KAN-therm
MULTISYSTEM

>35 rokov skúseností na trhu s inštalačným materiálom

Príručka

PLOŠNÉHO VYKUROVANIA
A CHLADENIA

Install the **future**

SK 25/06

kan-therm.com

Kompletný viacúčelový inštalačný systém pozostávajúci z moderných, vzájomne sa dopĺňajúcich technických riešení pre potrubné rozvody, vykurovacie a chladiace zariadenia, technologické a protipožiarne zariadenia.

FAREBNÉ KÓDOVANIE SYSTÉMOV					
NÁZOV SYSTÉMU	ultra**LINE**	ultra**PRESS**	**PP**	**Steel**	**Inox**
ROZSAH PRIEMEROV [mm]	14-32	16-63	16-110	12-108	12-168,3
TYP INŠTALÁCIE					
PITNÁ VODA	●	●	●		●
VYKUROVANIE	●	●	●	●	●
TECHNOLOGICKÉ VYKUROVANIE	○	○	○	○	○
SOLÁRNE SYSTÉMY				○	○
CHLADIACE SYSTÉMY	○	○	○	○	●
STLAČENÝ VZDUCH	○	○	○	○	○
TECHNICKÉ PLYNY	○	○	○	○	○
ZEMNÝ PLYN A LPG					
MAZACIE OLEJE				○	○
TECHNOLOGICKÉ SYSTÉMY				○	○
BALNEOLOGICKÉ SYSTÉMY			○		○
HASENIE POŽIARU POMOCOU POSTREKOVAČA					
HASENIE POŽIAROV HYDRANTOM					
PODLAHOVÉ VYKUROVANIE A CHLADENIE	●	●			
STENOVÉ VYKUROVANIE A CHLADENIE	●	●			
STROPNÉ VYKUROVANIE A CHLADENIE	●	●			
VYKUROVANIE A CHLADENIE VONKAJŠÍCH POVRCHOV	●	●			

V prípade neštandardného použitia skontrolujte podmienky použitia komponentov KAN-therm pomocou technických informačných materiálov alebo požiadajte o stanovisko technické oddelenie KAN. Prostredníctvom formulára Otázka ohľadom možnosti použitia prvkov KAN-therm nám zašlite základné prevádzkové parametre inštalácie. Na základe doručených údajov technické oddelenie posúdi vhodnosť daného systému pre konkrétnu inštaláciu. Formulár nájdete na konci katalógu a na webovej stránke.

Copper	**Podlahové vykurovanie/ chladenie**	**Skrinky a rozdeľovače**	**Groove**	**Copper Gas**	**Steel XPress Sprinkler**	**Steel XPress Sprinkler**
12-108	12-25	–	DN25-DN300	15-54	22-108	22-108
●		●	○			○
●	●	●	○			
		○	○			
●	○	○	○			
○			○	○	○	○
○				○	○	○
				●		
○						
			○			
			○		●	●
			○		●	●
	●	●				
	●	●				
	●	●				
	●	●				

● štandardný rozsah použitia
○ možné použitie - podmienky je potrebné potvrdiť s technickým oddelením KAN

O firme KAN

Inovatívne vodné a vykurovacie systémy

Firma KAN zahájila svoju činnosť v roku 1990 a od úplného začiatku svojej činnosti zavádza do vodnej a vykurovacej techniky moderné technológie.

Spoločnosť KAN je v Európe uznávaným poľským výrobcom a dodávateľom moderných riešení a inštalačných systémov KAN-therm určených na výstavbu vnútorných rozvodov teplej a studenej vody, ústredného a podlahového kúrenia a hasiacich, prípadne iných technologických systémov. Svoju pozíciu od začiatku budovala na pevných pilieroch - profesionalite, inovatívnych riešeniach, kvalite a rozvoji. V súčasnosti zamestnáva viac ako 1200 zamestnancov, z ktorých značnú časť tvoria vysoko špecializovaní inžinieri zodpovední za rozvoj systému KAN-therm, neustále zdokonaľovanie technologických procesov a za obsluhu klienta. Kvalifikácie a zaangažovanosť pracovníkov sú zárukou najvyššej kvality výrobkov vyrábaných vo výrobných závodoch KAN.

Spoločnosť KAN má sieť pobočiek v Poľsku a medzinárodné pobočky po celom svete. Výrobky s označením KAN-therm sa vyvážajú do 68 krajín na rôznych kontinentoch. Distribučný reťazec pokrýva Európu a značnú časť Ázie, Afriky a Ameriky.

Systém KAN-therm je optimálny a kompletný inštalačný multisystém, zložený z najmodernejších a navzájom komplementárnych technických riešení z oblasti potrubných systémov pre vodovodné a vykurovacie siete, ako aj pre hydrantové a iné technologické rozvody. Jedná sa o vynikajúcu realizáciu vízie univerzálneho systému, ktorý je efektom spojenia dlhoročných skúseností a vízií konštruktérov spoločnosti KAN s precíznym systémom kontroly kvality vstupných materiálov a finálnych výrobkov

ÚVOD

Systém KAN-therm je kolekciou hotových, kompletných konštrukčných riešení umožňujúcich výstavbu vnútorných a vonkajších rozvodov plošného vykurovania a chladenia.

Skladá sa z moderných, navzájom komplementárnych riešení z oblasti inštalačného materiálu a montážnych techník.

Publikácia „KAN-therm MULTISYSTEM Príručka, Plošné vykurovanie a chladenie" je určená pre všetkých účastníkov investičného procesu, ktorý je obsiahnutý vo výstavbe moderných inštalácií plošného (podlahového, stenového alebo stropného) vykurovania a chladenia - projektanti, inštalatéri a stavebný dohľad.

Príručka je rozdelená na kapitoly, ktoré predstavujú kompletné technické riešenia a hotové produkty a tiež popisuje všetky aspekty spojené s ich projektovaním a montážou v:

- plošných inštaláciách: podlahového vykurovania a chladenia,
- plošných inštaláciách: stenového vykurovania a chladenia

Publikácia deklaruje plnenie základných platných národných a EU (Európska únia) noriem a smerníc týkajúcich sa plošných vykurovacích a chladiacich inštalácií používaných v stavebníctve.

Pre projektantov, ktorí používajú tradičné metódy návrhu a dimenzovania inštalácií je k dispozícii príslušná sada tabuliek (vo forme prílohy), ktorá obsahuje hydraulické parametre a vlastnosti rúrok a tvaroviek, ktoré sú popísané v príručke pri zohľadnení typických prevádzkových parametrov plošných inštalácií.

Výrobný proces spoločnosti KAN je rovnako ako všetky ostatné činnosti spoločnosti KAN certifikovaný podľa normy ISO 9001.

Obsah

1 Všeobecné informácie

1.1 Tepelný komfort ... 9

1.2 Energetická úspornosť ... 10

1.3 Zdroje tepla a chladu a prívodné teploty povrchových inštalácií ... 10

1.4 Oblasti použitia systémov plošného vykurovania a chladenia KAN-therm ... 11

2 Podlahové vykurovanie a chladeniev systéme KAN-therm

2.1 Konštrukcia podlahových inštalácií ... 14

2.2 Pokládka vykurovacích slučiek ... 14

2.3 Dilatácie pri plošných vykurovacích systémoch ... 16

2.4 Vykurovacie alebo chladiace podlahové potery. ... 19

2.5 Cementový poter ... 20

2.6 Podlahové krytiny pri podlahovom vykurovaní KAN-therm ... 22

3 Systémy KAN-therm pre inštalácie podlahového vykurovania a chladenia

3.1 Systém KAN-therm Tacker ... 24

3.2 Systém KAN-therm Rail ... 30

3.3 Systém KAN-therm NET ... 30

3.4 Systém KAN-therm Profil ... 31

3.5 Systém KAN-therm TBS ... 37

3.6 Monolitické konštrukcie ... 42

3.7 Ohrievanie športových podláh s využitím systému KAN-therm ... 43

4 Stenové vykurovanie a chladenie so systémom KAN-therm

4.1 Všeobecné ... 48

4.2 Inštalácia stenového vykurovania/chladenia KAN-therm ... 48

4.3 Systémy KAN-therm pre inštalácie stenového vykurovania/chladenia ... 50

4.4 „Suchý“ systém KAN-therm Wallsadrovláknité dosky ... 54

5 Prvky systémov plošného vykurovania a chladenia KAN-therm

5.1 Vykurovacie rúrky KAN-therm 74

5.2 Rozdeľovače KAN-therm 78

5.3 Inštalačné skrinky KAN-therm 89

5.4 Systémy upevnenia vykurovacích rúrok v systémoch plošného vykurovania a chladenia KAN-therm 92

5.5 Dilatačné pásy a profily 94

5.6 Iné prvky 95

6 Regulácia a automatika KAN-therm

6.1 Všeobecné informácie 96

6.2 Regulačné prvky a prvky automatiky 97

7 Projektovanie sálavých vykurovacích plôch KAN-therm

7.1 Tepelné dimenzovanie – predpoklady 114

7.2 Hydraulické výpočty vykurovacieho systému, regulácia 120

7.3 KAN programy podporujúce projektovanie 121

8 Preberacie formuláre

8.1 Protokol o tlakovej skúške systému 123

8.2 Protokol o nahrievaní poteru 126

8.3 Protokol o vykonaní hydraulickej regulácie 127

9 Mollierov graf

Skontrolujte dostupnosť produktov KAN-therm v aktuálnom katalógu.
Fotografie prezentujúce ponúkaný tovar sú len orientačné. Skutočné farebné a dizajnové detaily prvkov sa môžu líšiť od tých, ktoré sú uvedené na fotografiách.
Po vydaní nového katalógu budú informácie uvedené v predchádzajúcej verzii katalógu aktualizované.
Spoločnosť KAN Sp. z o.o. si vyhradzuje právo kedykoľvek doplniť, zmeniť alebo nahradiť obchodné a technické informácie.
© KAN Sp. z o.o. autorské práva Všetky práva vyhradené. Na text, obrázky, grafiku a ich usporiadanie v publikáciách spoločnosti KAN Sp. z o.o. sa vzťahujú autorské práva.

1 Všeobecné informácie

V dôsledku nárastu nákladov na energie sú používatelia prinútení využívať moderné inštalácie, vykurovacie alebo chladiace zariadenia, ktorých prevádzka je ekonomická a efektívna, pričom sú vyrábané a prevádzkované v súlade s požiadavkami ochrany životného prostredia. Preto si čoraz väčšiu obľubu získavajú systémy vodného, nízkoteplotného plošného vykurovania a chladenia (tzv. hydronické systémy), ktoré využívajú povrchy podláh, stien a stropov ako zdroje tepla či chladu v miestnostiach. Výber tohto spôsobu vykurovania priestorov je založený predovšetkým na energetickej účinnosti a komforte.

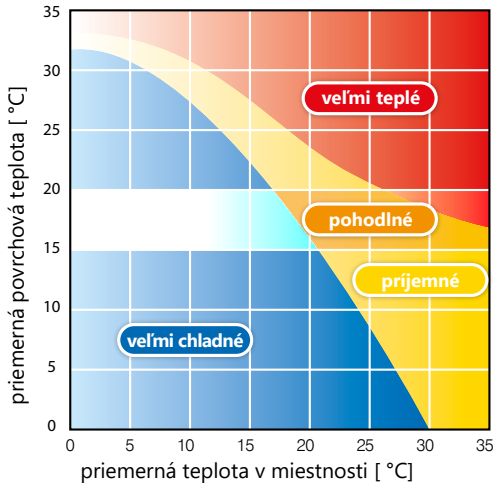
Vďaka optimálnemu rozloženiu teplôt je ľahšie udržiavať tepelnú pohodu v miestnosti, čo sa premieta do zníženia množstva dodávanej energie. Nízky teplotný rozdiel medzi teplotou prívodu a teplotou okolia inštalácie pri prevádzke po nahriatí podstatne znižuje energetické straty pri prestupe tepla.

Plošné vykurovanie a chladenie môže byť preto jedným z najlacnejších spôsobov, ako udržať tepelnú pohodu v miestnostiach.

Významné sú aj ďalšie výhody. Estetická hodnota - takéto systémy sú neviditeľné a umožňujú ľubovoľné zariadenie interiéru miestnosti. Sú tiež „čisté", pretože cirkulácia a usadzovanie prachu je eliminované obmedzením konvekčných prúdov. A napokon spoľahlivosť a životnosť týchto systémov je limitovaná hlavne životnosťou zdroja tepelnej energie. Treba zdôrazniť aj ekologickú hodnotu takýchto riešení, využívajúcich „čisté" alternatívne zdroje tepla (geotermálna energia, solárna energia atď.). Systém KAN-therm ponúka množstvo moderných technických riešení, umožňujúcich výstavbu energeticky úsporných a odolných systémov ohrevu a chladenia povrchovej vody. Dáva možnosť zhotoviť prakticky akúkoľvek, aj tú najneobvyklejšiu povrchovú inštaláciu zabudovanú do vonkajších povrchov. Systém KAN-therm je kompletné riešenie - obsahuje všetky prvky (potrubia, izolácie, rozdeľovače, skrine, riadiace systémy a automatizáciu) potrebné pre montáž efektívneho a ekonomického systému plošného vykurovania a chladenia.

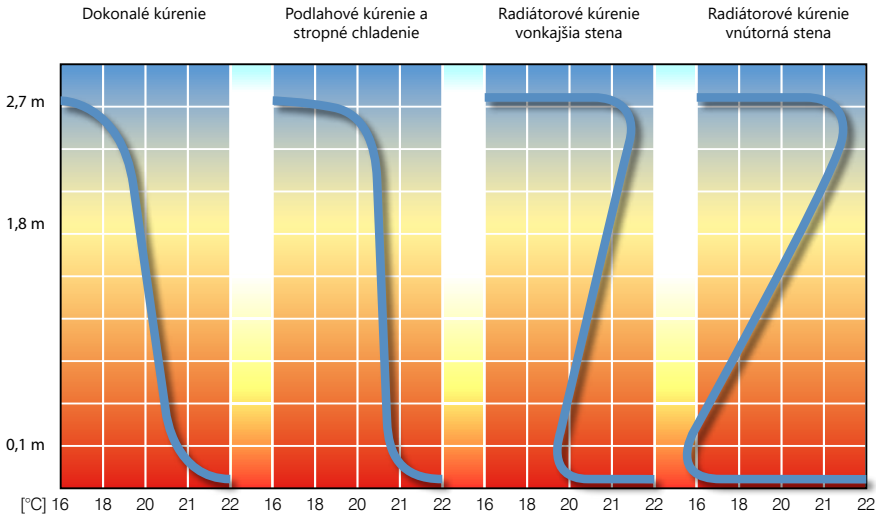
1.1 Tepelný komfort

Systémy plošného vykurovania a chladenia výrazne zvyšujú vnímanú tepelnú pohodu v miestnostiach. Ich hlavnou výhodou je, že väčšina tepla (alebo chladu) je odovzdávaná sálaním, vďaka čomu je celkom jednoduché udržiavať tzv. pocitovú teplota (ako výslednica teploty vzduchu, teploty stien a podlahy v miestnosti), ktorá určuje pocit tepelnej pohody. Grafické znázornenie závislosti medzi vnímanou teplotou a teplotou priečok a teplotou vzduchu je Koenigov graf.



Systémy sálavého vykurovania a chladenia patria medzi nízkoteplotné systémy. Priemerná teplota vykurovacích/chladiacich plôch je len minimálne vyššia (respektíve nižšia, v prípade chladenia) v porovnaní s teplotou vzduchu v miestnosti. Pri teplote 20 °C v miestnosti s plošným vykurovacím alebo chladiacim systémom je zabezpečená rovnaká tepelná pohoda ako pri teplote 21 - 22 °C, ktorá sa získava pomocou u tradičných konvenčných (radiátory) alebo výtlačných (klimatizácia) systémov vykurovania a chladenia.

Plošné vykurovanie, najmä podlahové, a stropné chladenie sa vyznačujú rozložením teploty v miestnosti, ktorá je najbližšie k ideálnemu pre človeka. To znamená príjemné teplo okolo nôh a chlad na úrovni hlavy.



Obr. 1. Vertikálne rozloženie teploty pre rôzne typy vykurovania

Plošné vykurovanie a chladenie má v porovnaní s radiátorovým vykurovaním alebo klimatizačným chladením veľký význam pre komfort používania v dôsledku výrazného zníženia vírivosti vzduchu, spôsobujúce napr. zdvíhanie alergénneho prachu. Tento typ inštalácie navyše znižuje vývoj škodlivých roztočov v dôsledku nízkej relatívnej vlhkosti na úrovni tepelne aktívnej podlahy. Plošné vykurovanie na rozdiel od vysokoteplotného radiátorového vykurovania nespôsobuje vysušovanie vzduchu.

1.2 Energetická úspornosť

Plošné vykurovanie a chladenie je ekonomický systém. Vďaka možnosti zníženia (režim vykurovania) alebo zvýšenia (režim chladenia), pri zachovaní tepelnej pohody, teploty vzduchu v miestnosti o 1÷2 °C (oproti konvenčným riešeniam), sa ušetrí cca 5 - 10% tepelnej energie. Ďalšou výhodou povrchových systémov je nízka teplota vykurovacej vody. To umožňuje využívať ekonomické, nekonvenčné zdroje tepla, ako sú slnečné kolektory, tepelné čerpadlá alebo kondenzačné kotly. Povrchová inštalácia vyžaruje teplo rovnomerne v zóne, kde sa nachádzajú ľudia. Táto vlastnosť je obzvlášť dôležitá pri vykurovaní vysokých miestností. Pri konvenčnom vykurovaní sa v takýchto miestnostiach hromadí teplý vzduch v ich hornej časti a treba dodať viac energie na udržanie teploty v obývanej zóne. Povrchové systémy sa vyznačujú samoregulačnými vlastnosťami. Táto vlastnosť vyplýva z malého rozdielu teploty vykurovacej alebo chladiacej plochy a vnútorného vzduchu, pri ktorom dochádza k výmene tepla. Každé zvýšenie teploty vnútorného vzduchu (spôsobené napr. tepelnými ziskami) spôsobuje zníženie účinnosti plošného ohrevu (menší teplotný rozdiel) a naopak, a teda reakciu, ktorá pôsobí proti tepelnej dysregulácii. Pri konštantnom prietoku vody vo výmenníku sa tým znižuje teplotný rozdiel medzi prívodnou a vratnou vodou, čo sa premieta do vyššej energetickej účinnosti zdroja tepla alebo chladu vybaveného automatickou reguláciou teploty.

1.3 Zdroje tepla a chladu a prívodné teploty povrchových inštalácií

Povrchové hydronické inštalácie sú nízkoteplotné systémy.

Vo vykurovacích sústavách je v súlade s normou EN 1264 maximálna teplota prívodu vykurovacej vody 60 °C (pre výpočtovú vonkajšiu teplotu), optimálny pokles teploty vody vo výmenníku je 10 K (prípustný rozsah 5÷15 K).

V inštaláciách plošného chladenia je potom, podľa normy EN 1264, minimálna teplota privádzanej chladnej vody výslednicou konštrukčného nárastu teploty vody na úrovni 5 K (prípustný rozsah 5÷10 K) a prípustnú teplotu chladiaceho povrchu, ktorá nesmie byť nižšia o viac ako 6 K ako teplota vzduchu v miestnosti (ochrana pred kondenzáciou).

Typické parametre prívodnej a vratnej vody z výmenníkov sú:

inštalácie povrchového vykurovania

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

povrchové chladiace zariadenia

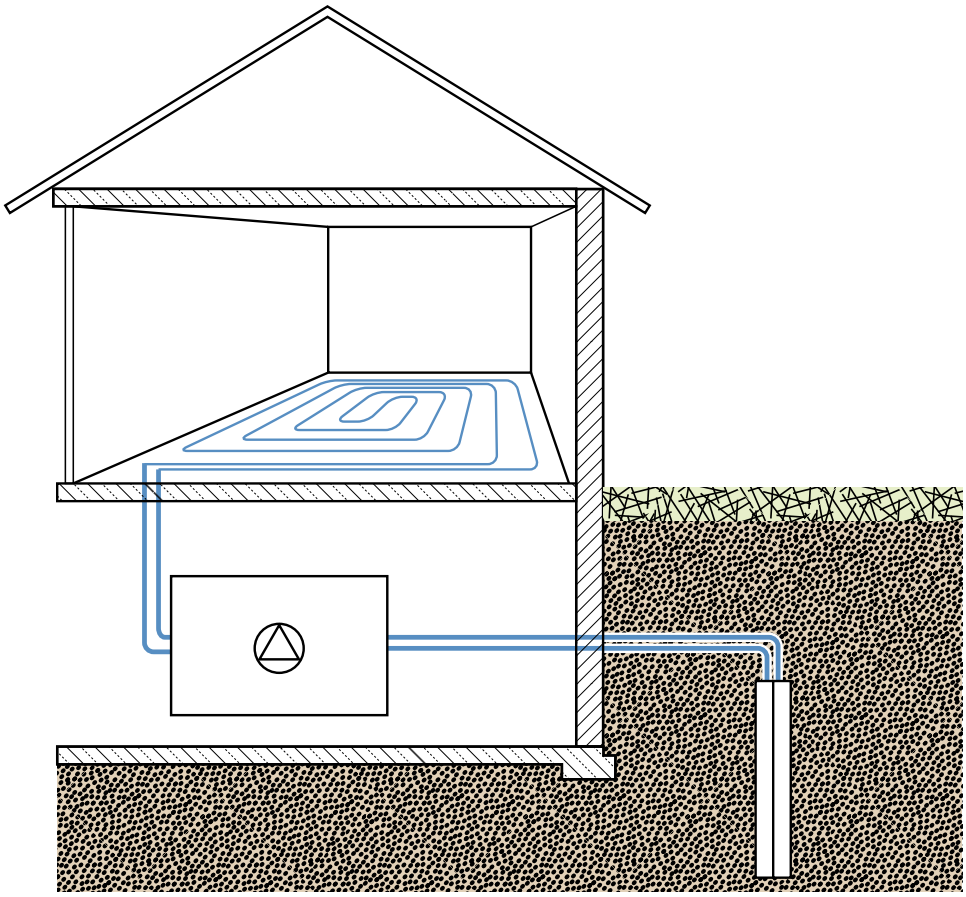
- 22 °C/17 °C
- 20 °C/15 °C
- 17 °C/12 °C

V budovách, kde izolácia stavebných priečok spĺňa požiadavky najnovších technických podmienok uvedených vo vyhláške, kulminuju napájacie parametre sálavých inštalácií na úrovni najnižších (pri ochladzovaní najvyšších) teplôt. Z tohto dôvodu musí parametre napájania inštalácie vždy určiť projektant inštalácie na základe informácií o konštrukcii daného objektu, ako aj o type inštalácie a zdroji tepla.

Teplota prívodu a spiatočky pre celú inštaláciu sa stanovuje pre miestnosť s najvyššou jednotkovou potrebou tepla/chladenia. Inštaláciu je možné napájať priamo z nízkoteplotných zdrojov tepla (kondenzačné kotly, tepelné čerpadlá) **Obr. 2** alebo cez systém znižujúci teplotu dodávanej vykurovacej vody (napr. zmiešavacie systémy) v prípade spolupráce s radiátorovým vykurovaním s vyšším i teplotnými parametrami. Ak je v budove systém plošného vykurovania hlavný, možno dosiahnuť výrazné zníženie prevádzkových nákladov použitím nízkoteplotných zdrojov tepla.

V chladiacich systémoch sa najčastejšie využívajú invertorové tepelné čerpadlá alebo odpadové chladenie z priemyselných a pomocných zariadení.

Úspory energie vyplývajú z vyššej energetickej účinnosti týchto zdrojov a z nižších tepelných strát v prípade povrchových inštalácií. Účinnosť energie prenášanej do miestnosti takýmto systémom by nemala byť nižšia ako 90 %.



Obr. 2. Napájanie systému plošného vykurovania alebo chladenia priamo z nízkoteplotného zdroja tepla.

1.4 Oblasti použitia systémov plošného vykurovania a chladenia KAN-therm

Vodné vykurovacie a chladiace systémy využívajúce plochy stavebných priečok (podlahy, steny alebo stropy) sú stále obľúbenejšie jednak v konštrukcii bytových domov, priemyselnej výstavbe, ale aj iných druhov stavieb.

Vzhľadom na komfort a energetickú účinnosť je tento typ vykurovania vyberaný na zabezpečenie tepla (a stále častejšie aj chladu) v obytných domoch a bytoch.

Príkladom optimálneho využitia systémov plošného vykurovania sú priemyselné alebo skladovacie haly, ale aj interiéry kostolov - t.j. všade tam, kde sa nachádzajú vysoké stropy a veľké plochy, ktoré z ekonomického hľadiska tradičné vykurovacie systémy vylučujú. Rovnako dobre sa hodia aj v zariadeniach, kde je požadované rovnomerné rozloženie teploty - napríklad na plavárňach, v kúpeľoch, v rehabilitačných a športových objektoch.

Samostatnou kategóriou sú systémy využívajúce vykurovacie rúrky s teplým vykurovacím médiom na ohrievanie vonkajších plôch, napr. komunikačných trás alebo trávnikov na futbalových ihriskách.

Obr. 3. Inštalácia podlahového kúrenia v rodinnom dome s použitím rúr bluePERT a systému KAN-therm Tacker.

Obr. 4. Inštalácia podlahového kúrenia v sklade pomocou rúr bluePERT a systému KAN-therm NET.

Obr. 5. Montáž vykurovania vonkajšej terasy pomocou rúr bluePERT systému KAN-therm.

Obr. 6. Inštalácia stropného chladenia pomocou vykurovacích a chladiacich panelov systému KAN-therm Wall.

Systém KAN-therm ponúka overené technologické riešenia vhodné pre všetky vyššie uvedené oblasti, vrátane systémov izolácie a upevnenia rúrok a moderných zariadení a automatiky.

	SYSTEM KAN-therm				
Oblasti použitia	**Tacker**	**Profil**	**Rail**	**TBS**	**NET**
PODLAHOVÉ VYKUROVANIE A CHLADENIE					
Bytová výstavba, nové objekty	●	●	●	●	○
Bytová výstavba, renovácie		○		●	
Výstavba budov všeobecného a verejného úžitku	●	●	●	●	●
Historické a sakrálne budovy	●	●	●	○	●
Športové objekty - bodovo elastické podlahy	●	●	●		
Športové objekty - povrchovo elastické podlahy	●		●		
Športové objekty - klziská			●		●
Vykurovanie priemyselných hál	●		○		●
Priemyselné chladenie			○		●
Monolitické konštrukcie					●
OHRIEVANIE A CHLADENIE VONKAJŠÍCH PLÔCH					
Komunikačné trasy, vjazdy do garáží			●		●
Skleníky					●
Športové ihriská			●		
Klziská			●		

● doporučené použitie
○ vhodné pre použitie za určitých podmienok

2 Podlahové vykurovanie a chladenie v systéme **KAN-therm**

2.1 Konštrukcia podlahových inštalácií

Typická inštalácia podlahového vykurovania (alebo chladenia) pozostáva z týchto vrstiev:

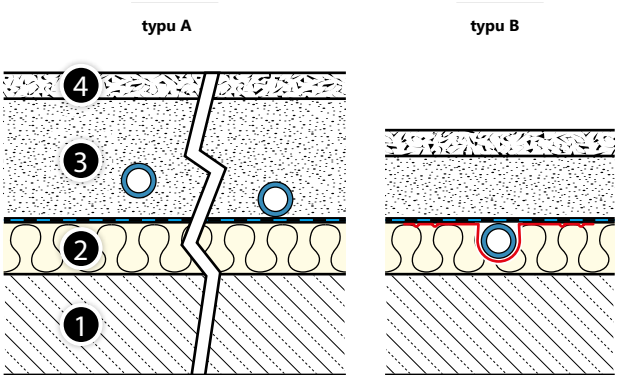
- vrstva tepelnej izolácie ležiaca priamo na konštrukcii stropu (s izoláciou proti vlhkosti alebo bez nej),
- hydroizolácia chrániaca tepelnú izoláciu,
- vrstva umožňujúca šírenie tepla v podobe liateho poteru alebo suchého podlahového systému,
- povrchová vrstva podlahy.

Norma EN 1264 rozlišuje podľa spôsobu uloženia vykurovacích rúr tri typy konštrukcie povrchových inštalácií (A, B, C).

Riešenia v rámci systému KAN-therm zahŕňajú vo všeobecnosti typy A a B.

Pri podlahovom vykurovaní:

- Typu A - sú rúrky umiestnené na izolácii alebo nad izoláciou vo vrstve poteru.
- Typu B - sú rúrky umiestnené v hornej časti vrstvy tepelnej izolácie.



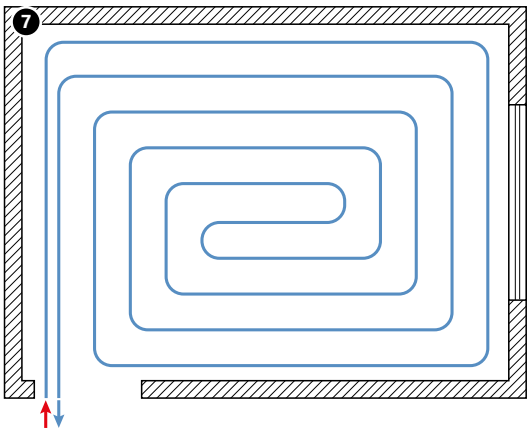
1. Strop
2. Tepelnoizolačná vrstva
3. Vrstva poteru
4. Vrstva podlahovej krytiny

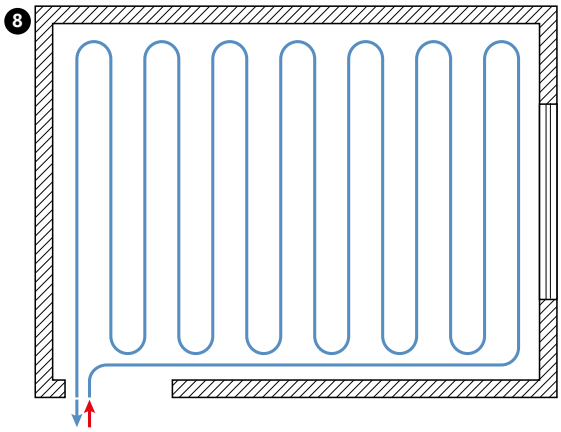
2.2 Pokládka vykurovacích slučiek

Spôsob, akým sa slučky ukladajú, záleží od charakteru miestnosti (jej účelu a tvaru), umiestnenia chladiacich prepážok (vonkajších stien a okien), konštrukcie podlahy, ako aj od zvolenej techniky upevňovania rúrok. Existujú dva základné spôsoby: v tvare slimáka (**Obr. 7**) alebo meandrov (**Obr. 8**).

Slimákový (špirálny) spôsob pokládky poskytuje najrovnomernejšie rozloženie teploty na povrchu vykurovacej plochy, pretože privádzacie a vratné rúrky sú uložené striedavo vedľa seba. Pri pokládke rúrok v tvare meandrov je teplota vykurovacieho média na začiatku systému najvyššia, zatiaľčo v ďalších meandroch táto teplota postupne v dôsledku ochladzovania klesá, a tým pádom lineárne klesá aj teplota povrchu vykurovacieho telesa. Začiatok systému rúrok uložených v tvare meandrov by sa mal preto nachádzať v blízkosti stien s najväčšími tepelnými stratami (pri vonkajších stenách, oknách alebo terasách). Opačná situácia nastáva pre chladiacu funkciu využívajúcu podlahovú plochu a meandrovité slučky.

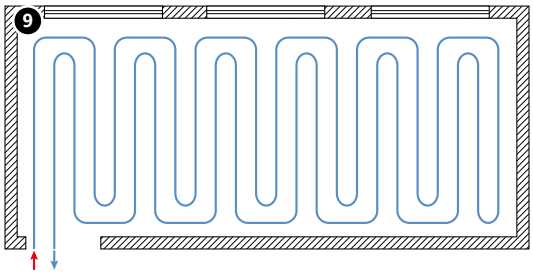
Výber spôsobu pokládky rúrok nemá vplyv na celkovú tepelnú účinnosť sálavého vykurovacieho telesa v miestnosti, určuje však rozloženie teploty na jeho povrchu.

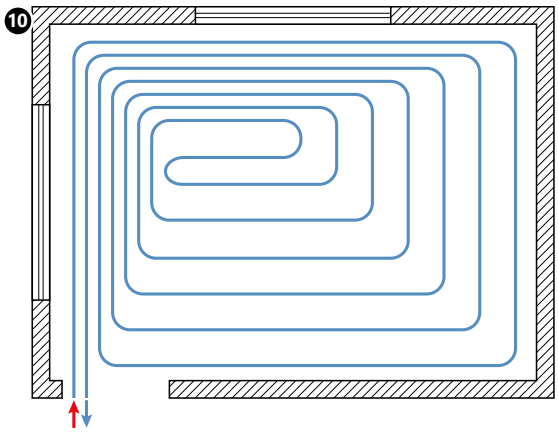




Obr. 7. Rúrky podlahového vykurovania/chladenia uložené v tvare slimáka (špirály).
Obr. 8. Rúrky podlahového vykurovania/chladenia uložené v tvare meandrov.

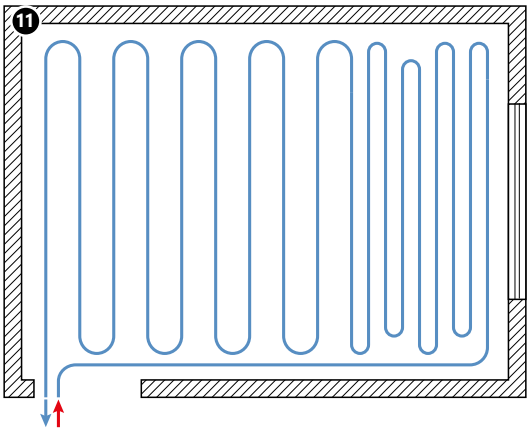
Meandrový a slimákový spôsob pokládky rúrok je možné aj kombinovať (**Obr. 9**), v dôsledku čoho je možné získať rovnomernejšie rozloženie teploty, vhodné v miestnostiach prietiahnutého tvaru.

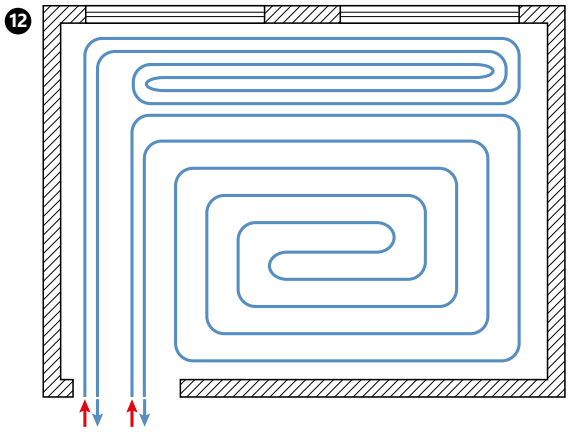




Obr. 9. Rúrky podlahového vykurovania/chladenia uložené miešaným spôsobom: dvojitý meander.
Obr. 10. Rúrky podlahového vykurovania/chladenia uložené v tvare slimáka (špirály) s okrajovou zónou na jednej slučke, umiestnenou pozdĺž vonkajších stien alebo povrchov s veľkou zasklenou plochou.

Ak sa v miestnosti nachádzajú miesta so stenami s výnimočne vysokými tepelnými stratami, napr. pri veľkých okenných otvoroch alebo terasách, v ich blízkosti je možné zmenšiť vzdialenosti medzi jednotlivými slučkami, tvoriac tak akúsi okrajovú zónu (**Obr. 10**, **Obr. 11**, **Obr. 12**). Štandardná šírka takejto zóny je 1 m s maximálnou prípustnou teplotou povrchu podlahy 31 °C v prípade suchých miestností a 35 °C v prípade mokrých miestností a kúpelní. Slučky okrajovej zóny môžu byť integrované so štandardnými slučkami vykurovacieho poľa využívajúc spoločný prívod a návrat vody (**Obr. 10**, **Obr. 11**), môžu však tvoriť samostatný vykurovací okruh (**Obr. 12**).





Obr. 11. Rúrky podlahového vykurovania/chladenia uložené meandrovovým spôsobom s okrajovou zónou na jednej slučke, umiestnenou pozdĺž vonkajšej steny alebo povrchu s veľkou presklenou plochou.
Obr. 12. Rúrky podlahového vykurovania/chladenia uložené v tvare slimáka (špirály) s okrajovou zónou na samostatnej slučke, umiestnenou pozdĺž vonkajšej steny alebo povrchu s veľkou zasklenou plochou.

Dôležitým parametrom podlahového vykurovacieho telesa je vzájomná vzdialenosť jednotlivých rúrok. Určuje veľkosť tepelného toku uvoľňovaného vykurovacou plochou, má okrem toho vplyv aj na rovnomernosť rozloženia teploty na povrchu podlahy a na užívateľom vnímaný tepelný komfort.

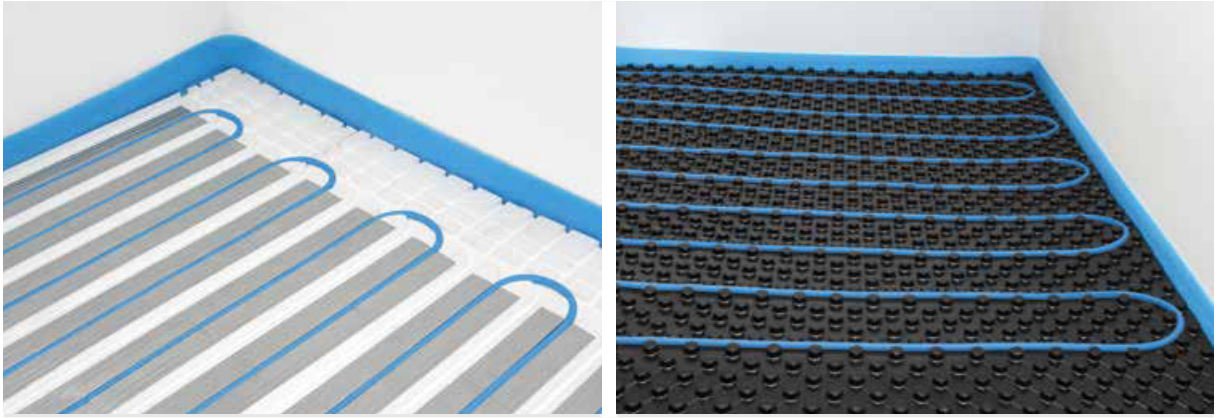
Štandardné vzdialenosti medzi vykurovacími rúrkami sú 10, 15, 20, 25 a 30 cm. Väčšie vzdialenosti sa v typických aplikáciách už nepoužívajú najmä preto, že potom na podlahe dochádza k výraznému rozlišovaniu miest s vyššou a nižšou teplotou. V rámci systému KAN-therm sú k dispozícii aj neštandardné vzdialenosti, vyplývajúce z konštrukcie systémových dosiek pre upevnenie rúrok (16,7; 25 alebo 33,3 cm v prípade dosiek TBS).

Pri pokládke vykurovacích slučiek (obzvlášť v tvare meandrov) s určitými menšími rozostupmi treba mať na pamäti požadovaný polomer ohybu rúrok v závislosti o ich priemeru. Aby bolo možné pri malých rozostupoch tieto rozostupy, ako aj požadovaný polomer ohybu zachovať, oblúk zmeny smeru rúrky treba tvarovať vo forme písmena „omega".

2.3 Dilatácie pri plošných vykurovacích systémoch

Dilatačné riešenia sú používané ako ochrana proti negatívnym účinkom tepelnej rozťažnosti vykurovacích dosiek (podlahových, stenových) podliehajúcich zmenám teploty. Patria medzi ne obvodové dilatačné pásy a dilatačné štrbiny.

Izolácie obvodovej dilatačnej štrbiny plnia okrem funkcií súvisiacich s tepelným pohybom dosiek aj funkciu tepelnej a zvukovej izolácie, oddeľujúcu vykurovacie dosky od iných kolmých stavebných konštrukcií.



Obr. 13. Príklady obvodovej izolácie v systémoch podlahového kúrenia KAN-therm.

Obvodovými dilatačnými štrbinami sa musia oddeliť všetky miesta kontaktu (musí byť dodržaná vzdialenosť min. 5 mm) systémovej vykurovacej dosky od zvislých stavebných priečok (steny, stĺpy). Dilatačné štrbiny musia byť taktiež na celej dĺžke prahov dverových otvorov.

Ako okrajovú dilatáciu treba použiť okrajový dilatačný pás KAN-therm z polyetylénovej peny 8 × 150 mm s ochranným límcom z PE fólie, ktorý sa prekladá na tepelnú izoláciu a chráni ho pred zatečením podlahového poteru. Pás musí byť položený od nosného podkladu podlahy až nad plánovanú hornú úroveň podlahovej krytiny a po vyliatí podlahy ho treba v príslušnej výške orezať (v prípade elastických podlahových krytín zarovno s nimi).

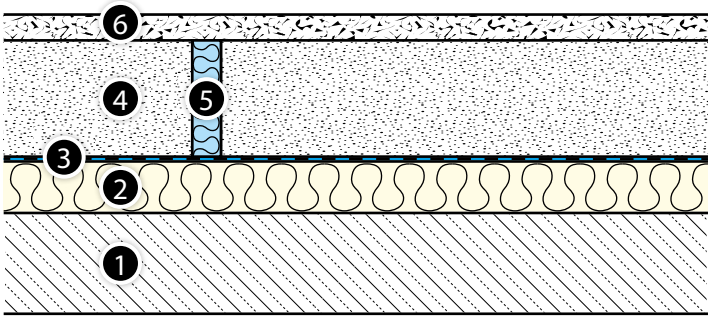
S rozdelením vykurovacích polí pomocou dilatačných štrbín počítajte v týchto prípadoch:

- povrch vykurovacej plochy presahuje hodnotu 40 m^2,
- pomer dĺžky bokov vykurovacej plochy presahuje hodnotu 2:1
- dĺžka jedného boku presahuje hodnotu 8 m
- povrch vykurovacej plochy má komplikovaný, iný ako obdĺžnikový tvar (napr. v tvare písmena L, Z, atď.)
- vykurovacia plocha je pokrytá rôznymi podlahovými krytinami.

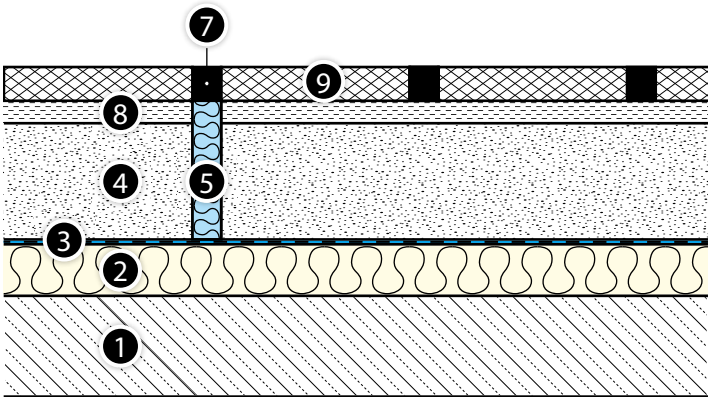
Obr. 14. Rozdelenie vykurovacích polí dilatačnými škárami.

Rozdelenie na vykurovacie polia musí byť zohľadnené v technickom projekte.

Štrbina (s minimálnou hrúbkou 5 mm) musí oddeľovať podlahovú dosku od susednej dosky na celej jej hrúbke, od izolačnej vrstvy až po vrstvu podlahovej krytiny. Na výrobu dilatačných štrbín sa používajú dilatačné profily KAN-therm s pätkami, vďaka ktorým je možné pás prilepiť k povrchu izolácie.



Obr. 15. Vyhotovenie dilatačnej štrbiny v prípade podlahy s mäkkou podlahovou krytinou.

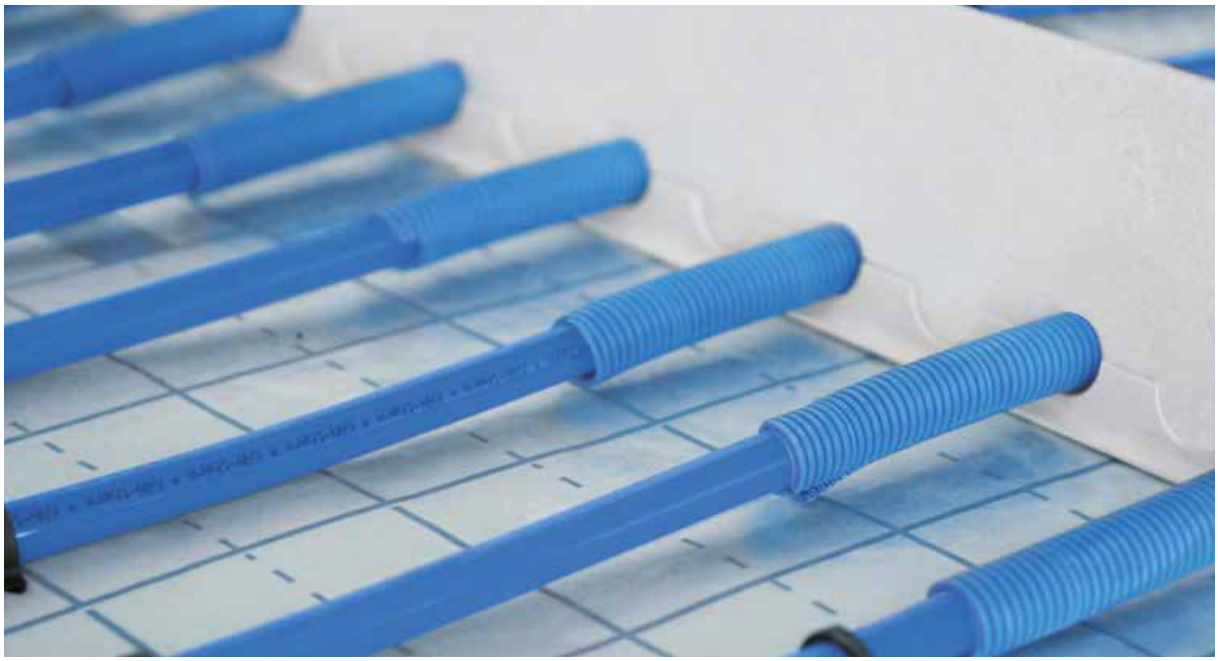


Obr. 16. Vyhotovenie dilatačnej štrbiny v prípade kamennej podlahy

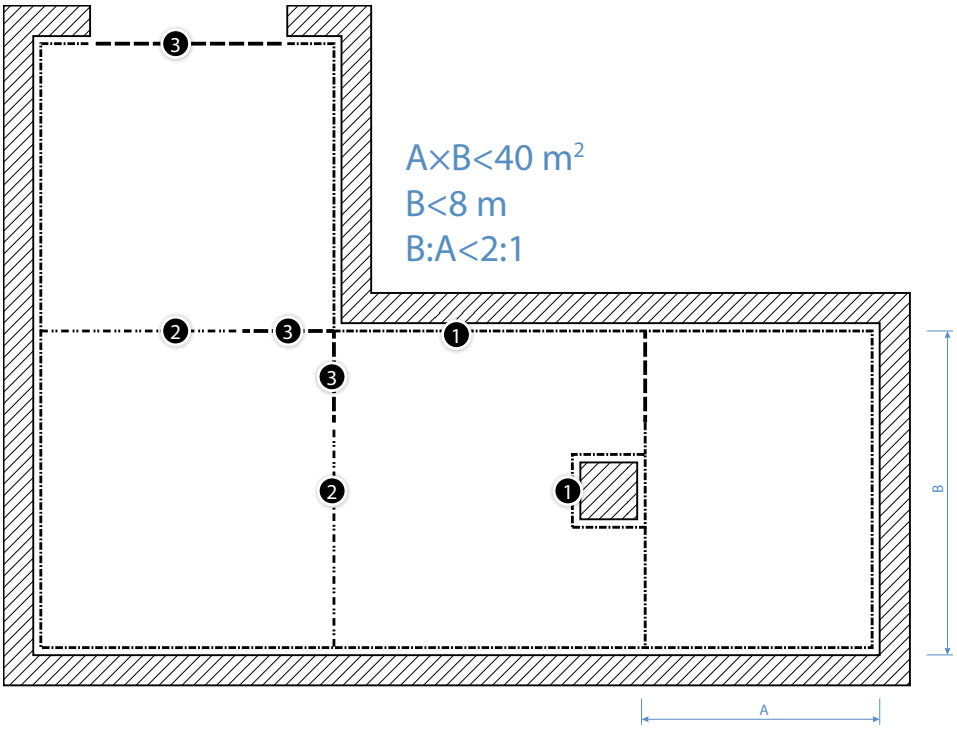
1. Strop
2. Tepelno-akustická izolačná vrstva
3. Ochranná fólia
4. Vykurovací poter
5. Dilatačná škára
6. Mäkká podlahová krytina, napr. koberec
7. Štrbina
8. Lepiaca malta
9. Kamenná podlaha

V prípade keramických a kamenných dlaždíc treba rozdelenie na jednotlivé vykurovacie polia prispôsobiť v závislosti od ich rozmerov a spôsobu pokládky už vo fáze projektovania tak, aby sa štrbiny medzi dlaždicami nachádzali presne nad dilatačnými škárami. Škáry v týchto miestach musia byť vyhotovené z trvale pružného materiálu, odolného voči vysokým teplotám.

Rúrky tvoriace vykurovacie slučky nemôžu prechádzať cez dilatácie. Tranzitné prívodné potrubia jednotlivých slučiek, ktoré musia pretínať jednotlivé dilatačné štrbiny, musia byť chránené pred poškodením tým, že budú umiestnené v špeciálnych dilatačných profiloch zložených z pásu zo speneného PE, profilovanej lišty a chráničiek s dĺžkou 40 cm (koncovky chráničiek musia byť chránené proti prenikaniu tekutého poteru).

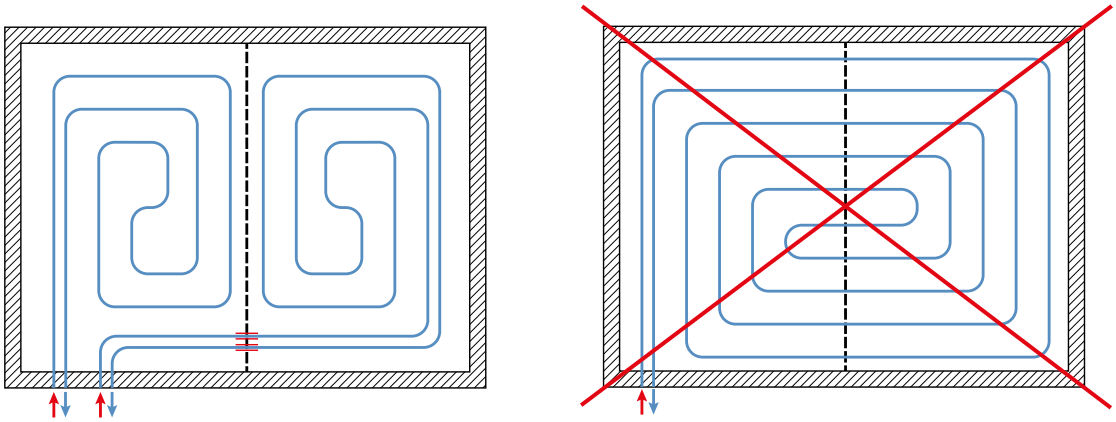


Obr. 17. Dilatačný profil - spôsob vedenia priechodzích rúrok cez dilatačné škáry



Obr. 18. Pravidlá pre vyhotovenie dilatačných štrbín medzi vykurovacími doskami v prípade podlahového vykurovania

1. Obvodová dilatácia - obvodový (stenový) dilatačný pás s plášťom
2. Dilatácia vykurovacích dosiek - dilatačný profil
3. Dilatácie pre tranzitné rúrky



Obr. 19. Správne a nesprávne rozdelenie vykurovacieho plochy dilatačnou škárou.

2.4 Vykurovacie alebo chladiace podlahové potery.

V systémoch podlahového vykurovania/chladenia poter plní dve funkcie:

- je to konštrukčný prvok,prijímajúci mechanické namáhanie od prevádzkového zaťaženia a od napätia vyvolaného teplotnou dĺžkovou rozťažnosťou (poteru aj rúrok),
- je to vrstva, ktorá do miestnosti odovzdáva teplo alebo chlad.

V konštrukcii podlahového vykurovacieho telesa typu A (podľa EN 1264), vyhotoveného mokrým spôsobom, sa poter nanáša v plastickej forme (v podobe stierky) na báze cementovej alebo sadrovej (anhydrytovej) malty. V konštrukcii typu B je vykurovacia doska v podobe suchého poteru.

Vykurovacia doska z poteru musí byť v oboch prípadoch trvale oddelená od konštrukčných prvkov budovy dilatačnou štrbinou, tvoriac tzv. plávajúcu podlahu.

Pri podlahovom vykurovaní možno využiť všetky druhy poterov používaných pri výrobe podláh v stavebníctve. Každý poter, bez ohľadu na jeho druh, musí mať príslušnú hrúbku, ktorá zaručí pevnosť a odolnosť voči predpokladanému mechanickému zaťaženiu, musí sa vyznačovať nízkou porozitou a dobrou tepelnou vodivosťou a tvárnosťou počas pokládky, umožňujúcou ideálny kontakt stierky s vykurovacími rúrkami.

Všeobecné požiadavky na pokládku a ochranu poterov:

- položením mostíkov (napr. z dosiek) vytýčte komunikačné trasy za účelom ochrany rúrok pred mechanickým poškodením,
- pred nánosom poteru vykonajte tlakovú skúšku položených rúrok a po jej ukončení vyhotovte protokol s akceptáciou výsledkov skúšky (vzor **na strane 123**),
- počas pokládky poteru udržiavajte v rúrkach tlak min. 3 bar (odporúčaný tlak 6 bar),
- počas pokládky zabezpečte v miestnosti teplotu vyššiu ako 5 °C,
- chráňte poter počas pokládky pred náhlymi zmenami okolitých podmienok (prievanom, zrážkami a priamym slnečným svetlom),
- zabezpečte vhodné podmienky pre vytvorenie správnych dilatácií jednotlivých vykurovacích dosiek, v súlade s vyššie uvedenými zásadami,
- pred pokládkou zaistite úplnú tesnosť tepelnoizolačných dosiek a dilatácií, chrániacich pred unikaním tekutého poteru,
- vykurovacia doska nemôže mať kontakt s konštrukčnými prvkami budovy,
- zaistite správne podmienky údržby a vykurovania, v súlade s pokynmi a postupmi uvedenými v „Protokole o nahrievaní poteru“,
- pred položením podlahovej krytiny skontrolujte vlhkosť poteru (viď kapitola Podlahové krytiny **na strane 23**),
- v iných ako obytných budovách, s vyšším úžitkovým zaťažením podláh, musí byť typ a hrúbka poteru schválená projektantom stavby.

2.5 Cementový poter

Cementový poter musí mať pri pokládke konzistenciu vhodnú na použitie. Teplota prostredia nesmie byť nižšia ako 5 °C a položenú vrstvu poteru nechajte vyzrieť minimálne 3 dni pri minimálnej teplote 5 °C. V priebehu ďalších 7 dní chráňte poter pred náhlymi zmenami okolitých podmienok (pred prievanom alebo priamym slnečným svetlom) a pred zaťažením ťažkými predmetmi.

Pri cementových poteroch s pevnosťou v tlaku na úrovni 20 N/m^2 (trieda C20) a pevnosťou v ohybe na úrovni 4 N/m^2 (trieda F4), ktoré sú typické pre bytové staviteľstvo, nesmie byť hrúbka vrstvy počítaná od hornej steny rúrky menšia ako 45 mm (cca. 65 mm od vrchnej plochy tepelnej izolácie).

Prípustné je aj použitie hotových poterov, v prípade ktorých ich špeciálne prísady (chemické látky alebo vlákna) umožňujú získať tenšie vrstvy bez toho, aby došlo k strate vyššie uvedených mechanických parametrov.

Pri použití hotových alebo neštandardných poterov postupujte podľa pokynov výrobcu.

Pri samostatnej príprave poteru na báze cementu, pridajte do cementovej hmoty modifikačnú prísadu BETOKAN, ktorá zlepšuje jej vlastnosti predovšetkým:

- zmenšením množstva zámesovej vody,
- zväčšením plasticity zmesi,
- zvýšením hydrofóbnosti poteru,
- obmedzením zmršťovania betónovej dosky,
- zlepšením tepelnej vodivosti poteru o cca. 20 %,
- zvýšením mechanickej pevnosti hotovej dosky,
- zmenšením korozívnosti vo vzťahu k oceli.

Obr. 20. Modifikačná prísada BETOKAN a BETOKAN Plus

Použitím prísady BETOKAN Plus je možné zredukovať hrúbku poteru až na 2,5 cm nad úrovňou rúrok (čiže 4,5 cm od vrchnej plochy tepelnej izolácie).

Pozor

Pred použitím prísad BETOKAN sa dobre oboznámte s podmienkami použitia (na obale).

Príprava štandardného poteru s celkovou hrúbkou 6,5 cm použitím prísady BETOKAN

Prísada sa používa v množstve 0,25 - 0,6 % vzhľadom na hmotnosť cementu (priemerne 200 ml na 50 kg cementu) spolu so zámesovou vodou a kamenivom.

Zloženie cementovej malty:

- cement CEM1 32.5 R (podľa EN 197–1) – 50 kg
- kamenivo (60 % piesku so zrnitosťou do 4 mm a 40% štrku so zrnitosťou 4 - 8 mm) - 225 kg
- voda 16 - 18 litrov,
- BETOKAN 0,2 kg (~0,4 % hmotnosť cementu).

Poradie pridávania jednotlivých zložiek:

- voda (10 l) > BETOKAN (0,2 l) > kamenivo (50 kg, cca 30 l) > cement (50 kg) > kamenivo (175 kg, cca 110 l) > voda (6 – 8 l)

Príprava poteru s celkovou hrúbkou 4,5 cm pri použití prísady BETOKAN Plus

Pri doske s hrúbkou 4,5 cm je priemerná spotreba prísady BETOKAN Plus okolo 10 kg na 7.5 m2 podlahy (30 - 35 kg na 1 m^3) betónu.

Zloženie cementovej malty:

- cement CEM1 32.5 R (podľa EN 197–1) – 50 kg
- kamenivo (60 % piesku so zrnitosťou do 4 mm a 40% štrku so zrnitosťou 4 - 8 mm) - 225 kg
- voda 8 - 10 litrov,
- BETOKAN Plus 5 kg (~10 % hmotnosti cementu)

Poradie pridávania jednotlivých zložiek:

- kamenivo (50 kg cca. 30 l) > cement (50 kg) > voda (8 l) > BETOKAN Plus (5 kg) > kamenivo (175 kg, cca. 110 l) > voda (na získanie plastickej konzistencie)

Doba viazania cementového poteru je 21 - 28 dní, až po tomto období je možné zapnúť vykurovanie. Predbežný ohrev poteru sa vykonáva pri teplote vykurovacieho média cca. 20 °C po dobu 3 dní a následne pri maximálnej prevádzkovej teplote po dobu ďalších 4 dní. Na takto pripravenú podlahu je potom možné položiť keramickú alebo kamennú podlahovú krytinu.

Ak plánované podlahové krytiny (napr. panely alebo parkety) vyžadujú poter s nízkou vlhkosťou, poter treba dodatočne vysušiť. Tento proces je možné zahájiť po 28 dňoch od jeho pokládky pri teplote vykurovacieho média 25 °C. Následne je možné po každých 24 hodinách zvýšiť teplotu o 10 °C, až kým sa nedosiahne teplota 55 °C. Táto teplotu je treba udržiavať tak dlho, kým vlhkosť poteru neklesne na požadovanú hodnotu.

Dozrievanie a ohrev poteru treba uskutočňovať v súlade s postupmi uvedenými v „Protokole ohrievania a údržby poteru".

Anhydritový /sadrový poter

Anhydritový poter má najčastejšie tekutú konzistenciu. Teplota prostredia nesmie byť pri pokládke nižšia ako 5 °C a položenú vrstvu poteru treba nechať vyzrieť minimálne 2 dni pri minimálnej teplote 5 °C. V priebehu ďalších 5 dní treba poter chrániť pred náhlymi zmenami okolitých podmienok (pred prievanom alebo priamym slnečným svetlom) a pred zaťažením ťažkými predmetmi.

Sadrové potery sú citlivé na pôsobenie vlhkosti, potery treba pred nimi chrániť tak počas dozrievania, ako aj počas prevádzky.

Pokládku a údržbu anhydritového poteru treba vykonávať presne podľa pokynov výrobcu zmesi.

Výstuž poteru

V aplikáciách za štandardných podmienok (napr. v bytovej výstavbe) nie je vystuženie podlahového poteru nutné.

V prípade predpokladaného väčšieho úžitkového zaťaženia treba použiť potery vyšších pevnostných tried (zohľadňujúc pritom mechanické vlastnosti tepelnoizolačnej vrstvy).

Použitie výstuže v poteroch pre podlahové vykurovacie systémy nemá žiadny podstatný vplyv na pevnostné parametre podlahy, môže však obmedziť rozmery dilatačných škár. Na vystuženie poteru je možné použiť vhodné vlákna dodávané do zmesi, prípadne sieťky zo sklených vlákien alebo oceľového drôtu. KAN ponúka jednoducho použiteľnú sieťku zo sklených vlákien s okami s rozmermi 13 × 13 mm. Sieťku treba položiť nad rúrami, v hornej časti vrstvy poteru. Výstuž zo sieťky musí byť v miestach dilatačných škár prerušená

2.6 Podlahové krytiny pri podlahovom vykurovaní KAN-therm

V systéme podlahového vykurovania / chladenia KAN-therm je možné použiť veľa rôznych typov podlahovej krytiny. Vzhľadom na ich značný vplyv na tepelnú účinnosť podlahového vykurovacieho telesa sa však treba snažiť o použitie materiálov s nízkym tepelným odporom. Má sa za to, že táto hodnota (pre podlahovú krytinu a spojovaciu vrstvu) by nemala presahovať R = 0.15 $m^2 \times K/W$.

Ak nie je možné druh podlahovej krytiny presne určiť už vo fáze projektu, pri výpočtoch treba použiť hodnotu R = 0.10 $m^2 \times K/W$.

Projekt podlahového vykurovania musí zohľadňovať druh podlahovej krytiny vykurovacej dosky, nakoľko táto vrstva rozhoduje, akým spôsobom sa teplo odvádza do miestnosti a ovplyvňuje povrchovú teplotu podlahy.

Tepelné účinnosti jednotlivých systémov podlahového vykurovania KAN-therm s prihliadnutím na predpokladané tepelné odpory jednotlivých podlahových krytín sú uvedené v samostatných tabuľkách v prílohe k tejto príručke.

Tab. 1. Orientačné príklady hodnôt tepelného odporu rôznych materiálov podlahových krytín

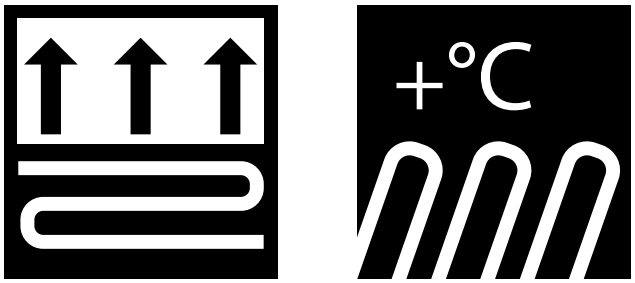
Materiál podlahovej krytiny	Tepelná vodivosť λ [W/m × K]	Hrúbka [mm]	Tepelný odpor $R_{\lambda B}$ [m^2 K/W]
Keramické dlaždice	1,05	6	0,0057
Mramor	2,1	12	0,0057
Dosky z prírodného kameňa	1,2	12	0,010
Kobercové podlahové krytiny	–	–	0,07 – 0,17
Podlahová krytina z PVC	0,20	2,0	0,010
Mozaikové parkety (dub)	0,21	8,0	0,038
Perodrážkové parketové vlysy (dub)	0,21	16,0	0,076
Laminát	0,17	9	0,053

Pri výpočtoch je možné s dostatočnou presnosťou použiť nasledovné hodnoty tepelného odporu (pri zohľadnení spojovacej vrstvy) $R_{\lambda B}$ [m^2 K/W]:

- keramika, kameň: 0,02,
- PVC podlahové krytiny z umelých hmôt: 0,05,
- parkety s hrúbkou do 10 mm, koberec s hrúbkou do 6 mm: 0,10,
- parkety s hrúbkou do 15 mm, koberec s hrúbkou do 10 mm, podlahové panely s podkladom: 0,15.

Všeobecné požiadavky

Všetky typy podlahových krytín a lepidlá používané pri pokládke týchto krytín na vykurovacích plochách nesmú pri vysokých teplotách uvoľňovať škodlivé chemické látky a preto by mali byť označené ako použiteľné v systémoch podlahového vykurovania. Tieto materiály a predovšetkým lepidlá sú vystavené účinkom vysokých teplôt presahujúcich hodnotu 40 °C na vrstve lepidla.



Obr. 21. Príklad označenia materiálov používaných v systémoch podlahového vykurovania.

Všetky krytiny a predovšetkým elastické krytiny z umelých hmôt musia byť starostlivo prilepené na celom svojom povrchu bez akýchkoľvek vzduchových bublín, ktoré by nepotrebne zvyšovali tepelný odpor krytiny.

Pri použití špeciálnych podložiek pre podlahové vykurovanie je možná aj pokládka krytín nezviazaných s podkladom (napr. podlahových panelov).

Vonkajšiu podlahovú vrstvu je možné položiť po predbežnom ohriatí poteru pri teplotách podlahy v rozmedzí 18 - 20 °C. Pred pokládkou treba skontrolovať vlhkosť podkladu. Maximálny povolený obsah vlhkosti vo vykurovacích poteroch pred pokládkou podlahovej krytiny uvádza nižšie uvedená tabuľka. Pokládku podlahovej krytiny treba vykonať v súlade s pokynmi a odporúčaniami výrobcu podláh.

Keramické a kamenné podlahové krytiny

Lepiace malty a tmely musia mať vzhľadom na rozdiely tepelnej rozťažnosti krytiny a podkladov príslušnú pevnosť a pružnosť. Škáry medzi dlaždicami sa musia zhodovať s dilatačnými škárami jednotlivých vykurovacích polí.

Koberce

V prípade kobercov je potrebná vyššia teplota vykurovacej vody. V systémoch podlahového kúrenia sa môžu použiť len ak je takéto ich použitie schválené výrobcom. K podkladu musia byť prilepené na celom svojom povrchu.

Drevené krytiny

Vlhkosť parkiet alebo parketovej mozaiky nemôže v momente ich pokládky presahovať hodnotu 8 – 9 %. Pokládka parkiet na poter musí prebiehať pri teplotách 15 – 18 °C. Maximálna odporúčaná prevádzková teplota povrchu 29 °C, vyhýbajte sa pokládke parkiet v zhustených okrajových zónach.

Tab. 2. Maximálny prípustný obsah vlhkosti vo vykurovacom potere [%]

Druh podlahovej krytiny	Cementový poter	Anhydritový poter
textilné a elastické krytiny	1,8	0,3
drevené parkety	1,8	0,3
laminované podlahy	1,8	0,3
keramické dlaždice alebo výrobky z prírodného kameňa a betónu	2,0	0,3

Vlhkosť podlahovej krytiny by sa mala merať minimálne na 3 miestach v miestnosti (alebo každá plocha do 200 m^2).

3 Systémy **KAN-therm** pre inštalácie podlahového vykurovania a chladenia

3.1 Systém KAN-therm Tacker

Konštrukcia integrovaného podlahového vykurovacieho telesa, skladajúceho sa z dosiek KAN-therm Tacker, patrí (podľa klasifikácie normou EN 1264) medzi konštrukcie typu A vyrobené mokrým spôsobom. Vykurovacie rúrky sú upevnené k izolačnej vrstve plastovými sponami pomocou špeciálneho zariadenia, tzv. Takera (systém KAN-therm Tacker) a následne zaliate tekutým poterom. Po zviazaní a následnom vyhrievaní sa na poter pokladá vrchná vrstva podlahy.

Použitie

Podlahové vykurovanie (a chladenie) v bytovej a všeobecnej výstavbe.

Výhody

- rýchla montáž pri použití montážneho náradia KAN-therm Tacker,
- veľký výber použiteľných tepelnoizolačných dosiek,
- možnosť montáže rúrok v ľubovoľných vzdialenostiach a v rôznych tvaroch (slimák alebo meandre),
- ručné alebo mechanické upevňovanie vykurovacích rúrok,
- možnosť použitia aj v podlahách vystavených veľkému úžitkovému zaťaženiu.

Tab. 3. Tepelná izolácia v podlahovom vykurovaní/chladení KAN-therm

	KAN-therm Tacker		
Hrúbka izolácie [mm]	**EPS 100**		
	20	**30**	**50**
Úžitkové vlastnosti šírka × dĺžka [mm]	1 000 × 10 000	1 000 × 10 000	1 000 × 5 000
Úžitková plocha [m²/kotúč]	10	10	5
Súčiniteľ tepelnej vodivosti λ [W/(m × K)]	0,038	0,038	0,038
Tepelný odpor R_λ [m²K/W]	0,53	0,79	1,32
Vážená nepriezvučnosť Rw [dB]	—	—	—
Max. zaťaženie kg/m² (kN/m²)	3000 (30)	3000 (30)	3000 (30)

Tab. 4. Systém KAN-therm Tacker – minimálne požiadavky na hrúbku izolácie podľa normy EN 1264

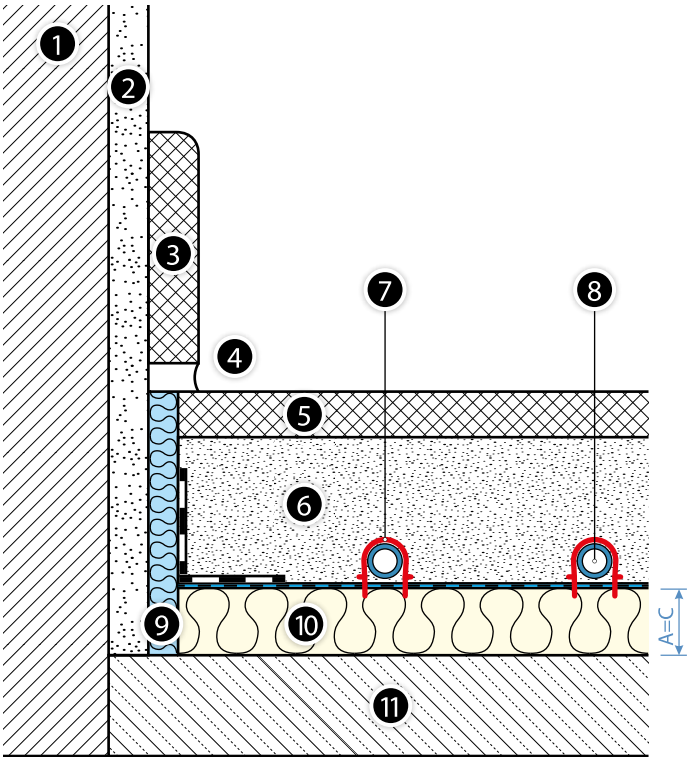
Systémová izolácia s hrúbkou A	Dodatočná izolácia s hrúbkou B	Celkový izolačný odpor R [m^2K/W]	Celková hrúbka izolácie C [mm]
Nevyhnutná hrúbka izolácie nad vykurovanou miestnosťou R_λ=0.75 [m^2K/W] Obr. 22 alebo Obr. 23			
Tacker EPS100 30 mm	—	0,79	30
Tacker EPS100 20 mm	polystyrén EPS100 20 mm	1,06	40
Nevyhnutná hrúbka izolácie nad miestnosťou vykurovanou na nižšiu teplotu, ako aj nad nevykurovanou miestnosťou alebo v miestnosti na zemi R_λ=1.25 [m^2K/W] Obr. 23 alebo Obr. 24			
Tacker EPS100 50 mm	—	1,32	50
Tacker EPS100 30 mm	polystyrén EPS100 20 mm	1,32	50
Tacker EPS100 20 mm	polystyrén EPS100 40 mm	1,58	60
Nevyhnutná hrúbka izolácie v prípade podláh v kontakte s okolitým vzduchom (Tz ≥ 0 °C) R_λ=1.25 [m^2K/W] (Obr. 23)			
Tacker EPS100 50 mm	—	1,32	50
Tacker EPS100 30 mm	polystyrén EPS100 20 mm	1,32	50
Tacker EPS100 20 mm	polystyrén EPS100 40 mm	1,58	60
Nevyhnutná hrúbka izolácie v prípade podláh v kontakte s okolitým vzduchom (0°C > Tz ≥ -5°C) R_λ=1.50 [m^2K/W] (Obr. 23)			
Tacker EPS100 50 mm	—	1,32	50
Tacker EPS100 30 mm	polystyrén EPS100 20 mm	1,32	50
Tacker EPS100 20 mm	polystyrén EPS100 40 mm	1,58	60
Nevyhnutná hrúbka izolácie v prípade podláh v kontakte s okolitým vzduchom (-5 °C ≥ Tz ≥ -15 °C) R_λ=2,00 [m^2K/W] (Obr. 23)			
Tacker EPS100 50 mm	polystyrén EPS100 30 mm	2,11	80
Tacker EPS100 30 mm	polystyrén EPS100 50 mm	2,11	80
Tacker EPS100 20 mm	polystyrén EPS100 70 mm	2,37	90

Pozor

EN 1264 stanovuje minimálne požiadavky na hrúbku tepelnej izolácie. Okrem toho je založená na rozsahu okolitých teplôt -5 °C ≥ Tz ≥ -15 °C, zatiaľ čo pre klimatické podmienky v niektorých regiónoch môže teplota okolia spadať do iného rozsahu.

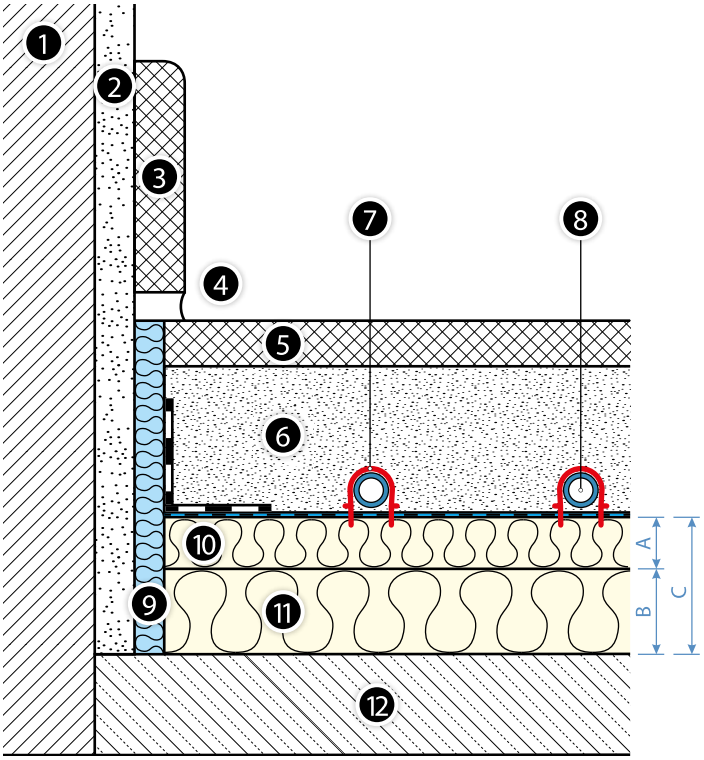
V súvislosti s tým, aby boli zabezpečené podmienky pre energetickú efektivitu, je nutné extrapolovať hodnoty uvedené v tabuľkách na štandardné požiadavky v súlade s národnými normami alebo smernicami.

Prvky podlahového vykurovacieho telesa v systéme KAN-therm Tacker



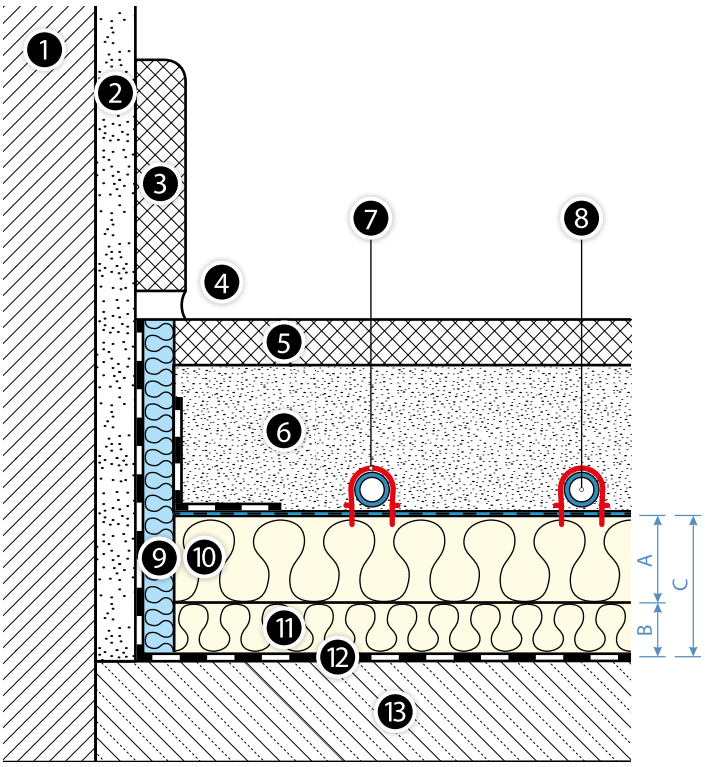
Obr. 22. Podlahové vykurovacie teleso so systémovou doskou KAN-therm Tacker na strope nad vnútornou miestnosťou.

1. Stena.
2. Vrstva omietky.
3. Podstavec.
4. Dilatačná škára.
5. Koberec.
6. Poter.
7. Spona na potrubie.
8. Potrubie KAN-therm.
9. Nástenná páska s PE ochrannou zásterou.
10. Systémová doska KAN-therm Tacker, hrúbka A, s rastrovou fóliou.
11. Betónový podlaha (základová doska).



Obr. 23. Podlahové vykurovacie teleso so systémovou doskou KAN-therm Tacker a dodatočnou izoláciou na strope nad nevykurovanou vnútornou miestnosťou a na strope, ktorý je v kontakte s okolitým vzduchom.

1. Stena
2. Vrstva omietky
3. Sokel
4. Dilatačná škára
5. Podlahová krytina
6. Poter
7. Spona na upevnenie rúrok
8. Rúrka KAN-therm
9. Obvodový dilatačný pás s ochranným plášťom z PE
10. Systémová doska KAN-therm Tacker s hrúbkou A, s rastrovou fóliou
11. Doplnková doska s hrúbkou B
12. Betónový strop



Obr. 24. Podlahové vykurovacie teleso so systémovou doskou KAN-therm Tacker a dodatočnou izoláciou a vrstvou proti vlhkosti na strope položenom na zemi.

1. Stena
2. Vrstva omietky
3. Sokel
4. Dilatačná škára
5. Podlahová krytina
6. Poter
7. Spona na upevnenie rúrok
8. Rúrka KAN-therm
9. Obvodový dilatačný pás s ochranným plášťom z PE
10. Systémová doska KAN-therm Tacker s hrúbkou A, s rastrovou fóliou
11. Doplnková doska s hrúbkou B
12. Izolácia proti vlhkosti (len pri zemi!)
13. Betónový strop

- obvodová dilatačná páska zo spevneného PE s fóliovým plášťom, s rozmermi 8 × 150 mm,
- polystyrénová doska s metalizovaným KAN-therm Tacker EPS 100, laminovaná fólia alebo polypropylénová fólia(hrúbka 20, 30 a 50 mm),
- dodatočná tepelná izolácia vo forme polystyrénových dosiek EPS 100, s hrúbkou 20, 30, 40 a 50 mm,
- spony na upevnenie rúrok s priemerom 14-20 mm.
- lepiaca páska,
- rúrky PEXC, PERT, PERT² a bluePERT systému KAN-therm s vrstvou EVOH s priemerom 16 × 2, 16 × 2,2, 18 × 2, 20 × 2 aj 20 × 2,8 alebo rúrky PERTAL, PERTAL² a bluePERTAL systému KAN-therm s hliníkovou vrstvou s priemerom 14 × 2, 16 × 2, 16 × 2,2, 20 × 2, 20 × 2,8
- prísada do podlahového poteru BETOKAN.

Tab. 5. Orientačná jednotková spotreba materiálov [množstvo/m²]

Názov prvku	jedn.	Množstvo pri vzdialenosti medzi rúrkami [cm]				
		10	15	20	25	30
Rúrky KAN-therm	m	10	6,3	5	4	3,3
Spony na upevnenie rúrok	unit	17	12	11	9	8
Lepiaca páska	m	1	1	1	1	1
Systémová izolácia Tacker	m²	1	1	1	1	1
Doplnková izolácia (ak sa používa)	m²	1	1	1	1	1
Obvodový dilatačný pás 8×150 mm	m	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
Prísada BETOKAN (pri hrúbke poteru 6,5 cm)	kg	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2

Tabuľky tepelných výpočtov inštalácií podlahového vykurovania a chladenia v systéme KAN-therm Tacker sú k dispozícii v samostatných tabuľkách priložených k príručke.

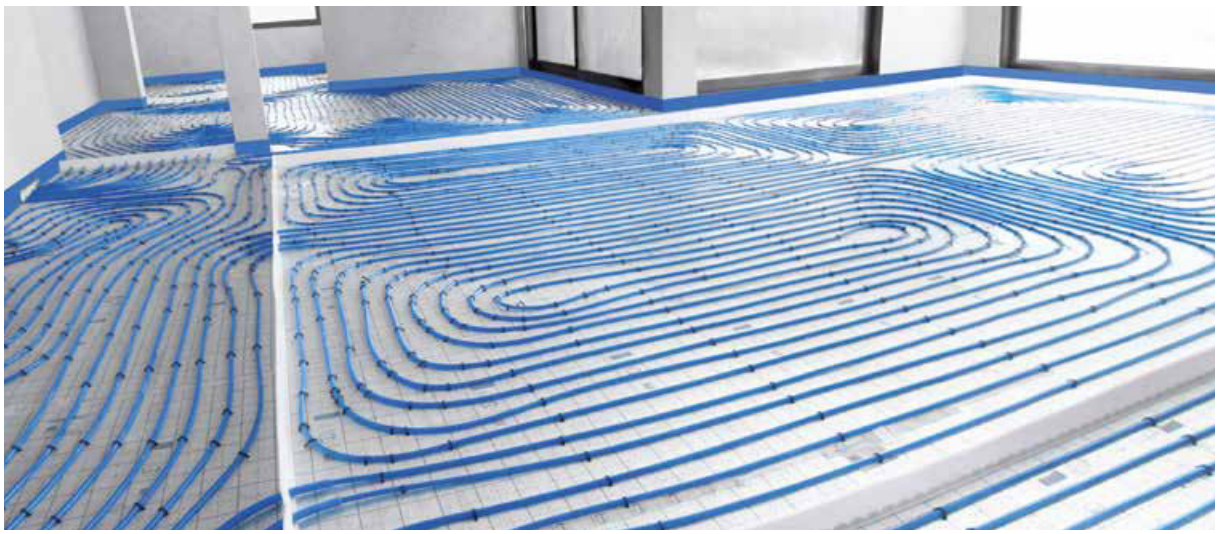


Fig. 25. Inštalácia podlahového vykurovania/chladenia vykonaná v systéme KAN-therm Tacker.

Pokyny pre montáž

Všeobecné požiadavky

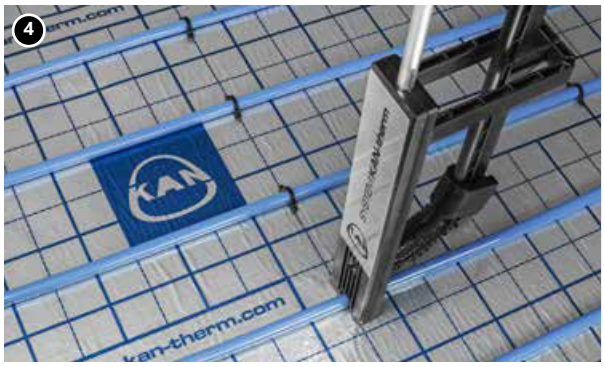
Položenie systému podlahového vykurovania/chladenia vykonajte po montáži okien a dverí a po ukončení omietok stien a stropov. Práce pri pokladaní systému KAN-therm Tacker vykonajte pri teplote nad +5 °C. Ak nosná vrstva podlahy leží na samorastlom teréne, je potrebné pred položením akustickej a tepelnej izolácie najskôr položiť hydroizoláciu.

Pred pokládkou systémových dosiek musí byť podklad suchý, čistý, rovný a hladký. V prípade potreby, odstráňte nečistoty a vyrovnajte nerovnosti (tmelom alebo som-nivelačným poterom). Prípustné tolerancie nerovnosti nosného podkladu pre rozvody podlahového vykurovania sú:

Vzdialenosť medzi meracími bodmi [m]	Nerovnosť podkladu [mm]	
	Mokrý spôsob	Suchý spôsob
0,1	5	2
1	8	4
4	12	10
10	15	12
15	20	15

Postup pri montáži

1. Namontujte inštalačnú skrinku a rozdeľovač vykurovacích okruhov. Rozložte pozdĺž stien, stĺpov, zárubní atď. nástennú pásku s fóliovou zásterkou.
2. V prípade potreby rozložte na celom povrchu zvukovú izoláciu alebo doplnkovú tepelnú izoláciu. Montáž tepelnej izolácie s metalizovanou alebo laminovanou fóliou KAN-therm Tacker začnite pozdĺž steny.



3. Potom postupne ďalšie pásy pokladajte k sebe na dotyk, pričom prečnievajúci presah fólie položte na susedné dosky. Susedné pásy fólie musia mať navzájom zarovnané čiary mriežky tak, aby sa zachovala línia siete. Utesnite všetky kontaktné hrany medzi susednými pásmi samolepiacou páskou tak, ako sú postupne kladené.
Plochy vo výklenkoch a zárubniach doplnte nepoužitými úlomkami tepelnej izolácie (prelepenie styčných hrán páskou). Položte zásteru z PE fólie pripevnenú k stenovej doske na dosky Tacker a utesnite samolepiacou páskou.
4. Pokládku vykurovacích rúrok na izolácii začnite od rozdeľovača. Montáž musia vykonávať dve osoby. Rúrky je možné ukladať ľubovoľným spôsobom (v tvare meandrov alebo slimáka) vo vzájomných vzdialenostiach 10–30 cm a krokom 5 cm, využívajúc potlač fólie na správne a rovnobežné vedenie rúrok. Pri zmene smeru berte do úvahy minimálny prípustný polomer ohybu rúrok.
Rúrky sú pripevnené k izolácii pomocou umelohmotných sponiek ručne alebo pomocou špeciálneho náradia – tackera – ktorý celú prácu významne uľahčuje.
V blízkosti rozdeľovača sa rúrky vedú v plastových vodiacich oblúkoch. Aby v miestach zhustenia vykurovacích rúrok nedochádzalo k prehrievaniu poteru (v blízkosti rozdeľovača), rúrky treba viesť v plastových chráničkách alebo v tepelnej izolácii. Ak treba celé vykurovacie pole rozdeliť dilatačnými škárami na niekoľko menších polí, na doskách pozdĺž deliacich čiar treba namontovať dilatačný profil so samolepiacou stopou. Tranzitné rúrky prechádzajúce z jedného poľa do druhého cez dilatačný profil, musia byť vedené v plastových chráničkách s dĺžkou približne 40 cm.

5. Uskutočnite tlakovú skúšku položeného rozvodu vykurovacích rúrok v súlade s platnými zásadami pre systémy sálavého vykurovania (viď kapitola Preberacie formuláre). Po vykonaní skúšky nechajte rúrky pod tlakom (min. 3 bar).

Plochu s uloženými rúrkami prikryte vrstvou poteru s hrúbkou a parametrami podľa projektu. Po zviazaní poteru môžete pristúpiť k jeho údržbe (vyhriatiu) v súlade s postupom opísaným v kapitole Preberacie formuláre, a následne, po skontrolovaní vlhkosti poteru, začať pokládku podlahovej krytiny.

3.2 Systém KAN-therm Rail

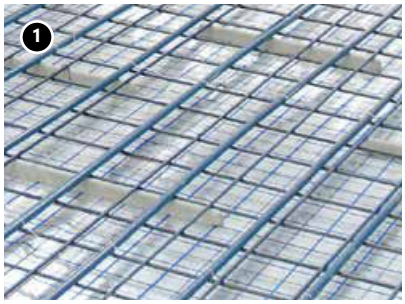
V prípade vyhotovenia vykurovacej/chladiacej dosky mokrou metódou (typ A) sa systém KAN-therm Rail líši od systému KAN-therm Tacker iba spôsobom upevnenia rúrok k tepelnej izolácii. Vykurovacie rúrky sa pokladajú na tepelnú izoláciu do plastových líšt KAN-therm Rail, pripevnených na izoláciu pomocou kovových tŕňov, rozpínacích hmoždiniek alebo samolepiacej pásky.

Potrubný montážny systém KAN-therm Rail je možné použiť aj:

- v konštrukciách podlahového vykurovania/chladenia vyrobených suchou metódou so vzduchovou medzerou, napríklad podlahové vykurovacie systémy položené na trámoch. Pozrite si časť "Vykurovanie športových podláh v systéme KAN-therm",
- vo vykurovacích a chladiacich systémoch pre vonkajšie povrchy, napríklad ihriská alebo klziská (lišty pre vykurovacie rúrky s priemerom 18, 20, 25 mm).

Prvky systému - kapitola "Systémy upevnenia rúr v plošnom vykurovaní/chladení KAN-therm"

3.3 Systém KAN-therm NET



KAN-therm NET je systém upevňovania vykurovacích rúrok k podkladom rôzneho druhu (k tepelnej izolácii, k zemi, k betónovému podkladu). Konštrukcia sálavého vykurovacieho (alebo chladiaceho) telesa sa môže líšiť v závislosti od použitej tepelnej izolácie (alebo jej nepoužitia), ako aj od druhu a hrúbky jednotlivých vrstiev nad rúrkami.

Vykurovacie rúrky sa kotvia k rohoži (sieti) z 3mm drôtu s okami 150 × 150 mm pomocou plastových sťahovacích pások alebo držiakov (spony) na sieti. Rohož sa pokladá na izoláciu.

Drôtenú sieťku je možné pokladať na systémové polystyrénové dosky KAN-therm Tacker alebo na štandardné polystyrénové dosky EPS s rozloženou polyetylénovou fóliou proti vlhkosti, pripevnenou k doskám plastovými kolíkmi. Prvky systému KAN-therm NET je možné použiť aj na pripevnenie rúrok k monolitickým konštrukciám, napr. v termoaktívnych stropoch, a na pokládku rúrok v systémoch ohrevu vonkajších plôch, napr. komunikačných trás.

Prvky systému sú uvedené v kapitole „Systémy upevnenia vykurovacích rúrok v systémoch sálavého vykurovania / chladenia KAN-therm".

3.4 Systém KAN-therm Profil

Konštrukcia integrovaného sálavého vykurovacieho telesa, skladajúceho sa z dosiek KAN-therm Profil, patrí podľa nomenklatúry normy EN 1264 medzi konštrukcie typu A vyrobené mokrým spôsobom. Vykurovacie rúrky sa pokladajú zatlačením medzi špeciálne výstupky vyprofilované vo vrstve tepelnej izolácie (PS fólie a polystyrénu).

Použitie

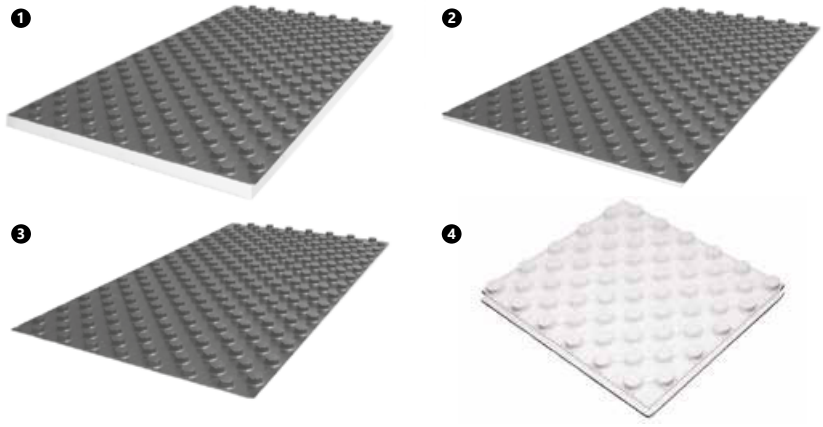
Podlahové vykurovanie a chladenie v bytovej a všeobecnej výstavbe.

Výhody

- rýchla montáž vďaka jednoduchému upevneniu vykurovacích rúrok a jednoduchá pokládka systémových dosiek,
- menšia spotreba poteru,
- možnosť montáže rúrok v ľubovoľných vzájomných vzdialenostiach a v rôznych tvaroch (slimák alebo meandre),
- spoľahlivé upevnenie vykurovacích rúrok,
- možnosť použitia aj v podlahách vystavených veľkému úžitkovému zaťaženiu.

Tab. 6. Technické údaje tepelných izolácií

	Systém KAN-therm Profil			
Hrúbka [mm]	**Profil2 EPS 200 s PS fóliou**	**Profil4 EPS 200 bez fólie**	**Profil3 len profilovaná PS fólia**	**Profil1 EPS T-24 s PS fóliou**
	11	**20**	**1**	**30–2**
Celková hrúbka [mm]	32	47	20	51
Rozmery × šírka [mm]	850 × 1450	1120 × 720	850 × 1450	850 × 1450
Úžitkové vlastnosti šírka × dĺžka [mm]	800 × 1400	1100 × 700	800 × 1400	800 × 1400
Úžitková plocha [m²/doska]	1,12	0,77	1,12	1,12
Súčiniteľ tepelnej vodivosti λ [W/(m × K)]	0,036	0,036	—	0,040
Tepelný odpor R_λ [m²K/W]	0,31	0,56	—	0,75
Tlmenie zvuku dB	—	—	—	28
Max. zaťaženie kg/m kg/m² (kN/m²) voliteľné	6000 (60)	6000 (60)	—	500 (5)



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

Tab. 7. Systém KAN-therm Profil – minimálne požiadavky na hrúbku izolácie podľa normy EN 1264 - Podlahové vykurovanie, sústavy a komponenty

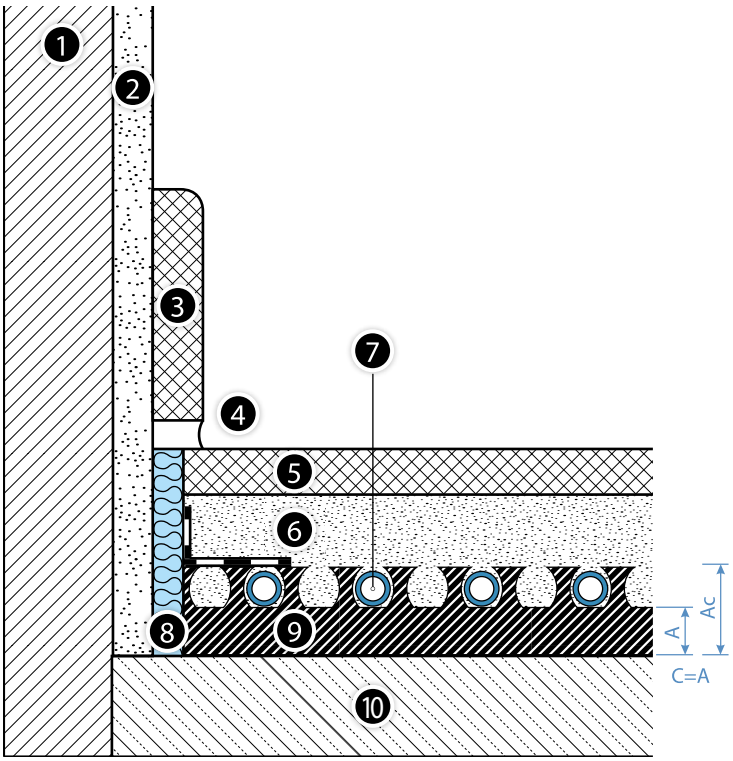
Systémová izolácia s hrúbkou A/Ac*	Dodatočná izolácia s hrúbkou B	Celkový izolačný odpor R [m^2K/W]	Celková hrúbka izolácie C [mm]
Nevyhnutná hrúbka izolácie nad vykurovanou miestnosťou R_λ=0,75 [m^2K/W] (Obr. 26 alebo Obr. 27)			
Profil1 30/50 mm	—	0,75	30
Profil2 11/31 mm	polystyrén EPS100 20 mm	0,84	31
Profil4 20/47 mm	polystyrén EPS200 20 mm	1,09	40
Profil3 0/20	polystyrén EPS100 30 mm	0,79	30
Nevyhnutná hrúbka izolácie nad miestnosťou vykurovanou na nižšiu teplotu, ako aj nad nevykurovanou miestnosťou alebo v miestnosti na zemi R_λ=1,25 [m^2K/W] (Obr. 26 alebo Obr. 27)			
Profil1 30/50 mm	polystyrén EPS100 20 mm	1,28	50
Profil2 11/31 mm	polystyrén EPS100 40 mm	1,36	51
Profil4 20/47 mm	polystyrén EPS200 30 mm	1,35	50
Profil3 0/20	polystyrén EPS100 50 mm	1,32	50
Nevyhnutná hrúbka izolácie v prípade podláh v kontakte s okolitým vzduchom (Tz ≥ 0 °C) R_λ=1,25 [m^2K/W] (Obr. 27)			
Profil1 30/50 mm	polystyrén EPS100 20 mm	1,28	50
Profil2 11/31 mm	polystyrén EPS100 40 mm	1,36	51
Profil4 20/47 mm	polystyrén EPS200 30 mm	1,35	50
Profil3 0/20	polystyrén EPS100 50 mm	1,32	50
Nevyhnutná hrúbka izolácie v prípade podláh v kontakte s okolitým vzduchom (0 °C > Tz ≥? -5 °C) R_λ=1,50 [m^2K/W] (Obr. 27)			
Profil1 30/50 mm	polystyrén EPS100 30 mm	1,54	60
Profil2 11/31 mm	polystyrén EPS100 50 mm	1,63	61
Profil4 20/47 mm	polystyrén EPS200 40 mm	1,61	60
Profil3 0/20 mm	polystyrén EPS100 60 mm	1,58	80
Nevyhnutná hrúbka izolácie v prípade podláh v kontakte s okolitým vzduchom (-5 °C ≥ Tz ≥ -15 °C) R_λ=2,00 [m^2K/W] (Obr. 27)			
Profil1 30/50 mm	polystyrén EPS100 50 mm	2,07	80
Profil2 11/31 mm	polystyrén EPS100 70 mm	2,15	81
Profil4 20/47 mm	polystyrén EPS200 60 mm	2,14	80
Profil3 0/20 mm	polystyrén EPS100 80 mm	2,11	100

*Ac – celková výška systémovej izolácie

Pozor

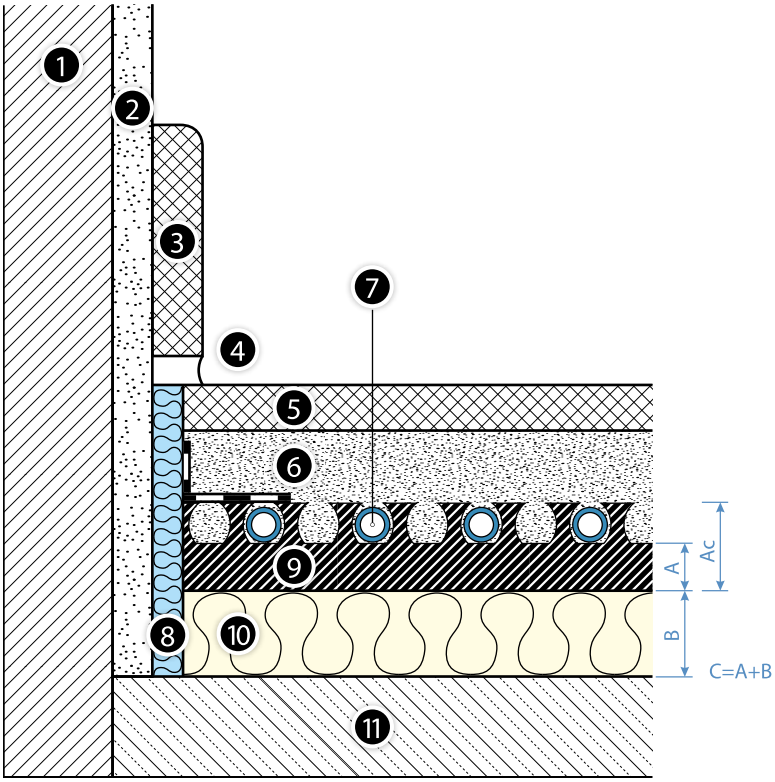
Norma EN 1264 stanovuje minimálne požiadavky na hrúbku tepelnej izolácie. Okrem toho je založená na rozsahu teplôt okolia -5 °C ≥ Tz ≥ -15 °C, zatiaľ čo v prípade klimatických podmienok v niektorých regiónoch môže teplota okolia patriť do iného rozsahu.

V súvislosti s tým, aby boli zabezpečené podmienky pre energetickú efektivitu, je nutné extrapolovať hodnoty uvedené v tabuľkách na štandardné požiadavky v súlade s národnými normami alebo smernicami.



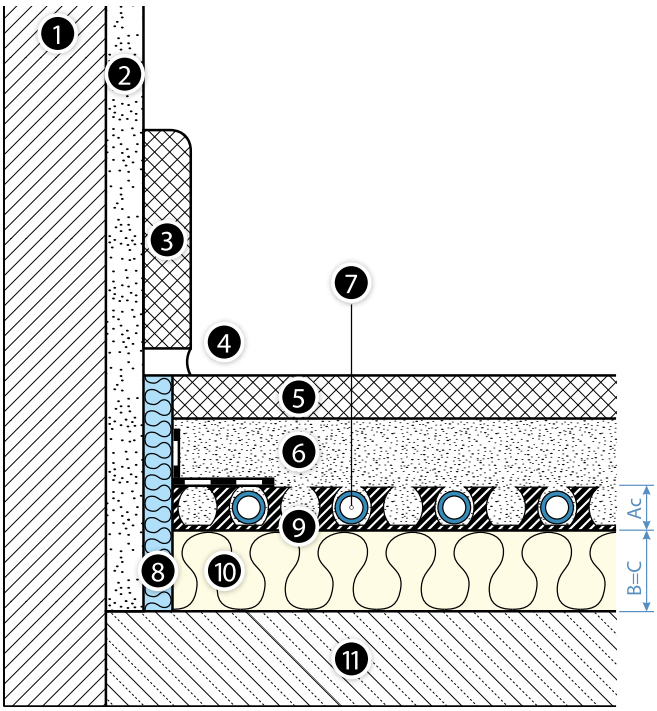
Obr. 26. Podlahové vykurovacie teleso so systémovou doskou KAN-therm Profil na strope nad vnútornou miestnosťou.

1. Stena.
2. Vrstva omietky.
3. Podstavec.
4. Dilatačná škára.
5. Koberec.
6. Poter.
7. Potrubie KAN-therm.
8. Nástenná páska s PE ochrannou zásterou.
9. Systémová doska KAN-therm Profil s hrúbkou izolácie A a celkovou výškou Ac.
10. Betónový strop.



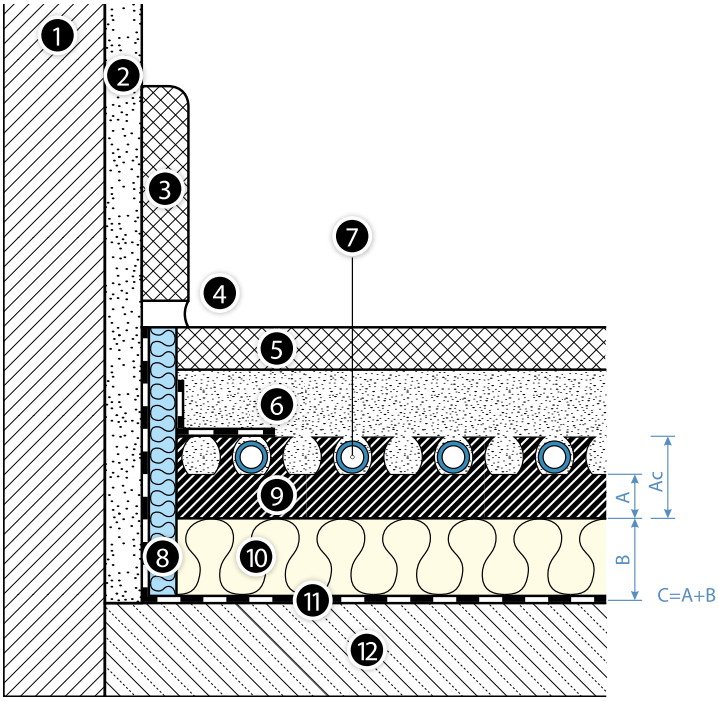
Obr. 27. Podlahové vykurovacie teleso so systémovou doskou KAN-therm Profil a dodatočnou izoláciou na strope nad nevykurovanou vnútornou miestnosťou a na strope, ktorý je v kontakte s okolitým vzduchom

1. Stena
2. Vrstva omietky
3. Sokel
4. Dilatačná škára
5. Podlahová krytina
6. Poter
7. Rúrka KAN-therm
8. Obvodový dilatačný pás s ochranným plášťom z PE
9. Systémová doska KAN-therm Profil s hrúbkou izolácie A a celkovou výškou Ac
10. Doplnková izolačná doska s hrúbkou B
11. Betónový strop



Obr. 28. Podlahové vykurovacie teleso so systémovou doskou KAN-therm Profil3 a dodatočnou izoláciou na strope nad nevykurovanou vnútornou miestnosťou a na strope položenom na zemi (nevyhnutná vrstva izolácie proti vlhkosti).

1. Stena
2. Vrstva omietky
3. Sokel
4. Dilatačná škára
5. Podlahová krytina
6. Poter
7. Rúrka KAN-therm
8. Obvodový dilatačný pás s ochranným plášťom z PE
9. Systémová doska KAN-therm Profil3 s celkovou výškou Ac.
10. Doplnková izolačná doska s hrúbkou B
11. Betónový strop



Obr. 29. Podlahové vykurovacie teleso so systémovou doskou KAN-therm Profil a dodatočnou izoláciou a vrstvou proti vlhkosti na strope položenom na zemi.

1. Stena
2. Vrstva omietky
3. Sokel
4. Dilatačná škára
5. Podlahová krytina
6. Poter
7. Rúrka KAN-therm
8. Obvodový dilatačný pás s ochranným plášťom z PE
9. Systémová doska KAN-therm Profil s hrúbkou izolácie A a celkovou výškou Ac
10. Doplnková izolačná doska s hrúbkou B
11. Izolácia proti vlhkosti (len pri zemi!)
12. Betónový podlahová (základová) doska

Prvky podlahového vykurovacieho telesa v systéme KAN-therm Profil

- obvodová dilatačná páska zo speneného PE s fóliovým plášťom, s rozmermi 8 × 150 mm,
- Profil1 30mm - profilovaná polystyrénová doska EPS T-24 s PS fóliou a výstupkami, s rozmermi 0.8 × 1.4 m,
- Profil2 11mm - profilovaná polystyrénová doska EPS200 s PS fóliou a výstupkami, s rozmermi 0.8 × 1.4 m,
- Profil4 20mm - profilovaná polystyrénová doska EPS200 s výstupkami, s rozmermi 1.1 × 0.7 m,
- Profil3 - profilovaná rohož z PS fólie, s výstupkami, s rozmermi 0.8 × 1.4 m,
- dodatočná tepelná izolácia EPS 100 s hrúbkou 20, 30, 40 alebo 50 mm,
- rúry PEXC, PERT, PERT², bluePERT systému KAN-therm, s vrstvou EVOH, priemer 16 × 2, 16 × 2,2 a 18 × 2 alebo rúry PERTAL, PERTAL² a bluePERTAL Systém KAN-therm s hliníkovou vrstvou, priemer 16 × 2 a 16 × 2,2,
- prísada do podlahového poteru BETOKAN.

Tab. 8.Orientačná jednotková spotreba materiálov [množstvo/m²]

Systém KAN-therm Profil

Názov prvku	Jedn.	Množstvo pri vzdialenosti medzi rúrkami [cm]				
		10	15	20	25	30
Rúrky KAN-therm	m	10	6,3	5	4	3,3
Systémová izolácia Profil	m²	1	1	1	1	1
Doplnková izolácia (ak sa používa)	m²	1	1	1	1	1
Obvodový dilatačný pás 8×150 mm	m	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
Prísada BETOKAN (vrstva poteru 6.5 cm)	kg	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2

Pokyny pre montáž

Všeobecné požiadavky

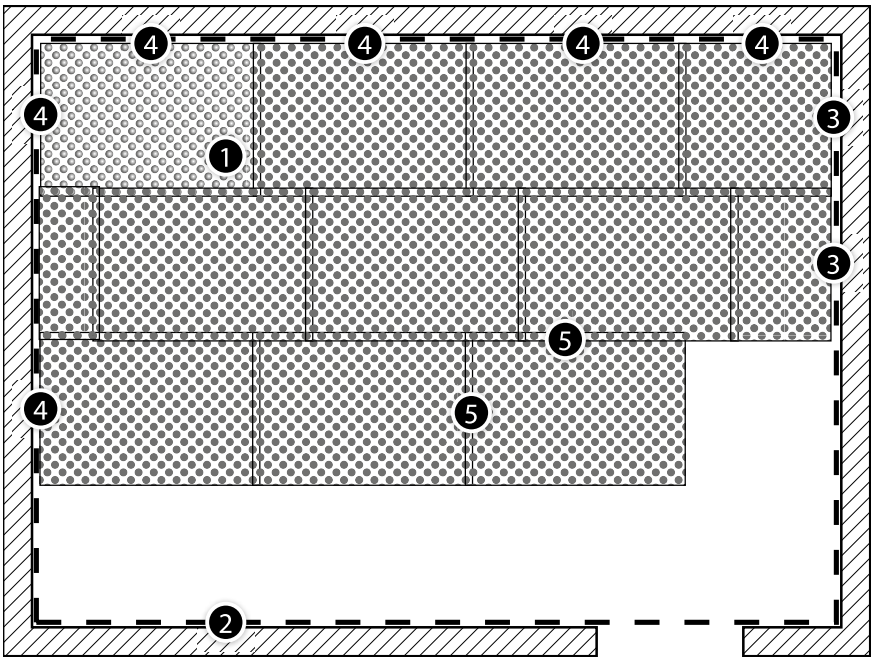
Montáž systému podlahového vykurovania/chladenia by sa mala začať po montáži okenných a dverových drevených obkladov a po dokončení omietkových prác. Práce by sa mali vykonávať pri teplotách nad +5 °C.

Pred pokládkou systémových dosiek musí byť podklad suchý, čistý, rovný a hladký. V prípade potreby treba odstrániť nečistoty a vyrovnať rozdiely medzi úrovňami (škárovacou hmotou alebo vyrovnávacou maltou). Prípustné tolerancie nerovností nosného podkladu pri rozvodoch podlahového vykurovania:

Vzdialenosť medzi meracími bodmi [m]	Nerovnosť podkladu [mm]	
	Mokrý spôsob	Suchý spôsob
0,1	5	2
1	8	4
4	12	10
10	15	12
15	20	15

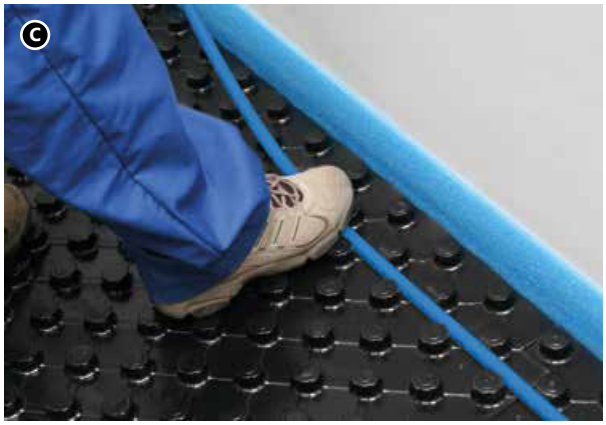
Postup pri montáži

1. Namontovať inštalačnú skrinku a rozdeľovač vykurovacích slučiek.
2. Pozdĺž stien, stĺpov, zárubní atď. rozložiť obvodový dilatačný pás s fóliovým plášťom (**A**).
3. V prípade potreby rozložiť na celom povrchu zvukovú izoláciu (nevzťahuje sa na dosky Profil1) alebo dodatočnú tepelnú izoláciu.
4. Pokládku systémových dosiek začnite od rohu miestnosti. Systémové dosky po odrezaní záložiek z PS fólie na kratšom a dlhšom boku ukladajte dlhším bokom pozdĺž dlhšej steny, kladúc záložku na prvý rad výstupkov každej predchádzajúcej dosky. Ak je posledná doska v prvom rade príliš dlhá, treba ju skrátiť, nezabúdajúc pritom na orezanie záložky pri stene. Zvyšný kúsok orezanej dosky použite ako prvú dosku v ďalšom rade. Týmto spôsobom rozložte všetky dosky v miestnosti (**B**).



1. Systémová doska KAN-therm Profil
2. Obvodový dilatačný pás
3. Skrátenie dosky
4. Odrezanie záložky fólie
5. Spoj dosiek so záložkami z fólie

5. Ak je potrebné celé vykurovacie pole rozdeliť dilatačnými škárami na niekoľko menších polí, na doskách pozdĺž deliacich čiar je nutné umiestniť dilatačný profil s lepiacou stopou. Tranzitné rúrky prechádzajúce z jedného poľa do druhého cez dilatačný profil, musia byť vedené v plastových chráničkách s dĺžkou približne 40 cm.
6. Na usporiadané dosky položte fóliu nástennej zástery. Chráňte pred vniknutím tekutého poteru medzi dosky a pásku pritlačením zástery okrúhlym pásom z penového polyetylénu, lineárne vtlačeným do krajných výstupkov dosiek.
7. Pripojte vykurovaciu rúrku k rozdeľovaču. Na doskách rozložte rúrku, vtláčajúc ju nohou medzi výstupky dosiek, udržujúc pritom naplánované vzdialenosti medzi rúrkami (10-30 cm s krokom 5 cm) vybraným spôsobom pokládky (v tvare meandrov alebo slimáka). Pri zmene smeru berte do úvahy minimálny prípustný polomer ohybu rúrky.
V blízkosti rozdeľovača sa rúrky vedú v plastových vodiacich oblúkoch. Aby v miestach zhustenia vykurovacích rúrok nedochádzalo k prehrievaniu poteru (v blízkosti rozdeľovača), rúrky treba viesť v plastových chráničkách alebo v tepelnej izolácii.
8. Uskutočnite tlakovú skúšku položeného rozvodu vykurovacích rúrok v súlade s platnými zásadami pre systémy sálavého vykurovania (viď kapitola Preberacie formuláre). Po vykonaní skúšky nechajte rúrky pod tlakom.
9. Takto pripravenú plochu prikryte vrstvou poteru s hrúbkou a parametrami podľa projektu. Po zviazaní poteru môžete pristúpiť k jeho údržbe (vyhriatiu) v súlade s postupom opísaným v kapitole Preberacie formuláre.



Tabuľky tepelných výpočtov inštalácií podlahového vykurovania a chladenia v systéme KAN-therm Profil sú k dispozícii v samostatných tabuľkách pripojených k príručke.

3.5 Systém KAN-therm TBS

Vodné podlahové vykurovanie na báze systémových dosiek KAN-therm TBS patrí medzi podlahové konštrukcie vyrobené suchým spôsobom, kvalifikujúce sa podľa normy EN 1264 medzi konštrukcie typu B. Vykurovacie rúrky sú rozložené na profilovaných drážkovaných polystyrénových doskách a následne sú prikryté doskami suchého poteru s hrúbkou v závislosti od projektovaného úžitkového zaťaženia podlahy. Teplo z vykurovacích rúrok rovnomerne prechádza do dosiek suchého poteru cez teplovodné oceľové lamely umiestnené v drážkach dosiek.

Použitie

- podlahové vykurovanie v bytovej a všeobecnej výstavbe,
- podlahové kúrenie v zrekonštruovaných budovách,
- podlahové kúrenie v ľahkej drevenej konštrukcii.

Systémy KAN-therm TBS sa vyznačujú:

- nízkou inštalačnou výškou,
- ľahkosťou konštrukcie, ktorá umožňuje montáž na stropoch s malou nosnosťou, prípadne na drevených stropoch,
- rýchlou montážou, vyplývajúcou zo spôsobu pokládky, ako aj toho, že poter nevyžaduje žiadnu špeciálnu starostlivosť,
- okamžitou pripravenosťou na prevádzku hneď po pokládke,
- možnosť použitia v existujúcich renovovaných budovách,
- možnosť použitia v športových objektoch na ohrievanie bodovo elastických podláh.

Tab. 9. Technické údaje tepelnej izolácie systému KAN-therm TBS

Rozostupy medzi rúrkami [mm]	TBS 16 EPS 150
	167, 250, 333
Celková hrúbka [mm]	25
Úžitkové vlastnosti šírka × dĺžka [mm]	500 × 1000
Úžitková plocha [m²/doska]	0,5
Súčiniteľ tepelnej vodivosti λ [W/(m × K)]	0,035
Tepelný odpor R_λ [m²K/W]	0,70
Max. load kg/m² (kN/m²)	4500 (45)

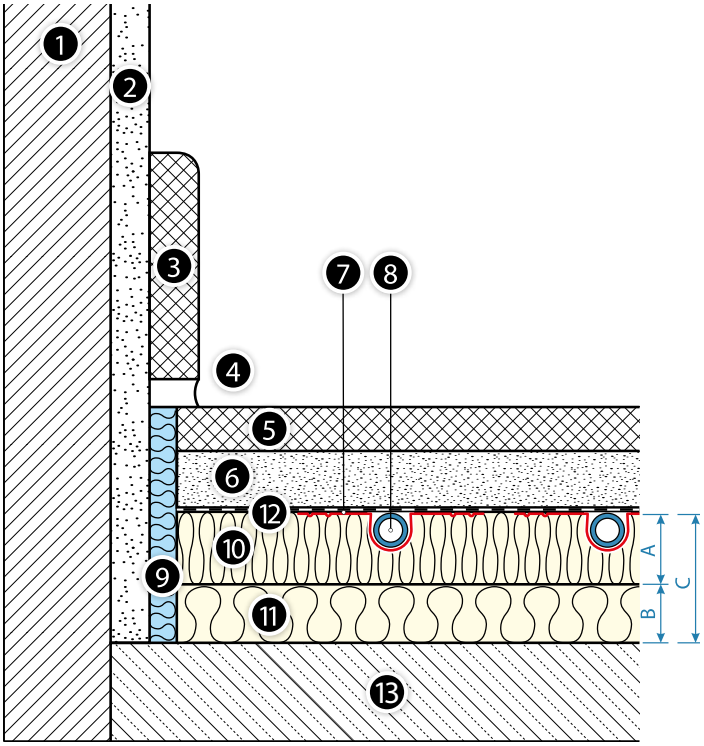
Tab. 10. Systém KAN-therm Profil – minimálne požiadavky na hrúbku izolácie podľa normy EN 1264

Systémová izolácia s hrúbkou A/Ac*	Dodatočná izolácia s hrúbkou B	Celkový izolačný odpor R [m²K/W]	Celková hrúbka izolácie C [mm]
Nevyhnutná hrúbka izolácie nad vykurovanou miestnosťou R_λ=0,75 [m²K/W] (Obr. 30)			
TBS 25 mm	polystyrén EPS150 20 mm	1,22	45
Požadovaná hrúbka izolácie nad miestnosťou vykurovanou na nižšiu teplotu, ako aj nad miestnosťou, ktorá nie je vykurovaná alebo miestnosťou umiestnenou na zemi R_λ=1,25 [m²K/W] (Obr. 30, Obr. 31)			
TBS 25 mm	polystyrén EPS150 30 mm	1,48	55
Nevyhnutná hrúbka izolácie v prípade podláh v kontakte s okolitým vzduchom (Tz ≥ 0 °C) R_λ=1,25 [m²K/W] (Obr. 30)			
TBS 25 mm	polystyrén EPS150 30 mm	1,48	55
Nevyhnutná hrúbka izolácie v prípade podláh v kontakte s okolitým vzduchom (0 °C > Tz ≥? -5 °C) R_λ=1,50 [m²K/W] (Obr. 30)			
TBS 25 mm	polystyrén EPS150 40 mm	1,74	65
Nevyhnutná hrúbka izolácie v prípade podláh v kontakte s okolitým vzduchom (-5 °C ≥ Tz ≥ -15 °C) R_λ=2,00 [m²K/W] (Obr. 30)			
TBS 25 mm	polystyrén EPS150 50 mm	2,01	75

Pozor

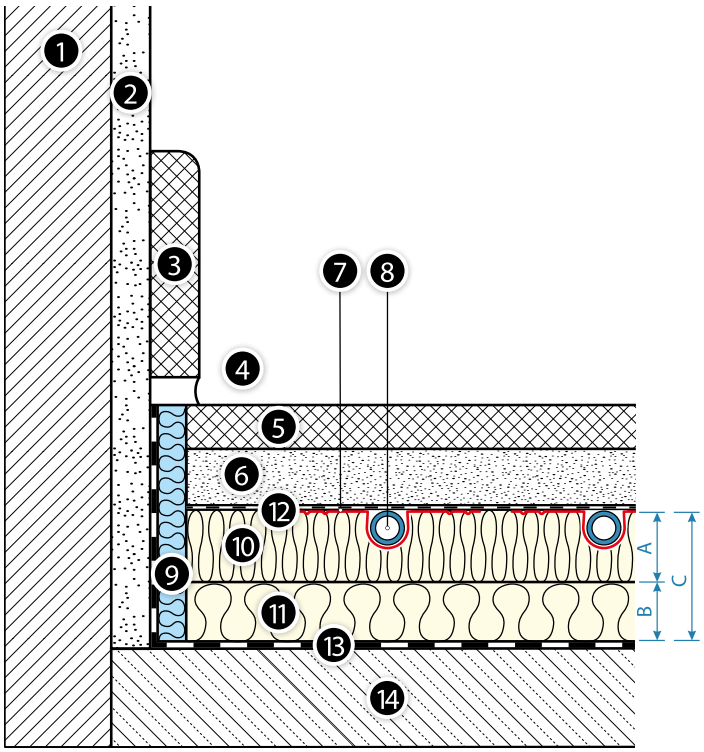
Norma EN 1264 stanovuje minimálne požiadavky na hrúbku tepelnej izolácie. Okrem toho je založená na rozsahu teplôt okolia -5 °C ≥ Tz ≥ -15 °C, zatiaľ čo v prípade klimatických podmienok v niektorých regiónoch môže teplota okolia patriť do iného rozsahu.

Na zabezpečenie podmienok energetickej účinnosti, je nevyhnutné dodržať štandardné požiadavky.



Obr. 30. Podlahový ohrievač so systémovou doskou KAN-therm TBS a dodatočnou izoláciou stropu nad vnútornou miestnosťou a stropu v kontakte s vonkajším vzduchom.

1. Stena.
2. Vrstva omietky.
3. Sokel.
4. Dilatačná škára.
5. Koberec.
6. Suchý poter.
7. Oceľový radiátor (lamelový).
8. Potrubie KAN-therm.
9. Nástenná páska.
10. Systémová doska KAN-therm TBS, hrúbka A.
11. Prídavná doska s hrúbkou B.
12. PE fólia.
13. Betónový strop.



Obr. 31. Podlahové vykurovacie teleso so systémovou doskou KAN-therm TBS a doplnkovou izoláciou a vrstvou proti vlhkosti na strope položenom na zemi.

1. Stena
2. Vrstva omietky
3. Sokel
4. Dilatačná škára
5. Podlahová krytina
6. Suchý poter
7. Oceľový radiátor (lamela)
8. Rúrka KAN-therm
9. Obvodový dilatačný pás
10. Systémová doska KAN-therm TBS s hrúbkou A
11. Doplnková doska s hrúbkou B
12. PE fólia
13. Izolácia proti vlhkosti
14. Betónový strop

Prvky podlahového vykurovacieho telesa v systéme KAN-therm TBS

- stenová páska z penového PE, s fóliovou zásterou, rozmery 8 × 150 mm,
- profilovaná polystyrénová doska TBS EPS 150, rozmery 0,5 × 1,0 m, pre rúrky s priemerom 16 mm,
- TBS oceľové lamely (profily) s rozmermi 1,0 × 0,12 m, s rezmi každých 0,25 m, pre rúrky s priemerom 16 mm,
- PE fólia, hrúbka 0,2 mm, v kotúčoch,
- KAN-therm systém PERTAL, PERTAL², rúry bluePERTAL s hliníkovou vrstvou alebo rúry bluePERT s vrstvou EVOH s priemerom 16 × 2 a 16 × 2,2.

Tab. 11. Orientačná jednotková spotreba materiálov [množstvo/m²]

Systém KAN-therm TBS

Názov prvku	jedn.	množstva pri vzdialenosti medzi rúrkami [cm]		
		16,7	25	33,3
Rúrky KAN-therm	m	6	4	3
Systémová izolácia TBS	m²	1	1	1
Doplnková izolácia (ak sa používa)	m²	1	1	1
Obvodový dilatačný pás 8×150 mm	m	1,2	1,2	1,2
PE fólia TBS	m²	1,1	1,1	1,1
Kovový TBS profil	jedn.	5,1	3,4	2,5

Pokyny pre montáž

Všeobecné požiadavky

Inštalácia systému podlahového vykurovania by sa mala začať po montáži okenných a dverových rámov a dokončení omietkových prác. Práce by sa mali vykonávať pri teplotách nad +5 °C.

Pred pokládkou systémových dosiek musí byť podklad suchý, čistý, rovný a hladký. V prípade potreby treba odstrániť nečistoty a vyrovnať rozdiely medzi úrovňami (škárovacou hmotou alebo vyrovnávacou maltou). Prípustné tolerancie nerovností nosného podkladu pri rozvodoch podlahového vykurovania:

Vzdialenosť medzi meracími bodmi [m]	Nerovnosť podkladu [mm]	
	Mokrý spôsob	Suchý spôsob
0,1	5	2
1	8	4
4	12	10
10	15	12
15	20	15

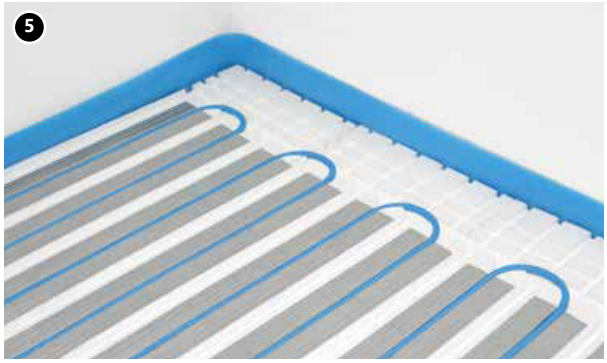
Z dôvodu tepelného predlžovania rúrok a z toho vyplývajúceho nežiaduceho efektu (hluk pohybujúcich sa rúrok) by priame úseky rúrok nemali presahovať dĺžku 10 m, preto sa odporúča použiť rúrky KAN-therm PERTAL, PERTAL^2 a bluePERTAL s hliníkovou vrstvou.

Postup pri montáži

1. Nainštalujte inštalačnú skrinku a rozdeľovač vykurovacej slučky. Umiestnite pozdĺž stien, stĺpov, zárubní atď. nástennú pásku s fóliou.
2. V prípade potreby položte na celú plochu zvukovú izoláciu alebo dodatočnú tepelnú izoláciu. Začnite od rohu miestnosti a položte systémové dosky dlhšou stranou pozdĺž steny, pričom nezabudnite správne usporiadať polohu zón dosky so zmenou smeru rúrok. Čiastkové dĺžky dosiek (narezané na dĺžku) by sa nemali vkladať na koniec, ale do stredu ukladanej plochy.
   Ak sú v miestnosti miesta, ktoré nie sú vykurované potrubím, vyplňte tieto miesta doplnkovými doskami EPS 150 s hrúbkou 25 mm. Na TBS dosky položte zásteru z PE fólie pripevnenú k nástennej páske.

3. Do drážok systémových dosiek vložte oceľové lamely (radiátory), oddeľujúc jednu od druhej medzerou so šírkou 5 mm. Na lamelách sa nachádzajú priečne drážky (každých 250 mm), vďaka ktorým je možné ich dĺžku upraviť a prispôsobiť dĺžke rozložených dosiek. Lamela by mala byť tak orezaná, aby sa jej priečna hrana nachádzala cca. 50 mm pred zmenou smeru rúrky.

4. Rúrky uložte v priehlbinách lamiel v tvare meandrov, vo vzájomných vzdialenostiach 167, 250 alebo 333 mm. Začínajte pritom od rozdeľovača, meniac smer rúrok v tých častiach dosiek, ktoré sú určené na tento účel (časti s priečnymi drážkami). Pri zmene smeru berte do úvahy minimálny prípustný polomer ohybu rúrky.



5. Pripojovacie rúrky vedúce od rozdeľovača nezhodne s drážkami systémovej dosky, prípadne rúrky, ktoré vedú cez doplnkové rúrky, veďte v drážkach vyrezaných špeciálnym nástrojom – vyrezávačkou TBS.

6. Celý povrch takto pripraveného vykurovacieho telesa prikryte PE fóliou s hrúbkou 0,2 mm, ktorá bude slúžiť ako zvuková izolácia a izolácia proti vlhkosti. Jednotlivé pásy fólie klaďte so záložkou cca 20 cm.

7. Vykonajte tlakovú skúšku tesnosti uložených hadov podľa pravidiel platných pre systémy plošného vykurovania (pozri časť „Preberacie listy"). Po pozitívnom teste nechajte potrubia pod tlakom.

8. Začnite ukladať dosky suchého poteru. Postupujte podľa pokynov výrobcu a následne, po položení podlahovej krytiny, orežte vyčnievajúci obvodový dilatačný pás.

9. Inštalácia je pripravená na spustenie.

Tabuľky tepelnotechnických výpočtov inštalácií podlahového vykurovania v systéme KAN-therm TBS sú k dispozícii v samostatných tabuľkách priložených k príručke.

3.6 Monolitické konštrukcie

Tepelne aktívne konštrukcie sú riešenia, ktoré využívajú tepelnú zotrvačnosť stavebných konštrukčných prvkov na reguláciu teploty v miestnostiach. Tieto systémy sú určené pre výhradné alebo doplnkové vykurovanie a chladenie miestností. Do značnej miery môžu eliminovať nepríjemnosti súvisiace s klimatizáciou miestností na báze výmeny príslušne pripraveného vzduchu.

Používajú sa len v novo navrhovaných budovách, nakoľko je pri ich projektovaní, už vo fáze tvorenia koncepcie celej budovy, nevyhnutná spolupráca konštruktérov s odborníkmi v oblasti vykurovania a klimatizácie.

Monolitické betónové konštrukcie sú ideálne pre hromadenie a odovzdávanie tepla/chladu dodávaného prostredníctvom systému rúrok s chladiacou alebo vykurovacou vodou.

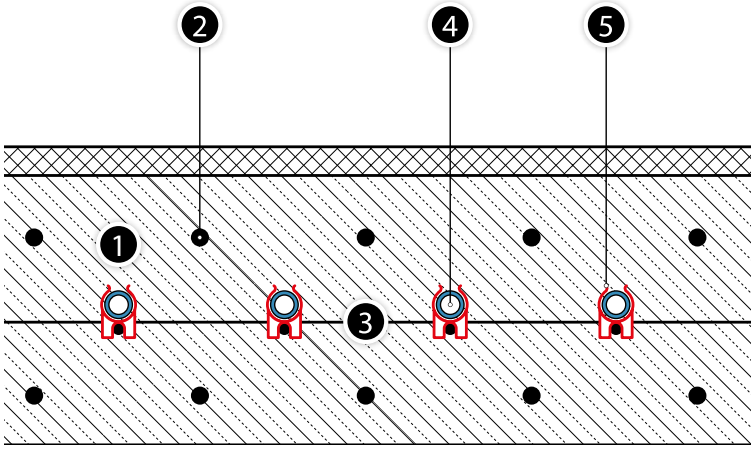
Systém rúrok sa inštaluje počas výstavby budovy masívneho stropu alebo stien. Voda pretekajúca rúrkami odovzdáva, alebo naopak, zbiera teplo, čím jednotlivé konštrukčné povrchy tepelne aktivuje.

Termoaktívne konštrukcie je možné prevádzkovať po celý rok – v zime odovzdávajú nahromadené teplo do miestností, zatiaľ čo v lete umožňujú hlavne akumulovať chlad a odovzdávať ho (cez deň) do miestností. Týmto spôsobom vytvárajú priaznivé podmienky, ktoré v objekte zaručujú vysoký stupeň tepelného a klimatického komfortu.

Systém vzhľadom na nízke parametre zásobovania (27–29 °C v prípade vykurovania, 16–19 °C v prípade chladenia) môže spolupracovať s obnoviteľnými zdrojmi energie, napríklad s rôznymi tepelnými čerpadlami.

Rúrky termoaktívneho stropu sa ukladajú vo fáze výstavby objektu, počas montáže armovania stropu. Rúrky je možné pripevniť k prvkom konštrukčnej výstuže alebo k dodatočnej pomocnej sieťke KAN-therm NET, vloženej do samotnej výstuže stropu. Na pripevnenie rúrok k sieťke je možné použiť plastové držiaky alebo pásky.

Vykurovacie rúrky sa ukladajú v tvare meandrov alebo v tvare dvojitých meandrov vo vzájomných vzdialenostiach 15 alebo 20 cm, najčastejšie v polovici hrúbky stropu.



1. Strop
2. Výstuž stropu
3. Montážna mriežka
4. Rúrky KAN-therm
5. Držiaky na upevnenie rúrok k sieťke

Prvky systému KAN-therm

- Rúry PEXC, PERT a PERT² Systém KAN-therm, s EVOH vrstvou, priemer 16 × 2, 16 × 2,2,18 × 2, 20 × 2, 20 × 2,8,
- držiaky na pripevnenie rúrok k sieťke NET,
- pásky na pripevnenie rúrok k sieťke NET,
- ochranné rúrky pre vykurovacie rúrky s priemerom 16, 18 alebo 20 mm.

Vykurovacie rúrky je možné na každom podlaží zásobovať cez rozdeľovač vykurovacích okruhov, ktorý umožňuje hydraulické vyváženie systému. Môžu byť napájané aj zo spoločného rozdeľovača podľa Tichelmannovho systému za predpokladu, že každý okruh má rovnaký hydraulický odpor.

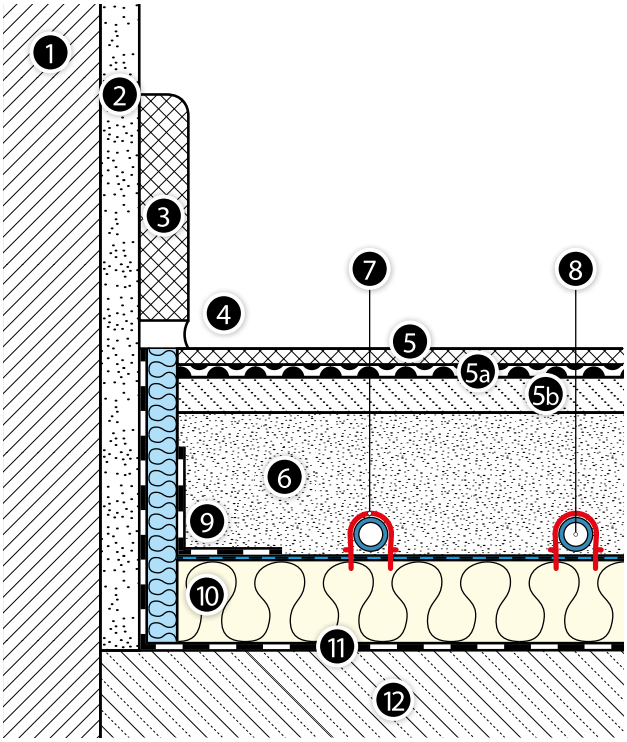
3.7 Ohrievanie športových podláh s využitím systému KAN-therm

Vykurovanie športových hál alebo tréningových a rekreačných sál musí spĺňať celý rad požiadaviek vyplývajúcich z ich jedinečného účelu a konštrukcie (veľká plocha a výška miestností, často vysoká miera "zasklenia" vonkajších stien, obmedzené možnosti montáže vnútorných vykurovacích zariadení vzhľadom na usporiadanie interiéru a bezpečnosť užívateľov, potreba zabezpečiť v miestnostiach príslušný tepelný komfort a hygienu). Užívatelia sa v športových a rekreačných objektoch často vyzliekajú a nerovnomerné rozloženie teploty (tak vertikálne, ako aj horizontálne, so zónami s chladnejším vzduchom) by mohli byť príčinou nielen prechladnutia, ale aj úrazov. Dôležitým aspektom pri výbere spôsobu vykurovania je aj energetická úspornosť použitého systému. Použitie systému sálavého podlahového vykurovania KAN-therm je ideálny spôsob, ako v takýchto objektoch zabezpečiť teplo a tepelný komfort.

Konštrukcia podlahového vykurovania KAN-therm závisí od druhu použitej konštrukcie podlahy. V praxi existujú dva druhy športových podláh: bodovo elastická podlaha a plošne elastická podlaha.

Vykurovanie bodovo elastických podláh

"Pracovný" povrch je rovnomerne rozložený na celej pružnej vrstve umiestnenej na betónovom podklade. Teplo sa do miestnosti odovzdáva prostredníctvom vrstvy poteru, v ktorom sú uložené vykurovacie rúrky. Takáto podlaha je ideálnym riešením napr. v objektoch pre sálový tenis, ale aj pre gymnastiku, či ľahkú atletiku.



1. Stena
2. Vrstva omietky
3. Sokel z dlaždíc
4. Dilatačná škára
5. Športová podlahová krytina
5a. Vrstva so skleným vláknom
5b. Elastická vrstva 10 mm
6. Poter
7. Spona na upevnenie rúrok
8. Rúrka KAN-therm
9. Obvodový dilatačný pás s ochranným plášťom z PE
10. Systémová doska KAN-therm Tacker s hrúbkou A, s metalizovanou alebo laminovanou fóliou
11. Izolácia proti vlhkosti (len pri zemi!)
12. Betónový strop

Konštrukcia podlahového vykurovacieho telesa je podobná konštrukcii telesa vyrobeného mokrým spôsobom v systéme KAN-therm Tacker. Jediný rozdiel je len v konštrukcii podlahy, ktorá sa skladá z 10-milimetrovej pružnej vrstvy, vrstvy so skleným vláknom a samotnej športovej podlahy vyrobenej z parkiet, panelov alebo plastových podlahových krytín. Vykurovacie rúrky sú uložené (v tvare meandrov alebo slimáka) na vrstve tepelnej izolácie a následne prikryté vrstvou poteru s celkovou hrúbkou 65 mm. Všetky vykurovacie okruhy sú zásobované cez rozvádzače KAN-therm v nástenných skrinkách.

Ohrev vody bodovo flexibilných podláh je možné vykonať aj v systéme sadrokartónu. Na tento účel treba použiť profilované dosky KAN-therm TBS s oceľovými lamelami (radiátory) a rúrky KAN-therm PERT, PERT², bluePERT a PEXC s vrstvou EVOH alebo PERTAL, PERTAL² a bluePERTAL s hliníkovou vrstvou s priemerom 16 mm. Usporiadané (podľa pokynov **na strane 40**) dosky KAN-therm TBS s rúrkami sú prekryté postupnými vrstvami športovej podlahy.

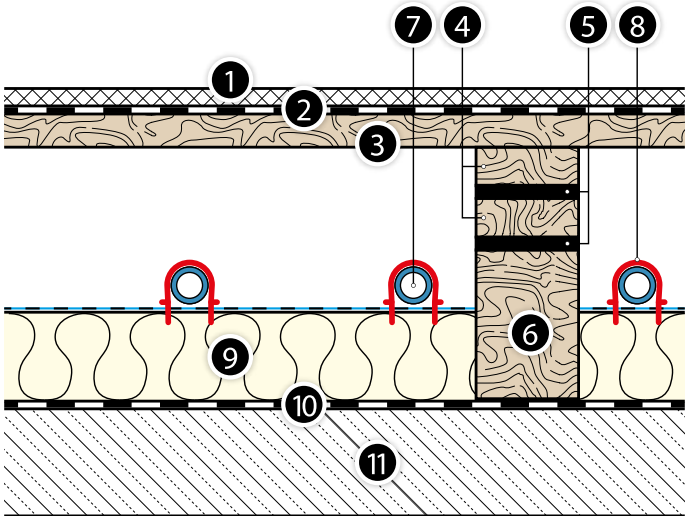
Priebeh a metódy tepelných a hydraulických výpočtov sú také isté ako v prípade podlahového vykurovacieho systému KAN-therm Tacker vyrobeného mokrým spôsobom, alebo KAN-therm TBS vyrobeného suchým spôsobom (pri zohľadnení tepelného odporu všetkých vrstiev športovej podlahy). Pri výpočte spotreby tepla treba zohľadniť špecifické vlastnosti športových objektov (veľkú plochu a výšku miestností).

Vykurovanie plošne elastických podláh

V prípade plošne elastických podláh je samotná podlaha rozložená na špeciálnej, pružnej drevenej konštrukcii, ktorá sa skladá z drevených líšt opretých na elastických nosníkoch (absorbujúcich vibrácie) a podperách. Ako vonkajšia vrstva sa používajú parkety alebo podlahové krytiny z PVC. V tomto prípade sa ohrieva vzduchový priestor medzi tepelnou izoláciou a podlahou. Tento druh podlahy je obzvlášť vhodný pre basketbal, hádzanú alebo volejbal.

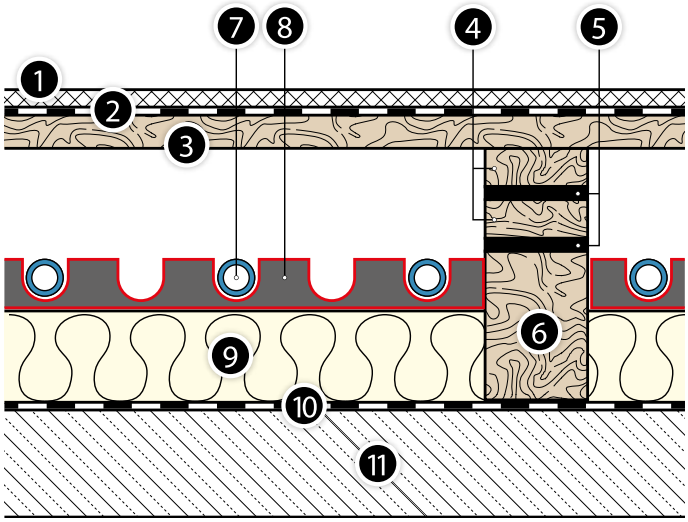
Pokládka tepelnej izolácie

Tepelná izolácia sa kladie na podklade opatrenom stavebnou izoláciou (v prípade podláh kladených na zemi). Používajte izolačné dosky KAN-therm Tacker EPS 100 038 s hrúbkou v závislosti od umiestnenia miestnosti (k dispozícii hrúbky 20, 30 a 50 mm). V prípade potreby použite dodatočné doplnkové dosky EPS 100 038 s hrúbkami 20, 30, 40 a 50 mm. Dosky KAN-therm Tacker sú pokryté metalizovanou alebo laminovanou fóliou s potlačou, ktorá uľahčuje pokládku vykurovacích rúrok.



Obr. 32. Prierez športovou plošne elastickou podlahou so systémom podlahového vykurovania vyrobeného z prvkov systému KAN-therm Tacker.

1. Športová podlahová krytina
2. PE fólia
3. „Slepá podlaha"
4. Dvojitý nosník s elastickou vložkou
5. Elastické podložky
6. Drevená podpera
7. Rúrka KAN-therm
8. Spona na upevnenie rúrok
9. Tepelná izolácia KAN-therm Tacker s metalizovanou alebo laminovanou fóliou
10. Izolácia proti vlhkosti
11. Betónový strop.



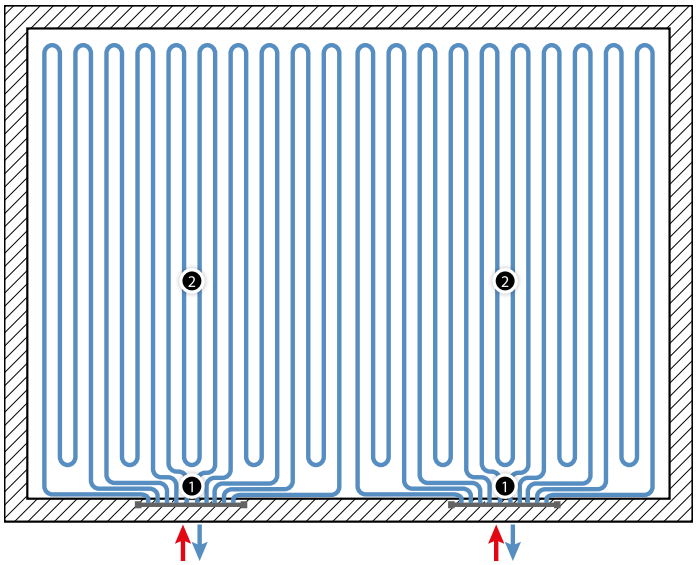
Obr. 33. Prierez športovou plošne elastickou podlahou so systémom podlahového vykurovania vyrobeného z prvkov systému KAN-therm Rail.

1. Športová podlahová krytina
2. PE fólia
3. „Slepá podlaha"
4. Dvojitý nosník s elastickou vložkou
5. Elastické podložky
6. Drevená podpera
7. Rúrka KAN-therm
8. Lišta Rail na upevnenie rúrok
9. Tepelná izolácia KAN-therm Tacker s metalizovanou alebo laminovanou fóliou
10. Izolácia proti vlhkosti
11. Betónový strop

V tepelnej izolácii po jej rozložení vytvorte otvory pre podpery podlahy, v súlade s odporúčaniami dodávateľa športovej podlahy. Počet podpier a rozostupy medzi nimi závisia od plánovaného typu podlahy.

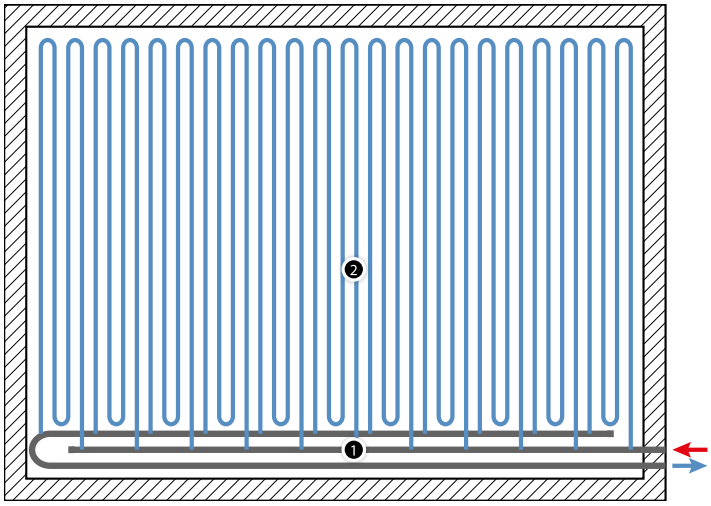
Pokládka rúr

Používajú sa rúrky KAN-therm PEXC, PERT, PERT² a bluePERT 16 × 2, 16 × 2,2, 18 × 2, 20 × 2 a 20 × 2,8 mm s vrstvou EVOH alebo rúrkami PERTAL, PERTAL² a bluePERTAL 16 × 2, 16 × 2,2, 20 × 2 a 20 × 2,8 mm s hliníkovou vrstvou. Kotvenie rúrok umožňujú spony na upevnenie rúrok, zatlačené do izolácie pomocou tackera, prípadne sa na tieto účely používajú montážne lišty na upevnenie rúrok KAN-therm Rail. Rúrky treba na izolácii rozložiť v tvare slimáka alebo meandrov v systéme s rozdeľovačom, alebo v podobe samostatných paralelných vykurovacích slučiek, pripojených k spoločnému zbernému kolektoru v Tichelmannovom systéme.



1. Rozdeľovače plošného vykurovania KAN-therm.
2. Rúrky KAN-therm s vrstvou EVOH.

V prvom prípade sa používajú rozdeľovače pre systémy sálavého vykurovania KAN-therm, ktoré umožňujú správnu distribúciu tepla a hydraulickú reguláciu jednotlivých vykurovacích okruhov a sekcií. Jednotlivé rozdeľovače umožňujú pripojenie až 12 (nerezový rozdeľovač InoxFlow) alebo 16 okruhov (plastový rozdeľovač).



1. Rozdeľovač z rúrok KAN-therm PERTAL a odbočiek ultraPRESS alebo z rúrok KAN-therm stabiGLASS PPR a sedlových tvaroviek PPR.
2. Rúrky KAN-therm s vrstvou EVOH.

V Tichelmannovom systéme, ktorý zaručuje rovnomerné rozloženie tlaku v rozvodoch, sú vykurovacie okruhy pripojené pomocou T-kusov (alebo sedlových spojok KAN-therm PP) k zásobovacím a vratným kolektorom umiestneným pod podlahou, pozdĺž kratšej alebo dlhšej strany športovej haly.

Vykurovacie slučky sú v podobe niekoľkonásobného meandra položeného kolmo na smer kolektorov (to, o "koľkonásobný" meander ide, závisí od priemeru rúrok a od veľkosti haly).

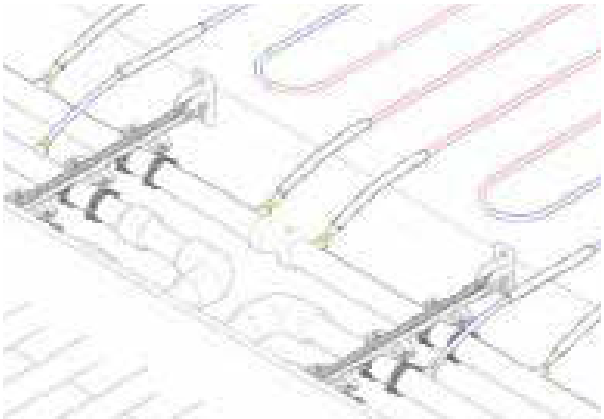
Rozvodné kolektory môžu byť vyrobené z rúrok KAN-therm PERTAL s hliníkovou vrstvou 40 × 3,5, spojených redukčnými lisovanými T-kusmi KAN-therm ultraPRESS s výstupnými priemermi 16 × 2 alebo 20 × 2 mm a pri väčších priemeroch kolektorov (50 × 4 alebo 63 × 4,5 mm), T-kusy KAN-therm ultraPRESS s 1" vonkajším závitom.

Príklad konfigurácie pripojenia rúrok KAN-therm PERT 20 × 2 mm ku kolektoru z rúrok KAN-therm PERTAL s priemerom 40 mm:

Rúrka KAN-therm PERT 20 × 2 s EVOH vrstvou > T-kus KAN-therm ultraPRESS 40 × 3,5/20 × 2,0/40 × 3,5 > Rúrka KAN-therm PERTAL 40 × 3,5 s hliníkovou vrstvou

Alternatívne je možné použiť rúry KAN-therm stabiGLASS, KAN-therm PPR s priemerom 40 - 110 mm a sedlové spoje:

- so systémovými konektormi KAN-therm ultraLINE alebo KAN-therm ultraPRESS pre priame pripojenie vykurovacích slučiek,
- s vnútorným závitom ½" na pripojenie vykurovacích slučiek pomocou tvaroviek s vonkajším závitom systémov KAN-therm ultraLINE alebo KAN-therm ultraPRESS.



Možná konfigurácia pripojenia rúrok KAN-therm PERT 18 × 2 mm na kolektor KAN-therm stabiGLASS PPR z rúrok s priemerom 50 mm:

Rúrka KAN-therm PERT 18 × 2 s vrstvou EVOH > skrutková spojka 18 × 2,0/GZ ½" > Sedlová tvarovka KAN-therm PP 50/GW ½" > Rúrka KAN-therm stabiGLASS PPR 50 × 6,9

V prípade rúrok PEXC, PERT a bluePERT s priemerom 18 × 2 je možné použiť PP sedlové tvarovky s nákružkom systému KAN-therm Push, s nasúvacím krúžkom. Táto konfigurácia sa odporúča, keď je potrebné inštalovať hlavný kolektor PP pod podlahu (zakopaný v zemi alebo zabetónovaný v podlahe).

Vzdialenosti medzi vývodmi (T-kusmi alebo sedlovými spojkami) kolektora závisia od toho, do koľkonásobného meandra sú vykurovacie rúrky usporiadané a aké sú medzi rúrkami v meandri vzdialenosti, pre ktoré platí rozsah 15 - 30 cm.

Montáž plošne elastickej podlahy

Plošne elastickú podlahu je možné klásť až po ukončení inštalačných prác. Do vopred vyrezaných otvorov v izolácii treba najprv vložiť drevené podpery s elastickými podložkami. Na týchto podperách treba následne namontovať dvojité nosníky (z drevených, ohoblovaných a vysušených líšt) s elastickou vložkou (dvojitý nosník absorbujúci vibrácie). Následne treba na nosníkoch položiť tzv. slepú podlahu v podobe drevených líšt s hrúbkou 17 – 18 mm a šírkou cca 98 mm. Pred pokládkou samotnej podlahy treba na tejto "slepej" podlahe voľne rozložiť polyetylénovú (PE) fóliu. Poslednou fázou montáže vykurovanej športovej podlahy je položenie samotnej vonkajšej vrstvy podlahy v podobe podlahovej krytiny z PVC alebo športových parkiet (18 – 20,5 mm). V prípade podlahovej krytiny (napr. z linoduru) najprv na "slepej" podlahe položte vrstvu umožňujúcu rozloženie zaťaženia s hrúbkou niekoľkých milimetrov. Všetky drevené prvky musia byť najvyššej kvality, správne vysušené a vyzreté. Výrobca musí zaručiť, že plastové podlahové krytiny, ako aj lepidlá a laky, sú vhodné pre použitie v systémoch podlahového vykurovania, a že majú špeciálne označenie.

Tepelné výpočty

Vo vykurovacích systémoch KAN-therm pre plošne elastické podlahy položené na nosníkoch sa teplo medzi vykurovacími rúrkami a povrchom samotnej podlahy prenáša prostredníctvom vrstvy vzduchu, ktorá akurát nie je tým najlepším vodičom tepla. Preto, aby bolo možné zabezpečiť príslušný tepelný výkon vykurovacej plochy, pri zásobovaní jednotlivých vykurovacích slučiek sa používa vyššia teplota, ktorej maximálna hodnota môže dosahovať 55-65 °C pri rozostupoch 15 -30 cm medzi rúrkami. Pri takýchto parametroch sa dá získať vykurovací výkon rádu 40–60 W/m^2, ktorý v miestach zdržiavania sa ľudí zaručí príslušný tepelný komfort.

Projektovanie systému ohrievania športovej podlahy KAN-therm musí prebiehať na základe konzultácií s architektom a výrobcom elastickej podlahy, ako aj s Technickým oddelením firmy KAN.

4 Stenové vykurovanie a chladenie so systémom **KAN-therm**

4.1 Všeobecné

Plošné vykurovanie KAN-therm je vhodné pre rôzne druhy vykurovacích a chladiacich systémov umiestnené vo vertikálnych stenách. Vodné stenové vykurovanie KAN-therm so sebou prináša všetky výhody podlahového vykurovania a navyše má tieto vlastnosti:

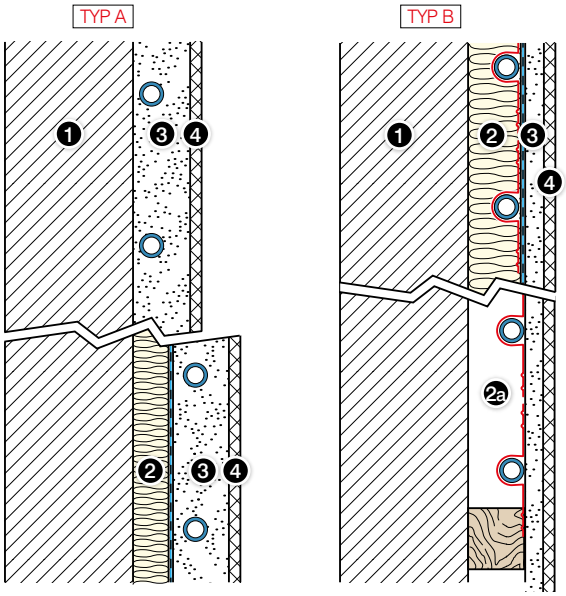
- môže fungovať ako jediné samostatné vykurovanie miestnosti, alebo sa použiť ako doplnkové vykurovanie pri nedostatočnom ohreve miestnosti podlahovým vykurovaním, môže sa kombinovať s radiátormi, čím zvyšuje komfort v miestnosti (v prípade modernizácie vykurovaného objektu),
- zabezpečuje rovnomerné (takmer ideálne pre ľudské telo) rozloženie teploty v miestnosti, takže je zabezpečené mimoriadne pohodlie,
- vďaka rovnomernému koeficientu absorpcie pri vykurovaní a chladení sú vertikálne steny ideálne pre duálne systémy (vykurovanie/chladenie),
- teplo sa vyžaruje priaznivým sálaním,
- teplota ohrievaného povrchu môže byť vyššia ako pri podlahovom vykurovaní (až do 40 °C), čo má za následok vyššiu distribúciu tepla, priemerná efektívnosť vykurovania je 120-160 W/m^2 (za predpokladu, že nie je prekročená maximálna teplota povrchu steny),
- vďaka tenšiemu vykurovaciemu/chladiacemu panelu alebo nižšiemu (či nulovému) tepelnému odporu vonkajších vrstiev steny je tepelná stratovosť nižšia a teplotu je možné nastaviť omnoho jednoduchšie.

4.2 Inštalácia stenového vykurovania/chladenia KAN-therm

Druhy inštalácií plošných ohrievačov – klasifikácia stenových riešení

- Typ A – potrubie sa nachádza v omietke.
- Typ B – potrubie sa nachádza vo vrchnej vrstve tepelnej izolácie, alebo vo vzduchovej štrbine.

1. Stenové vykurovanie/chladenie - inštalácia typu A.
2. Stenové vykurovanie/chladenie - inštalácia typu B.

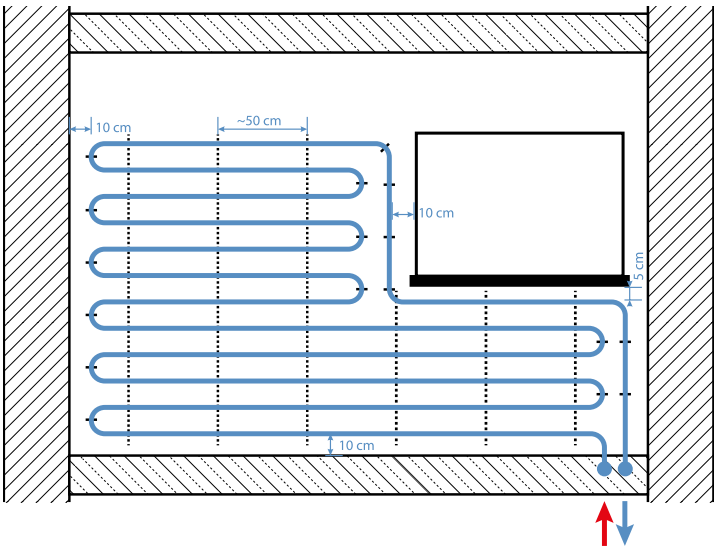


1. Stena.
2. Vrstva tepelnej izolácie (alebo vzduchová štrbina).
2a. Vzduchová štrbina.
3. Vrstva omietky.
4. Obloženie stien alebo sadrová povrchová vrstva.

Všeobecné pokyny

- Stenové vykurovanie alebo chladenie je upevnené na externých stenách s koeficientom prestupu tepla U ≤ 0,35 W/m² × K. Ak tento koeficient presiahne 0,4 W/m² × K, stena sa musí vybaviť dodatočnou izoláciou.
- Jednotku sa odporúča umiestniť v blízkosti okien, napr. pod parapety. Môže sa umiestniť aj na vnútorné steny.
- Použite potrubie KAN-therm s nasledovnými priemermi:
  PB s vrstvou EVOH - 8 × 1 mm,
  PEXC, PERT, PERT² alebo bluePERT s vrstvou EVOH – 12 × 2, 14 × 2, 16 × 2, 16 × 2,2 mm,
  PERTAL, PERTAL² alebo bluePERTAL s hliníkovou vrstvou - 14 × 2, 16 × 2 mm, 16 × 2,2 mm.
- Odporúčaný rozostup potrubí - (Ø12–16 mm): 5; 10; 15; 20 cm, (Ø8 mm): 6; 8; 10; 12; 14; 16; 18; 20 mm.
- Pri rozostupoch 5 a 10 cm je potrubie možné ukladať s dvojitým vinutím.
- Vykurovacie plochy nezakrývajte nábytkom, obrazmi a záclonami.
- Pred inštaláciou stenového povrchového vykurovania ukončite všetky inštalačné a elektroinštalačné práce.

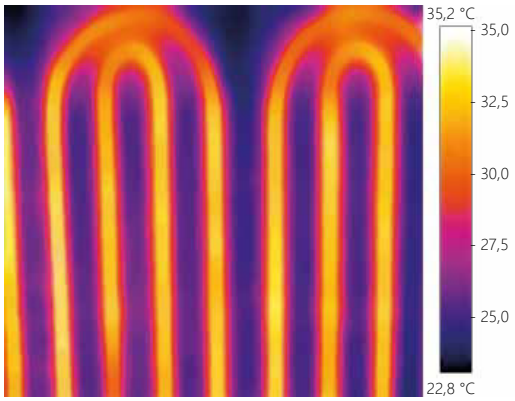
Na obrázku sú uvedené minimálne rozostupy rúrok potrubia od priľahlých stien a konštrukčné otvory.



Obr. 34. Rozostupy v zostave stenového vykurovania.

Ak to nevyžaduje výrobca omietky, na vykurovacích stenách nie je potrebná dilatácia. Pri správnej inštalácii mokrou metódou sa omietka permanentne naviaže na podporný konštrukčný materiál (štruktúra steny) a nehrozí jej oddelenie. Vo väčšine prípadov postačuje vystužiť spoje a rohy omietkovou tkaninou. Špirálu, ktorá zásobuje potrubie, zaveďte do izolácie pomocou ochrannej rúrky. Pri prechode medzi stenou a podlahou rúrku veďte v 90-stupňovej rohovej lište, alebo použite ohnuté potrubie.

Vykurovacie slučky sú napájané rozdeľovačmi KAN-therm na plošné vykurovanie. Špirály môže napájať aj systém Tichelmann, ak majú jednotlivé slučky pripojené do systému rovnaké dĺžky.



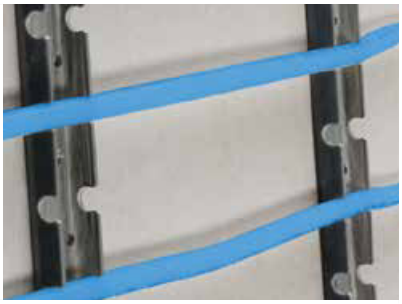
Na zistenie polohy vykurovacích potrubí v existujúcich stenách môžete použiť kameru s termovíziou alebo špeciálnu teplocitlivú fóliu.

4.3 Systémy KAN-therm pre inštalácie stenového vykurovania/chladenia

Rovnako ako pri podlahovom vykurovaní, aj stenové vykurovanie/chladenie je možné inštalovať dvoma spôsobmi: „mokrým" a „suchým".

KAN-therm Rail „mokrý" systém

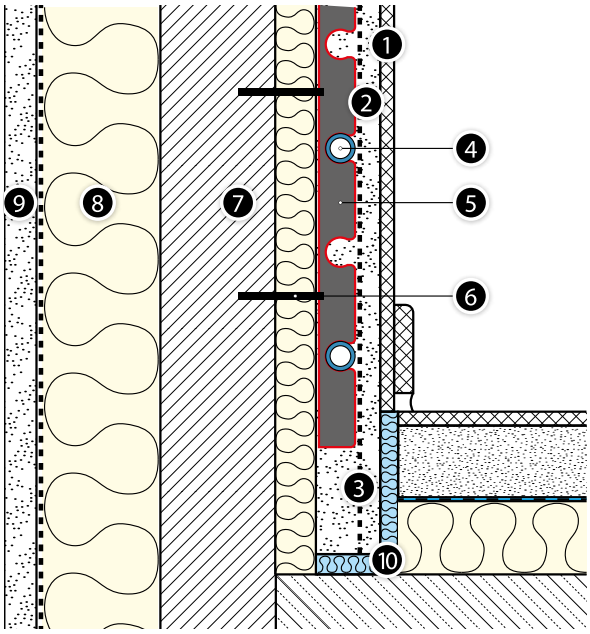
Pri inštalácii vykurovania/chladenia pomocou „mokrej" metódy (typ A) zahŕňa systém KAN-therm Rail upevnenie povrchového potrubia pomocou plastových lamiel Rail upevnených na vykurovaciu inštaláciu alebo priamo na povrch steny pomocou lepiacej pásky, kovových kolíkov alebo hmoždiniek.



Použitie:

- stenové vykurovanie a chladenie v bytovej a všeobecnej výstavbe,
- stenové vykurovanie a chladenie v renovovaných budovách.

Vykurovacie potrubie s priemerom 8, 12, 14 alebo 16 mm sa na stenu upevňuje v montážnych koľajniciach a následne sa pokryje vrstvou omietky hrubou 30-35 mm, čím sa vytvorí vykurovací panel. Hrúbka omietky nad povrchom potrubia musí dosahovať minimálne 10 mm.



Obr. 35. Inštalácia stenového systému KAN-therm Rail.

1. Obloženie stien (tapeta, keramické obkladačky).
2. Omietka.
3. Omietková tkanina 7x7 mm.
4. Potrubie KAN-therm.
5. Montážna koľajnica.
6. Hmoždinka.
7. Konštrukcia steny.
8. Tepelná izolácia.
9. Vonkajšia vrstva omietky.
10. Dilatácia.

Komponenty stenového ohrievača.

- Rúrky PB, PEXC, PERT, PERT², bluePERT s vrstvou EVOH alebo rúrky PERTAL, PERTAL² a bluePERTAL systému KAN-therm s hliníkovou vrstvou,
- Montážne koľajnice KAN-therm na potrubie s priemerom 8, 12, 14 alebo 16 mm.
- Platový oblúk na vedenie potrubia 8x1 mm.
- 90° plastové alebo kovové vodiace lišty na potrubie s priemerom 12-18 mm.
- Elektrické rozvody na potrubie s priemerom 8-16 mm.
- Dilatačná páska na stenu.

Postup inštalácie

- Na inštaláciu potrubia použite montážne koľajnice KAN-therm Rail pre priemery 8, 12, 14 a 16 mm pripevnené pomocou hmoždiniek. Rozostup vodiacej zostavy je najviac 50 cm.
- Omietka vykurovacieho/chladiaceho panelu by sa mala vyznačovať dobrou tepelnou vodivosťou (min. 0,37 W/m² × K), teplotnou odolnosťou (cca 70 °C pre cementovo-vápenné omietky, 50 °C pre sadrové omietky), pružnosťou a nízkou roztažnosťou.
- Druh sadry zvoľte v závislosti od miestnosti. Použite hlinenú maltu a vápennocementovú alebo sadrovú omietku.
- Odporúča sa použiť predpripravené omietky, ako napr. KNAUF MP-75 G/F.
- Počas omietania nesmie teplota vzduchu klesnúť pod 5 °C.
- Omietku nanášajte vo vrstvách: prvá vrstva musí úplne prikryť potrubie. Na čerstvú vrstvu umiestnite sklotextilnú mriežku (40 × 40 mm) a naneste druhú vrstvu hrubú 10-15 mm. Kraje mriežky sa musia navzájom prekrývať a presahovať aj na priľahlé povrchy (cca 10-20 cm).
- Maximálna šírka vykurovacej plochy je 4 m, maximálna výška je 2 m.
- Približná plocha vykurovacieho alebo chladiaceho poľa by nemala presiahnuť 6 m²/vykurovací okruh, je potrebné dodržať maximálne prípustné dĺžky potrubia v slučkách - pozri tabuľku **na strane 55**.
- Počas nanášania omietky potrubie natlakujte vodou (min. 1,5 bar).
- Zákur omietky môžete zahájiť po jej vyschnutí (čas udáva výrobca omietky - od 7 dní pri sadrových po 21 dní pri vápennocementových omietkach).
- Omietku môžete namaľovať, pokryť tapetou, štrukturálnou farbou alebo keramickým obkladom.

KAN-therm TBS „suchý“ systém

Vodné stenové vykurovanie na báze systémových dosiek KAN-therm TBS patrí do konštrukcie v suchom systéme kvalifikovanej podľa normy EN 1264 ako konštrukčný typ B. Sú vyrobené z kartónu a uložené v profilovaných drevených bodoch z polystyrénu a ďalšie sú pokryté kartónovými bodkami, ktorých okraje sú spojené s nosnou konštrukciou. Teplo sálajúce z vykurovacieho potrubia sa cez oceľové radiátory umiestnené v drážkach dosiek rozkladá rovnomerne po sadrokartónových doskách.

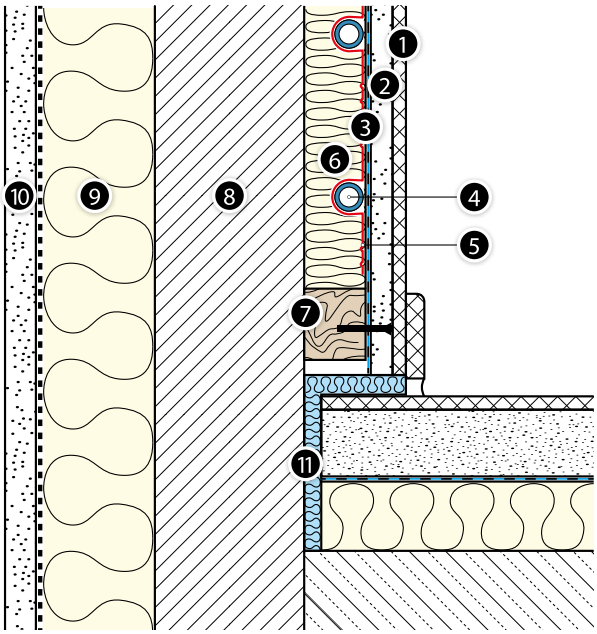
Použitie:

- stenové vykurovanie v bytovej a všeobecnej výstavbe,
- stenové vykurovanie v zrekonštruovaných budovách,
- stenové vykurovanie v budovách s ľahkou drevenou konštrukciou.

Medzi charakteristické vlastnosti systému KAN-term TBS patrí:

- nízka výška,
- ľahká konštrukcia, ktorá umožňuje jeho výstavbu aj v drevených budovách a v konštrukciách s nízkou nosnosťou.
- rýchlosť zostavenia, vďaka spôsobu inštalácie a absencie nutnosti vyzrievania poteru,
- možnosť okamžitej prevádzky po inštalácii,
- možnosť použitia aj pri renováciách existujúcich budov.

Vykurovacie potrubie s priemerom 16 mm sa umiestni do drážkovaných dosiek TBS vybavených radiátormi z oceľového plechu. TBS dosky sú k povrchu steny upevnené o horizontálne lamely alebo 25 × 50 mm oceľové profily. Táto konštrukcia je obalená polyetylénovou fóliou, ktorá slúži ako zvuková a vlhkostná izolácia. Následne sa sadrokartónové dosky upevňujú na lamely.

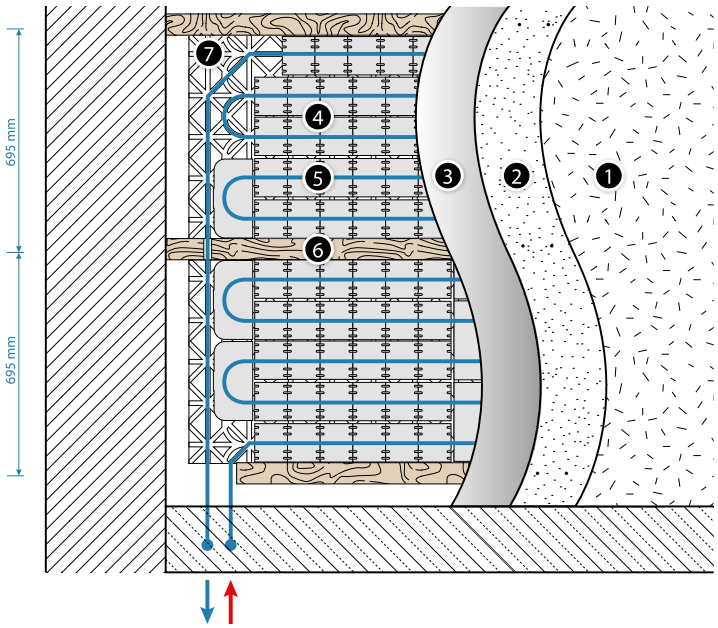


Obr. 36. Konštrukcia stenového vykurovania KAN-therm TBS.

1. Obloženie stien (tapeta, keramické obkladačky).
2. Suchá omietka (sadrokartón).
3. Polyetylénová fólia.
4. Potrubie KAN-therm.
5. Oceľový profil (radiátor).
6. TBS 16 systémová doska.
7. 25 × 50 mm drevená lišta.
8. Konštrukcia steny.
9. Tepelná izolácia.
10. Vonkajšia vrstva omietky.
11. Dilatácia.

Komponenty stenového ohrievača:

- panely KAN-therm TBS s rozmermi 1000 × 500 × 25 mm s oceľovými plieškami (radiátormi),
- drevené lišty, alebo 25 × 50 mm oceľové profily,
- rúrky PERTAL, PERTAL² alebo bluePERTAL systému KAN-therm s hliníkovou vrstvou, priemer 16 × 2 a 16 × 2,2,
- polyetylénová fólia so šírkou 2 m a hrúbkou 0,2 mm,
- elektrické rozvody na potrubie s priemerom 16 mm,
- dilatačná páska na stenu,
- suchá omietka (sadrokartónové dosky).



Obr. 37. Prierez stenovej vykurovacej inštalácie KAN-therm TBS.

1. Obklad steny (obkladačky, štrukturálna farba, tapeta a pod.).
2. Suchá omietka (sadrokartón).
3. Polyetylénová fólia.
4. Oceľový radiátor (lišta).
5. Potrubie KAN-therm.
6. Drevené lišty.
7. Doska KAN-therm TBS.

Obr. 38. Doska KAN-therm TBS 16 s oceľovým radiátorom.

Postup inštalácie:

- Povrch stien musí byť čistý, rovný a zvislý,
- Panely KAN-therm TBS sú na povrch steny upevnené o lišty pomocou vhodného lepidla na polystyrénové dosky.
- Rozostup medzi lištami (v ose) je 695 mm.
- Potrubie ukladajte s rozostupmi 166 alebo 250 mm.
- Polyetylénová fólia sa musí prekrývať na 200 mm.

4.4 „Suchý" systém KAN-therm Wall sadrovláknité dosky

Charakteristiky systému

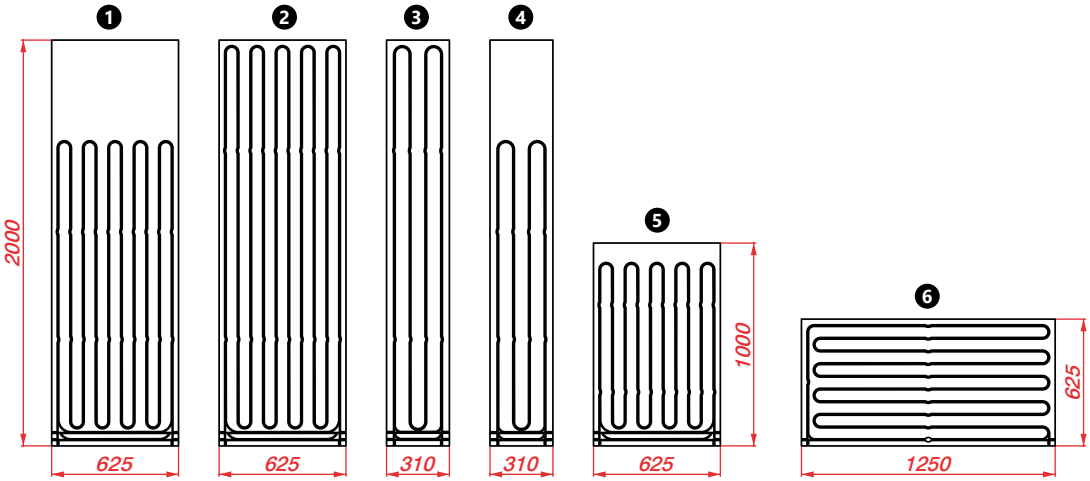
Základným prvkom stenového systému KAN-therm Wall sú sadrovláknité dosky, ktoré sa používajú na vykurovanie a chladenie stenových alebo stropných inštalácií.

Dosky sa skladajú zo sadry a celulózových vlákien získaných počas procesu recyklácie papiera. Oba prírodné materiály sa zmiešajú s vodou bez použitia dodatočných väzív, zlisujú sa pod vysokým tlakom a následne impregnujú vodoodpudivou látkou a narežú na požadovanú veľkosť. Zloženie materiálu zabezpečuje, že sadrovláknitá doska je všestranná, nehorľavá a má vysokú mechanickú odolnosť, takže sa môže používať aj vo vlhkých miestnostiach.

Pri výrobe sadrovláknitých dosiek sa nepoužívajú žiadne lepidlá dosky nemajú žiaden zápach a neobsahujú žiadne škodlivé látky.

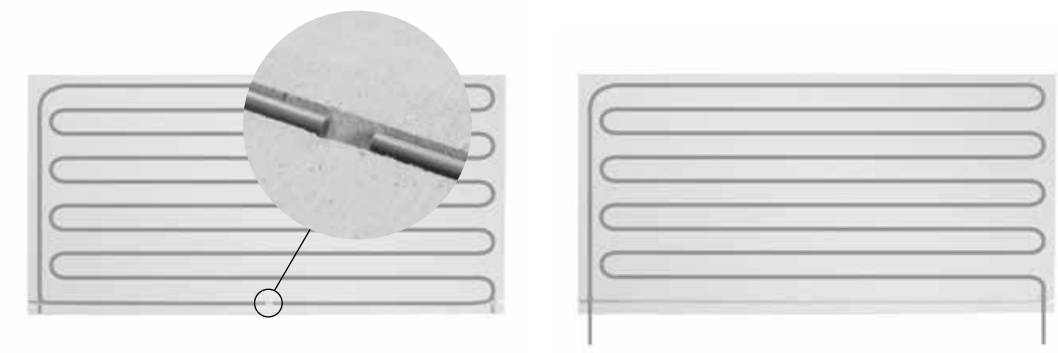
Vykurovacie a chladiace panely KAN-therm Wall system v „suchej" konštrukcii pozostávajú zo sadrovláknitých dosiek s vyfrézovanými drážkami a vstavanými polybutylénovými PB rúrkami s priemerom 8 × 1 mm používanými v systémoch KAN-therm.

Vykurovacie a chladiace panely systému KAN-therm Wall sú dostupné v rôznych veľkostiach s rôznymi rozostupmi rúrok a viacerými variantmi výplne dosky cez potrubie. Vďaka tejto konfigurácii je inštalácia vykurovania a chladenia veľmi jednoduchá aj na stenách s geometricky komplexným povrchom. Nepoužívané povrchy stien je možné prekryť dodatočnými sadrovláknitými doskami dostupnými v ponuke systému KAN-therm Wall.



Panel č.	Názov a číslo panela	výška × šírka × hrúbka [mm]	Rozchod potrubia [mm]	Produktové číslo	Dĺžka rúrky v paneli [m]	Výkon Qn [W] 40/35/20 °C
1	Stenový vykurovací panel s potrubím PB 8 × 1 (75%)	2000 × 625 × 15	62,5	1800188005	15,8	92,5
2	Stenový vykurovací panel s potrubím PB 8 × 1 (100%)	2000 × 625 × 15	62,5	1800188004	20,4	123,4
3	Stenový vykurovací panel s potrubím PB 8 × 1 (100%)	2000 × 310 × 15	77,5	1800188001	8,3	59,3
4	Stenový vykurovací panel s potrubím PB 8 × 1 (75%)	2000 × 310 × 15	77,5	1800188002	6,4	44,5
5	Stenový vykurovací panel s potrubím PB 8 × 1 (100%)	1000 × 625 × 15	62,5	1800188000	9,4	61,7
6	Stenový vykurovací panel s potrubím PB 8 × 1 (100%)	625 × 1250 × 15	62,5	1800188006	11,8	77,1
VOLITEĽNÉ	Doplnkový stenový panel – krycia doska bez drážok	2000 × 625 × 15	—	1800188007	—	—
VOLITEĽNÉ	Stenový vykurovací panel - vynikajúce prekrytie tyčami bez krovu	2000 × 625 × 15	62,5	1800188003	—	—

V každej vykurovacej/chladiacej doske sa nachádzajú nadbytočné rúrky, takzvané servisné sekcie, ktoré ju umožňujú hydraulicky pripojiť k väčšej vykurovacej/chladiacej inštalácii. Servisné sekcie sa nachádzajú v spodnej časti dosky. Na hydraulické pripojenie jednotlivých dosiek do väčšej inštalácie predĺžte servisné sekcie z drážky a vhodne vyprofilujte smerom k hlavnému potrubiu.



Technické špecifikácie sadrovláknitých dosiek

Tolerancie pri stálej vlhkosti pre dosky štandardných rozmerov

Dĺžka, šírka	±1 mm
Rozdiel uhlopriečok	≤ 2 mm
Hrúbka: 15	± 0,3 mm

Hustota, mechanické parametre

Hustota dosky	1150 ± 50 kg/m^3
Rýchlosť prenosu vodnej pary (μ)	13
Prenos tepla λ	0,32 W/mK
Tepelná kapacita	1,1 kJ/kgK
Stupeň tvrdosti podľa Brinella	30 N/mm^2
Vstrebateľnosť po 24 h	< 2%
Koeficient dĺžkovej tepelnej rozťažnosti	0,001%/K
Rozťažnosť pri 30% relatívnej vlhkosti vzduchu a 20 °C	0,25 mm/m
Vlhkosť pri 65% relatívnej vlhkosti vzduchu a 20 °C	1,3%
Požiarna klasifikácia podľa PN EU	A 2
pH koeficient	7-8

Rozsah použitia

Vykurovacie a chladiace dosky je možné použiť v akejkoľvek konštrukčnej zostave, od pivníc po podkrovia, vrátane:

- oceľových alebo drevotrieskových stien,
- panelových stien v bytoch,
- vonkajších stien,
- ohňovzdorných stien,
- krytov/stien šácht
- obkladov stien (vonkajších aj vnútorných),
- suchých omietok,
- v prípade kompozitných dosiek – na vykurovanie,
- stropov,
- obkladov stropov,
- podkroví (obkladov stropov, šikmých stropov a kolenných stien).

Systémové dosky KAN-therm Wall je tiež možné použiť ako viacúčelové ohňovzdorné konštrukčné bariéry a ako povrchové vykurovacie dosky do miestností so zvýšenou vlhkosťou.

Protipožiarna ochrana

Sadrovláknité dosky s hrúbkou 15mm schválené Európskou organizáciou pre technické osvedčovanie ETA 03/0050 sú klasifikované ako nehorľavý stavebný materiál triedy A2 s1 d0, v súlade s normou EN 13501-1.

	Areas of application	Kategória
1	**Miestnosti a chodby v obytných budovách, hotelové izby s kúpeľňami.**	A2, A3
2	**Miestnosti a chodby v kancelárskych budovách a klinikách.**	B1
	Predajné priestory do 50 m², základné plochy v obytných, kancelárskych a podobných budovách.	D1
3	**Chodby v hoteloch, domovoch dôchodcov, internátnych školách a operačných sálach bez ťažkého vybavenia.**	B2
	Miestnosti so stolmi, napr. učebne, kaviarne, reštaurácie, jedálne, čitárne a čakárne.	C1
4	**Chodby v nemocniciach, detských jasliach, alebo napr. ošetrovniach a operačných sálach s ťažkým vybavením.**	B3
	Miestnosti pre väčší počet osôb, ako napr. koncertné a rokovacie siene, školy, kostoly, kiná, divadlá, zasadacie miestnosti a pod.	C2
	Miestnosti s nepretržitým pohybom, ako napr. múzeá, výstavné siene, úžitkové budovy, hotely.	C3
	Miestnosti pre väčší počet osôb, ako napr. kostoly, kiná, divadlá a zasadacie miestnosti.	C5
	Športové haly, tanečné haly, telocvične, javiská.	C4
	Predajné miestnosti a trhy.	D2

Preprava a skladovanie

V závislosti na objednávke sú sadrovláknité dosky KAN-therm Wall dodávané na paletách alebo podložkách. Pokiaľ nie je dohodnuté inak, sadrovláknité dosky sa dodávajú na paletách, zabalené vo fólii, aby nedošlo k ich navlhnutiu a kontaminácii.

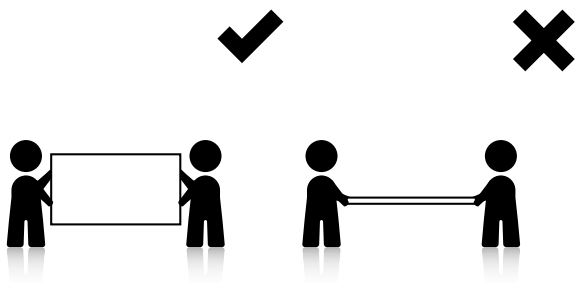
Pri skladovaní dosiek zohľadnite nosnosť stropu za predpokladu, že hustota dosiek je cca 1150 ± 50 kg/m³.

Sadrovláknité dosky by sa mali skladovať vo vodorovnej polohe na rovnej a suchej podlahe a nevystavovať sa vlhkosti, najmä dažďu.

Zvlhnuté dosky je možné použiť až po úplnom vyschnutí. Počas ukladania dosiek si zvoľte rovnú podlahu. Skladovanie dosiek v zvislej polohe ich môže zdeformovať a poškodiť rohy.

Pozor!

Dosky prenášajte vo vodorovnej polohe na vysokozdvižnom vozíku, alebo inom manipulačnom zariadení. Jednotlivé dosky prenášajte iba v zvislej polohe.



Montáž

Suchá konštrukcia systému KAN-therm Wall sa realizuje upevnením vykurovacích/chladiacich dosiek na špeciálnu kovovú alebo drevenú nosnú konštrukciu. Môžete ich nalepiť aj priamo na povrch steny – v takom prípade musí byť podklad rovný.

Podporné konštrukcie stien a stropov.

Podporné konštrukcie môžu byť zhotovené z drevených (lišty, trámová konštrukcia) alebo oceľových profilov. Ak sa pri montáži používajú držiaky, podporná konštrukcia nesmie byť ohybná. V prípade potreby konštrukciu spevnite. Podporná konštrukcia musí mať dobrý kontakt so sadrovláknitými doskami systému KAN-therm Wall. Kontakt pri krajoch dosiek musí byť minimálne 15 mm.

Drevená podporná konštrukcia musí byť vhodná na stavebné účely a počas montáže musí byť suchá.

Používajte iba oceľové profily s ochranou proti korózii. Ich minimálna hrúbka musí byť 0,6 mm a musia spĺňať požiadavky noriem EN 14195 a 13964.

Spojovacie prvky a ich okolie musia byť taktiež chránené proti korózii.

Maximálne rozostupy podporných konštrukcií sadrovláknitých dosiek sú pre každé použitie uvedené v tabuľke nižšie.

Tab. 12. Rozostupy pre sadrovláknité dosky Fermacell s hrúbkou 15 mm

Oblasť použitia (druh konštrukcie)	Trieda použitia, vrátane vlhkosti vzduchu	Maximálny priestor pre osi podporné lišty / podporné profily v mm
Vertikálne oblasti (deliace steny, obklady stien)	—	313
Obklady stropov, striech a podhľadov	Miestnosti v domoch [1]	400
	Konštrukcia a/alebo dočasné použitie v oblastiach s vysokou vlhkosťou vzduchu [2]	350

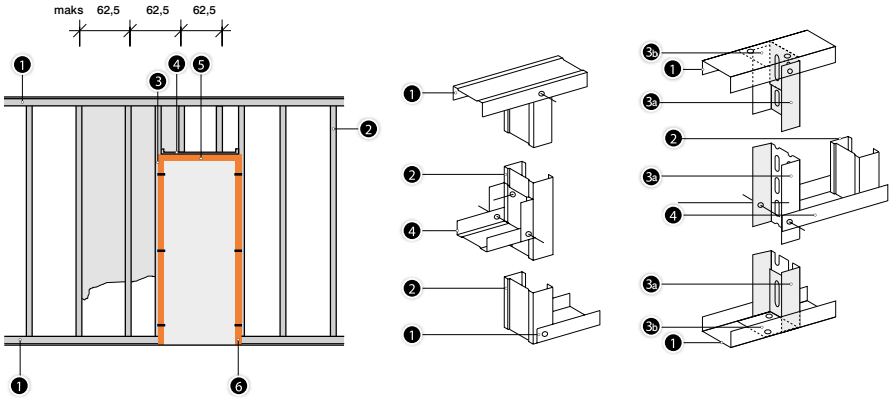
[1] Napr. vlhké miestnosti v domoch a obytných budovách alebo miestnosti s dočasne zvýšenou vlhkosťou vzduchu.
[2] Napr. pri mokrom potere alebo sadre, ale nie v miestnostiach s trvalo zvýšenou vlhkosťou vzduchu (napr. mokré miestnosti a pod.).

Hraničné podmienky

- priestor na dodanú zostavu platí bez ohľadu na smer zostavy,
- obklady sa nesmú preťažovať dodatočnými bremenami (napr. izolačnými materiálmi),
- bodové zaťaženie do 0,06 kN (na základe DIN 18181:2008-10) platí pre každý meter šírky na každej jednotlivej doske.
- Pri protipožiarnej ochrane dodržujte vzdialenosti uvedené v príslušných protipožiarnych certifikátoch.

Ak je podporná konštrukcia umiestnená na stene, musí viesť popri pozdĺžnom kraji stenovej dosky.

Ak je vyžadovaná stropná montáž, drevená alebo kovová konštrukcia musí viesť po zvislom kraji stenovej dosky. Ak je stropné upevnenie podporných profilov paralelné k pozdĺžnemu kraju dosky, počas prevádzky sa doska môže prehýbať.



Obr. 39. Schéma montáže rámu k podpornej konštrukcii (rozmery v cm).

1. UW profil.
2. CW profil.
3. CW alebo UA spevňovací profil.
3a. UA spevňovací profil.
3b. UA štvorec.
4. UW západka.
5. Rám.
6. Spojka.

Pri použití drevenej podpornej konštrukcie vykurovacích a chladiacich dosiek KAN-therm Wall dodržujte pri suchej metóde nasledujúce odporúčania:

- Drevo musí byť vhodné na drevené konštrukcie a počas montáže suché.
- Minimálny prierez líšt musí byť 30 × 50 mm.
- Konštrukcia dreveného rámu sa nesmie prehýbať.
- Vzdialenosť osí ložiskovej konštrukcie nesmie prekročiť 313 mm.

Pri použití oceľovej podpornej konštrukcie vykurovacích a chladiacich dosiek KAN-therm Wall dodržujte pri suchej metóde nasledujúce odporúčania:

- Všetky kovové profily a spojovacie prvky musia byť chránené proti korózii.
- Rám musí byť vyhotovený v súlade s DIN 18182.
- Plechy použité v kovových profiloch musia mať hrúbku 0,6 mm – 0,7 mm.
- C a U profily pripevnite vertikálne k stene a k prednej časti.

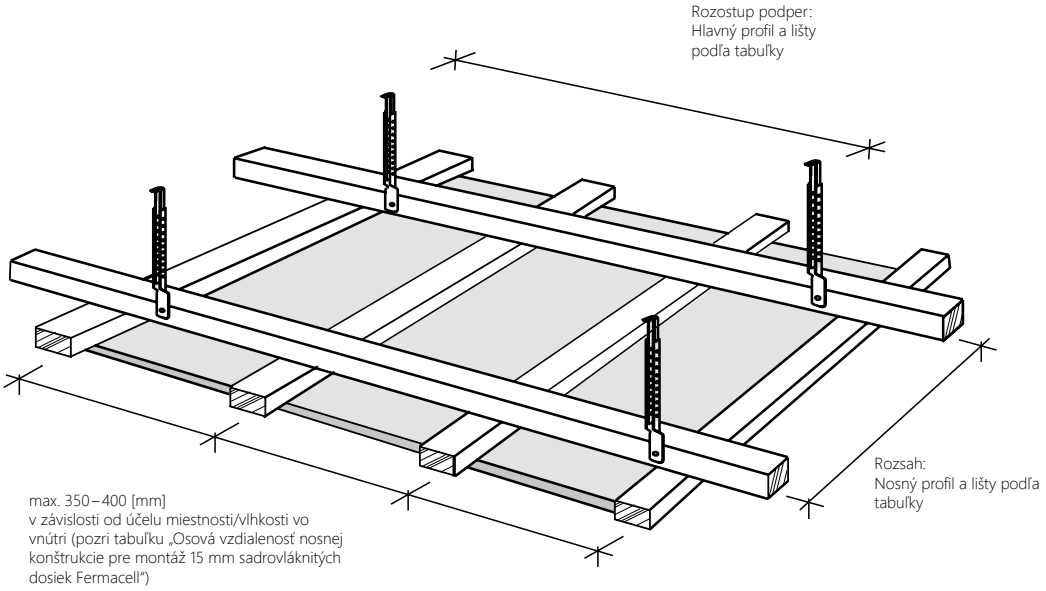
! **Podrobnosti o konštrukcii sú uvedené v technickej dokumentácii výrobcov profilov.**

! **Pozor!**

Pri montáži vykurovacích a chladiacich dosiek systému KAN-therm Wall nie je možné vytvoriť priečne medzery. Bočný posun nesmie byť menší ako 30 cm.

Stropné obklady zo sadrovláknitých dosiek

Pri montáži stropov pripravte nosné prvky konštrukcie podľa nasledujúcej tabuľky. Parametre ostatných nosných konštrukcií vypočítajte tak, aby neprekročili prípustný priehyb, ktorý je 1/500 vzdialenosti. V tabuľke nižšie je uvedená prípustná výchylka. Vzdialenosti nosných profilov alebo nosných líšt závisia od hrúbky dosky.



Tab. 13. Rozostupy a prierezy profilov a líšt pre obklady stropov a podhľadov

Rozmery podpornej konštrukcie [mm]		Povolená vzdialenosť v mm [1] pri maximálnom zaťažení [4]		
		Do 15 kg/m²	Do 30 kg/m²	Do 50 kg/m²
Profily z oceľového plechu [2]				
Hlavný profil	CD 60 × 27 × 0,6	900	750	600
Podporný profil	CD 60 × 27 × 0,6	1000	1000	750
Drevené lišty (šírka × výška)				
Pripevnenie hlavných líšt priamo	48 × 24 50 × 30 60 × 40	750 850 1000	650 750 850	600 600 700
Závesné hlavné lišty	30 × 50 [3] 40 × 60	1000 1200	850 1000	700 850
Podporné lišty	48 × 24 50 × 30 60 × 40	700 850 1100	600 750 1000	500 600 900

[1] Vzdialenosť profilov alebo hlavných líšt znamená vzdialenosť medzi závesmi a v prípade profilov alebo podporných líšt osovú vzdialenosť profilov alebo nosných líšt, viď obr. vyššie.
[2] Bežne dostupné profily z oceľového plechu (podľa DIN EN 18182 alebo DIN EN 14195).
[3] Iba v súvislosti s podpornými lištami, 50 mm na šírku a 30 mm na výšku.
[4] Pri určovaní celkovej nosnosti zohľadnite prípadné dodatočné zaťaženie, napríklad osvetlenie alebo zabudované prvky.

Jednotlivé prvky nosnej konštrukcie spojte pomocou špeciálnych odporúčaných spojovacích prvkov: skrutiek alebo závitových klincov priskrutkovaných priečne, alebo držiakov v prípade dreva (DIN EN 1050-3) a špeciálnych tvaroviek v prípade oceľových profilov.

Na prípravu podhľadov použite bežne dostupné tvarovky, ako napríklad závesy Nonius, železné pásy s otvormi alebo drážkami, drôty alebo závitové tyče.

Na montáž podpornej konštrukcie na masívny strop použite certifikované hmoždinky odporúčané pre vysoké zaťaženie.

Prierez závesov by mal byť prispôsobený tak, aby zabezpečil statickú bezpečnosť podhľadu. Vyššie uvedené pokyny dodržiavajte v súvislosti s protipožiarnymi konštrukciami a konštrukciami s dvojitým obložením.

Montážne prvky a vzdialenosť kotvenia

Vykurovacie a chladiace dosky možno pripevniť priamo na podpornú konštrukciu pomocou:

- skrutiek na oceľovú podpornú konštrukciu (obr. 1),
- skrutiek na drevenú podpornú konštrukciu (obr. 1),
- držiakov na drevenú podpornú konštrukciu (obr. 2),
- držiakov na sadrovláknité dosky (dvojité obloženie) (obr. 3).

Pripevnenie dosiek pomocou skrutiek a držiakov

Zvláštnosťou dosiek systému KAN-therm Wall (sadrovláknitých) je, že ich možno upevniť k podpornej konštrukcii pomocou skrutiek a konzol namontovaných priamo na okrajoch dosky (cca 10 mm) bez toho, aby došlo k ich porušeniu.

V prípade oceľovej konštrukcie z oceľových profilov (hrúbka 0,7 mm) priskrutkujte sadrovláknité dosky pomocou na to určených samorezných skrutiek bez vŕtania otvorov. Použitie iných skrutiek môže skomplikovať montáž dosky. Skrutky skrutkujte pomocou elektrickej vŕtačky (výkon 350 W, rýchlosť 0-4000 ot/min) alebo bežnej vŕtačky so samorezným hrotom. V prípade profilov vyrobených z hrubšieho plechu, napr. vystužovacích profilov, použite samorezné skrutky s vŕtacím hrotom.

V prípade drevenej konštrukcie pripevnite sadrovláknité dosky pomocou špeciálnych skrutiek. Pri drevených nosných konštrukciách je oveľa jednoduchšie a rýchlejšie upevniť dosky pomocou držiakov.

Pri upevňovaní dosiek dodržujte pravidlo, že aspoň 2 rovnobežné hrany dosiek upevňujte na podpornú konštrukciu. Všetky upevňovacie prvky zaskrutkujte dostatočne hlboko do sadrovláknitej dosky a vyplňte škárovacou hmotou.

Dosky upevnite tak, aby sa nenapínali. Pri upevňovaní dosiek dodržujte poradie upevňovania na nosných osiach konštrukcie – začnite od stredu dosky a postupujte smerom k okraju alebo ich upevňujte od jedného okraja k druhému.

Pozor!
Dosky nezačínajte upevňovať v rohoch,a potom v ostatných častiach, ale postupne od jednej strany k druhej.

Pri dvojvrstvovom obložení je možné upevniť vonkajšiu vrstvu dosiek pomocou držiakov alebo skrutiek priamo na prvú vrstvu bez ohľadu na podpornú konštrukciu. Vonkajšiu vrstvu dosiek upevňujte pomocou posunu spojov (≥ 20 cm). Na spájanie sadrovláknitých dosiek používajte držiaky – rozperné spony s hrúbkou drôtu ≥ 1,5 mm a skráteným ramenom. Držiak musí mať ramená o 2-3 mm kratšie ako je celková hrúbka oboch vrstiev dosiek. Vzdialenosti držiakov a skrutiek sú uvedené v nasledujúcej tabuľke.

Tab. 14. Vzdialenosť a použitie upevňovacích prvkov pre nenosné drevotrieskové steny na 1 m² drevotrieskovej steny so sadrovláknitými doskami

Hrúbka dosky/konštrukcia	Držiaky – spony (pozinkované a impregnované živicou) d ≥ 1,5 mm, šírka rámu ≥ 10 mm			Samorezné skrutky Fermacell d = 3,9 mm		
	Dĺžka [mm]	Rozpätie [cm]	Použitie [ks/m²]	Dĺžka [mm]	Rozpätie [cm]	Použitie [ks/m²]
Kov – jednovrstvový obklad 15 mm	—	—	—	30	25	20
Kov – dvojvrstvový obklad/druhá vrstva pripevnená ku konštrukcii						
Prvá vrstva: 12,5 mm alebo 15 mm	—	—	—	30	40	12
Druhá vrstva: 10 mm, 12,5 mm alebo 15 mm	—	—	—	40	25	20
Drevo – jednovrstvový obklad 15 mm	≥ 44	20	24	40	25	20
Drevo – dvojvrstvový obklad/druhá vrstva pripevnená ku konštrukcii						
Prvá vrstva: 15 mm	≥ 44	40	12	40	40	12
Druhá vrstva: 12,5 mm alebo 15 mm	≥ 60	20	24	40	25	20

Tab. 15. Rozpätie a použitie upevňovacích prvkov v stropných konštrukciách so sadrovláknitými doskami na m² stropu

Hrúbka dosky/konštrukcia	Držiaky – spony (pozinkované a impregnované živicou) d ≥ 1,5 mm, šírka rámu ≥ 10 mm			Samorezné skrutky Fermacell d = 3,9 mm		
	Dĺžka [mm]	Rozpätie [cm]	Použitie [ks/m²]	Dĺžka [mm]	Rozpätie [cm]	Použitie [ks/m²]
Kov – jednovrstvový obklad 15 mm	—	—	—	30	20	16
Kov – dvojvrstvový obklad/druhá vrstva pripevnená ku konštrukcii						
Prvá vrstva: 12,5 mm alebo 15 mm	—	—	—	30	30	12
Druhá vrstva: 10 mm, 12,5 mm alebo 15 mm	—	—	—	40	20	16
Drevo – jednovrstvový obklad 15 mm	≥ 44	15	20	40	20	16
Drevo – dvojvrstvový obklad/druhá vrstva pripevnená ku konštrukcii						
Prvá vrstva: 15 mm	≥ 44	30	12	40	30	12
Druhá vrstva: 12,5 mm alebo 15 mm	≥ 60	15	22	40	20	16

Pripevňovanie dosiek na hladké povrchy

Požiadavky na povrch

Povrch musí byť suchý a tvrdý, dostatočne pevný, izolovaný od vlhkosti, chránený pred možným navlhnutím a nesmie sa zmršťovať. Povrch nemôže byť z hliny. V prípade tvrdých pien by ste sa mali poradiť s výrobcom.

Pred pripevnením dosiek zoškrabte uvoľnenú omietku, staré nátery, zvyšky tapiet, lepidlo na tapety, obkladový olej a nečistoty. Pri použití liateho asfaltu/vlhkého poteru, môžete s montážou sadrovláknitých dosiek pomocou sadrového lepidla a poteru začať až po jeho vytvrdnutí.

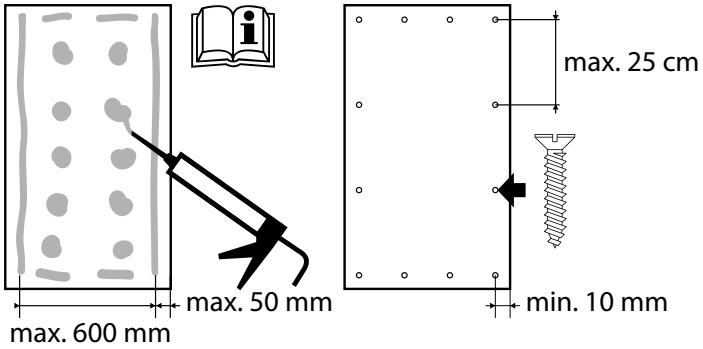
Vďaka špeciálnym vlastnostiam sadrového lepidla si povrch, ktorý ľahko absorbuje vlhkosť, napr. pórobetón, nevyžaduje žiadne špeciálne počiatočné spracovanie. Malé nerovnosti stien (do 20 mm) môžete vyrovnať pomocou sadrového lepidla priamo pri montáži dosky. Pri väčších nerovnostiach vyrovnajte celý povrch.

Ak si nie ste istí nosnosťou povrchu, použite mechanické podpery, ako sú drevené lišty a pod.

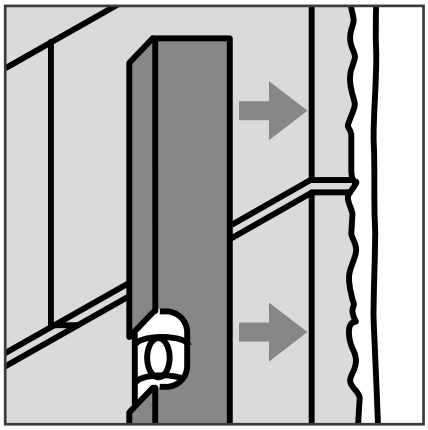
Montáž na mierne nerovnom povrchu

Takýto povrch pozostáva najmä z tehál, vápenca a pieskovca, dutých tehál.

Sadrové lepidlo sa nanáša v bodoch na rubovú stranu dosky alebo priamo na stenu. Vzdialenosť bodov/prúžkov lepidla na sadrovláknitých doskách nesmie presiahnuť 600 mm. Vzdialenosť od pásu k okraju dosky nesmie presiahnuť 50 mm.



Montáž na úplne rovnom povrchu



Túto metódu zvážte pri montáži na pórobetónové steny alebo povrchy s veľmi rovnými betónovými plochami.

Mierne zriedené sadrové lepidlo nanášajte v pruhoch na rubovú stranu sadrovláknitej dosky tak, aby vzdialenosť od pruhu k okraju nebola väčšia ako 50 mm.

Sadrové lepidlo sa nesmie dostať do škár. Vzdialenosť medzi pruhmi pri sadrovláknitých doskách s hrúbkou 15 mm (d = 10 mm) nesmie presiahnuť 600 mm.

Dosku pokrytú sadrovým lepidlom umiestnite zvislo a zľahka pritlačte na stenu, napr. pritlačením vodováhou.

Pred montážou dosiek pórobetónovú stenu dôkladne očistite, napr. pomocou kefy.

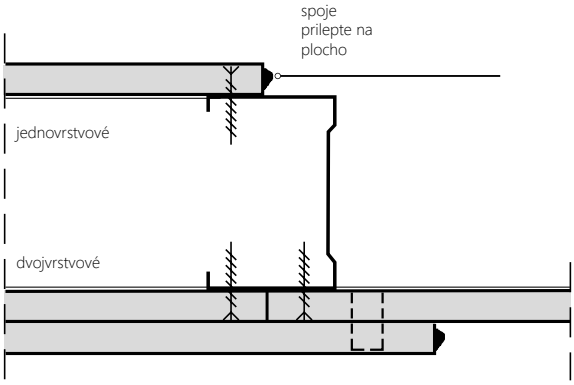
Sadrové lepidlo musí spojiť dosku s povrchom na všetkých miestach. V miestach spojov dosiek v oblasti dverí, políc alebo odtokov musia byť dosky úplne pokryté sadrovým lepidlom. Tieto komponenty pripevnite k pevnému povrchu. Upevnenie musí byť spojené so stenou.

Tvorba spojov

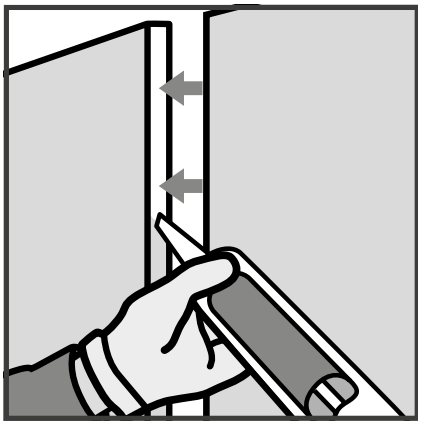
Spoj je miesto, v ktorom sa spájajú dosky systému KAN-therm Wall a môže byť vyhotovený dvomi spôsobmi: ako lepený spoj alebo tmelený spoj. Pri doskách s kolmými hranami je možné využiť oba spôsoby.

Lepený spoj

Sadrovláknité dosky môžete umiestniť až po vyschnutí. Používajte iba sadrové lepidlo **Fermacell** alebo lepidlo na škáry Greenline.



Pri spájaní sa uistite, že okraje dosky nie sú zaprášené a že pás lepidla je nanesený v strede okraja, nie na rám. Pri lepení spojov odporúčame predrezať hrany. Hrany dosiek rezaných na mieste zrežte kolmo a dokonale vyrovnajte.



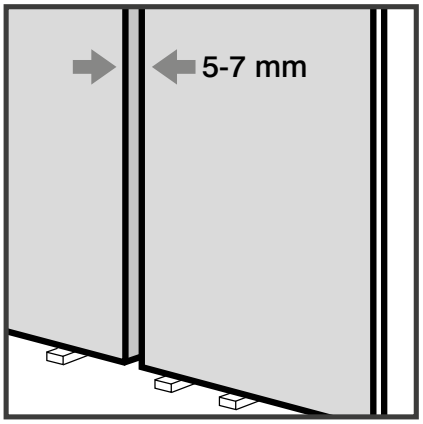
Obr. 40. Posúvanie kartuše s objemom 310 ml pozdĺž okraja dosky. V prípade 15 mm dosky vyrežte vývod.

Prvá doska je pripevnená k podpornej konštrukcii. Potom za sebou naneste plochý pás lepidla z kartuše na zvislú hranu dosky. Druhú dosku pritlačte k prvej. Pri tlačení oboch dosiek je dôležité, aby lepidlo úplne vyplnilo spoj (po pritlačení zo spoja vytečie viditeľné množstvo lepidla). Maximálna šírka lepeného spoja nesmie presiahnuť 1 mm. Na dosky netlačte až tak, aby ste odstránili všetko lepidlo zo spoja.

V závislosti od teploty a vlhkosti vzduchu v miestnosti lepidlo vytvrdne po 18-36 hodinách; po vytvrdnutí odstráňte prebytok lepidla špachtľou alebo murárskou lyžicou. Následne vyplňte spoje a upevňovacie prvky v doskách škárovacou hmotou na povrchy.

Tmelený spoj

Na dosiahnutie spoľahlivého a pevného spojenia dosiek s kolmými hranami pomocou tmelu, vyplňte sadrovláknité dosky špeciálnym škárovacím tmelom, napr. od spoločnosti **Fermacell**.



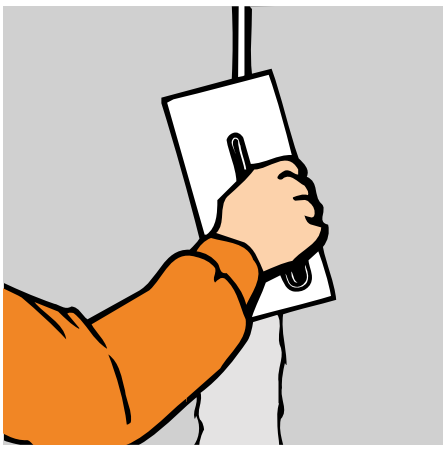
Bez ohľadu na to, či sú sadrovláknité dosky pripevnené k podpornej konštrukcii pomocou skrutiek alebo držiakov – spôn, zabezpečte správnu šírku škár medzi nimi. V prípade vykurovacej a chladiacej dosky KAN-therm Wall s hrúbkou 15 mm musí byť hrúbka spoja 7-10 mm.

Spoje vyplňte škárovacím tmelom bez použitia výstužnej pásky (s výnimkou omietania tenkou vrstvou štrukturálnej omietky, pod ktorou je potrebné škáru vystužiť páskou).

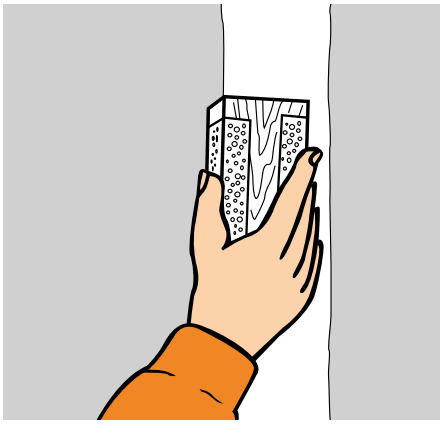
Hlavy skrutiek alebo držiaky – spony zatmeľujte rovnakým materiálom.

Pred tmelením spoje nesmú byť zaprášené. S tmelením môžete začať až po vyschnutí dosiek, t. j. vlhkosti pochádzajúcej zo stavebnej konštrukcie. Ak v miestnosti plánujete práce s mokrým poterom alebo omietkou, dosky spájajte až po ich vyschnutí.

Spoj sa vyhotovuje v dvoch krokoch: počiatočné tmelenie a konečné tmelenie. Konečné tmelenie sa môže vykonať až po zaschnutí prvej vrstvy tmelu.



Škárovací tmel tlačte do škár medzi doskami, kým nie sú úplne plné. Na dosiahnutie spojenia z oboch strán naneste hmotu na jeden okraj dosky a potom ju roztiahnite na opačný okraj. Týmto spôsobom zatmelíte hlavy tvaroviek a rôzne praskliny. Prípadné nerovnosti je možné vybrúsiť (pomocou brúsnej sieťky alebo brúsneho papiera typu 60) po zaschnutí tmelu naneseného v prvej fáze. Po odstránení brúsneho prachu z povrchu prejdite k záverečnému tmeleniu.



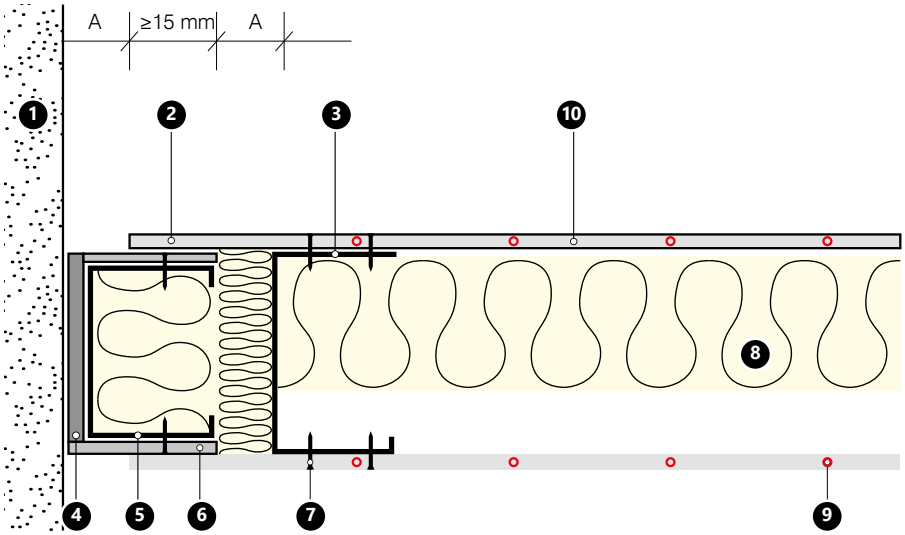
Medzery a spoje

Medzery a spoje zohľadnite už vo fáze návrhu projektu. Dodržiavajte tieto konštrukčné a projektové zásady:

- Dilatačné medzery v stenách navrhujte tak, aby nadväzovali na dilatačné medzery.
- Vytvorené dilatačné medzery označujte na povrchoch stien každých 10 m podľa DIN 18181 v pozdĺžnom aj priečnom smere.
- Spojenia so stropom a stenami realizujte pomocou posuvného spojenia.

Posuvné spojenie

Spojenie vykurovacích a chladiacich stenových dosiek s okolitými povrchmi by malo byť posuvné. Kompenzuje sa tak tepelná rozťažnosť stenových prvkov. V posuvnom spoji je viditeľný spojovací profil. Prednú hranu sadrovláknitých dosiek možno zakryť okrajovým profilom.



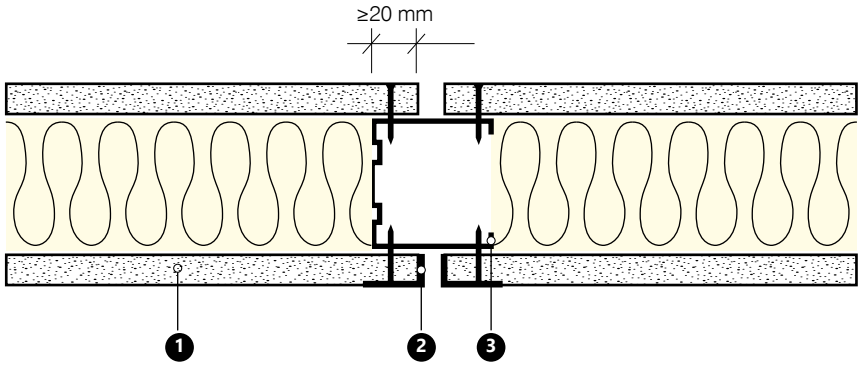
Obr. 41. Posuvný spoj v stene.

1. Vonkajšia stena
2. Neaktívna plocha steny
3. Ohnutý CW profil, pozinkovaný.
4. Ohybný uzáver.
5. Spojovací profil.
6. Doplnková sadrovláknitá doska.
7. Rýchlomontážna skrutka.
8. Tepelná izolácia.
9. Potrubie KAN-therm, PB 8 × 1 mm.
10. KAN-therm Wall vykurovacia a chladiaca doska

A Rozsah pohybu 15 mm.

Otvorená medzera

Otvorená medzera sa môže použiť na oddelenie krytu, na dekoratívne účely, alebo na oddelenie zúžení. Medzeru možno zakryť profilom.

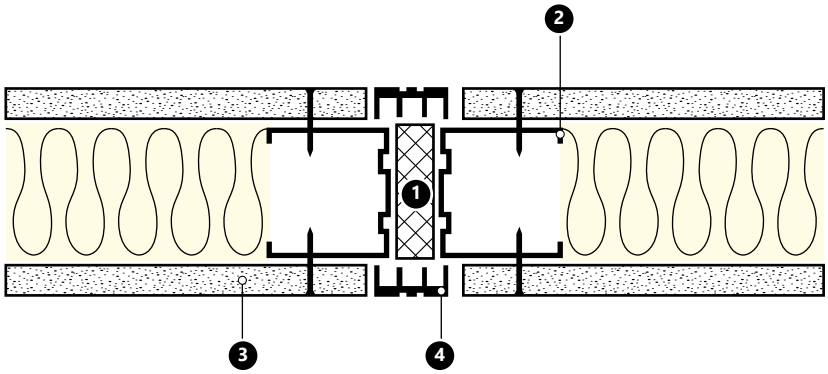


Obr. 42. Otvorená medzera.

1. KAN-therm Wall doska na stenové vykurovanie a chladenie.
2. Rohový profil alebo jeho alternatíva.
3. Podporný profil.

Dilatačná medzera

V dilatačnej medzere je potrebné oddeliť celú konštrukciu steny. Používa sa na zakrytie konštrukčných medzier, alebo keď je potrebné rozdeliť stenu na úseky. Vykurovacie a chladiace dosky KAN-therm Wall inštalované suchou metódou takto oddeľujte každých 10 m.



Obr. 43. Dilatačná medzera.

1. Pružná izolačná vložka (napr. minerálny materiál)
2. Podporný profil.
3. KAN-therm Wall doska na stenové vykurovanie a chladenie.
4. Profil medzery.

Príprava povrchu na povrchovú úpravu

Pred nanesením farby, tapety alebo obkladačiek si overte stav povrchu. Povrch dosky so spojmi musí byť suchý, nepoškodený, bez škvŕn a prachu. Okrem toho je potrebné:

- odstrániť zvyšky sadry a omietky,
- všetky spoje vyplňte škárovacou hmotou, povrchovým tmelom alebo sadrovou výplňou na povrchové škárovanie,
- skontrolujte, či sú všetky zaškárované plochy hladké – v prípade potreby ich prebrúste.

Sadrovláknité dosky sú impregnované prostriedkom proti dažďu. Dodatočná impregnácia alebo nanesenie ďalšej vrstvy je potrebné len vtedy, ak to vzhľadom na sadrový povrch odporúča výrobca prípravku na povrchovú úpravu , napr. v prípade tenkovrstvových omietok alebo štrukturálnych náterov farbou alebo lepidlom. V takom prípade použite nízkovlhčené základné nátery na murivo. Pri viacvrstvových systémoch dodržiavajte čas sušenia odporúčaný výrobcom.

Podmienky na mieste

Zabezpečte, aby vlhkosť sadrovláknitých dosiek neprekročila 1,3 %. Dosky navlhnú do tejto miery za 48 hodín, ak sa vlhkosť vzduchu v miestnosti drží pod 70 % a teplota je vyššia ako 15 °C. Všetky potery a omietky musia byť suché. Na povrchoch dosiek nesmie byť prach.

Konečnú povrchovú úpravu sadrovláknitých dosiek systému KAN-therm Wall (natieranie farbami, tapetovanie, nanášanie omietky alebo obkladanie) vykonajte v súlade s odporúčaniami spoločnosti **Fermacell**.

Pozor!

Pred konečnou povrchovou úpravou sadrovláknitých dosiek systému KAN-therm Wall (maľovanie, nanášanie tapiet) je potrebné:

- vytvoriť hydraulické pripojenie pre vykurovacie a chladiace dosky,
- prepláchnuť, naplniť a odvzdušniť potrubný systém v doskách,
- vykonať skúšku tesnosti vykurovacieho a chladiaceho systému.

Určenie polohy vykurovacích potrubí

Polohu vykurovacieho potrubia možno zistiť pomocou teplocitlivej fólie počas vykurovania. Fóliu umiestnite na povrch a zapnite stenové vykurovanie. Teplocitlivé fólie je možné použiť opakovane.

Hydraulické pripojenie dosiek systému KAN-therm Wall

Pre správne informácie o konštrukcii vykurovacích a chladiacich sadrovláknitých dosiek systému KAN-therm Wall je potrebný návrh umiestnenia dosiek na základe architektonického projektu (konzultácie s architektom) a prípadné rokovania s investorom týkajúce sa doplnkového vybavenia a nábytku, napr. obrazov, políc, vysokého nábytku atď. Na základe získaných informácií určite aktívne oblasti vykurovania a chladenia.

Účinnosti sadrovláknitých dosiek systému KAN-therm Wall sú uvedené v tabuľkách účinnosti systému KAN-therm Wall v prílohe tohto dokumentu.

Tabuľky sú k dispozícii aj na webovej stránke KAN.

Pozor!

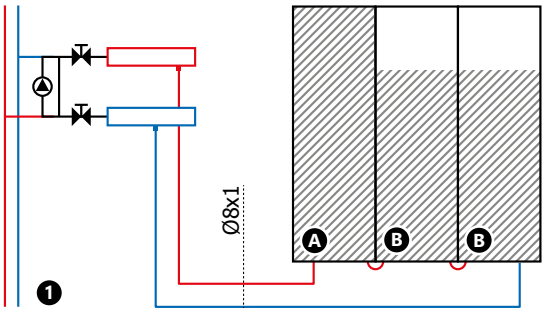
Maximálna prípustná teplota vykurovacích a chladiacich sadrovláknitých dosiek systému KAN-therm Wall v nepretržitej vykurovacej prevádzke je +40 °C. Pri vyšších teplotách sa dosky môžu poškodiť.

Na zabezpečenie tepelného komfortu v miestnosti počas vykurovania systémovými doskami KAN-therm Wall je potrebné zohľadniť maximálne prípustné teploty povrchov stien.

Odporúča sa naprojektovať systém tak, aby teplota neprekročila +40 °C.

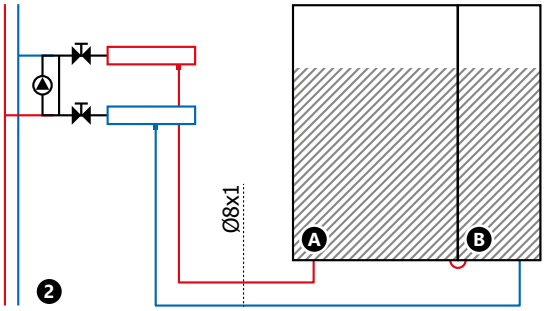
Na zabezpečenie optimálnej funkčnosti hydraulického systému vykurovania a chladenia zo sadrovláknitých dosiek systému KAN-therm Wall dodržiavajte nasledujúce pokyny:

— Pri výbere/návrhu inštalácie vykurovacieho systému suchou metódou (systém KAN-therm Wall) zohľadnite, že teplota môže klesnúť o 5 °C. Prípustný pokles tlaku pre celú vykurovaciu slučku nesmie presiahnuť 20 kPa. Z dôvodu vysokých strát tlaku sa odporúča spájať dosky po jednom s celkovou maximálnou dĺžkou 8 mm potrubia v hodnote 40 rm. Pri dlhších úsekoch, t. j. nad 40 rm, sa odporúča spájať dosky alebo sety dosiek pomocou systému Tichelman. Vzhľadom na regulačné možnosti prietokomerov používaných v rozdeľovačoch KAN je minimálna dĺžka 8 × 1 mm potrubia priamo pripojeného k jednej slučke rozdeľovača (vrátane pripojovacieho potrubia) 30 m (poznámka: neplatí pre rozdeľovače s regulačnými ventilmi).



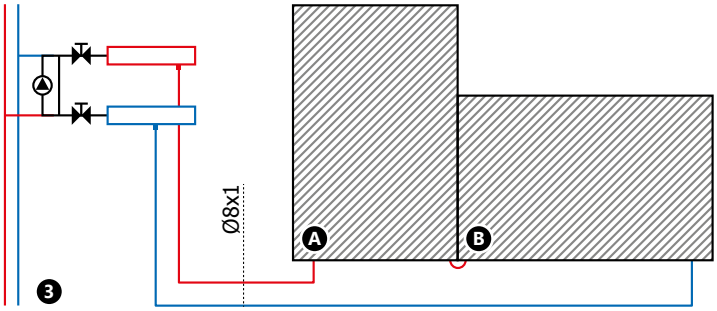
30 ≤ L1 + L2 + ... ≤ 40 m

Obr. 1	Plocha	Veľkosť (mm)	Q (W)	L (m)
Doska A	100%	2000 × 310	59,3	≈8,3
Doska B	75%	2000 × 310	44,5	≈6,4



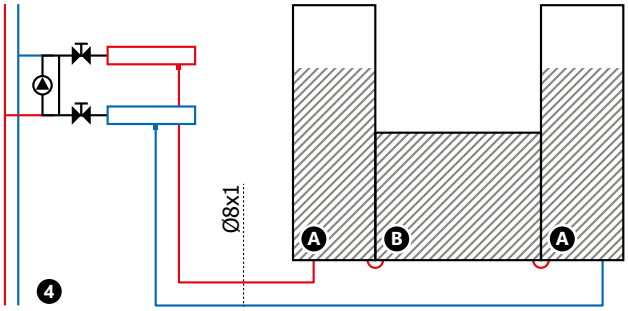
30 ≤ L1 + L2 + ... ≤ 40 m

Obr. 2	Plocha	Veľkosť (mm)	Q (W)	L (m)
Doska A	75%	2000 × 625	92,5	≈15,6
Doska B	75%	2000 × 310	44,5	≈6,4



30 ≤ L1 + L2 + … ≤ 40 m

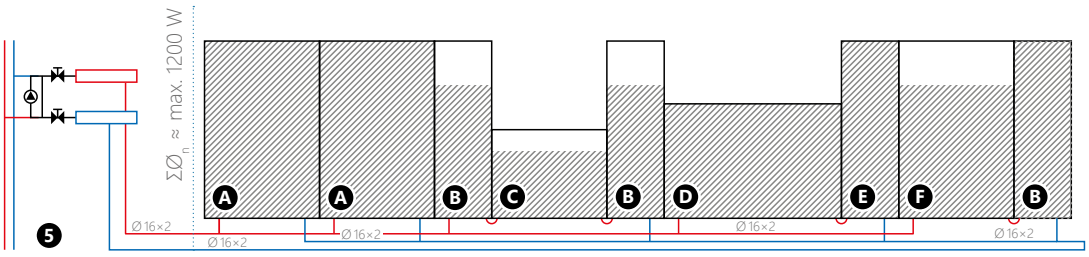
Obr. 3	Plocha	Veľkosť (mm)	Q (W)	L (m)
Doska A	100%	1000 × 625	61,7	≈9,4
Doska B	100%	625 × 1250	77,1	≈11,8



30 ≤ L1 + L2 + … ≤ 40 m

Obr. 4	Plocha	Veľkosť (mm)	Q (W)	L (m)
Doska A	75%	2000 × 310	44,5	≈6,4
Doska B	100%	1000 × 625	61,7	≈9,4

Dosky s celkovým menovitým výkonom 1200 W možno pripojiť k jednej slučke Tichelman s rozdeľovačom. Pri slučke Tichelman sa odporúča spájať jednotlivé vykurovacie dosky alebo sety vykurovacích dosiek s podobnými dĺžkami potrubia – dĺžky jednotlivých dosiek alebo setov dosiek sa nesmú líšiť o viac ako 10 %. Na zabezpečenie optimálneho hydraulického nastavenia systému pripojte set vykurovacích dosiek s minimálnou celkovou dĺžkou 8 mm potrubia na úrovni 40 mm.



L1 + L2 + … ≤ 40 m (platí aj pre sériovo zapojené vykurovacie dosky)

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

— Vykurovacie a chladiace dosky systému KAN-therm Wall pripojte do slučky Tichelman pomocou špeciálnych tvaroviek ultraPRESS/Click, ktoré sú k dispozícii v ponuke systému KAN-therm Wall:

Pozor!

Tvarovky ultraPRESS sú vyrobené technológiou LBP (Leak Before Press - Tečie pred zalisovaním) a spoje možno lisovať pomocou čeľustí s profilom U a TH.

Príprava systému na spustenie

Preplachovanie, plnenie a odvzdušňovanie

Aktívne stenové dosky po ich upevnení ihneď prepláchnite. Po naplnení hydraulicky zarovnajte jednotlivé pásy potrubí alebo samostatné vykurovacie slučky s priamym pripojením na rozdeľovač vykurovacieho systému.

Na odstránenie vzduchových bublín počas odvzdušňovania zabezpečte minimálnu hodnotu objemového prúdu. Táto hodnota je 0,35 l/min, čo zodpovedá prietoku 0,2 m/s.

Tlaková skúška tesnosti

Skúšku tesnosti vykonajte po odvzdušnení celého vykurovacieho a chladiaceho systému v súlade s protokolom o skúške tesnosti KAN pre povrchové vykurovanie a chladenie. Pri nebezpečenstve mrazu prijmite vhodné opatrenia na ochranu potrubia pred zamrznutím a jeho následným poškodením. Miestnosť môžete vykurovať, alebo použiť opatrenia proti mrznutiu.

Pozor!

Pred spustením systému vykurovacieho a chladiaceho KAN-therm Wall odvzdušnite potrubie a vykonajte skúšku tesnosti celej inštalácie.

5 Prvky systémov plošného vykurovania a chladenia **KAN-therm**

Systém KAN-therm obsahuje všetky prvky nevyhnutné pre montáž systémov plošného vykurovania alebo chladenia:

- vykurovacie/chladiace rúrky,
- tepelnú izoláciu,
- systémy upevnenia rúrok,
- dilatačné prvky (dilatačné pásy a profily),
- rozdeľovače vykurovacích okruhov,
- inštalačné skrinky,
- zariadenia pre reguláciu a automatizáciu
- obohacujúce prísady do poteru.

Obr. 44. KAN-therm plošné vykurovacie/chladiace prvky.

5.1 Vykurovacie rúrky KAN-therm

Systém KAN-therm pre všetky typy plošného vykurovania a chladenia dodáva vysokokvalitné polyetylénové rúry s antidifúznou bariérou a viacvrstvové polyetylénové rúry.

PERT, potrubia PERT² a bluePERT sú vyrobené z polyetylénacetátového kopolyméru so zvýšenou tepelnou odolnosťou a výbornými mechanickými vlastnosťami. Vlastnosti rúr a rozsah ich prevádzkových podmienok sú v súlade s normou EN ISO 21003-2.

Rúry PEXC KAN-therm sú vyrobené z polyetylénu s vysokou hustotou podrobeného molekulárnemu zosieťovaniu prúdom elektrónov (metóda "c" - fyzikálna metóda, bez chemikálií). Výsledkom takéhoto zosieťovania polyetylénovej štruktúry je najoptimálnejšia vysoká odolnosť voči tepelnému a mechanickému zaťaženiu. Vlastnosti rúr a rozsah ich prevádzkových podmienok sú v súlade s normou EN ISO 15875-2.

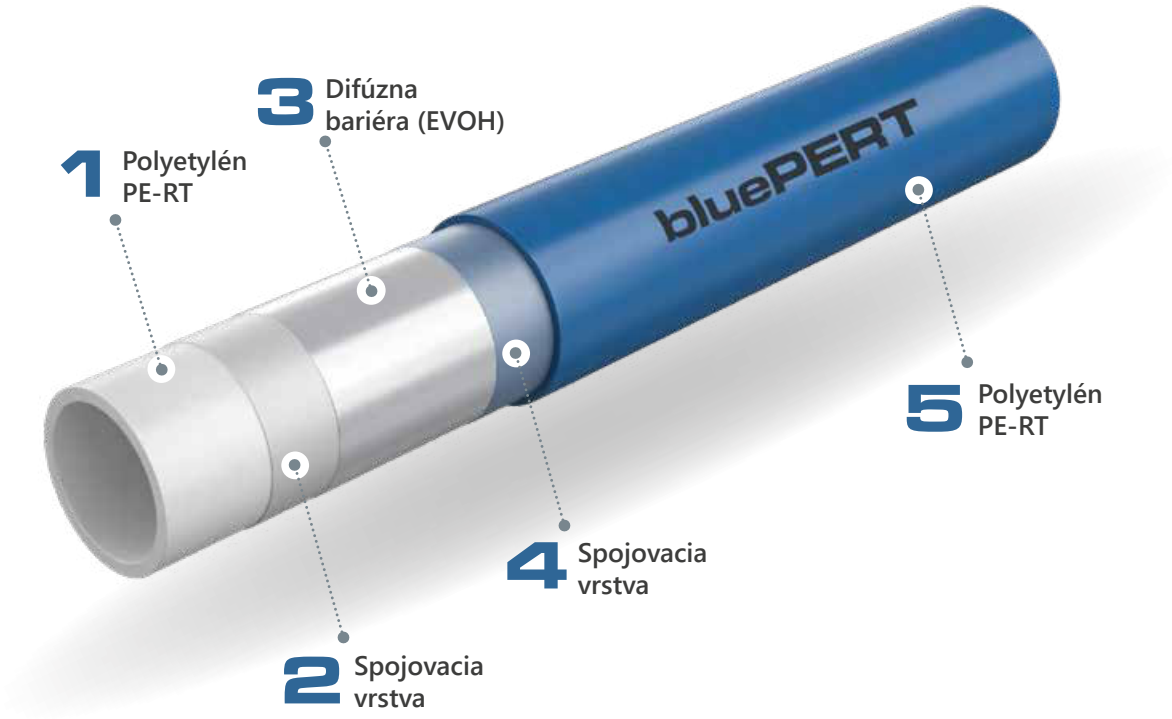
Oba typy potrubí sú vybavené bariérou zabraňujúcou prenikaniu kyslíka do vykurovacej vody cez steny potrubia. EVOH (etylénvinylalkohol) náterová bariéra, spĺňa požiadavky DIN 4726, (priepustnosť < 0,10 g $O_2/m^3 \times d$).

Rúry PERTAL, PERTAL² a bluePERTAL KAN-therm sú zložené z nasledujúcich vrstiev:

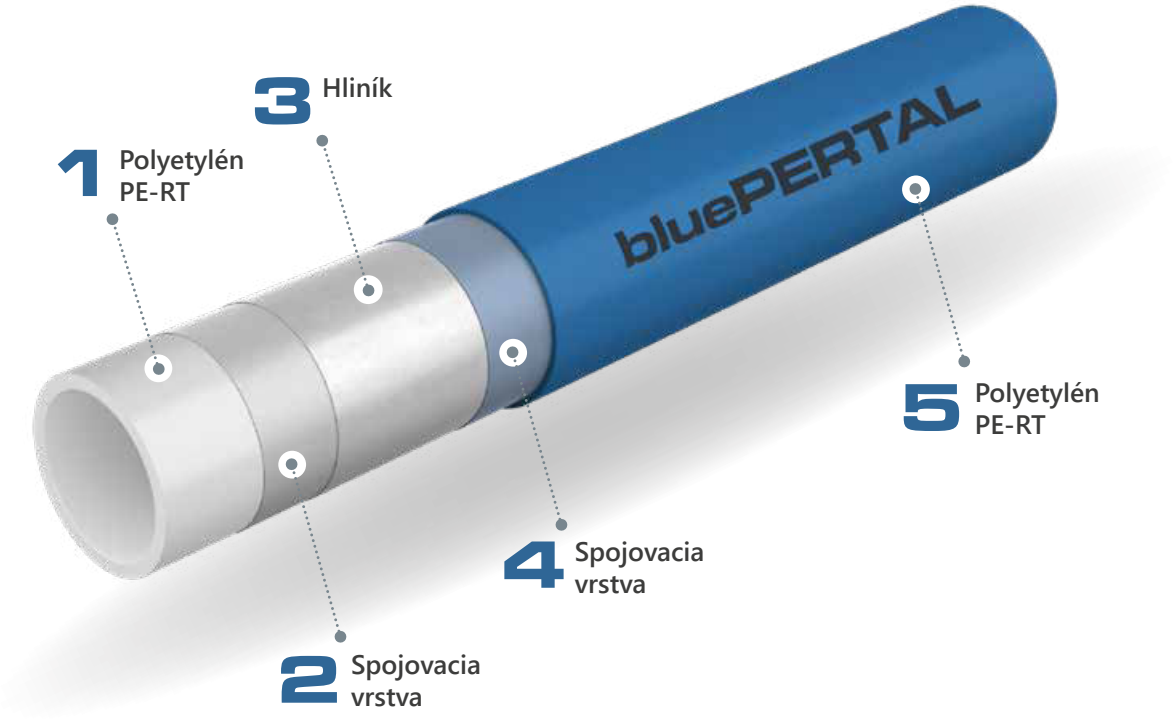
- vnútorná vrstva z PE-RT polyetylénu so zvýšenou odolnosťou voči teplote,
- stredná vrstva vo forme hliníkového pásu zváraného na tupo laserom,
- vonkajšia vrstva z PE-RT polyetylénu so zvýšenou teplotnou odolnosťou.

Medzi hliníkovou a plastovou vrstvou je lepiaca spojovacia vrstva, ktorá trvalo spája kov s plastom.

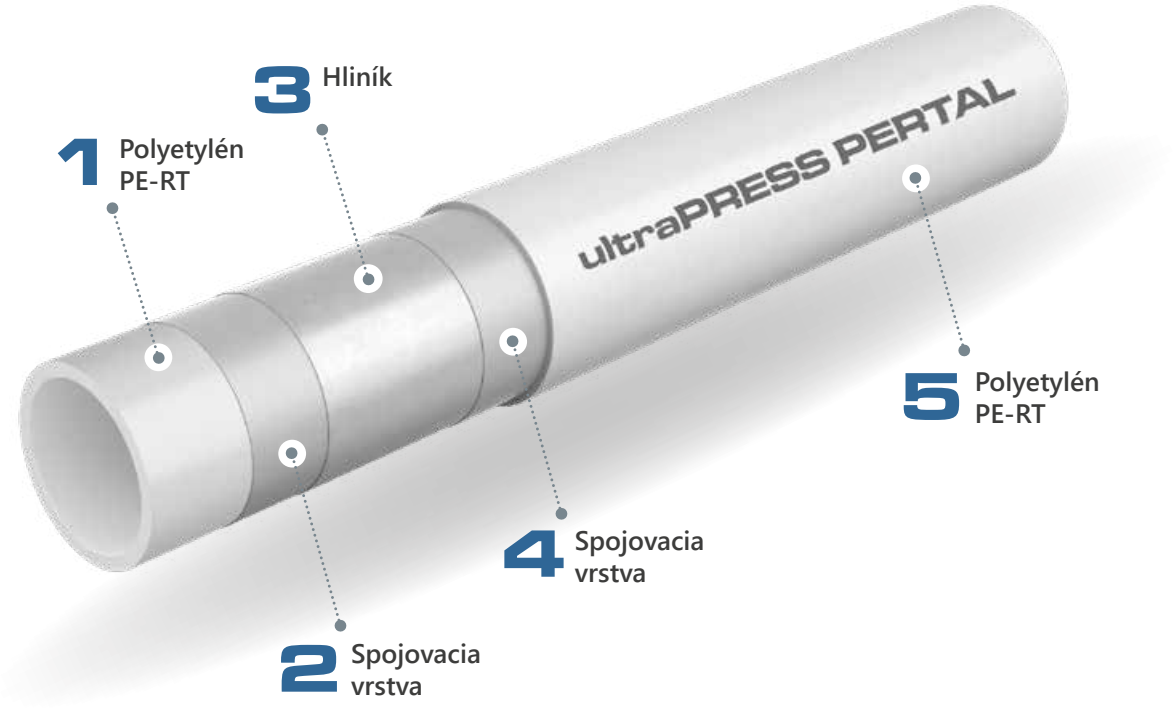
Vlastnosti rúr a rozsah ich prevádzkových podmienok sú v súlade s normou EN ISO 21003.



Obr. 45. Konštrukcia rúry bluePERT s vrstvou EVOH



Obr. 46. Dizajn bluePERTAL s hliníkovou vrstvou.



Obr. 47. Konštrukcia rúr PERTAL KAN-therm s hliníkovou vrstvou.

Obr. 48. Konštrukcia rúr PEXC s vrstvou EVOH.

Vlastnosti vykurovacích/chladiacich rúr KAN-therm

VLASTNOSŤ	Symbol	Jednotka	PEXC	PERT	bluePERT	PERTAL	bluePERTAL
Koeficient lineárnej tepelnej rozťažnosti	α	mm/m × K	0,14 (20 °C) 0,20 (100 °C)	0,18	0,18	0,025	0,025
Tepelná vodivosť	λ	W/m × K	0,35	0,41	0,41	0,43	0,43
Minimálny polomer ohybu	R_{min}		5 × D	5 × D	5 × D	5 × D 3,5 × D*	5 × D 3,5 × D*
Drsnosť vnútorných stien	k	mm	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007
Antidifúzna bariéra			EVOH (< 0,1 g/ m^3 × d)	EVOH (< 0,1 g/ m^3 × d)	EVOH (< 0,1 g/ m^3 × d)	Al	Al
Max. prevádzkové podmienky	T_{max}/P_{max}	°C/bar	90/6	90/6	70/6	90/10	70/6

*s použitím pružín na ohýbanie

Rozmery vykurovacích rúrok KAN-therm

DN	Vonkajší priemer × hrúbka steny	Vnútorný priemer	Jednotková hmotnosť	Objem vody	Dĺžka v kotúči	Farba
	mm × mm	mm	kg/m	l/m	m	
Rúry KAN-therm PB , PERT, PERT[2] , bluePERT alebo bluePERTAL						
8	8 × 1,0	6,0	0,023	0,028	600	Šedá
12	12 × 2,0	8,0	0,071	0,050	80, 200	mliečna, modrá (bluePERT)
14	14 × 2,0	10,0	0,085	0,079	200, 600	mliečna, modrá (bluePERT)
16	16 × 2,0	12,0	0,094	0,113	60, 120, 200, 240, 480, 600	mliečna, modrá (bluePERT, bluePERTAL)
16	16 × 2,2	11,6	0,100	0,106	200	mliečna
18	18 × 2,0	14,0	0,113	0,154	60, 120, 200, 240, 480, 600	mliečna, modrá (bluePERT)
18	18 × 2,5	13,0	0,125	0,133	200	mliečna
20	20 × 2,0	16,0	0,172	0,201	200, 300, 600	mliečna, modrá (bluePERT)
20	20 × 2,8	14,4	0,155	0,163	100	mliečna
25	25 × 2,5	20	0,239	0,314	220	mliečna, modrá (bluePERT)
Rúry KAN-therm PEXC						
12	12 × 2,0	8,0	0,071	0,050	200	krémová
14	14 × 2,0	10,0	0,085	0,079	200	krémová
16	16 × 2,0	12,0	0,094	0,113	200	krémová
16	16 × 2,2	11,6	0,102	0,106	200	krémová
18	18 × 2,0	14,0	0,113	0,154	200	krémová
18	18 × 2,5	13,0	0,125	0,133	200	krémová
20	20 × 2,0	16,0	0,141	0,201	200	krémová
20	20 × 2,8	14,4	0,157	0,163	100	krémová
25	25 × 3,5	18,0	0,247	0,254	50	krémová
Rúry KAN-therm PERTAL a PERTAL[2]						
14	14 × 2,0	10	0,102	0,079	200	biela
16	16 × 2,0	12	0,129	0,113	200	biela
16	16 × 2,2	11,6	0,114	0,106	200	biela
20	20 × 2,0	16	0,152	0,201	100	biela
20	20 × 2,8	14,4	0,180	0,163	100	biela
25	25 × 2,5	20	0,239	0,314	50	biela

Prípojky vykurovacieho/chladiaceho potrubia, možnosti opravy

Ak je to možné, vyhýbajte sa spájaniu káblových úsekov do slučky. Je neprijateľné pripojiť potrubia na ohyboch. Prípadné poškodenie už položeného potrubia (napr. vŕtaním je možné opraviť vyrezaním poškodeného úseku potrubia) kolmo na os potrubia a spojením oboch koncov pomocou zverného spoja alebo lisovaním spojom. Oprava už zaliateho potrubia betónom vyžaduje vyrezanie dostatočne dlhej medzery.

Systém KAN-therm ponúka na spájanie kúskov rúrok nerozpojiteľné lisovacie spojky z mosadze alebo PPSU. V závislosti od typu potrubia to môžu byť mosadzné spojovacie krúžky (systém KAN-therm Push), spojovacie krúžky s PVDF puzdrom (systém KAN-therm ultraLINE) alebo oceľové lisované krúžky KAN-therm ultraPRESS. Rozpojiteľné (skrutkové) spoje nie je možné použiť okrem situácie, ak sa takýto spoj umiestni v revíznom otvore.

Obr. 49. KAN-therm Push spojka pre rúry PEXC, PERT a bluePERT s priemermi 12 × 2, 14 × 2, 18 × 2, 18 × 2,5, 25 × 3,5 mm.

Obr. 50. Spojka KAN-therm ultraLINE pre rúry PEXC a PERT² a PERTAL² s priemermi 14 × 2, 16 × 2,2, 20 × 2,8, 25 × 2,5 mm.

Obr. 51. Spojka KAN-therm ultraPRESS pre rúry PERTAL, PEXC, PERT, bluePERT a bluePERTAL, 14×2,16×2,20×2,25×2,5 mm.

Prípojky tohto typu môžu byť umiestnené priamo vo vrstvách poteru a omietky bez použitia ďalších izolačných prvkov. Na správne pripojenie je potrebné dodržiavať štandardné pokyny spoločnosti KAN pre inštaláciu systémových prvkov KAN-therm Push, ultraLINE a ultraPRESS.

5.2 Rozdeľovače KAN-therm

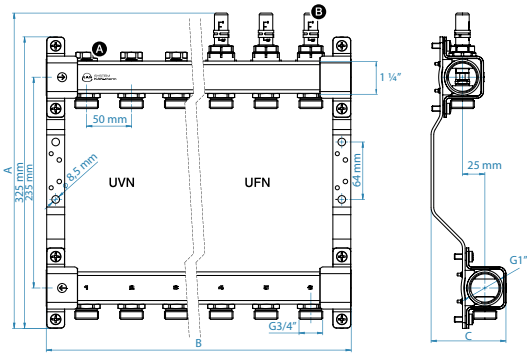
Rozdeľovače sú prvky, ktoré umožňujú rozvod a reguláciu vykurovacieho alebo chladiaceho média. Systém KAN-therm ponúka široký výber: od jednoduchých riešení s regulačnými ventilmi až po moderné rozdeľovače s prietokomermi a ventilmi na montáž termoelektrických pohonov pre automatizáciu riadenia.

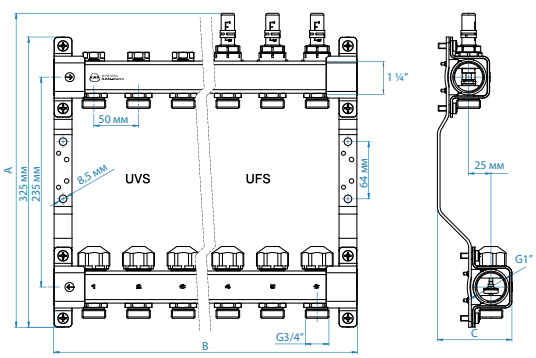
Pre menšie podlahové inštalácie (do niekoľkých desiatok m²) ponúka systém KAN-therm pohodlný a ekonomický model rozdeľovača vykurovacej a chladiacej slučky v kombinácii s čerpadlovým zmiešavacím systémom. Toto riešenie je užitočné najmä v zmiešaných systémoch, kde je nízkoteplotné podlahové vykurovanie doplnené o radiátorový vykurovací systém napájaný zdrojom s teplotou minimálne 60 °C. KAN-therm ponúka aj nezávislé čerpacie skupiny, ktoré možno kombinovať s akýmkoľvek rozdeľovačom podlahového vykurovania systému KAN-therm. Pre inštalácie, ktoré vyžadujú vyššie prietoky, najmä pre systémy plošného chladenia, ponúka systém KAN-therm modulárne plastové rozdeľovače.

Všetky rozdeľovače vyrobené z kvalitných 1¼" nerezových profilov sú vybavené pripojovacími prípojkami s vonkajším závitom ¾" Eurokonus. Rozdeľovače z plastových modulov s profilom 1¼" sú vybavené pripojovacími výstupkami s ¾" alebo 1" vonkajším závitom.

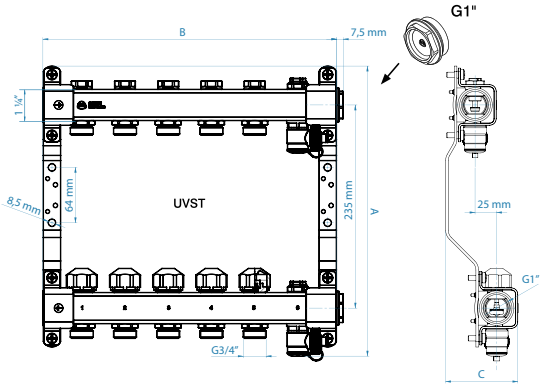
Inštalačné rozmery rozdeľovačov KAN-therm pre inštalácie plošného vykurovania/chladenia

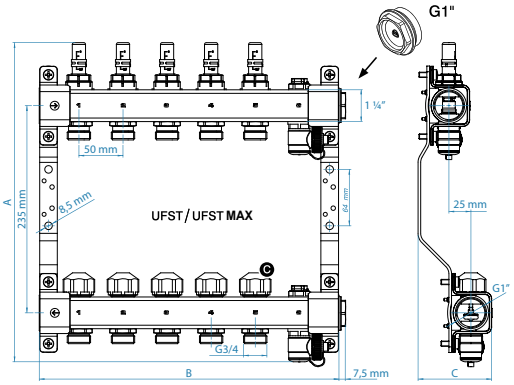
Nerezové rozdeľovače KAN-therm InoxFlow pre plošné vykurovanie/chladenie





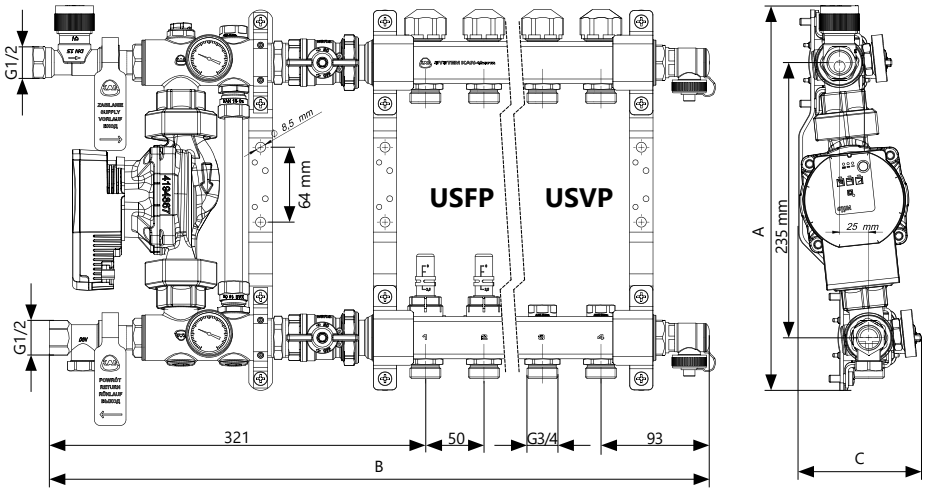
Počet okruhov	Séria UVN	Séria UFN	Séria UVS	Séria UFS
	Rozmery (výš. A × šír. B × hĺb. C)			
2	325 × 140 × 84	352 × 140 × 84	325 × 140 × 84	352 × 140 × 84
3	325 × 190 × 84	352 × 190 × 84	325 × 190 × 84	352 × 190 × 84
4	325 × 240 × 84	352 × 240 × 84	325 × 240 × 84	352 × 240 × 84
5	325 × 290 × 84	352 × 290 × 84	325 × 290 × 84	352 × 290 × 84
6	325 × 340 × 84	352 × 340 × 84	325 × 340 × 84	352 × 340 × 84
7	325 × 390 × 84	352 × 390 × 84	325 × 390 × 84	352 × 390 × 84
8	325 × 440 × 84	352 × 440 × 84	325 × 440 × 84	352 × 440 × 84
9	325 × 490 × 84	352 × 490 × 84	325 × 490 × 84	352 × 490 × 84
10	325 × 540 × 84	352 × 540 × 84	325 × 540 × 84	352 × 540 × 84
11	325 × 590 × 84	352 × 590 × 84	325 × 590 × 84	352 × 590 × 84
12	325 × 640 × 84	352 × 640 × 84	325 × 640 × 84	352 × 640 × 84
	1 ¼" profil z nehrdzavejúcej ocele s 1" vnútorným závitom Vzdialenosti medzi pripojovacími násadcami 50 mm Vzdialenosť medzi nosníkmi rozdeľovačov 235 mm			
Sada obsahuje:	– pripojovacie prípojky s vonkajším závitom ¾"; – regulačné ventily v hornom nosníku; – súprava upevňovacích príchytiek s vložkou tlmiacou vibrácie.	– pripojovacie prípojky s vonkajším závitom ¾"; – regulačné a meracie ventily (prietokomery) v hornom nosníku; – súprava upevňovacích príchytiek s vložkou tlmiacou vibrácie.	– pripojovacie prípojky s vonkajším závitom ¾"; – regulačné ventily v hornom nosníku; – uzatváracie ventily pre elektrické servopohony s uzávermi; – súprava upevňovacích príchytiek s vložkou tlmiacou vibrácie.	– pripojovacie prípojky s vonkajším závitom ¾"; – regulačné a meracie ventily (prietokomery) v hornom nosníku; – uzatváracie ventily pre elektrické servopohony s uzávermi; – súprava upevňovacích príchytiek s vložkou tlmiacou vibrácie.

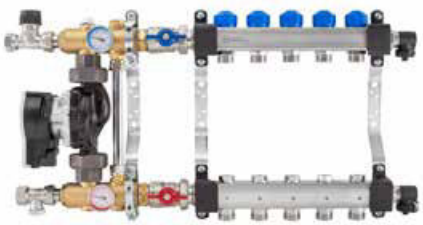
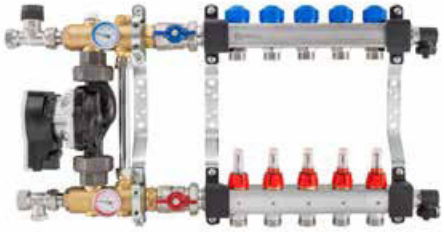




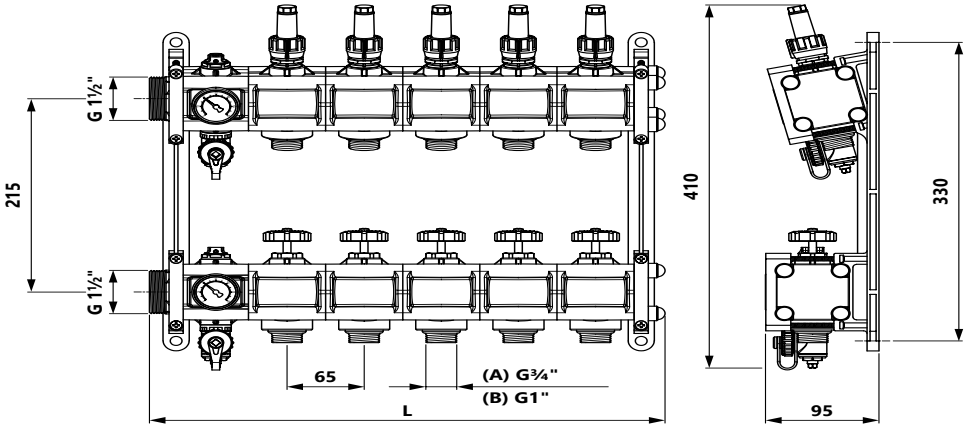
Počet okruhov	Séria UVST	Séria UFST/UFST MAX
	Rozmery (výš. A × šír. B × hĺb. C)	
2	336 × 190 × 84	362 × 190 × 84
3	336 × 240 × 84	362 × 240 × 84
4	336 × 290 × 84	362 × 290 × 84
5	336 × 340 × 84	362 × 340 × 84
6	336 × 390 × 84	362 × 390 × 84
7	336 × 440 × 84	362 × 440 × 84
8	336 × 490 × 84	362 × 490 × 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 ¼" profil z nehrdzavejúcej ocele s 1" vnútorným závitom Vzdialenosti medzi pripojovacími násadcami 50 mm Vzdialenosť medzi nosníkmi rozdeľovačov 235 mm	
Sada obsahuje:	– pripojovacie prípojky s vonkajším závitom ¾"; – regulačné a meracie ventily (prietokomery) v hornom nosníku; – uzatváracie ventily pre elektrické servopohony s uzávermi; – súprava upevňovacích príchytiek s vložkou tlmiacou vibrácie. – 2 vypúšťacie a odvzdušňovacie ventily.	– pripojovacie prípojky s vonkajším závitom ¾"; – regulačné a meracie ventily (prietokomery) v hornom nosníku; – uzatváracie ventily pre elektrické servopohony s uzávermi; – súprava upevňovacích príchytiek s vložkou tlmiacou vibrácie.

Rozdeľovače plošného vykurovania KAN-therm so zmiešavacím systémom



Počet okruhov	Séria USVP	Séria USFP
		
	Rozmery (výš. A × šír. B × hĺb. C)	
2	329 × 478 × 105	329 × 478 × 105
3	329 × 528 × 105	329 × 528 × 105
4	329 × 578 × 105	329 × 578 × 105
5	329 × 628 × 105	329 × 628 × 105
6	329 × 678 × 105	329 × 678 × 105
7	329 × 728 × 105	329 × 728 × 105
8	329 × 778 × 105	329 × 778 × 105
9	329 × 828 × 105	329 × 828 × 105
10	329 × 878 × 105	329 × 878 × 105
	1 ¼" profil z nehrdzavejúcej ocele s 1" vnútorným závitom Vzdialenosti medzi pripojovacími násadcami 50 mm Vzdialenosť medzi nosníkmi rozdeľovačov 235 mm	
Sada obsahuje:	– pripojovacie prípojky s vonkajším závitom ¾"; – regulačné ventily v dolnom nosníku; – uzatváracie ventily pre elektrické servopohony s uzávermi; – 2 odvzdušňovacie a vypúšťacie ventily; – súprava upevňovacích príchytiek s vložkou tlmiacou vibrácie.	– pripojovacie prípojky s vonkajším závitom ¾"; – regulačné a meracie ventily (prietokomery) v dolnom nosníku; – uzatváracie ventily pre elektrické servopohony s uzávermi; – 2 odvzdušňovacie a vypúšťacie ventily; – súprava upevňovacích príchytiek s vložkou tlmiacou vibrácie.
	– 2 uzatváracie ventily 1" – termostatický ventil ½" – regulačný ventil ½" – 2 kotúčové teplomery – by-pass s regulačným ventilom – bezupchávkové elektronické čerpadlo Wilo Para 25/6	

Plastové rozdeľovače KAN-therm na plošné vykurovanie/chladenie



Počet okruhov	Verzia (A) 1½" × ¾"	Verzia (B) 1½" × 1"
	Rozmery (výška A × šírka B × hĺbka C)	
2	410 × 240 × 95	
3	410 × 305 × 95	
4	410 × 370 × 95	
5	410 × 435 × 95	
6	410 × 500 × 95	
7	410 × 565 × 95	
8	410 × 630 × 95	
9	410 × 695 × 95	
10	410 × 760 × 95	
11	410 × 825 × 95	
12	410 × 890 × 95	
13	410 × 955 × 95	
14	410 × 1020 × 95	
15	410 × 1085 × 95	
16	410 × 1150 × 95	
	1 ½" plastový profil 1 ½" vonkajší závit Rozstup výstupov 65 mm Rozstup nosníkov rozdeľovača 215 mm	
Kompletná sada obsahuje	- výstupy s vonkajším závitom ¾"; - regulačné a meracie ventily (prietokomery) na hornom nosníku - uzatváracie ventily - 2 odvzdušňovacie a vypúšťacie ventily - 2 teplomery	- výstupy s vonkajším závitom 1"; - regulačné a meracie ventily (prietokomery) na hornom nosníku - uzatváracie ventily - 2 odvzdušňovacie a vypúšťacie ventily - 2 teplomery

Sortiment plošného vykurovania a chladenia KAN-therm zahŕňa aj jednotlivé moduly na dokončenie plastového rozdeľovača. Termostatický modul umožňuje spoluprácu systémov plošného vykurovania s automatickým riadením.

V ponuke systémových rozdeľovačov KAN-therm je aj ich rozsiahla doplnková výbava: zátky a redukcie, ako aj predlžovacie prvky pre rozdeľovacie trámy, priame a rohové pripojovacie ventily, odvzdušňovacie a vypúšťacie ventily, elektrické pohony ako aj spojky na pripojenie vykurovacích potrubí.

Popis a návody distribútorov:
"Manuál pre rozdeľovače InoxFlow UVN, UFN, UVS, UVST, UFS, UFST, UFST MAX",
"Manuál rozdeľovačov InoxFlow USVP a USFP",
Plastový rozdeľovač - návod na použitie
sú dostupné na: sk.kan-therm.com.

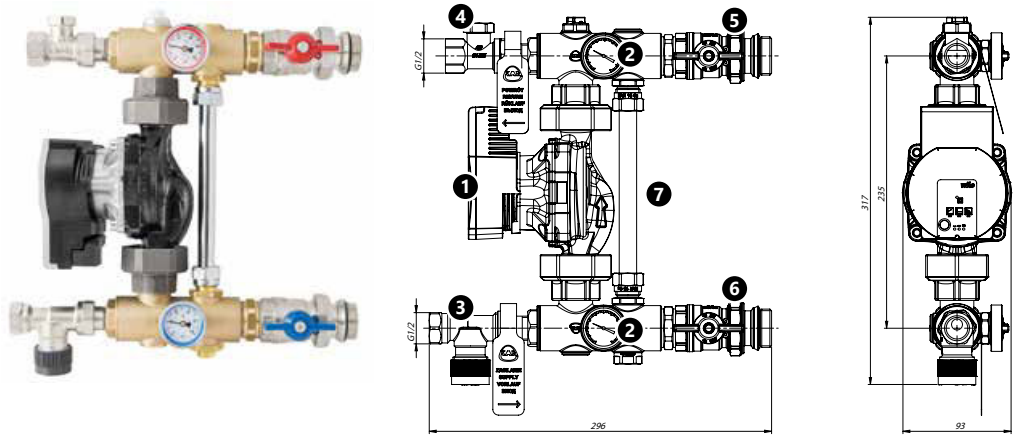
Zmiešavacie systémy KAN-therm

Plošné vykurovanie potrebuje nižšiu prívodnú teplotu ako radiátorové vykurovanie. Maximálna teplota prívodnej vody by nemala presiahnuť 55 °C. Preto v prípade zdroja tepla zdieľaného s radiátorovým vykurovaním treba použiť riešenia znižujúce prívodnú teplotu. Systém KAN-therm zahŕňa systémy založené na zmiešavaní vykurovacej vody prúdiacej zo zdroja tepla s vratnou vodou systému plošného vykurovania.

Systémy plošného vykurovania KAN-therm je možné napájať aj priamo z nízkoteplotných zdrojov tepla, napríklad z kondenzačných kotlov alebo tepelných čerpadiel.

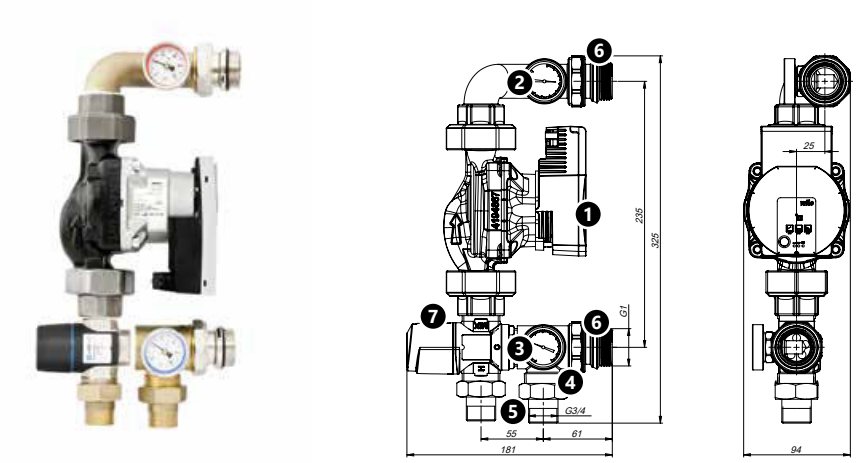
Lokálne zmiešavacie systémy KAN-therm

Lokálne zmiešavacie systémy KAN-therm sa používajú vo vysokoteplotných radiátorových inštaláciách (keď je potrebné zabezpečiť vykurovacie médium s nižšími parametrami pre sadu podlahových slučiek prevádzkovaných jedným rozdeľovačom). Zníženie teploty vody vstupujúcej do vykurovacieho okruhu na hodnoty nevyhnutné v prípade sálavých vykurovacích systémov prebieha na základe miešania čerpadlom. Jedná sa o systém s konštantnou teplotou, realizovaný prostredníctvom objemovej regulácie. Takýto systém nie je vhodný pre nízkoteplotné zdroje vykurovania (pod 60 °C).



Obr. 52. Dizajn čerpadlovej jednotky KAN-therm

1. Bezupchávkové elektronické čerpadlo Wilo PARA 25/6
2. Číselníkové teplomery
3. Termostatický ventil ZT s vnútorným závitom 1/2"
4. Regulačný ventil ZR s vnútorným závitom 1/2"
5. Uzatvárací ventil G1" napájacieho nosníka
6. Uzatvárací ventil G1" spätného nosníka
7. Obtok s regulačným ventilom

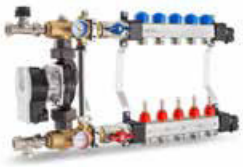


Obr. 53. Konštrukcia zmiešavacej jednotky s 3-cestným termostatickým ventilom KAN-therm

1. Bezupchávkové elektronické čerpadlo Wilo PARA 25/6
2. Číselníkové teplomery - napájanie
3. Číselníkové teplomery - návrat
4. Návrat zo zmiešavacej jednotky s násadcom G 1 "
5. Spojovacie konektory G 1"×G 3/4"
6. Násadcové konektory G 1 "na pripojenie rozdeľovača
7. Trojcestný zmiešavací termostatický ventil Afriso ATM 363 alebo ATM 561 s násadcami G 1"

Informácie o konštrukcii, montáži, uvedení do prevádzky a prevádzke jednotlivých verzií miešacích systémov sú uvedené v návodoch. K dispozícii sú aj schémy s charakteristikami čerpadiel a regulačného ventilu ZR.

Tab. 16. Charakteristika čerpadlových zmiešavacích systémov KAN-therm

Typ dvojkolesia		Čerpadlo	Rozdeľovač
Čerpadlová skupina s rozdeľovačom série USVP		Wilo-Yonos PARA elektronické čerpadlo 2,5 m³/h – 6 m	súčasť súpravy, 2 – 10 okruhov, s regulačnými ventilmi. V cene: 2. vypúšťaco-odvzdušňovacie ventily
Čerpadlová skupina s rozdeľovačom série USVP		Wilo-Yonos PARA elektronické čerpadlo 2,5 m³/h – 6 m	súčasť súpravy, 2 – 10 okruhov, s prietokomermi V cene: 2. vypúšťaco-odvzdušňovacie ventily
Skupina čerpadiel pevná hodnota		Wilo-Yonos PARA elektronické čerpadlo 2,5 m³/h – 6 m	—
Všetky verzie obsahujú: bezupchávkové čerpadlo, termostatický vstupný ventil G 1/2 ", spätný vyvažovací ventil G 1/2", obtok s vyvažovacím ventilom, pripojovacie guľové ventily G 1" na pripojenie k rozdeľovaču, vstupné a výstupné teplomery.			
Čerpadlová skupina s termostatickým trojcestným zmiešavacím ventilom		Wilo-Yonos PARA elektronické čerpadlo 2,5 m³/h – 6 m	—
Jednotka obsahuje bezupchpávkové čerpadlo, 3-cestný zmiešavací termostatický ventil, spojovacie konektory G1", teplomery.			

Činnosť lokálneho čerpadlového zmiešavacieho systému KAN-therm

Systém funguje na princípe miešania vykurovacej vody prichádzajúcej zo zdroja tepla s vodou vracajúcou sa zo slučiek plošného ohrevu. Čerpadlo miešajúce časť vody (pri teplote vhodnej pre povrchový ohrev) smeruje do rozdeľovacieho nosníka napájajúceho slučky podlahového vykurovania a časť (cez regulačný ventil ZR) do spätného potrubia systému zásobujúceho systém. Príslušný stupeň premiešania vody sa dosiahne zmenou nastavenia regulačného ventilu ZR.

Napájacia voda privádzaná do systému pred zmiešaním prúdi cez termostatický ventil ZT, ktorý je možné ovládať hlavicou s kontaktným snímačom umiestneným na nosníku rozdeľovača napájajúceho slučky podlahového vykurovania. Ventil umožňuje nastaviť konštantnú teplotu na ochranu pred prehriatím (zabraňuje tomu, aby povrchová teplota bola vyššia ako nastavená teplota).

Výkon plošného vykurovacieho telesa je možné regulovať prostredníctvom termostatických ventilov umiestnených na nosníku rozdeľovača, ovládaných elektrickými servopohonmi pripojenými k izbovým termostatom.

Do systému vstavaný obtok (by-pass) s regulačným ventilom chráni čerpadlo v prípade súčasného uzavretia všetkých ventilov rozdeľovača a odpojenia všetkých vykurovacích okruhov (napr. pri súčasnom uzavretí všetkých servopohonov na termostatických ventiloch rozdeľovača).

Tieto systémy nebudú správne spolupracovať s nízkoteplotnými zdrojmi tepla, napr. kondenzačnými kotlami. Z tohto dôvodu na spoluprácu s nízkoteplotnými zdrojmi tepla odporúčame použiť zmiešavacie systémy na báze trojcestných termostatických ventilov. Minimálna požadovaná teplota prívodu do systému (na zaistenie vhodnej teploty vody po zmiešaní) je 60 °C. Z toho dôvodu odporúčame na prevádzku s nízkoteplotnými zdrojmi vykurovania používať zmiešavacie systémy založené na trojcestných termostatických ventiloch.

Čerpadlové skupiny a rozdeľovače konštantnej hodnoty vybavené integrovaným zmiešavacím systémom radu USFP a USVP umožňujú prevádzku v systémoch plošného vykurovania až pre 10 okruhov (maximálna tepelná záťaž do 15 kW).

Pozor

Pripájacie body prívodného a vratného potrubia v zmiešavacích súpravách série USFP a USVP sa líšia od pripojovacích bodov skupín čerpadiel s pevnou hodnotou (pripojovacie body a smery prúdenia sú znázornené na schémach ďalej v tomto dokumente).

Prevádzka skupiny čerpadiel s termostatickým trojcestným ventilom

Systém je napájaný horúcou vodou z inštalácie prostredníctvom trojcestného termostatického ventilu, a zo spätného toku špirál podlahového kúrenia (spätný nosník), čím dochádza k zmiešavaniu a znižovaniu teploty vody dodávanej do napájacieho nosníka rozdeľovača (napájanie slučiek podlahového kúrenia). Cirkuláciu vody zabezpečuje čerpadlo.

Voda sa vracia do systému cez pravý vývod.

Vhodná teplota média po zmiešaní sa dosiahne zmenou nastavenia na trojcestnom termostatickom ventile.

Ak sú na všetkých obvodoch slučiek nainštalované elektrické servomotory, automatická riadiaca jednotka by mala byť vybavená modulom, ktorý vypne čerpadlo, keď sú všetky okruhy zatvorené. Alternatívne môže byť jeden okruh rozdeľovača ponechaný bez automatického riadenia. Tým sa ochráni čerpadlo pred čerpaním vody do uzavretého systému.

Dbajte na správnu integráciu systému do zvyšku inštalácie. Zmiešavací ventil by mal byť pripojený k prívodnému potrubiu. V prípade predĺženej inštalácie môže byť potrebné použiť na vstupe do skupiny čerpadla ďalší škrtiaci ventil.

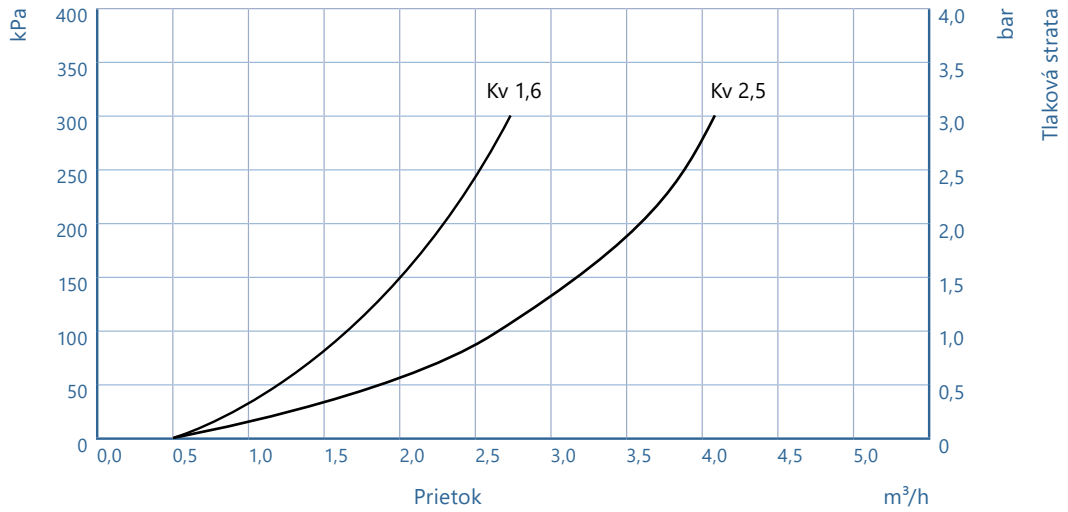
Nastavenie termostatického zmiešavacieho ventilu

Ak chcete po zmiešaní nastaviť požadovanú teplotu, odstráňte plastový ochranný kryt trojcestného ventilu (upevnenie zacvaknutím) a zvoľte príslušné nastavenie ventilu:

Nastavenie	Teplota vody po zmiešaní ATM 363	Teplota vody po zmiešaní ATM 361 a ATM 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

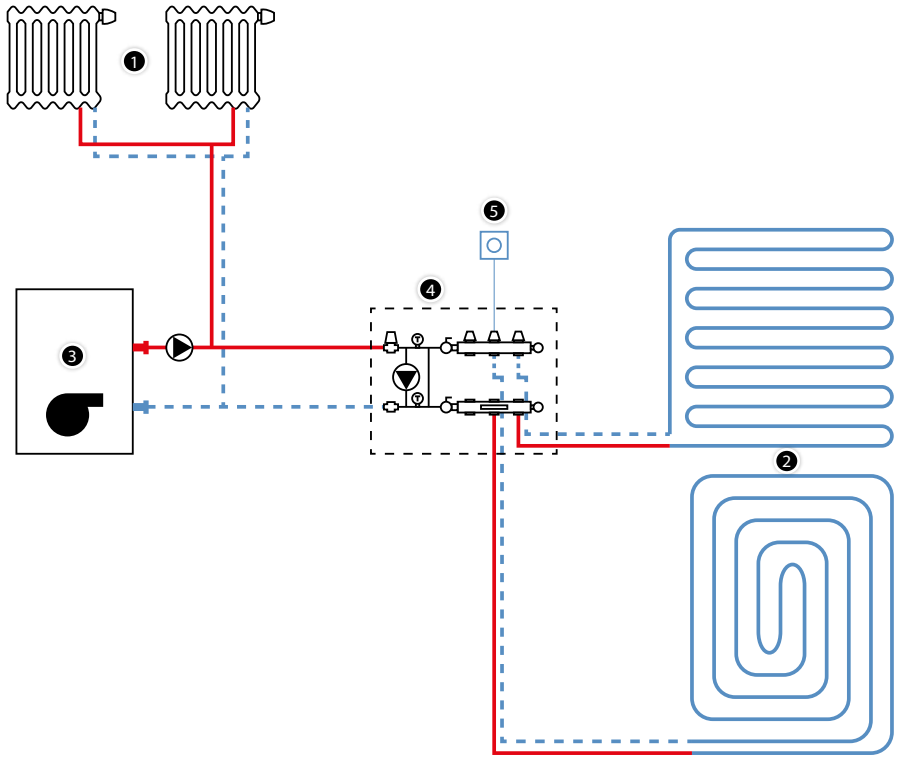
Hodnoty teploty sú uvedené s presnosťou +/- 2 °C.

Hydraulické vlastnosti ventilu sú znázornené na nasledujúcom grafe:



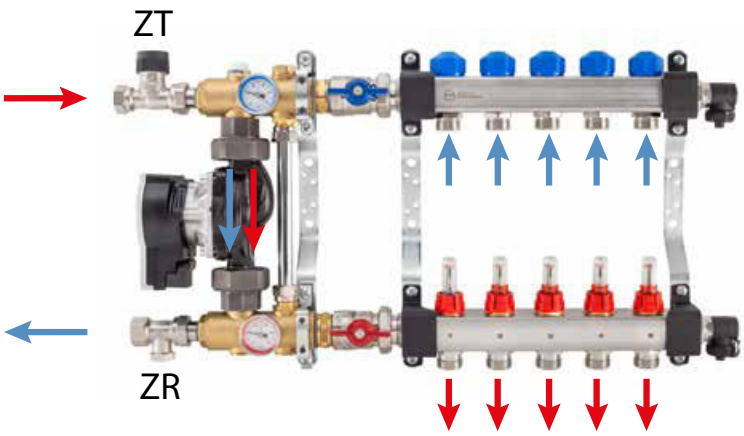
Čerpadlové skupiny tohto typu sa dodávajú s trojcestnými termostatickými ventilmi s dvoma rôznymi hodnotami Kv (1,6 a 2,5). Pre menšie systémy (do 6 vykurovacích okruhov s tepelným príkonom do 7,5 kW) by sa mali použiť čerpadlové skupiny s trojcestným termostatickým ventilom s Kv = 1,6.

Pre väčšie systémy je možné použiť čerpadlové skupiny s trojcestným termostatickým ventilom s Kv = 2,5 (do 12 vykurovacích okruhov s tepelným príkonom do 15 kW).

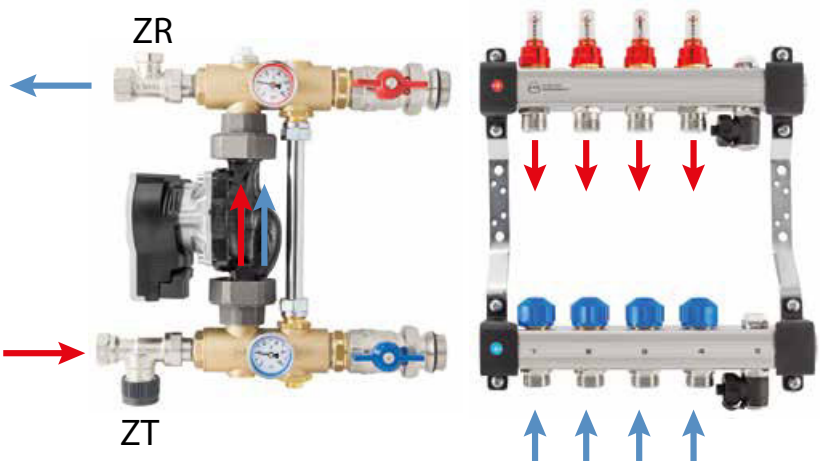


Obr. 54. Lokálny zmiešavací systém

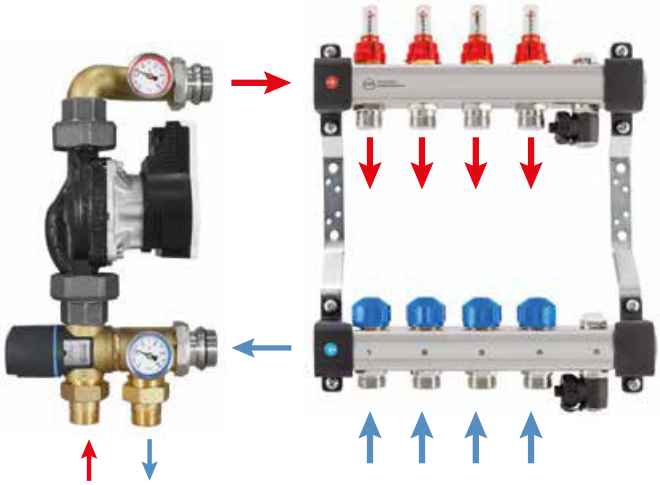
1. Vysokoteplotné vykurovanie
2. Podlahové / stenové vykurovanie
3. Zdroj tepla
4. Zmiešavací systém KAN-therm, čerpadlový, s regulačným ventilom, ventilom s termostatickou hlavicou s kapilárou a kontaktným snímačom
5. Izbové termostaty



Obr. 55. Rozdeľovač s miešacím systémom USFP – smery tokov.



Obr. 56. Skupina čerpadiel s pevnou hodnotou s rozdeľovačom UFST - smer prúdenia.



Obr. 57. Čerpadlová skupina s termostatickým trojcestným zmiešavacím ventilom UFST - smery prúdenia.

5.3 Inštalačné skrinky KAN-therm

Rozdeľovače pre plošné vykurovanie/chladenie by sa mali montovať do špeciálnych inštalačných skríň, ktoré sú dostupné v nadomietkovej a podomietkovej verzii, ako aj bezrámové Slim+.

Konštrukcia skriniek pre inštalácie plošného vykurovania/chladenia umožňuje inštaláciu rozdeľovačov so zmiešavacím systémom aj bez neho. Skrinky tiež poskytujú miesto na montáž prvkov automatizácie riadenia (napr. elektrických líšt). Môžu byť namontované pomocou skrutiek priskrutkovaných na špeciálnu lištu alebo zavesením na štandardnú DIN lištu. Obe koľajnice sú podľa typu inštalačnej skrine umiestnené v hornej časti ich konštrukcie.

Podomietkové skrine systému KAN-therm majú možnosť nastavenia ako výšky nad úrovňou podlahy (predĺženie na nohy), tak aj hĺbky skrine (predĺženie čela).

Upozorňujeme, že v prípade inštalácie rozdeľovača so zmiešavacou jednotkou sa vyžaduje hĺbka skrinky > 120 mm.

Rozmery a výber skriniek podľa typu rozdeľovača, základného príslušenstva a spôsobu pripojenia je uvedený v nasledujúcej tabuľke.

Tab. 17. Výber inštalačných skríň pre plošné vykurovanie/chladenie v závislosti od typu rozdeľovača a základnej výbavy

	Typ skrinky	Code	Rozdeľovač InoxFlow (max. počet výstupov)					
			STD	KPL	OPT	+GP H	KPL +GP 3D	OPT +GP 3D
	Slim+ 450	1414183018	7	2	4	x	x	x
	Slim+ 550	1414183019	9	4	6	x	3	2
	Slim+ 700	1414183020	12	7	9	4	6	5
	Slim+ 850	1414183021	12	10	12	7	9	8
	Slim+ 1000	1414183022	12	12	12	10	12	11
	Slim+ 1200	1414183023	12	12	12	12	12	12
	SWP-OP 10/3	1446117003	9	5	6	x	4	3
	SWP-OP 13/7	1446117004	12	9	10	5	8	7
	SWP-OP 15/10	1446117005	12	12	12	8	11	10
	SWN-OP 10/3	1446180000	9	5	6	x	4	3
	SWN-OP 13/7	1446180001	12	9	10	5	8	7
	SWN-OP 15/10	1446180002	12	12	12	8	11	10

STD - Rozdeľovač bez ďalšieho príslušenstva, uzavretý z jednej strany zátkou 1".

KPL - Rozdeľovač s rohovým ventilom SET-K a odvzdušňovacím a vypúšťacím ventilom na lište R5541.

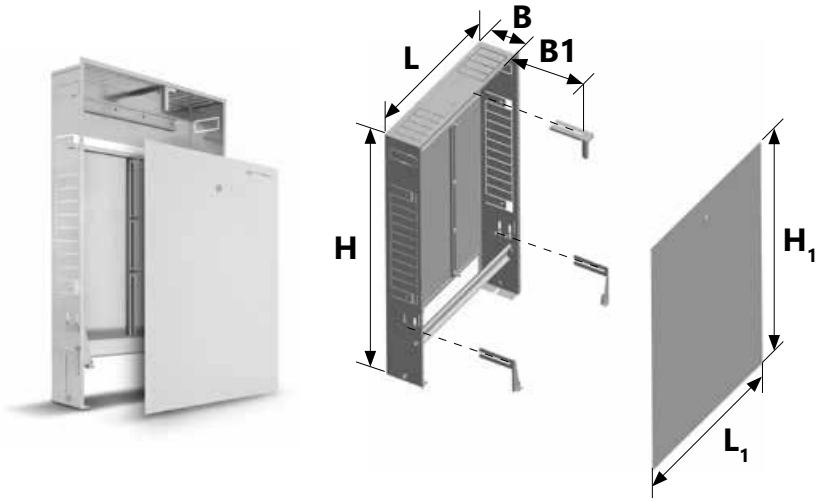
+GP H - Rozdeľovač s integrovanou zmiešavacou jednotkou s konštantnou hodnotou.

KPL +GP 3D - Rozdeľovač s odvzdušňovacím a vypúšťacím ventilom na nosníku a pripojenou čerpadlovou zmiešavacou skupinou s trojcestným termostatickým ventilom.

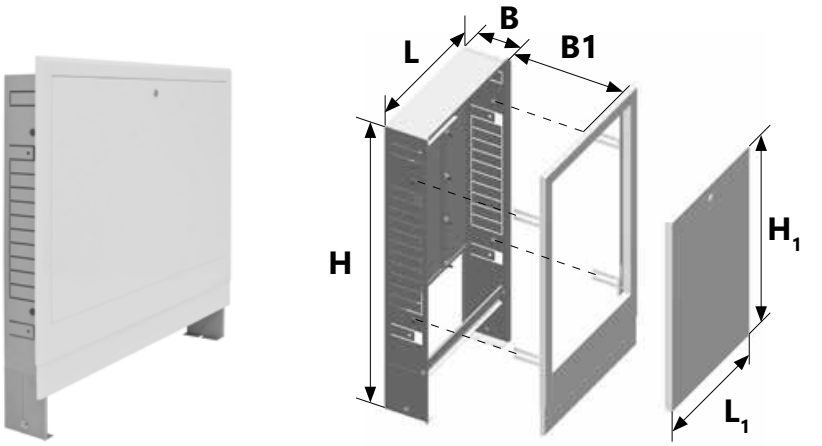
OPT - Rozdeľovač s ovzdušňovacím a vypušťacím ventilom a rohovými ventilom SET-K a ventilmi SET-K.

OPT +GP 3D - Rozdeľovač s ovzdušňovacím a vypušťacím ventilom a pripojenou zmiešavacou čerpadlovou skupinou s trojcestným termostatickým ventilom.

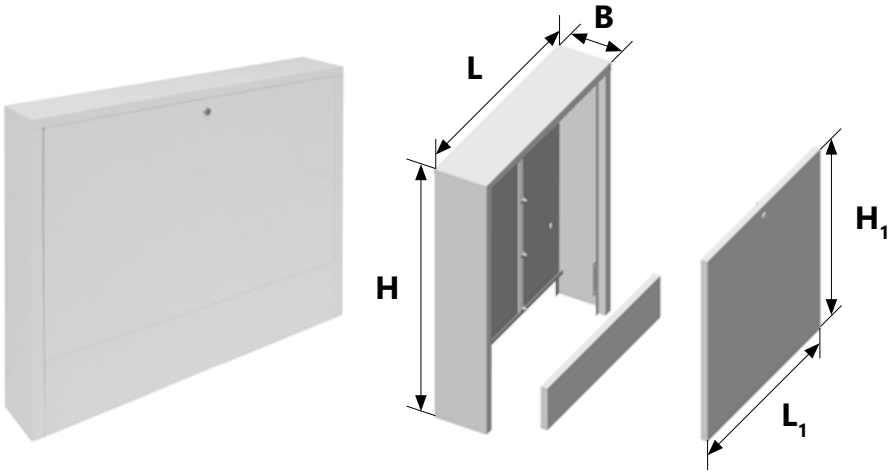
Slim+



SWP-OP



SWN-OP



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

5.4 Systémy upevnenia vykurovacích rúrok v systémoch plošného vykurovania a chladenia KAN-therm

Systém KAN-therm ponúka veľký výber spôsobov montáže vykurovacieho potrubia, čo umožňuje výstavbu rôznych typov inštalácií plošného vykurovania a chladenia, vykonávaných mokrým aj suchým spôsobom.

Systém KAN-therm Tacker

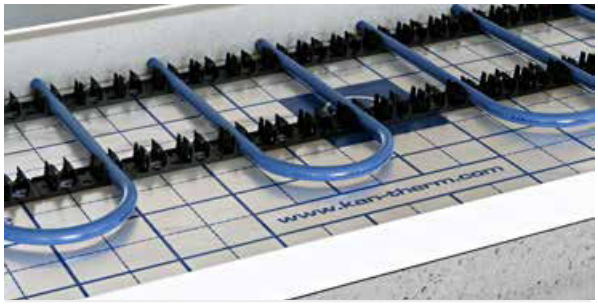
Rúrky sa pripevňujú priamo k tepelnej izolácii KAN-therm Tacker pomocou plastových sponiek, ručne alebo pomocou špeciálneho náradia - tackera (dve verzie - hliníková a plastová). Vrchná vrstva izolácie je spevnená kompozitnou vrstvou fólie, ktorá zaručuje lepšie osadenie sponiek a oddelenie izolácie od poteru. Systém sa používa v prípade sálavých systémov vyhotovených mokrým spôsobom.

Upevňovacie prvky

- sponky na upevnenie rúrok s priemerom 14-18 mm a 14-20 mm.

Systém KAN-therm Rail

Rúrky sa umiestňujú v profilovaných plastových lištách (so vzdialenosťou 5 cm). Lišty sa pripevňujú ihlicami k izolácii alebo pomocou rozperných hmoždiniek k stavebným priečkam (napr. v prípade stenového ohrievania). Ako izoláciu treba použiť izolačné dosky potiahnuté metalizovanou alebo laminovanou fóliou systému KAN-therm Tacker. Lišty Rail sa používajú v prípade sálavých systémov vyrobených mokrým aj suchým spôsobom (vykurovanie podláh na nosníkoch). Používa sa tiež na upevnenie rúrok v systémoch ohrievania vonkajších plôch (lišty sú zakotvené do zeme).



Upevňovacie prvky

- plastové lišty (korýtkové) na upevnenie rúrok s priemermi:
  16 mm - s dĺžkou 2 m.
  18 mm - s dĺžkou 2 m.
  20 mm - s dĺžkou 3 m.
- modulové plastové zoznamy na zabezpečenie priemermi rúr:
  12 - 17 mm - s dĺžkou 0,2 m.
  16 - 17 mm - s dĺžkou 0,5 m.
  12 - 22 mm - s dĺžkou 0,5 m.
  25 mm - s dĺžkou 0,5 m.

Systém KAN-therm Profil

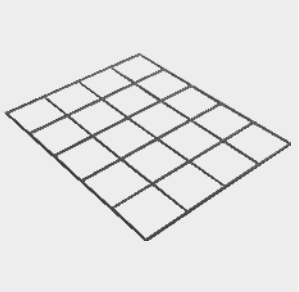
Rúrky sa pripevňujú zatlačením medzi špeciálne výpustky vyprofilované vo vrstve tepelnej izolácie (systémové polystyrénové dosky KAN-therm Profil).

Systém KAN-therm TBS

Rúrky sa vkladajú do profilovaných drážkovaných izolačných dosiek, ktoré s následne prekrývajú doskami suchého podlahového poteru. Teplo z vykurovacích rúrok rovnomerne prechádza do dosiek suchého poteru cez teplovodné oceľové lamely umiestnené v drážkach dosiek.

KAN-therm NET system

Rúry vykurovacích alebo chladiacich slučiek sa upevňujú na pletivo (vyrobené z oceľového drôtu s priemerom 3 mm) položené na izolácii pomocou plastových väzieb alebo držiakov umiestnených na pletive (používajú sa pre rúry s priemerom 16, 18 a 20 mm). Držiaky poskytujú vzdialenosť medzi rúrkami a izoláciou 17 mm. Sieť NET meria 1,2 × 2,1 m a má veľkosť oka 150 × 150 mm. Na spojenie ôk sa používajú drôtenky.



Tab. 18. Rozsah použitia jednotlivých systémov upevnenia rúrok

Systém	Vonkajšie priemery rúrok [mm]	Vzdialenosti rúrok [cm]	Izolácia	Systém rúrok	Spôsob
KAN-therm Tacker	14, 16, 18, 20	10–30/5	polystyrénové dosky KAN-therm Tacker	meandre, slimák	mokrý
KAN-therm Profil	16, 18	5–30/5	polystyrénové dosky KAN-therm Profil	meandre, slimák	mokrý
KAN-therm Rail	12, 14, 16, 18, 20, 25, 26, 32	10–30/5	polystyrénové dosky KAN-therm Tacker alebo bez izolácie (stenové, vonkajšie plochy)	meandre, slimák	mokrý alebo suchý, kotvenie rúrok do zeme
KAN-therm TBS	16	16,7, 25, 33,3	polystyrénové dosky KAN-therm TBS s kovovými lamelami	meandre	suchý
KAN-therm NET	16, 18, 20, 25, 26	akékoľvek	polystyrénové dosky KAN-therm Tacker alebo štandardné polystyrénové dosky EPS + fólia proti vlhkosti. Bez izolácie v prípade monolitických konštrukcií alebo vonkajších plôch.	meandre, slimák	mokrý

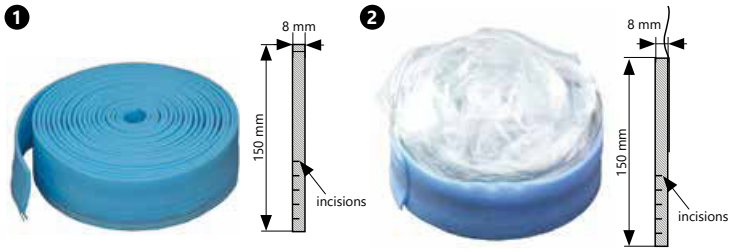
Nezávisle od zvoleného systému upevnenia rúrok treba pri zmene smeru ich kladenia zohľadňovať minimálny prípustný polomer ohybu rúrky.

5.5 Dilatačné pásy a profily

Systém KAN-therm ponúka celý rad osvedčených, profesionálnych riešení pre správnu realizáciu dilatačných škár vykurovacích plôch a ich oddelenie od stavebných priečok a konštrukčných prvkov stavby.

Obvodové dilatačné pásy KAN-therm

Vyrobené zo speneného polyetylénu s hrúbkou 8 mm a výškou 150 mm sa ukladajú pozdĺž stien, stĺpov, všade tam, kde prichádzajú do kontaktu s vykurovacou doskou. Účinne dilatujú tepelné pohyby podlahy, a okrem toho plnia funkciu tepelnej izolácie, obmedzujúc tepelné straty cez steny. Sú na nich zárezy umožňujúce regulovať ich výšku po položení podlahového poteru. Verzia s plášťom navyše poskytuje ochranu proti vniknutiu tekutého poteru pod tepelnú izoláciu.



1. páska na stenu so zárezom
2. páska na stenu so zárezom a fóliou

Dilatačné profily KAN-therm

Sa montujú v miestach plánovaných dilatačných škár. Sú k dispozícii v podobe pásky so zárezmi zo speneného polyetylénu, s rozmermi 10 × 150 mm. Pokiaľ cez profil prechádzajú tranzitné rúrky, musia byť uložené v ochranných rúrkach (chráničkách) s dĺžkou 0,4 m. Okrem toho sú dostupné aj profily štandardne ponúkané spolu s dilatačným pásom z PE, upevňovacou lištou a kúskami chráničiek.

5.6 Iné prvky

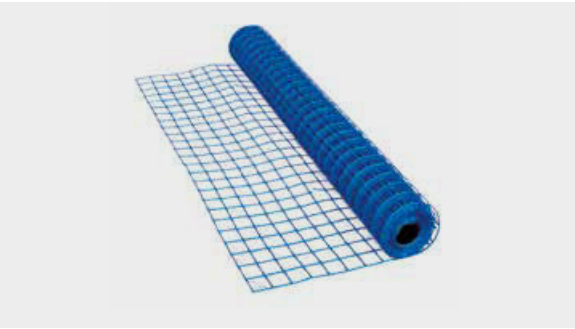
Prísady do betónu BETOKAN a BETOKAN Plus

Používajú sa na zlepšenie spracovateľnosti a mechanických vlastností poterových hmôt a na zväčšenie ich tepelnej vodivosti. Sú k dispozícii v baleniach po 5 kg (BETOKAN) alebo 10 kg (BETOKAN a BETOKAN Plus). Použitím prísady BETOKAN Plus je možné zredukovať štandardnú hrúbku poteru nad izoláciou (6,5 cm) na hodnotu 4,5 cm.

Spôsob použitia týchto prísad je opísaný v časti "Konštrukcie sálavých vykurovacích telies – cementový poter".

Sieťka zo skleného vlákna na vystuženie podlahy

Používa sa na vystuženie vrstvy betónového poteru. Je k dispozícii v kotúčoch po 1 × 50 m. Sieťka má hrúbku 1,7 mm a oká veľkosti 13 × 13 mm. Sieťka pri použití spolu s prísadou do betónu BETOKAN alebo BETOKAN Plus zvyšuje pružnosť podlahy a poskytuje ideálnu ochranu proti vzniku prípadných trhlín a zlomov.



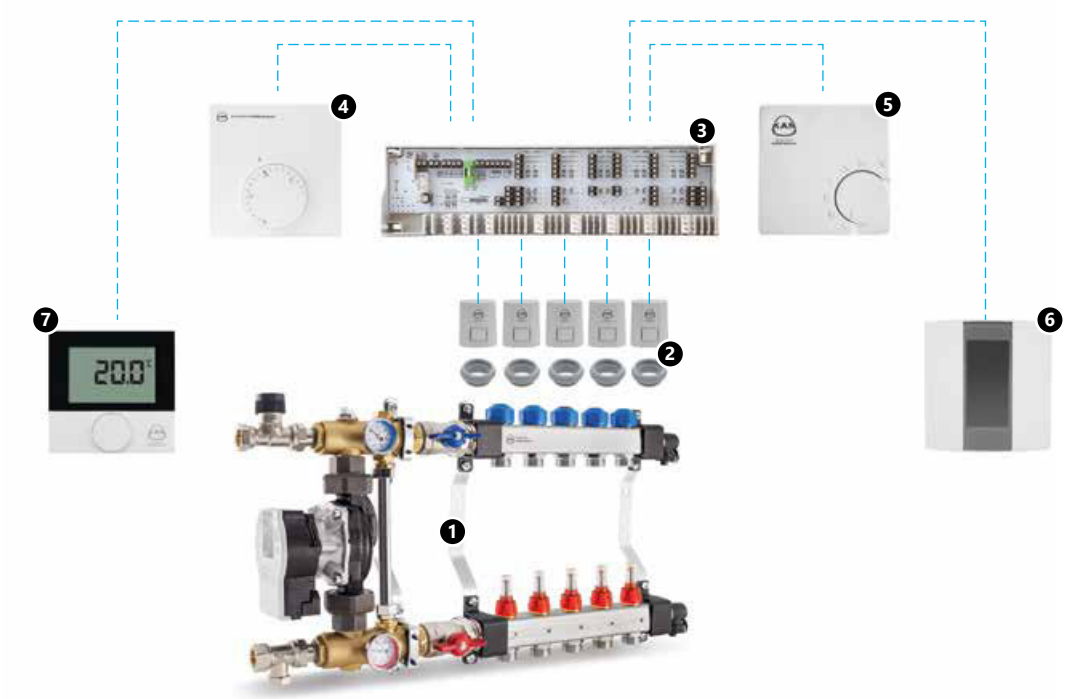
6 Regulácia a automatika KAN-therm

6.1 Všeobecné informácie

Systémy ohrevu/chladenia povrchu vody sa vyznačujú vysokou tepelnou zotrvačnosťou a relatívne nízkou teplotou prívodu. Tieto faktory určujú, ako sú systémy riadené. Regulácia vykurovacích alebo chladiacich systémov je navrhnutá tak, aby zabezpečila tepelnú pohodu v miestnostiach s optimálnym využitím energie (tepla alebo chladu).

V záujme dodržania vyššie uvedených požiadaviek pri meniacich sa vonkajších podmienkach (zmeny vonkajšej teploty, slnečného žiarenia, zmeny spôsobu používania) by mali byť parametre vody napájajúcej výmenníky správne kontrolované - teplota (kvalitatívne regulovanie) alebo prietok (kvantitatívna regulácia). Reguláciu je možné vykonávať manuálne alebo v automatickom režime pomocou vhodných snímačov, regulátorov a akčných členov.

Reguláciu teploty v miestnostiach je možné vykonávať centrálne, na úrovni zdroja tepla alebo chladu, aj lokálne (tzv. automatizácia miestností). Centrálne riadenie, z úrovne zdroja tepla/chladu, spočíva vo vhodnom nastavení teploty vykurovacieho alebo chladiaceho média na základe odčítaní vonkajšej teploty (nastavenie vykurovacej krivky meteorologickej automatiky). Lokálne ovládanie spočíva vo využití izbovej automatiky, ktorá zahŕňa nástenné izbové termostaty, elektrické lišty a pohony a ovládanie iba teploty vzduchu v jednotlivých miestnostiach objektu (pri konštantnej teplote média zo zdroja tepla/chladu). Najlepší efekt komfortu a úspory energie sa dosiahne kombináciou oboch vyššie uvedených spôsobov ovládania.



Obr. 58. Príklad konfigurácie lokálnej káblovej automatiky KAN-therm systému sálavého vykurovania

1. Rozdeľovač KAN-therm s zmiešavacím systémom
2. Elektrické servopohony KAN-therm Smart s montážnymi adaptérmi
3. Elektrická svorkovnica Basic 230 V
4. Elektronický termostat Basic 230 V
5. Bimetalický termostat Basic 24 V/230 V
6. Elektronický týždenný termostat 230 V
7. Termostat vykurovanie / chladenie Basic s LCD displejom

Činnosť regulačných zariadení podporuje efekt autoregulácie, ktorý je charakteristický pre sálavé vykurovacie telesá. Autoregulačné vlastnosti vyplývajú z relatívne malého rozdielu medzi teplotou vykurovacej plochy (podlahy, steny) a teplotou vzduchu v miestnosti Δt. Aj malá zmena teploty vzduchu v miestnosti tak vedie k významnejšej (v porovnaní s klasickými vysokoteplotnými vykurovacími telesami) zmene rozdielu teplôt Δt, ktorá následne určuje tok tepla odovzdávaného vykurovacou plochou do miestnosti. Ak sa teplota v miestnosti v dôsledku dočasného vystavenia účinkom slnečného žiarenia zvýši o 1 °C (z 20 °C na 21 °C), tok tepla odovzdávaný podlahou s povrchovou teplotou 23 °C sa zníži o ⅓.

Obr. 59. Prvky bezdrôtovej regulácie teploty KAN-therm Smart

6.2 Regulačné prvky a prvky automatiky

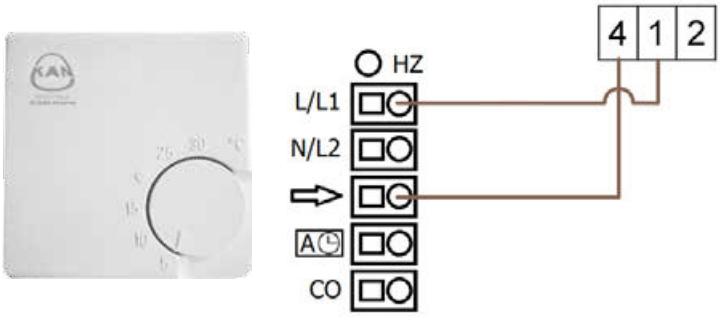
Systém KAN-therm ponúka rozsiahly sortiment moderných zariadení umožňujúcich zásobovanie vykurovacích rúrok teplonosným médiom s požadovanými parametrami a účinné riadenie systémov plošného vykurovania / chladenia, a to ako v ručnom tak aj v automatickom režime. Regulačné systémy sú k dispozícii v káblovej verzii s napájaním 230 V alebo 24 V, ako aj vo verzii využívajúcej bezdrôtovú technológiu (SMART).

Termostaty a regulátory KAN-therm

Systém KAN-therm ponúka na výber široký sortiment izbových termostatov a pokročilejších týždenných regulátorov. Tieto zariadenia sú k dispozícii s napájaním 230 V alebo 24 V, ako aj vo verziách na kábel a bezdrôtových. Zariadenia s napájaním 24 V sa používajú tam, kde je potrebné bezpečné napätie (napr. v miestnostiach so zvýšenou vlhkosťou) ako aj v budovách, ktorých elektroinštalácia nie je vybavená systémom ochrany proti úrazom elektrickým prúdom.

Káblové termostaty KAN-therm

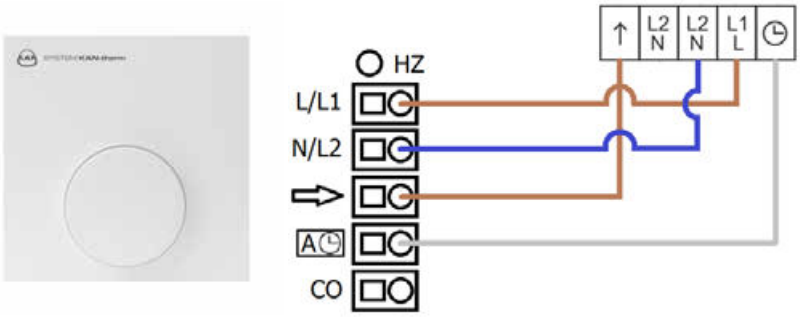
Bimetalický izbový termostat 230 V/24 V



Obr. 60. Schéma svoriek a zapojenia bimetalického termostatu 24 - 230 V do elektrickej lišty Basic.

Bimetalický izbový termostat Basic slúži na ovládanie akčných prvkov – elektrických servopohonov – v systémoch sálavého vykurovania KAN-therm a umožňuje nezávislú reguláciu teploty v miestnosti. Termostat je možné namontovať v podomietkovej krabičke alebo priamo na stene. Zariadenie môže pracovať tak s napätím 24 V, ako aj 230 V

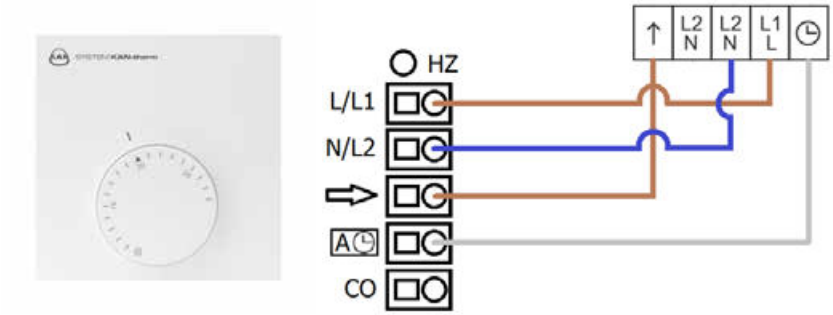
Teplotný snímač so skrytým prednastavením Basic+ 230 V alebo 24 V



Obr. 61. Schéma zapojenia teplotného snímača do svorkovnice Basic+ 230 V alebo 24 V (s možnosťou dočasného zníženia teploty po pripojení externých hodín)

Elektronický snímač teploty so skrytým prednastavením Basic+ slúži na riadenie elektrických servomotorov v plošnom vykurovacom systéme KAN-therm a umožňuje udržiavať nastavenú teplotu v miestnosti. Nastavenie teploty sa vykoná po demontáži krytu a po jeho opätovnej inštalácii nie sú možné zmeny teploty, najmä pre tretie strany. Je k dispozícii vo 24 V alebo 230 V verzii.

Izbový termostat Basic+ 230 V alebo 24 V



Obr. 62. Schéma a zapojenia izbového termostatu Basic 230 V alebo 24 V do elektrickej svorkovnice Basic (s možnosťou dočasného zníženia teploty po pripojení hodín)

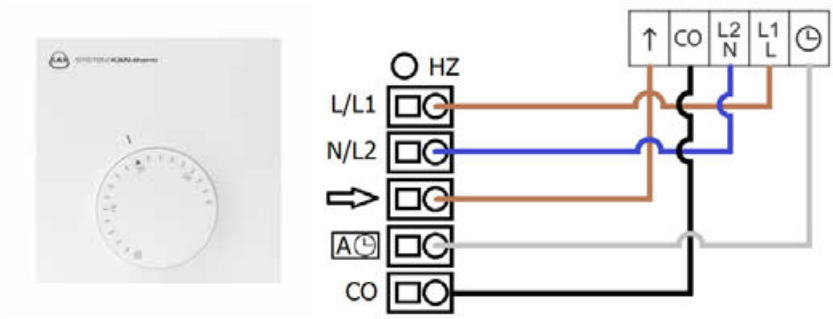
Elektronický izbový termostat Basic+ slúži na ovládanie akčných prvkov – elektrických servopohonov – v systémoch sálavého vykurovania KAN-therm a umožňuje nezávislú reguláciu teploty v miestnosti. Termostat je možné namontovať v podomietkovej krabičke alebo priamo na stene. Je dostupný vo verzii pre 24 V alebo 230 V.

Termostat ponúka nasledovné funkcie:

- korekcia nastavenia teploty - od -2 °C až +2 °C,
- zníženie teploty o 4 °C riadené externými hodinami,
- obmedzovač rozsahu nastavenia teploty,
- ochrana proti preťaženiu elektronického obvodu,

„Používateľská príručka analógový termostat Basic+ 230 V - 24 V"

Izbový termostat vykurovanie / chladenia Basic+ 230 V alebo 24 V



Obr. 63. Schéma zapojenia snímača teploty pre vykurovanie a chladenie k svorkovnici Basic+ 230 V alebo 24 V (s možnosťou periodického znižovania teploty pripojením externých hodín)

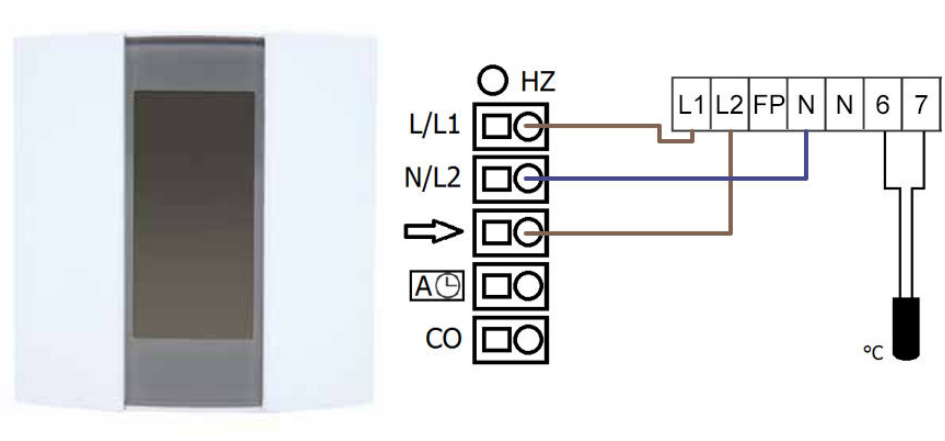
Elektronický izbový termostat vykurovanie / chladenie Basic+ slúži na ovládanie akčných prvkov – elektrických servopohonov – v systémoch sálavého vykurovania a chladenia KAN-therm a umožňuje nezávislú reguláciu teploty v miestnosti. Termostat je možné namontovať v podomietkovej krabičke alebo priamo na stene. Je dostupný vo verzii pre 24 V alebo 230 V.

Termostat ponúka nasledovné funkcie:

- korekcia nastavenia teploty - od -2 °C až +2 °C,
- zníženie teploty o 4 °C riadené externými hodinami,
- obmedzovač rozsahu nastavenia teploty,
- ochrana proti preťaženiu elektronického obvodu,

„Používateľská príručka analógový termostat Basic+ 230 V - 24 V"

Týždenný regulátor s podlahovým čidlom 230 V



Obr. 64. Schéma zapojenia týždenného regulátora pre vykurovanie do svorkovnice Basic+ 230 V (s možnosťou snímača teploty podlahy)

1. snímač teploty podlahy (obmedzovač)

Termostat umožňuje nastavenie teploty v miestnosti s funkciou týždenného programovania.

Termostat je vybavený snímačom teploty podlahy a môže pracovať v troch základných režimoch ovládania:

A – teplota vzduchu v miestnosti,

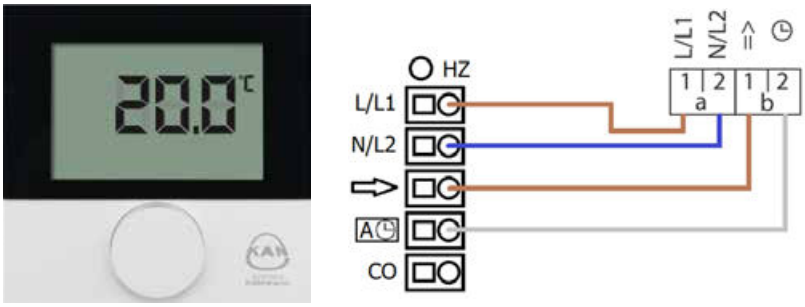
F – povrchová teplota podlahy,

AF – teplota vzduchu a povrchu podlahy.

Termostat môže pracovať s elektrickými lištami Basic+ vo verzii 230 V.
Termostat musí byť namontovaný v nástennej krabici.

Manuál pre týždenný regulátor s podlahovým snímačom 230 V

Basic+ so štandardným elektronickým termostatom LCD 230 V alebo 24 V

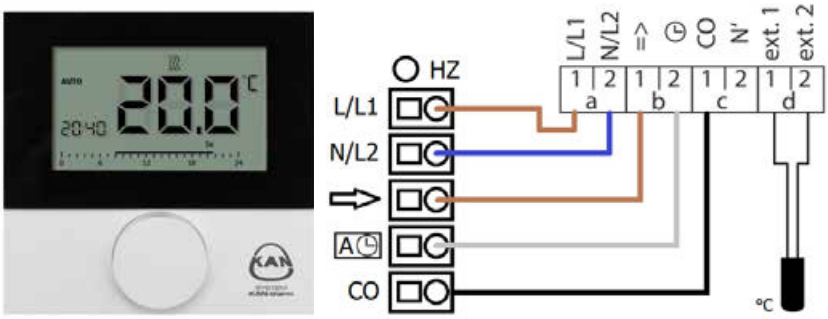


Obr. 65. Schéma zapojenia izbového termostatu na vykurovanie do svorkovnice Basic+ 230 V alebo 24 V (s možnosťou dočasného zníženia teploty po pripojení externých hodín)

Elektronický izbový termostat je zodpovedný za riadenie výkonných prvkov - elektrických pohonov v povrchovom vykurovacom systéme KAN-therm a umožňuje individuálne nastavenie teploty v miestnosti. Termostat je možné namontovať priamo na stenu.

Upozornenie: Termostat nie je vybavený časovačom alebo podsvietením displeja.

Elektronický týždenný termostat s LCD displejom Basic vykurovanie / chladenie, 230 V alebo 24 V



Obr. 66. Schéma zapojenia izbového termostatu na vykurovanie a chladenie k svorkovnici Basic+ 230 V alebo 24 V (s možnosťou dočasného zníženia teploty pomocou interného časovača pre ostatné izbové termostaty)

Snímač teploty podlahy je voliteľný (nie je súčasťou súpravy).

Tento termostat umožňuje nezávislú reguláciu teploty v miestnosti a poskytuje možnosť týždenného programovania. Je vybavený konektorom pre pripojenie snímača teploty podlahy. Môže byť vybavený to jediná verzia, ktorú je možné použiť so normálne zatvorenými (NC) a normálne otvorenými (NO) servomotormi.

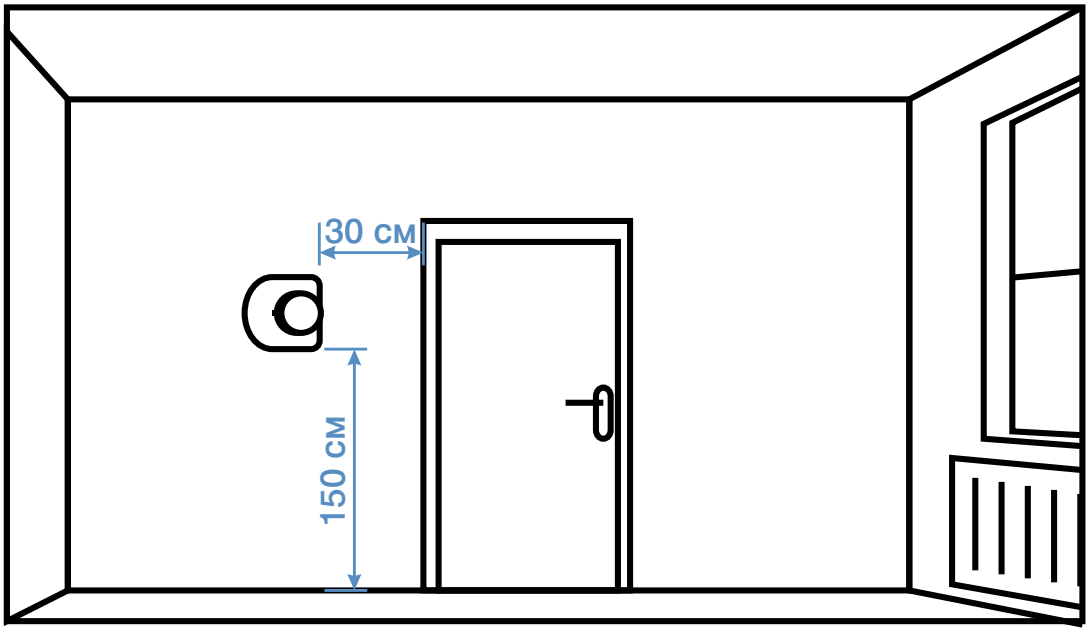
Zhrnutie základných technických parametrov a funkcií termostatov 230 V a 24 V

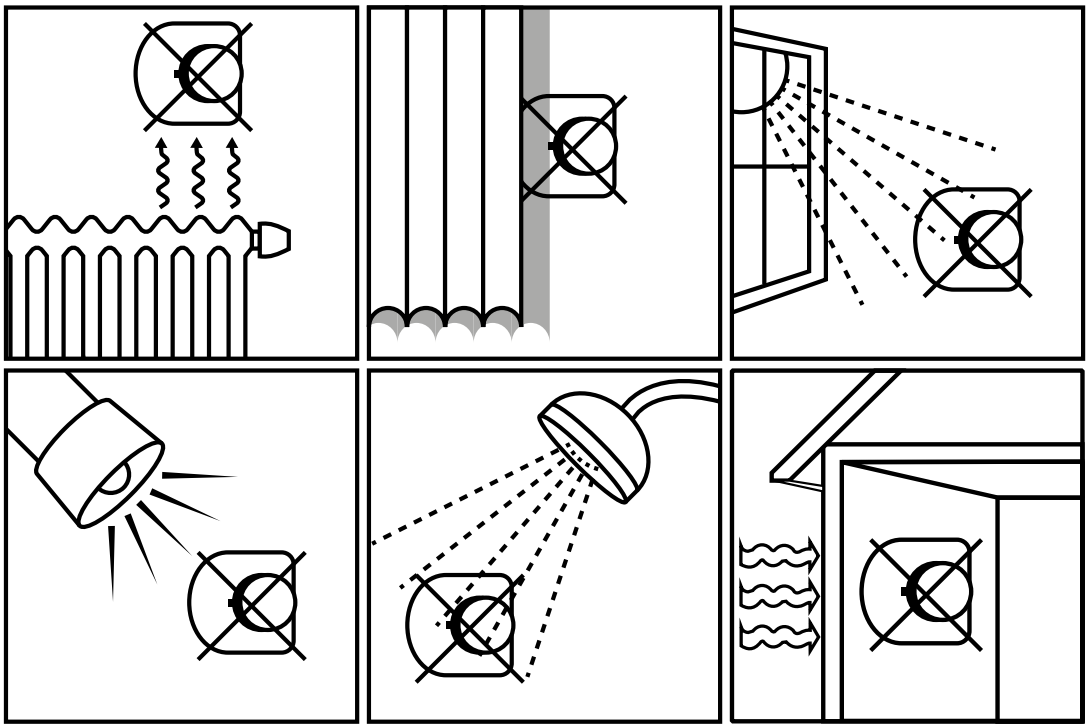
Tab. 19. Káblové termostaty a regulátory 24/230 V KAN-therm

Typ/model		Vlastnosti a funkcie						Spolupráca
		Max. počet servopohonov	Chladenie	Programovanie	Rozsah regulácie °C	Zníženie teploty	Úprava nastavenia teploty	Elektrické lišty LE
Bimetallic room thermostat 24/230 V		10	—	—	5–30			Basic+ 24/230 V
Snímač teploty so skrytým prednastavením Basic+		10	—	—	10–28	4 °C	—	Basic+ with 24/230 V pump module
Room thermostat 24/230 V, electronic Basic+		10	—	—	10–28	4 °C	±2 °C	Basic+ with 24/230 V pump module
Room thermostat 24/230 V (heating/cooling), electronic Basic+		10/3W	áno	—	10–28	4 °C	±2 °C	Basic 24/230 V vykurovanie/ chladenie
Room thermostat 24/230 V (heating/cooling with LCD Control		5	áno	7 dní so 4 zmenami za deň	5–30	2 °C	±0,2 °C	Basic+ 24/230 V vykurovanie/ chladenie
Room thermostat Basic+ with LCD Standard		5	—	—	5–30	2 °C	±0,2 °C	Basic+ with 24/230 V pump module
Week thermostat 230 V with a floor sensor		15	—	7 dní so 4 zmenami za deň	vzduch: 5 - 30 podlaha: 5 - 40	-	-	Basic+ 230 V

Pokyny pre montáž termostatov KAN-therm

Pokyny ohľadne umiestnenia termostatov sú uvedené na obrázkoch.





Montáž termostatov vykonávajte v súlade s pokynmi, ktoré sú dodávané spolu s výrobkom.

Všetky návody si môžete prevziať na web stránke kan-therm.com

Počet káblov elektrických vodičov a ich prierezy musia byť v súlade s informáciami uvedenými v návode na obsluhu každého produktu.

Všetky činnosti súvisiace s realizáciou elektroinštalácií musia vykonávať osoby s príslušnými kvalifikáciami a oprávneniami.

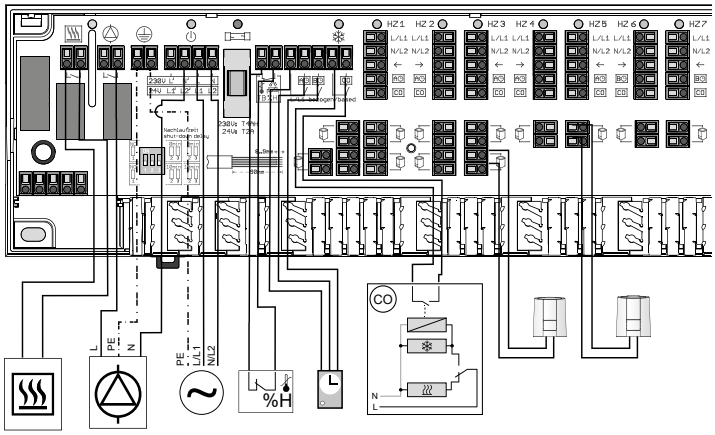
Káblové elektrické lišty KAN-therm

Pripojovacie elektrické lišty KAN-therm umožňujú rýchle a pohodlné zapojenie na jednom mieste (napr. v inštalačnej skrinke nad rozdeľovačom) všetkých servopohonov, termostatov, riadiacich hodín a pripojenie napájania (230 V alebo 24 V). Niektoré modely elektrických líšt sú dostupné spolu s čerpadlovým modulom, ktorý riadi činnosť čerpadla zmiešavacieho systému. Všetky verzie líšt spolupracujú so spoľahlivými termoelektrickými servopohonmi KAN-therm Smart určenými pre napätia 230 V alebo 24 V.

Elektrické lišty Basic 230 V lub 24 V

Vo verzii so zabudovaným čerpadlovým modulom umožňujú pripojiť až 6 termostatov a 12 pohonov alebo 10 termostatov a 18 pohonov (v závislosti od verzie). Lišta plní funkciu vykurovania a chladenia.

Obr. 67. Elektrické lišty Basic 230 V alebo 24 V. 24 V verzia vyžaduje ďalších 230 - 24 AS pre prevodník AC.

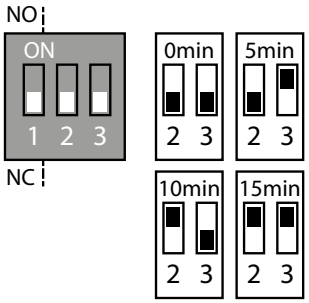


Obr. 68. Rozloženie svorkovnice Basic+ 230 V alebo 24 V

Inštalácia a konfigurácia svorkovnice je uvedená v príručke „Elektrická svorkovnica pre vykurovanie/ chladenie pomocou modulu čerpadla Basic+ 230 V/24 V“

Zoznam základných technických parametrov a funkcií zapojených elektrických svorkovníc 230 V, 24 V

Svorkovnice Basic+ napájajú všetky ovládacie prvky. Sú k dispozícii vo verzii kúrenie - chladenie s možnosťou regulácie 6 alebo 10 vykurovacích zón. Obe veľkosti svorkovníc sú k dispozícii vo verziách 230 V a 24 V (je potrebný transformátor 230 V/24 V AC - AC). Môžu riadiť činnosť kotla a obehového čerpadla. Okrem toho môžu vyradiť automatický systém, aby systém pracoval s normálne zatvorenými (NC) a normálne otvorenými (NO) zariadeniami (čerpadlo, kotol).



Prevádzkový režim sa nastavuje prepojkou 1:
Režim NO: Prepojka 1 = ZAP (Jumper 1 = ON)
Režim NC: Prepojka 1 = VYP (Jumper 1 = OFF)
Fixnú dobu dobehu čerpadla alebo kotla 2 minúty je možné predĺžiť o ďalších 5, 10 alebo 15 minút pomocou prepojok 2 a 3:
Pozor: Prepojka 1 je zodpovedná za vyradenie modulu čerpadla a kotla - neovplyvní to prevádzkový režim elektrických servopohonov.

Dodatočná doba dobehu	Konektor 2	Konektor 3
0 min	**OFF**	**OFF**
5 min	**OFF**	**ON**
10 min	**ON**	**OFF**
15 min	**ON**	**ON**

Basic+ Terminal block	24 V	230 V
Ochranná svorka drôtu		+
Elektrické napájanie čerpadla/kotla (230 V)		+
Napájacie svorky snímača rosného bodu (24 V)	+	
Konfigurovateľné oneskorenie vypnutia modulu čerpadla/modulu kotla	+	+
Modul čerpadla s priamou činnosťou		+
Pripojenie pre obmedzovač teploty alebo snímač rosného bodu	+	+
Pripojenie externého časovača	+	+
Prepínanie medzi kúrením a chladením (CO)	+	+
Ovládanie normálne zatvorených (NC) a normálne otvorených (NO) servomotorov	zmena z termostatu	zmena z termostatu
LED dióda	+	+
Počet podporovaných vykurovacích zón	6 alebo10	6 alebo 10

Montáž svorkovníc by mala byť vykonaná v súlade s návodmi, ktoré boli dodané spolu s produktom..

Všetky príručky sú k dispozícii na stiahnutie na kan-therm.com

Spôsob prípravy svoriek elektrických káblov, ich upevnenie v elektrických svorkách, ako aj prierezy káblov by mali zodpovedať informáciám uvedeným v príručke ku každému produktu.

Všetky práce spojené s elektrickou inštaláciou musí vykonať kvalifikovaný personál.

Systém bezdrôtovej automatiky KAN-therm Smart

Všeobecné informácie

Zariadenia systému KAN-therm SMART tvoria úplne novú generáciu prvkov automatického riadenia, ktoré z hľadiska funkčnosti a obsluhy ponúkajú zatiaľ nevídané možnosti. Umožňujú bezdrôtovú kontrolu a reguláciu teploty a iných parametrov vykurovacích a chladiacich systémov, vplývajúcich na náš pocit pohodlia v miestnostiach. Systém dodatočne poskytuje aj celú radu pokročilých funkcií, vďaka ktorým je prevádzka a obsluha vykurovacieho systému výnimočne efektívna, energeticky úsporná a užívateľsky prívetivá.

Súčasťou systému sú:

- multifunkčné, bezdrôtové elektrické lišty vybavené portom pre pamäťové karty microSD s možnosťou pripojenia na internet,
- elegantné bezdrôtové izbové termostaty s veľkým LCD displejom a intuitívnou obsluhou,
- spoľahlivé a energeticky úsporné termoelektrické servopohony.

Obr. 69. Prvky systému bezdrôtovej regulácie KAN-therm Smart

Systém KAN-therm Smart je multifunkčný systém, ktorý okrem kontroly a regulácie teploty v rôznych vykurovacích zónach realizuje aj iné funkcie, vrátane prepínania režimu vykurovania/chladenia, riadenia činnosti tepelného zdroja a čerpadla, prípadne kontroly vlhkosti vzduchu v režime chladenia. K systémovým lištám je možné pripojiť obmedzovač teploty a externé riadiace hodiny. Poskytujú tiež funkcie ochrany čerpadla a ventilov (pravidelné krátkodobé spúšťanie po dlhodobých postojoch), ochrany pred mrazom a nadmernou kritickou teplotou.

Pri použití 2 alebo 3 centrálnych jednotiek KAN-therm Smart je možné tieto jednotky vďaka rádiovej technológii spriahnuť, tak aby predstavovali jeden ucelený systém umožňujúci vzájomnú bezdrôtovú komunikáciu.

Bezdrôtové elektrické lišty KAN-therm SMART s pripojením k sieti LAN

- Bezdrôtová technológia 868 mHz, obojsmerná,
- Verzie 230 V alebo 24 V (s transformátorom),
- Možnosť pripojenia max. 12 termostatov a max. 18 servopohonov,
- Funkcia vykurovania a chladenia v štandardnej výbave,
- Funkcie ochrany čerpadla a ventilov rozdeľovača, funkcia ochrany pred mrazom, havarijný termostat, núdzový režim,
- Prevádzkové režimy servopohonov: NC (normálne uzatvorený) alebo NO (normálne otvorený),

- Čítačka pamäťových kariet microSD,
- Port Ethernet RJ 45 (pripojenie na internet),
- Možnosť pripojiť dodatočné zariadenia: čerpadlový modul, rosný senzor, externé hodiny, dodatočný zdroj tepla,
- Výrazná signalizácia prevádzkového stavu prostredníctvom LED diód,
- Dosah v budovách 25 m,
- Funkcia „Start SMART" – možnosť spustenia automatického prispôsobenia sa systému podmienkam prevladajúcimi v miestnosti/objekte,
- Konfigurácia z karty microSD, prostredníctvom softvérového rozhrania vo verzii sieťovej alebo z úrovne bezdrôtového termostatu,
- Možnosť jednoduchého a rýchleho rozšírenia systému a rýchlej aktualizácie nastavení (cez sieť alebo z karty microSD).

Obr. 70. Bezdrôtová lišta (verzia 230 V)

Obr. 71. Jasná a výrazná signalizácia prevádzkových stavov lišty, jednoduché a spoľahlivé pripojenie servopohonov a externých zariadení.

Technické údaje bezdrôtových líšt KAN-therm Smart

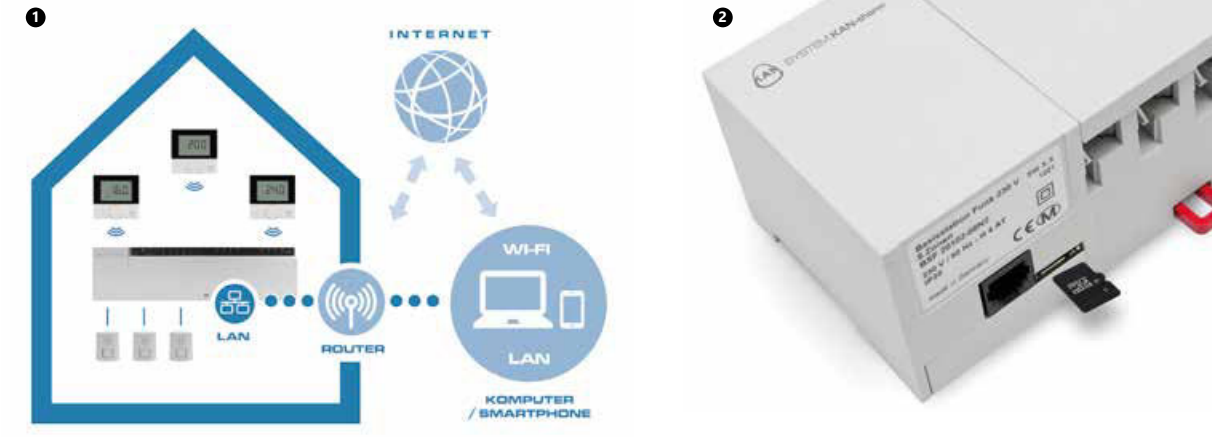
	Lišty 230 V			Lišty 24 V		
Počet vykurovacích zón (termostatov)	4	8	12	4	8	12
Počet servopohonov	2 × 2+2 × 1	4 × 2+4 × 1	6 × 2+6 × 1	2 × 2+2 × 1	4 × 2+4 × 1	6 × 2+6 × 1
Max. menovité zaťaženie všetkých servopohonov	24 W					
Prevádzkové napätie	230 V ± 15% / 50 Hz			24 V ± 20% / 50 Hz		
Sieťové pripojenie	Svorky konektora NYM 3 × 1.5 mm²			Systémový transformátor so sieťovou zástrčkou		
Rozmery	225×52×75 mm	290×52×75 mm	355×52×75 mm	305×52×75 mm	370×52×75 mm	435×52×75 mm
Bezdrôtová technológia	868 mHz, obojsmerná					
Dosah	25 m v budovách / 250 m v otvorenom priestore					

24 V svorkovnice sa už nevyrábajú a sú k dispozícii do vypredania zásob.

Konfigurácia systému

Elektrické svorkovnice sú vybavené konektorom RJ45 a integrovaným webovým serverom, ktorý umožňuje ovládanie a konfiguráciu systému prostredníctvom počítača a internetu. Zariadenie teda môžete pripojiť k domácej sieti alebo priamo k počítaču pomocou sieťového kábla. Predlžovací kábel má vstavanú pamäť, ktorá vám umožňuje nahrávať aktualizácie softvéru a vykonávať individuálne nastavenia systému. Systém je možné konfigurovať niekoľkými spôsobmi:

- Konfigurácia pomocou vymeniteľnej karty microSD: Pomocou počítača a intuitívneho softvéru sa individuálne konfiguračné nastavenia vykonávajú prostredníctvom pamäťovej microSD karty a prenášajú sa do zbernice, ktorá je vybavená čítačkou kariet,
- Diaľková konfigurácia lišty priamo pripojenej k internetu alebo zapojenej do domácej siete prostredníctvom rozhrania programu KAN-therm SMART Control.
- Priama konfigurácia z úrovne bezdrôtového termostatu KAN-therm Smart (pri použití LCD displeja).



1. Systém KAN-therm Smart - konfigurácia nastavení prostredníctvom internetu alebo cez domácu sieť
2. Konfigurácia nastavení pomocou prenosnej pamäťovej karty microSD

V každom prípade je konfigurácia a obsluha systému z hľadiska inštalatéra aj užívateľa veľmi jednoduchá, veľa procesov prebieha automaticky a nastavenia na úrovni termostatu alebo programu SMART ControlManager sú veľmi intuitívne. Rovnako ani rozšírenie systému, prípadne rýchla aktualizácia jednotlivých nastavení centrály, nespôsobujú žiadne problémy.

Vo všetkých vyššie opísaných prípadoch je postup pri konfigurácii lišty podrobne opísaný v návode na obsluhu lišty.

Montáž a konfigurácia lišty sú opísané v návode na obsluhu „Bezdrôtová elektrická lišta 230/24 V LAN KAN-therm Smart".

Bezdrôtový izbový termostat KAN-therm Smart

Bezdrôtový izbový termostat s LCD displejom je zariadenie, ktoré prostredníctvom rádiovej komunikácie riadi činnosť elektrickej lišty (24 V alebo 230 V) KAN-therm Smart. Umožňuje záznam teploty v miestnosti a nastavenie požadovanej teploty v jemu priradenej vykurovacej zóne.

- Moderný a elegantní dizajn, vysoko kvalitný materiál odolný voči poškriabaniu,
- Malé rozmery zariadenia 86×86×26,5 mm,
- Veľký (60 × 40 mm), prehľadný LCD displej s podsvietením,
- Systém komunikácie, ktorého základom sú piktogramy, a otočný gombík sú zárukou intuitívnej a jednoduchej obsluhy,
- Veľmi nízka spotreba energii – životnosť batérie viac ako 2 roky,
- Možnosť pripojenia snímača teploty podlahy,
- Obojsmerný rádiový prenos dát, dosah 25 m,
- Pohodlné a bezpečné používanie vďaka trojúrovňovému MENU: užívateľské funkcie, parametre užívateľských nastavení, nastavenia inštalatéra (servisu),
- Veľa užitočných funkcií, vrátane rodičovského zámka, pohotovostného režimu, prevádzkového režimu deň / noc alebo auto, funkcií "Party", "Dovolenka",
- Viaceré dostupné nastavenia parametrov – teploty (vykurovania/chladenia, zníženia teploty), časov, programov.

Obr. 72. Prehľadné a intuitívne označenie hlásení a funkcií.

Technické údaje bezdrôtového termostatu LCD KAN-therm Smart

Napájanie	2 × LR03/AAA
Bezdrôtová technológia	868 mHz, obojsmerná
Dosah	25 m v budovách
Rozmery	86×86×26,5 mm
Rozsah nastavenia požadovanej tepl.	5 to 30 °C
Rozlíšenie požadovanej tepl.	0.2 K
Merací rozsah aktuálnej tepl.	0 to 40 °C (indoor sensors)

Montáž a obsluha termostatu sú opísané v návode „Bezdrôtový termostat s LCD KAN-therm Smart".

Princípy montáže a umiestnenia bezdrôtových izbových termostatov KAN-therm Smart sú také isté ako v prípade káblových termostatov (viď kapitola Termostaty KAN-therm).

Elektrické servopohony KAN-therm Smart 230 V alebo 24 V

Servopohony KAN-therm sú moderné termoelektrické pohony, ktoré slúžia na otváranie a zatváranie ventilov v okruhoch systémov sálavého vykurovania alebo chladenia. Prostredníctvom elektrických pripojovacích líšt spolupracujú s termostatmi, ktoré regulujú teplotu v miestnostiach. Montujú sa na uzatváracie (termostatické) ventily v rozdeľovačoch systému KAN-therm určených pre podlahové vykurovanie. Servopohon je možné namontovať aj na termostatickom ventile umiestnenom na prívode čerpadlového zmiešavacieho systému. Plní vtedy funkciu akčného člena ventilu (prostredníctvom regulátora - termostatu) riadiaceho činnosť všetkých vykurovacích okruhov pripojených k danému rozdeľovaču - takéto riešenie sa používa vtedy, ak sa všetky vykurovacie okruhy nachádzajú v jednej miestnosti.

- Verzie 230 V alebo 24 V,
- Funkcia „First Open" uľahčujúca montáž servopohonu a uskutočnenie tlakovej skúšky,
- Možnosť výberu servopohonu pracujúceho v režime NC alebo NO,
- Rýchla montáž pomocou adaptérov KAN-therm M28×1,5 alebo M30×1,5,
- Bezpečné a spoľahlivé upevnenie s trojbodovou západkou,
- Kalibrácia servopohonu – automatické prispôsobenie ventilu
- Vizualizácia prevádzkového stavu servopohonu,
- Montáž servopohonu v ľubovoľnej polohe,
- 100%-ná ochrana proti vode a vlhkosti,
- Energetická úspornosť – príkon len 1W.

Servopohony sa montujú na ventiloch pomocou plastových adaptérov KAN-therm M28×1,5 alebo M30×1,5 (v závislosti od rozmeru závitu ventilu).

1. Adaptér M28×1.5 pre servopony - používa sa pre mosadzné rozdeľovače KAN-therm.
2. Adaptér M30×1.5 pre servopohony - používa sa pre rozdeľovače z nerezovej ocele KAN-therm a termostatické ventily na vstupe zmiešavacej jednotky

Pozor

Servopohony série KAN-therm Smart sú z hľadiska spôsobu ich upevnenia plne kompatibilné s doteraz používanými servopohonmi KAN-therm.

Technické parametre servopohonov KAN-therm Smart

Verzia	Bezprúdovo uzatvorený (NC)		Bezprúdovo otvorený (NO)	
Napätie	**230 V AC 50/60 Hz**	**24 V AC/DC 60 Hz**	**230 V AC 50/60 Hz**	**24 V AC/DC 60 Hz**
Výkon pohonu	1,0 W			
Max. zapínací prúd	< 550 mA počas max. 100 ms	< 300 mA počas max. 2 min	< 550 mA počas max. 100 ms	< 300 mA počas max. 2 min
Nastavovacia sila	100 N ± 5%			
Časy uzavretia a otvorenia	cca. 6 min			
Dráha nastavenia (skok ukazovateľa)	4 mm			
Skladovacia teplota	od -25 do 60 °C			
Prevádzková teplota	od 0 do +60 °C			
Stupeň / trieda ochrany	IP 54			
Pripojovací kábel / dĺžka kábla	2 × 0,75 mm² / 1 m			

Montáž a prevádzku servopohonov treba vykonávať v súlade s pokynmi KAN-therm.

Pozor!

Servopohon KAN-therm sa vo verzii NC dodáva v čiastočne otvorenom stave (funkcia prvého otvorenia - „First Open"). Umožňuje to uskutočniť skúšky tesnosti systému a vykurovanie už vo fáze surovej stavby, a to aj vtedy, ak elektrická kabeláž v jednotlivých miestnostiach nie je ešte hotová. Pri neskoršom zapnutí sa funkcia prvého otvorenia po privedení pracovného napätia (na dlhšie ako 6 minút) automaticky odblokuje a pohon je pripravený na prevádzku. Po prvom zapnutí sú servopohony KAN-therm NC v bezprúdovom stave uzavreté.

Servopohony KAN-therm Smart, nezávisle od typu (NC/NO) spolupracujú s bezdrôtovými elektrickými lištami KAN-therm Smart (príslušné vo verziách 230 V a 24 V).

Pri použití káblovej automatiky servopohony KAN-therm Smart typu NC spolupracujú so všetkými káblovými lištami KAN-therm.

Iné riadiace a automatizačné prvky

Regulátor námrazy vonkajších plôch so senzorom snehu a ľadu

Regulátor, pôsobiaci spolu s vykurovacím systémom v automatickom režime, zabraňuje tvorbe námrazy a hromadeniu sa snehu na vonkajších komunikačných trasách (schody, chodníky, podjazdy).

Vykurovací systém sa zapína len v prípade, ak hrozí riziko snehových zrážok, mrznúceho dažďa alebo poľadovice. Po ich roztopení sa automaticky vypne. Týmto spôsobom je možné, na rozdiel od systémov riadených výlučne termostatom, ušetriť až 80% energie.

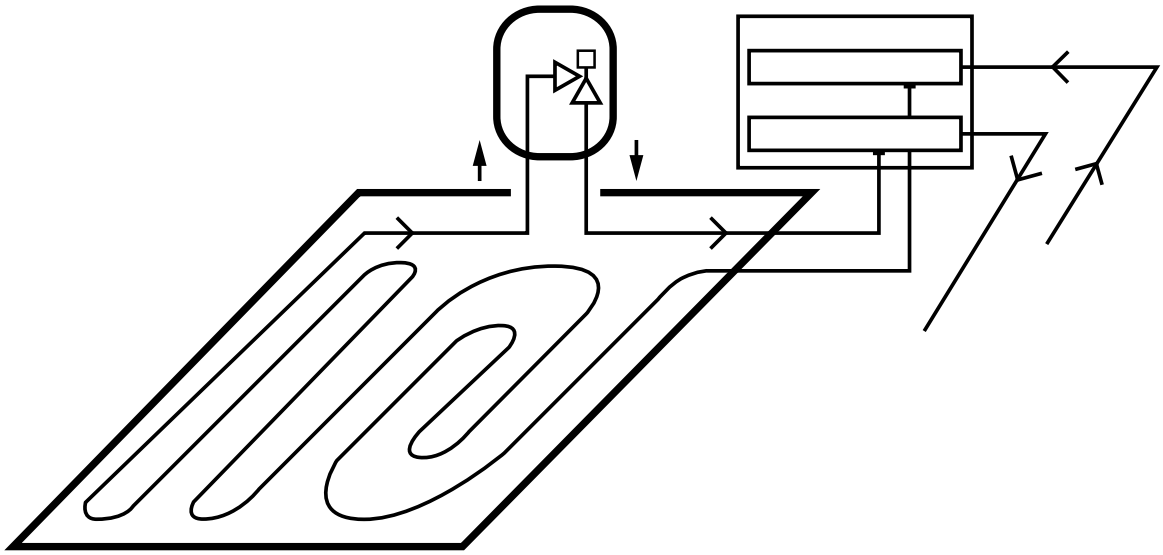
Štandardné nastavenia regulátora umožňujú činnosť vykurovacieho systému v režime kontrolovania teploty a vlhkosti. Ohrievanie vonkajšej plochy sa zapne pri teplote nižšej ako 3 °C , avšak len ak vlhkosť prekročí úroveň 3 (na stupnici od 0 do 8). Regulátor určuje optimálny čas, kedy sa má vykurovací systém zapnúť, aby sa zabránilo tvorbe ľadu. Ak povrchová teplota klesne pod základnú hodnotu -5 °C nastavenú v menu zariadenia, ohrievanie plochy sa zapne bez ohľadu na stupeň vlhkosti a zostáva zapnuté až kým teplota znovu nestúpne nad hodnotu -5 °C . Ak je aktivovaná funkcia dodatočné ohrievania, ohrievanie sa vypne až po uplynutí nastaveného časového intervalu.

Senzor snehu a ľadu je vybavený káblom s dĺžkou 15 metrov (s možnosťou predĺženia až do 50 m).

Návod „Regulátor námrazy vonkajších plôch so senzorom snehu a ľadu"

Plošné vykurovacie teleso s termostatickým ventilom a odvzm mndušňovačom

Zariadenie na reguláciu teploty v miestnosti reguluje prietok vykurovacieho média cez jeden vykurovací okruh podlahového vykurovania bez dodatočných radiátorov, v závislosti od teploty prostredia. Sadu je možné montovať ako na prívodnom tak aj na spätnom potrubí systému podlahového vykurovania. Termostat sleduje teplotu prostredia a príslušným spôsobom reguluje prietok vykurovacej vody vo vykurovacom okruhu.



Obr. 73. Schéma činnosti – jednotka umiestnená na spiatočke

Návod „Modul pre podlahové vykurovanie s termostatickým ventilom a odvzdušňovačom"

Obmedzovač teploty spiatočky a izbový regulátor Premium RTL Kombi UP DUO

Súprava s nastaviteľným obmedzením teploty spiatočky určená na reguláciu inštalácie plošného vykurovania v závislosti od teploty okolia. Zariadenie je vybavené dvoma termostatickými hlavicami - vonkajšou na nastavenie teploty v miestnosti a vnútornou na obmedzenie teploty spiatočky. Súprava je použiteľná v rekonštruovaných, ako aj v nových budovách v inštaláciách zostavených neskôr v kombinácii s priamym vykurovacím okruhom bez zmiešavacej jednotky. Súprava sa umiestňuje na spiatočku povrchového vykurovacieho okruhu.

7 Projektovanie sálavých vykurovacích plôch **KAN-therm**

7.1 Tepelné dimenzovanie – predpoklady

Projektovanie sálavých vykurovacích plôch (aj stenových) v systéme KAN-therm prebieha na základe metódy opísanej v norme EN 1264 "Vykurovacie a chladiace systémy zabudované pod povrchom s vodou ako teplonosnou látkou". Boli v nej prijaté nasledovné predpoklady:

- základom pre výpočet hustoty tepelného toku emitovaného do miestnosti je logaritmický priemer rozdielu teploty teplonosného média a teploty vzduchu v miestnosti,
- v konštrukcii podlahy neexistujú žiadne iné dodatočné zdroje tepla,
- nezohľadňuje sa bočný prenos tepla,
- podlahové vykurovacie teleso bez dokončovacej povrchovej vrstvy odovzdáva smerom dole 10% tepelného toku emitovaného smerom hore.

Podľa normy EN 1264 hustotu tepelného toku **q** odovzdávaného sálavým vykurovacím telesom určuje vzorec:

$$q = K_H \cdot \Delta\vartheta_H \quad [W/m^2]$$

kde:

$\Delta\vartheta_H$ – logaritmický priemer rozdielu teplôt [K],

K_H – konštanta, ktorá závisí od nižšie uvedených súčiniteľov, zohľadňujúcich konštrukciu podlahového vykurovacieho telesa:

- komplexný súčiniteľ zohľadňujúci typ podlahového vykurovania a konštrukcie vykurovacej rúrky,
- súčiniteľ zohľadňujúci druh dokončovacej povrchovej vrstvy podlahy,
- súčiniteľ zohľadňujúci vzájomnú vzdialenosť medzi rúrkami,
- súčiniteľ zohľadňujúci hrúbku vrstvy poteru nad rúrkami,
- súčiniteľ zohľadňujúci vonkajší priemer rúrky.

Logaritmický priemer rozdielu teplôt $\Delta\vartheta_H$ sa vypočíta podľa vzťahu:

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

kde:

ϑ_Z – vstupná teplota podlahového vykurovacieho telesa, [°C],

ϑ_P – výstupná teplota vykurovacej vody, [°C],

ϑ_i – teplota vzduchu v miestnosti [°C]

Pre zjednodušenie výpočtov je vyššie uvedený vzťah tabelarizovaný (zhrnutý v tabuľke pre rôzne hodnoty teploty vykurovacej vody a vzduchu).

Na základe z tabuľky prijatých hodnôt $\Delta\vartheta_H$ a parametrov vyplývajúcich z konštrukcie sálavého vykurovacieho telesa (hrúbka vrstvy poteru nad rúrkami, priemer a vzdialenosti medzi rúrkami, druh podlahovej krytiny) môžeme určiť hodnotu tepelného toku emitovaného do miestností zahrnutých v rámci projektu.

Tab. 20. Hodnoty súčiniteľa K_H pre systémy Tacker, Profil, Rail a NET v závislosti od priemeru ø, vzdialenosti medzi rúrkami T a hrúbky s_U a dokončovacej vrstvy $R_{\lambda B}$ podlahy

ø	$R_{\lambda B}$	0,00				0,05				0,10				0,15			
	s_U	0,025	0,045	0,065	0,085	0,025	0,045	0,065	0,085	0,025	0,045	0,065	0,085	0,025	0,045	0,065	0,085
	T	K_H															
12×2,0	0,10	8,03	7,10	6,29	5,56	5,67	5,14	4,66	4,23	4,35	4,03	3,73	3,46	3,52	3,30	3,09	2,89
	0,15	7,10	6,35	5,69	5,09	5,13	4,68	4,28	3,91	3,99	3,72	3,48	3,24	3,27	3,08	2,90	2,73
	0,20	6,20	5,62	5,08	4,60	4,59	4,24	3,91	3,61	3,65	3,43	3,22	3,03	3,03	2,87	2,72	2,58
	0,25	5,39	4,94	4,52	4,14	4,10	3,82	3,56	3,31	3,33	3,15	2,98	2,81	2,80	2,67	2,55	2,43
	0,30	4,68	4,33	4,01	3,71	3,66	3,44	3,24	3,05	3,03	2,89	2,75	2,63	2,59	2,48	2,38	2,29
14×2,0	0,10	8,14	7,21	6,38	5,64	5,74	5,20	4,72	4,28	4,40	4,08	3,77	3,50	3,56	3,33	3,12	2,92
	0,15	7,24	6,48	5,80	5,19	5,21	4,76	4,35	3,98	4,05	3,78	3,53	3,29	3,31	3,12	2,93	2,76
	0,20	6,34	5,74	5,20	4,71	4,68	4,32	3,99	3,68	3,71	3,49	3,28	3,08	3,08	2,92	2,76	2,62
	0,25	5,53	5,06	4,63	4,24	4,19	3,90	3,64	3,39	3,39	3,21	3,03	2,87	2,85	2,72	2,59	2,47
	0,30	4,80	4,45	4,11	3,81	3,75	3,52	3,32	3,12	3,09	2,95	2,81	2,68	2,64	2,53	2,43	2,33
16×2,0	0,10	8,26	7,31	6,47	5,72	5,81	5,27	4,78	4,34	4,45	4,12	3,82	3,54	3,59	3,36	3,15	2,94
	0,15	7,38	6,61	5,92	5,29	5,30	4,84	4,43	4,05	4,10	3,83	3,58	3,34	3,35	3,15	2,97	2,80
	0,20	6,49	5,81	5,32	4,81	4,78	4,41	4,07	3,75	3,78	3,55	3,34	3,14	3,12	2,96	2,80	2,66
	0,25	5,66	5,19	4,75	4,35	4,28	3,99	3,72	3,46	3,46	3,27	3,09	2,92	2,90	2,76	2,63	2,51
	0,30	4,93	4,56	4,22	3,91	3,84	3,61	3,40	3,19	3,16	3,02	2,88	2,74	2,69	2,58	2,48	2,37
18×2,0	0,10	8,38	7,41	6,56	5,81	5,88	5,33	4,84	4,39	4,50	4,16	3,86	3,57	3,62	3,39	3,17	2,97
	0,15	7,53	6,74	6,03	5,40	5,39	4,93	4,50	4,11	4,16	3,89	3,63	3,39	3,39	3,19	3,01	2,83
	0,20	6,64	6,01	5,44	4,92	4,87	4,49	4,15	3,83	3,84	3,61	3,39	3,19	3,17	3,00	2,85	2,70
	0,25	5,80	5,31	4,87	4,46	4,37	4,08	3,80	3,54	3,53	3,34	3,15	2,98	2,95	2,81	2,68	2,55
	0,30	5,06	4,68	4,33	4,01	3,93	3,70	3,48	3,27	3,23	3,08	2,94	2,80	2,74	2,63	2,52	2,42
20×2,0	0,10	8,50	7,52	6,66	5,89	5,95	5,40	4,90	4,44	4,55	4,21	3,90	3,61	3,65	3,42	3,20	3,00
	0,15	7,68	6,87	6,15	5,51	5,48	5,01	4,58	4,18	4,22	3,94	3,68	3,43	3,43	3,23	3,04	2,86
	0,20	6,79	6,14	5,56	5,04	4,97	4,58	4,23	3,90	3,91	3,67	3,45	3,24	3,22	3,05	2,89	2,74
	0,25	5,95	5,44	4,99	4,57	4,47	4,17	3,88	3,62	3,60	3,40	3,21	3,04	3,00	2,86	2,72	2,60
	0,30	5,19	4,80	4,45	4,11	4,02	3,79	3,56	3,35	3,30	3,15	3,00	2,86	2,79	2,68	2,57	2,47

Tab. 21. Hodnoty súčiniteľa K_H pre systémy TBS v závislosti od priemeru ø, vzdialenosti medzi rúrkami T a hrúbky s_U a dokončovacej vrstvy $R_{\lambda B}$ podlahy

ø	$R_{\lambda B}$	0,00				0,05				0,10				0,15			
	s_u	0,018	0,023	0,025	0,043	0,018	0,023	0,025	0,043	0,018	0,023	0,025	0,043	0,018	0,023	0,025	0,043
	T	K_H															
16×2,0	0,166	6,04	5,81	5,72	5,23	4,45	4,33	4,28	4,00	3,53	3,45	3,42	3,23	2,92	2,87	2,84	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	2,20	2,17	1,98	1,98	1,93	1,91	1,76

$R_{\lambda B}$ = 0,00 [m²K/W] – keramické dlaždice s hrúbkou do 12 mm a kamene s hrúbkou do 25 mm

$R_{\lambda B}$ = 0,05 [m²K/W] – krytiny z plastových hmôt a živíc s hrúbkou do 6 mm

$R_{\lambda B}$ = 0,10 [m²K/W] – podlahové panely s hrúbkou do 10 mm a koberce s hrúbkou do 6 mm

$R_{\lambda B}$ = 0,15 [m²K/W] – drevené panely a parkety s hrúbkou do 15 mm, koberce s hrúbkou do 10 mm

Tab. 22. Hodnoty logaritmického priemeru rozdielu teplôt $\Delta\vartheta_H$ v závislosti od vstupnej ϑ_V a výstupnej ϑ_R teploty teplonosného média a teploty vzduchu vo vnútri v miestnosti ϑ_i

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

Maximálna povrchová teplota

Najpriaznivejšia teplota vyhrievaného povrchu z fyziologických dôvodov je cca 26 °C. Keďže tepelná účinnosť plošného vykurovania pri takejto teplote môže byť často nedostatočná, predpokladá sa (podľa normy EN 1264), že maximálne teploty môžu dosiahnuť nasledovné hodnoty:

podlahové kúrenie:

- 29 °C pre obsadené zóny (teplota vzduchu ϑa=20 °C),
- 33 °C pre kúpeľne (ϑa=24 °C),
- 35 °C pre okrajové zóny (ϑa=20 °C).

stenové vykurovanie:

- 40 °C (ϑa=20 °C).

stropné kúrenie:

- 35 °C (ϑa=20 °C).

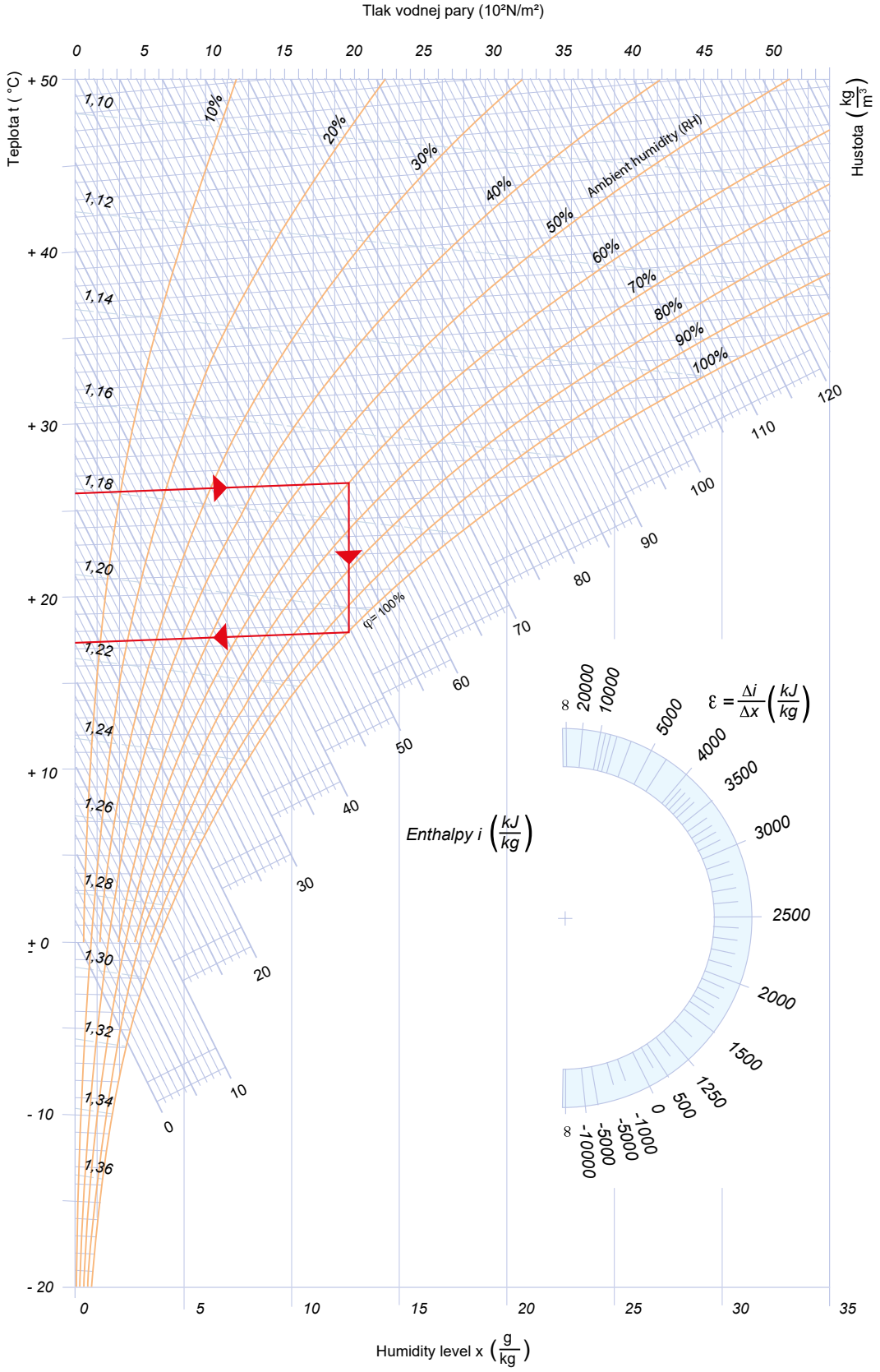
Dodržiavanie vyššie uvedených maximálnych hodnôt teploty obmedzuje tepelnú účinnosť podláh (hustota tepelného toku) na hraničné hodnoty q_{max} 100 W/m² pre obývané zóny a kúpeľňové zóny a 175 W/m² pre okrajové zóny (za predpokladu návrhových teplôt v miestnostiach).

V prípade stien to bude q_{max} 160 W/m² a stropov 98 W/m².

Ak sú hodnoty tepelných strát v miestnostiach vyššie ako hodnoty vyplývajúce z maximálnej účinnosti plošných ohrievačov, treba zabezpečiť prídavné ohrievače alebo zaviesť zóny so zvýšenou tepelnou účinnosťou (okrajové zóny s hustejším potrubím rozostupy).

Naproti tomu pri povrchovom chladení by mala byť minimálna povrchová teplota stanovená vždy individuálne v závislosti od prijatých klimatických podmienok, aby sa povrch chránil pred kondenzáciou vodnej pary. Na tento účel by sa mala použiť Mollierova tabuľka.

Napríklad, ak je teplota vzduchu v miestnosti 26 °C a relatívna vlhkosť 60 %, z Mollierovej tabuľky sa dá ľahko prečítať, že teplota chladiacej plochy nemôže byť nižšia ako 18 °C (nižšia teplota spôsobí kondenzovanie vodnej pary).



Určenie maximálnej dosiahnuteľnej tepelnej účinnosti jednotky v závislosti od typu inštalácie, jej umiestnenia v stavebnej konštrukcii a teplotného rozdielu medzi vzduchom v miestnosti a vykurovacou (alebo chladiacou) priečkou je možné pomocou nasledujúceho vzorca:

$q_{max} = \alpha \times \Delta T$ [W/m²]

kde:

q_{max} - tepelná účinnosť jednotky [W/m²]

α - súčiniteľ prestupu tepla z priečky [W/m²K]

ΔT - modul (absolútna hodnota) teplotného rozdielu medzi vzduchom v miestnosti a teplotou vykurovacej/chladiacej priečky

Alfa koeficienty prestupu tepla sú znázornené na nasledujúcom obrázku:

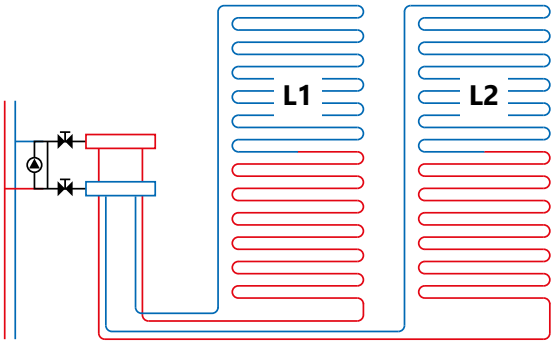
Tepelné a hydraulické dimenzovanie plošných stenových ohrievačov

Všeobecné pravidlá pre projektovanie stenového vykurovania/chladenia KAN-therm sa nelíšia od pravidiel dimenzovania plošného vykurovania a chladenia uvedených v časti 7. Príručky - Projektovanie plošného vykurovania KAN-therm.

Okrem toho by sa mali zvážiť tieto kritériá:

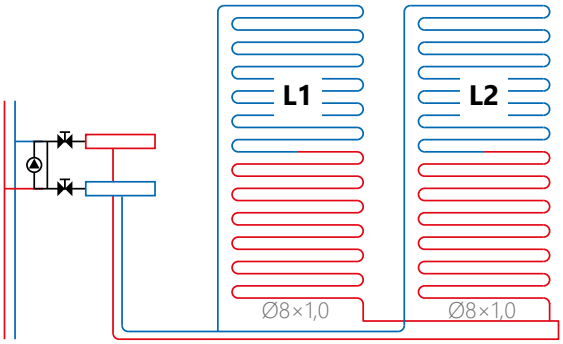
- maximálna povrchová teplota steny (vykurovanie) 40 °C,
- minimálna povrchová teplota steny (chladenie) 19 °C, pokiaľ nespôsobuje kondenzáciu vlhkosti,
- maximálna výstupná teplota inštalácie 50 °C,
- pokles teploty vody v potrubiach od 5 do 10 K (pre potrubia s priemerom 12 × 2 mm, 14 × 2 mm, 16 × 2 mm) a od 2,5 do 7,5 K, v priemere (odporúčané) 5 K (pre rúry s priemerom 8 × 1 mm),
- rozstupy rúr v závislosti od priemeru usporiadané do meandrového vzoru,
- minimálna rýchlosť vody pre efektívne odvzdušnenie systému 0,15 m/s,
- smerná maximálna povolená rýchlosť vody 0,8 m/s (pre potrubia s priemerom 8 × 1 – 0,3 m/s),

- orientačné maximálne dĺžky vykurovacích slučiek: 80 m pre rúry 14 × 2 mm a 60 m pre rúry 12 × 2 mm, 40 m pre rúry 8 × 1 mm (vrátane spojovacích častí),
- pri použití rúrok s priemerom 8 × 1 mm sa odporúča použiť nasledujúce možnosti pripojenia a uloženia inštalácie na stenu:



Ø8×1,0

L1 ≠ L2 L1;L2 ≤ 40 m Ø8 × 1,0



Ø16×2,0

L1;L2 ≤ 40 m Ø8 × 1,0
L1 = L2 ±10%
Qmax Ø16 × 2,0 = 1200 W

- pri vnútorných stenách by tepelný odpor všetkých vrstiev stien počítajúcich sa k povrchu potrubia nemal byť menší ako 0,75 m² × K/W (pokiaľ nepredpokladáme vykurovanie susedných miestností).

Na určenie tepelnej účinnosti stenového vykurovania v závislosti od priemeru D, rozstupu rúr T (10, 15, 20 a 25 cm), hrúbky Su, tepelných vlastností omietky a priemernej teploty $\Delta V_H = \left(\frac{t_V + t_R}{2}\right) - t_i$, sú dostupné pre omietku s hrúbkou 20 mm (nad povrchom rúry) a súčiniteľom vodivosti λ = 0,8 W/mK a pre hodnotu jednotkového odporu vodivosti dokončovacej vrstvy steny Rλ= 0,00; 0,05; 0,10; 0,15 m² × K/W.

Okrajové zóny

Okrajové zóny sa používajú iba vo vykurovacích systémoch. Za účelom zvýšenia tepelnej účinnosti a rovnomernejšieho rozloženia teploty v miestnosti so „studenými" priečkami (napr. presklené vonkajšie steny) možno pozdĺž týchto priečok navrhnúť plochy široké 1 m so zhusteným rozstupom vinutí - okrajové zóny. Povrchová teplota podlahy v tejto oblasti bude vyššia, ale nemala by presiahnuť 35 °C.

Cievka takejto zóny môže byť integrovaná s obvodom, ktorý obsluhuje aj zónu trvalého pobytu osôb, ale musí byť najskôr napájaná a tepelné toky pre obe zóny treba počítať samostatne. Pri väčších tepelných stratách v miestnosti je výhodnejšie urobiť zónu s oddelenou cirkuláciou. Schémy hraničných zón zapnuté **Obr. 10, Obr. 11, Obr. 12** kapitola „Podlahové vykurovanie a chladenie v systéme KAN-therm".

V miestnosti s okrajovou zónou sa na určenie tepelného výkonu zóny trvalého obsadenia musí od celkovej potreby tepla miestnosti odpočítať výkon generovaný okrajovou zónou. $\mathbf{Q_B = q_R \times A_R}$ [IN],

kde:

q_R – tepelný tok výkonu okrajovej zóny v dôsledku menšieho rozstupu rúr [W/m²]

A_R – plocha okrajovej zóny [m²]

Oblasti okrajových zón by nemali byť počas prevádzky vystavené možnosti zmeny ich účelu, napríklad zmenou usporiadania miestnosti umožňujúcej trvalú prítomnosť osôb v tejto oblasti. Okrajové zóny by nemali byť pokryté drevenými obkladmi.

Vstupné teploty sálavých inštalácií

Povrchové hydronické inštalácie sú nízkoteplotné systémy.

Vo vykurovacích sústavách je v súlade s normou EN 1264 maximálna teplota prívodu vykurovacej vody 60 °C (pre výpočtovú vonkajšiu teplotu) a optimálny pokles teploty vody vo výmenníku je 10 °C (prípustný rozsah 5÷15 °C) .

Na druhej strane v zariadeniach povrchového chladenia je v súlade s normou EN 1264 minimálna teplota prívodu chladiacej vody teplota vyplývajúca z vypočítaného zvýšenia teploty vody na úrovni 5 °C (prípustný rozsah 5÷10 °C) a prípustnú teplotu chladiacej plochy, ktorá nemôže byť o viac ako 6 °C nižšia ako vzduch v miestnosti (ochrana pred kondenzáciou).

Typické parametre prívodnej a vratnej vody z výmenníkov sú:

inštalácie plošného vykurovania:

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

inštalácie plošného chladenia:

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

Teplota prívodu a spiatočky pre celú inštaláciu sa vyberá pre miestnosť s najvyššou potrebou tepla/chladu jednotky.

7.2 Hydraulické výpočty vykurovacieho systému, regulácia

Hmotnostný tok vody mH pretekajúcej cez vykurovací okruh sa z dostatočnou presnosťou dá vypočítať (za predpokladu, že tepelná izolácia pod vykurovacími rúrkami poskytuje minimálny požadovaný tepelný odpor) podľa vzorca:

$$\mathbf{m_H = (A_F \times q)/(\sigma \times C_W)} \text{ [kg/s]}$$

kde:

A_F – plochá sálavého povrchu [m^2]

q – tepelný tok prenášaný povrchovou inštaláciou do miestnosti [W/m^2]

σ – zmena teploty pracovného média [K]

c_W – merná tepelná kapacita vody = 4190 J/(kg × K)

K celkovému poklesu tlaku vo okruhu Δp (pri výbere čerpadla treba použiť najnepriaznivejší vykurovací okruh) prispieva lineárny odpor na celej dĺžke vykurovacích rúrok Δp_L a suma lokálnych odporov na ventiloch rozdeľovača Δp_V a Δp_R.

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

Lineárne straty vo vykurovacích rúrkach Δp_L je možné určiť z tabuliek merných lineárnych odporov jednotlivých vykurovacích rúrok KAN-therm, predpokladajúc minimálnu rýchlosť prietoku v_{min} = 0.15 m/s.

Celková dĺžka vykurovacieho okruhu je súčtom dĺžky rúrok vykurovacieho poľa a dĺžky prívodnej a vratnej rúrky (tzv. tranzitných rúrok – medzi rozdeľovačom a vykurovacím poľom).

Približnú dĺžku vykurovacieho okruhu je možné určiť podľa vzťahu:

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

kde T je vzdialenosť medzi rúrkami [m].

Jednotková [m/m²] spotreba rúrok je rovnako uvedená aj v tabuľkách v kapitolách opisujúcich jednotlivé systémy upevnenia vykurovacích rúrok KAN-therm.

Lokálne tlakové straty na ventiloch rozdeľovačoch sa určujú z charakteristík ventilov vstavaných do rozdeľovačov KAN-therm.

Celkový pokles tlaku vo okruhu nesmie presiahnuť hodnotu 20 kPa.

Približné maximálne dĺžky jednotlivých okruhov (spolu s prívodnými a vratnými rúrkami) z rúrok 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

Po určení tlakových strát vo vykurovacom okruhu s najväčším poklesom tlaku, treba zvyšné okruhy rozdeľovača vyregulovať, a to tak, že z charakteristík regulačných ventilov určíme príslušné nastavenie vo forme počtu otáčok, o ktoré treba daný škrtiaci ventil otočiť (spôsob regulácie je opísaný v Návode na obsluhu rozdeľovačov KAN-therm).

Pri rozdeľovačoch s prietokomermi sa v rámci regulácie na každom prietokomere nastaví hodnota prietoku vypočítaného pre daný, jemu príslušný okruh.

7.3 KAN programy podporujúce projektovanie

Zásady projektovania vodovodných a vykurovacích zariadení KAN-therm sa nelíšia od bežne používaných pravidiel dimenzovania inštalácií vychádzajúcich z aktuálnych noriem a smerníc. Spoločnosť KAN navrhuje použitie projekčného softvéru na podporu návrhu, čím sa výrazne zlepšuje proces výpočtu. Tieto programy obsahujú katalógy všetkých aktuálne ponúkaných systémov KAN-therm. Projektanti tak dostávajú univerzálne nástroje, ktoré umožňujú voľné dimenzovanie inštalácií prakticky v každom systéme prítomnom v inštalačnej technike.

Kompletná ponuka softvéru KAN zahŕňa:

Program KAN OZC na podporu výpočtu návrhovej tepelnej záťaže miestností, stanovenie sezónnej potreby tepelnej a chladiacej energie budov a vyhotovenie Energetických certifikátov budov a ich častí. Programy vykonávajú aj rozbor vlhkosti stavebných priečok.

Program KAN SET je komplexný nástroj na podporu návrhu, ktorý spája výpočty inštalácií studenej a teplej vody s cirkuláciou, ako aj inštalácií ústredného kúrenia a chladenia v jednom projekte. Pozostáva z troch modulov:

- Modul ústredného kúrenia vrátane podlahového kúrenia,
- Modul inštalácie studenej a teplej vody s cirkuláciou,
- Modul inštalácie centrálneho chladenia.

KAN SET pre REVIT overlay - plug-in do programu **Autodesk® Revit®**. Umožňuje importovať projekt z programu KAN SET Pro do prostredia **Autodesk® Revit®**. Plug-in umožňuje veľmi jednoduché a pohodlné navrhovanie inštalácií s využitím produktov KAN-therm.

Portal BIM - kolekcia parametrických modelov BIM určených pre prostredie Autodesk Revit a knižnice CAD vo forme 3D modelov a 2D výkresov.

Viac informácií nájdete na www.kan-therm.com.

POZNÁMKY

8 Preberacie formuláre

V tejto kapitole sú znázornené vzory preberacích formulárov:

- Protokol o tlakovej skúške systému
- Protokol o nahrievaní poteru
- Protokol o vykonaní hydraulickej regulácie

8.1 Protokol o tlakovej skúške systému

PROTOKOL

Skúška tesnosti systémov KAN-therm
Médium: stlačený vzduch

Investor:

Názov/adresa:

Zhotoviteľ inštalácie:

Poschodie/miestnosť:

Názov systému:

Všetky potrubia musia byť uzavreté kovovými zátkami, uzávermi, vložkami, plastovými uzávermi alebo slepými prírubami.
Spotrebiče, tlakové nádoby alebo ohrievače vody sú odpojené od potrubia. Bola vykonaná vizuálna kontrola správneho vyhotovenia. Vzduch použitý na skúšku musí byť bez oleja. V prípade systému KAN-therm Steel by mal byť stlačený vzduch tiež bez vlhkosti. Maximálny skúšobný tlak 3 bary (0,3 MPa). Okolitá teplota testovaného systému by sa nemala meniť (max. +/- 3 °C). Prípadné zistené netesnosti možno zistiť akusticky alebo vizuálne pomocou penivej kvapaliny (schválenej technickým oddelením spoločnosti KAN). Do objemu potrubia 100 litrov je doba skúšky najmenej 30 minút; pri každých ďalších 100 litroch sa doba skúšky musí predĺžiť o 10 minút.

Kapacita potrubia ..... L Čas trvania ..... min

TLAKOVÁ SKÚŠKA

Skúšobný tlak	Boli počas vizuálnej kontroly zistené netesnosti?	Odhalila skúška zmenu tlaku?
110 mbar	**ÁNO** ☐ **NO** ☐	**ÁNO** ☐ **NO** ☐

ZÁŤAŽOVÁ SKÚŠKA SO ZVÝŠENÝM TLAKOM

Skúšobný tlak	Čas trvania	Odhalil test pokles tlaku?
≤DN50 maximum 3 bar ☐ **>DN50 maximum 1,5 bar** ☐	10 min	**ÁNO** ☐ **NO** ☐

ZHRNUTIE:

Dátum testu:	Okolitá teplota:

Výsledok testu: **POZITÍVNY** ☐ **NEGATÍVNY** ☐

Dátum testu Podpis objednávateľa Podpis zhotoviteľa

www.kan-therm.com

PROTOKOL

Skúška tesnosti kovových systémov KAN-therm
Médium: voda

Investor:

Názov/adresa:

Zhotoviteľ inštalácie:

Poschodie/miestnosť:

Názov systému:

Inštalácia teplej a studenej vody a jej cirkulácia	**Inštalácia vykurovacej a chladiacej vody**
☐	☐
Skúšobný tlak $P_{op} = P_{proj.} \times 1{,}1$ [bar]	Skúšobný tlak $P_{op} = P_{work} + 2$ [bar], ale nie menej ako 4 bar

P_{op} - tlak, pri ktorom sa vykonáva skúška tesnosti
P_{proj} - maximálny prípustný tlak pre inštalačný systém
P_{work} - maximálny pracovný tlak pre inštalačný systém

Pred skúškou tesnosti sa musia odpojiť membránové expanzné nádoby, armatúry, ktoré by mohli narušiť skúšku (napr. regulátory diferenčného tlaku, poistné ventily a akékoľvek iné komponenty inštalácie s prípustným pracovným tlakom nižším ako skúšobný tlak).
Inštalácia sa musí pred testom dôkladne prepláchnuť, naplniť čistým médiom a odvzdušniť. Teplota média by mala byť stabilizovaná vzhľadom na teplotu okolia. Na skúšku použite manometer s meracím rozsahom o 50 % väčším, ako je skúšobný tlak, so základnou stupnicou skúšobného tlaku a intervalom 0,1 bar. Manometer pripojte v geometricky najnižšom bode systému.

Okolitá teplota by sa počas testu nemala meniť.

Vykonajte test tesnosti v 2 krokoch:

PREDBEŽNÁ SKÚŠKA SO ZNÍŽENÝM TLAKOM

Skúšobný tlak	Predbežné skúšobné podmienky	Podmienky prijatia:
1.0 až 4.0 bar	- čas na vizuálnu kontrolu všetkých spojení - udržujte konštantnú úroveň skúšobného tlaku	Žiadna vlhkosť ani únik ☐

HLAVNÝ TEST

Skúšobný tlak	Trvanie testu	Podmienky prijatia:
P_{op} =_____	10 min	Žiadna vlhkosť ani únik ☐ Žiadny pokles tlaku ☐

ZHRNUTIE:

Okolitá teplota:	**Hlavný test** - trvanie	Pokles tlaku:

Výsledok testu: POZITÍVNY ☐ NEGATÍVNY ☐

Dátum testu | Podpis objednávateľa | Podpis zhotoviteľa

www.kan-therm.com

PROTOKOL

Skúška tesnosti plastových systémov KAN-therm
Médium: voda

Investor:

Názov/adresa:

Zhotoviteľ inštalácie:

Poschodie/miestnosť:

Názov systému:

Inštalácia teplej a studenej vody a jej cirkulácia

☐

Skúšobný tlak $P_{op} = P_{proj.} \times 1{,}1$ [bar]

Inštalácia vykurovania, chladiacej vody a plošného vykurovania/chladenia.

☐

Skúšobný tlak $P_{op} = P_{work} + 2$ [bar], ale nie menej ako 4 bar

P_{op} - tlak, pri ktorom sa vykonáva skúška tesnosti
P_{proj} - maximálny prípustný tlak pre inštalačný systém
P_{work} - maximálny pracovný tlak pre inštalačný systém

Pred skúškou tesnosti sa musia odpojiť membránové expanzné nádoby, armatúry, ktoré by mohli narušiť skúšku (napr. regulátory diferenčného tlaku, poistné ventily a akékoľvek iné komponenty inštalácie s prípustným pracovným tlakom nižším ako skúšobný tlak).
Inštalácia sa musí pred testom dôkladne prepláchnuť, naplniť čistým médiom a odvzdušniť. Teplota média by mala byť stabilizovaná vzhľadom na teplotu okolia. Po skúške musia zostať systémové komponenty, ktoré sa majú zakryť v obvodovom plášti budovy, pod tlakom, a to aj pri kladení poteru/omietkovej malty. Na skúšku použite kotúčový manometer s meracím rozsahom o 50 % väčším, ako je skúšobný tlak, a s meracím rozsahom 0,1 bar. Manometer pripojte v geometricky najnižšom bode systému.

Okolitá teplota by sa počas testu nemala meniť.

Vykonajte test tesnosti v 3 krokoch:

PREDBEŽNÁ SKÚŠKA SO ZNÍŽENÝM TLAKOM

Skúšobný tlak	Predbežné skúšobné podmienky	Podmienky prijatia:
1.0 až 4.0 bar	- čas na vizuálnu kontrolu všetkých spojení - udržujte konštantnú úroveň skúšobného tlaku	Žiadna vlhkosť ani únik ☐

PREDBEŽNÝ TEST

Predbežný skúšobný tlak:	Trvanie testu	Podmienky prijatia:
P_{op} =_____	30 min (počas tejto doby udržujte skúšobný tlak, v prípade potreby ho vyrovnajte). Po 30 minútach znížte tlak na hodnotu 0,5-násobku skúšobného tlaku	Žiadna vlhkosť ani únik ☐

HLAVNÝ TEST

Hlavný skúšobný tlak	**Trvanie hlavného testu:**	Podmienky prijatia:
P_{op} x 0,5	30 min	Žiadna vlhkosť ani únik ☐ Žiadny pokles tlaku ☐

ZHRNUTIE:

Okolitá teplota:	**Hlavný test** - trvanie	Pokles tlaku:

Výsledok testu: POZITÍVNY ☐ NEGATÍVNY ☐

Dátum testu ..... Podpis objednávateľa ..... Podpis zhotoviteľa .....

www.kan-therm.com

8.2 Protokol o nahrievaní poteru

PROTOKOL

Nahrievanie poteru
Plošné vykurovanie/chladenie
KAN-therm System

Investor:

Názov/adresa:

Inštalačná firma:

Poschodie/miestnosť: Celková plocha:

KAN-therm assembly system:

Screed type: Hrúbka:

Použitá prísada do poteru: Dátum dokončenia poteru:

Komentáre:

Vykurovací poter (sadrová alebo cementová) podľa EN 1264 musí byť pred položením podlahovej krytiny nahriaty. Pri cementovom potere je možné ohrev realizovať najskôr po 21 dňoch a pri sadrovom po 7 dňoch od ukončenia kladenia poteru. Počas prvých 3 dní udržiavajte výstupnú teplotu 25 °C. Nasledujúce 4 dni vykurovať na maximálnu povolenú výstupnú teplotu.
V prípade neštandardných poterov by sa malo vykurovanie vykonávať v súlade s pokynmi výrobcu.
Po procese vykurovania by sa mala vykonať skúška vlhkosti poteru, aby sa potvrdila pripravenosť na kladenie podlahovej krytiny.

PROCESS VYHRIEVANIA POTERU

	DEŇ	DÁTUM	ČAS	TEPLOTA	KOMENTÁRE
A	1				zahrievanie pri konštantnej teplote 25 °C
	2				
	3				
B	1				vykurovanie s maximálnou povolenou výstupnou teplotou systému (najskôr 3 dni po **A**)
	2				
	3				
	4				
C					koniec ohrevu (najskôr 4 dni po **B**)

Ohrev poteru prebiehal bez prerušenia ÁNO ☐ NIE ☐ prestávka od ☐ do ☐

Miesto a dátum | Podpis zákazníka | Podpis inštalačnej firmy

www.kan-therm.com

8.3 Protokol o vykonaní hydraulickej regulácie

PROTOKOL

Skúška hydraulickej regulácie

Investor:

Názov/adresa:

Rozdeľovač vykurovacieho okruhu KAN-therm:

Miesto:

OKRUH	OZNAČENIE	POČET OTOČENIA OVLÁDACIEHO VENTILU	PRIETOK [l/min]
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			

Miesto a dátum

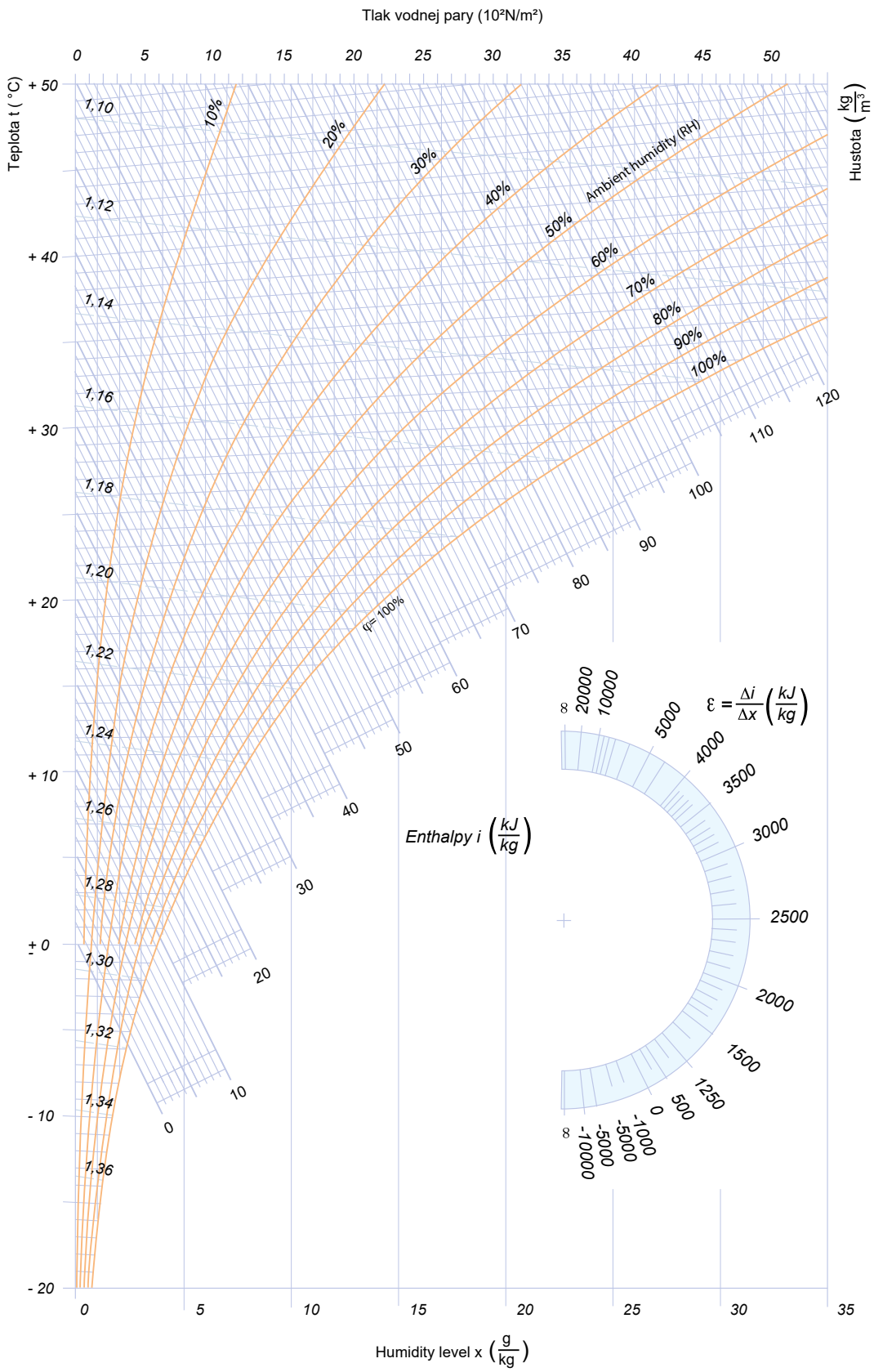
Podpis zákazníka

Podpis inštalačnej firmy

www.kan-therm.com

Všetky formuláre sú dostupné na našej webovej stránke v sekcii: „Stiahnuť".

9 Mollierov graf



POZNÁMKY

POZNÁMKY

POZNÁMKY

VÝROBKY S OZNAČENÍM KAN-therm SA VYVÁŽAJÚ DO 68 KRAJÍN SVETA.

Distribučný reťazec pokrýva Európu a významnú časť Ázie a Afriky.

KAN-therm HUNGARY Kft.

Mészárosok útja 4.
2051 Biatorbágy
tel. +421 917 227 111
info.slovakia@kan-therm.com

kan-therm.com

KAN-therm MULTISYSTEM

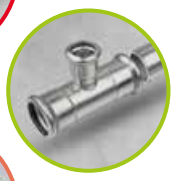
Kompletný viacúčelový inštalačný systém pozostávajúci z moderných, vzájomne sa dopĺňajúcich technických riešení pre potrubné rozvody, vykurovacie a chladiace zariadenia, technologické a protipožiarne zariadenia.

ultraLINE

ultraPRESS

PP

Steel

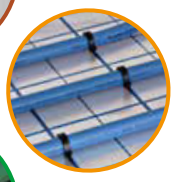


Inox

Groove

Copper, Copper Gas

XPress Sprinkler



Povrchové vykurovanie a chladenie
Regulácia riadenia

Football
Inštalácia pre futbalové štadióny

Skrinky pre rozdeľovače,
rozdeľovače

SK 25/06 9737028258/9737028258000