIN 18181: 2008-10) за всеки метър от повърхността,
- при противопожарната защита трябва да се спазват данни, съдържащи се в съответните сертификати за изпитване на огън.

При монтаж на носещата конструкция към стената същата трябва е успоредна на надлъжния ръб на плочата.

При монтажа на таван е необходимо носещата конструкция, изработена от дърво или метал, да минава през надлъжния ръб на стенния панел. В случай, когато поддържащите профили са монтирани успоредно на надлъжния ръб на плочата, тя може да се огъне по време експлоатация на инсталацията.

Схема за закрепване на касата на вратата към носещата конструкция

1. Профил UW.
2. Профил CW.
3. Профил CW или профил UA Усилен.
- 3a. Усилен профил UA.
- 3b. Ъглов съединителен профил UA.
4. Мандало UW.
5. Касата на вратата.
6. Съединител.



В случай на използване на дървена носеща конструкция за отоплително/охладителни панели KAN-therm Wall в системата на сухо строителство трябва да се спазват следните препоръки:

- Използваната дървесина трябва да е подходяща за дървени конструкции и трябва да е суха по време на монтажа.
- Минималното напречно сечение на приложените плочи трябва да бъде 30 × 50 мм.

- Изграждането на дървената рамка не трябва да пружинира.
- Междусието на носещата конструкция не трябва да бъде по-голямо от 313 мм.

В случай на използване на метална носеща конструкция за отоплително/охладителни панели KAN-therm Wall в системата на сухо строителство трябва да се спазват следните препоръки:

- Всички метални профили и закрепващи елементи трябва да се предпазят от корозия.
- Изработването на рамката, трябва да е съгласно норма DIN 18182.
- Дебелина на стоманените листи, от която са направени профилите, трябва да е 0,6 мм - 0,7 мм.
- Профили С и U трябва да се монтират към стената вертикално и към лицето.

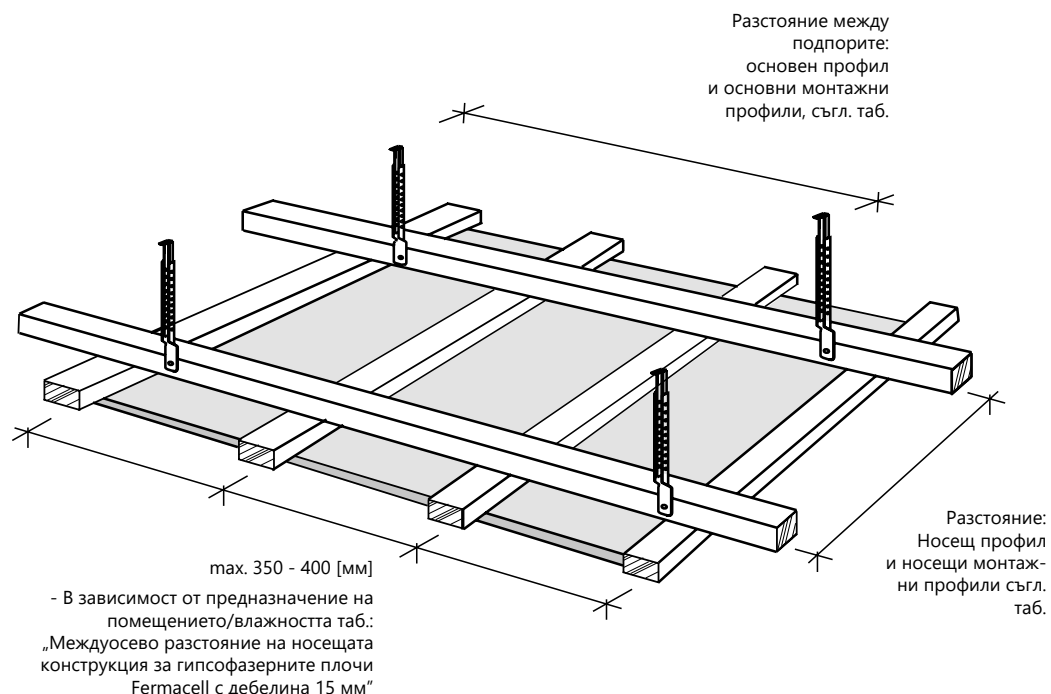
! Подробности за изпълнението на конструкцията са включени в техническата документация на производителите на профили.

Внимание!

При монтажа на стенните отоплително-охладителни панели на системата KAN-therm Wall не могат да се правят кръстосани пролуки. Трябва да се поддържа странично отместване от най-малко 30 см.

Облицовка на тавани от гипсофазерни плочи

При монтажа на тавани, носещите елементи на конструкцията трябва да бъдат направени в съответствие с таблицата по-долу. Параметрите на другите носещи конструкции трябва да бъдат изчислени по такъв начин, че да не надвишават допустимото отклонение от 1/500 от разстоянието. В таблицата по-долу е предвидено и допустимото отклонение. Разстоянията между носещите профили или подпорните профили зависят от дебелината на плочите.



Разстояния и напречни сечения на профили напречни профили за облицовки на тавани и окачени тавани

Носеща конструкция в мм		Допустимо разстояние мм ^[1] При общо натоварване ^[4]		
		до 15 kg/m ²	до 30 kg/m ²	до 50 kg/m ²
Профили от стоманена ламарина ^[2]				
Основен профил	CD 60 × 27 × 0,6	900	750	600
Носещ профил	CD 60 × 27 × 0,6	1000	1000	750
Дървени напречни профили (ширина × височина)				
Напречни основни профили, закрепвани директно	48 × 24	750	650	600
	50 × 30	850	750	600
	60 × 40	1000	850	700
Напречни основни профили	30 × 50 ^[3]	1000	850	700
	40 × 60	1200	1000	850
Носещи напречни профили	48 × 24	700	600	500
	50 × 30	850	750	600
	60 × 40	1100	1000	900

^[1] Понятието за разстояние между профилите или основните носещи профили означава разстоянието между окачвачи, а в случай на профили или носещи профили, аксиалното разстояние на профилите или подпорните профили, вж. Фиг.

^[2] Предлагани на пазара профили от стоманена ламарина (съгласно DIN EN 18182 или DIN EN 14195).

^[3] Само при монтажа на напречни носещи профили с ширина 50 мм и височина 30 мм.

^[4] Когато се определя общото натоварване, може да се наложи да се вземат предвид съществуващи допълнителни тежести, например таванно осветление или вградени елементи.

Отделните елементи на носещата конструкция трябва да бъдат съединявани, като се използват специални скрепителни елементи, които се препоръчват за такива приложения: при дървени конструкции са винтове или гвоздеи (DIN EN 1050-3), а при стоманени профили това са специални съединяващи елементи.

За изпълнение на окачени тавани се използват достъпни в търговската мрежа закрепващи елементи, като: директни окачвачи, анкервинтове, акустични скоби, шишове, куки и др.

За фиксиране на носещата конструкция към масивния таван се използват одобрени дюбели, препоръчвани при се при тежки натоварвания.

Сечението на окачвачи трябва да бъде избрано по начин, който осигурява статична безопасност на окачения таван. Горното трябва да се спазва по-специално по отношение на противопожарната защита и при двойната облицовка.

Закрепващи елементи и разстояние между точките на закрепване

Закрепването на отоплително-охладителни панели към носещата конструкция се може да извършва по следния начин:

- закрепване с винтове към метална носеща конструкция (Фиг. 1),
- закрепване с винтове към дървена носеща конструкция (Фиг. 1),
- закрепване със такер скоби към дървена носеща конструкция (Фиг. 2),
- закрепване със такер скоби към гипсофазерни плочи (двойна облицовка) (Фиг. 3).



Закрепване на плочи със винтове и такер скоби

Специалното предимство на отоплителните панели KAN-therm Wall (гипсофазерни) е фактът, че е възможно да се монтират към носещата конструкция с помощта на винтове и такер скоби, монтирани непосредствено до ръбовете на плоскостите (около 10 мм), без да се стига до тяхното напукване.

Гипсофазерните плочи се закрепват към носещата метална конструкция направена от профили с дебелина 0,7 мм с помощта на самонарезни винтове, без да се правят отвори. Използването на други винтове може да причини трудности в закрепването на плочите. Монтирането на винтовете се извършва с електрически винтоверти (мощност 350 W, скорост на въртене 0-4000 обор./мин.) или обикновени пробивни машини със специален накрайник. При използването на профили с по-голяма дебелина, например подсилващи профили, трябва да се използват самонарезни, самопробивни винтове.

За закрепване към носеща дървена конструкция се използват специални винтове. За улеснение на монтажа могат да се ползват такер скоби.

При закрепване на панелите е необходимо да се спазва правилото, че минимум двата края на плочите, които се монтират успоредно една на друга, лежат върху носещата конструкция. Всички фиксиращи елементи трябва да бъдат монтирани достатъчно дълбоко в гипсофазерната плоча и да се напълнят с фугираща смес или шпакловка.

Плочите се монтират така, че да не се създават напрежения. При закрепването на панели трябва да се спазва определена последователност на закрепване по осите на носещата конструкция – започва се от центъра на плочата, придвижва се към ръба (напр. на стената) или я закрепваме последователно от единия край към другия.



Внимание!

В никакъв случай закрепването не се започва от ъглите, а последователно от единия край, до другия.

При конструкции с двойна облицовка, външната плоча може да се монтира с помощта на такер скоби или винтове към първата облицовка, а не към конструкцията. Външната облицовка се монтира като фугите се разместват (≥ 20 cm). За съединяване на гипсофазерните плочи се използват такер скоби с дебелина на телта $\geq 1,5$ mm, с усукано рамо. Дължината на раменете на скобата трябва да е по-къса 2-3 mm от общата дебелина на двете плочи.

Разстоянията между винтове и такер скоби се представени в таблица:

Разстояния и разход на крепежни елементи за неносещи разделителни стени, на 1 m² разделителна стена с гипсофазерни плочи.

Дебелина на конструкцията	Такер скоби (поцинковани и покрити със смола) d ≥ 1,5 мм, ширина на скобата ≥ 10 мм			Самонарезни винтове Fermacell d = 3,9 мм		
	Дължина [мм]	Разстояние [см]	Разстояние [бр./m ²]	Дължина [мм]	Разстояние [см]	Разход [бр./m ²]
Метал – единична облицовка 15 мм	—	—	—	30	25	20
Метал – двойна облицовка/втория пласт е закрепен за конструкцията						
Първи пласт: 12,5 мм или 15 мм	—	—	—	30	40	12
Втори пласт: 10 мм, 12,5 мм или 15 мм	—	—	—	40	25	20
Дърво – единична облицовка 15 мм	≥ 44	20	24	40	25	20
Дърво – двойна облицовка/втория пласт е закрепен за конструкцията						
Първи пласт: 15 мм	≥ 44	40	12	40	40	12
Втори пласт: 12,5 мм или 15 мм	≥ 60	20	24	40	25	20

Разстояния и разход на крепежни елементи в таванни конструкции от гипсофазерни плочи на 1 m² таван

Дебелина на конструкцията	Такер скоби (поцинковани и покрити със смола) d ≥ 1,5 мм, ширина на скобата ≥ 10 мм			Самонарезни винтове Fermacell d = 3,9 мм		
	Дължина [мм]	Разстояние [см]	Разстояние [бр./m ²]	Дължина [мм]	Разстояние [см]	Разстояние [бр./m ²]
Метал – единична облицовка 15 мм	—	—	—	30	20	16
Метал – двойна облицовка/втория пласт е закрепен за конструкцията						
Първи пласт: 12,5 мм или 15 мм	—	—	—	30	30	12
Втори пласт: 10 мм, 12,5 мм или 15 мм	—	—	—	40	20	16
Дърво – единична облицовка 15 мм	≥ 44	15	20	40	20	16
Дърво – двойна облицовка/втория пласт е закрепен за конструкцията						
Първи пласт: 15 мм	≥ 44	30	12	40	30	12
Втори пласт: 12,5 мм или 15 мм	≥ 60	15	22	40	20	16

Закрепване на плочите към равни повърхности

Изисквания към основата

Основата, към която се монтират гипсофазерните плочи трябва да е суха и издръжлива, достатъчно здрава, колкото е възможно равна, не трябва се свива, трябва да бъде изолирана от влагата и да е защитена от възможното намокряне. Глинена повърхност или глинена мазилка не са подходящи за основата. Що се отнася до твърдите пени, трябва да се потърси специализиран технически съвет.

Преди закрепването на панелите, трябва да се отстрани напуканата/отлепена мазилка, стари бояджийски покрития, остатъци от тапети, лепило за тапети, масла и замърсявания. Ако се планира използването на асфалтова / мокра замазка, фиксирането на гипсофазерните плочи със гипсово лепило се прави след окончателното изсъхване и „узряване“ на замазката.

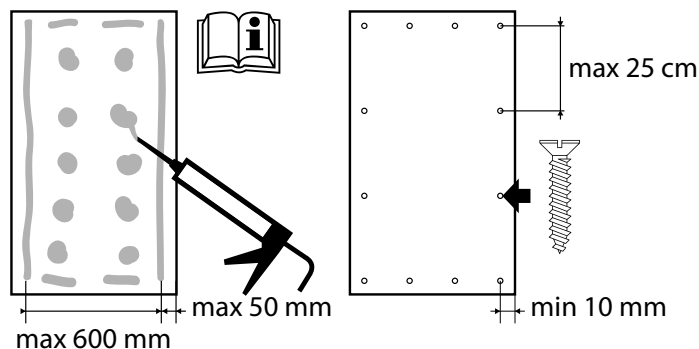
Благодарение на специални свойства на гипсовото лепило, пропускаща основа, например клетъчен бетон, не се нуждае от предварителна обработка. Малките неравности на стените, до 20 мм се изравняват с гипсовото лепило, по време на полагането на плочите. Когато неравностите са по-големи е необходимо предварително изравняване.

Когато данните относно издръжливостта на пода, трябва да се използва механично закрепване – дървени профили и др.

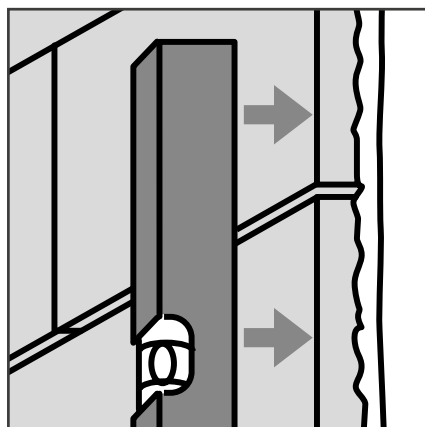
Закрепване на обичайно гладка основа

Такава основа са, например, стени, изработени от тухли, камъни: варовик и пясъчник, кухи тухли.

Гипсовото лепило се нанася под формата на топки или като лента на обратната страна на плоскостта или директно върху основата. Разстоянието между топките/ленти не трябва да надвишава 600 мм. Разстоянието на лентата от ръба на гипсофазера не трябва да надвишава 50 мм.



Закрепване на много гладка основа



Този метод за поставяне на панели трябва да се вземе предвид например при основа, изработена от блокчета от клетъчен бетон или много гладка бетонна повърхност.

Леко разреденото гипсово лепило се нанася на ленти от обратната страна на гипсофазерната плоча по такъв начин, че разстоянието от ръба да е максимум 50 мм.

Гипсовото лепило не трябва да прониква във мястото на съединяване. Светлинният процеп между лентите за гипсофазерни плочи с диаметър 15 мм ($d = 10$ мм) не трябва да надвишава 600 мм.

Гипсофазерът, покрит с гипсово лепило, трябва леко да се притисне към стената и да се постави стриктно вертикално, напр. чрез натискане с нивелир.

Преди да се фиксират панелите, клетъчната бетонна основа трябва да бъде внимателно почистена, например с четка.

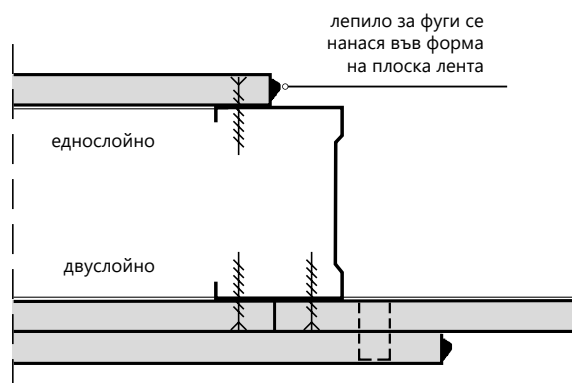
Гипсовото лепило трябва да създаде силна връзка между основата и панела. В местата, където панелите са свързани в зоната на вратата и в областта на мивки, рафтове и т.н., плочите трябва да бъдат покрити с гипсово лепило по цялата им повърхност. След това тези елементи трябва да бъдат закрепени към масивна основа. Статичното закрепване се извършва на стената.

Обработка на фуги

Фуга, мястото, където се съединяват отоплително-охладителни панели KAN-therm Wall, може да бъде обработено по два начина: със залепване с лепило или шпакловка. И двете техники са валидни за плочи с перпендикулярни ръбове.

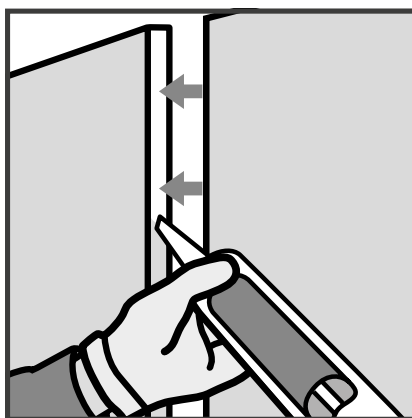
Лепене на фуги

Гипсофазерните панели трябва да са съвсем сухи. За съединяване се използва само специално лепило за фуги, напр. от серията **Fermacell** или лепило greenline.



Когато се използва техниката на лепене, трябва да се провери наличието на прах по ръбовете и трябва да се съблюдава мястото, където се нанася лепило – то трябва да е върху плоскостта. За този метод се използват фабрично изрязаните панели. Тези, които се режат по време на полагане, трябва да са абсолютно перпендикулярни и равни.

Рис. Нанасяне на лепило – 310 ml туба към ръба на плочата. На-крайникът трябва да е съответно изрязан.

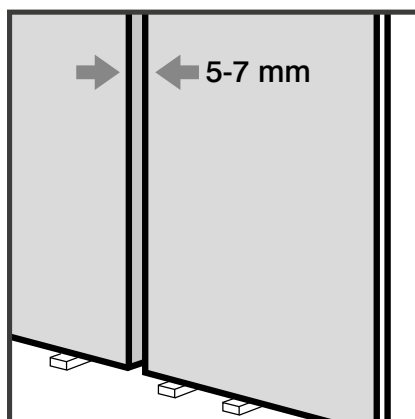


Първата плоча се закрепва към носещата конструкция. След това, с помощта на пистолет за туби, се нанася плоска лента от лепило на вертикалния край на плоскостта. Към нея се притиска и подравнява втората плоча. При натискане на двете плочи е важно лепилото да запълни изцяло фугата (излишък от лепило е видим след натискане). Максималната ширина на фугата не трябва да надвишава 1 mm. Плочите не се натискат силно, за да не се изтласка всичкото лепило от фугата.

В зависимост от стайната температура в помещението и влажността на въздуха, лепилото се втвърдява след ок. 18-36 часа; след втвърдяването, излишъкът трябва да бъде напълно отстранен със шпатула или широка мистрия. След това местата на съединяване и местата със закрепващите елементи трябва да се шпакловат със смес за фуги, гипсова смес или обикновена шпакловка.

Шпакловане на фуги

За да се направи надеждно и трайно свързване на панели с перпендикулярни ръбове, използвайки шпакловка на фуги, е необходимо те да се запълнят със специален материал, например смес за фуги /шпакловка/ от офертата на компанията **Fermacell**.



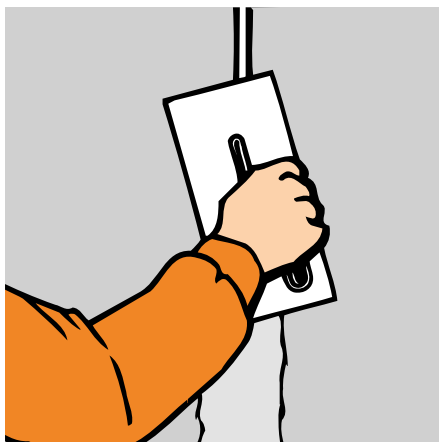
Независимо дали гипсофазерните плочи са закрепени към носещата конструкция с винтове или скоби, трябва да се предвидят подходящи ширини на фугите. В случай на отоплително-охладителна плоча KAN-therm Wall с дебелина 15 мм, дебелината на фугата трябва да бъде 7-10 мм.

Фугите се шпакловат с фугиращи смеси, без да е необходимо да се използва подсилваща лента (изключение прави тънък слой от структурна мазилка, под която фугата трябва да се укрепи със армираща лента).

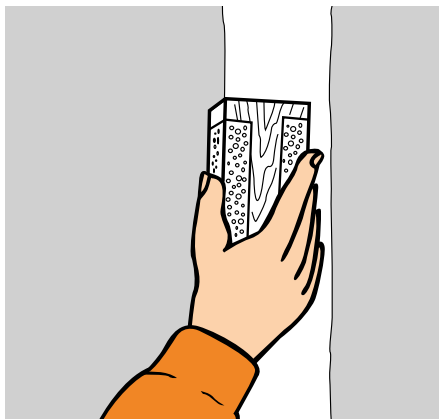
Местата на крепежните елементи се шпакловат със същия материал.

Преди шпакловката фугите трябва да се почистят от прах. Шпакловката на фуги се извършва, когато панелите са сухи и нямат влага от конструкцията на сградата. Ако в помещението се извършват работи свързани с мокри процеси /замазки, мазилки/, фугирането се извършва след изсъхването им.

Фугирането със шпакловъчна смес се извършва на два етапа: предварителна и окончателна шпакловка. Окончателната шпакловка се извършва след изсъхването на предварителната.



Фугата се пълни с шпакловъчна смес, така, че тя трябва да е изцяло запълнена. За да се постигне пълното съединяване, сместа се нанася по ръба на единия ръб на плочата, а после се разпределя върху противоположния. Така се шпакловат и местата със закрепващи елементи, както и евентуални неравности и дупки. Неравностите могат да бъдат шлайфани (със специална мрежа или шкурка, абразив 60), след нанасяне на първоначалната шпакловката. Окончателната шпакловка се прави след изчистването на частици прах след шлайфането.



Пролуки и места на съединяване

Пролуки и места на съединяване, трябва да се предвидят още на етапа проектиране. За тази цел трябва да се спазват следните правила за конструкциите и проектирането:

- Дилатационните пролуки трябва да се съобразят със дилатации на сградите, за да се „движат“ заедно.
- Повърхността на стените трябва да се ограничава на всеки 10 m съгласно норма DIN 18181, като в надлъжно, така и в напречно зареждане на дилатационни пролуки.
- На местата на съединяване на стените и тавани се правят под формата на плъзгащи връзки.

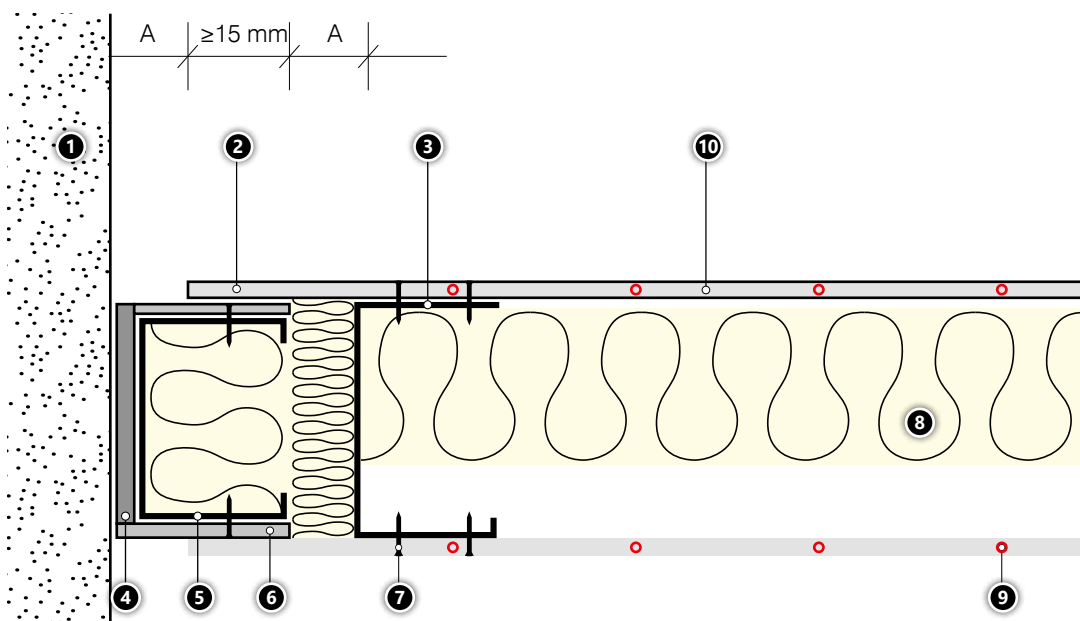
Плъзгащи връзки

За да се поемат различните деформации съединяването на гипсофазерните плочи трябва да се прави под формата на плъзгащи връзки. Удължаване на стенните елементи, зависещо от температура се компенсира в местата на плъзгащи връзки.

Единия ръб на гипсофазерната плоча може да се покрие със специален краен профил.

Фиг. Плъзгащо съединение със стената

1. Външна стена.
 2. Неактивен участък на стената.
 3. Извит профил CW, цинкован.
 4. Еластично затваряне.
 5. Съединяващ профил.
 6. Допълващ гипсофазерен панел.
 7. Винт за бърз монтаж.
 8. Термоизолация.
 9. Тръба KAN-therm, PV или PE-RT 8x1 mm.
 10. Гипсофазерен отоплително охлаждащ панел KAN-therm Wall.
- A диапазон на движение 15 mm.

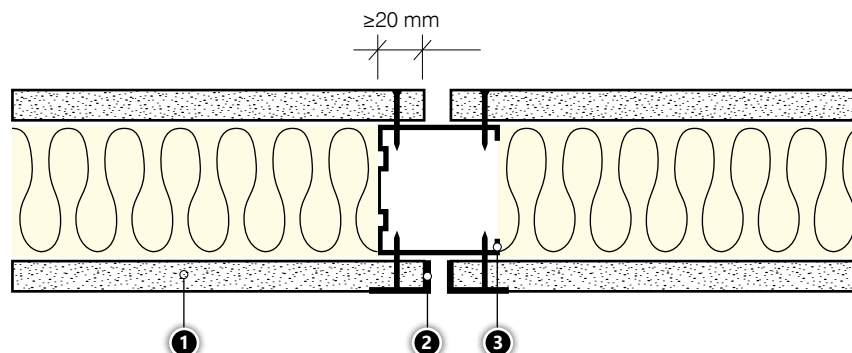


Отворена фуга

Отворената фуга може да се използва за разделяне на облицовката с декоративна цел или за да се оградят стесненията. Получената фуга може да се покрие със декоративен профил.

Фиг. Отворен фуга

1. Стенен отоплително охлаждащ панел KAN-therm Wall.
2. Краен профил или друг /алтернативен/.
3. Профил на опора.

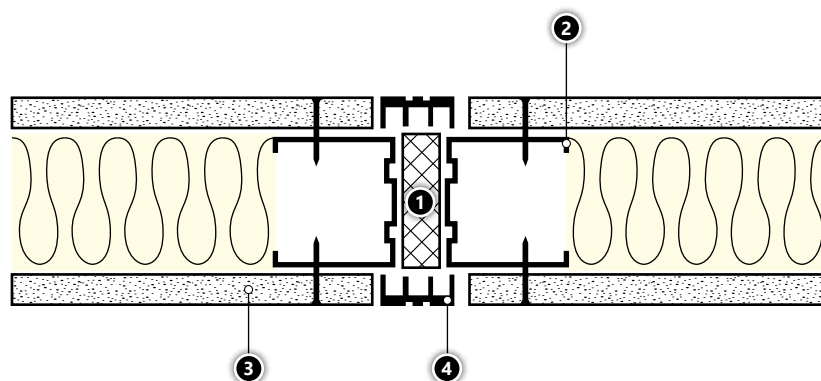


Дилатационна фуга

В зоната на дилатационната фуга е необходимо да се отдели цялата конструкция на стената. Това се използва в случаи на покриване на конструктивните пролуки на сградите или когато дължината на стената изисква разделяне на участъци. При монтажа на отоплително-охладителни гипсофазерни панели от Системата KAN-therm Wall при сухо строителство такова разделяне трябва да се направи най-малко на всеки 10 m.

Фиг. Дилатационна фуга

1. Гъвкава изолираща вложка (например минерален материал).
2. Профил на опора.
3. Отоплително-охладителен панел KAN-therm Wall.
4. Профил на фугата.



Подготовката на основата за довършителни работи.

Преди да се започнат довършителни работи (боядисване, полагане на тапети, фаянс) трябва да се провери състоянието на повърхността. Тя, заедно със местата на съединяване трябва да е суха, ненарушена, без петна, пращинки и прах. Освен това трябва да се обърне внимание на:

- премахване на остатъци от гипс и шпакловка,
- драскотини, местата на съединяване и др. трябва да се шпакловат със специална фугираща смес, гипсова смес или обикновена шпакловка.
- гладкостта на шпаклованите места (евентуално трябва да се извърши шлайфане).

Гипсофазерните плочи се импрегнират фабрично с хидрофобен агент. Допълнително грундиране или допълнително покритие е необходимо само ако производителят на дадена довършителна система изисква това поради гипсовата основа, например в случая на тънкослойни или структурни мазилки, бояджийски покрития или лепила за плочки. Тогава се прилагат грундиращи смеси, разредени с минимално количество вода. При многослойни системи трябва да се предвиди време /изисквано от производителя/ за изсъхване на всеки слой покритие.

Условия на строителната площадка

Трябва да се съблюдава съдържанието на влага в гипсовите влакна да е под 1,3%. Панелите достигат тази влажност в рамките на 48 часа, ако помещението влажността на въздуха е по-малка от 70% и температурата на въздуха е над 15 °C. Всички замазки и мазилки трябва да са сухи. Повърхността на плочите трябва да е почисти от прах.

Окончателното завършване на поставянето на гипсофазерните плочи от Системата KAN-therm Wall, например покриване с боя, тапети, декоративни мазилки или керамични плочки трябва да се извърши съгласно препоръките на **Fermacell**.



Внимание!

Преди окончателното завършване на поставянето на гипсофазерните плочи от Системата KAN-therm Wall (бойдисване, покриване с тапети и др.) трябва безусловно да:

- Се извърши хидравлично присъединяване на интегрираните тръби.
- Да се извърши промиване, напълване и обезвъздушаване на системата.
- Да се направи тест на херметичност на системата.

Определяне на положението на отоплителните тръби

Позицията на отоплителните тръби върху завършената нагревателна повърхност може да се определи с помощта на термочувствителен филм по време на нагряването. За целта, фолиото се поставя върху тестваната, нагрявана зона. Тези фолиа са за многократна употреба.



2.4.6 Хидравлично присъединяване на плочи Система KAN-therm Wall

За да се осигури правилното изработване на отоплителна/охладителна конструкция от гипсофазерни панели KAN-therm Wall, необходимо е, разполагането на панели да се извърши по предварителен архитектурен проект и евентуална консултация с инвеститора, за определяне на местата на мебелировка, картини и др. Въз основа на тази информация трябва да се определят възможните активни отоплителни и охлаждателни повърхности.

Топлинната ефективност на гипсофазерните панели от Системата KAN-therm Wall са дадени в таблици „Ефективност при стенно отопление KAN-therm Wall“ – приложение към настоящия наръчник.

Таблиците са достъпни и на интернет страница на фирма KAN, в раздел „СВАЛИ“.



Внимание!

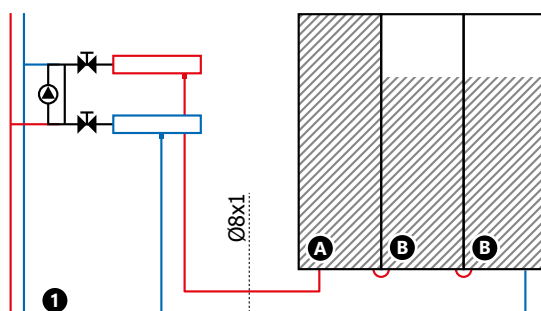
Максимална допустима работна температура (при непрекъсната експлоатация) на стенните отоплително-охладителни панели KAN-therm Wall е +40 °C. По-високи работни температури могат да увредят стенните панели.

За да се осигури оптимален климат в отопляемото помещение, използвайки панелите за отопление и охлаждане на стените KAN-therm Wall, при проектиране трябва да вземат предвид максимално приемливите повърхностни температури на стенните елементи.

Проектната температура не може да надвишава +40 °C.

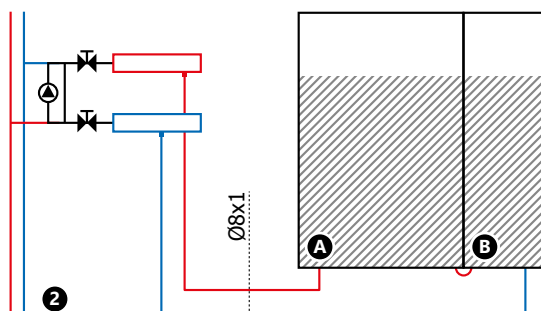
За да се осигури оптимална хидравлична работа на отоплително-охладителната система, направена от гипсофазерни панели KAN-therm Wall, се препоръчва да се спазват следните указания:

- 1 При избора / проектирането на стенна отоплителна инсталация, използвайки метод на сухо строителство (KAN-therm Wall), трябва да се вземе под внимание спад на температурата от 5 °C. Допустимият максимален пад на налягането за целия отоплителен кръг не трябва да надвишава 20 kPa. Поради голямата загуба на налягане, се препоръчва отоплителните панели да свържат в серия с макс. обща дължина на тръбите с диаметър 8 мм от 40 m (включително подход към колекторната група). В случай на по-дълги участъци, т.е. над 40 m, се препоръчва панелите или набор от панели да се свързват, по система на Тихелман. Благодарение на опциите за регулация на дебитомерите KAN, минималната дължина на тръбата 8x1 мм, свързана директно към един колекторен кръг (включително на входа на колектора) е 30 m (забележка: не се прилага за колектори с регулиращи вентили).**



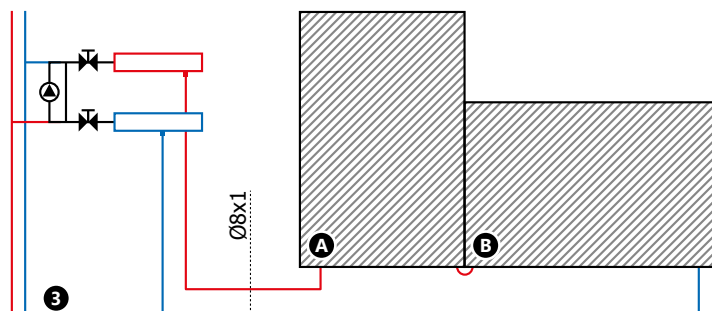
30 ≤ L1 + L2 + ... ≤ 40 m

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



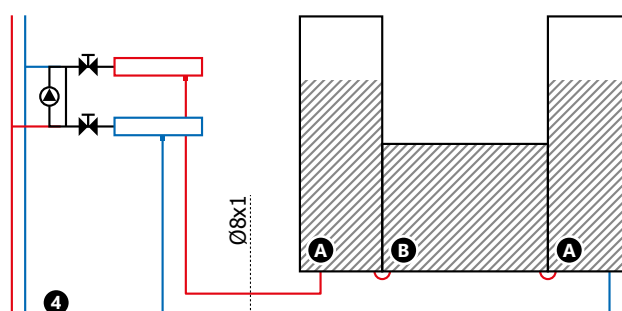
30 ≤ L1 + L2 + ... ≤ 40 m

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



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

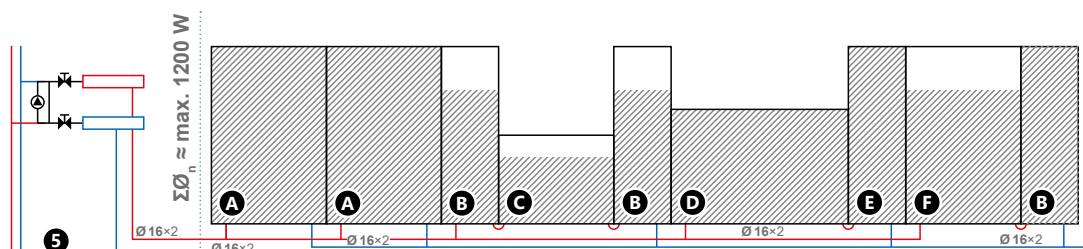
Фиг. 3	Площ	Размер (мм)	Q (W)	L (m)
Панел А	100%	1000×625	61,7	≈9,4
Панел В	100%	625×1250	77,1	≈11,8



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

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

- 2 Към един кръг (по схемата на Тихелман) свързан с колекторен блок, може да се присъединяват плочи със обща номинална мощност равна на 1200 W. Когато се използва тази схема, съединяването на плочите или отоплителни системи, дължините на тръбите в плочите или системи не трябва да се различават помежду си повече от 10%. Отчитайки големи загуби на налягане, препоръчва се последователно съединяване на плочите с тръби с диаметри 8 мм с максимална обща дължина до 40 mb.



L1 + L2 + ... ≤ 40 m (отнася се за последователно съединени панели)

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

- 3** За съединяване на отоплително-охладителни панели KAN-therm Wall и тяхното свързване по система на Тихелман се използват специални съединителни елементи тип Press/Click, достъпни в номенклатурата на Система KAN-therm Wall:



! Внимание!

Накрайници/щуцерите press са изработени в технологията LBP, съединенията могат да се пресоват със челюсти тип U и TH.

2.4.7 Подготовка на системата за въвеждане в експлоатация

Промиване, напълване и обезвъздушаване

Процесът на промиване трябва да се извърши веднага след монтирането на активните стени панели. В края на процеса на пълнене е необходимо да се извърши хидравлично регулиране на отделните тръбни системи или отделни отоплителни кръгове, директно свързани към колекторна група на отоплителната система.

За да се отстранят въздушните мехурчета, по време на процеса на обезвъздушаване трябва да се осигури минимален дебит на топлоносителя. Тази стойност е равна на 0,35 l/min, което отговаря на скоростта на преминаване 0,2 m/s.

Тест на херметичност

Тест на херметичност трябва да се направи след обезвъздушаване на цялата отоплително-охладителна система, съгласно протокол на фирма KAN за повърхностно отопление и охлаждане. Трябва да се предвиди и да се вземат мерки против замръзване на системата, да се избегнат повреди. В такива случаи помещението трябва допълнително да се отопли или да се използват други мерки предпазващи от замръзване.

! Внимание!

Преди въвеждане в експлоатация на системата KAN-therm Wall, цялата система задължително трябва да се обезвъздуши и тества за херметичност.

03 Елементи на водното повърхностно отопление и охлаждане **KAN-therm**

Система KAN-therm съдържа всички необходими елементи за изпълнение на цялата инсталация:

- Отоплително/охладителни тръби.
- Термоизолации.
- Системи за закрепване на тръби.
- Дилатационни елементи (ленти и дилатационни профили).
- Колекторни групи.
- Колекторни кутии.
- Автоматика и регулаторни елементи.
- Добавки за бетон.

Елементи на повърхностно
отопление/охлаждане
KAN-therm



Система KAN-therm предлага голям избор на закрепващи елементи за тръби, позволяващи изработка на много типове подови, стенни и таванни нагревни повърхности, по мокър метод и метода на сухо строителство.

В допълнение – предлагат се различни инсталационни кутии, колекторни групи, смесителни системи и пълна гама автоматика и жични и безжични системи на управление.

Всичките елементи са подробно описани в НАРЪЧНИКА за подово отопление – Система KAN-therm, достъпни на интернет страница на фирма KAN.

04 Проектиране на нагревни повърхности KAN-therm

4.1 Топлотехническо оразмеряване

Проектирането на подови и стенни нагревни повърхности в Система KAN-therm се прави съгласно БДС-EN 1264: Водни системи за отопление и охлаждане, вградени в повърхнина. Приема се, че:

- основата за изчисляване на плътността на топлинния поток, излъчван в стаята, е логаритмична средна стойност на температурната разлика на нагряващата повърхност и температурата на въздуха в помещението,
- в конструкцията на пода/стената няма допълнителни източници на топлина,
- не се взема под внимание страничен топлинен поток.

Съгласно стандарт БДС-EN 1264 плътността на предавания от нагревната повърхност топлинен поток, се определя с уравнението:

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

където:

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

K_H - константа, която се състои от следните, отнасящи се към конструкцията на нагревната повърхност коефициенти,

- сложен коефициент зависим от вида на повърхностното отопление и конструкцията на отоплителната тръба,
- коефициент зависим от вида на окончателната настилка/облицовка на нагряващата повърхност,
- коефициент зависим от разстояние между тръбите,
- коефициент зависим от дебелина на мазилката над тръбите,
- коефициент зависим от външния диаметър на тръбите.

Средна логаритмична температурна разлика $\Delta\vartheta_H$ определя с уравнението:

където:

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

ϑ_z - температура на захранване на нагревната повърхност, [°C],

ϑ_p - температура на връщащия топлоносител, [°C],

ϑ_i - вътрешна температура на 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).

Във основата на стойности на $\Delta\vartheta_H$ от таблицата и приетите параметри, произтичащи от конструкцията на нагревната повърхност (дебелина на мазилката над тръбите, диаметър и разстояние между тръбите, вид на окончателната настилка) може да се определи стойност на топлинен поток излъчван в помещения.

4.1.1 Максимална повърхностна температура

За стенно отопление допустима температура на повърхността на стените е 40 °C.

Ако стойностите на топлинните загуби в помещенията са по високи от стойности произтичащи от максималната ефективност на нагревните повърхности, трябва да се предвидят допълнителни източници на топлина (нагревни повърхности). При възможност може да се проектира, като допълнение, подово отопление.

4.1.2 Температури на захранващ топлоносител в повърхностно отопление

Повърхностни отопления (подови, стенни) са нискотемпературни отоплителни системи. При стенното отопление максимална температура на топлоносителя /захранваща/ не трябва да надвишава 50 °C (при изчислената външна температура), а оптимален спад на температурата в отоплителните кръгове е между 5 °C до 10 °C (допустим диапазон 5÷15 °C).

Типични параметри на подаващата и връщаща вода (ϑ_z/ϑ_p):

50 °C / 45 °C

50 °C / 40 °C

45 °C / 40 °C

40 °C / 35 °C

Температурите на захранване и връщане за цялата инсталация са избрани за помещението с най-голямо единично потребление на топлинна енергия.

4.1.3 Стенно охлаждане – общи правила

Стенните нагревни повърхности KAN-therm ефективно могат да се използват и като охладителни повърхности.

За определяне на граничните повърхностни условия на охлаждане, свързани с кондензация на водните пари и и топлинен комфорт, се използва i-x диаграмата на Молиер за влажен въздух.

За да се предотврати кондензацията на водните пари на повърхността на охлаждащата повърхност, температурата на захранващата вода не може да бъде по ниска от температурата при която относителната влажност на въздуха достига 100% – „точка на оросяване“, увеличена с +2 K.

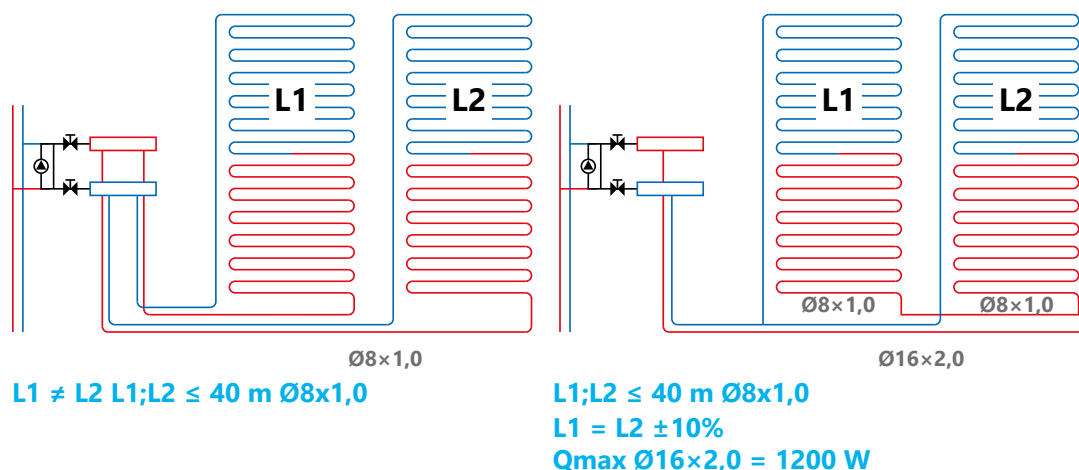
4.1.4 Топлинно и хидравлично оразмеряване на стенни нагревни повърхности

Общите принципи на проектиране на стенното отопление /охлаждане KAN-therm не се разминават от правилата за оразмеряване на повърхностното отопление/охлаждане, дадени в част 4 от Наръчника - Проектиране на повърхностни нагреватели KAN-therm.

Допълнително трябва да се вземат предвид следните критерии:

- Максимална температура на повърхността на стената (отопление) 40 °C.
- Минимална температура на повърхността на стената (охлаждане) 19 °C, за да не се образува конденз.
- Максимална температура /подаваща вода/ 50 °C.
- Спад на температурата на водата във тръбите от 5 до 10 K (за тръби с диаметри 12×2 мм, 14×2 мм, 16×2 мм), както и: от 2,5 до 7,5 K, средно (препоръчително) 5 K (за тръби с диаметри 8×1 мм).
- Разстояние между тръбите, в зависимост от техния диаметър, полагани спираловидно (меандри).

- Минимална скорост на водата, обезпечаваща ефективно обезвъздушаване на инсталацията 0,15 m/s.
- Приблизителна, максимално допустима скорост на водата 0,8 m/s (за тръби с диаметри 8x1 – 0,3 m/s).
- Приблизителни, максимални дължини на тръбите в отоплителните кръгове: 80 m за тръби 14 × 2 mm и 60 m за тръби 12 × 2 mm, 40 m за тръби 8 × 1 mm (заедно с съединителните участъци).
- При използване на тръби с диаметри 8x1 mm препоръчва се използване на следните възможности за присъединяване и полагане на стенната инсталация.



- При вътрешните стени, топлинното съпротивление на всичките слоеве на стената (броейки от повърхности на отоплителната тръба) не трябва да е по малък от 0,75 m² × K/W (освен, ако не проекта предвижда отопляване и на съседните помещения).

За определяне на ефективността на отоплителните повърхности 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 [(t_V+t_R):2]-t_i ΔuH(K) се използват таблици, където се приема дебелината на мазилката 20 mm (над повърхността на тръбата) и коефициент на топлопроводимост λ = 0,8 W/mK и стойности на единичното съпротивление на окончателната облицовка на стената Rλ= 0,00; 0,05; 0,10; 0,15 m² × K/W.

05 Регулиране на инсталацията

Принципите на хидравлично регулиране на отоплителните кръгове в отоплителни/охладителни инсталации са същите като при KAN-therm подово отопление.

Загубите на налягане в отоплителните тръби могат да се определят, като се използват диаграми на линейните съпротивления за тръби KAN-therm, включени в приложението. За регулиране на стенни отоплително-охладителни инсталации KAN-therm се използва автоматика и същите елементи за регулиране както в подовото отопление/охлаждане KAN-therm в това число. Регулиращи вентили, дебитомери включени във колекторни групи, термостатични вентили за термозадвижки (също включени в колекторни групи), управляваща арматура – жична и безжична (свързващи модули и стенни термостати).

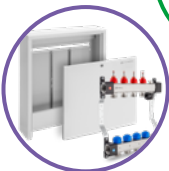
06 Херметическо изпитване, въвеждане в експлоатация

Принципите за херметическо изпитване на инсталацията са същите, като при подово отопление.

Въвеждане в експлоатация трябва да са направи следвайки протокола за въвеждане в експлоатация на повърхностно отоплително/охладителни инсталации KAN-therm (достъпен на уеб страницата на KAN – формуляри за изтегляне/протоколи).

SYSTEM **KAN-therm**

Оптимална и завършена инсталационна мултисистема, включваща най-новите, взаимодействиеващите се решения за водни, отоплителни, технологични и противопожарни тръбни инсталации.

	UltraLine	
	Push/Push Platinum	
	Press LBP	
	PP	
	Steel	
	Inox	
	Groove	
	Copper/Copper Gas	
	Sprinkler	
	Повърхностно отопление и автоматика	
	Football – инсталации за футболни стадиони	
	Колекторни кутии и колектори	

KAN-therm Hungary Kft.

2051 Biatorbágy, Mészárosok útja 4.

tel. +36 304704101, e-mail: budapest@kan-therm.com

Regional Manager

tel. +359 89 954 5349, e-mail: gbonev@kan-therm.com

www.kan-therm.com