



Install your **future**

SYSTEM **KAN-therm**

Vodič

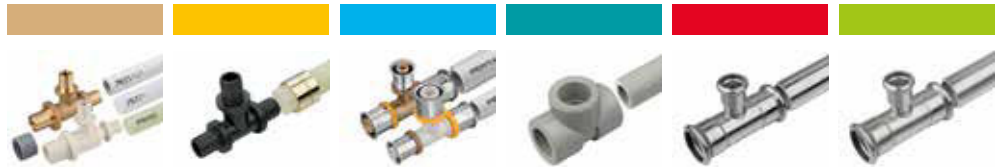
OGREVANJE/HLAJENJE POVRŠIN



Celovit večnamenski inštalacijski sistem, sestavljen iz najsodobnejših, medsebojno dopolnjujočih se tehničnih rešitev za cevne inštalacije za distribucijo vode, ogrevalne inštalacije ter tehnološke in gasilne inštalacije.

Install your **future**

BARVNI SISTEM



IME SISTEMA

ultra**LINE**

Push

ultra**PRESS**

PP

Steel

Inox

RAZPON PREMERA [mm]

14-32

12-32

16-63

16-110

12-108

12-168,3

VRSTA INSTALACIJ








VODA IZ PIPE	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
OGREVANJE	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
TEHNIČNA TOPLOTA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
VODNA PARA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
SOLARNO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
HLAJENJE	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
STISNJEN ZRAK	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
TEHNIČNI PLINI	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
VNETLJIV PLIN	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
TEHNIČNA OLJA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
INDUSTRIJSKO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
BALNEOLOŠKO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
GASILSTVO S RAZPRŠILCI	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
GASILSTVO Z HIDRANTI	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
PODTALNI OGREVANJE IN HLAJENJE	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ZID OGREVANJE IN HLAJENJE	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
STROP OGREVANJE IN HLAJENJE	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
OGREVANJE IN HLAJENJE ZUNANJIH POVRŠIN	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

V netipičnih primerih je potrebno preveriti pogoje uporabe delov KAN-therm s tehničnimi in informativnimi gradivi ali mnenji Tehnične službe KAN. Uporaba obrazec – Povpraševanje o možnosti uporabe elementov KAN-therm – za pošiljanje osnovnih parametrov inštalacij. Na podlagi poslanih podatkov bo tehnična služba ocenila ustreznost sistema za posamezno inštalacijo. Obrazec se nahaja na spletni strani. Skenirajte kodo QR, za hitro izpolnitev elektronskega obrazca.



SYSTEM **KAN-therm**



 Copper	 Površinsko ogrevanje in hlajenje	 Omarice, razdelilniki	 Groove	 Copper Gas	 Sprinkler Steel	 Sprinkler Inox
12-108	12-25	–	DN25-DN300	15-54	22-108	22-108
●		●				○
●	●	●				
		○				
●	○	○				
○			○	○	○	○
○				○	○	○
				●		
○			○			
					●	●
					●	●
	●	●				
	●	●				
	●	●				
	●	●				

● standardni obseg uporabe
 ○ možna uporaba – pogoji se lahko potrdijo s Tehnično službo KAN



OKAN-u

Sodobne rešitve za vodo in ogrevanje

KAN je bil ustanovljen leta 1990 in vse od takrat uvaja najsodobnejše tehnologije v rešitve ogrevanja in distribucije vode.

KAN je evropsko priznan vodja in dobavitelj najsodobnejših rešitev in instalacij KAN-therm, namenjenih notranjim instalacijam tople in hladne sanitarne vode, instalacijam centralnega in talnega ogrevanja ter gasilnim in tehnološkimi instalacijam. KAN že od začetka svojega delovanja gradi svoj vodilni položaj na vrednotah, kot so strokovnost, inovativnost, kakovost in razvoj. Podjetje danes zaposluje več kot 1100 ljudi, med katerimi je velik del inženirjev specialistov, ki skrbijo za nenehen razvoj sistema KAN-therm, vseh uporabljenih tehnoloških procesov in servisa za stranke. Usposobljenost in zavzetost našega osebja zagotavlja najvišjo kakovost izdelkov, proizvedenih v tovarnah KAN.

Danes ima mrežo podružnic na Poljskem ter oddelke v Nemčiji, Ukrajini, na Madžarskem, v Združenih arabskih emiratih, Indiji, na Kitajskem in v državah CIS. Izdelke z znamko KAN-therm izvažajo v okoli 68 držav, njihova distribucijska mreža obsega Evropo in znaten del Azije, sega pa tudi v Afriko.

KAN-therm sistem je optimalni večnamenski instalacijski sistem, sestavljen iz najsodobnejših, medsebojno dopolnjujočih se tehničnih rešitev za cevne instalacije za distribucijo vode, ogrevalne instalacije ter tehnološke in gasilne instalacije. Je materializacija vizije univerzalnega sistema, plod dolgoletnih izkušenj, strasti KAN-ovih konstruktorjev ter stroge kontrole kakovosti naših materialov in končnih izdelkov.

UVOD

Sistem KAN-therm je pravzaprav zbirka pripravljenih celovitih projektnih rešitev, ki omogočajo izvedbo notranjih in zunanjih vodnih, površinskih ogrevalnih in hladilnih naprav.

Vključuje sodobne, dopolnjujoče se rešitve za vgradne materiale in tehnike montaže.

Publikacija "Priročnik SISTEM KAN-therm Površinsko ogrevanje/hlajenje" je namenjena vsem udeležencem investicijskega procesa pri gradnji sodobnih sistemov površinskega ogrevanja in hlajenja (talnih, stenskih ali stropnih) - projektantom, monterjem in nadzornim inšpektorjem.

Vodnik je razdeljen na poglavja, v katerih so predstavljene celovite tehnične rešitve in pripravljeni izdelki, opisani pa so tudi vsi vidiki, povezani z njihovim načrtovanjem in sestavljanjem:

- inštalacije za podtalno ogrevanje in hlajenje,
- stensko ogrevanje in hlajenje.

Vsebina priročnika je v skladu s trenutno veljavnimi nacionalnimi standardi in standardi EU ter smernicami za površinske sisteme ogrevanja in hlajenja, ki se uporabljajo v gradbeništvu.

Projektanti, ki uporabljajo tradicionalne metode dimenzioniranja, lahko izkoristijo poseben sklop tabel, priložen Vodniku, ki vsebuje hidravlične lastnosti cevi in fittingov, opisanih v Vodniku, glede na tipične parametre delovanja površinske instalacije.

Proizvodni proces KAN je tako kot vse druge dejavnosti družbe KAN certificiran po standardu ISO 9001.

Kazalo

1	Splošne informacije	
1.1	Toplotna udobnost	9
1.2	Energetska učinkovitost	10
1.3	Viri toplote in hladu ter temperature oskrbe za sevalne sisteme	10
1.4	Področja uporabe sistemov za površinsko ogrevanje in hlajenje KAN-therm	11
2	Načrti za polaganje talnih površin	
2.5	Načrtovanje talnih inštalacij	14
2.6	Razporeditev ogrevalnih zank	14
2.7	Dilatacija za površinsko ogrevanje	16
2.8	Grelni in hladilni estrihi	19
2.9	Cementni estrih	20
2.10	Talna obloga in KAN-therm površinsko ogrevanje	22
3	KAN-therm sistemi za ogrevanje in hlajenje	
3.1	KAN-therm Tacker sistem	24
3.2	Sistem KAN-therm Rail	30
3.3	KAN-therm NET sistem	30
3.4	KAN-therm Profil sistem	31
3.5	KAN-therm TBS sistem	37
3.6	Monolitne konstrukcije	42
3.7	Ogrevanje športnih tal v sistemu KAN-therm	43
4	Stensko ogrevanje in hlajenje s sistemom KAN-therm	
4.1	Splošno	48
4.2	Izgradnja sistema stenskega ogrevanja/hlajenja KAN-therm	48
4.3	Izgradnja sistema stenskega ogrevanja/hlajenja KAN-therm	50
4.4	"Suhi" sistem, KAN-therm Wall gipsovlaknene plošče	54

5	Sestavni deli sevalnega ogrevanja in hlajenja KAN-therm	
5.1	KAN-therm cevi za ogrevanje/hlajenje	75
5.2	KAN-therm razdelilniki	78
5.3	KAN-therm omarice za namestitvev	90
5.4	Sistemi za montažo cevi pri površinskem ogrevanju/hlajenju KAN-therm	93
5.5	Dilatacijski trakovi in profili	95
5.6	Drugi elementi	96
6	Krmilniki za avtomatizacijo KAN-therm	
6.7	Splošne informacije	97
6.8	Namestitev in avtomatizacijski elementi	98
7	Oblikovanje površinskih grelnikov KAN-therm	
7.1	Dimenzioniranje ogrevalnih sistemov - predpostavke	115
7.2	Hidravlični izračuni za vgradnjo, prilagoditve	121
7.3	Programski paketi za računalniško podprto načrtovanje KAN	122
8	Vzorci sprejemanja	
8.4	Protokol za preskus tlaka pri namestitvi	123
8.5	Protokol ogrevanja estriha	124
8.6	Protokol izvedbe hidravlične prilagoditve	125
9	Mollier grafikon	

1 Splošne informacije

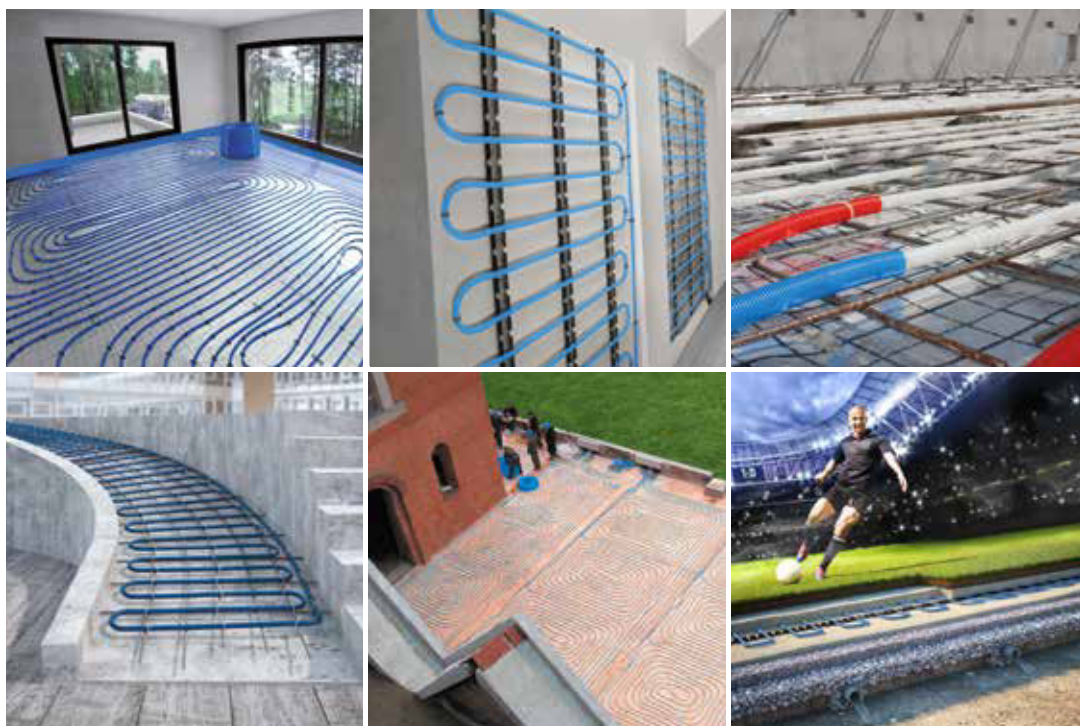
Sistemi nizekotemperaturnega površinskega vodnega ogrevanja in hlajenja (t. i. hidronični sistemi), ki uporabljajo talne, stenske ali stropne površine kot vir toplote ali hladu v prostorih, so vedno bolj priljubljeni. Povišanje energijskih cen sili uporabnike k uporabi sodobnih naprav za ogrevanje ali hlajenje, ki so hkrati cenovno ugodne ter izdelane in obratujejo v skladu z zahtevami varstva okolja. Energetska učinkovitost in udobje sta glavna razloga za izbiro tega načina ogrevanja prostorov.

Zaradi optimalne porazdelitve temperature je v prostoru lažje vzdrževati toplotno ugodje, kar pomeni manjšo porabo energije. Majhna razlika v temperaturi napajanja v primerjavi s temperaturo okolice naprave prav tako zmanjšuje izgube pri prenosu.

Že po 2 letih delovanja se lahko amortizirajo investicijski stroški, povezani z izgradnjo sistemov za površinsko namestitvev.

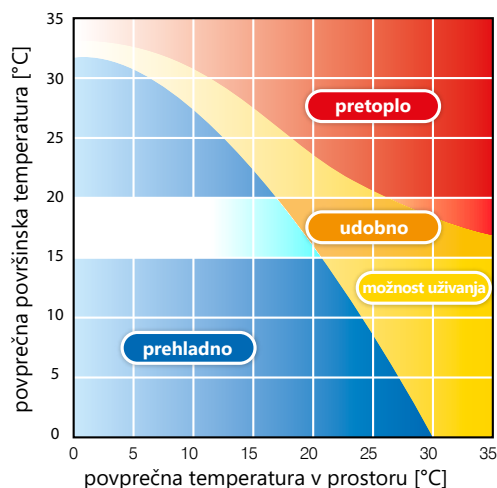
Tako je lahko površinsko ogrevanje in hlajenje eden od cenejših načinov vzdrževanja toplotnega ugodja v prostorih.

Druge prednosti so prav tako pomembne. Estetska vrednost - takšni sistemi so nevidni in omogočajo prilagodljivo oblikovanje notranjosti. Prav tako so "čisti", saj zmanjšanje konvekcijskih tokov preprečuje kroženje in usedanje prahu. Nenazadnje so sistemi površinskega ogrevanja zanesljivi in vzdržljivi, pri čemer je vzdržljivost vira toplote edina omejitev. Poudariti je treba tudi okolju prijazno vrednost tovrstnih rešitev. Poganjajo jih alternativni viri toplote (geotermalna energija, sončna energija itd.). Sistem KAN-therm ponuja vrsto sodobnih tehnologij, ki omogočajo izgradnjo energetske učinkovitih in trajnostnih sistemov ogrevanja in hlajenja vodnih površin. Omogoča izdelavo katere koli, tudi zelo nestandardne površinske vgradnje, vključno z vgradnjo v zunanje površine. Sistem KAN-therm je celovita rešitev - vsebuje vse elemente (cevi, izolacijo, razdelilnike, omarice, avtomatizacijo), ki so potrebni za sestavo učinkovitega in stroškovno učinkovitega sistema za ogrevanje in hlajenje površin.



1.1 Toplotna udobnost

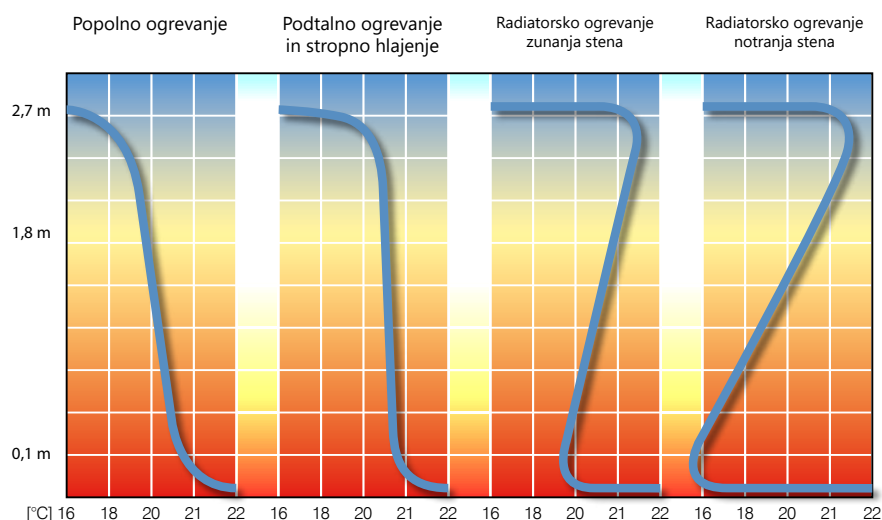
Sistemi za površinsko ogrevanje in hlajenje bistveno izboljšajo zaznano toplotno udobje v notranjih prostorih. Njihova glavna prednost je, da se večina toplote (ali hladu) prenaša s sevanjem, zaradi česar je precej enostavno vzdrževati tako imenovano zaznavno temperaturo (rezultat temperature zraka, sten in tal v prostoru), ki določa občutek toplotnega ugodja. Razmerje med zaznano temperaturo in temperaturo pregrad stavbe ter temperaturo zraka je prikazano na Koenigovem diagramu.



Sistemi za površinsko ogrevanje/hlajenje so nizkotemperaturne izvedbe. Povprečna temperatura ogrevalne/hladilne površine je le nekoliko višja (ali nižja v primeru hlajenja) od temperature zraka v prostoru. Temperatura 20 °C v prostoru zagotavlja enako toplotno udobje kot temperatura 21-22 °C, ki se doseže z običajnimi konvekcijskimi (grelniki) ali izpodrivnimi (klimatske naprave) napravami za ogrevanje in hlajenje.

Površinsko ogrevanje, zlasti talno ogrevanje, in stropno hlajenje zagotavljata najugodnejšo razporeditev temperature v prostoru, ki je najbližja idealni za ljudi. To pomeni prijetno toploto za noge in ugodno hlajenje na ravni glave.

Slika 1. Vertikalna porazdelitev temperature za različne vrste ogrevanja



Občutno zmanjšano (v primerjavi s sistemi ogrevanja z radiatorji ali hlajenjem s klimatskimi napravami) konvekcijsko gibanje zraka, ki povzroča lebdenje alergenega prahu, je pomembno z vidika udobja pri površinskem ogrevanju in hlajenju. Poleg tega vgradnja te vrste zaradi nizke relativne vlažnosti na ravni toplotno aktivne pregrade zmanjšuje rast škodljivih pršic. Površinska rešitev v nasprotju z visokotemperaturnimi radiatorskimi ogrevalnimi sistemi ne povzroča prekomerne, škodljive pozitivne ionizacije zraka.

1.2 Energetska učinkovitost

Površinsko ogrevanje in hlajenje je stroškovno učinkovit sistem. Možnost znižanja (način ogrevanja) ali zvišanja (način hlajenja) temperature notranjega zraka za 1-2 °C (v primerjavi s konvekcijskimi rešitvami) lahko privede do 5-10% prihranka toplotne energije brez negativnega vpliva na toplotno udobje. Dodatna prednost površinskih sistemov je nizka temperatura dovodne vode. To omogoča uporabo stroškovno učinkovitih nekonvencionalnih virov toplote, kot so sončni kolektorji, toplotne črpalke ali kondenzacijski kotli. Površinska namestitve enakomerno oddaja toploto na območju, kjer se zadržujejo ljudje. Ta lastnost je še posebej pomembna pri ogrevanju visokih prostorov. Pri konvekcijskem ogrevanju se topel zrak v takšnih prostorih zbira v zgornjem delu, zato je treba porabiti več energije za vzdrževanje temperature v prostorih, kjer se zadržujejo ljudje. Površinski sistemi se sami prilagajajo. Ta značilnost je posledica majhne razlike med ogrevalno ali hladilno površino in notranjo temperaturo okolja, pri kateri prihaja do izmenjave toplote. Vsako zvišanje temperature zraka v prostoru (na primer zaradi toplotnih dobitkov) zmanjša učinkovitost površinskega ogrevanja (manjša temperaturna razlika) in obratno ter tako povzroči nasprotno reakcijo na nepravilno prilagajanje temperature. S stalnim pretokom vode v tuljavah se zmanjša razlika v temperaturi dovodne in povratne vode, kar pomeni večjo energetsko učinkovitost vira toplote ali hladu s samodejnim uravnavanjem temperature.

1.3 Viri toplote in hladu ter temperature oskrbe za sevalne sisteme

Hidronične površinske inštalacije so nizkotemperaturni sistemi.

Pri ogrevalnih napravah v skladu s standardom PN-EN 1264 je najvišja temperatura dovoda ogrevalne vode 60 °C (za predvideno zunanjo temperaturo), optimalni padec temperature vode v tuljavah pa je 10 °C (dopustno območje 5 do 15 °C).

Pri napravah za površinsko hlajenje v skladu s standardom PN-EN 1264 pa je najnižja temperatura dovoda hladilne vode temperatura, ki izhaja iz izračuna povečanja temperature vode na ravni 5 °C (dopustno območje 5÷10 °C) in sprejemljive temperature hladilne površine, ki ne sme biti nižja od 6 °C glede na temperaturo zraka v prostoru (zaščita pred kondenzacijo vlage).

Značilni parametri napajalne in povratne vode za tuljavo so:

inštalacije za površinsko ogrevanje:

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

inštalacije za površinsko hlajenje:

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

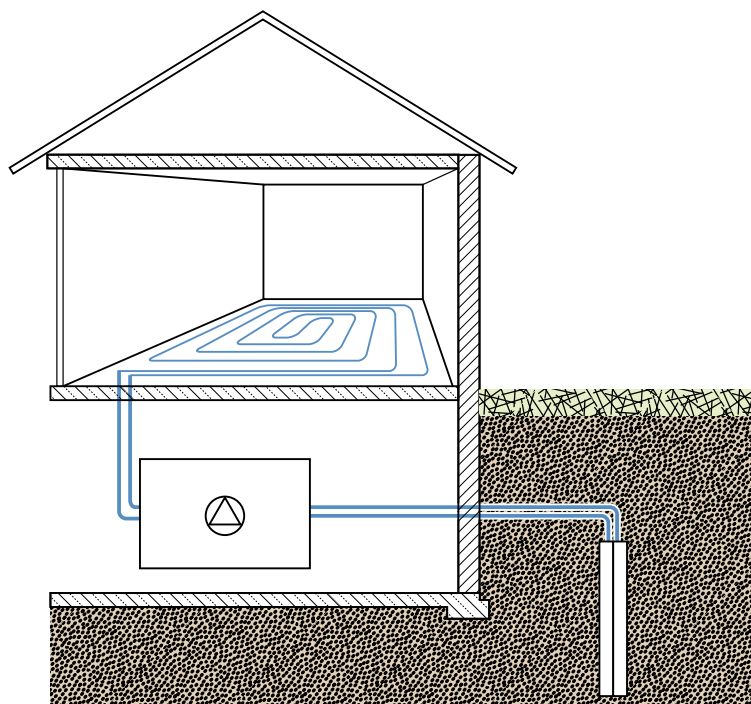
V stavbah, v katerih izolacija pregradnih sten izpolnjuje zahteve najnovejših tehničnih specifikacij, določenih v uredbi, parametri oskrbe površinskih naprav nihajo na ravni najnižjih (najvišjih za hlajenje) temperatur. Zato mora projektant sistema v vsakem primeru določiti parametre napajanja sistema na podlagi podatkov o konstrukciji stavbe ter vrsti sistema in vira toplote.

Temperatura dovoda in povratka za celoten sistem se določi za prostor z največjo specifično potrebo po toploti/hladu. Naprava se lahko napaja neposredno iz nizkotemperaturnih virov toplote (kondenzacijski kotli, toplotne črpalke) ali, če je kombinirana z radiatorskim ogrevalnim sistemom, iz virov višjih temperaturnih parametrov, ki se napajajo iz sistema za zniževanje temperature ogrevalne vode (kot so mešalni sistemi) **Slika 2** V primeru ko v stavbi prevladuje sistem površinskega ogrevanja, lahko uporaba nizkotemperaturnih virov toplote znatno zmanjša obratovalne stroške.

V hladilnih napravah se najpogosteje uporabljajo inverterske toplotne črpalke ali odpadni hlad iz industrijske ali pomožne opreme.

Prihranki energije so posledica večje energetske učinkovitosti teh virov in manjših toplotnih izgub površinskih naprav. Učinkovitost energije, ki jo tak sistem oddaja v prostor, ne sme biti manjša od 90%.

Slika 2. Površinsko ogrevanje in hlajenje neposredno iz nizkotemperaturnega vira toplote.



1.4 Področja uporabe sistemov za površinsko ogrevanje in hlajenje KAN-therm

Sistemi za ogrevanje in hlajenje vode, ki uporabljajo pregradne površine stavb (tla, stene, stropi), postajajo vse bolj priljubljeni tako v stanovanjski kot tudi v splošni ali industrijski gradnji.

Zaradi udobja in energetske učinkovitosti se ta vrsta ogrevanja izbira pred drugimi sistemi kot vir toplote (vse pogosteje tudi hladu) za hiše in stanovanja.

Primeri optimalne uporabe površinskih ogrevalnih sistemov so industrijski ali skladiščni prostori ter notranjost cerkvenih stavb - povsod tam, kjer visoki stropi in velike površine iz ekonomskih razlogov izključujejo tradicionalne ogrevalne sisteme. Sistemi površinskega ogrevanja so prav tako primerni za objekte, ki zahtevajo enakomerno porazdelitev temperature - bazene, kopalnice, rehabilitacijska in športna igrišča.

Druga kategorija so ogrevalni sistemi za zunanje površine, ki se ogrevajo s tuljavami s srednjo toploto, na primer poti za pešce ali travnata površina igrišča.

Slika 3. Vgradnja talnega ogrevanja v enojni družinski hiši z uporabo cevi blueFLOOR PERT in sistema KAN-therm Tacker.



Slika 4. Vgradnja talnega ogrevanja v industrijskem objektu z uporabo cevi blueFLOOR PERT in sistema KAN-therm NET.



Slika 5. Vgradnja ogrevanja zunanje terase s sistemom KAN-therm s cevmi blueFLOOR PERT.










Slika 6. Vgradnja stropnega hlajenja z uporabo ogrevalnih in hladilnih plošč sistema KAN-therm Wall.



Za vsa navedena področja uporabe sistem KAN-therm ponuja preverjene tehnične rešitve, kot so sistemi za izolacijo in pritrjevanje cevi ter sodobne naprave in avtomatizacija.

Sistem KAN-therm

Področja aplikacije	Tacker	Profil	Rail	TBS	NET
					
 TALNO OGREVANJE IN HLAJENJE					
Stanovanjske hiše, novi objekti	●	●	●	●	●
Stanovanjske hiše, obnovitve		●		●	
Gradnja splošnih in javnih stavb	●	●	●	●	●
Zgodovinske stavbe in svetišča	●	●	●	●	●
Športni objekti - tla s točkovno elastičnostjo	●	●	●		
Športni objekti - tla z elastično površino	●		●		
Športni objekti - icerinks			●		●
Ogrevanje industrijskih objektov	●		●		●
Industrijska hladilna skladišča			●		●
Monolitne konstrukcije					●
 TALNO OGREVANJE IN HLAJENJE ZA ZUNANJE POVRŠINE					
Poti za pešce, dovozne poti			●		●
Zelene hiše					●
Športno igrišče			●		
Icerinks			●		

- Priporočila za uporabo
- Primerno za uporabo pod določenimi pogoji

2 Načrti za polaganje talnih površin

2.5 Načrtovanje talnih inštalacij

Tipična instalacija za talno ogrevanje (ali hlajenje):

- toplotnoizolacijski sloj, ki se nahaja neposredno na stropni konstrukciji (z izolacijo proti vlagi ali brez nje),
- vlagoodporna plast, ki ščiti izolacijo,
- sloj za porazdelitev toplote v obliki litega ali suhega estriha,
- zaključni sloj tal.

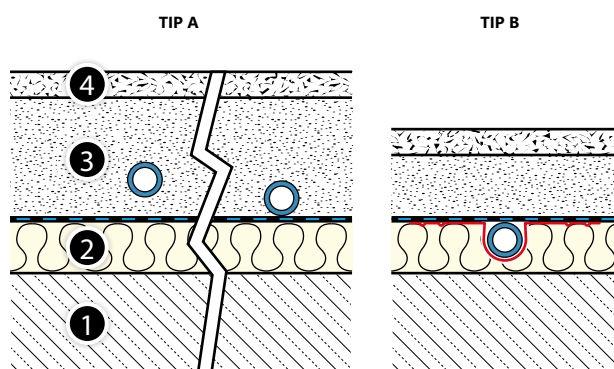
Usklajeno s standardom PN-EN 1264 se razlikujejo tri vrste (A, B, C) izvedbe površinske namestitve glede na razporeditev ogrevalnih cevi.

Sistemske rešitve KAN-therm običajno zajemajo tipe A in B.

Za talno ogrevanje:

- **Tip A** - ogrevalne cevi so nameščene na izolaciji ali nad izolacijo, nameščeno znotraj plasti estriha.
- **Tip B** - ogrevalne cevi so nameščene v zgornjem delu plasti toplotne izolacije.

1. Strop
2. Sloj toplotne izolacije
3. Estrih plast
4. Sloj talne obloge



2.6 Razporeditev ogrevalnih zank

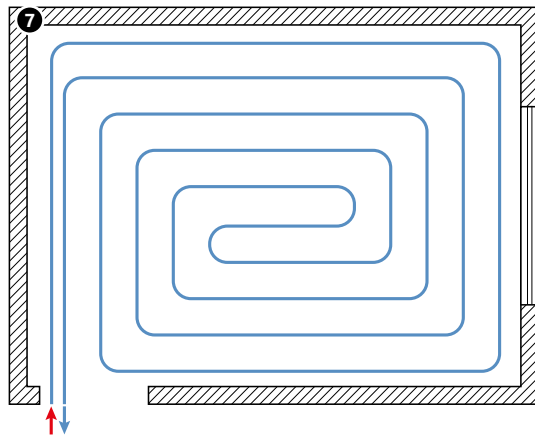
Razporeditev cevi je odvisna od narave prostora (njegovega namena, oblike), razporeditve hladilnih predelnih sten (notranje stene, okna), strukture tal in sprejete tehnike montaže cevi. Uporabljata se dva osnovna vzorca: spiralni (**Slika 7**) in serijski (**Slika 8**).

Spiralni vzorec omogoča najbolj enakomerno porazdelitev temperature ogrevalne površine, saj so napajalni in povratni kabli razporejeni izmenično drug ob drugem. V serijskem vzorcu je temperatura medija najvišja na začetku tuljave, nato pa temperatura serijske tuljave zaradi ohlajanja postaja vse nižja, prav tako se linearno znižuje temperatura ogrevalne površine. Zato je treba začetek serijske tuljave namestiti v bližini predelnih sten z največjimi toplotnimi izgubami (zunanje stene, okna, terase).

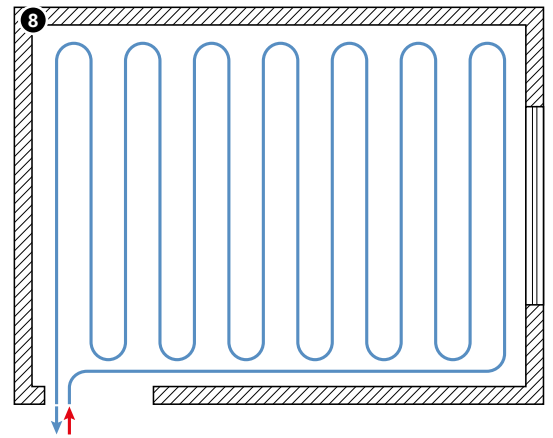
Obratno velja za funkcijo hlajenja s talno površino in zankami, razporejenimi zaporedno.

Izbira razporeditve tuljav ne vpliva na splošno toplotno učinkovitost površinskega grelnika v prostoru, določa pa porazdelitev temperature na njegovi površini.

Slika 7. Talna grelna/ hladilna tuljava in serijski vzorec.

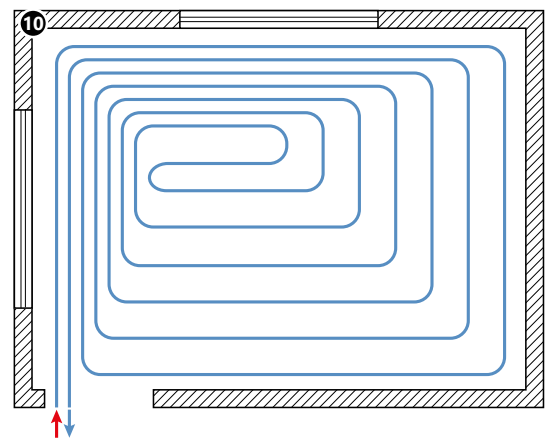
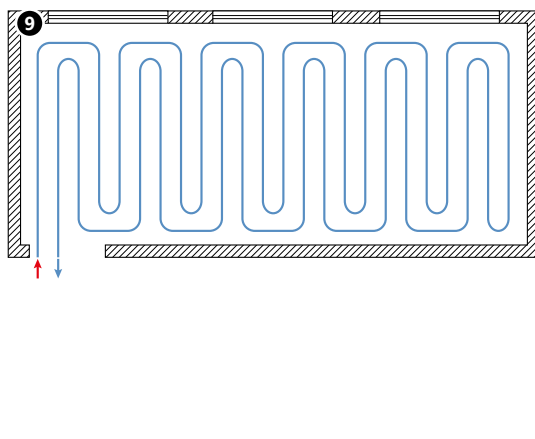


Slika 8. Talna grelna/ hladilna tuljava in serijski vzorec.



Možna je tudi kombinacija spiralnega in serijskega vzorca (**Slika 9**), ki zagotavlja bolj uravnoteženo porazdelitev temperature, kar je primerno za območja podolgovate oblike

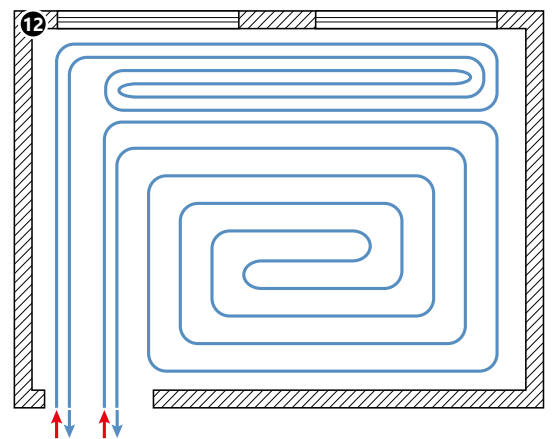
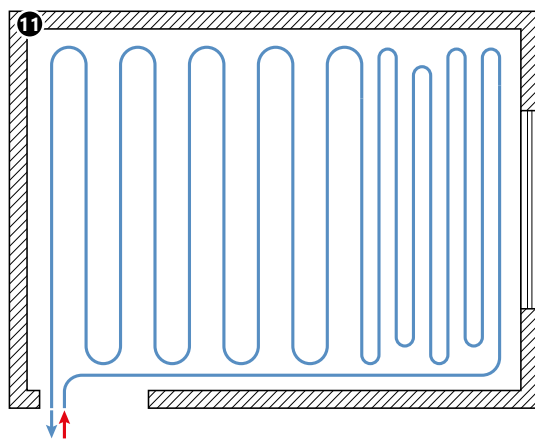
Slika 9. Talna grelna/ hladilna spirala v mešani postavitvi: dvojni serijski vzorec.



Slika 10. Talna grelna/hladilna spirala v serijskem vzorcu, z robnim območjem iz enojne zanke, razporejena vzdolž zunanje stene ali površine z veliko zasteklitvijo.

Če so v prostoru mesta s predelnimi stenami z izjemno velikimi toplotnimi izgubami, npr. v bližini velikih okenskih in terasnih odprtin, se lahko v njihovi bližini razmik med zankami zgosti z oblikovanjem obrobne območja (**Slika 10, Slika 11, Slika 12**). Standardna širina takšnega območja je 1 m, pri čemer je dovoljena temperatura površine tal 31 °C za suhe prostore in 35 °C za mokre prostore in kopalnice. Periferne conske zanke so lahko vključene v standardne zanke ogrevalnega polja, saj imajo skupno napajanje in povratek (**Slika 10, Slika 11**), lahko pa tvorijo tudi ločen krog (**Slika 12**).

Slika 11. Talna grelna/hladilna spirala v serijskem vzorcu, z robnim območjem iz ene zanke, razporejena vzdolž zunanje stene ali površine z veliko zasteklitvijo.



Slika 12. Talna grelna/hladilna spirala v serijskem vzorcu, z robnim območjem iz posamezne zanke, razporejena vzdolž zunanje stene ali površine z veliko zasteklitvijo.

Grelne zanke ne smejo biti nameščene pod trajno vgrajenimi elementi sobne opreme (kuhinjske omarice, kopalne kadi itd.).

Razmik med cevmi za ogrevanje je pomemben parameter površinskega grelnika. Določa količino toplotnega toka, ki ga oddaja ogrevalna površina, vpliva pa tudi na enakomernost porazdelitve toplote po talni površini in na uporabnikov občutek udobja.

Standardni razmik ogrevalnih cevi je 10, 15, 20, 25 in 30 cm. Večji razmiki se v tipičnih aplikacijah ne uporabljajo zaradi jasno zaznanih toplejših in hladnejših mest na talni površini. V sistemu KAN-therm obstajajo tudi nestandardni razmiki, ki so posledica strukture plošč za montažo cevi (16,7; 25 ali 33,3 cm za plošče TBS).

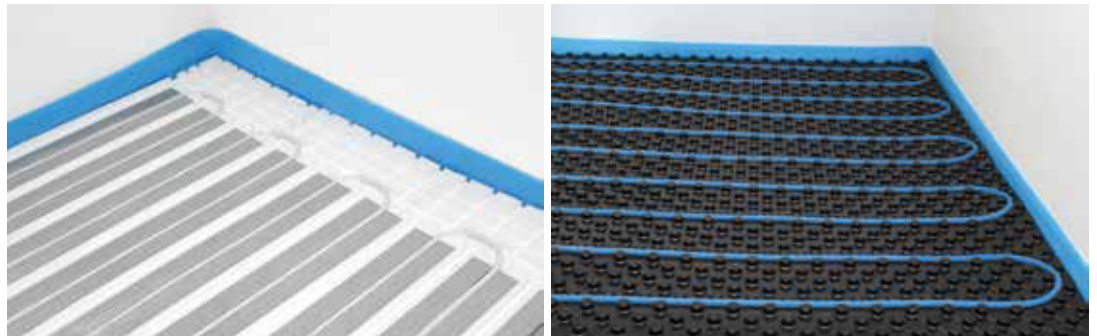
Med razporeditvijo zank (zlasti v zaporednem vzorcu) z določenim razmikom se mora ohraniti polmer upogibanja cevi. Pri majhnih razmikih mora biti lok za spremembo smeri v obliki črke "omega", da se ohranita razmik ter zahtevani polmer upogibanja.

2.7 Dilatacija za površinsko ogrevanje

Dilatacijske rešitve se uporabljajo za preprečevanje negativnih učinkov toplotnega raztezanja ogrevalnih cevi (tla, stene), ki so podvržene temperaturnim spremembam. Te vključujejo dilatacije robov oboda in dilatacijske vrzeli.

Obodne dilatacijske izolacije poleg funkcij, ki so povezane s toplotnim gibanjem plošč, služijo tudi kot zvočna in toplotna izolacija, ki ločuje plošče od drugih pravokotnih gradbenih predelnih sten.

Slika 13. Primeri izolacije robov pri talnem ogrevanju KAN-therm



Vse stične točke grelne plošče z navpičnimi gradbenimi pregradami morajo biti ločene z obodno dilatacijo (razmik mora biti najmanj 5 mm). Dilatacija se mora izvesti tudi vzdolž celotne dolžine vratnih pragov.

Kot robno izolacijo uporabite stenski trak KAN-therm iz polietilenske pene 8 × 150 mm s položenim predpasnikom iz PE folije, ki ščiti pred vdorom estriha. Trak je treba razporediti od talne podpirne podlage do nad načrtovanim zgornjim nivojem obloge, po izvedbi iztoka pa ga je treba odrezati na ustrezno višino (pri elastičnih oblogah ga je treba speljati z iztokom).

Razporeditev grelnih plošč z dilatacijskimi vrzelmi je treba upoštevati v naslednjih primerih:

- površina plošče presega 40 m²,
- razmerje dolžine stranic plošče je večje od 2:1,
- dolžina ene stranice presega 8 m,
- površina plošče ima kompleksno obliko, ki ni pravokotna (npr. vrste L, Z itd.),
- grelna plošča je prekrita z različnimi vrstami oblog.

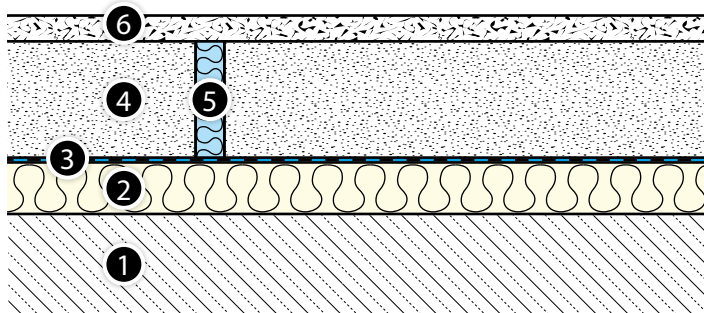
Slika 14. Porazdelitev dilatacijske razlike ogrevanih področij



Razporeditev grelnih plošč je treba upoštevati pri tehnični zasnovi.

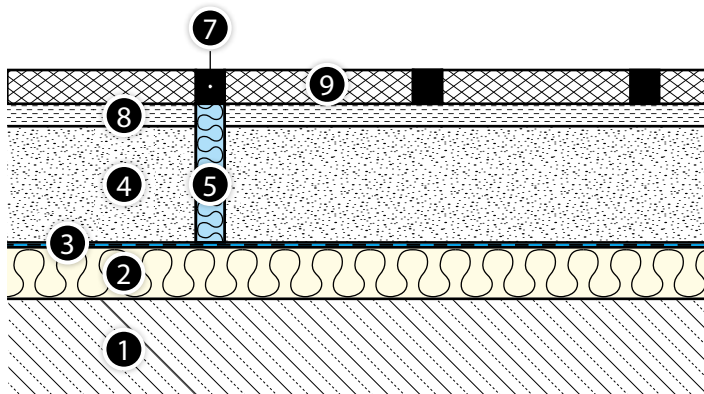
Vrzel (širine najmanj 5 mm) mora ločiti estrih plošče od celotne debeline sosednje plošče, od toplotne izolacije do prekrivnega sloja. Za izvedbo dilatacijskih vrzeli se uporabljajo dilatacijski profili KAN-therm z nogami, ki omogočajo prilepitev traku na površino izolacije.

Slika 15. Zmogljivost dilatacijske vrzeli pri talnih oblogah iz mehke prevleke.



Slika 16. Zmogljivost dilatacijske vrzeli pri kamnitih talnih oblogah.

1. Strop.
2. Toplotno-akustični izolacijski sloj.
3. Zaščitna folija.
4. Estrih za ogrevanje.
5. Dilatacijska razlika.
6. Mehka obloga, npr. lesena.
7. Spoj.
8. Betonska malta.
9. Kamnite talne obloge.



Pri keramičnih in kamnitih ploščah je treba razporeditev grelnih plošč prilagoditi njihovi velikosti in razporeditvi že v fazi načrtovanja, tako da se stiki med ploščami nahajajo

neposredno nad dilatacijsko režo. Spoji na teh mestih morajo biti izdelani iz trajno prožnega materiala, ki je odporen na povišane temperature.

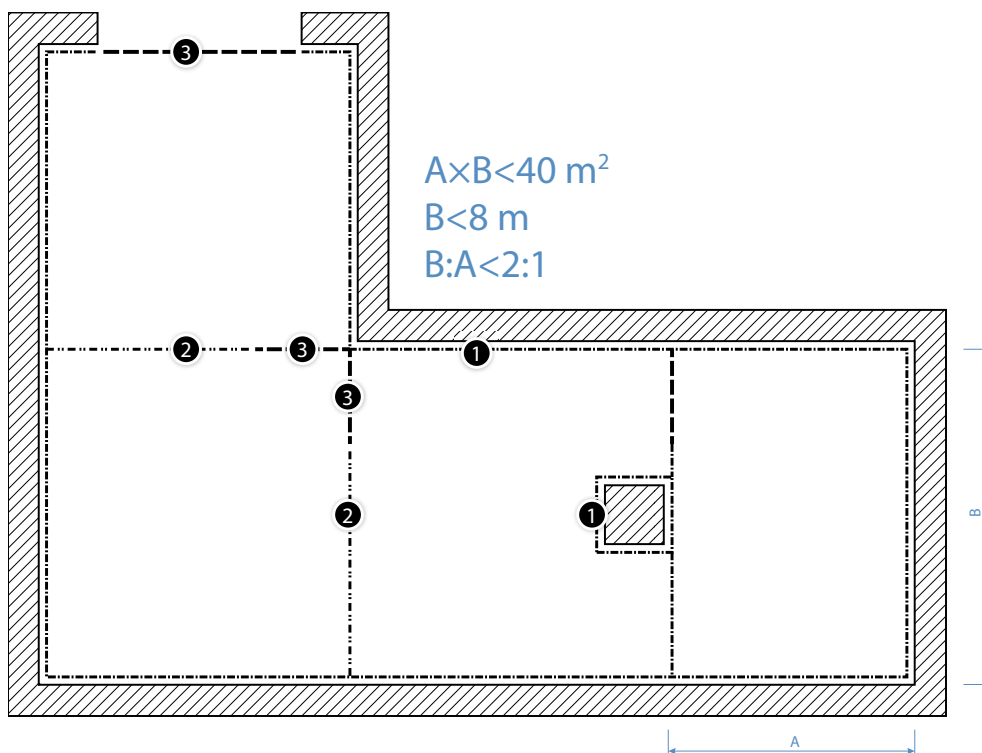
Cevi, ki tvorijo ogrevalne zanke, ne morejo iti skozi nobeno dilatacijo. Transitne cevovode, ki oskrbujejo posamezne kolute, ki morajo prečkati dilatacijsko vrzel, je treba zaščititi pred poškodbami tako, da se namestijo v posebne dilatacijske profile, ki so izdelani iz traku iz penjenega PE, profilirane tirnice in obodnih cevi dolžine 40 cm (konce teh cevi je treba zaščititi pred vdorom tekočega estriha).

Slika 17. Dilatacijski profil - način ureditve tranzitnih cevi z dilatacijo.

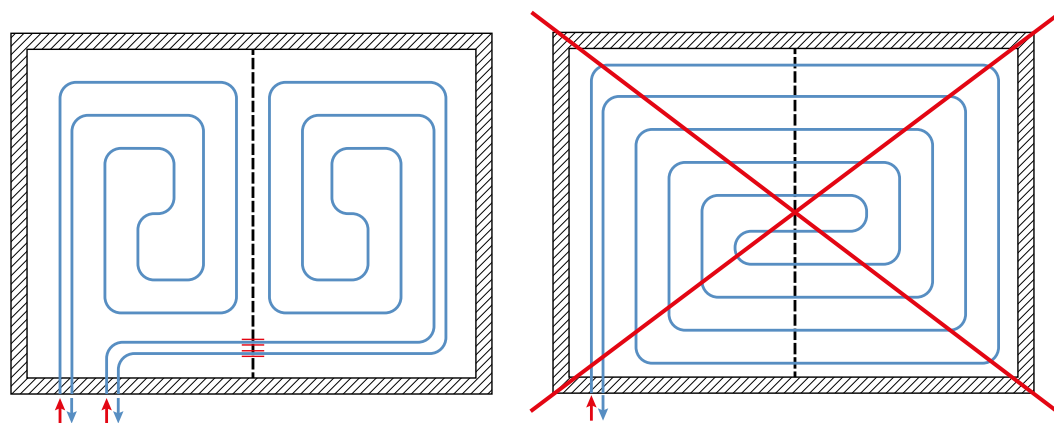


Slika 18. Dilatacija ogrevalnih cevi v pravilih delovanja talnega ogrevanja.

1. Dilatacije sten - stenski trak (rob) s ščitnikom.
2. Dilatacija plošč - profil dilatacije za tranzitne cevi.



Slika 19. Pravilna in nepravilna porazdelitev ogrevalnega polja z dilatacijsko vrzeljo.



2.8 Grelni in hladilni estrihi

Estrih ima dve funkciji pri ogrevanju/hlajenju površin:

- je gradbeni element, ki prevzema mehanske obremenitve, ki so posledica dopustnih obremenitev in napetosti zaradi toplotnih raztezkov (tako estrih kot cevi),
- služi kot plast, ki prenaša toploto ali hlajenje v prostor.

Pri gradnji talnega grelnika tipa A (v skladu s standardom EN-PN 1264), ki je izveden po mokri metodi, je estrih urejen v plastični obliki (izliv) na osnovi cementne ali mavčne (anhidritne) malte. Pri izvedbi tipa B je ogrevalna plošča v obliki suhega estriha.

V obeh navedenih primerih mora biti grelna plošča estriha trajno ločena od gradbenih elementov z dilatacijsko vrzeljo, ki tvori tako imenovani plavajoči pod.

Vse vrste estrihov, ki se uporabljajo za izvedbo talnih oblog v zgradbah, je mogoče uporabiti pri talnem ogrevanju. Ne glede na vrsto estriha mora imeti vsak ustrezna debelina, ki zagotavlja odpornost na prevzete mehanske obremenitve, imeti mora nizko poroznost in visoko toplotno prevodnost ter dobro plastičnost med razporeditvijo, kar omogoča popoln stik iztoka z ogrevalnimi cevmi.

Splošne zahteve za razporeditev in utrjevanje estriha:

- za zaščito položenih cevi pred poškodbami je treba določiti prometne poti, in sicer tako, da se postavijo mostički (npr. iz lesenih desk),
- pred polaganjem estriha izvedite tlačni preskus tuljav, ki se zaključi s protokolom izvedbe in prevzemnim preskusom (predloga **na strani 123**),
- med polaganjem estriha vzdržujte tlak v ceveh najmanj 3 bare (priporočljivo 6 barov),
- poskrbite, da temperatura v prostoru ni nižja od 5 °C,
- zaščita pred hitrimi spremembami okoljskih pogojev (prepih, dež, sončna svetloba),
- zagotoviti pogoje za pravilno dilatacijo grelnih cevi v skladu z zgoraj opisanimi pravili,
- pred ureditvijo se prepričajte, da so toplotnoizolacijske plošče in dilatacije, ki ščitijo pred vdorom tekočega estriha, popolnoma zatesnjene,
- grelna plošča ne sme biti v stiku z gradbenimi elementi,
- zagotoviti pravilne pogoje za vzdrževanje in žarjenje plošče v skladu s smernicami in postopki, določenimi v "Protokolu o žarjenju in vzdrževanju talne plošče",
- pred izvedbo prekrivanja preverite vlažnost estriha (glejte poglavje: "Talna obloga" **na strani 23**),
- v objektih, ki niso stanovanjski, z večjo dovoljeno obremenitvijo tal, se je treba o vrsti in debelini estriha dogovoriti z gradbenikom stavbe.

2.9 Cementni estrih

Konsistenca cementnega estriha med polaganjem mora biti plastična. Temperatura okolice ne sme biti nižja od 5 °C, vlit sloj estriha pa je treba pri najnižji temperaturi 5 °C začiniti za najmanj 3 dni. Naslednjih 7 dni je treba estrih zaščititi pred hitrimi spremembami okoljskih pogojev (prepih, sončna svetloba) in ga ne obremenjevati s težkimi predmeti.

Za tipične cementne estrihe v stanovanjski gradnji parametrov: trdnost v tlaku 20 N/m² (razred C20) in upogibna trdnost 4 N/m² (razred F4), debelina iztoka, šteto od vrha cevi, mora biti manjša od 45 mm (pribl. 65 mm od vrha toplotne izolacije).

Dovoljena je uporaba v naprej pripravljenih estrihov, ki lahko zaradi uporabe posebnih dodatkov (kemičnih snovi ali vlaken) omogočijo izdelavo izliva manjše debeline ob ohranitvi zgoraj navedenih trdnostnih parametrov.

Pri uporabi pripravljenih izlivov ali izlivov po meri upoštevajte priporočila proizvajalca.

Pri individualni pripravi cementnega estriha je treba cementni malti dodati modificirajočo primes BETOKAN, da se izboljšajo njene lastnosti z:

- zmanjšanje količine vode za mešanje,
- povečanje plastičnosti zmesi,
- izboljšanje hidrofobnosti estriha,
- reduciranje krčenja betonske plošče,
- izboljšanje toplotne prevodnosti estriha za približno 20%,
- povečanje trdnosti pripravljene plošče,
- zmanjšanje korozivnosti v primerjavi z jeklom.

Slika 20. BETOKAN in BETOKAN Plus modifikacijska primes.



Zaradi uporabe primesi BETOKAN Plus je mogoče debelino estriha zmanjšati na 2,5 cm nad vrhom cevi (4,5 cm od vrha toplotne izolacije).

! Opomba

Pred uporabo primesi BETOKAN preberite pogoje uporabe in skladiščenja (na embalaži).

i Priprava standardnega estriha skupne debeline 6,5 cm, z uporabo primesi BETOKAN.

Uporabite količino 0,25-0,6% glede na maso cementa (v povprečju 200 ml na 50 kg cementa) skupaj z vodo za mešanje in agregatom.

Kompozicija cementne malte:

- CEM1 32.5 R cement (per PN-EN 197–1:2000) – 50 kg,
- agregat (60% peska granulacije do 4 mm in 40% gramoza granulacije od 4 do 8 mm) - 225 kg,
- 16–18 litrov vode,
- BETOKAN 0,2 kg (~0,4% teža cementa).

Zaporedje dodajanja sestavnih delov:

- voda (10 l) > BETOKAN (0,2 l) > agregat (50 kg, približno 30 l) > cement (50 kg) > agregat (175 kg, približno 110 l) > voda (6-9 l).

i Priprava standardnega estriha skupne debeline 4,5 cm, z uporabo primesi BETOKAN Plus.

Pri debelini plošče 4,5 cm je povprečna poraba primesi BETOKAN Plus 10 kg na 7,5 m² tal (30-35 kg na 1 m³) betona.

Kompozicija cementne malte:

- CEM1 32.5 R cement (per PN-EN 197–1:2000) – 50 kg,
- agregat (60% peska granulacije do 4 mm in 40% gramoza granulacije od 4 do 8 mm) - 225 kg,
- 8–10 litrov vode,
- BETOKAN Plus 5 kg (~10% teža cementa).

Zaporedje dodajanja sestavnih delov:

- agregat (50 kg, približno 30 l) > cement (50 kg) > voda (8 l) > BETOKAN (5 kg) > agregat (175 kg, približno 110 l) > voda (do plastične konsistence)

Obdobje vezave cementnega estriha je 21 do 28 dni, šele po tem času se lahko začne ogrevanje. Predhodno segrevanje estriha se izvede pri temperaturi medija približno 20 °C za 3 dni, nato pa se naslednje 4 dni segreva pri najvišji delovni temperaturi. Na tako pripravljena tla lahko položite keramične in kamnite talne obloge.

Če je za oblikovane obloge (npr. plošče, parkete) potrebna nizka vlažnost estriha, ga je treba posušiti. Proces se lahko začne po 28 dneh od ureditve estriha pri srednji temperaturi 25 °C. Nato temperaturo vsakih 24 ur zvišajte za 10 °C, dokler ne dosežete temperature 55 °C. To temperaturo vzdržujte, dokler tla ne dosežejo zelene vlažnosti.

Posodobitev in žarjenje estriha je treba opraviti v skladu s postopkom iz "Protokola o žarjenju in vzdrževanju estriha".

2.9.1 Anhidritni estrih(gips)

Anhidritni estrih je običajno tekoče konsistence. Med ureditvijo, temperatura okolice ne sme biti nižja od 5 °C, vlit sloj estriha pa je treba pri najnižji temperaturi 5 °C začiniti za najmanj 2 dni. Naslednjih 5 dni je treba estrih zaščititi pred hitrimi spremembami okoljskih pogojev (prepih, sončna svetloba) in ga ne obremenjevati s težkimi predmeti.

Mavčni estrihi so občutljivi na vlago, zato je treba izlivke pred njo zaščititi tako med zorenjem kot med uporabo.

Postopek ureditve in vzdrževanja anhidritnega estriha je treba izvajati strogo v skladu s priporočili proizvajalca zmesi.

2.9.2 Ojačitev estriha

Pri tipični uporabi (npr. v stanovanjski gradnji) ojačitev sloja talnega estriha ni potrebna.

Če se pričakujejo večje dovoljene obremenitve, je treba uporabiti estrih višjega trdnostnega razreda (ob upoštevanju mehanskih lastnosti toplotne izolacije).

Uporaba armature v iztokih za površinsko ogrevanje ne vpliva bistveno na trdnost tal, lahko pa omeji dimenzije krčitvenih spojev. Za ojačitev estriha se lahko uporabijo ustrezna vlakna, ki se dodajo zmesi, mreža iz steklenih vlaken ali jeklena žica. KAN ponuja priročno mrežo iz steklenih vlaken z mrežo 13×13 mm. Mrežo je treba razporediti nad cevmi v zgornjem delu plasti estriha. Ojačitev z mrežo mora biti prekinjena na območju dilatacijskih vrzeli.

2.10 Talna obloga in KAN-therm površinsko ogrevanje

V sistemu površinskega ogrevanja/hlajenja KAN-therm je mogoče uporabiti različne vrste talnih oblog. Zaradi njihovega pomembnega vpliva na toplotno učinkovitost površinskega grelnika pa imajo prednost materiali z nizko toplotno upornostjo. Predpostavlja se, da ta vrednost (za prekrivni in vezni sloj) ne sme presegati $R = 0,15 \text{ m}^2 \times \text{K/W}$.

Če se v fazi projektiranja ne da določiti vrste obloge, se lahko za izračune uporabi vrednost $R = 0,10 \text{ m}^2 \times \text{K/W}$.

Pri načrtovanju talnega ogrevanja je treba upoštevati vrsto obloge na gredni plošči, saj ta plast določa prenos toplote v prostor in vpliva na temperaturo talne površine.

Toplotni izkoristki za posamezne sisteme površinskega ogrevanja KAN-therm, ki upoštevajo toplotno upornost oblog, so navedeni v ločenih preglednicah, ki so priložene priročniku.

Zgledne okvirne vrednosti toplotne prevodnosti različnih materialov za talne obloge

Talna obloga material	Toplotna prevodnost λ [W/m × K]	Debelina [mm]	Toplotna prevodnost odpornost $R_{\lambda B}$ [m ² K/W]
Keramične ploščice	1,05	6	0,0057
Marmor	2,1	12	0,0057
Plošče iz naravnega kamna	1,2	12	0,010
Preproge	–	–	0,07–0,17
PVC talna obloga	0,20	2,0	0,010
Mozaični parket (hrast)	0,21	8,0	0,038
Deskasti parket (hrast)	0,21	16,0	0,076
Laminat	0,17	9	0,053

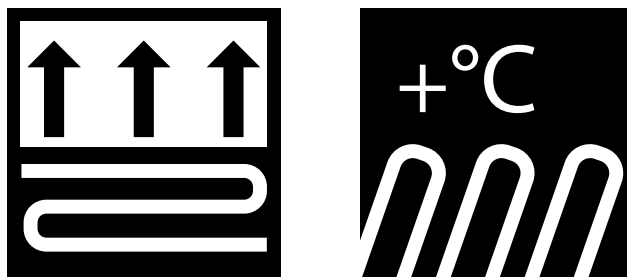
Za dovolj natančne izračune se lahko sprejmejo naslednje vrednosti toplotne upornosti (ob upoštevanju veznega sloja) $R_{\lambda B}$ [m² K/W]:

- keramika, kamen: 0,02,
- PVC obloge: 0,05,
- parket debeline do 10 mm, preproga debeline do 6 mm: 0,10,
- parket debeline do 15 mm, preproga debeline do 10 mm, talna plošča s podlogo: 0,15.

2.10.1 Splošne zahteve

Vse vrste talnih oblog in lepila, ki se uporabljajo za polaganje teh oblog grelnih plošč, pri povišanih temperaturah ne morejo oddajati škodljivih snovi, zato morajo imeti oznako, ki dovoljuje njihovo uporabo pri talnem ogrevanju. Ti materiali, zlasti lepila, so izpostavljeni visokim temperaturam, ki na ravni plasti lepila presegajo 40 °C.

Slika 21. Primer materialov, uporabljenih pri označevanju talnega ogrevanja.



Vsi premazi, zlasti prilagodljivi plastični premazi, morajo biti natančno prilepljeni na celotno površino, brez mehurčkov, ki po nepotrebem povečujejo toplotno odpornost premaza.

Možno je polaganje oblog, ki niso povezane s podlago (npr. talne plošče), vendar le, če so uporabljene posebne podlage za talno ogrevanje.

Polaganje zunanjega talnega sloja se lahko izvede po predhodnem žarjenju estriha pri temperaturi tal 18-20 °C. Pred polaganjem je treba preveriti vlažnost podlage. Najvišja vsebnost vlage v ogrevalnih estrihih pred polaganjem talne obloge je prikazana v spodnji preglednici. Polaganje talnih oblog je treba opraviti v skladu s priporočili proizvajalca talnih oblog.

2.10.2 Keramične in kamnite obloge

Lepilne malte in spoji morajo imeti zaradi razlik v razteznosti obloge in podlage ustrezno obstojnost in elastičnost. Stiki plošč se morajo prekrivati z dilatacijskimi presledki ogrevalnih polj.

2.10.3 Preproge

Za preproge so potrebne višje temperature dovoda. Če imajo certifikat proizvajalca, jih lahko uporabite pri talnem ogrevanju. Na podlago jih je treba nalepiti po celotni površini.

2.10.4 Lesene obloge

Vlaga parketa ali mozaika med polaganjem ne sme biti višja od 8-9%. Parket morate položiti na estrih s temperaturo od 15 do 18 °C. Priporočena najvišja delovna temperatura površine je 29 °C, izogibajte se polaganju parketa na odebeljenih robnih območjih.

Največja dovoljena vsebnost vlage v grelnih estrihih [%]

Tip talne obloge	Cementni estrih	Anhidritni estrih
Tekstilne in elastične prevleke	1,8	0,3
Leseni parket	1,8	0,3
Laminatna tla	1,8	0,3
Keramične ploščice ali izdelki iz naravnega kamna in betona	2,0	0,3

Vlažnost podlage za talne obloge je treba izmeriti na vsaj treh mestih v prostoru (ali na vsaki površini do 200 m²).

3 KAN-therm sistemi za ogrevanje in hlajenje

3.1 KAN-therm Tacker sistem

Projektiranje sevalnega ogrevanja iz plošč KAN-therm Tacker je (v skladu s standardno nomenklaturo PN-EN 1264) razvrščeno v tip A, ki se izvaja po mokri metodi. Ogrevalne cevi je treba na izolacijo pritrditi s plastičnimi sponkami s posebnim orodjem, tako imenovanim Tacker (sistem KAN-therm Tacker), nato pa jih prekri s tekočim estrihom. Po obdobju vezave, ki mu sledi žarjenje, se tla položijo na estrih.

Aplikacija

Talno ogrevanje (ali hlajenje) v stanovanjski in splošni gradnji.

Prednosti

- hitra montaža z orodjem Tacker,
- širok razpon toplotne izolacije v izolacijskih ploščah,
- možnost vgradnje cevi s poljubnim razmikom in v različnih konfiguracijah (serijski vzorec in spiralni vzorec),
- ročna in mehanska montaža grelnih cevi,
- možnost uporabe za tla, ki so izpostavljena velikim dovoljenim obremenitvam.

Toplotne izolacije KAN-therm pri talnem ogrevanju/hlajenju

KAN-therm Tacker

Debelina izolacije [mm]	EPS 100			EPS 200	EPS T-30
	20	30	50	30	30/32
Koristne dimenzije širina × dolžina [mm]	1000 × 10000	1000 × 10000	1000 × 5000	1000 × 10000	1000 × 10000
Koristno področje [m ² /roll]	10	10	5	10	10
Koeficient toplotna prevodnosti λ [W/(m × K)]	0,038	0,038	0,038	0,036	0,045
Toplotna odpornost Rλ [m ² K/W]	0,53	0,79	1,32	0,83	0,67
Dušenje zvoka dB	—	—	—	—	29
Maks obremenitev kg/m ² (kN/m ²)	3000 (30)	3000 (30)	3000 (30)	6000 (60)	400 (4)

Sistem KAN-therm Tacker - minimalna zahteva za debelino izolacije po standardu PN-EN 1264

Sistemska izolacija A debelina	Dodatna izolacija B debeline	Skupna izolacijska upornost R [m ² K/W]	Skupna debelina izolacije C [mm]
Zahtevana debelina izolacije nad ogrevanim prostorom $R_{\lambda}=0,75$ [m²K/W] Slika 22 ali Slika 23			
Tacker EPS100 30 mm	—	0,79	30
Tacker EPS200 30 mm	—	0,83	30
Tacker EPS100 20 mm	stiropor EPS100 20 mm	1,06	40
Zahtevana debelina izolacije nad prostorom, ki se ogreva na nižjo temperaturo, in nad prostorom, ki se ne ogreva, ali prostorom na tleh $R_{\lambda}=1,25$ [m²K/W] Slika 23 ali Slika 24			
Tacker EPS100 50 mm	—	1,32	50
Tacker EPS100 30 mm	stiropor EPS100 20 mm	1,32	50
Tacker EPS100 20 mm	stiropor EPS100 40 mm	1,58	60
Tacker EPS200 30 mm	stiropor EPS100 20 mm	1,30	50
Zahtevana debelina izolacije za tla v stiku z zunanjim zrakom ($T_z \geq 0$ °C) $R_{\lambda}=1,25$ [m²K/W] (Slika 23)			
Tacker EPS100 50 mm	—	1,32	50
Tacker EPS100 30 mm	stiropor EPS100 20 mm	1,32	50
Tacker EPS100 20 mm	stiropor EPS100 40 mm	1,58	60
Tacker EPS200 30 mm	stiropor EPS100 20 mm	1,36	50
Zahtevana debelina izolacije za tla v stiku z zunanjim zrakom (0 °C > $T_z \geq -5$ °C) $R_{\lambda}=1,50$ [m²K/W] (Slika 23)			
Tacker EPS100 50 mm	—	1,32	50
Tacker EPS100 30 mm	stiropor EPS100 20 mm	1,32	50
Tacker EPS100 20 mm	stiropor EPS100 40 mm	1,58	60
Tacker EPS200 30 mm	stiropor EPS100 20 mm	1,36	50
Tacker EPS200 30 mm	stiropor EPS100 40 mm	1,88	60
Zahtevana debelina izolacije za tla v stiku z zunanjim zrakom (-5 °C $\geq T_z \geq -15$ °C) $R_{\lambda}=2,00$ [m²K/W] (Slika 23)			
Tacker EPS100 50 mm	stiropor EPS100 30 mm	2,11	80
Tacker EPS100 30 mm	stiropor EPS100 50 mm	2,11	80
Tacker EPS100 20 mm	stiropor EPS100 70 mm	2,37	90
Tacker EPS200 30 mm	stiropor EPS100 50 mm	2,15	80



Opomba

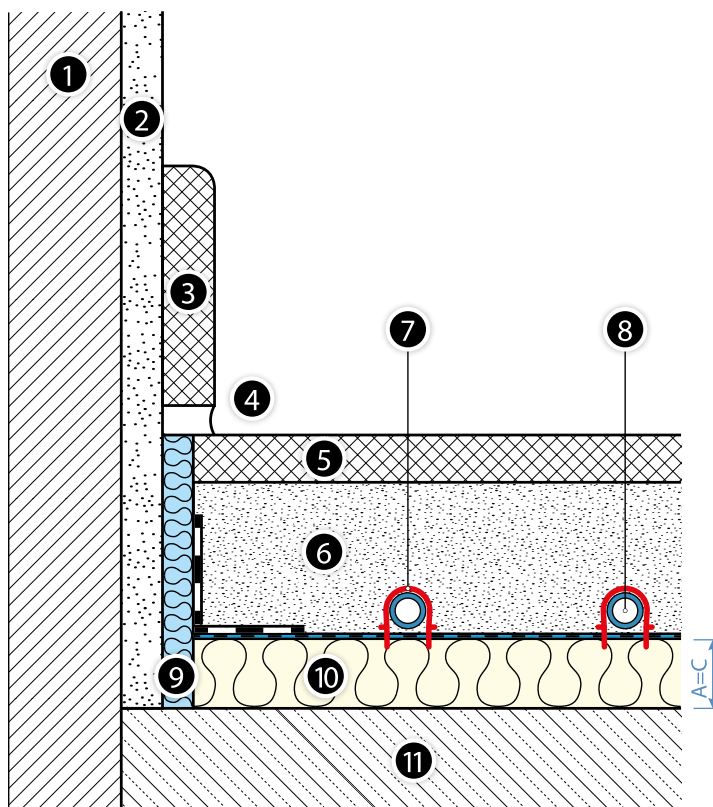
PN-EN 1264 določa minimalne zahteve za debelino toplotne izolacije. Poleg tega temelji na območju temperature okolice -5 °C $\geq T_z \geq -15$ °C, medtem ko je za podnebne razmere na Poljskem, odvisno od podnebnega območja, temperatura okolice v območju med -16 °C in -24 °C.

Zato je treba za zagotovitev pogojev energetske učinkovitosti ekstrapolirati standardne zahteve ali druge nacionalne smernice.

3.1.1 Elementi za talno gretje sistema KAN-therm Tacker

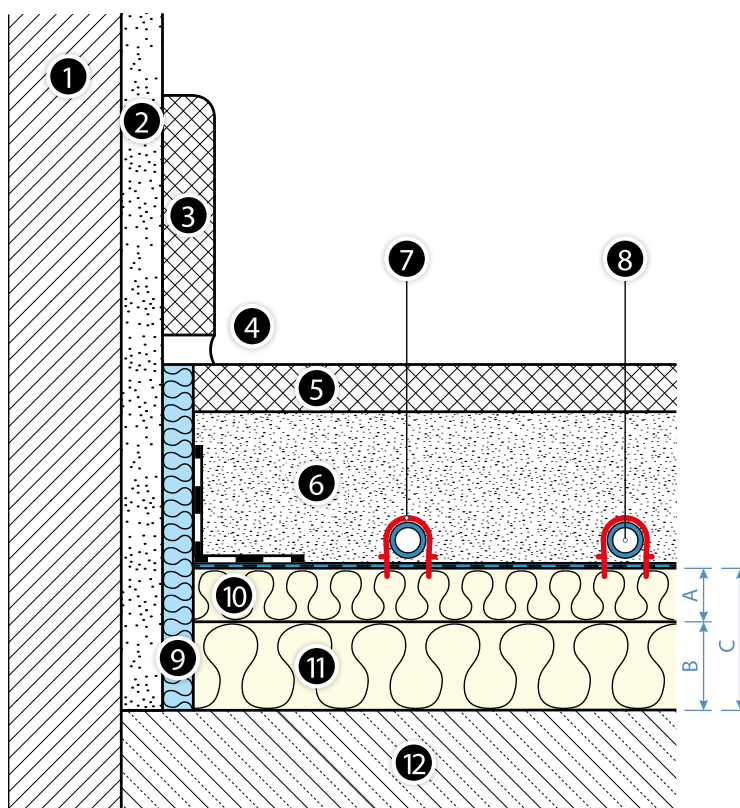
Slika 22. Talno gretje s sistemsko ploščo KAN-therm Tacker na stropu nad notranjim prostorom.

1. Zid.
2. Plast ometa.
3. Osnovna plošča.
4. Oklepni sklep.
5. Talna obloga.
6. Estrih.
7. Sponka za cevi
8. KAN-therm cev za ogrevanje.
9. Stenski trak z zaščitnim predpasnikom iz PE.
10. KAN-therm Tacker sistemsko plošča debeline A z rastrsko folijo.
11. Dodatna plošča debeline B.
12. Betonski strop.



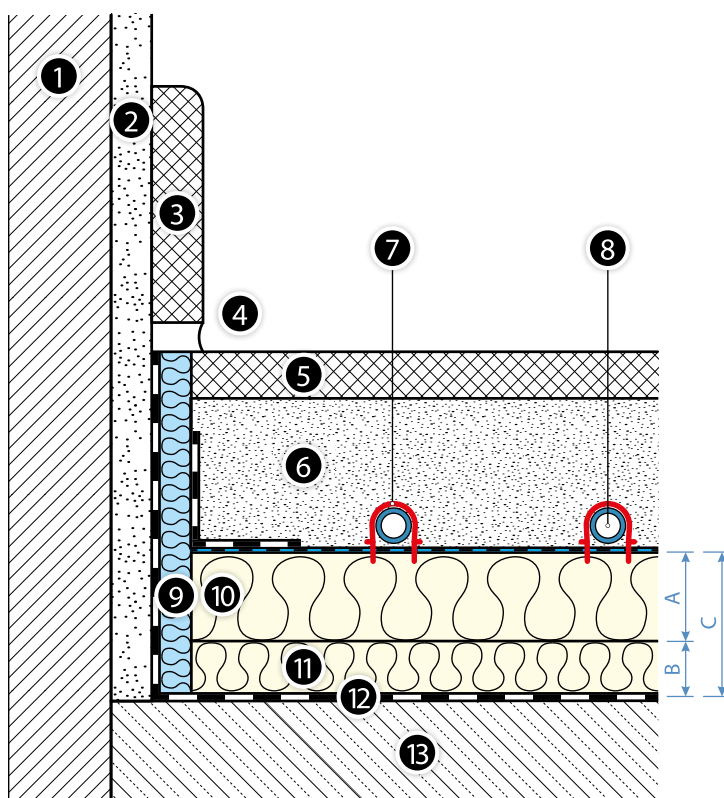
Slika 23. Talno gretje s sistemsko ploščo KAN-therm Tacker in dodatno izolacijo na stropu nad notranjim neogrevanim prostorom in na stropu v stiku z zunanjim zrakom.

1. Zid.
2. Plast ometa.
3. Osnovna plošča.
4. Oklepni sklep.
5. Talna obloga.
6. Estrih.
7. Sponka za cevi
8. KAN-therm cev za ogrevanje.
9. Stenski trak z zaščitnim predpasnikom iz PE.
10. KAN-therm Tacker sistemsko plošča debeline A z rastrsko folijo.
11. Dodatna plošča debeline B.
12. Betonski strop.



Slika 24. Talno gretje s sistemsko ploščo KAN-therm Tacker dodatna izolacija in premaz proti vlagi na stropu, ki leži na tleh.

1. Zid.
2. Plast ometa.
3. Osnovna plošča.
4. Oklepni sklep.
5. Talna obloga.
6. Estrih.
7. Sponka za cevi
8. KAN-therm cev za ogrevanje.
9. Stenski trak z zaščitnim predpasnikom iz PE.
10. KAN-therm Tacker sistemsko plošča debeline A z rastrsko folijo.
11. Dodatna plošča debeline B.
12. Vlažna izolacija (samo na tleh!).
13. Betonski strop.



- stenski trak iz penjenega PE, s predpasnikom iz folije, dimenzije 8 × 150 mm,
- stiroporna plošča s KAN-therm Tacker EPS 100 metalizirana ali laminirana folija (debeline 20, 30 in 50 mm),
- stiroporna plošča s KAN-therm Tacker EPS 200 metalizirana folija (debeline 30 mm),
- stiroporna plošča s KAN-therm Tacker EPS T-30 metalizirana folija (zvočna izolacija, debeline 35-3 mm),
- dodatna toplotna izolacija v obliki stiropornih plošč ESP100 debeline 20, 30, 40 in 50 mm,
- sponke za montažo cevi premera 14-20 mm,
- lepilni trak,
- KAN-therm sistem PEXC, PERT, PERT² in blueFLOOR PERT ogrevalne cevi s plastjo EVOH 16 × 2, 16 × 2,2, 18 × 2, 20 × 2 in 20 × 2, 8 premera ali sistem KAN-therm PERTAL in PERTAL² ogrevalne cevi s aluminijevim slojem premera 14 × 2, 16 × 2, 16 × 2,2, 20 × 2, 20 × 2,8,
- estrih BETOKAN dodatek.

Približna poraba materialov na enoto [quantity/m²]

Označevanje predmeta	enota	Količine na razdalji med cevmi [cm]				
		10	15	20	25	30
KAN-therm cevi za ogrevanje	m	10	6,3	5	4	3,3
Sponka za cevi	kos.	17	12	11	9	8
Lepilni trak	m	1	1	1	1	1
Tacker system izolacija	m ²	1	1	1	1	1
Dodatna izolacija (če je prisotna)	m ²	1	1	1	1	1
Zidni trakovi 8 × 150 mm	m	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
Dodatek BETOKAN (pri 6,5 cm estriha)	kg	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2



Tabele za toplotni izračun talnega ogrevanja in hlajenja v sistemu KAN-therm Tacker so na voljo v ločenih tabelah, ki so priložene temu priročniku.

Slika 25. Sistem talnega ogrevanja/hlajenja KAN-therm Tacker.



3.1.2 Smernice za montažo

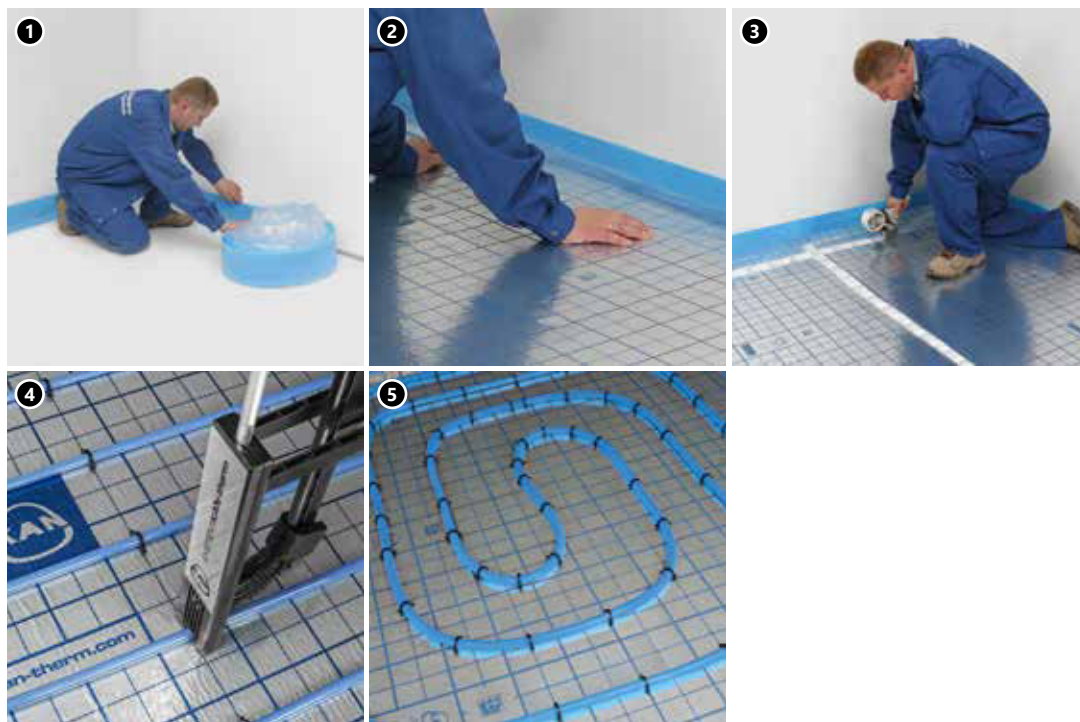
3.1.2.1 Splošne zahteve

Pred opravljanem montaže za ogrevanje/ hlajenje je treba montirati okenske in vratne okvirje ter dokončati ometavanje. Dela je treba izvajati pri temperaturi nad +5 °C. Če se tla polagajo na površino, ki leži na tleh, je treba pred polaganjem zvočne in toplotne izolacije izvesti izolacijo proti vlagi.

Površina mora biti suha, čista, ravna in gladka, da lahko nanjo položite sistemske plošče. Odstraniti je treba nečistoče in po potrebi izravnati razlike v nivojih (s polnilom ali izravnalno malto). Dopustljiva toleranca neenakomernosti nosilne podlage za vgradnjo talnega ogrevanja je:

Razdalja med merilnimi točkami [m]	Neenakomernost površine [mm]	
	Vlažni sistem	Suhi sistem
0,1	5	2
1	8	4
4	12	10
10	15	12
15	20	15

3.1.2.2 Faza v sestavljanju



- 1 Sestavite vgradno omarico in razdelilnik. Stenski trak razširite s plastičnim predpasnikom vzdolž sten, stebrov, okvirjev itd.
- 3 Po potrebi namestite zvočno izolacijo (ne velja za plošče Tacker EPS T-30) ali dodatno toplotno izolacijo na celotno površino.

Montažo toplotne izolacije KAN-therm Tacker začnite z metalizirano ali laminirano folijo vzdolž stene.

Naslednje trakove na izolaciji je treba položiti tako, da se razširijo štrleči zavihki folije na sosednjih ploščah. Sosednji izolacijski trakovi morajo biti skladni z mrežnimi črtami. Stične točke vseh robov je treba med polaganjem naslednjih trakov zatesniti z lepilnim trakom.

Površine v utorih in okvirjih je treba dopolniti z neuporabljenimi deli toplotne izolacije (stične robove je treba zatesniti s trakom). Na plošče Tacker položite ščitnik iz PE-folije, ki je pritrjen na stenski trak, in ga zalepite z lepilnim trakom.

- 3 Nadaljujte s polaganjem ogrevalnih cevi na izolacijo, začenši z razdelilnikom. Montažo morata opraviti dve osebi. Cevi lahko položite v poljubni konfiguraciji (serijski vzorec in spiralni vzorec) z razmikom od 10 do 30 cm in korakom 5 cm, s tiskanjem na folijo, da jih enakomerno razporedite. Pri spreminjanju smeri upoštevajte dovoljeni polmer upogibanja cevi.

Cevi se na izolacijo pritrdijo s plastičnimi sponkami ročno ali z orodjem Tacker, ki znatno pospeši delo.

Cevi na dostopu do razdelilnika morajo biti razporejene v plastičnih krivuljah. Da se izognete pregrevanju estriha pri preobremenjenih ceveh (blizu razdelilnika), jih namestite v cevi z ohišjem ali toplotno izolacijo.

Če je potrebna ločitev grelnih plošč z dilatacijo, je treba na ločilni črti namestiti dilatacijski profil z lepilno prirobnico. Transitne cevi, ki potekajo skozi profil, morajo biti nameščene v zaščitnih tulcih približne dolžine 40 cm.

- 4 Izvedite tlačni preskus tesnosti urejenih tuljav v skladu s pravili, ki veljajo za površinsko ogrevanje (glejte poglavje Prezemni obrazci). Po preskusu pustite cevi pod pritiskom (najmanj 3 bari). Površino z urejenimi cevmi prekrijte z estrihom debeline in parametrov, predvidenih v projektu. Po vezavi estriha nadaljujte s strjevanjem (žarjenjem) estriha v skladu s postopkom, opisanim v poglavju Prezemni obrazci, nato pa po preverjanju vlažnosti estriha začnite z urejanjem talnih oblog.

3.2 Sistem KAN-therm Rail

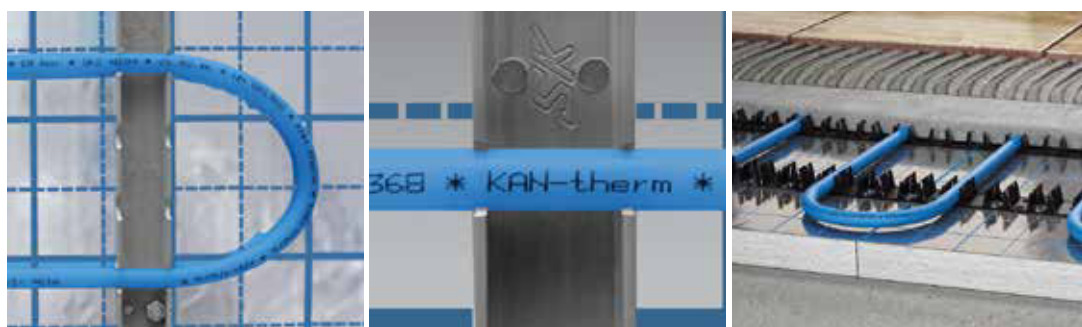
Pri izvedbi ogrevalnih/hladilnih plošč z mokro metodo (tip A) je edina razlika med sistemom KAN-therm Rail in sistemom KAN-therm Tacker v načinu pritrjevanja cevi na toplotno izolacijo. Grelne cevi so nameščene na toplotni izolaciji v plastičnih tirnicah Rail, ki so na izolacijo pritrjene s kovinskimi zatiči, čepi ali lepilnim trakom.

Sistem za montažo cevi KAN-therm Rail se uporablja tudi pri:

- konstrukcije talnega ogrevanja in hlajenja, ki je izvedeno po suhi metodi z zračno režo, na primer sistem talnega ogrevanja, položeni na nosilce. Glejte poglavje "Športno talno ogrevanje v sistemu KAN-therm",
- sistemi za ogrevanje/hlajenje zunanjih površin, na primer trata igralnih igrišč ali ledena ploskev (trakovi za cevi premera 18, 20 in 25 mm). Glejte poglavje "Ogrevanje/hlajenje zunanjih površin v sistemu KAN-therm".



Sistemske elementi - poglavje "Sistemi za montažo cevi pri površinskem ogrevanju/hlajenju KAN-therm"



3.3 KAN-therm NET sistem



KAN-therm NET je sistem montaže ogrevalnih cevi na različne vrste površin (na toplotno izolacijo, na tla, na betonsko podlago). Zasnova ogrevalne (ali hladilne) naprave se lahko razlikuje glede na uporabljeno toplotno izolacijo (ali njeno pomanjkanje) ter vrsto in debelino plasti nad cevmi.

Ogrevalne cevi so nameščene na položeno izolacijsko podlago (mrežo), izdelano iz 3 mm žice z mrežo 150 × 150 mm, s pomočjo plastičnih trakov ali nosilcev (sponk), nameščenih na mrežo.

Žična mreža se lahko namesti na plošče iz stiropora sistema KAN-therm Tacker ali standardne plošče iz stiropora EPS z razvito PE folijo za zaščito pred vlago, ki je na plošče pritrjena s plastičnimi čepi. Sistem KAN-therm NET se lahko uporablja za montažo cevi v monolitnih konstrukcijah, na primer v termoaktivnih stropih, in za postavitev cevi v sistemih ogrevanja zunanjih površin, na primer v prometnih poteh.



Elementi sistema so predstavljeni v poglavju "Sistemi za montažo cevi pri površinskem ogrevanju/hlajenju KAN-therm"

3.4 KAN-therm Profil sistem

Konstrukcija površinskega grelnika iz sistemskih plošč KAN-therm Profil se v skladu s standardno nomenklaturo PN-EN 1264 lahko uvrsti v tip A, ki se izvaja po mokri metodi. Ogrevalne cevi se s pritiskom namestijo med posebne jezičke, ki so profilirani na toplotni izolaciji (stiropor).

Aplikacija

Talno ogrevanje in hlajenje v stanovanjski in splošni gradnji.

Prednosti

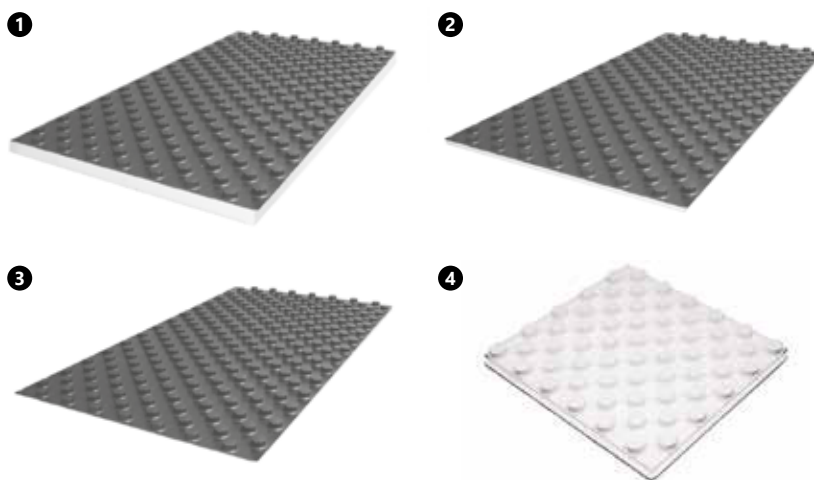
- hitra montaža zaradi enostavne pritrditve ogrevalnih cevi in preproste postavitve sistemskih plošč,
- manjša poraba estriha,
- možnost vgradnje cevi s poljubnim razmikom in v različnih konfiguracijah (serijski vzorec in spiralni vzorec),
- varno namestitev ogrevalnih cevi,
- možnost uporabe pri tleh, ki so izpostavljena velikim dovoljenim obremenitvam.

Tehnične specifikacije toplotne izolacije

KAN-therm Profil sistem

Debelina [mm]	KAN-therm Profil sistem			
	Profil2 EPS 200 z PS folijo	Profil4 EPS 200 brez folije	Profil3 samo profilirana PS folija	Profil1 EPS T-24 z PS folijo
	11	20	1	30-2
Celotna debelina [mm]	32	47	20	51
Dimenzije širine × dolžina [mm]	850 × 1450	1120 × 720	850 × 1450	850 × 1450
Koristne dimenzije širina × dolžina [mm]	800 × 1400	1100 × 700	800 × 1400	800 × 1400
Koristno področje [m ² /board]	1,12	0,77	1,12	1,12
Koeficient toplotna prevodnosti λ [W/(m × K)]	0,036	0,036	—	0,040
Toplotni upor R _λ [m ² K/W]	0,31	0,56	—	0,75
Dušenje zvoka dB	—	—	—	28
Maks obremenitev kg/m ² (kN/m ²) opcija	6000 (60)	6000 (60)	—	500 (5)

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



Sistem KAN-therm Profil - minimalna zahteva za debelino izolacije po standardu PN-EN 1264

Sistemska izolacija A/Ac* debelina	Dodatna izolacija B debeline	Skupna izolacijska upornost R[m ² K/W]	Skupna debelina izolacije C [mm]
Zahtevana debelina izolacije nad ogrevanim prostorom $R_{\lambda}=0,75$ [m²K/W] (Slika 26 ali Slika 27)			
Profil1 30/50 mm	—	0,75	30
Profil2 11/31 mm	stiropor EPS100 20 mm	0,84	31
Profil4 20/47 mm	stiropor EPS100 20 mm	1,09	40
Profil3 0/20	stiropor EPS100 30 mm	0,79	30
Zahtevana debelina izolacije nad prostorom, ki se ogreva na nižjo temperaturo, in nad prostorom, ki se ne ogreva, ali prostorom na tleh $R_{\lambda}=1,25$ [m²K/W] (Slika 26 or Slika 27)			
Profil1 30/50 mm	stiropor EPS100 20 mm	1,28	50
Profil2 11/31 mm	stiropor EPS100 40 mm	1,36	51
Profil4 20/47 mm	stiropor EPS100 30 mm	1,35	50
Profil3 0/20	stiropor EPS100 50 mm	1,32	50
Zahtevana debelina izolacije za tla v stiku z zunanjim zrakom ($T_z \geq 0$ °C) $R_{\lambda}=1,25$ [m²K/W] (Slika 27)			
Profil1 30/50 mm	stiropor EPS100 20 mm	1,28	50
Profil2 11/31 mm	stiropor EPS100 40 mm	1,36	51
Profil4 20/47 mm	stiropor EPS100 30 mm	1,35	50
Profil3 0/20	stiropor EPS100 50 mm	1,32	50
Zahtevana debelina izolacije za tla v stiku z zunanjim zrakom (0 °C > $T_z \geq -5$ °C) $R_{\lambda}=1,50$ [m²K/W] (Slika 27)			
Profil1 30/50 mm	stiropor EPS100 30 mm	1,54	60
Profil2 11/31 mm	stiropor EPS100 50 mm	1,63	61
Profil4 20/47 mm	stiropor EPS100 40 mm	1,61	60
Profil3 0/20 mm	stiropor EPS100 60 mm	1,58	80
Zahtevana debelina izolacije za tla v stiku z zunanjim zrakom (-5 °C $\geq T_z \geq -15$ °C) $R_{\lambda}=2,00$ [m²K/W] (Slika 27)			
Profil1 30/50 mm	stiropor EPS100 50 mm	2,07	80
Profil2 11/31 mm	stiropor EPS100 70 mm	2,15	81
Profil4 20/47 mm	stiropor EPS100 60 mm	2,14	80
Profil3 0/20 mm	stiropor EPS100 80 mm	2,11	100

*Ac - skupna višina izolacijskega sistema



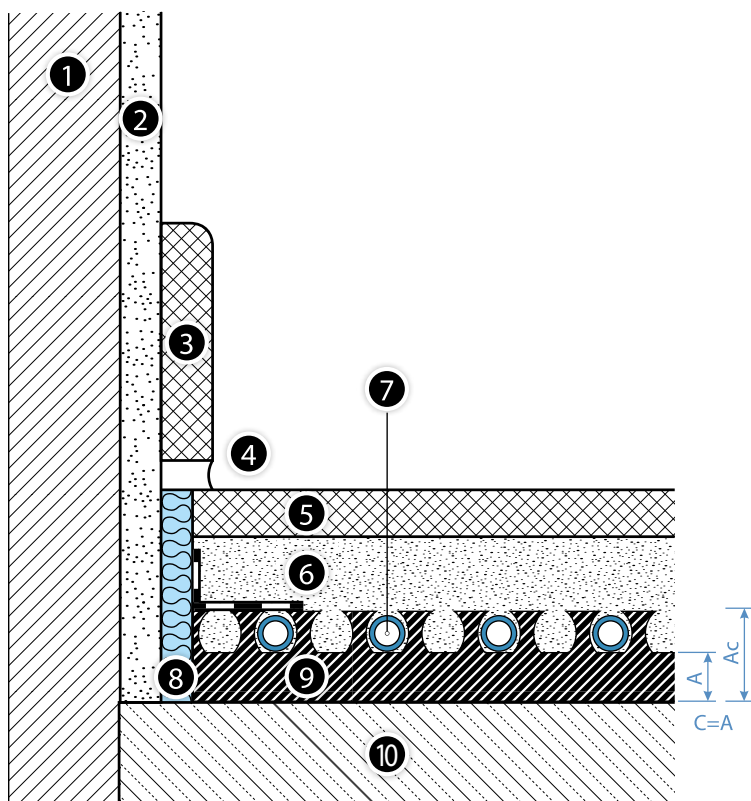
Opomba

PN-EN 1264 določa minimalne zahteve za debelino toplotne izolacije. Poleg tega temelji na območju temperature okolice -5 °C $\geq T_z \geq -15$ °C, medtem ko je za podnebne razmere na Poljskem, odvisno od podnebnega območja, temperatura okolice v območju med -16 °C in -24 °C.

Zato je treba za zagotovitev pogojev energetske učinkovitosti standardne zahteve ekstrapolirati.

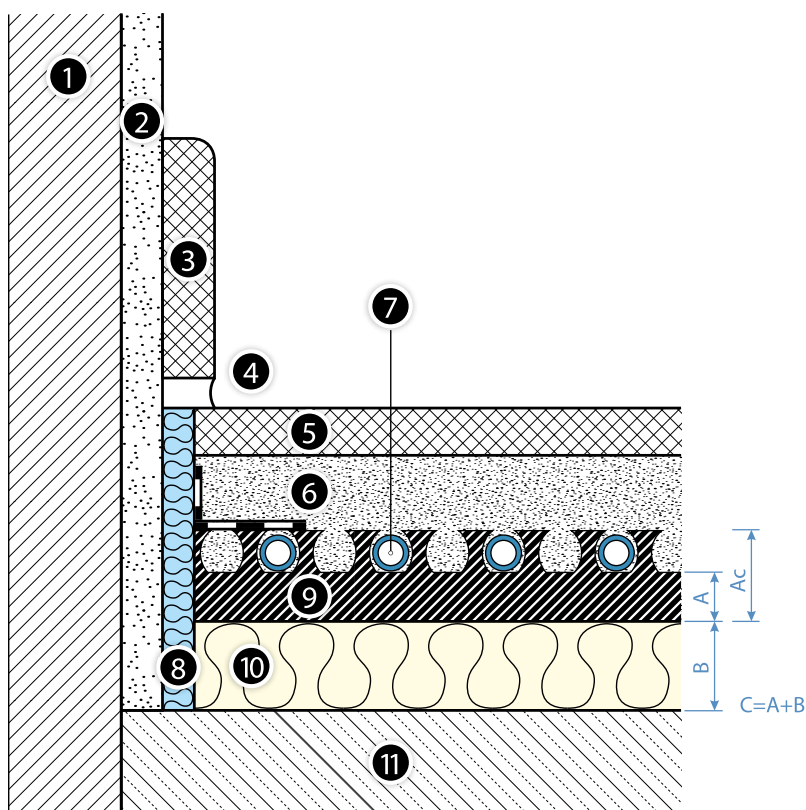
Slika 26. Talno greenje s sistemsko ploščo KAN-therm Profil na stropu nad notranjim prostorom.

1. Zid.
2. Plast ometa.
3. Osnovna plošča.
4. Oklepni sklep.
5. Talna obloga.
6. Estrih.
7. KAN-therm cev za ogrevanje.
8. Stenski trak z zaščitnim predpasnikom iz PE.
9. Sistemsko plošča KAN-therm Profil debeline izolacije A in skupne višine Ac.
10. Betonski strop.



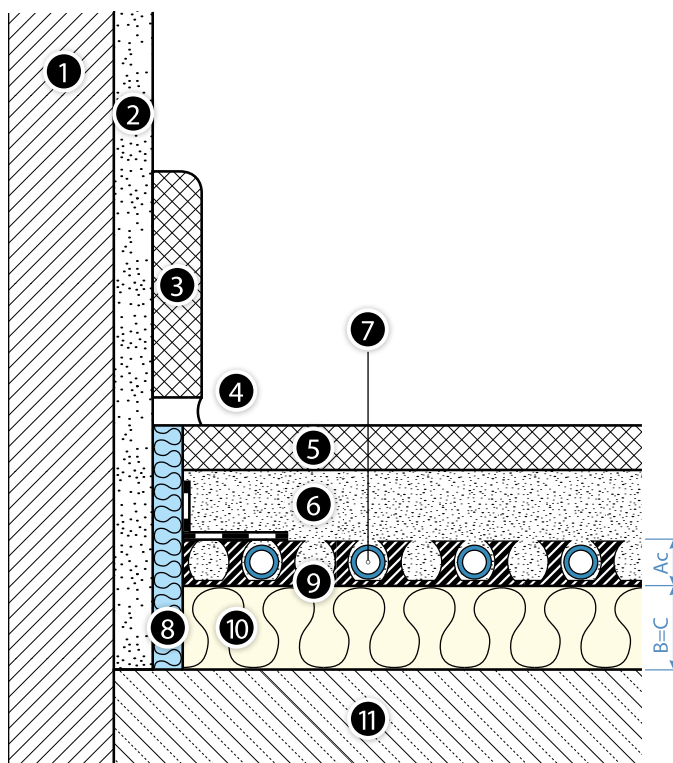
Slika 27. Talno greenje s sistemsko ploščo KAN-therm Profil in dodatno izolacijo na stropu nad notranjim neogrevanim prostorom in na stropu v stiku z zunanjim zrakom.

1. Zid.
2. Plast ometa.
3. Osnovna plošča.
4. Oklepni sklep.
5. Talna obloga.
6. Estrih.
7. KAN-therm cev za ogrevanje.
8. Stenski trak z zaščitnim predpasnikom iz PE.
9. Sistemsko plošča KAN-therm Profil debeline izolacije A in skupne višine Ac.
10. Dodatna plošča debeline B.
11. Betonski strop.



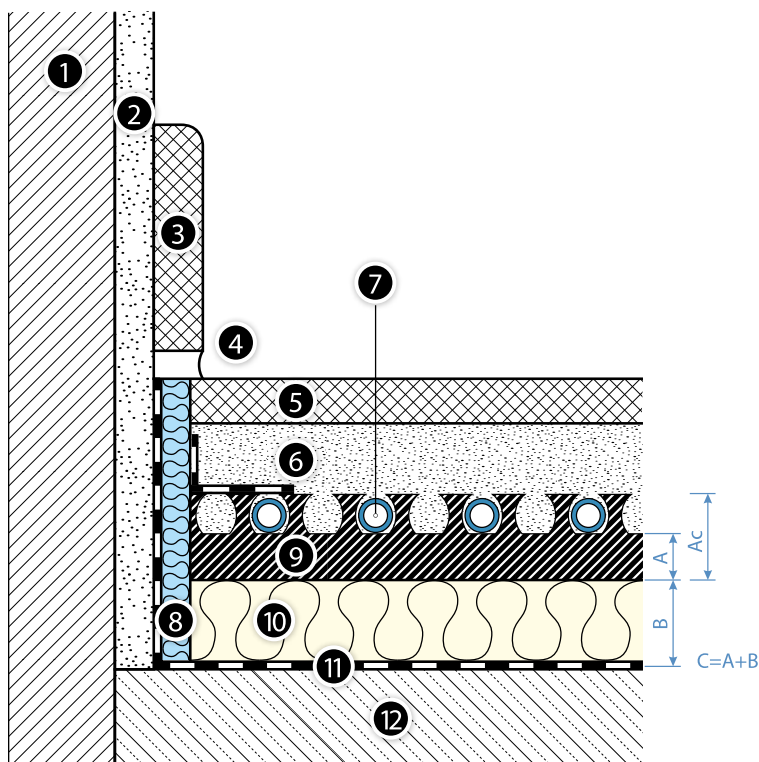
Slika 28. Talno greetje s sistemsko ploščo KAN-therm Profil3 in dodatno izolacijo na stropu nad notranjim neogrevanim prostorom in na stropu, ki leži na tleh (potrebna izolacija proti vlagi!).

1. Zid.
2. Plast ometa.
3. Osnovna plošča.
4. Oklepni sklep.
5. Talna obloga.
6. Estrih.
7. KAN-therm cev za ogrevanje.
8. Stenski trak z zaščitnim predpasnikom iz PE.
9. Sistemsko plošča KAN-therm Profil debeline izolacije A in skupne višine Ac.
10. Dodatna plošča debeline B.
11. Betonski strop.



Slika 29. Talno greetje s sistemsko ploščo KAN-therm Profil ter dodatna izolacija in premaz proti vlagi na stropu, ki leži na tleh.

1. Zid.
2. Plast ometa.
3. Osnovna plošča.
4. Oklepni sklep.
5. Talna obloga.
6. Estrih.
7. KAN-therm cev za ogrevanje.
8. Stenski trak z zaščitnim predpasnikom iz PE.
9. Sistemsko plošča KAN-therm Profil debeline izolacije A in skupne višine Ac.
10. Dodatna plošča debeline B.
11. Vlažna izolacija (samo na tleh!).
12. Betonski strop.



3.4.1 Elementi za talno gretje sistema KAN-therm Profil

- stenski trak iz penjenega PE, s predpasnikom iz folije, dimenzije 8 × 150 mm,
- Profil1 30 mm - profilirana stiroporna plošča EPS T-24, s PS folijo in zavihki, razmeri 0,8 × 1,4 m,
- Profil2 11 mm - profilirana stiroporna plošča EPS200, s PS folijo in zavihki, razmeri 0,8 × 1,4 m,
- Profil4 20 mm - profilirana stiroporna plošča EPS200, z zavihki, razmeri 1,1 × 0,7 m,
- Profil3 - profilirana preproga iz PS folije, z zavihki, dimenzije 0,8 × 1,4 m,
- dodatna toplotna izolacija EPS100 debeline 20, 30, 40 ali 50 mm,
- Sistem KAN-therm PEXC, PERT, PERT², blueFLOOR PERT grelni cevi s plastjo EVOH, iz 16 × 2, 16 × 2, 2 in 18 × 2 premera ali sistem KAN-therm PERTAL in PERTAL² ogrevalne cevi z aluminijasto plastjo premera 16 × 2 in 16 × 2,2,
- estrih BETOKAN dodatek.

Približna poraba materialov na enoto [quantity/m²]

KAN-therm Profil sistem

Označevanje predmeta	enota	Količine na razdalji med cevmi [cm]				
		10	15	20	25	30
KAN-therm cevi za ogrevanje	m	10	6,3	5	4	3,3
Profil system izolacija	m ²	1	1	1	1	1
Dodatna izolacija (če je prisotna)	m ²	1	1	1	1	1
Zidni trakovi 8 × 150 mm	m	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
Dodatek BETOKAN (pri 6,5 cm estriha)	kg	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2

3.4.2 Smernice za montažo

3.4.2.1 Splošni pogoji

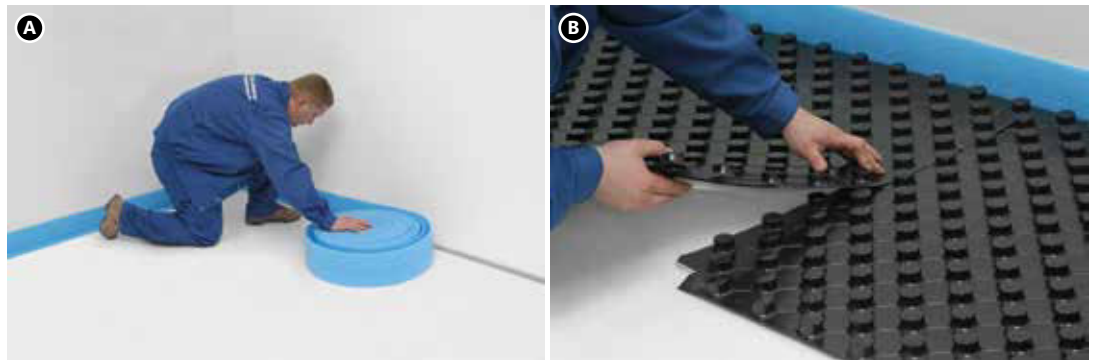
Pred montažo za ogrevanje/ hlajenje je treba montirati okenske in vratne okvirje ter dokončati ometavanje. Dela je treba izvajati pri temperaturi nad +5 °C.

Površina mora biti suha, čista, ravna in gladka, da lahko nanjo položite systemske plošče. Odstraniti je treba nečistoče in po potrebi izravnati razlike v nivojih (s polnilom ali izravnalno malto). Dopusljiva toleranca neenakomernosti nosilne podlage za vgradnjo talnega ogrevanja je:

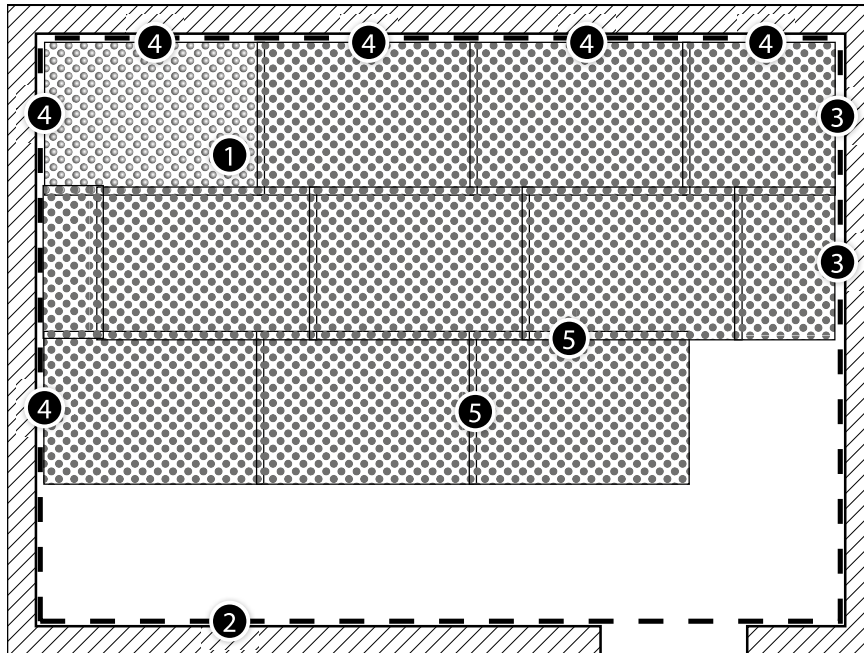
Razdalja med merilnimi točkami [m]	Neenakomernost površine [mm]	
	Vlažni sistem	Suhi sistem
0,1	5	2
1	8	4
4	12	10
10	15	12
15	20	15

3.4.2.2 Faza v sestavljanju

- 1 Montaža namestitvene omarice in razdelilnika.
- 2 Stenski trak razširite s plastičnim ščitnikom vzdolž sten, stebrov, okvirjev itd. (A).
- 3 Po potrebi namestite zvočno izolacijo (ne velja za plošče Profil 1) ali dodatno toplotno izolacijo na celotno površino.
- 4 Razporeditev sistemskih plošč začnite v kotu sobe. Po rezanju prekrivanj PS folije na krajši in daljši strani razporedite sistemske plošče tako, da je njihova daljša stranica vzdolž daljše stene, pri tem pa uporabite prekrivanje na prvi vrsti zavihkov prejšnje plošče. Če je zadnja plošča prvega traku predolga, jo je treba odrezati, enako velja za pregib s strani stene. Preostali del odrezane plošče se uporabi kot začetni del v naslednji vrsti. Vse table v sobi razporedite tako (B).



1. Sistemska plošča KAN-therm Profil.
2. Trak za zidove.
3. Rez plošče.
4. Rez točke prekrivanja folije.
5. Povezovalne plošče iz folije se prekrivajo.

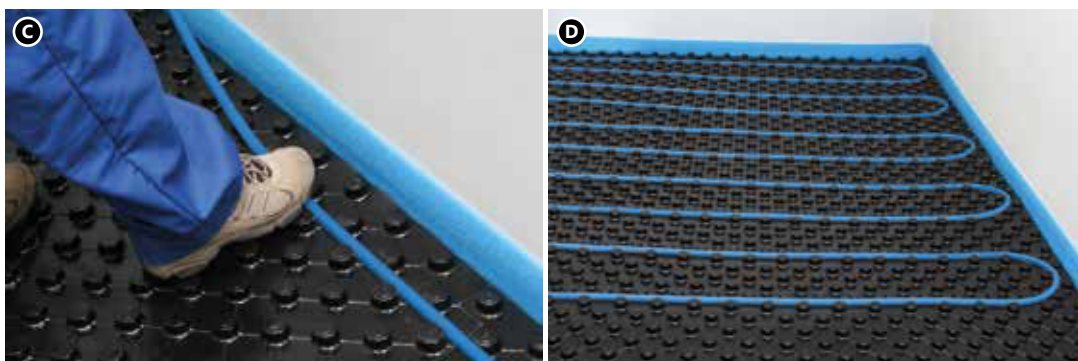


- 5 Če je potrebna ločitev grelnih plošč z dilatacijo, je treba na ločilni črti namestiti dilatacijski profil z lepilno prirobnico. Transitne cevi, ki potekajo skozi profil, morajo biti nameščene v zaščitnih tulcih približne dolžine 40 cm.
- 6 Ščitnik iz stenskega traku iz folije položite na urejene plošče. Pred vdorom tekočega estriha med plošče in trak zaščitite tako, da predpasnik pritisnete z okroglo vrvjo iz polietilenske pene, linearno potisnjeno v skrajne zavihke plošč.

- 7 Cev za ogrevanje priključite na razdelilnik. Ob upoštevanju načrtovanih razmikov (10-30 s korakom 5 cm) in konfiguracije (serijski vzorec in spiralni vzorec) položite cev na plošče tako, da jo z nogo pritisnete med zavihke. Pri spreminjanju smeri je treba upoštevati dovoljeni polmer upogibanja cevi.

Cevi na dostopu do razdelilnika morajo biti razporejene v plastičnih profilnih krivuljah. Da se izognete pregrevanju estriha pri preobremenjenih ceveh (blizu razdelilnika), jih namestite v cevi z ohišjem ali toplotno izolacijo.

- 4 Izvedite tlačni preskus tesnosti urejenih tuljav v skladu s pravili, ki veljajo za površinsko ogrevanje (glejte poglavje Prevezni obrazci). Po preskusu pustite cevi pod pritiskom.
- 9 Tako pripravljeno površino prekrijte z estrihom debeline in parametrov, določenih v projektu.. Po vezavi estriha nadaljujte s strjevanjem (žarjenjem) estriha v skladu s postopkom, opisanim v poglavju "Obrazci za prevzem".



- ! **Tabele za toplotni izračun talnega ogrevanja in hlajenja v sistemu KAN-therm Profil so na voljo v posebnih tabelah, ki so priložene temu priročniku.**

3.5 KAN-therm TBS sistem

Vodno talno ogrevanje na osnovi sistemskih plošč KAN-therm TBS je del talne konstrukcije v suhem sistemu, ki je v skladu s standardom PN-EN 1264 uvrščena v tip konstrukcije B. Ogrevalne cevi so položene v profilirane stiroporne plošče z utori, nato pa so pokrite s ploščami suhega estriha debeline, ki je odvisna od projektirane dovoljene obremenitve talne površine. Toplota iz ogrevalnih cevi se enakomerno oddaja na plošče suhega estriha prek jeklenih sevalnih lamel, nameščenih v kanale plošč.

Aplikacija

- Talno ogrevanje v stanovanjski in splošni gradnji,
- Talno ogrevanje v obnovljenih objektih,
- Talno ogrevanje v stavbah z lahko leseno konstrukcijo.

KAN-therm TBS sistem lastnosti:

- nizka višina namestitve,
- majhna teža konstrukcije, ki omogoča montažo na stropo z nizko nosilnostjo, lesene stropo,
- hitra montaža, ki je posledica načina razporeditve in ni potrebe po strjevanju estriha,
- takojšnja pripravljenost za delo po dogovoru,
- možnost uporabe v obstoječih stavbah in pri prenovah,
- možnost uporabe v športnih objektih za ogrevanje tal s točkovno elastičnostjo.

Tehnične specifikacije toplotne izolacije sistema KAN-therm TBS

	TBS 16 EPS 150
Razmak cevi [mm]	167, 250, 333
Celotna debelina [mm]	25
Koristne mere širina × dolžina [mm]	500 × 1000
Koristno področje [m ² /board]	0,5
Koeficient toplotna prevodnosti λ [W/(m × K)]	0,035
Toplotni upor R _λ [m ² K/W]	0,70

Sistem KAN-therm TBS - minimalna zahteva za debelino izolacije po standardu PN-EN 1264

Systemska izolacija A/Ac* debelina	Dodatna izolacija B debeline	Skupna izolacijska upornost R[m ² K/W]	Skupna debelina izolacije C [mm]
Zahtevana debelina izolacije nad ogrevanim prostorom R_λ=0,75 [m²K/W] (Slika 30)			
TBS 25 mm	stiropor EPS150 20 mm	1,22	45
Zahtevana debelina izolacije nad prostorom, ki se ogreva na nižjo temperaturo, in nad prostorom, ki se ne ogreva, ali prostorom na tleh R_λ=1,25 [m²K/W] (Slika 30, Slika 31)			
TBS 25 mm	stiropor EPS150 30 mm	1,48	55
Zahtevana debelina izolacije za tla v stiku z zunanjim zrakom (T_z ≥ 0 °C) R_λ=1,25 [m²K/W] (Slika 30)			
TBS 25 mm	stiropor EPS150 30 mm	1,48	55
Zahtevana debelina izolacije za tla v stiku z zunanjim zrakom (0 °C > T_z ≥ -5 °C) R_λ=1,50 [m²K/W] (Slika 30)			
TBS 25 mm	stiropor EPS150 40 mm	1,74	65
Zahtevana debelina izolacije za tla v stiku z zunanjim zrakom (-5 °C ≥ T_z ≥ -15 °C) R_λ=2,00 [m²K/W] (Slika 30)			
TBS 25 mm	stiropor EPS150 50 mm	2,01	75



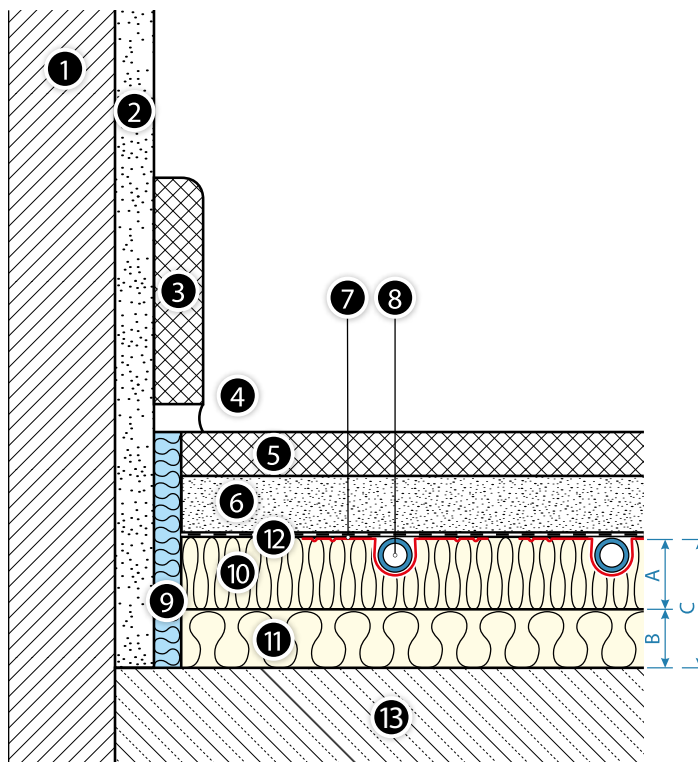
Opomba

PN-EN 1264 določa minimalne zahteve za debelino toplotne izolacije. Poleg tega temelji na območju temperature okolice $-5\text{ °C} \geq T_z \geq -15\text{ °C}$, medtem ko je za podnebne razmere na Poljskem, odvisno od podnebnega območja, temperatura okolice v območju med -16 °C in -24 °C .

Zato je treba za zagotovitev pogojev energetske učinkovitosti standardne zahteve ekstrapolirati.

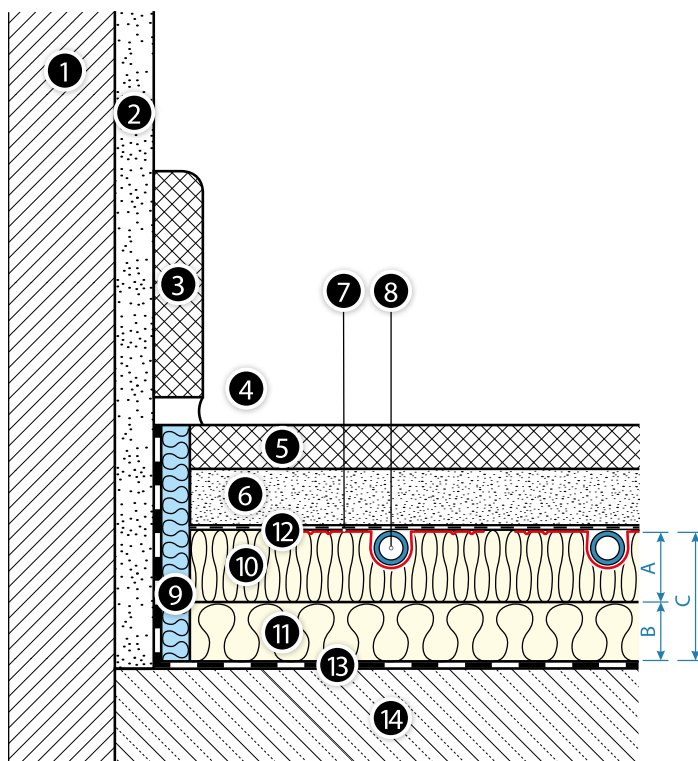
Slika 30. Talno gretje s sistemsko ploščo KAN-therm TBS in dodatno izolacijo na stropu nad notranjim prostorom in na stropu v stiku z zunanjim zrakom.

1. Zid.
2. Plast ometa.
3. Osnovna plošča.
4. Oklepni sklep.
5. Talna obloga.
6. Suhi estrih.
7. Jekleni radiator (lamela).
8. KAN-therm cev za ogrevanje.
9. Trak za zidove.
10. Sistemsko ploščo KAN-therm TBS debeline A.
11. Dodatna ploščo debeline B.
12. PE folija.
13. Betonski strop.



Slika 31. Talno gretje s sistemsko ploščo KAN-therm TBS dodatna izolacija in premaz proti vlagi na stropu, ki leži na tleh.

1. Zid.
2. Plast ometa.
3. Osnovna plošča.
4. Oklepni sklep.
5. Talna obloga.
6. Suhi estrih.
7. Jekleni radiator (lamela).
8. KAN-therm cev za ogrevanje.
9. Trak za zidove.
10. Sistemsko ploščo KAN-therm TBS debeline A.
11. Dodatna ploščo debeline B.
12. PE folija.
13. Vlažna izolacija (samo na tleh!).
14. Betonski strop.



3.5.1 Elementi za talno gretje sistema TBS sistema

- stenski trak iz penjenega PE, s predpasnikom iz folije, dimenzije 8 × 150 mm,
- profilirana stiroporna plošča TBS EPS 150, dimenzije 0,5 × 1,0 m, za cevi premera 16 mm,
- jeklene lamele TBS (profili) dimenzij 1,0 × 0,12 m z zarezi na vsakih 0,25 mm za cevi premera 16 mm,
- PE folija of 0,2 mm debelina, v valjkih,
- KAN-therm sistem PERTAL, PERTAL² ogrevalne cevi s aluminijevim slojem ali ogrevalne cevi blueFLOOR PERT s slojem EVOH premera 16 × 2 in 16 × 2,2.

Približna poraba materialov na enoto [quantity/m²]

KAN-therm TBS sistem

Označevanje predmeta	enota	Količine na razdalji med cevmi [cm]		
		16,7	25	33,3
KAN-therm cevi za ogrevanje	m	6	4	3
TBS system izolacija	m ²	1	1	1
Dodatna izolacija (če je prisotna)	m ²	1	1	1
Zidni trakovi 8 × 150 mm	m	1,2	1,2	1,2
PE TBS folija	m ²	1,1	1,1	1,1
Metalni TBS profil	enota	5,1	3,4	2,5

3.5.2 Smernice za montažo

3.5.2.1 Splošni pogoji

Pred montažo talnega gretja je treba montirati okenske in vratne okvirje ter dokončati ometavanje. Dela je treba izvajati pri temperaturi nad +5 °C.

Površina mora biti suha, čista, ravna in gladka, da lahko nanjo položite systemske plošče. Odstraniti je treba nečistoče in po potrebi izravnati razlike v nivojih (s polnilom ali izravnalno malto). Dopustljiva toleranca neenakomernosti nosilne podlage za vgradnjo talnega ogrevanja je:

Razdalja med merilnimi točkami [m]	Neenakomernost površine [mm]	
	Vlažni sistem	Suhi sistem
0,1	5	2
1	8	4
4	12	10
10	15	12
15	20	15

Zaradi toplotnega raztezanja cevi in posledičnih škodljivih učinkov (zvok premikajočih se cevi) ravni odseki urejenih cevi ne smejo presegati dolžine 10 m, zato je priporočljivo uporabljati cevi KAN-therm PERTAL in PERTAL² s plastjo aluminija.

3.5.2.2 Faza v sestavljanju



- 1 Sestavite vgradno omarico in razdelilnik. Stenski trak razširite s plastičnim predpasnikom vzdolž sten, stebrov, okvirjev itd.
- 2 Po potrebi položite zvočno izolacijo ali dodatno toplotno izolacijo po celotni površini. Od vogala sobe razporedite sistemske plošče tako, da je njihova daljša stranica razporejena vzdolž stene, pri čemer se zavedajte, da je treba pravilno načrtovati razporeditev območij plošč ob spremembi smeri cevi. Delne deske (razrezane) postavite na sredino urejene površine in ne na njen konec.

Če se v sobi nahajajo različne cone, ki jih ne ogrevajo cevi, naj bodo te napolnjene z eps 150 dodatnimi ploščami 25 mm debeline. Na plošče TBS položite predpasnik iz PE-folije, pritrjen na stenski trak.

- 3 V kanale sistemske plošče namestite jeklene lamele (radiatorje) in jih med seboj ločite za 5 mm. Lamelle imajo prečne zareze (na vsakih 250 mm), ki omogočajo prilagajanje njihove dolžine in usklajitev z dolžino položenih desk. Lamelo namestite tako, da se njen prečni rob konča približno 50 mm od spremembe smeri ogrevalne cevi.
- 4 Od razdelilnika zaporedno razporedite ogrevalne cevi v lamelne votline z razmakom 167, 250 ali 333 mm, pri čemer spremenite njihovo smer v območju plošče, rezerviranem za ta namen (s prečnimi kanali). Pri spreminjanju smeri je treba upoštevati dovoljeni polmer upogibanja cevi.
- 5 Priključne cevi, ki so speljane na razdelilnik neskladno s kanali sistemske plošče razporedite ali položite na dodatno ploščo, in zatem uredite v kanalih, izrezanih s posebnim orodjem - rezalnikom TBS.
- 6 Celotno površino tako pripravljenega talnega grelca prekrijte s PE folijo debeline 0,2 mm, ki služi kot zvočna in vlažilna izolacija. Posamezni trakovi folije morajo biti razporejeni tako, da se prekrivajo 20 cm.
- 4 Izvedite tlačni preskus tesnosti urejenih tuljav v skladu s pravili, ki veljajo za površinsko ogrevanje (glejte poglavje Prezemni obrazci). Po uspešnem preskusu pustite cevi pod tlakom.

- 8 Nadaljujte z razporeditvijo plošč iz suhega estriha v skladu s priporočili proizvajalca, po razporeditvi talne obloge enakomerno odrežite štrleči dilatacijski robni trak.
- 9 Namestitev je pripravljena za zagon.

Tabele za toplotni izračun talnega ogrevanja v sistemu KAN-therm TBS so na voljo v posebnih tabelah, ki so priložene temu priročniku.

3.6 Monolitne konstrukcije

Toplotno aktivne konstrukcije so rešitve, ki izkoriščajo toplotno vztrajnost gradbenih elementov za prilagajanje temperature v prostorih.

Ti sistemi se uporabljajo za samostojno ali dodatno ogrevanje ali hlajenje prostorov. Na podlagi izmenjave ustrezno pripravljenega zraka lahko v veliki meri odpravijo pomanjkljivosti, povezane s klimatizacijo prostorov.

Uporabljajo se le v novo projektiranih stavbah, saj zahtevajo sodelovanje gradbenikov ter strokovnjakov za ogrevanje in klimatizacijo že v fazi zasnove stavbe.

Monolitne konstrukcije iz betona so idealne za shranjevanje in oddajanje toplote/hladu, ki ga zagotavlja sistem cevi s hladilno ali ogrevalno vodo.

Tuljave iz cevi so razporejene med gradnjo masivnega stropa ali sten. Voda, ki teče po ceveh in oddaja ali sprejema toploto, toplotno aktivira površino konstrukcije.

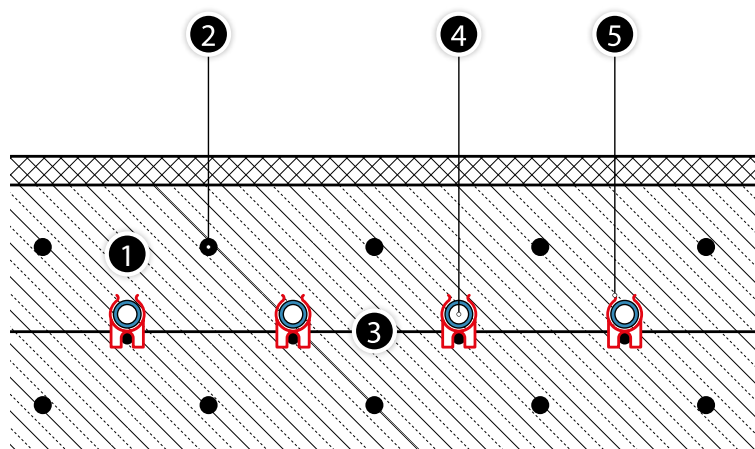
Termoaktivne konstrukcije delujejo vse leto - pozimi oddajajo akumulirano toploto v prostore, poleti pa se uporabljajo predvsem za akumulacijo in oddajanje (čez dan) hladu v prostore. Tako so zagotovljeni ugodni pogoji, ki zagotavljajo visoko toplotno in klimatsko udobje v objektu.

Sistem lahko zaradi nizkih napajalnih parametrov (27-29 °C za ogrevanje, 16-19 °C za hlajenje) deluje skupaj z obnovljivimi viri toplote, kot so različne vrste toplotnih črpalk.

Tuljave cevi termoaktivnega stropa se izvedejo na gradbišču med montažo stropne armature. Cevi se lahko pritrdijo na elemente konstrukcijske armature ali na dodatno mrežo KAN-therm NET, nameščeno med ustrezno armaturo stropa. Cevi so na mrežo pritrjene s plastičnimi ročaji ali vezmi.

Tuljave so razporejene serijsko ali dvojno serijsko, z razmikom 15 ali 20 cm, najpogosteje na polovici debeline stropa.

1. Strop.
2. Ojačitev stropa.
3. Montažna mreža.
4. KAN-therm PP cevi za segrevanje.
5. Ročaji za vgradnjo cevi v mrežo.



KAN-therm elementi

- Sistem KAN-therm PEXC, PERT in PERT² cevi s plastjo EVOH s premerom 16 × 2, 16 × 2,2, 18 × 2, 20 × 2, 20 × 2,8,
- ročaji za sestav cevi v omrežju NET,
- vezi za pritrditev cevi na mrežo NET,
- zaščitne cevi za cevi premera 16, 18 ali 20 mm.

V vsakem nadstropju se lahko tuljave napajajo prek priključka na razdelilnik ogrevalnih krogov, kar omogoča hidravlično uravnoteženje sistema. Lahko se napajajo tudi iz skupnega razdelilnika po Tichelmannovem sistemu, če ima vsak krog (tuljava) enak hidravlični upor in sestavljene krmilne ventile.

3.7 Ogrevanje športnih tal v sistemu KAN-therm

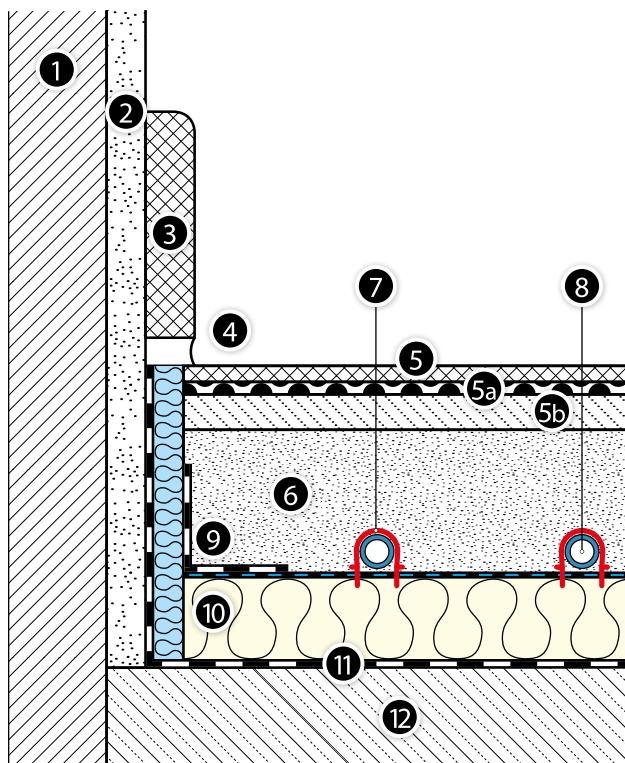
Ogrevanje športnih dvoran ali prostorov za usposabljanje in rekreacijo mora izpolnjevati številne zahteve, ki izhajajo iz njihovega edinstvenega namena in konstrukcije (velika prostornina in višina prostorov, pogosto visoka stopnja "zasteklitve" zunanjih sten, omejena možnost notranje montaže ogrevalne opreme zaradi razporeditve prostorov in varnosti uporabnikov, potreba po zagotavljanju toplotnega ugodja in higiene v prostorih). V športnih in rekreacijskih objektih so uporabniki pogosto oblečeni, neenakomerna porazdelitev temperature (navpično in vodoravno, z območji hladnejšega zraka) pa lahko povzroči ne le prehlade, temveč tudi poškodbe. Pomemben vidik pri izbiri načina ogrevanja je tudi energetska učinkovitost sprejetega sistema. Talno površinsko ogrevanje KAN-therm je odličen način za zagotavljanje toplote in toplotnega udobja v tovrstnih objektih.

Podoba KAN-therm talnega ogrevanja je odvisna od sloga tal. V praksi obstajata dve vrsti športnih tal: tla s točkovno elastičnostjo in površinsko elastičnostjo.

3.7.1 Tla s točkovnim elastičnim ogrevanjem

"Delovna" površina je enakomerno razporejena na večnem, prožnem premazu, položenem na betonsko površino. Toplotno sevanje poteka skozi plast estriha, v kateri so nameščene ogrevalne cevi. Takšna tla so kot nalašč za npr. vadbo notranjega tenisa, pa tudi za gimnastiko in atletiko.

1. Zid.
2. Plast ometa.
3. Osnovna plošča iz ploščic.
4. Oklepni sklep.
5. Športna talna obloga.
- 5a. Prevleka s steklenimi vlakni.
- 5b. Elastična plast 10 mm.
6. Estrih.
7. Sponka za cevi.
8. KAN-therm cev za ogrevanje.
9. Stenski trak z zaščitnim predpasnikom iz PE.
10. KAN-therm Tacker sistemska plošča debeline A z metalizirano ali laminirano folijo.
11. Vlažna izolacija (samo na tleh!).
12. Betonski strop.



Izvedba talnega grelnika je podobna izvedbi ogrevanja po mokri metodi v sistemu KAN-therm Tacker. Edina razlika je v konstrukciji talne obloge, ki je sestavljena iz 10 mm elastičnega sloja, prevlečenega s steklenimi vlakni, in ustrezne športne talne obloge, izdelane iz parketa, laminata ali plastičnih oblog. Ogrevalni cevovodi so razporejeni (serijsko in spiralno) na toplotni izolaciji, nato pa so prekriti s slojem estriha skupne debeline 65 mm. Vsi ogrevalni krogi so priključeni na razdelilnike KAN-therm, ki so nameščeni v stenskih omaricah.

Vodno ogrevanje tal s točkovno elastičnostjo je mogoče izvesti s sistemom suhe gradnje. V ta namen so na voljo profilirane plošče KAN-therm TBS z jekleno lamelo (radiatorji) in KAN-thermPERT, PERT² in PEXC ogrevalne cevi s plastjo EVOH ali PERTAL in PERTAL² ogrevalne cevi z aluminijsko plastjo premera 16 mm. Razporejene (v skladu s smernicami **na strani 41**) KAN-therm TBS plošče s cevmi se prekrijejo z naslednjimi sloji športnih talnih oblog.

Potek in metodologija toplotnih in hidravličnih izračunov sta enaka kot pri ogrevalnem sistemu KAN-therm Tacker na mokri način ali KAN-therm TBS na suhi način (ob upoštevanju toplotne upornosti vseh slojev športnih talnih oblog). Ko opravljate izračun potreb po toploti je treba upoštevati specifičnost športnih objektov (velika prostornina in višina prostora).

3.7.2 Ogrevanje tal s površinsko elastičnostjo

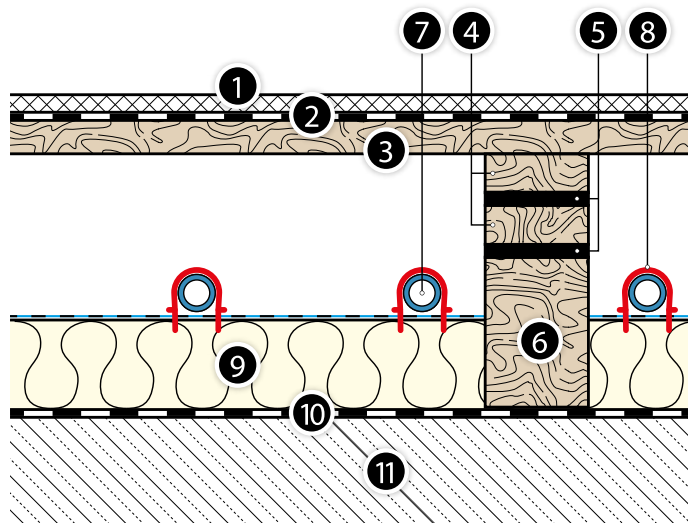
Pri tleh s površinsko elastičnostjo se ustrezna tla položijo na posebno leseno elastično konstrukcijo, ki jo sestavljajo leseni trakovi na podlagi prožnih jezičkov (nosilec vibracij) in nosilcev. Kot zunanji sloj se uporabi parket ali PVC obloga. Zračni prostor med toplotno izolacijo in tlemi se ogreva. Ta vrsta tal je še posebej primerna za vadbo košarke, rokometu in odbojke.

3.7.2.1 Ureditev toplotne izolacije

Toplotna izolacija je nameščena na površini, opremljeni z gradbeno izolacijo proti vlagi (pri tleh, nameščenih na tleh). Uporabite izolacijske plošče KAN-therm Tacker EPS 100 038 debeline, ki je odvisna od lokacije prostora (na voljo debeline 20, 30, 50 mm). Če je potrebno je treba uporabiti dodatne dodatne plošče EPS 100 038 debeline 20, 30 in 50 mm. Plošče KAN-therm Tacker so prekrite z metalizirano ali laminirano folijo z nadtiskom, kar olajša razporeditev ogrevalnih cevi.

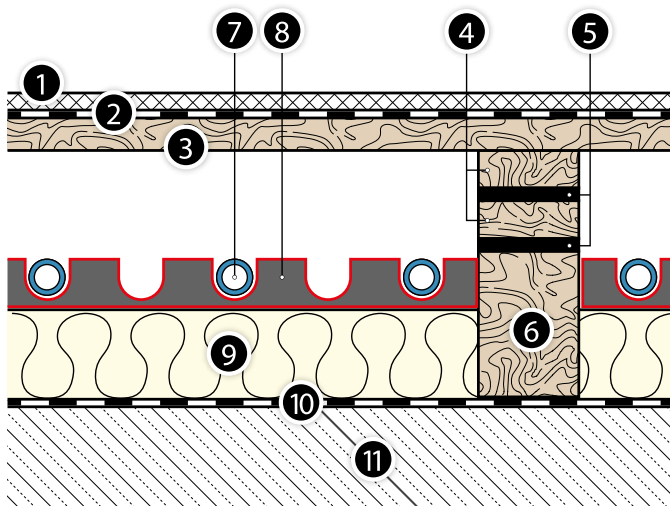
Slika 32. Prečni prerez tal z elastično površino, z napravo za talno ogrevanje iz elementov sistema KAN-therm Tacker.

1. Športna talna obloga.
2. PE folija.
3. "Slepa tla".
4. Dvojni nosilec s prilagodljivim razdelilnikom.
5. Fleksibilna podložki.
6. Lesena podpora.
7. KAN-therm cev za ogrevanje.
8. Sponka za cevi.
9. Toplotna izolacija KAN-therm Tacker z metalizirano ali laminirano folijo.
10. Izolacija proti vlagi.
11. Betonski strop.



Slika 33. Prečni prerez tal z elastično površino, z napravo za talno ogrevanje iz elementov sistema KAN-therm Rail.

1. Športna talna obloga.
2. PE folija.
3. "Slepa tla".
4. Dvojni nosilec s prilagodljivim razdelilnikom.
5. Fleksibilna podložki.
6. Lesena podpora.
7. KAN-therm cev za ogrevanje.
8. Montažna tirnica za pritrditev cevi.
9. Toplotna izolacija KAN-therm Tacker z metalizirano ali laminirano folijo.
10. Izolacija proti vlagi.
11. Betonski strop.

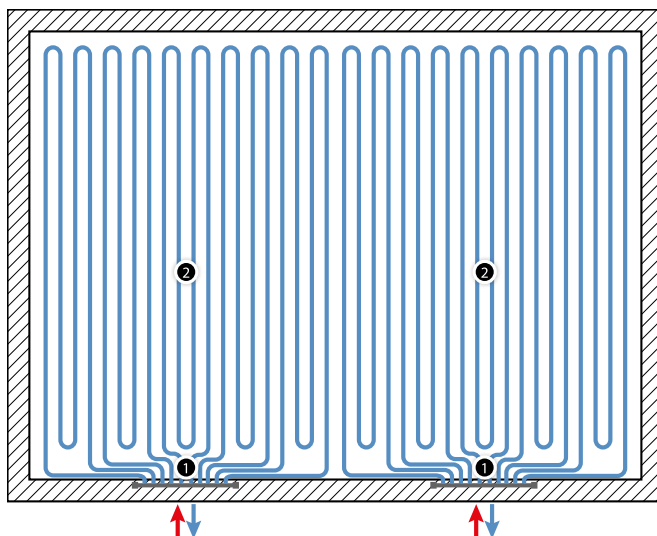


Po namestitvi toplotne izolacije je treba vanjo narediti odprtine, ki se uporabijo za namestitev talnih nosilcev v skladu s priporočili dobavitelja športnih tal. Število lukenj in razmiki med njimi so odvisni od sprejete vrste tal.

3.7.2.2 Namestitev cevi

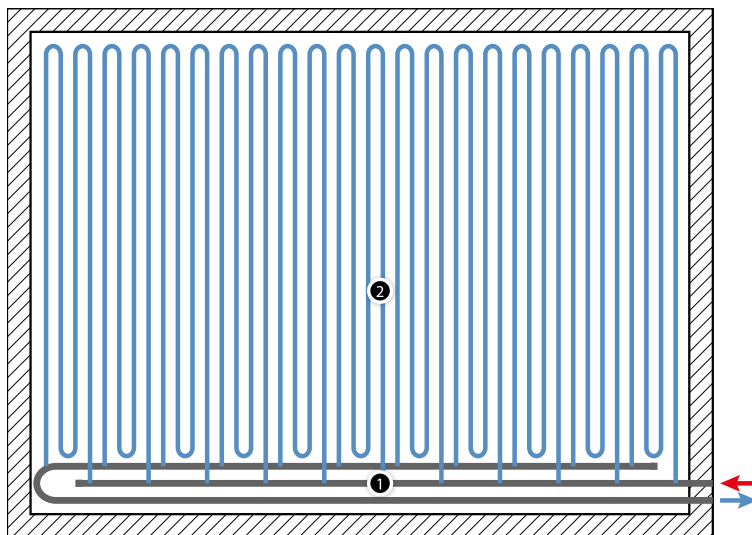
KAN-therm PEXC, PERT, PERT² in blueFLOOR PERT 16 × 2,2, 18 × 2, 20 × 2 in 20 × 2,8 mm s plastjo EVOH ali PERTAL in PERTAL² 16 × 2, 16 × 2,2, 20 × 2 in 20 × 2,8 mm s plastjo aluminija. Cevi se pritrdijo s sponkami za cevi, ki se v izolacijo pritisnejo s stiskalnico Tacker, ali s trakovi za montažo cevi KAN-therm Rail. Cevi so položene na izolacijo v zaporednem vzorcu in spiralnem vzorcu v razdelilniku ali kot ločene, vzporedne zanke, pritrjene na kolektorsko glavo v skladu s sistemom Tichelmann.

1. Kolektorji za površinske grelnike KAN-therm.
2. KAN-therm ogrevalne cevi s plastjo EVOH.



V prvem primeru se uporabljajo razdelilniki za površinsko ogrevanje KAN-therm, ki omogočajo ustrezno porazdelitev toplote in hidravlično nastavitve vsakega tokokroga in ogrevalnega dela. Na en razdelilnik lahko priključite do 12 ogrevalnih krogov.

1. KAN-therm PERTAL razdelilnik cevi in T-priključkov KAN-therm ultraPRESS ali KAN-therm PP
Steklene cevi in razdelilnik fittingov PP.
2. KAN-therm ogrevalne cevi s plastjo EVOH.



Pri sistemu Tichelmann, ki zagotavlja enakomerno porazdelitev tlaka v inštalaciji, so ogrevalni krogi priključeni prek tristranskega adapterja (ali sedelnih spojk KAN-therm PP) na dovodne in povratne priključke, položene pod tlemi ob krajši in daljši strani športne dvorane.

Ogrevalne zanke imajo obliko ponavljajočega se zaporednega vzorca, postavljenega pravokotno na kolektorje ("številčnost" zaporednega vzorca je odvisna od premera ogrevalnih cevi in velikosti dvorane).

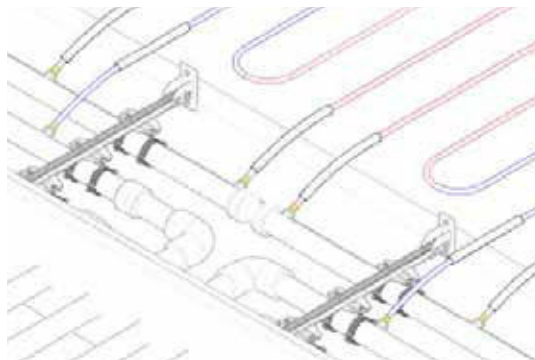
Kolektorji so lahko izdelani iz cevi KAN-therm PERTAL 40 × 3,5 z aluminijastim slojem, ki so povezane s stiskalnicami KAN-therm ultraPRESS s premerom odhoda 16 × 2 ali 20 × 2 mm, za večje premere kolektorjev (50 × 4 ali 63 × 4,5 mm) pa s tripotnimi nastavki KAN-therm ultraPRESS z zunanjim navojem 1".

Možna konfiguracija priključka ogrevalnih cevi KAN-therm PERT 20 × 2 mm na kolektor iz cevi KAN-therm PERTAL premera 40 mm:

KAN-therm PERT 20 × 2 cevi s plastjo EVOH > KAN-therm ultraPRESS 40 × 3,5/20 × 2,0/40 × 3,5 tristranski adapter > KAN-therm PERTAL 40 × 3,5 cevi s plastjo aluminija

Alternativno je mogoče uporabiti KAN-therm PP steklo ali KAN-therm PP cevi s premerom med 40 in 110 mm ter sedlaste spoje:

- z KAN-therm ultraLINE ali Sistem KAN-therm ultraPRESS sistemskimi enotami za direktno povezavo zank za ogrevanje,
- z notranjim navojem 1/2" za priključitev ogrevalnih zank s priključki z zunanjim navojem sistema KAN-therm ultraLINE ali KAN-therm ultraPRESS.



Možna konfiguracija povezave ogrevalnih cevi KAN-therm PERT 18 × 2 mm s kolektorjem KAN-therm PP Glass iz cevi premera 50 mm:

KAN-therm PERT 18 × 2 cev s plastjo EVOH > 18 × 2,0/ moški navoj 1/2" kompresijski priključek > KAN-therm PP 50/ notranji navoj 1/2" sedežni priključek > KAN-therm PP 50 × 6,9 cev

Pri ceveh PEXC, PERT in blueFLOOR PERT s premerom 18 × 2 je mogoče uporabiti sedežne fitinge iz PP s povezavo "Push" s tehniko drsnega tulca. Ta konfiguracija je priporočljiva, če je treba glavni zbiralnik PP vgraditi pod tlemi (zakopan v zemljo ali v betonska tla).

Razdalja med odcepi (tristranski adapterji ali sedlasti spoji) na kolektorju je odvisna od številčnosti serijskega vzorca ogrevalne zanke in razdalje med cevmi v serijskem vzorcu, ki naj bi znašala od 15 do 30 cm.

3.7.2.3 Tla z montažo površinske elastičnosti

Elastična športna tla se uredijo po končanih montažnih delih. Najprej je treba v luknje, ki so bile prej izrezane v izolaciji, namestiti lesene nosilce z elastičnimi zavijki. V te blazinice so nameščeni dvojni nosilci (iz lesenih, skobljanih in posušenih trakov) z elastično pregrado (dvojni nosilec vibracij). Nato se na nosilce pritrdi t. i. podomet iz lesenih trakov debeline 17-18 mm in širine približno 98 mm. Pred ureditvijo ustreznega poda je treba polietilensko folijo PE ohlapno razviti na podlago. Zadnja faza vgradnje ogrevanega športnega poda je ureditev ustreznega zunanjega poda v obliki PVC obloge ali športnega parketa (18-20,5 mm). Pri oblogah (na primer iz linodurja) se na podlago najprej položi nekaj milimetrov debela plast za porazdelitev obremenitve. Vsi leseni elementi morajo biti najvišje kakovosti, ustrezno posušeni in začinjeni. Obloge iz plastike ter lepila in laki morajo imeti zagotovilo proizvajalca, da so primerni za talno ogrevanje, in posebno oznako.

3.7.2.4 Toplotni kalkulator

Pri ogrevanju KAN-therm za tla s površinsko elastičnostjo, ki so nameščena na nosilcih, zrak, ki ni dober prenašalec toplote, prenaša toploto med ogrevalnimi cevmi in površino ustreznih tal. Zaradi tega se za zagotovitev ustrezne toplotne učinkovitosti ogrevalne površine uporablja višja temperatura napajanja ogrevalnih krogov, ki znaša največ 55-65 °C z razmikom med cevmi 15-30 mm. S takšnimi parametri se lahko doseže izkoristek 40-60 W/m², ki zagotavlja ustrezno toplotno udobje v bivalnem območju.

Pri načrtovanju namestitve športnega talnega ogrevanja KAN-therm je treba sodelovati z arhitektom in proizvajalcem elastičnih tal ter s tehničnim oddelkom podjetja KAN.

4 Stensko ogrevanje in hlajenje s sistemom **KAN-therm**

4.1 Splošno

Komponente za površinsko ogrevanje KAN-therm so primerne za različne vrste ogrevalnih in hladilnih sistemov, vgrajenih v navpične gradbene pregrade. Vodno stensko ogrevanje KAN-therm ima vse prednosti površinskega ogrevanja, poleg tega pa ga odlikujejo še naslednje značilnosti:

- lahko deluje kot edino in samostojno ogrevanje prostora ali kot dopolnilno ogrevanje v primeru nezadostne površine talnega ogrevanja v prostoru. Podpira lahko tudi radiatorsko ogrevanje, kar povečuje udobje v prostorih (uporablja se pri modernizaciji ogrevanih objektov),
- zagotavlja enakomerno (skoraj idealno za človeško telo) porazdelitev temperature v prostoru, kar zagotavlja visoko toplotno udobje,
- zaradi enakih koeficientov absorpcije toplote pri ogrevanju in hlajenju so navpične pregrade idealne za dvojne sisteme (ogrevanje/hlajenje),
- oddajanje toplote poteka z ugodnim sevanjem (približno 90%),
- temperatura ogrevalne površine je lahko višja kot pri talnem ogrevanju (do 40 °C), kar ima za posledico večjo porazdelitev toplote, povprečni toplotni izkoristek je 120-160 W/m² (predpostavlja se, da ne presega maksimalne temperature stenske površine),
- zaradi manjše debeline ogrevalne/hladilne plošče ali majhnega (ali ničelnega) toplotnega upora zunanjih slojev sten je toplotna vztrajnost manjša, zato je prilagajanje temperature veliko lažje.

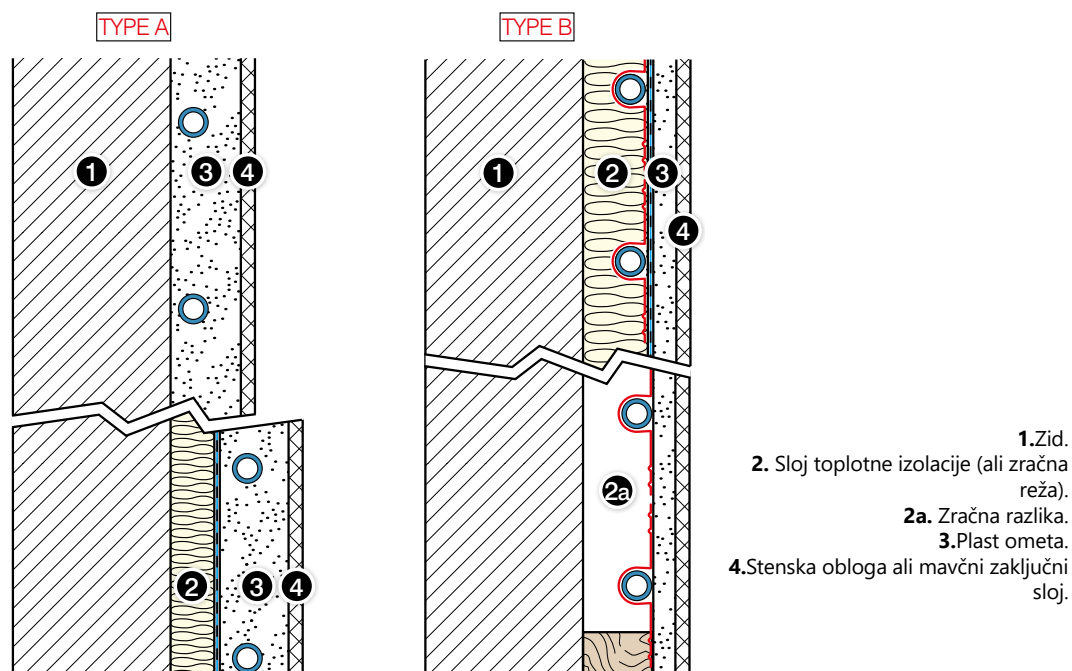
4.2 Izgradnja sistema stenskega ogrevanja/hlajenja KAN-therm

4.2.1 Vrste konstrukcij površinskih grelnikov - klasifikacija stenskih rešitev

- Tip A – cevi za ogrevanje so nameščene v plast ometa.
- Tip B - cevi za ogrevanje so nameščene v zgornjem delu plasti toplotne izolacije ali v zračno režo.

1. Stensko ogrevanje/hlajenje - konstrukcija tipa A.
2. Stensko ogrevanje/hlajenje - konstrukcija tipa B.



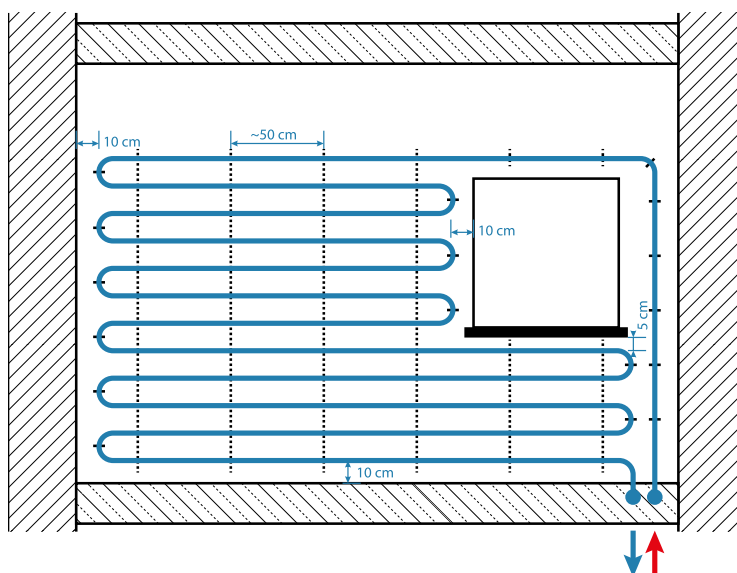


4.2.2 Splošna navodila

- Stensko ogrevanje/hlajenje je nameščeno na zunanje stene s koeficientom prehoda toplote $U \leq 0,35 \text{ W/m}^2 \times \text{K}$. Če koeficient prehoda toplote presega $0,4 \text{ W/m}^2 \times \text{K}$, mora biti stena dodatno izolirana.
- Enoto je priporočljivo namestiti v bližini okenskih odprtin, npr. pod okenske police. Napravo je mogoče namestiti tudi na notranje stene.
- Uporabljajo se cevi sistema KAN-therm naslednjih premerov:
PB s plastjo EVOH - $8 \times 1 \text{ mm}$,
PEXC, PERT, PERT² ali blueFLOOR PERT s plastjo EVOH - $12 \times 2, 14 \times 2, 16 \times 2 \text{ mm}$,
PERTAL ali PERTAL² s plastjo aluminija - $14 \times 2, 16 \times 2 \text{ mm}, 16 \times 2,2 \text{ mm}$.
- Priporočene razdalje med cevmi - ($\text{Ø}12 - 16 \text{ mm}$): ($\text{Ø}8 \text{ mm}$): 5; 10; 15; 20 cm: 6; 8; 10; 12; 14; 16; 18; 20 mm.
- Pri razdaljah 5 in 10 cm lahko cevi položite v dvojnem meandru.
- Ogrevanih površin ne smete prekrivati s pohištvo, slikami in zavesami.
- Preden začnete z namestitvijo stenskih površinskih grelnikov morajo biti končana vsa inštalacijska in električna dela v bližini.

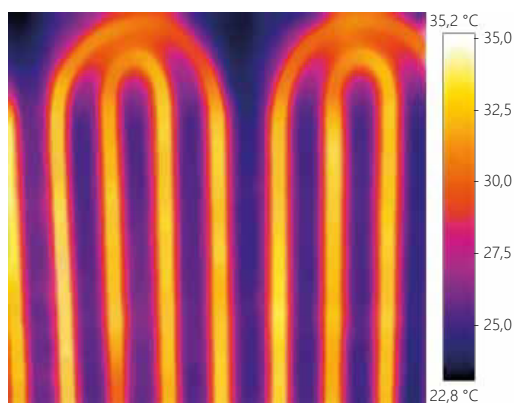
Najmanjše razdalje od ogrevalnih cevi do sosednjih pregrad in gradbenih odprtin so prikazane na sliki.

Slika 34. Montažne razdalje pri stenskem ogrevanju.



Ogrevalnih sten ni treba dilatirati, razen če to zahteva proizvajalec uporabljenega ometa. Če je vgradnja pravilno izvedena po mokri metodi, je omet trajno povezan z nosilnim osnovnim materialom (stensko konstrukcijo) in ni nevarnosti, da bi se omet ločil. V večini primerov je dovolj, da stike in vogale dodatno utrdite z mavčno mrežo. Cevi za napajanje tuljave morajo biti speljane v izolaciji ali v zaščitni cevi. Ko se tla spremenijo v steno, je treba cev speljati v 90-stopinjskem koritu ali uporabiti sistemski ovinek.

Ogrevalne zanke se s pomočjo razdelilnikov KAN-therm oskrbujejo s površinskim ogrevanjem. Cevi za napajanje tuljave morajo biti speljane v izolaciji ali v zaščitni cevi.



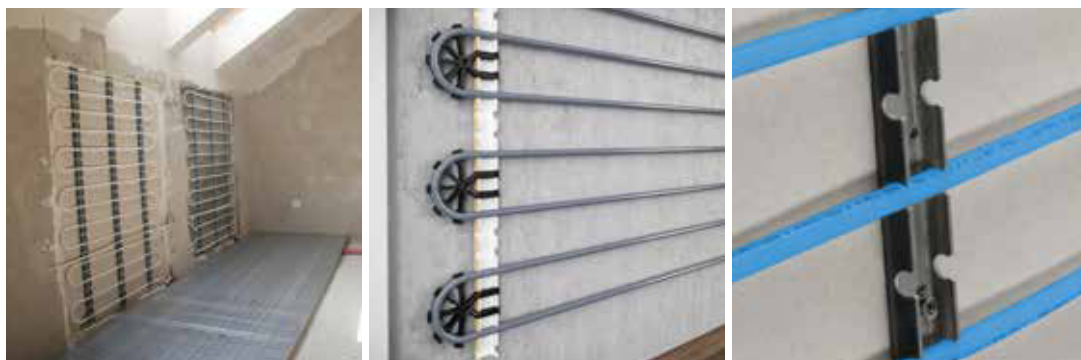
Za iskanje ogrevalnih cevi v obstoječih stenskih inštalacijah lahko uporabite toplotno kamero ali posebno toplotno občutljivo folijo.

4.3 Izgradnja sistema stenskega ogrevanja/hlajenja KAN-therm

Tako kot pri talnem površinskem ogrevanju obstajata dva načina vgradnje stenskega ogrevanja/hlajenja: "mokra" ali "suha".

4.3.1 KAN-therm Rail »Vlažni« sistem

Pri vgradnji ogrevalne/hladilne plošče z "mokra" metodo (tip A) sistem KAN-therm Rail vključuje vgradnjo površinskih inštalacijskih cevi s plastičnimi letvami Rail, pritrjenimi na toplotno inštalacijo ali neposredno na površino stene z uporabo stenskega traku, kovinskih zatičev ali stenskih čepov.

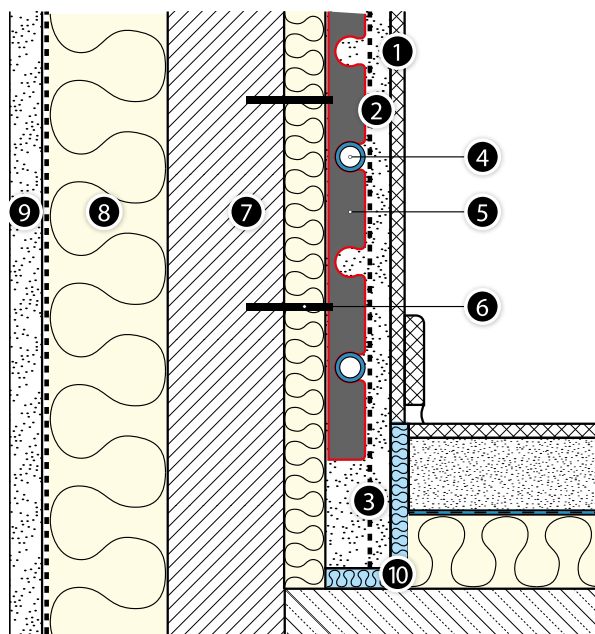


Aplikacija:

- zidno ogrevanje/hlajenje v stanovanjskih in splošnih stavbah,
- zidno ogrevanje/hlajenje v obnovljenih objektih.

Grelne cevi premera 8, 12, 14 ali 16 mm so v montažnih trakovih pritrjene na steno in nato prekrite s plastjo ometa skupne debeline 30-35 mm, s čimer nastane grelna plošča. Najmanjša debelina ometa nad površino cevi je 10 mm.

- Slika 35.** KAN-therm Vgradnja ogrevalnega sistema Rail/gradnja stenskega hlajenja.
1. Stenske obloge (tapete, keramične ploščice).
 2. Omet.
 3. Konstruktivna mreža 7 × 7 mm.
 4. Ogrevalna cev KAN-therm.
 5. Montažna tirnica.
 6. Stenska vtičnica.
 7. Zidna konstrukcija.
 8. Toplotna izolacija.
 9. Zunanji omet.
 10. Dilatacija.



Sestavni deli stenskega grelnika

- PB, PEXC, PERT, PERT², blueFLOOR PERT cevi s plastjo EVOH ali PERTAL in PERTAL² cevi z aluminijasto plastjo sistema KAN-therm,
- KAN-therm Rail montažni trakovi za cevi premera 8, 12, 14 ali 16 mm,
- Plastični lok, ki vodi do cevi 8 × 1 mm,
- 90° plastična ali kovinska vodila za cevi premera 12-18 mm,
- Električni kanali za cevi s premerom od 8 do 16 mm,
- Dilatacijski stenski trak,

Instalacijske smernice

- Za montažo cevi uporabite montažne trakove KAN-therm Rail za premere 8, 12, 14 ali 16 mm, ki so pritrjeni s čepnimi stenami. Razdalja med vodili za montažo je maks. 50 cm.
- Omet ogrevalne plošče mora imeti dobro toplotno prevodnost (min. 0,37 W/m² × K), temperaturno odpornost (približno 70 °C za cementno-apnene omete, 50 °C za mavčne omete), prožnost in majhno raztezanje.
- Vrsto ometa je treba prilagoditi prostoru. Uporabljajo se lahko apneni ali mavčni ometi, pa tudi glinene malte.
- Priporočljivi so obliži, ki so pripravljene za uporabo, npr. KNAUF MP-75 G/F.
- Temperatura zraka med ometavanjem ne sme biti nižja od 5 °C.
- Omet je treba polagati postopoma: prvi sloj mora v celoti prekrivati ogrevalne cevi. Na svežo plast nanesite vodovodno mrežo iz steklenih vlaken (40 × 40 mm) in nanesite drugo plast debeline 10-15 mm. Mrežni trakovi se morajo prekrivati in prekrivati tudi sosednje površine (približno 10-20 cm).
- Največja širina ogrevalnega območja je 4 m, višina največ. 2 m.
- Približna površina naj ne presega 6 m² ogrevalnega/hladilnega kroga, upoštevati je treba tudi največje dovoljene dolžine cevi v zankah - glejte **na strani 55**.
- Med ometavanjem je treba ogrevalne cevi napolniti z vodo pod pritiskom (najmanj 1,5 bara).
- Ogrevanje ometa se lahko začne, ko je omet suh (čas določi proizvajalec ometa - od 7 dni za mavčne omete do 21 dni za cementne omete).
- Omet se lahko pobarva, prekrije s tapetami, strukturno barvo ali keramično oblogo.

4.3.2 KAN-therm TBS »suhi« sistem

Vodno stensko ogrevanje s sistemskimi ploščami KAN-therm TBS spada med suhe sisteme, ki so v skladu s standardom PN-EN 1264 opredeljeni kot konstrukcija tipa B. Cevi za ogrevanje so položene v profilirane plošče iz stiropora z žlebovi, nato pa so pokrite s suhimi estrihi, katerih debelina je odvisna od načrtovane nosilne površine. Toplota, ki prihaja iz ogrevalnih cevi, se enakomerno porazdeli na plošče suhega estriha prek jeklenih sevalnih letev, nameščenih v utorih plošč.



Aplikacija:

- Zidno ogrevanje v stanovanjskih in splošnih stavbah,
- Zidno ogrevanje v obnovljenih objektih,
- Stensko ogrevanje v stavbah z lahko leseno konstrukcijo.

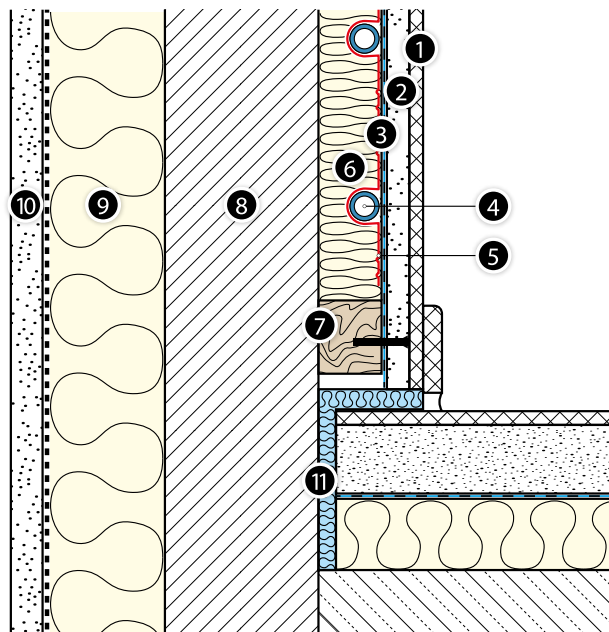
Za sistem KAN-therm TBS je značilno:

- nizke višine,
- lahkotnost konstrukcije, ki omogoča montažo na nizko nosilne konstrukcije, lesene konstrukcije,
- hitrost montaže, ki izhaja iz načina vgradnje in ni potrebe po negi estriha,
- takojšnja pripravljenost za delo po namestitvi,
- možnost uporabe v obstoječih stavbah, pri prenovah.

Ogrevalne cevi s premerom 16 mm so nameščene v utor plošče KAN-therm TBS, opremljene z radiatorji iz jeklene pločevine. Plošče TBS se pritrdijo med vodoravne letve ali jeklene profile 25 × 50 mm na površino stene. Takšna konstrukcija je prekrita s PE-folijo, ki služi kot zvočna izolacija in izolacija proti vlagi, nato pa so na letve pritrjene mavčne plošče.

Slika 36. Konstrukcija stenskega ogrevanja KAN-therm TBS.

1. Stenske obloge (tapete, keramične ploščice).
2. Suhi omet (mavčne plošče).
3. PE folija.
4. Ogrevalna cev KAN-therm.
5. Jekleni profil (radiator).
6. Sistemska plošča TBS 16.
7. 7×25 [3]40 \times 50 lesena letvica
8. Zidna konstrukcija.
9. Toplotna izolacija.
10. Zunanji omet
11. Dilatacija.

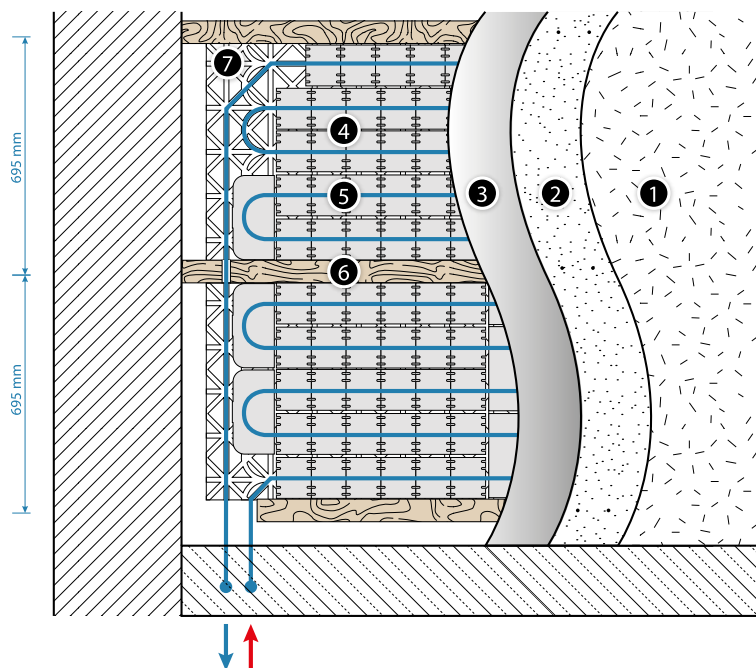


Sestavni deli stenskega grelnika:

- Plošče KAN-therm TBS z dimenzijami 1000 \times 500 \times 25 mm, z letvami iz jeklene pločevine (radiatorji),
- Lesene letve ali jekleni profili 25 \times 50 mm,
- Cevi sistema PERTAL in PERTAL² KAN-therm s plastjo aluminija s premerom 16 \times 2, 16 \times 2,2 mm,
- PE folija z 2 m širine in 0,2 mm debeline,
- Električni kanali za cevi s premerom 16 mm,
- Dilatacijski stenski trak,
- Suhi omet, mavčne plošče.

Slika 37. Prerez inštalacije stenskega ogrevanja KAN-therm TBS.

1. Plast stenske obloge (ploščice, strukturne barve, tapete itd.).
2. Suhi omet (mavčne plošče).
3. PE folija.
4. Jekleni profil (lamela).
5. Ogrevalna cev KAN-therm.
6. Lesene letve.
7. KAN-therm TBS plošča.



Slika 38. Plošča KAN-therm TBS
16 z jeklenimi sevalnimi letvami.



Instalacijske smernice:

- Stenska površina mora biti čista, gladka in navpična,
- Plošče KAN-therm TBS so med letvami pritrjene na stensko površino z uporabo ustreznih lepil za plošče iz stiropora,
- Razdalja med letvami je (v oseh) 695 mm,
- Cevi morajo biti položene na razdalji 166 ali 250 mm,
- PE folija se mora prekrivati za 200 mm.

4.4 "Suhi" sistem, KAN-therm Wall gipsovlaknene plošče

4.4.1 Značilnosti sistema

Osnovni element sistema KAN-therm Wall so mavčno-vlaknene plošče, ki se uporabljajo za ogrevanje in hlajenje, stenske ali stropne inštalacije.

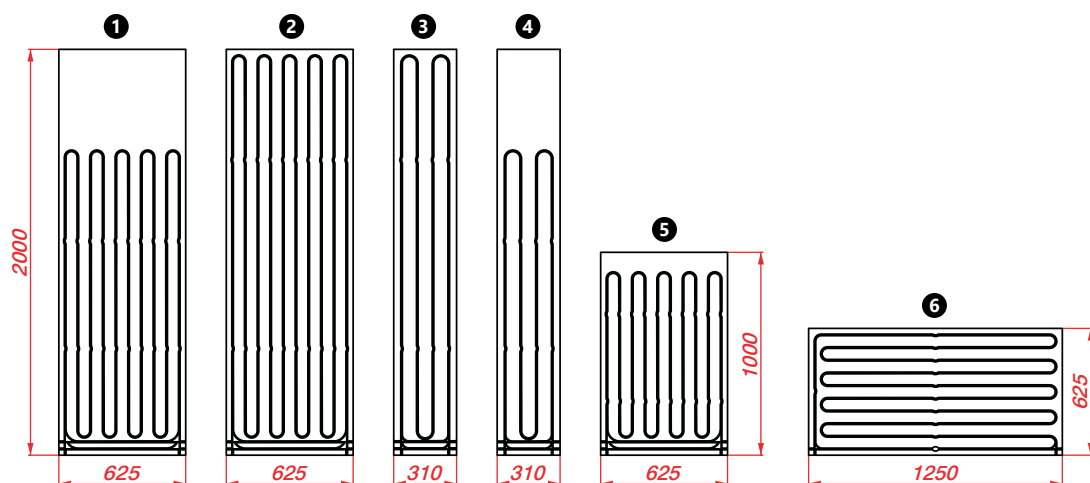
Plošče so sestavljene iz mavca in celuloznih vlaken, pridobljenih v postopku recikliranja papirja. Oba naravna materiala se zmešata z vodo brez dodatnih veziv, stisneta pod visokim pritiskom in nato impregnirata z voodporno snovjo ter razrežeta na ustrezne formate. Sestava materiala zagotavlja, da je mavčno-vlaknena plošča univerzalna, nevnetljiva in ima visoko mehansko odpornost, zato se lahko uporablja tudi v vlažnih prostorih.



Za izdelavo mavčno-vlaknenih plošč ne uporabljajte lepila, plošče so brez vonja in ne vsebujejo škodljivih snovi.

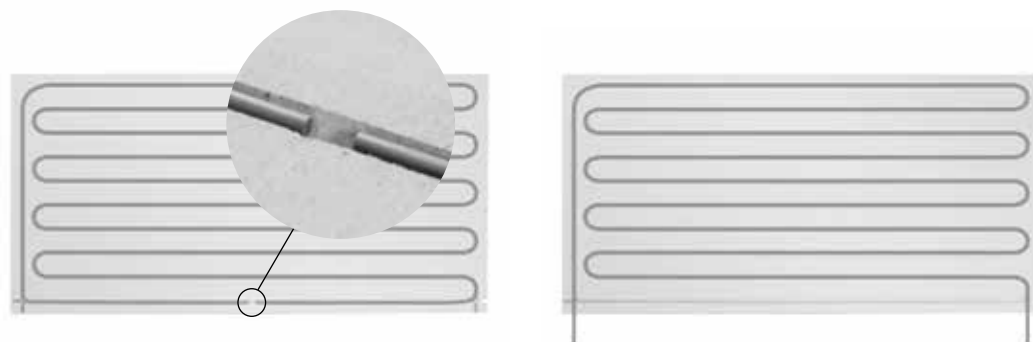
Ogrevalne in hladilne plošče sistema KAN-therm Wall v "suhi" gradnji so mavčno-vlaknene plošče s frezanimi utori in vgrajenimi polibutilenskimi PB cevmi premera 8 × 1 mm, ki se uporabljajo v sistemu KAN-therm.

Ogrevalne in hladilne plošče se lahko uporabljajo pri izvedbi vseh gradbenih konceptov, od kleti do podstrešja, vključno z: Zaradi takšne konfiguracije je zelo enostavno pripraviti ogrevalno in hladilno napravo tudi na najbolj geometrijsko zapletenih stenskih površinah. Neaktivne stenske površine se lahko obložijo z dodatnimi mavčno-vlaknenimi ploščami, ki so na voljo v ponudbi sistema KAN-therm Wall.



Številka plošče	Ime in tip plošče	višina × širina × debelina [mm]	Razmak cevi [mm]	Koda izdelka	Dolžina cevi v plošči [m]	Energija Qn [W] 40/35/20 °C
1	Stenska ogrevalna plošča s cevjo PB 8 × 1 (75%)	2000 × 625 × 15	62,5	1800188005	15,8	92,5
2	Stenska ogrevalna plošča s cevjo PB 8 × 1 (100%)	2000 × 625 × 15	62,5	1800188004	20,4	123,4
3	Stenska ogrevalna plošča s cevjo PB 8 × 1 (100%)	2000 × 310 × 15	77,5	1800188001	8,3	59,3
4	Stenska ogrevalna plošča s cevjo PB 8 × 1 (75%)	2000 × 310 × 15	77,5	1800188002	6,4	44,5
5	Stenska ogrevalna plošča s cevjo PB 8 × 1 (100%)	1000 × 625 × 15	62,5	1800188000	9,4	61,7
6	Stenska ogrevalna plošča s cevjo PB 8 × 1 (100%)	625 × 1250 × 15	62,5	1800188006	11,8	77,1
OPCIONALNO	Stenska dopolnilna plošča - pokrivna plošča brez utorov	2000 × 625 × 15	—	1800188007	—	—
OPCIONALNO	Stenska ogrevalna plošča - pokrivna plošča z utori, brez cevi	2000 × 625 × 15	62,5	1800188003	—	—

Vsaka ogrevalna in hladilna plošča ima nekaj odvečnih cevi, tako imenovanih servisnih odsekov, ki omogočajo hidravlično povezavo z večjimi ogrevalnimi in hladilnimi sklopi. Servisni deli so pritrjeni na dno vsake plošče. Za hidravlično povezavo posameznih plošč v večje sklope se morajo servisni deli podaljšati iz utora in jih nato ustrezno profilirati proti glavnim cevm.



4.4.2 Tehnične specifikacije mavčno-vlaknenih plošč

Tolerance pri fiksni vlažnosti za plošče standardne velikosti

Dolžina, širina	±1 mm
Razlika diagonal	≤ 2 mm
Debelina: 15	± 0,3 mm

Gostota, mehanični parametri

Gostota plošče	1150 ± 50 kg/m ³
Stopnja prenosa vodne pare (μ)	13
Toplotni tok λ	0,32 W/mK
Kapaciteta toplote c	1,1 kJ/kgK
Ocena trdote po Brinellu	30 N/mm ²
Apsorbnost po 24 urah	< 2%
Koeficient toplotnega raztezka	0,001%/K
Razširitev pri relativni vlažnosti zraka za 30% [20 °C]	0,25 mm/m
Vlaga pri 65-odstotni relativni zračni vlažnosti in 20 °C	1,3%
Požarna klasifikacija v skladu s PN EU	A 2
pH koeficient	7-8

4.4.3 Razpon za uporabo

Ogrevalne in hladilne plošče se lahko uporabljajo pri izvedbi vseh gradbenih konceptov, od kleti do podstrešja, vključno z:

- stene iz jeklenih ali lesenih delcev,
- predelne stene v stanovanjih,
- zunanje stene,
- požarno odporne stene,
- pokrovi/zunanje stene,
- stenske obloge (zunanje in notranje),
- suhi ometom,
- v primeru kompozitnih plošč - za ogrevanje,
- strop,
- stropne obloge,
- podstrešja (stropne obloge, poševni stropi in kolenčni zidovi).

Sistemske plošče KAN-therm Wall se lahko uporabljajo tudi kot univerzalne protipožarne gradbene plošče in kot zaključne ogrevalne plošče za prostore s povišano vlažnostjo.



Protipožarna zaščita

Mavčno-vlakenne plošče debeline 15 mm, odobrene z evropskim tehničnim soglasjem ETA-03/0050, so v skladu s standardom EN 13501-1 razvrščene kot negorljiv gradbeni material razreda A2-s1 d0.

	Področje za uporabo	Kategorija
1	Sobe in hodniki v stanovanjskih stavbah, hotelske sobe s kopalnicami.	A2, A3
2	Sobe in hodniki v pisarniških stavbah, klinikah.	B1
	Prodajne površine do 50 m ² , osnovne površine v stanovanjskih, pisarniških ali podobnih stavbah.	D1
3	Hodniki v hotelih, domovih za ostarele, internatih, operacijskih dvoranh brez težke opreme.	B2
	Prostori z mizami, npr. učilnice, kavarne, restavracije, menze, čitalnice, čakalnice.	C1
4	hodniki v bolnišnicah, domovih za ostarele itd., sobe za zdravljenje, operacijski prostori s težko opremo.	B3
	Prostori za večje število ljudi, npr.: koncertne in kongresne dvorane, šole, cerkve, gledališča, kinodvorane, sejne sobe itd.	C2
	Območja s stalnim gibanjem, na primer: muzeji, razstavne dvorane, gospodarske stavbe, hoteli.	C3
	Prostori za večje število ljudi, npr.: cerkve, gledališča, kinodvorane, sejne sobe.	C5
	Športne dvorane, plesne dvorane, telovadnice, odri.	C4
	Prodajni prostori v trgovinah in na tržnicah.	D2

4.4.4 Transport in skladiščenje

Odvisno od naročila so mavčno-vlakenne plošče sistema KAN-therm Wall na voljo na paletah ali podlogah. Če ni drugače dogovorjeno, so mavčno-vlakenne plošče dobavljene na paletah, prekritih s folijo, ki zagotavlja zaščito pred vlago in onesnaženjem.

Pri skladiščenju plošč je treba upoštevati nosilnost stropa ob predpostavki, da je gostota plošče približno $1150 \pm 50 \text{ kg/m}^3$.



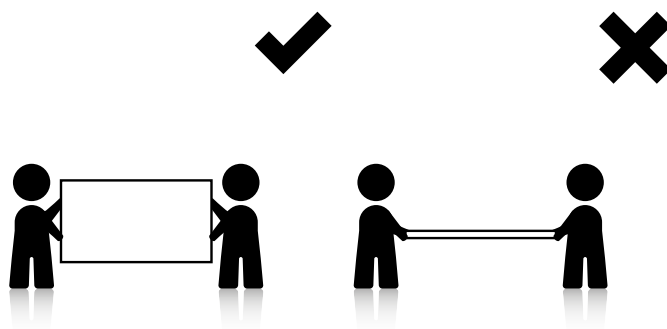
Mavčno-vlakenne plošče je treba na splošno skladiščiti v vodoravnem položaju na ravnih in suhih tleh ter jih zaščititi pred vlago, zlasti pred dežjem.

Vlažne plošče lahko namestite šele, ko so popolnoma suhe. Pri polaganju plošč morate izbrati ravna tla. Shranjevanje plošč v navpičnem položaju lahko povzroči deformacije in poškodbe robov.



Opomba!

Plošče je treba prevažati vodoravno z viličarji ali drugimi prevoznimi vozili. Posamezne plošče se morajo prenašati le v navpičnem položaju.



4.4.5 Sestavitev

Suha gradnja sistema KAN-therm Wall poteka tako, da se ogrevalne in hladilne plošče pritrdijo na posebno nosilno konstrukcijo iz kovine ali lesa. Plošče je mogoče namestiti tudi neposredno na stenske površine z lepljenjem - v tem primeru morajo biti površine ravne.

Nosilne konstrukcije sten in stropov

Nosilna konstrukcija je lahko lesena (letve, lesena okvirna konstrukcija) ali pripravljena iz jeklenih profilov. Če je montaža izvedena z nosilci, nosilna konstrukcija ne sme biti prožna. Če je potrebno je treba konstrukcijo utrditi. Nosilna konstrukcija mora imeti široko stično površino z mavčno-vlaknenimi ploščami sistema KAN-therm Wall. Stik vseh robov plošče mora biti najmanj 15 mm.

Les za nosilno konstrukcijo naj bo obvezno uporaben v gradbene namene in med montažo suh.

Uporabljati je treba le jeklene profile, zaščitene pred korozijo, debeline najmanj 0,6 mm, ki izpolnjujejo zahteve standardov PN-EN 14195 in 13964.

Pred korozijo je treba ustrezno zaščititi tudi priključne elemente in mesta.

Največje razdalje nosilnih konstrukcijskih elementov za mavčno-vlaknene plošče pri kateri koli uporabi so prikazane v spodnji tabeli.

Razmik za mavčno-vlaknene plošče Fermacell debeline 15 mm

Področje za uporabo (vrsta gradnje)	Razred uporabe, vključuje vlažnost zraka	Največja razdalja osi nosilne letve / podporni profili v mm
Vertikalna območja (predelne stene, stenske obloge)	—	313
Obloge stropov, stropov in visečih stropov	Prostori, ki se uporabljajo v domovih ¹⁾	400
	Gradnja in/ali uporaba pri začasni visoki zračni vlažnosti ²⁾	350

¹⁾ Npr. vlažni prostori, ki se uporabljajo v domovih na stanovanjskih območjih, ali prostori z začasno povečano vlažnostjo zraka.

²⁾ Na primer v primeru mokrega estriha ali ometa, vendar ne v prostorih s stalno visoko zračno vlago (npr. mokri prostori itd.).

Mejni pogoji

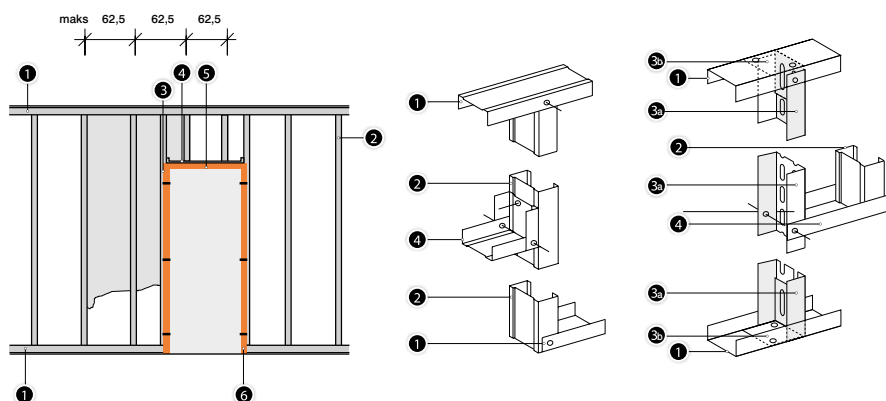
- zagotovljen prostor za montažo velja ne glede na smer montaže,
- obloge naj ne bodo preobremenjene z dodatnimi bremenimi (npr. izolacijski materiali),
- točkovno obremenitev do 0,06 kN (po DIN 18181:2008-10) je treba upoštevati za vsak meter širine vsake plošče,
- pri dimenzijah požarne zaščite je treba upoštevati podatke iz ustreznih potrdil o požarnem preskusu.

Ko je nosilna konstrukcija pritrjena na steno, mora konstrukcija potekati ob vzdolžnem robu stenske plošče.

Pri stropni montaži je potrebno, da lesena ali kovinska konstrukcija poteka po vzdolžnem robu stenske plošče. Če so pri stropni montaži nosilni profili nameščeni vzporedni z vzdolžnim robom plošče, se lahko plošča med delovanjem sistema upogne.

Slika 39. Shema pritrditve okvirja na nosilno konstrukcijo (mere v cm).

1. UW profil
2. CW profil
3. Profil togosti CW ali UA
- 3a. UA profil togosti
- 3b. UA kvadrat
4. UW zapah
5. Okvir
6. Konektor



Če se za ogrevalne in hladilne plošče KAN-therm Wall s suho metodo uporablja lesena nosilna konstrukcija, je treba upoštevati naslednja priporočila:

- Les mora biti primeren za lesene konstrukcije in med montažo suh.
- Najmanjši prečni prerez letvic mora biti 30 × 50 mm.
- Konstrukcija lesenega okvirja ne sme biti prožna.
- Razdalja med osmi nosilne konstrukcije ne sme biti večja od 313 mm.

Če se za ogrevalne in hladilne plošče KAN-therm Wall s suho metodo uporablja jeklena nosilna konstrukcija, je treba upoštevati naslednja priporočila:

- Vse kovinske profile in povezovalne elemente je treba zaščititi pred korozijo.
- Okvir je treba pripraviti v skladu z DIN 18182.
- Debelina pločevine, ki se uporablja za kovinske profile, mora biti od 0,6 mm do 0,7 mm.
- Profili C in U morajo biti pritrjeni navpično na steno in spredaj.

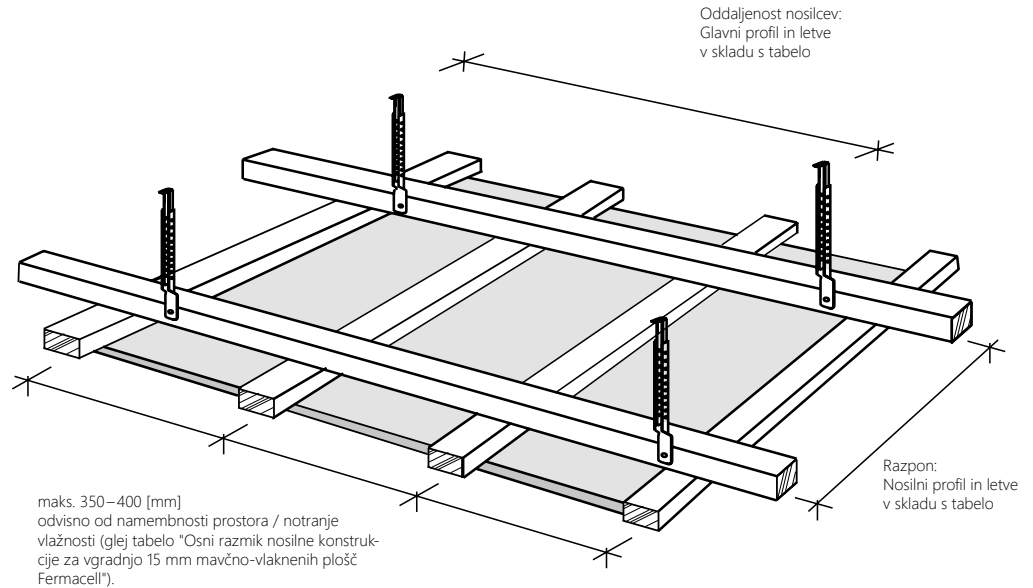
! Podrobnosti o konstrukciji so navedene v tehnični dokumentaciji proizvajalcev profilov.

! Opomba!

Pri montaži ogrevalnih in hladilnih plošč sistema KAN-therm Wall ne smete narediti prečnih presledkov. Stranski odmik mora biti vsaj 30 cm.

Stropne obloge iz mavčno-vlaknenih plošč

Pri montaži stropov morate pripraviti nosilne elemente konstrukcije v skladu s spodnjo preglednico. Parametre drugih podpornih konstrukcij je treba izračunati tako, da ne presegajo dovoljenega odklona, ki znaša 1/500 razdalje. V spodnji preglednici so navedeni dopustni odkloni. Razdalje nosilnih profilov ali nosilnih letev so odvisne od debeline plošče.



Razdalje in prečni prerezi profilov in letev za stropne in viseče stropne obloge

Dimenzije nosilne konstrukcije [mm]		Dovoljena razdalja v mm ^[1] pri skupni obremenitvi zmogljivosti ^[4]		
		Do 15 kg/m ²	Do 30 kg/m ²	Do 50 kg/m ²
Profili iz jeklene pločevine ^[2]				
Glavni profil	CD 60 × 27 × 0,6	900	750	600
Podporni profil	CD 60 × 27 × 0,6	1000	1000	750
Lesene letve (širina × višina)				
Pritrjene glavne letve neposredno	48 × 24	750	650	600
	50 × 30	850	750	600
	60 × 40	1000	850	700
Glavne viseče letve	30 × 50 ^[3]	1000	850	700
	40 × 60	1200	1000	850
Nosilne letve	48 × 24	700	600	500
	50 × 30	850	750	600
	60 × 40	1100	1000	900

^[1] Pojem razdalja med profili ali glavnimi letvami pomeni razdaljo med obešalniki, pri profilih ali nosilnih letvah pa osno razdaljo profilov ali nosilnih letvic, glej zgornjo sliko.

^[2] Profili iz jeklene pločevine (v skladu z DIN EN 18182 ali DIN EN 14195), ki so na voljo na trgu.

^[3] Tudi v povezavi s podpornimi letvami, širokimi 50 mm in visokimi 30 mm.

^[4] Pri določanju skupne obremenitve zmogljivosti je treba upoštevati morebitne dodatne obremenitve, kot so osvetlitev ali vgrajeni elementi.

Posamezne elemente nosilne konstrukcije je treba povezati s posebnimi, priporočenimi povezovalnimi elementi: vijaki ali navojnimi žebliji, vijačenimi prečno, ali nosilci v primeru lesa (DIN EN 1050-3) in posebnimi fittingi v primeru jeklenih profilov.

Za pripravo visečih stropov je treba uporabiti na trgu dostopne armature, kot so obešalniki nonius, trakovi z odprtinami ali režami, žice ali palice z navojem.

Za pritrditev nosilne konstrukcije na masivni strop uporabite certificirane zidne vijake, ki so priporočljivi za visoke obremenitve.

Prečni prerez obes je treba prilagoditi tako, da se zagotovi statična varnost visečega stropa. Zgoraj navedeno je treba upoštevati pri protipožarnih konstrukcijah in konstrukcijah z dvojno oblogo.

Vgradni elementi in razdalja pritrdišč

Ogrevalne in hladilne plošče se lahko pritrdijo neposredno na nosilno konstrukcijo z:

- pritrditev z vijaki za jekleno nosilno konstrukcijo (Slika 1),
- pritrditev z vijaki za leseno nosilno konstrukcijo (Slika 1),
- pritrditev z nosilci za leseno nosilno konstrukcijo (Slika 2),
- pritrditev z nosilci za mavčno-vlakeno ploščo (dvojna obloga) (Slika 3).



Pritrjevanje plošč z vijaki in nosilci

Posebnost plošč sistema KAN-therm Wall (iz mavčnih vlaken) je, da jih je mogoče pritrditi na nosilno konstrukcijo z vijaki in nosilci, nameščenimi tik ob robovih plošče (približno 10 mm), ne da bi pri tem prišlo do loma.

Pri jekleni konstrukciji iz jeklenih profilov (debeline 0,7 mm) je treba mavčno-vlakeno ploščo priviti z namenskimi samoreznimi vijaki brez vrtanja lukenj. Uporaba drugih vijakov lahko oteži montažo plošče. Vijake vijačite z električnim vrtalnikom (moč 350 W, hitrost vrtenja 0-4000 vrt/min) ali navadnim vrtalnikom s konico za vijačenje. Pri profilih iz debelejšje pločevine, npr. togih profilih, uporabite samorezne vijake z vrtalno konico.

Pri leseni konstrukciji je treba mavčno-vlakeno ploščo pritrditi z namenskimi vijaki. Pri lesenih nosilnih konstrukcijah je veliko lažje in hitreje pritrditi ploščo z nosilci.

Pri pritrjevanju plošč upoštevajte pravilo, da morata biti vsaj dva vzporedna robova plošč na podporni konstrukciji. Vse pritrdilne elemente je treba vstaviti dovolj globoko v mavčno-vlakeno ploščo in jih zabrisati s polnilom za fuge.

Plošče morajo biti pritrjene tako, da ne pride do napetosti. Pri pritrjevanju plošč je treba upoštevati vrstni red pritrjevanja po podpornih konstrukcijskih oseh - začeti je treba od sredine plošče in se pomikati proti robu ali pritrjevati od enega roba do drugega.



Opomba!

Prepovedano je najprej pritrditi deske v vogalih, nato v preostalih delih, vendar zaporedno od ene do druge strani.

Pri dvoslojnih oblogah se lahko zunanji sloj plošč z nosilci ali vijaki pritrditi neposredno na prvi sloj, ne glede na nosilno konstrukcijo. Zunanji sloj plošč se pritrdi z zamikom spojev (≥ 20 cm). Za povezovanje mavčno-vlaknenih plošč je treba uporabiti nosilce - ekspanzijske sponke z debelino žice $\geq 1,5$ mm in skrajšano roko. Dolžina rok nosilca mora biti za 2-3 mm manjša od skupne debeline dveh plasti plošč. Razdalje nosilcev in vijakov so navedene v spodnji tabeli.

Razdalja in uporaba pritrdilnih elementov za nenosilne iverne stene na 1 m² iverne stene z mavčno-vlaknenimi ploščami

Debelina/konstrukcija plošče	Nosilci - sponke (pocinkani in impregnirani s smolo) d $\geq 1,5$ mm, širina osnove ≥ 10 mm			Fermacell vijaki za samovrtanje d = 3,9 mm		
	Dolžina [mm]	Razpon [cm]	Uporaba [pcs./m ²]	Dolžina [mm]	Razpon [cm]	Uporaba [pcs./m ²]
Kovina - enoslojna obloga 15 mm	—	—	—	30	25	20
Kovina - dvoslojna obloga/druga plast pritrdjena na konstrukcijo Prvi sloj: 12,5 mm ali 15 mm Druga plast: 10 mm, 12,5 mm ali 15 mm	—	—	—	30	40	12
	—	—	—	40	25	20
Les - enoslojna obloga 15 mm	≥ 44	20	24	40	25	20
Les - dvoslojna obloga/drugi sloj pritrdjen na konstrukcijo Prvi sloj: 15 mm Druga plast: 12,5 mm ali 15 mm	≥ 44	40	12	40	40	12
	≥ 60	20	24	40	25	20

Razpon in uporaba pritrdilnih elementov v stropnih konstrukcijah z mavčno-vlaknenimi ploščami na m² stropa

Debelina/konstrukcija plošče	Nosilci - sponke (pocinkani in impregnirani s smolo) d $\geq 1,5$ mm, širina hrbtišča ≥ 10 mm			Fermacell vijaki za samovrtanje d = 3,9 mm		
	Dolžina [mm]	Razpon [cm]	Uporaba [pcs./m ²]	Dolžina [mm]	Razpon [cm]	Uporaba [pcs./m ²]
Kovina - enoslojna obloga 15 mm	—	—	—	30	20	16
Kovina - dvoslojna obloga/druga plast pritrdjena na konstrukcijo Prvi sloj: 12,5 mm ali 15 mm Druga plast: 10 mm, 12,5 mm ali 15 mm	—	—	—	30	30	12
	—	—	—	40	20	16
Les - enoslojna obloga 15 mm	≥ 44	15	20	40	20	16
Les - dvoslojna obloga/drugi sloj pritrdjen na konstrukcijo Prvi sloj: 15 mm Druga plast: 12,5 mm ali 15 mm	≥ 44	30	12	40	30	12
	≥ 60	15	22	40	20	16

Pritrjevanje plošč na gladke površine

Zahteve za površino

Površina naj bo suha in trda, dovolj močna, ne sme se krčiti in mora biti izolirana pred vlago ter zaščiten pred morebitnim navlaženjem. Površina ne sme biti iz gline. Pri trdih penah se posvetujte s proizvajalcem.

Pred pritrditvijo plošč je treba odstraniti ohlapen omet, stare barvne premaze, ostanke tapet, lepilo za tapete, olje za deskanje in nečistoče. Če je predvidena uporaba litega asfalta/mokrega estriha, se lahko montaža mavčno-vlaknenih plošč z uporabo mavčnega lepila in polaganja začne šele, ko je ta vezan.

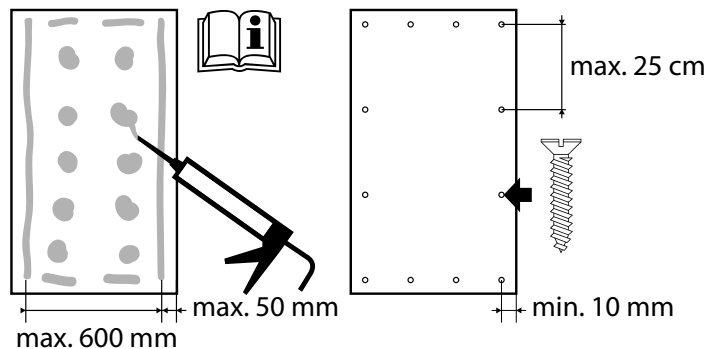
Zaradi posebnih lastnosti mavčnega lepila površina, ki zlahka absorbira vlago, npr. celični beton, ne potrebuje posebne začetne obdelave. Manjše nepravilnosti sten (do 20 mm) lahko poravnate z mavčnim lepilom neposredno med montažo plošč. Pri večjih nepravilnostih je treba celotno površino poravnati.

Če niste prepričani o nosilnosti površine, uporabite mehanske podpore, kot so lesene letve itd.

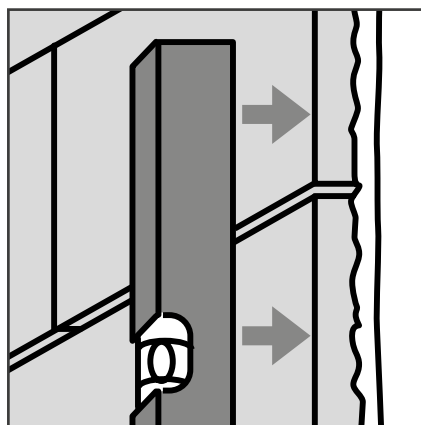
Montaža na zmerno ravni površini

Takšna površina je običajno narejena iz opeke, apnenčastih in peščenih kamnov ter votlih opek.

Gipsno lepilo se nanaša v plasteh na hrbtno stran plošče ali neposredno na steno. Razdalja med lepilnimi zaplatami/trakovi ne sme presegati 600 mm pri ploščah iz gipsnih vlaken. Razdalja med trakom in robom plošče ne sme presegati 50 mm.



Montaža na zelo ravni površini



To metodo je treba upoštevati pri stenah iz celičastega betona ali površinah z zelo ravnimi betonskimi površinami.

Rahlo razredčeno mavčno lepilo se v trakovih nanese na hrbtno stran mavčno-vlaknene plošče tako, da je razdalja od traku do roba največ 50 mm.

Lepilo za gips ne sme vstopiti v spoje. Razdalja med trakovi pri mavčno-vlaknenih ploščah debeline 15 mm ($d = 10$ mm) ne sme presegati 600 mm.

Z mavčnim lepilom premazano ploščo je treba rahlo pritisniti na steno in jo postaviti navpično, npr. s pritiskom z ravnilom.

Pred montažo plošč je treba celično betonsko steno temeljito očistiti, na primer s krtačo.

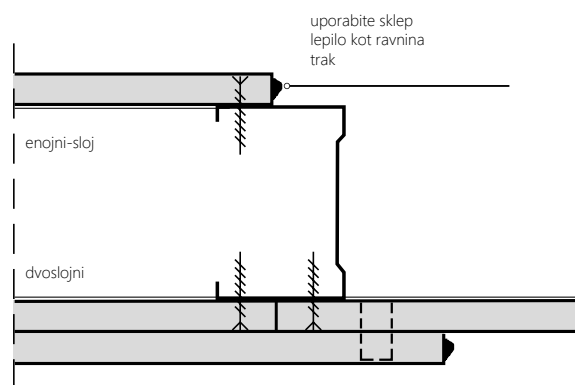
Mavčno lepilo mora ploščo na vseh mestih povezati s površino. Na mestih stikov plošč v območju vrat, polic ali umivalnika morajo biti plošče v celoti prekrite z mavčnim lepilom. Te sestavne dele je treba pritrditi na masivno površino. Statična pritrditev je povezana s steno.

Pripravljanje spojev

Spoj - mesto, kjer so plošče sistema KAN-therm Wall povezane, je lahko izveden na dva načina: kot lepljeni spoj ali spoj z blatom. Oba načina izdelave spojev veljata za plošče s pravokotnimi robovi.

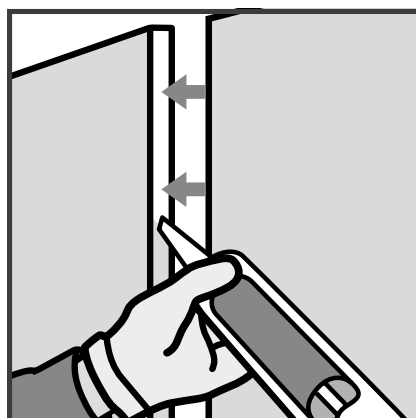
Lepljen sklep.

Mavčno-vlaknene plošče se lahko montirajo le suhe. Uporabite lahko le lepilo za mavce Fermacell ali lepilo za fuge Greenline.



Pri spajanju je treba paziti, da so robovi plošče brez prahu in da je lepilni trak nanesen na sredino roba in ne na okvir. Predizrezani robovi so najboljši za lepljene spoje. Robovi desk, rezanih na gradbišču, morajo biti pravokotni in popolnoma ravni.

Slika 40. Premikanje kartuše 310 ml vzdolž roba plošče. Odrežite šobo v primeru 15 mm plošče.

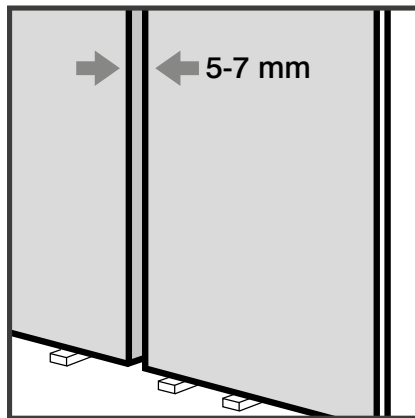


Prva plošča je pritrjena na nosilno konstrukcijo. Nato za tem nanesite ploščat trak lepila za stike od kartuše do navpičnega roba plošče. Nato pritisnite drugo ploščo na prvo. Pri stiskanju obeh plošč je pomembno, da lepilo popolnoma zapolni spoj (po stiskanju je viden presežek lepila). Največja širina lepljenega spoja ne sme presegati 1 mm. Na plošče ne smete pritiskati, da bi iz spoja odstranili vse lepilo.

Odvisno od sobne temperature in vlažnosti zraka je lepilo strjeno po 18-36 urah; ko je strjeno, je treba odvečno lepilo popolnoma odstraniti s kitom ali široko lopatico. Nato se morajo spoji in pritrilni elementi v ploščah zabrisati s fugirnim polnilom za površine.

Zablojeni spoji

Za zanesljivo in trdno povezavo plošč s pravokotnimi robovi s tehniko blatnega spoja morate mavčno-vlaknene plošče napolniti s posebnim polnilom za stike, npr. od podjetja Fermacell.



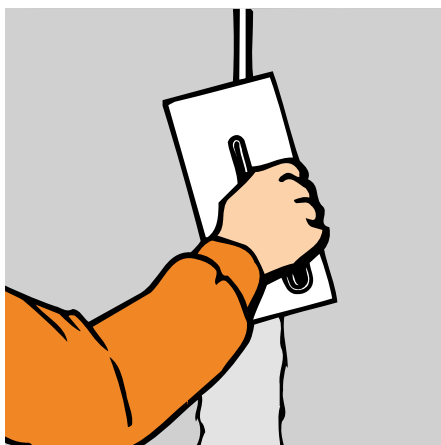
Ne glede na to, ali so mavčno-vlaknene plošče pritrjene na nosilno konstrukcijo z vijaki ali sponkami, morate zagotoviti ustrezno širino stikov med ploščami. Pri ogrevalno-hladilni plošči KAN-therm Wall z debelino 15 mm mora biti debelina spoja 7-10 mm.

Stiki so zabeljeni s fugirnim polnilom, ne da bi bilo treba uporabiti ojačitveni trak (razen pri ometavanju s tankim slojem strukturnega ometa, pod katerim je treba stik ojačiti s trakom).

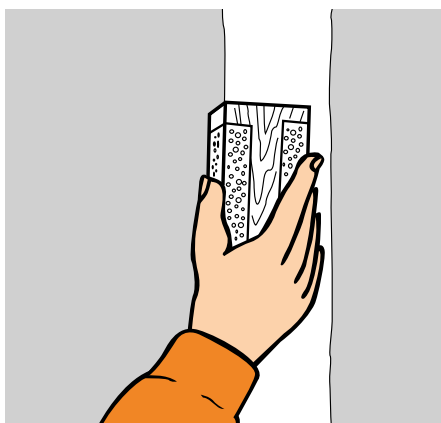
Glave vijakov ali konzolnih sponk je treba zablatisi z istim materialom.

Pred blatenjem se prepričajte, da so stiki brez prahu. Z ometavanjem lahko začnete šele, ko so plošče suhe, tj. brez vlage, ki izvira iz gradbene konstrukcije. Če načrtujete dela z mokrim estrihom ali ometom v prostoru, morate spoje izvesti šele, ko so suhi.

Spoj je narejen v dveh korakih: začetno blatenje in končno blatenje. Končno kitanje lahko opravite šele, ko je prvi sloj kitov suh.



Kit za stike je treba vstaviti v stike med ploščami, dokler niso popolnoma zapolnjeni. Da bi dosegli povezavo z obeh strani, se masa nanese na en rob plošče in nato razporedi na nasprotni rob. Na ta način se zablatijo glave armatur in različne razpoke. Morebitne nepravilnosti lahko zbrusite (z brusno mrežo ali brusnim papirjem tipa 60) po sušenju kita, nanesenega v prvem delovnem ciklu. Končno blatenje se naj opravi po odstranitvi brusnega prahu s površine.



Vrzeli in povezave

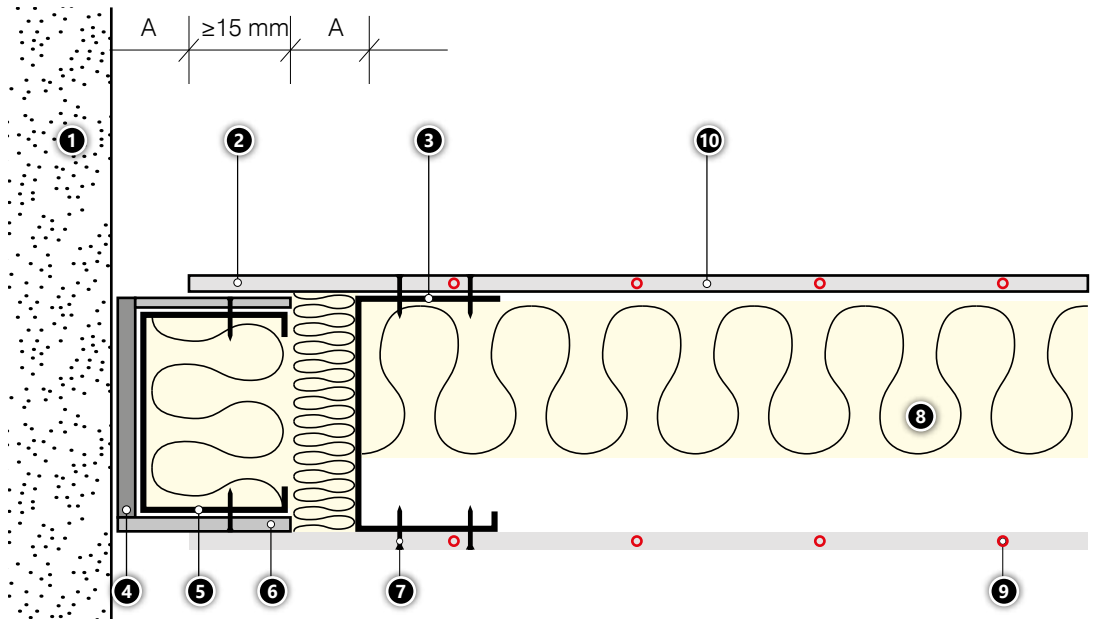
Vrzeli in povezave je treba upoštevati že v fazi načrtovanja projekta. Upoštevajte naslednja načela v zvezi z gradnjo in načrtovanjem:

- Dilatacijske reže stavbe je treba nadaljevati v stenah tako, da se naredijo dilatacijske reže z enakimi možnostmi gibanja.
- Stenske površine se morajo na vsakih 10 m označiti v skladu z DIN 18181 v vzdolžni in prečni smeri tako, da se naredijo dilatacijske reže.
- Povezave s stropom in stenami je treba izvesti z drsnim priključkom.

Drсна povezava

Povezava stenskih plošč za ogrevanje in hlajenje z okoliškimi površinami mora biti izvedena kot drсна povezava. Podaljšanje stenskih elementov zaradi temperature se kompenzira z drsnimi spoji. Povezovalni profil je viden znotraj drsnega spoja. Sprednji rob mavčno-vlaknenih plošč lahko prekrijete z robnim profilom.

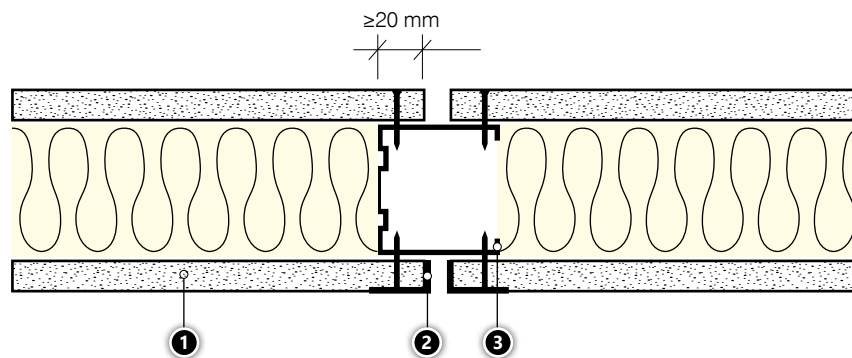
- Slika 41.** Drсна povezava s steno.
1. Zunanja stena
 2. Neaktivno območje stene.
 3. CW upognjen profil, pocinkan.
 4. Fleksibilni zaključni element.
 5. Povezovalni profil.
 6. Dopolnilne mavčno-vlaknene plošče.
 7. Vijak za hitro namestitev.
 8. Toplotna izolacija.
 9. Cev KAN-therm, PB 8 x 1 mm.
 10. KAN-therm Wall sistemsko ogrevanje in hladilna plošča.
- A Razpon gibanja 15 mm.



Odrpna razpona

Odrpna vrzel se lahko uporabi za ločevanje pokrivanja v dekorativne namene ali za ločevanje zožitev. Vrzel lahko prekrijete s profilom.

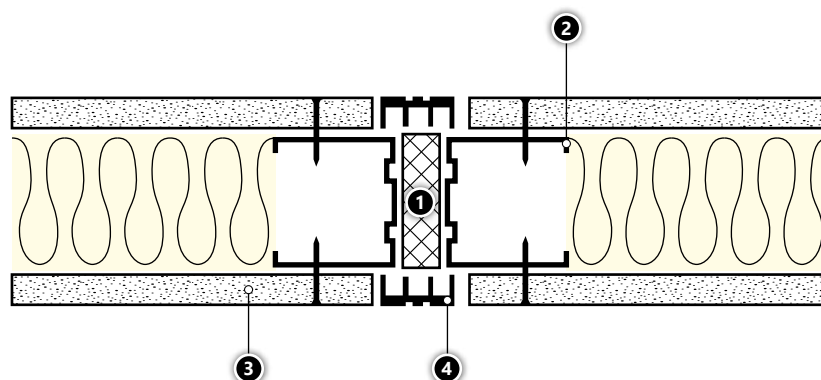
- Slika 42.** Odrpna razpona
1. KAN-therm Stenska sistemska ogrevalna in hladilna plošča.
 2. Profil robov ali drugo (alternativa).
 3. Podporni profil



Širinska razlika.

V dilatacijski reži je treba ločiti celotno stensko konstrukcijo. Uporablja se v primeru prekrivanja gradbenih vrzeli ali kadar je treba dolžino stene razdeliti na dele. Pri ogrevalnih in hladilnih ploščah KAN-therm Wall s suho metodo je treba tako ločevanje opraviti vsakih 10 m.

- Slika 43.** Širinska razlika.
1. Prilagodljiv izolacijski vložek (npr. mineralni material)
 2. Podporni profil
 3. KAN-therm Stenska sistemska ogrevalna in hladilna plošča.
 4. Profil za fuge.



Priprava površine za dodelavo

Pred nanosom barve, tapet ali ploščic morate preveriti stanje površine za končno obdelavo. Površina plošče s stiki mora biti suha, nepoškodovana, brez madežev ali prahu. Poleg tega je potrebno:

- odstranite ostanke mavca in ometa,
- vse povezave zapolnite s polnilom za fuge, zaključnim kitom ali mavčnim polnilom za površinsko blatenje,
- preverite, ali so vse blatne površine gladke, in jih po potrebi zbrusite.

Mavčno-vlaknene plošče so impregnirane s sredstvom proti dežju. Dodatna impregnacija ali nanos dodatnega sloja sta potrebna le, če proizvajalec zaključnega sistema to priporoča zaradi mavčne površine, npr. pri tankoslojnih ometih ali strukturnih premazih z barvo ali lepilom. V takem primeru morate uporabiti nizkohidratne temeljne premaze za zidanje. Pri večplastnih sistemih morate upoštevati čas sušenja, ki ga priporočajo proizvajalci.

Pogoji na lokaciji

Zagotoviti morate, da vlažnost mavčno-vlaknenih plošč ne presega 1,3%. Plošče pridobijo to vlažnost v 48 urah, če je vlažnost zraka v prostoru pod 70% in temperatura nad 15 °C. Vsi estrihi in ometi morajo biti suhi. Površine plošče naj bodo brez prahu.

Končna obdelava mavčno-vlaknenih plošč sistema KAN-therm Wall (premaz z barvami, tapetami, ometi ali ploščicami) mora biti izvedena v skladu s priporočili družbe Fermacell.

! Opomba!

Pred končno obdelavo mavčno-vlaknenih plošč sistema KAN-therm Wall (barvanje, lepljenje tapet) morate:

- vzpostavite hidravlični priključek za ogrevalne in hladilne plošče,
- splaknite, napolnite in prezračite cevni sistem v ploščah,
- opravite preskus tesnosti ogrevalnega in hladilnega sistema.

Določanje lokacije ogrevalnih cevi

Lokacijo ogrevalnih cevi lahko med postopkom ogrevanja določite s pomočjo termo-občutljive folije. V ta namen postavite folijo na površino in vklopite stensko gretje. Toplotne folije so primerne za večkratno uporabo.



4.4.6 Hidravlična povezava plošč sistema KAN-therm Wall

Za zagotovitev ustreznih informacij o ogrevalni in hladilni konstrukciji iz mavčno-vlaknenih plošč sistema KAN-therm Wall je treba na podlagi arhitekturnega projekta izdelati načrt umestitve plošč (posvetovanje z arhitektom) in se z investitorjem pogovoriti o namestitvi dodatne opreme in pohištva, npr. slike, police, visoko pohištvo itd. Na podlagi pridobljenih informacij morate določiti aktivna območja ogrevanja in hlajenja.

Učinkovitost mavčno-vlaknenih plošč sistema KAN-therm Wall je prikazana v tabelah učinkovitosti za sistem KAN-therm Wall v prilogi k temu dokumentu.

Tabele so na voljo tudi na spletni strani KAN.



Opomba!

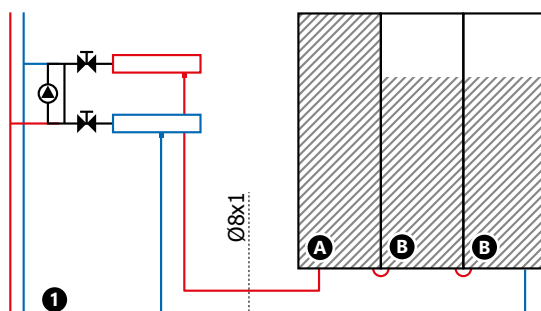
Najvišja dovoljena temperatura ogrevalnih in hladilnih mavčno-vlaknenih plošč sistema KAN-therm Wall pri neprekinjenem ogrevanju je +40 °C. Višje temperature lahko poškodujejo stenske plošče.

Za zagotavljanje toplotnega udobja v prostoru med ogrevanjem s sistemskimi ploščami KAN-therm Wall je treba upoštevati najvišje določene dovoljene temperature stenskih površin.

Zasnova mora zagotoviti, da temperatura ne presega +40 °C.

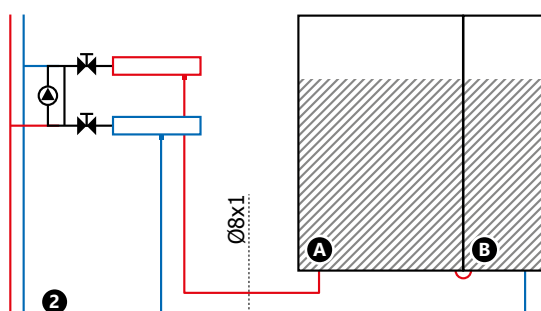
Da bi zagotovili optimalno delovanje hidravličnega sistema za ogrevanje in hlajenje iz mavčno-vlaknenih plošč sistema KAN-therm Wall, morate upoštevati naslednje smernice:

- Pri izbiri/načrtovanju vgradnje ogrevalnega sistema s suho metodo (sistem KAN-therm Wall) morate upoštevati, da se temperatura lahko zniža za 5 °C. Dopustni padec tlaka za celotno ogrevalno zanko ne sme presegati 20 kPa. Zaradi visokih tlačnih izgub je priporočljivo, da se plošče povežejo ena za drugo z največjo skupno dolžino cevi 8 mm 40 m. Pri daljših odsekih, tj. nad 40 m, je priporočljivo povezati plošče ali sklope plošč po sistemu Tichelman. Zaradi nadzornih zmogljivosti merilnikov pretoka, ki se uporabljajo v razdelilnikih KAN, je najmanjša dolžina cevi 8 × 1 mm, ki je neposredno povezana z enim krogom razdelilnika (vključno s priključnim vodom), 30 m (opomba: ne velja za razdelilnike z regulacijskimi ventili).**



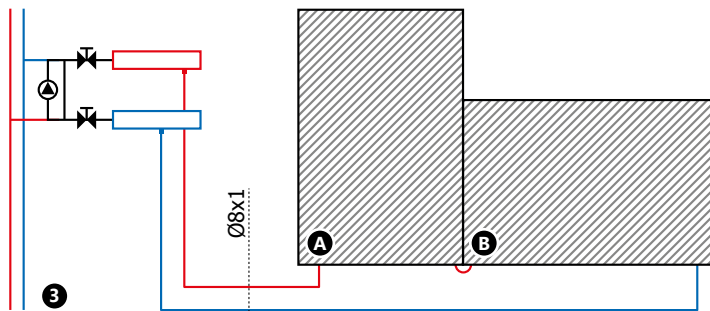
$30 \leq L1 + L2 + \dots \leq 40 \text{ m}$

Slika 1	Področje	[mm]	Q(W)	L [m]
Plošča A	100%	2000 × 310	59,3	≈8,3
Plošča B	75%	2000 × 310	44,5	≈6,4



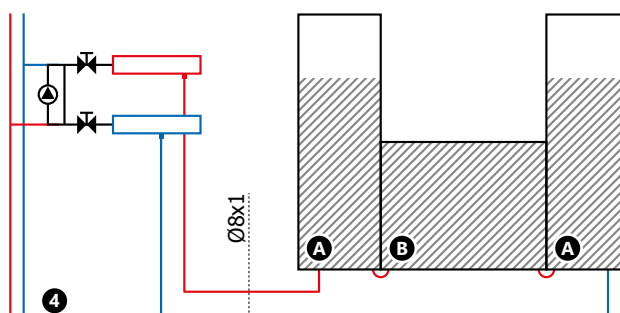
$30 \leq L1 + L2 + \dots \leq 40 \text{ m}$

Slika 2	Področje	Velikost [mm]	Q(W)	L [m]
Plošča A	75%	2000 × 625	92,5	≈15,6
Plošča B	75%	2000 × 310	44,5	≈6,4



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

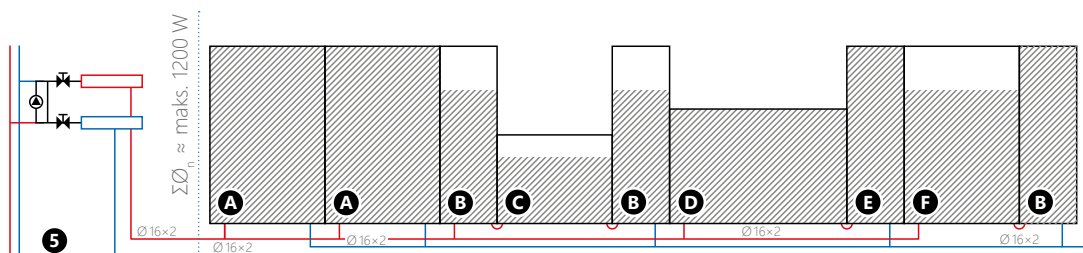
Slika 3	Področje	Velikost [mm]	Q(W)	L [m]
Plošča A	100%	1000 × 625	61,7	≈9,4
Plošča B	100%	625 × 1250	77,1	≈11,8



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

Slika 4	Področje	Velikost [mm]	Q(W)	L [m]
Plošča A	75%	2000 × 310	44,5	≈6,4
Plošča B	100%	1000 × 625	61,7	≈9,4

- 2 Plošče s skupno nazivno močjo 1200 W lahko priključite na eno vezje Tichelman z razdelilnikom. Pri Tichelmanovem krogu je priporočljivo povezati posamezne ogrevalne plošče ali sklope ogrevalnih plošč s podobnimi dolžinami cevi - dolžine posameznih plošč ali sklopov plošč se ne smejo razlikovati za več kot 10%. Za optimalno hidravlično nastavitvev sistema morate pritrditi komplet grelnih plošč z najmanjšo skupno dolžino cevi 8 mm in 40 m.



L1 + L2 + ... ≤ 40 m (velja za zaporedno povezane ogrevalne plošče)

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

- 3** Priključitev ogrevalnih in hladilnih plošč sistema KAN-therm Wall in njihova povezava v tokokrog Tichelman se izvede s posebnimi priključki ultraPRESS/Click, ki so na voljo v ponudbi sistema KAN-therm Wall:



! **Opomba!**

Šobe za stiskanje so izdelane s tehnologijo LBP, priključke pa je mogoče stiskati s čeljustmi s profiloma U in TH.

4.4.7 Priprava sistema na zagon

Izpiranje, polnjenje in odzračevanje

Izpiranje je treba opraviti takoj po pritrditvi aktivnih stenskih plošč. Na koncu postopka polnjenja morate hidravlično uskladiti posamezne trakove cevi ali ločene ogrevalne kroge z neposredno povezavo z delilnikom ogrevalnega sistema.

Če želite odstraniti zračne mehurčke, morate med postopkom odzračevanja zagotoviti najmanjšo vrednost prostorninskega toka. Vrednost je 0,35 l/min, kar ustreza hitrosti pretoka 0,2 m/s.

Tlačni preskus tesnosti

Preskus tesnosti se mora opraviti po prezračevanju celotnega sistema za ogrevanje in hlajenje v skladu s protokolom preskusa tesnosti KAN za površinsko ogrevanje in hlajenje. Ko se pojavi nevarnost zmrzali, je treba sprejeti ustrezne ukrepe, da ne pride do poškodb cevi zaradi zmrzovanja. V tem primeru lahko prostor ogrejete ali uporabite sredstva proti zmrzovanju.



Opomba!

Pred zagonom sistema ogrevalnih in hladilnih plošč KAN-therm Wall morate odzračiti cevi in opraviti preskus tesnosti celotne inštalacije.

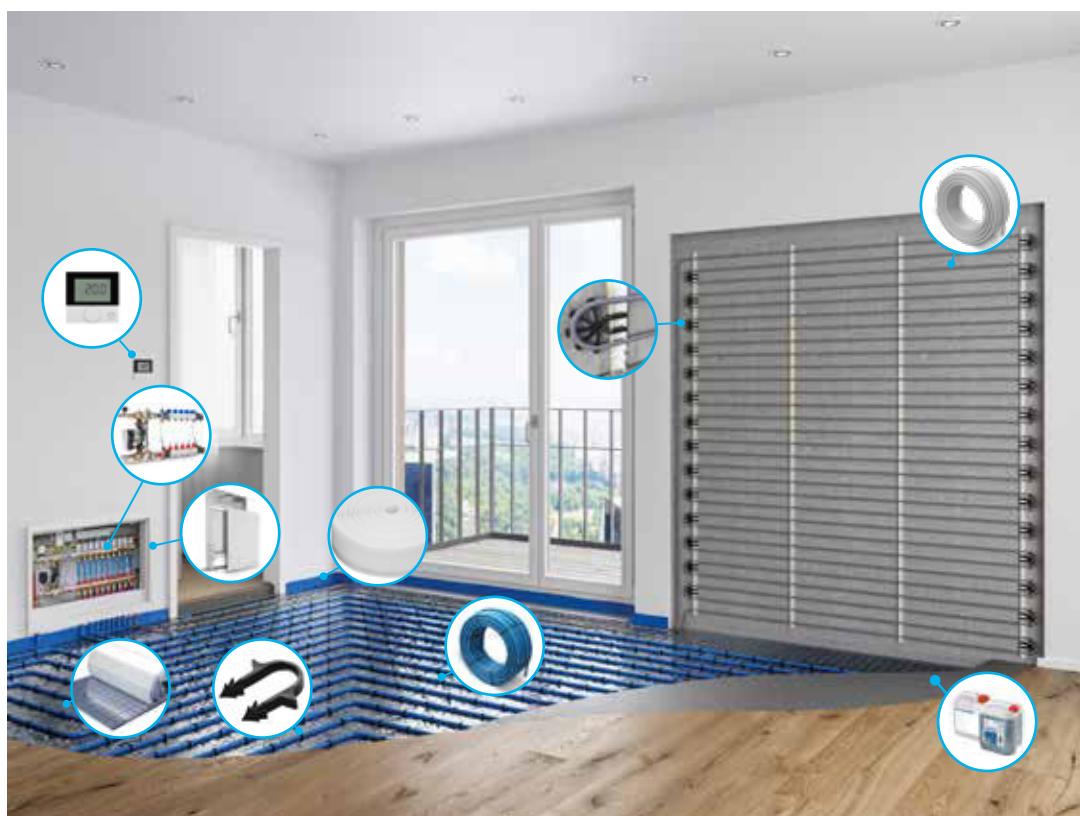
5 Sestavni deli sevalnega ogrevanja in hlajenja

KAN-therm

Sistem KAN-therm vključuje vse potrebne komponente za vgradnjo površinskega ogrevanja in hlajenja vode:

- cevi za ogrevanje/hlajenje,
- toplotne izolacije,
- sistemi za montažo cevi,
- dilatacijski elementi (dilatacijski trakovi in profili),
- razdelilniki ogrevalnih krogov,
- instalacijske omare,
- kontrola in avtomatizacijski elementi,
- dodatek za estrih.

Slika 44. Komponente površinskega ogrevanja/hlajenja KAN-therm



5.1 KAN-therm cevi za ogrevanje/hlajenje

Sistem KAN-therm visokokakovostne polietilenske cevi s protidifuzijsko pregrado in večplastne polietilenske cevi za vse vrste površinskega ogrevanja in hlajenja.

Cevi KAN-therm PERT, PERT² in blueFLOOR PERT so izdelane iz acetatnega kopolimera polietilena z izboljšano toplotno odpornostjo in odličnimi mehanskimi lastnostmi. Lastnosti cevi in obseg delovnih pogojev ustrezajo standardu PN-EN ISO 21003-2.

Cevi KAN-therm PEXC so izdelane iz polietilena visoke gostote, ki je podvržen molekularnemu zamreženju z elektronskim žarkom (metoda "c" - fizikalna metoda, brez uporabe kemikalij). S premreženjem polietilenske strukture lahko dosežemo najbolj optimalno in zelo visoko odpornost na toplotne in mehanske obremenitve. Lastnosti cevi in obseg delovnih pogojev ustrezajo standardu PN-EN ISO 15875-2.

Obe vrsti cevi imata pregrado, ki preprečuje vdor (difuzijo) kisika v ogrevalno vodo skozi stene cevi. Zapora EVOH (etilen-vinil alkohol) izpolnjuje zahteve standarda DIN 4726 (prepustnost $<0,10 \text{ g O}_2/\text{m}^3 \times \text{d}$).

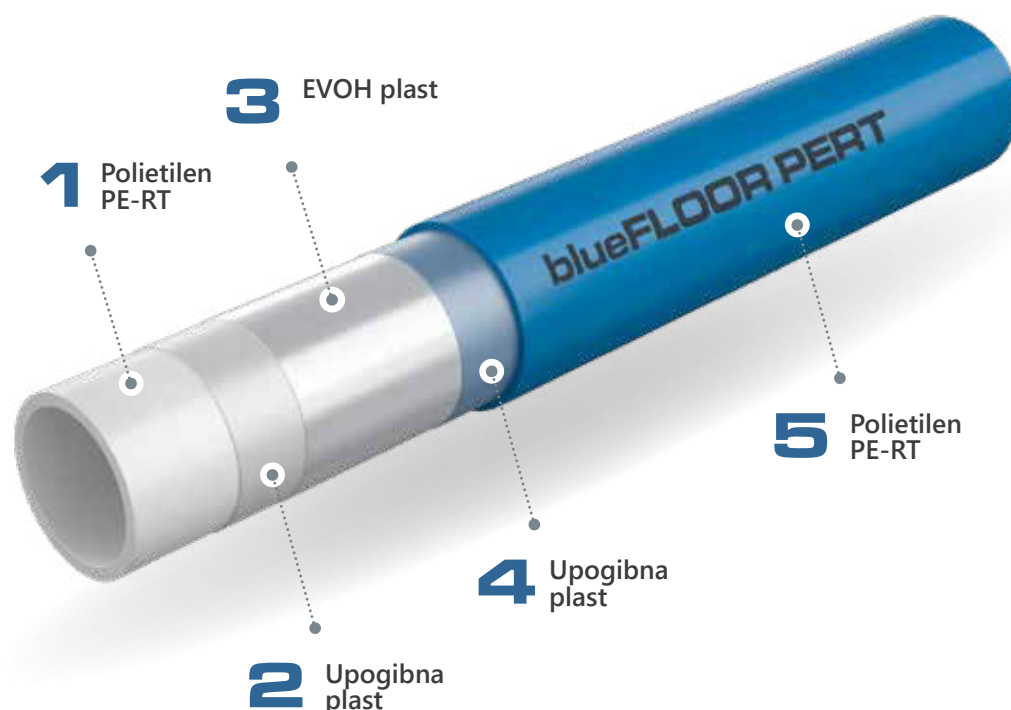
Cevi KAN-therm PERTAL in PERTAL² so sestavljene iz naslednjih plasti:

- notranji sloj iz polietilena PE-RT z izboljšano toplotno odpornostjo,
- srednji sloj aluminija, varjen z laserjem,
- zunanji sloj iz polietilena PE-RT z izboljšano toplotno odpornostjo.

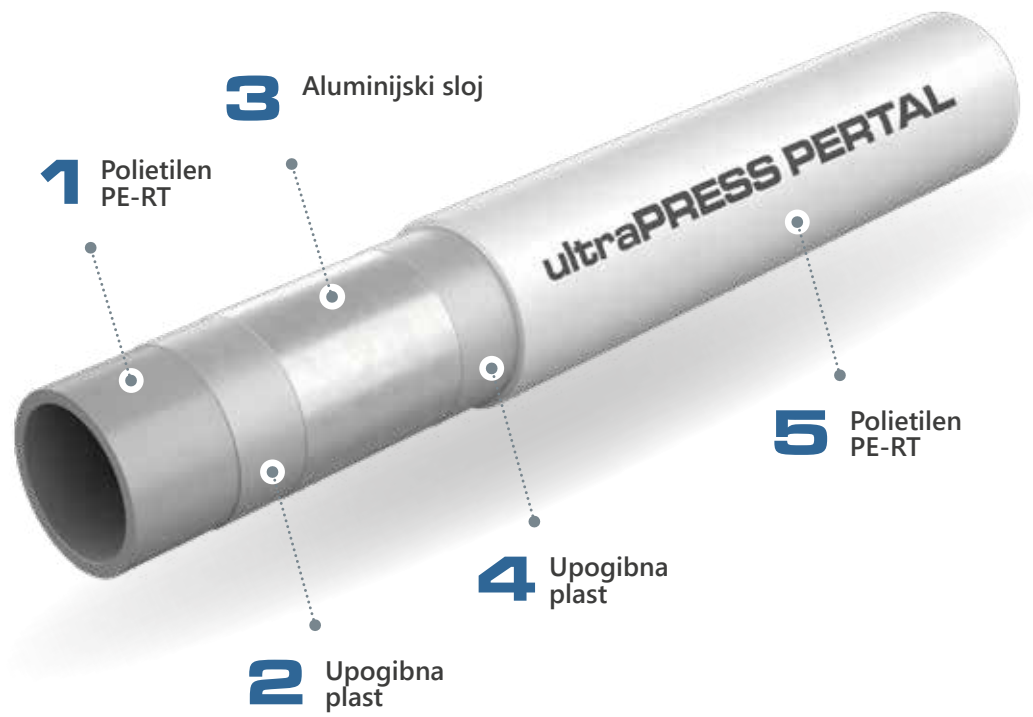
Med aluminijastim in plastičnim slojem so cevi opremljene z lepilnim vezivnim slojem za trajno povezavo kovinskega in plastičnega materiala.

Lastnosti cevi in obseg delovnih pogojev ustrezajo standardu PN-EN ISO 21003-2.

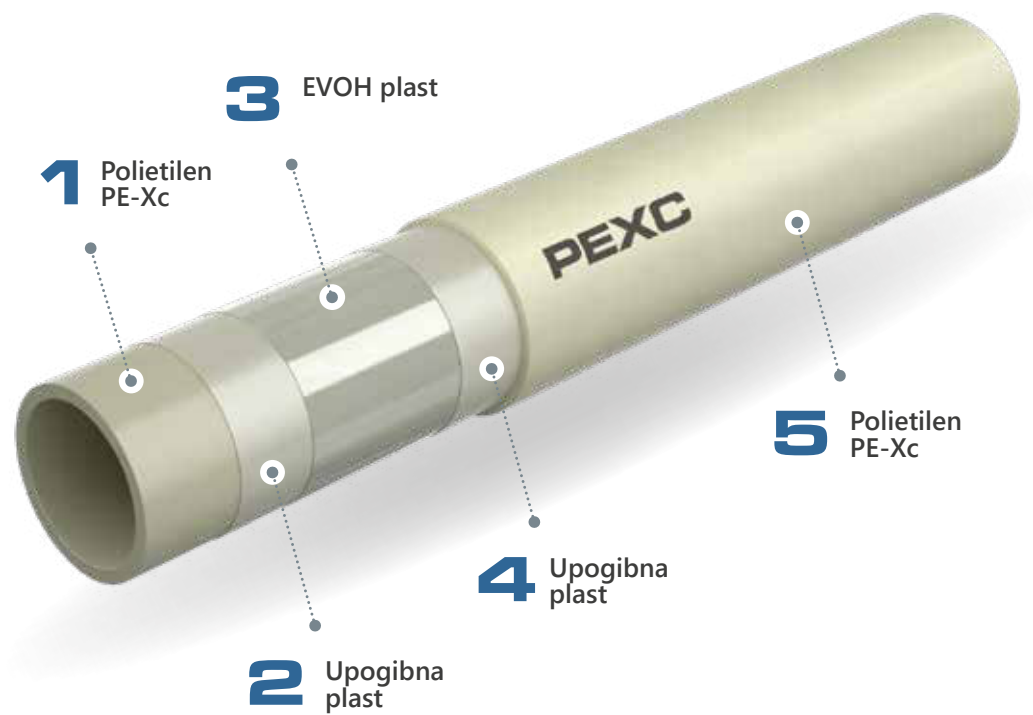
Slika 45. Oblikovanje sistema blueFLOOR PERT s plastjo EVOH.



Slika 46. Zasnova cevi
KAN-therm PERTAL s plastjo
aluminija



Slika 47. Zasnova cevi
KAN-therm PEXC s plastjo
EVOH.



5.1.1 Lastnosti cevi za ogrevanje/hlajenje KAN-therm

Lastnina	Simbol	Enota	PEXC	PERT	blueFLOOR PERT	PERTAL
Koeficient linearnega raztezka	α	mm/m × K	0,14 (20 °C) 0,20 (100 °C)	0,18	0,18	0,025
Toplotna prevodnost	λ	W/m × K	0,35	0,41	0,41	0,43
Nazivni polmer upogibanja	R_{min}		5 × D	5 × D	5 × D	5 × D
Grobost zunanjih sten	k	mm	0,007	0,007	0,007	0,007
Protidifuzijska pregrada			EVOH (< 0,1 g/m ³ × d)	EVOH (< 0,1 g/m ³ × d)	EVOH (< 0,1 g/m ³ × d)	Al
Maksimalni pogoji delovanja pogoji	T_{maks}/P_{maks}	°C/bar	90/6	90/6	70/6	90/10

5.1.2 Parametri ogrevalnih/hladilnih cevi KAN-therm

DN	Zunanji premer × debelina stene	Notranji premer	Teža enote	Volumen vode	Število v enem valjku	Barva
	mm × mm	mm	kg/m	l/m	m	

KAN-therm PERT, PERT², blueFLOOR PERT cevi

8	8 × 1,0	6,0	0,023	0,028	600	siva
12	12 × 2,0	8,0	0,071	0,050	80, 200	mlečno, modro (blueFLOOR PERT)
14	14 × 2,0	10,0	0,085	0,079	200, 600	mlečno, modro (blueFLOOR PERT)
16	16 × 2,0	12,0	0,094	0,113	200, 600	mlečno, modro (blueFLOOR PERT)
16	16 × 2,2	11,6	0,100	0,106	200	mlečno
18	18 × 2,0	14,0	0,113	0,154	200, 600	mlečno, modro (blueFLOOR PERT)
18	18 × 2,5	13,0	0,125	0,133	200	mlečno
20	20 × 2,0	16,0	0,172	0,201	200; 300; 600	mlečno, modro (blueFLOOR PERT)
20	20 × 2,8	14,4	0,155	0,163	100	mlečno
25	25 × 2,5	20	0,239	0,314	220	mlečno, modro (blueFLOOR PERT)

Cevi KAN-therm PEXC

12	12 × 2,0	8,0	0,071	0,050	200	kremasta barva
14	14 × 2,0	10,0	0,085	0,079	200	kremasta barva
16	16 × 2,0	12,0	0,094	0,113	200	kremasta barva
16	16 × 2,2	11,6	0,102	0,106	200	kremasta barva
18	18 × 2,0	14,0	0,113	0,154	200	kremasta barva
18	18 × 2,5	13,0	0,125	0,133	200	kremasta barva
20	20 × 2,0	16,0	0,141	0,201	200	kremasta barva
20	20 × 2,8	14,4	0,157	0,163	100	kremasta barva
25	25 × 3,5	18,0	0,247	0,254	50	kremasta barva

KAN-therm PERTAL in PERTAL² cevi

14	14 × 2,0	10	0,102	0,079	200	bela
16	16 × 2,0	12	0,129	0,113	200	bela
16	16 × 2,2	11,6	0,114	0,106	200	bela
20	20 × 2,0	16	0,152	0,201	100	bela
20	20 × 2,8	14,4	0,180	0,163	100	bela
25	25 × 2,5	20	0,239	0,314	50	bela

5.1.3 Priključki ogrevalnih cevi, popravljivost

Če je le mogoče, se izogibajte povezovanju cevnih odsekov v zanke. Nikoli ne povežite cevi na ovinkih enot. Morebitne poškodbe že urejenih cevi (kot je na primer nenamerno vrtnanje skozi cevi) lahko popravite tako, da odstranite poškodovani del (pravokotno na os cevi) in oba konca povežete

z objemnim priključkom. Za popravilo cevi, ki je prekrita z betonom, je treba izrezati precej dolg utor.

Trajni objemni priključki iz medenine ali plastike PPSU so priporočeni priključki sistema KAN-therm za cevne odseke. Odvisno od vrste cevi so to lahko medeninasti priključki s potisnimi obročki (sistem KAN-therm Push) ali KAN-therm ultraPRESS jekleni priključki s stisnjenimi obročki. Začasne priključke (zvitih) ne smete uporabljati, razen kadar je tak priključek nameščen v revizijsko odprtino.

Slika 48. KAN-therm Push priključek za cevi PEXC, PERT in blueFLOOR PERT, premeri 12 × 2, 14 × 2, 18 × 2, 18 × 2,5, 25 × 3,5 mm.



Slika 49. Priključek KAN-therm ultraLINE za cevi PEXC, PERT² in PERTAL², premeri 14 × 2, 16 × 2,2, 20 × 2,8, 25 × 2,5 mm.



Slika 50. Spojka KAN-therm ultraPRESS za cevi PERTAL, PEXC, PERT in blueFLOOR PERT 14 × 2, 16 × 2, 20 × 2, 25 × 2,5 mm.



5.2 KAN-therm razdelilniki

Razdelilniki so elementi sistema, ki omogočajo distribucijo in nadzor ogrevalnega ali hladilnega medija. Sistem KAN-therm ponuja široko paleto razdelilnikov: od preprostih rešitev z regulacijskimi ventili do sodobnih razdelilnikov z merilniki pretoka in ventili s termoelektričnimi servomotorji.

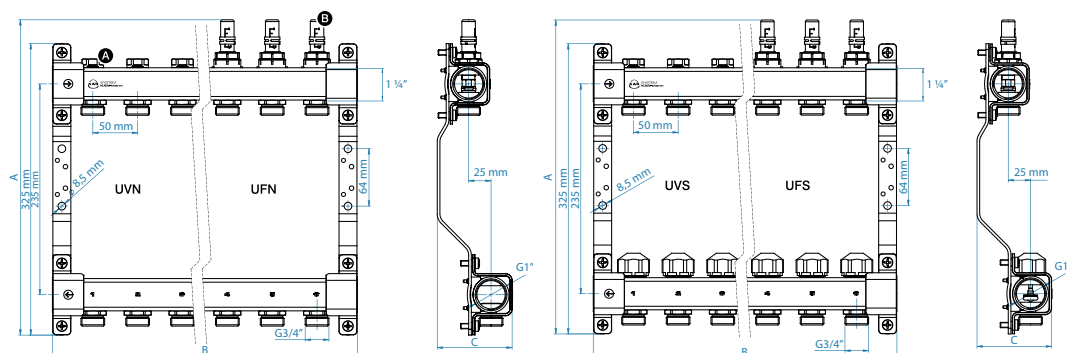
Za manjše instalacije talnega ogrevanja (do nekaj deset m²) ima sistem KAN-therm na voljo priročen in stroškovno učinkovit model razdelilnika ogrevalne in hladilne zanke v kombinaciji s sistemom mešanja s črpalko. Rešitev je še posebej uporabna za mešane sisteme, kjer nizkotemperaturni sistem talnega ogrevanja deluje v kombinaciji s sistemom radiatorskega ogrevanja, ki ga napaja vir s temperaturo vsaj 60 °C.

KAN-therm ponuja tudi neodvisne črpalne skupine, ki jih je mogoče kombinirati s katerim koli razdelilnikom talnega ogrevanja sistema KAN-therm.

Vsi razdelilniki, izdelani iz visokokakovostnih nerjavečih 1¼" profilov, imajo priključne nastavke z ¾" zunanjim navojem (Eurocone).

5.2.1 Vgradne mere razdelilnikov KAN-therm za sevalne ogrevalne/hladilne sisteme

KAN-therm InoxFlow iz nerjavečega jekla za sevalno ogrevanje/hlajenje



Število tokokrogov	Serije UVN	Serije UFN	Serije UVS	Serije UFS
--------------------	------------	------------	------------	------------



Dimenzije (višina A × širina B × globina C)

	Serije UVN	Serije UFN	Serije UVS	Serije UFS
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

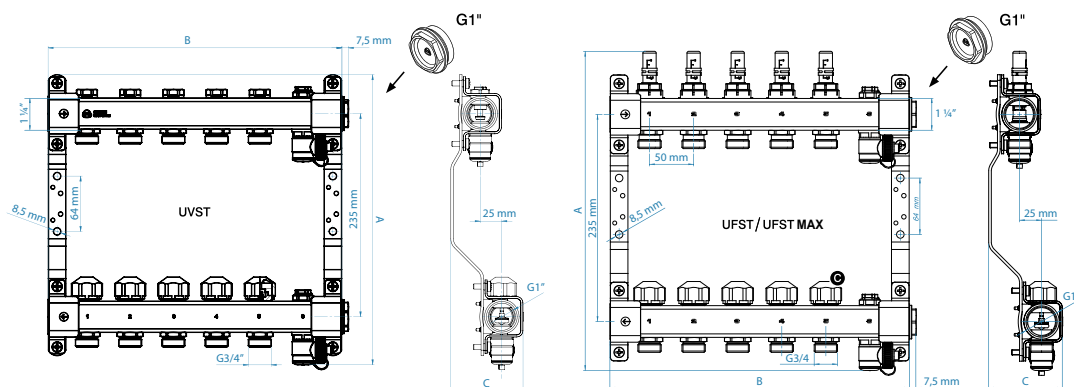
1 1/4" profil iz nerjavečega jekla z 1" notranjim navojem

Razmik med izhodi 50 mm

Razmik med nosilci za preklade 235 mm

Popolni set vsebuje:

- 3/4" zunanji navojni izhodi,
- nadzorni ventili na spodnjem nosilcu,
- komplet montažnih nosilcev z vložkom za dušenje vibracij.
- 3/4" zunanji navojni izhodi,
- nadzorni in merilni ventili (merilniki pretoka) na zgornjem nosilcu,
- komplet montažnih nosilcev z vložkom za dušenje vibracij.
- 3/4" zunanji navojni izhodi,
- nadzorni ventili na spodnjem nosilcu,
- zaporni ventili za električne servomotorje s pokrovom,
- komplet montažnih nosilcev z vložkom za dušenje vibracij.
- 3/4" zunanji navojni izhodi,
- nadzorni in merilni ventili (merilniki pretoka) na zgornjem nosilcu,
- zaporni ventili za električne servomotorje s pokrovom,
- komplet montažnih nosilcev z vložkom za dušenje vibracij.



Število tokokrogov	Serije UVST	Serije UFST/UFST MAX
--------------------	-------------	----------------------



Dimenzije (višina A x širina B x globina C)

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

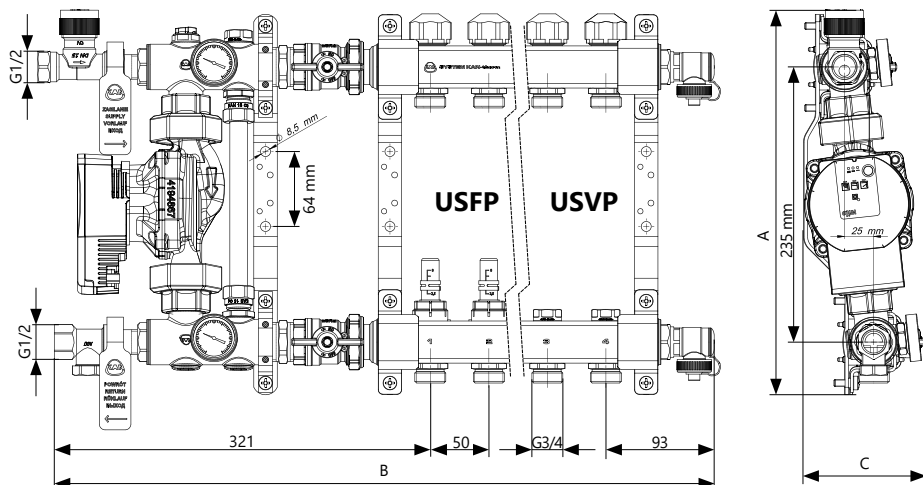
1 1/4" profil iz nerjavečega jekla z 1" notranjim navojem
Razmik med izhodi 50 mm
Razmik med nosilci za preklade 235 mm

Popolni set vsebuje:

- 3/4" zunanji navojni izhodi,
- nadzorni ventili na spodnjem nosilcu,
- zaporni ventili za električne servomotorje s pokrovom,
- komplet montažnih nosilcev z vložkom za dušenje vibracij,
- 2 odzračevalni in izpustni ventili.

- 3/4" zunanji navojni izhodi,
- nadzorni in merilni ventili (merilniki pretoka) na zgornjem nosilcu,
- zaporni ventili za električne servomotorje s pokrovom,
- komplet montažnih nosilcev z vložkom za dušenje vibracij,
- 2 odzračevalni in izpustni ventili.

Razdelilniki za površinsko ogrevanje KAN-therm z mešalnim sistemom



Število tokokrogov	Serie USVP	Serie USFP
--------------------	------------	------------



Dimenzije (višina A × širina B × globina C)

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

1 1/4" profil iz nerjavečega jekla z 1" notranjim navojem Razmik med izhodi 50 mm Razmik med nosilci za preklade 235 mm

Popolni set vsebuje:

- 3/4" zunanji navojni izhodi,
- nadzorni ventili na spodnjem nosilcu,
- zaporni ventili za električne servomotorje s pokrovom,
- 2 ventila za odzračevanje in izpust,
- komplet montažnih nosilcev z vložkom za dušenje vibracij.

- 3/4" zunanji navojni izhodi,
- nadzorni in merilni ventili (merilniki pretoka) na spodnjem nosilcu,
- zaporni ventili za električne servomotorje s pokrovom,
- 2 ventila za odzračevanje in izpust,
- komplet montažnih nosilcev z vložkom za dušenje vibracij.

- 2x 1" zaporni ventili,
- 1/2" termostatski ventil,
- 1/2" kontrolni ventil,
- 2 številčni termometer,
- by-pass z regulacijskim ventilom,
- elektronska črpalka brez žrela Wilo Para 25/6.

Ponudba sistemskih razdelilnikov KAN-therm vključuje tudi široko paleto dodatne opreme: vtiče in adapterje ter podaljške razdelilnikov, ravne in kotne priključne ventile, zračnike in izpustne ventile, električne servomotorje ter cevne spojke za povezovanje ogrevalnih cevi.

- i** **Opisi in priročniki za razdelilnike so na voljo v ločenih brošurah na en.kan-therm.com. InoxFlow UVN, UFN, UVS, UVST, UFS, UFST, UFST MAX serija razdelilnikov navodila za uporabo InoxFlow USVP i USFP serija razdelilnikov navodila za uporabo**

5.2.2 Sistem za mešanje KAN-therm

Radiatorsko ogrevanje zahteva nižjo temperaturo napajanja kot radiatorsko ogrevanje. Maksimalna temperatura dobavljene vode ne sme presegati 55 °C. Zato je treba v primeru skupnega toplotnega vira ogrevanja z radiatorji uporabiti rešitve, ki znižujejo temperaturo napajanja. V sistemu KAN-therm so na voljo sistemi, ki temeljijo na mešanju ogrevalne vode, ki teče iz vira ogrevanja, s povratno vodo iz površinske ogrevalne naprave.

Površinsko ogrevanje KAN-therm se lahko napaja tudi neposredno iz nizkotemperaturnih virov toplote, kot so kondenzacijski kotli ali toplotne črpalke.

Glede na razpon mešalnih sistemov ločimo centralne mešalne sisteme, ki oskrbujejo vse tuljave v objektu, razporejene na različnih nivojih, in lokalne mešalne sisteme, ki oskrbujejo ogrevalne kroge z ogrevalnim medijem v enem samem razdelilniku.

5.2.2.1 Centralni mešalni sistemi

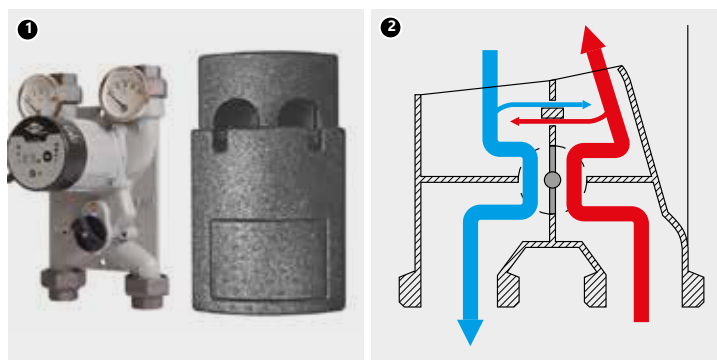
Centralni mešalni sistem temelji na sistemu KAN-Bloc s štiripotnim ventilom in omogoča dve možnosti centralne priprave ogrevalnega medija - z avtomatsko in polavtomatsko nastavitvijo.

Mešalna in črpalna enota KAN-Block T60 v kompaktni izvedbi vključuje: štiristranski mešalni ventil, varnostni ventil, varnostni ventil, elektronsko črpalčko Delta HE 55 brez žrela ter dva termometra na dovodu in povratku kroga površinskega ogrevanja.

Vsi priključki naprave (z razmikom 90 mm) so opremljeni s priključki z notranjim navojem 1". Stopnja mešanja se nastavi ročno ali v samodejnem načinu s pogonom SM4.

Sistem KAN-Bloc je opremljen z regulirano obtočno loputo, ki je nameščena med dovodom in povratkom nizkotemperaturne ogrevalne vode. Ta by-pass je odgovoren za zaščito inštalacije pred nizko temperaturo na povratni strani napajanja.

1. Mešalnik KAN-therm Bloc s 4-smernim ventilom s toplotno izoliranim ohišjem
2. Načelo delovanja 4-smernega ventila v mešalniku KAN-bloc



KAN-Bloc je dobavljen v izolacijskem ohišju, ki ščiti pred izgubo toplote.

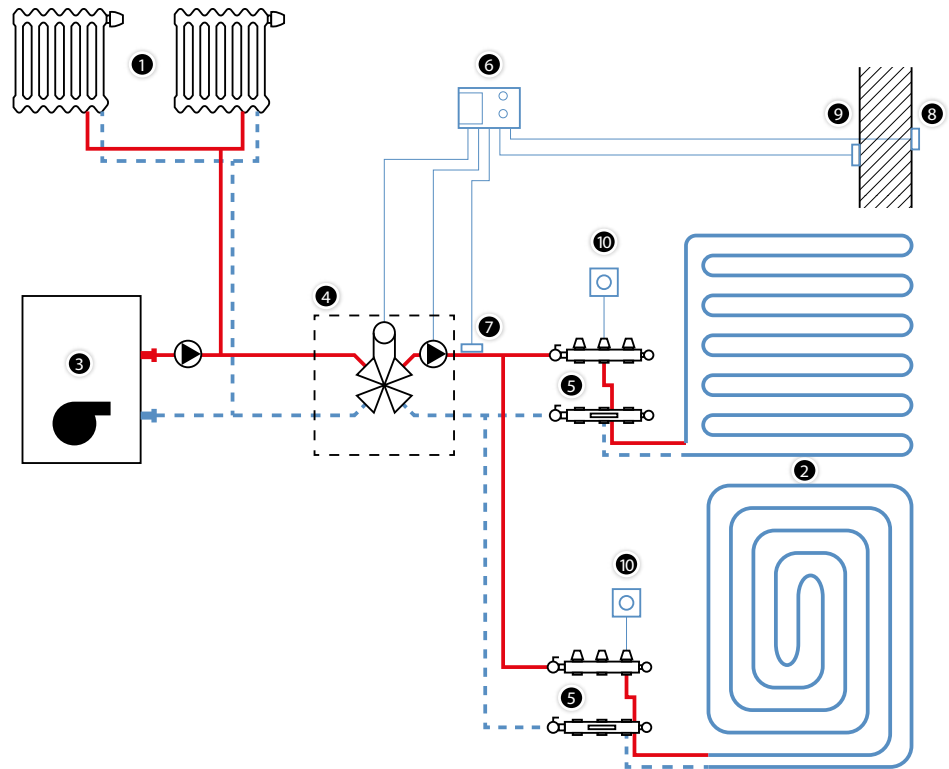
- i** **Priročnik "Enote za mešanje in črpanje KAN-Bloc".**

Sistem s samodejno nastavitvijo

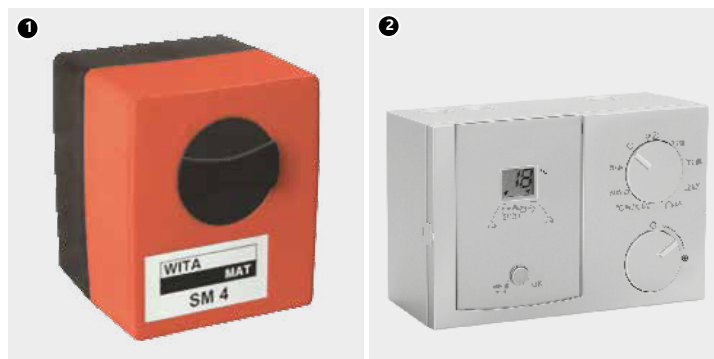
Sestavljen je iz mešalne enote KAN-Bloc, opremljene s pogonom SM4, ki ga krmili vremenski regulator Lago Basic z zunanjim temperaturnim senzorjem in kontaktnim senzorjem temperature dovoda ogrevalne naprave. Dodatno lahko sistem dopolnimo z notranjim temperaturnim senzorjem (sistem daljinskega nadzora), ki je nameščen v reprezentativnem prostoru objekta.

Slika 51. Centralni mešalni sistem s samodejnim nastavitvenim diagramom.

1. Visokotemperaturno ogrevanje
2. Talno/stensko ogrevanje
3. Vir toplote
4. Mešalnik s 4-stopenjskim ventilom KAN-Bloc s pogonom SM4
5. Razdelilniki za radiatorsko ogrevanje KAN-therm
6. Vremenski regulatorji KAN-therm
7. Senzor temperature napajanja za površinsko vgradnjo
8. Senzor zunanje temperature
9. Senzor sobne temperature z daljinskim upravljalnikom
10. Sobni termostati



Slika 52. Upravljalni elementi centralnega mešalnega sistema KAN-therm (pogon SM4 (1) in vremenski regulator (2)).

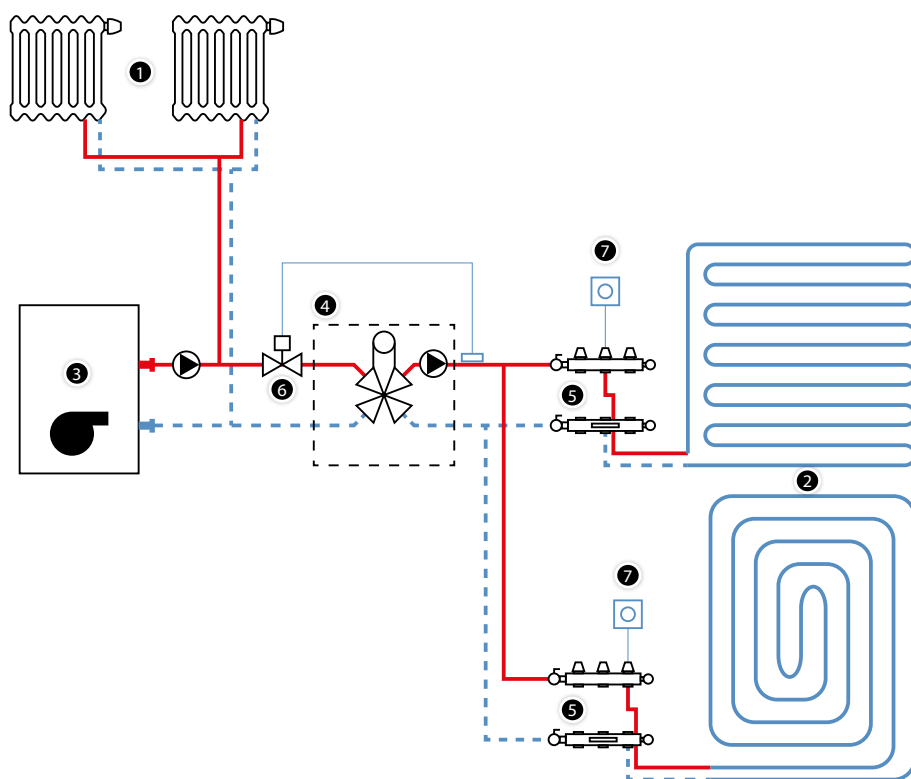


Vremenski regulator nastavi temperaturo nizkotemperaturnega napajanja inštalacije glede na zunanjo temperaturo v skladu z ogrevalno krivuljo.

Sistem ponuja prilagajanje kakovosti s spremenljivo temperaturo pri stalnem pretoku ogrevalnega medija. Takšna konfiguracija ni primerna za kondenzacijske kotle.

Slika 53. Centralni mešalni sistem s pol-samodejnim nastavitvenim diagramom

1. Visokotemperaturno ogrevanje
2. Talno/stensko ogrevanje
3. Vir toplote
4. Mešalnik KAN-Bloc s 4-smernim ventilom
5. Razdelilniki za radiatorsko ogrevanje KAN-therm
6. Ventil s termostatsko glavo s kapilarno in kontaktnim senzorjem
7. Sobni termostati



i Naprave in senzorje je treba sestaviti v skladu z razpoložljivimi priročniki.

Sistem s pol samodejno nastavitvijo

Sestavljen je iz mešalnega sklopa KAN-Bloc z nameščenim na dovodu, s strani kotla, termostatskim ventilom, opremljenim z glavo (aktuatorjem) z daljinskim (na kapilari) kontaktnim senzorjem. Ta ventil je odgovoren za vzdrževanje konstantne temperature napajanja naprave za površinsko ogrevanje.

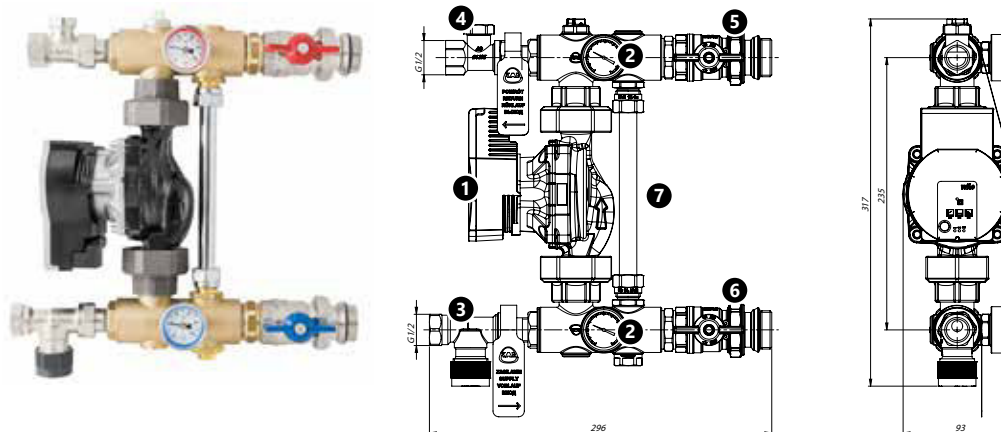
5.2.2.2 Sistemi za lokalno mešanje KAN-therm

Sistemi lokalnega mešanja KAN-therm se uporabljajo v visokotemperaturnih napravah (radiatorji)

kjer je treba zagotoviti ogrevalno sredstvo nižjih parametrov za enoto tuljave, ki jo podpira en sam razdelilnik. Znižanje temperature dovoda na vrednosti, ki so primerne za površinsko ogrevanje, poteka na podlagi mešanja s črpalko. Gre za sistem konstantne temperature, ki se izvaja s prilagajanjem količine. Takšen sistem ni primeren za nizkotemperaturne vire ogrevanja (pod 60 °C).

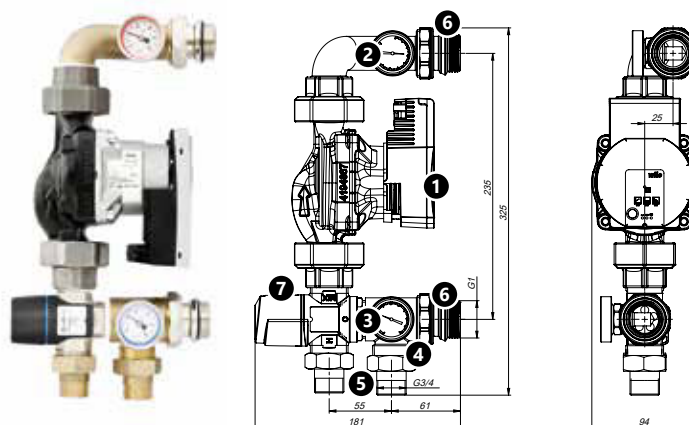
Slika 54. KAN-therm zasnova črpalne enote.

- 1.- elektronska črpalka brez žrela Wilo PARA 25/6
- 2 številčni termometer
3. ZT notranji navoj 1/2" termostatski ventil
4. ZR z notranjim navojem 1/2" regulacijski ventil
5. G1" odklopni ventil napajalni žarek
6. G1" odklopni ventil povratni žarek
7. by-pass z nadzorom ventil




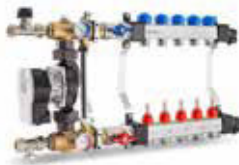


Slika 55. Konstrukcija mešalne enote s 3-smernim termostatskim ventilom KAN-therm.

- 1.- elektronska črpalka brez žrela Wilo PARA 25/6
2. termometri s številčnico - dobava
3. termometri s številčnico - vrnitev
4. povratek iz mešalne enote z zunanjim navojem G 1"
5. Spojni priključki G 1" x G 3/4"
6. G 1" zunanji spojniki za pritrditev na razdelilnik
7. 3-stopenjski mešalni termostatski ventil Afriso ATM 363 ali ATM 561 z zunanjimi priključki G 1"



Gradnja, montaža, zagon in delovanje posameznih različic mešalnih sistemov so vključeni v priročnikih. Priročniki vsebujejo tabele z lastnostmi črpalke in regulacijskega ventila ZR.

Lastnosti KAN-therm mešalnih sistemov s črpalko

Vrsta kompleta za mešanje	Črpalka	Razdelilnik
Skupina črpalk z razdelilnikom serije USVP	 Wilo-Yonos PARA elektronska črpalka 2,5 m ³ /h – 6 m	vključeni v komplet, 2-10 tokorogov z regulacijskimi ventili. V komplet sta vključena 2 izpustna ventila
Skupina črpalk z razdelilnikom serije USFP	 Wilo-Yonos PARA elektronska črpalka 2,5 m ³ /h – 6 m	vključeni v komplet, 2-10 tokorogov z regulacijskimi ventili. V komplet sta vključena 2 izpustna ventila
Enota za mešanje s konstantno vrednostjo	 Wilo-Yonos PARA elektronska črpalka 2,5 m ³ /h – 6 m	—
Vse izvedbe vključujejo: črpalko brez žrela, termostatski dovodni ventil G 1/2", povratni izravnalni ventil G 1/2", by-pass z izravnalnim ventilom, priključne krogljne ventile G 1" za priključitev na razdelilnik, vstopni in izstopni termometer.		
Skupina črpalk s tripotnim mešalnim ventilom	 Wilo-Yonos PARA elektronska črpalka 2,5 m ³ /h – 6 m	—
Enota vsebuje črpalko brez žrela, 3-smerni mešalni termostatski ventil, priključke G 1" in termometre.		

Delovanje sistema za mešanje z lokalno črpalko KAN-therm

Sistem deluje po načelu mešanja ogrevalne vode iz ogrevalnega vira z vodo iz povratnih tuljav. Mešalna črpalka delež vode, ki ima primerno temperaturo za površinsko ogrevanje, usmeri v razdelilnik za oskrbo tuljav, del pa prek regulacijskega ventila ZR v povratni cevovod sistema za oskrbo instalacije. Ustrezno stopnjo mešanja vode dosežete z nastavitvijo regulacijskega ventila ZR.

Pred mešanjem voda, ki se dovaja v sistem, teče skozi termostatski ventil ZT, ki ga je mogoče krmiliti z vodilom s kontaktnim senzorjem, nameščenim na tuljavah, ki napajajo razdelilni snop. Ventil omogoča nastavitve fiksne temperature in zaščito pred pregrevanjem (onemogoča, da bi površinsko ogrevanje imelo višjo temperaturo od nastavljenega).

Moč površinskega grelnika se uravnava s termostatskimi ventili, nameščenimi na nosilcu razdelilnika, ki jih krmilijo električni pogoni, povezani s sobnimi termostati.

Vgrajen v obtočni sklop z regulacijskim ventilom ščiti črpalko v primeru hkratnega zaprtja vseh ventilov na napajalnem kolektorju in izklopa vseh tuljav (npr. ob hkratnem zaprtju vseh pogonov na termostatskih ventilih kolektorja).

Ti sistemi ne delujejo pravilno z nizkotemperaturnimi viri ogrevanja, npr. kondenzacijskimi kotli. Minimalna zahtevana temperatura dovoda v sistem (za zagotovitev ustrezne temperature vode po mešanju) je 60 °C. Zato priporočamo uporabo mešalnih sistemov, ki temeljijo na tripotnih termostatskih ventilih, za delovanje z nizkotemperaturnimi viri ogrevanja.

Skupine črpal s konstantno vrednostjo in razdelilniki z integrirano mešalno enoto, serija: USFP in USVP omogočata delovanje v sistemih površinskega ogrevanja do 10 tokokrogov (največja toplotna obremenitev do 15 kW).

! Opomba

Priključna mesta dovodnih in povratnih cevodov na mešalne enote serij USFP in USVP se razlikujejo od priključkov za serije konstantnih skupin črpal (priključna mesta in smeri pretoka so prikazane na diagramih).

Delovanje skupine črpal s termostatskim tripotnim ventilom

Sistem črpa toplo vodo iz instalacije prek tripotnega termostatskega ventila in iz povratka tuljav talnega ogrevanja (povratni žarek), ki omogoča mešanje in zniževanje temperature vode, dovajane v razdelilni dovodni žarek (ki oskrbuje tuljave talnega ogrevanja). Kroženje vode zagotavlja črpalka.

Voda se vrača v sistem skozi desni izhod.

Ustrezno temperaturo po mešanju dosežete s spreminjanjem nastavitvev na tristopenjskem termostatskem ventilu.

Če so na vseh tokokrogih tuljave nameščeni električni servomotorji, mora biti avtomatska krmilna enota opremljena z modulom, ki izklopi črpalko, ko so vsi tokokrogi zaprti. Druga možnost je, da en razdelilni krog ostane brez samodejnega nadzora. Tako bo črpalka zaščitena pred črpanjem vode v zaprt sistem.

! Bodite pozorni na pravilno vključitev sistema v preostali del namestitve. Mešalni ventil mora biti priključen na napajalni cevovod. Pri daljših namestitvah bo morda treba na vstopu v črpalno skupino namestiti dodatni dušilni ventil.

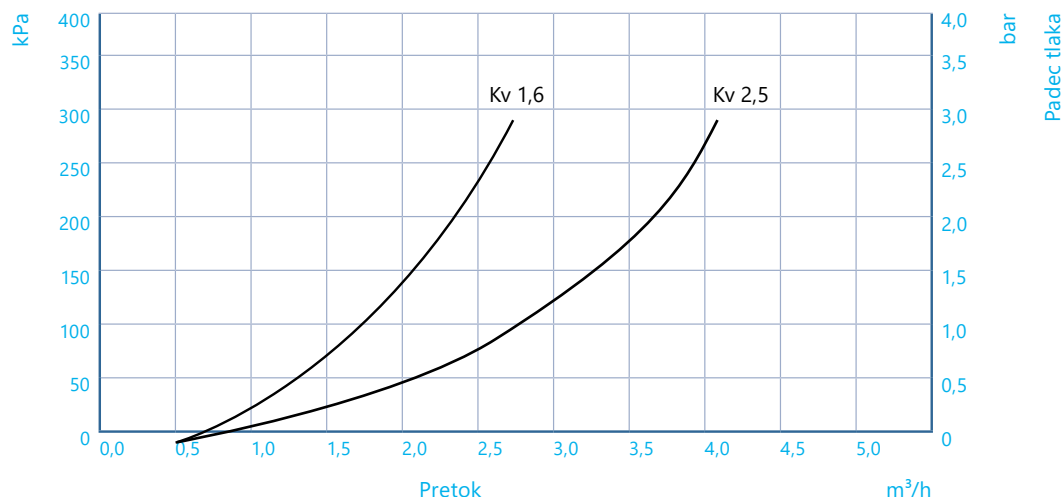
Nastavitvev termostatskega mešalnega ventila

Za nastavitvev želene temperature po mešanju odstranite plastični zaščitni pokrovček tripotnega ventila (zaskočna pritrditev) in izberite ustrezno nastavitvev ventila:

Nastavitvev	Voda temperatura po mešanju ATM 363	Voda temperatura po mešanju ATM 361 in 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

Vrednosti temperature so podane z natančnostjo ± 2 °C.

Hidravlične lastnosti ventila so prikazane na spodnjem diagramu:

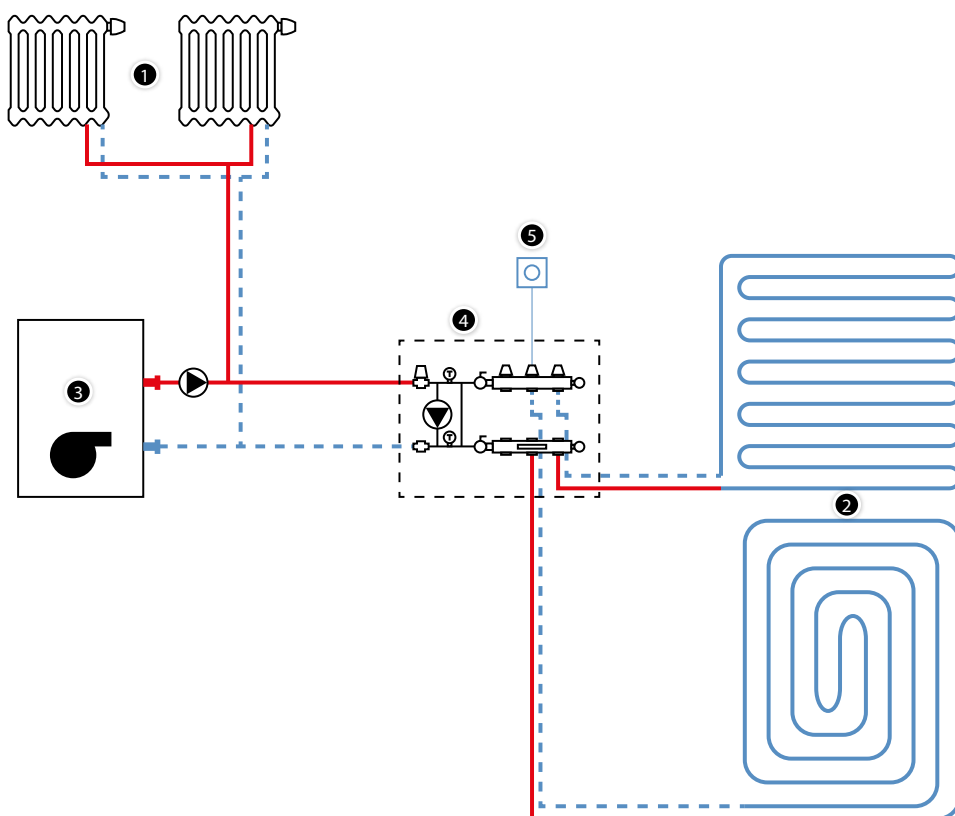


Skupine črpalk te vrste so dobavljene s tripotnimi termostatskimi ventili z dvema različnima vrednostma Kv (1,6 in 2,5). Za manjše sisteme (do 6 ogrevalnih krogov s toplotno močjo do 7,5 kW) se uporabljajo skupine črpalk s tripotnim termostatskim ventilom s Kv = 1,6.

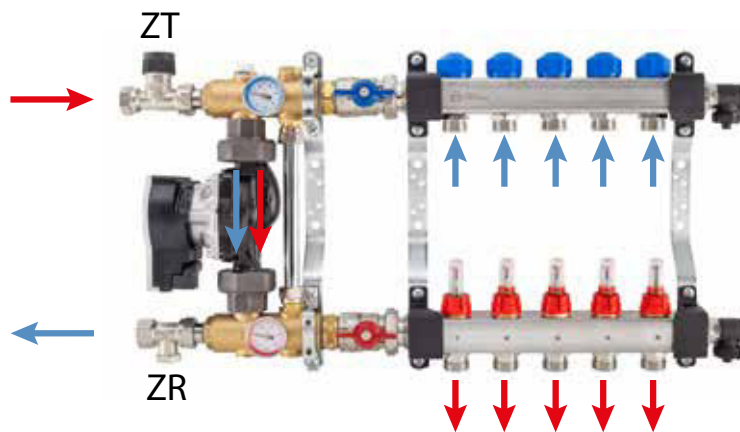
Skupine črpalk s tripotnim termostatskim ventilom s Kv = 2,5 se lahko uporabljajo v večjih sistemih (do 12 ogrevalnih krogov s toplotno obremenitvijo do 15 kW).

Slika 56. Lokalni sistem mešanja

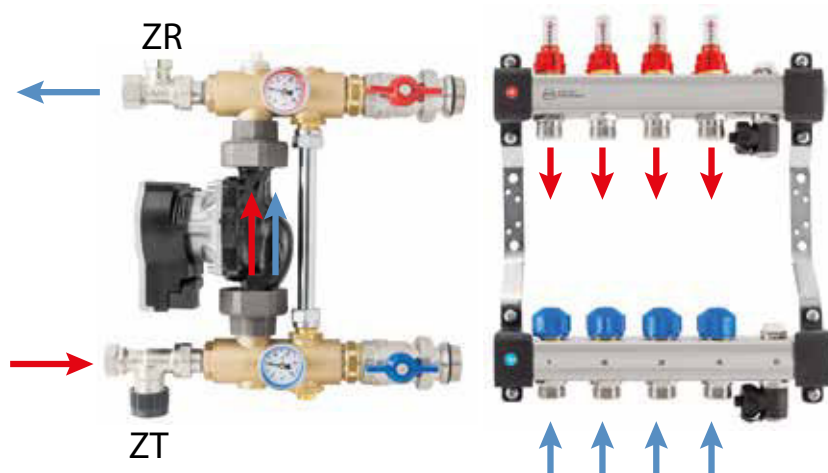
1. Visokotemperaturno ogrevanje
2. Talno/stensko ogrevanje
3. Vir toplote
4. Mešalni sistem KAN-therm, črpalka, z regulacijskim ventilom s termostatsko glavo s kapilaro in kontaktnim senzorjem
5. Sobni termostati



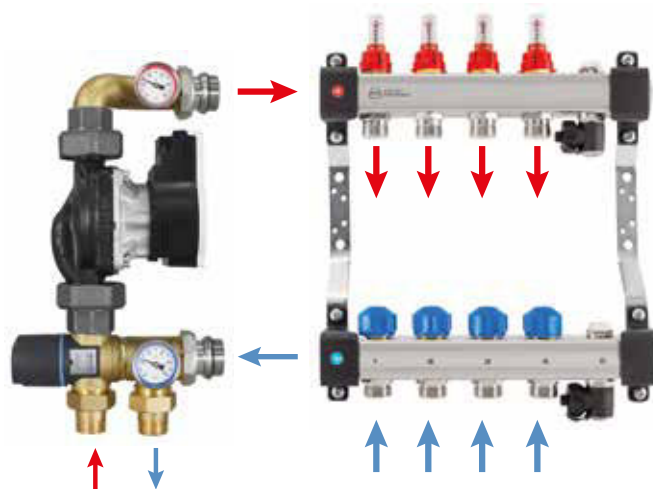
Slika 57. Razdelilnik, opremljen s sistemom USFP z mešalno enoto - smeri toka.



Slika 58. Skupina črpalk s konstantno vrednostjo z razdelilnikom UFST - smeri toka



Slika 59. Skupina črpalk s tripotnim ventilom z razdelilnikom UFST - smeri pretoka



5.3 KAN-therm omarice za namestitev

Kolektorje za površinsko ogrevanje/hlajenje je treba namestiti v posebne inštalacijske omarice, ki so na voljo v izvedbi za površinsko in vgradno montažo ter v izvedbi Slim+ za vgradno montažo brez okvirja.



Zasnova omaric za površinsko ogrevanje/hlajenje omogoča vgradnjo razdelilnikov z mešalnim sistemom ali brez njega. V predalu je na voljo tudi prostor za naprave avtomatskega krmilnega sistema (npr. priključne sponke). Z vijaki jih lahko pritrdite na posebno tirnico ali jih priklopite na standardno tirnico DIN. Obe tirnici se glede na vrsto vgradne omarice nahajata v zgornjem delu njene konstrukcije.

Vgradne omarice sistema KAN-therm imajo možnost prilagajanja višine nad tlemi in globine omarice.

Upoštevajte, da je pri vgradnji razdelilnikov z mešalno enoto zahtevana globina omarice > 120 mm.

Dimenzije in izbor omaric glede na vrsto razdelilnika, osnovne dodatke in način priključitve so prikazani v naslednji preglednici.

Izbira vgradnih omaric za površinsko ogrevanje/hlajenje glede na tip razdelilnika in osnovno opremo

Vrsta omarice	Koda	InoxFlow razdelilniki					
		STD	KPL	OPT	+GP H	KPL +GP 3D	OPT +GP 3D
Slim+ 450	1414183018	7	2	5	-	2	-
Slim+ 550	1414183019	9	4	7	-	4	3
Slim+ 700	1414183020	12	7	10	4	7	7
Slim+ 850	1414183021	13	10	12	7	10	10
Slim+ 1000	1414183022	13	13	12	10	12	12
Slim+ 1200	1414183023	13	13	12	13	12	12
SWP-OP 10/3	1446117003	9	5	7	-	4	4
SWP-OP 13/7	1446117004	13	9	11	5	8	8
SWP-OP 15/10	1446117005	13	12	12	8	11	11
SWN-OP 10/3	1446180000	9	5	7	-	4	4
SWN-OP 13/7	1446180001	13	9	11	5	8	8
SWN-OP 15/10	1446180002	13	12	12	8	11	11



STD - Razdelilnik brez dodatnega pribora, zaprt z ene strani z zapornim koncem 1".

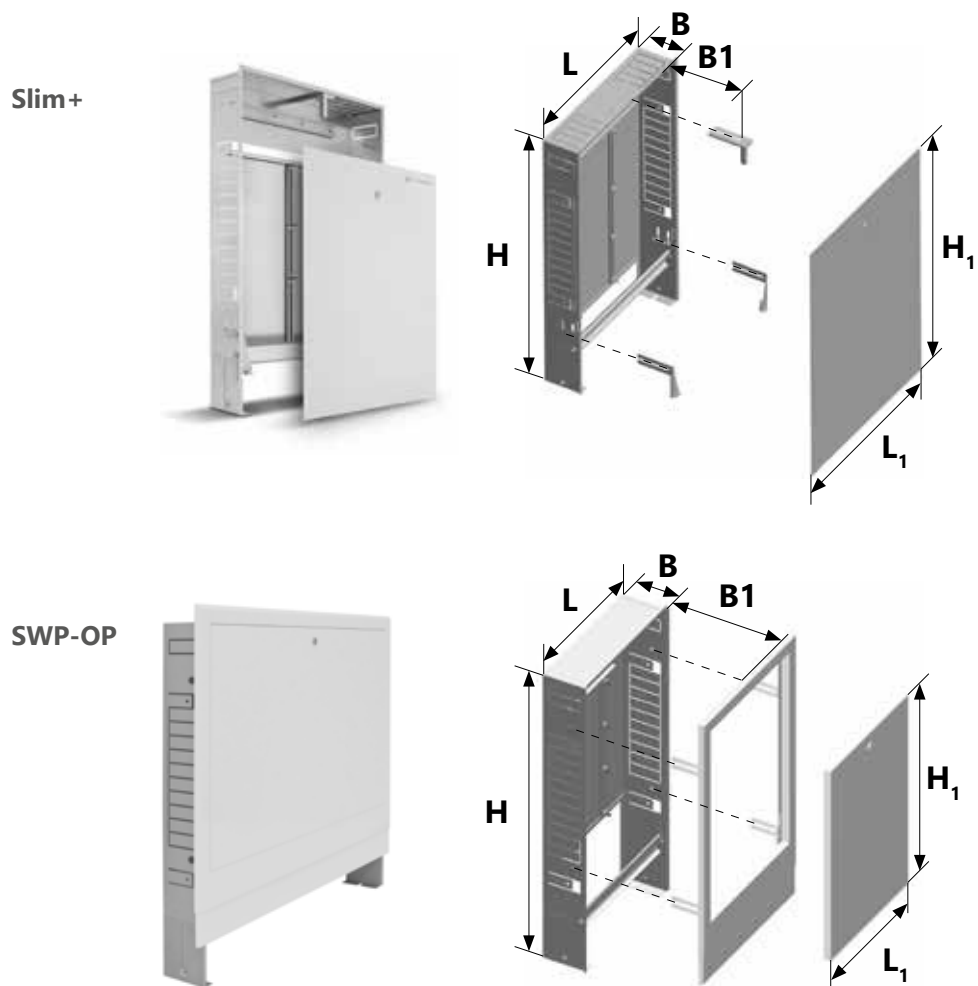
KPL - Razdelilnik z ventili SET-K ter zračnikom in izpustnim ventilom na palici R5541.

+GP H - Razdelilnik z vgrajeno mešalno enoto s konstantno vrednostjo.

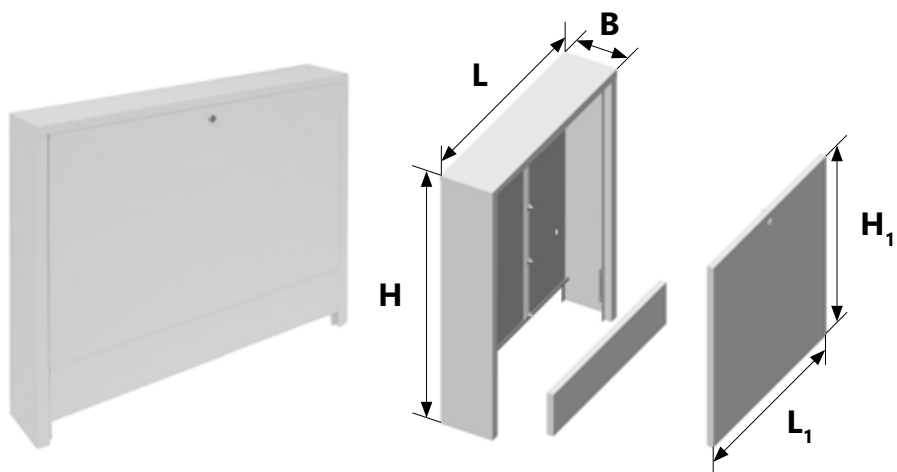
KPL +GP 3D - Kolektor z zračnikom in izpustnim ventilom na palici ter priključeno črpalno mešalno skupino s tripotnim termostatskim ventilom.

OPT - Razdelilnik z vgrajeno skupino za odzračevanje in odvajanje zraka ter ventili SET-K.

KPL +GP 3D - Razdelilnik z vgrajenim zračnikom in izpustnim ter priključeno skupinsko črpalno mešalno skupino s tripotnim termostatskim ventilom.



SWN-OP



Vrsta	Dimenzije [mm]						
	L	H	B	L ₁	H ₁	B ₁	
Slim+ 450	450			518			
Slim+ 550	550			618			
Slim+	Slim+ 700	700	750-850	110	768	785-915	112-162
	Slim+ 850	850			918		
	Slim+ 1000	1000			1068		
	Slim+ 1200	1200			1268		
SWP-OP	1300-OP	580			569		
	1310-OP	780	750-850	110	769	504	0-50
	1320-OP	930			919		
SWN-OP	1100-OP	580			527		
	1110-OP	780	710	140	727	514	-
	1120-OP	930			877		

5.4 Sistemi za montažo cevi pri površinskem ogrevanju/hlajenju KAN-therm

Sistem KAN-therm ponuja široko izbiro načinov priključevanja ogrevalnih cevi, ki omogočajo izvedbo različnih vrst naprav za površinsko ogrevanje/hlajenje po mokri in suhi metodi.

5.4.1 KAN-therm Tacker sistem

Cevi se na toplotno izolacijo KAN-therm Tacker pritrdijo neposredno (ročno ali z namenskim orodjem) s plastičnimi sponkami - Tackerji (dve različici, odvisno od dolžine sponke). Zgornji sloj izolacije je ojačan s plastjo kompozitne folije, ki zagotavlja boljši oprijem sponk in ločuje izolacijo od plasti estriha. Ta sistem se uporablja pri mokri metodi.



Pritrdilni elementi

- sponke za montažo cevi premera 14-18 mm in premera 20 mm,

5.4.2 Sistem KAN-therm Rail

Cevi so nameščene v profilirane plastične tirnice (v razmiku vsakih 5 cm). Tirnice so z zatiči ali čepi pritrjene na izolacijski sloj in na gradbeno pregrado (v primeru stenskega ogrevanja). Za izolacijo uporabite izolacijske plošče sistema KAN-therm Tracker z metalizirano ali laminirano folijo. Tirni trak se uporablja v mokrem in suhem (ogrevanje tal z nosilci). Tirnice se uporabljajo tudi za montažo cevi v sistemih za ogrevanje/hlajenje na zunanjih površinah (s pritrditvijo trakov na talno podlago).



Pritrdilni elementi

- plastične tirnice za cevi premera:
 - 16 mm - dolžina 2 m
 - 18 mm - dolžina 2 m
 - 20 mm - dolžina 2 m.
- Plastične modularne tirnice za cevi premera:
 - 12-17 mm - dolžina 0,2 m
 - 16-17 mm - dolžina 0,5 m
 - 12-22 mm - dolžina 0,5 m
 - 25-32 mm - dolžina 0,5 m.

5.4.3 KAN-therm Profil sistem

Ogrevalne cevi se s pritiskom namestijo med posebne jezičke, ki so profilirani na toplotni izolaciji (plošče iz stiropora sistema KAN-therm Profil).



5.4.4 KAN-therm TBS sistem

Ogrevalne cevi so položene v profilirane izolacijske plošče z utori, ki so prekrte s suhimi estrihi. Toplota iz ogrevalnih cevi se enakomerno oddaja na plošče suhega estriha prek jeklenih sevalnih lamel, nameščenih v kanalih plošč.



5.4.5 KAN-therm NET sistem

Cevne zanke za ogrevanje in hlajenje so nameščene na mrežo (mreža iz 3 mm jeklene žice), položeno na izolacijo, s pomočjo plastičnih trakov ali nosilcev, ki so pritrjeni na mrežo (nosilci se uporabljajo za cevi premera 16, 18 in 20 mm). Držala zagotavljajo 17 mm razmik med cevmi in izolacijo. Mreža NET je velikosti 1,2 m × 2,1 m z mrežnimi očesi 150 × 150 mm. Mreže so med seboj povezane z žičnimi vezalkami.



Področje uporabe posameznih sistemov za montažo cevi

Sistem	Zunanji premer cevi [mm]	Razmak cevi/razdalja [cm]	Izolacija	Namestitev cevi	Metode
KAN-therm Tacker	14, 16, 18, 20	10–30/5	KAN-therm Profil stiroporne plošče	serijski vzorec, spiralni vzorec	vlažno
KAN-therm Profil	16, 18	5–30/5	KAN-therm Profil stiroporne plošče	serijski vzorec, spiralni vzorec	vlažno
KAN-therm Rail	12, 14, 16, 18, 20, 25, 26	10–30/5	KAN-therm Tracker stiroporne plošče ali brez izolacije (stensko ogrevanje, zunanje površine)	serijski vzorec, spiralni vzorec	mokro ali suho, cevi, nameščene na talno podlago
KAN-therm TBS	16	16,7, 25, 33,3	KAN-therm TBS plošče iz stiropora s kovinskimi lamelami	serijski vzorec cevi	suho
KAN-therm NET	16, 18, 20, 25, 26	katerekoli	Plošče stiropora KAN-therm Tracker ali standardne plošče stiropora EPS + folija za zaščito pred vlago. Za monolitne strukture ali zunanje površine ni izolacije.	serijski vzorec, spiralni vzorec	vlažno

Ne glede na uporabljeni sistem pritrditve cevi pri spreminjanju smeri cevi upoštevajte dovoljeni polmer upogibanja cevi.

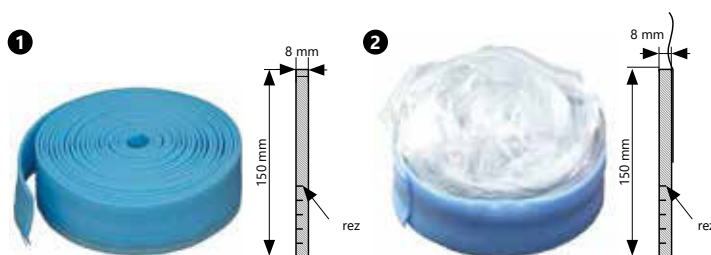
5.5 Dilatacijski trakovi in profili

Sistem KAN-therm nudi celotno paletu preizkušenih, profesionalnih rešitev za pravilno izvedbo dilatacije ogrevalnih površin in njihovo ločitev od predelnih sten in konstrukcijskih elementov stavbe.

Stenski trakovi KAN-therm

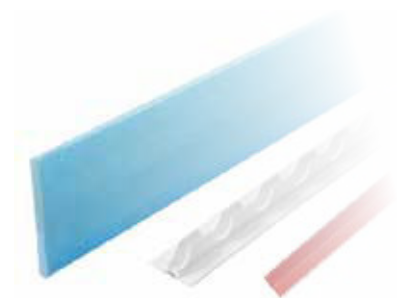
Pripravljen je iz polietilenske pene debeline 8 mm in višine 150 mm, razporejen vzdolž prehodov, stebrov, na robu ogrevalne plošče. Učinkovita dilatacija pri toplotnih premikih tal, ki ima tudi funkcijo toplotne izolacije, zmanjšuje toplotne izgube skozi stene. Z zarezi prilagodite višino po polaganju betonske plošče. Trakovi s ščitnikom preprečujejo prodiranje tekočega estriha pod toplotno izolacijo.

1. Stenski trak z zarezo.
2. Stenski trak z zarezo in robnikom.



Profili za dilatacijo KAN-therm Profil

Montira se v dilatacijske vrzeli, predvidene med namestitvijo. Na voljo so tudi nazobčani trakovi iz polietilenske pene dimenzije 10 × 150 mm. Transitne tuljave, ki potekajo skozi profile, je treba položiti v obodne cevi (kanal) dolžine 0,4 m. Na voljo so tudi kompleti profilov, sestavljeni iz dilatacijskega traku PE, pritrdilne tirnice in cevni profilov ohišja.



leplini trak

5.6 Drugi elementi

Dodatki za beton BETOKAN in BETOKAN Plus

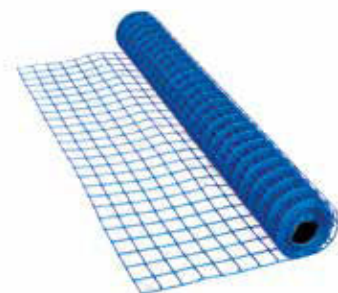
Uporablja se za izboljšanje obdelovalnih in trdnostnih lastnosti talnih estrihov ter za povečanje njihove toplotne prevodnosti. Na voljo v pakiranjih po 5 in 10 kg (BETOKAN) ter 10 kg BETOKAN Plus. BETOKAN Plus pomaga zmanjšati debelino betonske plošče nad izolacijo (6,5 cm) na 4,5 cm.



Nasvete o uporabi dodatkov za beton najdete v poglavju "Oblikovanje grelnika površine - Cementni estrih".

Mreža iz steklenih vlaken za ojačitev tal

Uporablja se za armiranje betonskih plošč. Dobavljeno v zvitkih po 1 × 50 m. Debelina mreže 1,7 mm, velikost očesa 13 × 13 mm. Uporablja se v kombinaciji z BETOKAN ali BETOKAN Plus plastifikatorji betona za povečanje prožnosti talnih oblog in kot idealna zaščita pred nastankom razpok in napak.



6 Krmilniki za avtomatizacijo KAN-therm

6.7 Splošne informacije

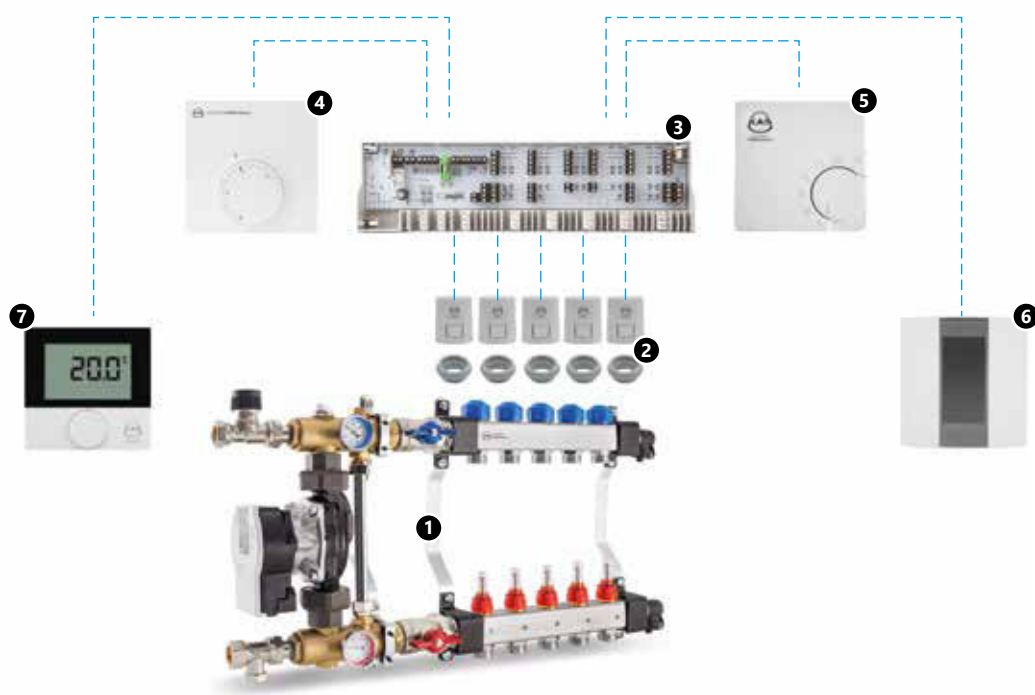
Vodne sevalne ogrevalne/hladilne sisteme odlikuje velika vztrajnost ogrevanja in razmeroma nizka temperatura dovoda. Ti dejavniki določajo načine nadzora sistemov. Namen prilagoditve ogrevalnih ali hladilnih sistemov je zagotoviti toplotno udobje v prostorih in hkrati optimizirati uporabo energije (toplote ali hladu).

Da bi ohranili zgoraj navedene zahteve v spreminjajočih se okoljskih pogojih (sprememba zunanje temperature, osončenosti, spremembe načina uporabe), je treba ustrezno nadzorovati parametre vode, ki oskrbuje tuljave - njeno temperaturo (prilagoditev kakovosti) ali pretok (prilagoditev količine). Nastavitve se tako lahko izpelje ročno ali samodejno z uporabo ustreznih senzorjev, regulatorjev in gonilnikov.

Temperaturo v prostorih lahko nadzorujemo centralno, na ravni vira toplote/hladila (kotel ali sistem, ki oskrbuje s toploto ali hladom površinske instalacije po celotnem objektu). Temperaturo lahko v vsakem prostoru posebej nastavite tudi s termostatskimi ventili s servomotorji, nameščenimi na razdelilnikih ogrevalnih krogov (lokalna nastavitve). Najboljši učinek za udobje in varčevanje z energijo dosežemo s povezavo lokalne in centralne regulacije, ki se odziva na zunanjo temperaturo.

Slika 60. Primer konfiguracije lokalne, žične avtomatike za površinsko ogrevanje KAN-therm

1. Razdelilnik KAN-therm z mešalno enoto
2. Električni servomotorji KAN-therm z montažnimi adapterji
3. Električni priključni blok Basic+ 230 V
4. Basic+ 230 V elektronski termostat
5. Basic+ 24 V/230 V bimetalni termostat
6. 230 V tedenski električni termostat
7. Basic+ 230 V ali 24 V sobni termostat za ogrevanje/hlajenje z LCD zaslonom



Delovanje nastavitvenih naprav podpira, kar je značilno za sevalne sisteme, učinek samonastavitve. Lastnosti samoprilagoditve so posledica razmeroma majhnih temperaturnih razlik Δt med temperaturo ogrevalne površine (tla, stena) in temperaturo v prostoru. Že majhna sprememba temperature zraka v prostoru povzroči znatno (v primerjavi z visokotemperaturnimi radiatorji) spremembo temperaturne razlike Δt , ki določa raven toplotnega toka, ki ga oddaja ogrevalna površina. Če se v prostoru zaradi periodičnega osončenja temperatura zraka zviša za 1 °C (z 20 na 21 °C), se toplotni tok, ki ga odda tla s temperaturo površine 23 °C, zmanjša za 1/3.

Slika 61. KAN-therm Smart brezžični elementi za nastavitve temperature



6.8 Namestitev in avtomatizacijski elementi

Sistem KAN-therm ponuja široko paleto sodobnih naprav, ki omogočajo ogrevanje tuljav medija ustreznih parametrov in učinkovit nadzor sistemov površinskega ogrevanja/hlajenja, tako v ročnem kot samodejnem načinu. Sistemi za prilagajanje so na voljo v 230- ali 24-voltnih kablskih različicah ter v različicah, ki delujejo v brezžični tehnologiji (komunikacija z radijskimi valovi).

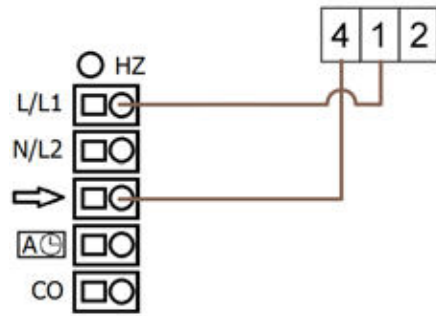
6.8.1 Termostati in regulatorji KAN-therm

Sistem KAN-therm nudi široko paleto sobnih termostatov in kompleksnejših tedenskih regulatorjev. Te naprave so na voljo v 230- in 24-voltni različici ter v brezžični in radijski različici. Naprave 24 V je treba uporabljati v prostorih, kjer je potrebna varna napetost (npr. v prostorih z visoko vlažnostjo), in v stavbah, kjer električna napeljava ni opremljena z zaščito pred električnim udarom.

6.8.1.1 KAN-therm kabelski termostat

230 V/24 V bimetalni sobni termostat

Slika 62. Priključek sponk in bimetalnega termostata 24 V-230 V na shemo električnih sponk Basic+.

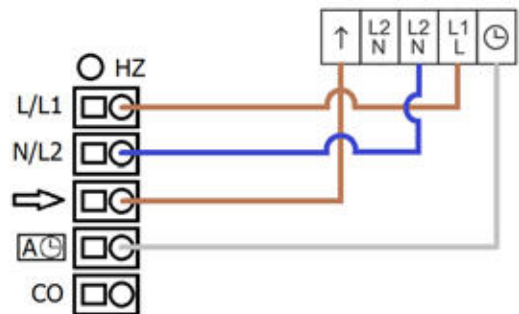


Bimetalni sobni termostat je odgovoren za kontrolo izvršilnih elementov - električnih pogonov pri površinskem ogrevanju KAN-therm in omogoča individualno nastavitve temperature v prostoru. Termostat se lahko namesti nad podometno omarico ali neposredno na steno.

Naprava lahko deluje v 24- in 230-voltni inštalaciji.

Temperaturni senzor s skrito prednastavitvijo Basic+ 230 V ali 24 V

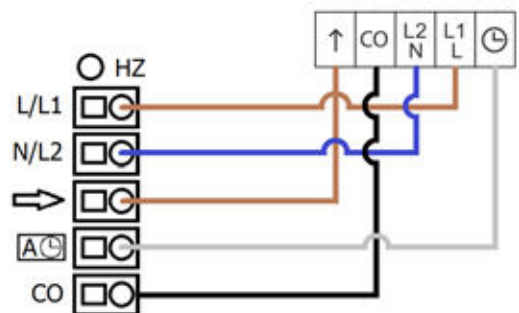
Slika 63. Diagram priključitve senzorja za temperaturo za na priključni blok Basic+ 230 V ali 24 V (z možnostjo periodičnega zniževanja temperature s priključitvijo zunanje ure)



Elektronsko temperaturno tipalo s skrito prednastavitvijo Basic+ se uporablja za krmiljenje električnih servomotorjev v radiatorskem ogrevanju KAN-therm in omogoča vzdrževanje nastavljene temperature v prostoru. Nastavitve temperature se izvede po odstranitvi ohišja, po njegovi ponovni namestitvi pa spremembe temperature niso mogoče, zlasti za tretje osebe. Na voljo je v 24- ali 230-voltni različici.

Senzor temperature ogrevanja/hlajenja s skrito prednastavitvijo Basic+ 230 V ali 24 V

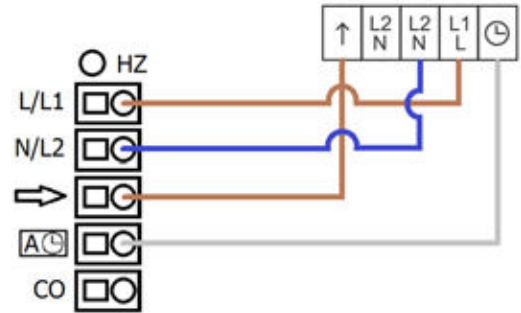
Slika 64. Diagram priključitve senzorja za temperaturo za ogrevanje in hlajenje na priključni blok Basic+ 230 V ali 24 V (z možnostjo periodičnega zniževanja temperature s priključitvijo zunanje ure)



Elektronsko temperaturno tipalo s skritim prednastavljenim ogrevanjem/hlajenjem Basic+ se uporablja za krmiljenje električnih servomotorjev pri površinskem ogrevanju in hlajenju ter omogoča vzdrževanje nastavljene temperature v prostoru. Nastavitve temperature se izvede po odstranitvi ohišja, po njegovi ponovni namestitvi pa spremembe temperature niso mogoče, zlasti za tretje osebe. Na voljo je v 24- ali 230-voltni različici.

Sobni termostat Basic+ 230 V ali 24 V

Slika 65. Diagram priključitve sobnega termostata za ogrevanje na priključni blok Basic+ 230 V ali 24 V (z možnostjo periodičnega zniževanja temperature s priključitvijo zunanje ure)



Elektronski sobni termostat Basic+ je odgovoren za krmiljenje izvršilnih elementov - električnih servomotorjev pri površinskem ogrevanju KAN-therm in omogoča individualno nastavitve temperature v prostoru. Termostat lahko namestite neposredno na steno. Na voljo je v 24- in 230-voltni različici.

Funkcije termostata:

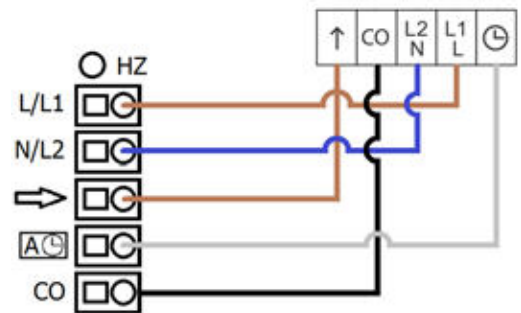
- namestitev temperature nastavitve – od -2 °C do +2 °C,
- znižanje temperature za 4 °C, ki ga nadzoruje zunanja ura,
- omejevalnik območja nastavitve temperature,
- zaščita pred preobremenitvijo elektronskega sistema.



"Uporabniški priročnik za analogni termostat Basic+ 230 V - 24 V"

Basic+ 230 V ali 24 V sobni termostat za ogrevanje/hlajenje

Slika 66. Diagram priključitve sobnega termostata za ogrevanje in hlajenje na priključni blok Basic+ 230 V ali 24 V (z možnostjo periodičnega zniževanja temperature s priključitvijo zunanje ure)



Elektronski sobni termostat Basic+ za ogrevanje/hlajenje je odgovoren za krmiljenje izvršilnih elementov - električnih servomotorjev pri površinskem ogrevanju in hlajenju KAN-therm ter omogoča individualno nastavitve temperature v prostoru. Termostat lahko namestite neposredno na steno. Na voljo je v 24- in 230-voltni različici.

Funkcije termostata:

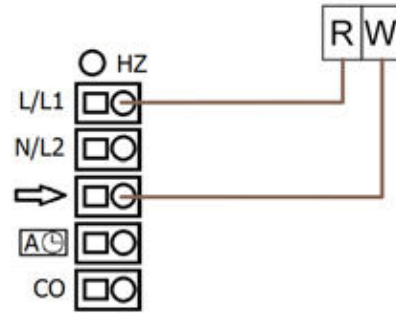
- namestitev temperature nastavitve – od -2 °C do +2 °C,
- znižanje temperature za 4 °C, ki ga nadzoruje zunanja ura,
- omejevalnik območja nastavitve temperature,
- zaščita pred preobremenitvijo elektronskega sistema.



"Uporabniški priročnik za analogni termostat Basic+ 230 V - 24 V"

tedenski regulator 24 V/230 V

Slika 67. Diagram priključitve tedenskega regulatorja za na priključni blok Basic+ 230 V ali 24 V (z možnostjo periodičnega zniževanja temperature s priključitvijo zunanje ure).



Elektronski termostat z zaslonom, ki se uporablja za uravnavanje temperature v prostoru s funkcijo tedenskega programiranja. Omogoča nastavitve temperature v ročnem in samodejnem načinu. Sodelovanje z električnimi sponkami Basic+ 230 V ali 24 V.

Naprava za delovanje potrebuje 2 × baterije AA 1,5 V (baterije niso priložene).

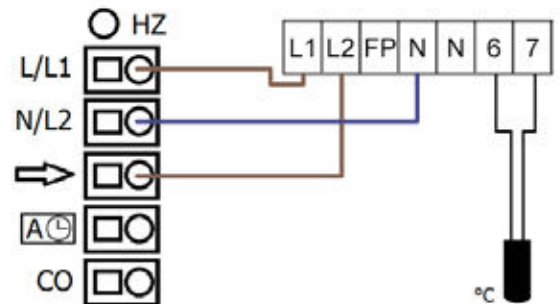


"Uporabniški priročnik tedenski regulator 24 V/230 V"

Tedenski regulator s talnim senzorjem 230 V

Slika 68. Shema ožičenja tedenskega regulatorja za ogrevanje na priključno sponko Basic+ 230 V (z možnostjo senzorja temperature tal).

1. senzor temperature tal (omejevalnik).



Ta termostat omogoča individualno nastavitve sobne temperature s funkcijo tedenskega programiranja.

Opremljen je s senzorjem temperature tal. Deluje v 3 načinih nastavitve:

A – temperatura zraka v sobi,

F – temperatura tal,

AF - temperatura zraka in tal.

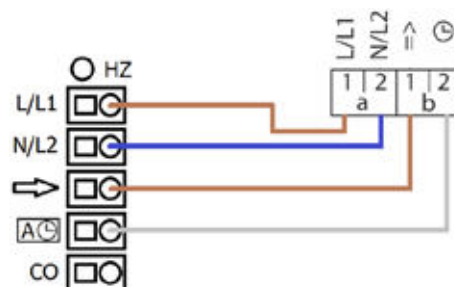
Sodeluje lahko z električnimi sponkami Basic+, izvedba 230 V. Napravo je mogoče vgraditi samo v škatlo za vgradnjo podometno.



"Uporabniški priročnik tedenski regulator s talnim senzorjem 230 V"

Basic+ z LCD zaslonom Standardni elektronski termostat 230 V ali 24 V

Slika 69. Diagram priključitve sobnega termostata za ogrevanje na priključni blok Basic+ 230 V ali 24 V (z možnostjo periodičnega zniževanja temperature s priključitvijo zunanje ure).



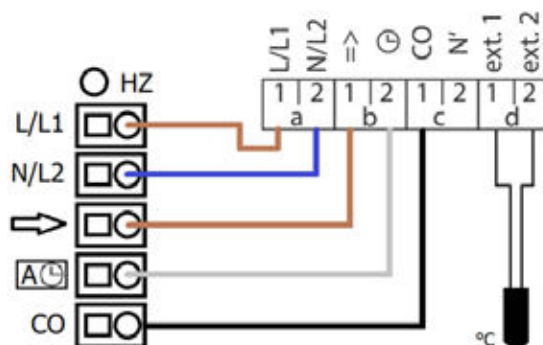
Elektronski sobni termostat Basic+ je odgovoren za krmiljenje izvršilnih elementov - električnih pogonov pri površinskem ogrevanju KAN-therm in omogoča individualno nastavitve temperature v prostoru. Termostat lahko namestite neposredno na steno. Na voljo je v 24- in 230-voltni različici.



Pozor: Termostat ni opremljen s časovnikom ali osvetljenim zaslonom.

Basic+ z LCD krmilnikom ogrevanje/hlajenje, elektronski termostat 230 V ali 24 V

Slika 70. Diagram priključitve sobnega termostata za ogrevanje in hlajenje na priključni blok Basic+ 230 V ali 24 V (z možnostjo periodičnega zniževanja temperature z uporabo notranjega časovnika za druge sobne termostate).












Senzor temperature tal je opcijski (ni vključen v komplet).

Ta termostat omogoča individualno nastavitve sobne temperature s funkcijo tedenskega programiranja. Opremljen je lahko s senzorjem temperature tal. Termostat ima možnost ročne in samodejne nastavitve, tedensko programiranje in možnosti življenjskega sloga. Tudi razvoj sistema in hitro posodabljanje nastavitve priključnega bloka ne povzročata težav.

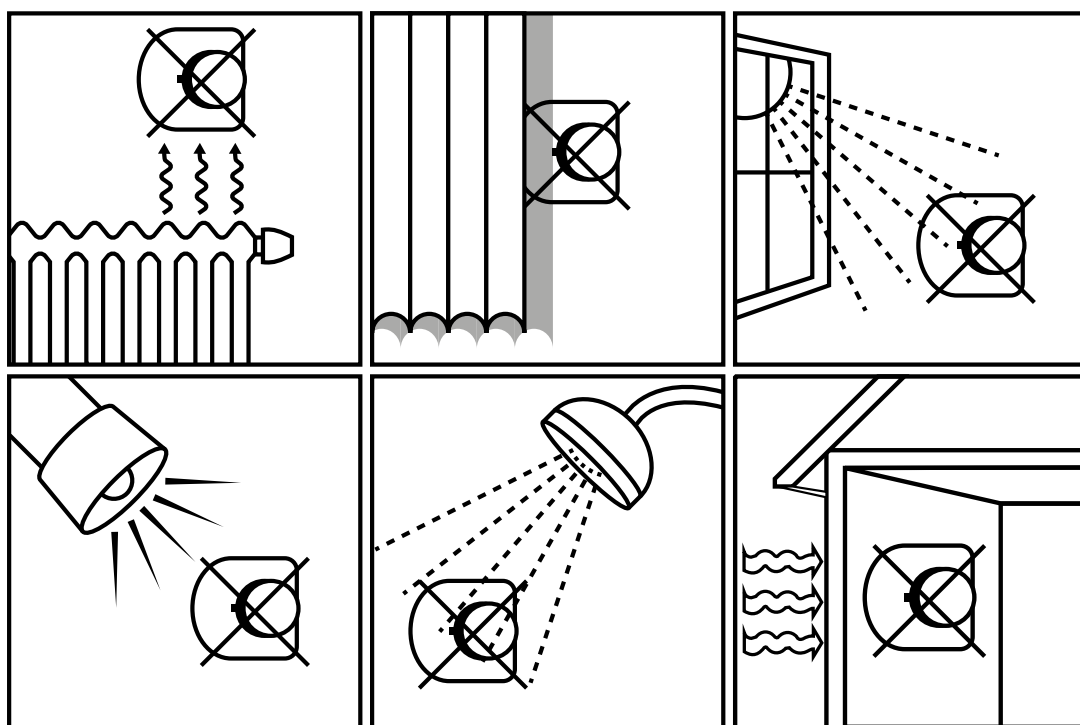
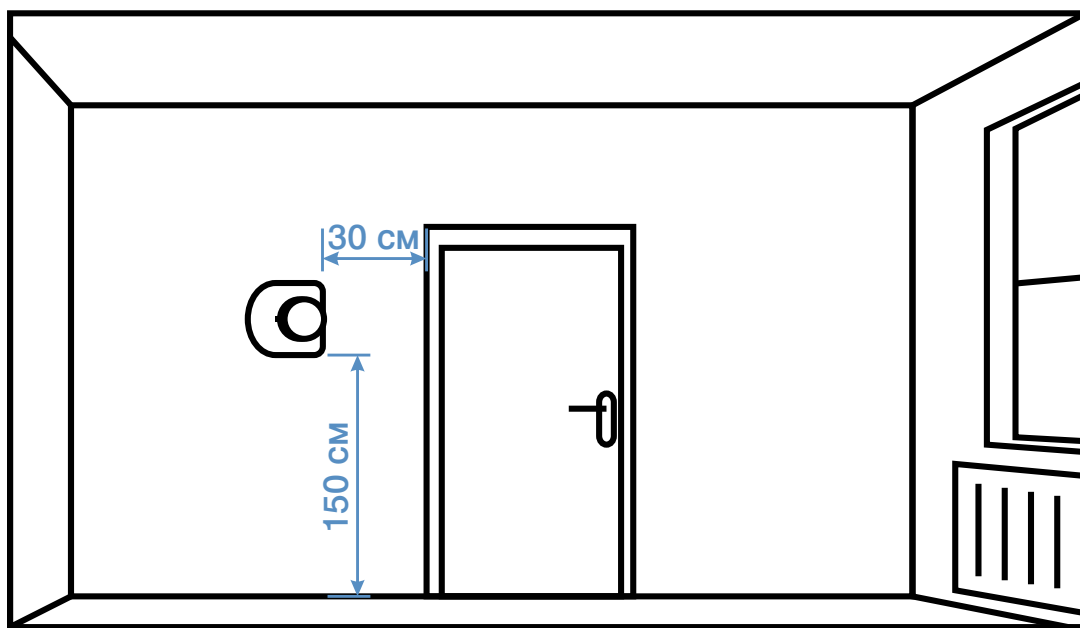
Seznam osnovnih tehničnih parametrov in funkcij termostatov 230 V ali 24 V

24 V/230 V KAN-therm termostati in kabelski regulatorji

Tip/model	Lastnosti in funkcije						Sodelovanje	
	Max število aktuatorjev	Hlajenje	Programiranje	Namestitev razpon °C	Temperatura redukcija	Nastavitev stopnje nastavitve		Električnost terminal bloki
Bimetalna soba termostat 24 V/230 V		10	—	—	5–30	—	—	Basic+ 24 V/230 V
Senzor temperature s skrito prednastavitvijo Basic+		10	—	—	10–28	4 °C	—	Basic+ s črpalnim modulom 24 V/230 V
Senzor temperature za ogrevanje in hlajenje s skrito prednastavitvijo Basic+		10	da	—	10–28	4 °C	—	Basic+ 24 V/230 V ogrevanje/hlajenje
Sobni termostat 24 V/230 V, elektronski Basic+		10	—	—	10–28	4 °C	±2 °C	Basic+ s črpalnim modulom 24 V/230 V
Sobni termostat 24 V/230 V (ogrevanje/hlajenje), elektronski Basic+		10/3W	da	—	10–28	4 °C	±2 °C	Basic+ 24 V/230 V ogrevanje/hlajenje
Tedenski regulator 24 V/230 V		10	—	7-dnevni s 24 dnevni spremembami na dveh ravneh temperature	5–28	-	±0,5 °C	Basic+ 24 V/230 V
Sobni termostat 24 V/230 V (ogrevanje/hlajenje z LCD krmilnikom)		5	da	7 dni z 4 spremembami na dan	5–30	2 °C	±0,2 °C	Basic+ 24 V/230 V ogrevanje/hlajenje
Soba s termostatom Basic+ z LCD Standard		5	—	—	5–30	2 °C	±0,2 °C	Basic+ s črpalnim modulom 24 V/230 V
Tedenski termostat 230 V s talnim senzorjem		15	—	7 dni z 4 spremembe dnevno	zračni: 5–30 tla: 5–40	-	-	Basic+ 230V

Navodila za namestitev termostatov KAN-therm

Smernice za namestitev termostatov so predstavljene na slikah.



Montaža termostatov se mora opraviti v skladu s priročniki, ki so priloženi izdelku.

i Vsi priročniki so na voljo za prenos na spletnem mestu en.kan-therm.com

Število vodov električnih kablov in njihovi prerezi morajo biti v skladu z informacijami v priročniku posameznega izdelka.

Vsa dela, povezana z električno napeljavo, mora opraviti usposobljeno osebje.

6.8.2 KAN-therm wired electrical terminal blocks

Priključne električne sponke KAN-therm omogočajo hitro in priročno priključitev servomotorjev, termostatov, kontrolnih ur in priključitev napajanja (230 V ali 24 V) na enem mestu (npr. v inštalacijski omarici nad razdelilnikom). Nekateri modeli s priključnim blokom imajo modul črpalke, ki krmili delovanje črpalke mešalnega sistema. Vse različice sponk sodelujejo z zanesljivimi termoelektričnimi servomotorji KAN-therm Smart, prilagojenimi na napetost 230 V ali 24 V.

6.8.2.1 Basic+ 230 V ali 24 V električni priključni blok

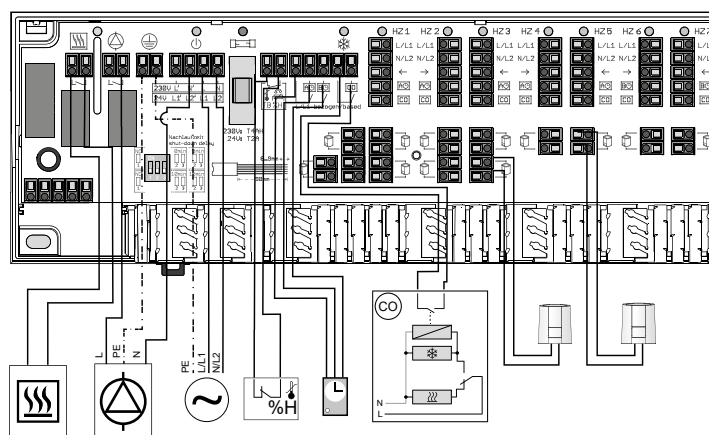
Različica z vgrajenim črpalnim modulom omogoča priključitev do 6 termostatov in 12 servomotorjev ali 10 termostatov in 18 servomotorjev (odvisno od različice). Priključni blok opravlja funkcijo ogrevanja in hlajenja.

Slika 71. Električni priključni blok Basic+ 230 V ali 24 V.

24 V različica potrebuje dodaten pretvornik 230 - 24 AC na AC.



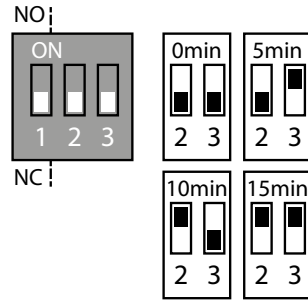
Slika 72. Tehnična shema priključnega bloka Basic+ 230 V ali 24 V z modulom črpalke, modulom kotla in perifernimi napravami.



i Namestitev in konfiguracija priključnega bloka je prikazana v priročniku "Električni priključni blok za ogrevanje/hlajenje s črpalnim modulom Basic+ 230 V/24 V"

6.8.2.2 Seznam osnovnih tehničnih parametrov in funkcij žičnih električnih priključnih sponk 230 V, 24 V

S priključnimi sponkami **Basic+** se napajajo vsi krmilni elementi. Na voljo so v različici ogrevanje - hlajenje z možnostjo krmiljenja 6 ali 10 ogrevalnih območij. Obe velikosti sponk sta na voljo v 230- in 24-voltni različici (230 V/24 V AC - potreben je izmenični transformator). Nadzorujejo lahko delovanje kotla in obtočne črpalke. Poleg tega lahko avtomatizacijski sistem preključite za delovanje z napravami (črpalka, kotel), ki so normalno zaprte (NC) in normalno odprte (NO).



Način delovanja se nastavi s preklopnikom Jumper 1:

Način NO: Jumper 1 = ON

Način NC: Jumper 1 = OFF

Fiksni čas zagona črpalke ali kotla, ki znaša 2 minuti, lahko podaljšate za dodatnih 5, 10 ali 15 minut z uporabo skakalca 2 in 3:

Opomba: Jumper 1 je odgovoren za nadomeščanje modula črpalke in kotla - ne vpliva na način delovanja električnih servomotorjev.

Dodaten čas delovanja	Jumper 2	Jumper 3
0 min	IZKLOP	IZKLOP
5 min	IZKLOP	VKLOP
10 min	VKLOP	IZKLOP
15 min	VKLOP	VKLOP

Basic+ Terminalni blok	24 V	230 V
Zaščitna žična objemka		+
Električno napajanje črpalke / kotla (230 V)		+
Napajalne sponke senzorja rosišča (24 V)	+	
Nastavljiva zakasnitev izklopa modula črpalke / modula kotla	+	+
Modul črpalke z neposrednim delovanjem		+
Priključek za omejevalnik temperature ali senzor rosišča	+	+
Priključek zunanjega časovnika	+	+
Preklop med ogrevanjem in hlajenjem (CO)	+	+
Krmiljenje servomotorjev normalno zaprtih (NC) in normalno odprtih (NO)	zamenjava z termostata	zamenjava z termostata
Signalizacija stanja LED	+	+
Število ogrevalnih območij	6 ali 10	6 ali 10

Montažo priključnih blokov je treba opraviti v skladu s priročniki, ki so priloženi izdelku.



Vsi priročniki so na voljo za prenos na spletnem mestu en.kan-therm.com

Način priprave sponk električnih kablov, njihova namestitvev v električne sponke in prerezi kablov morajo biti v skladu z informacijami v priročniku za vsak izdelek.

Vsa dela, povezana z električno napeljavo, mora opraviti usposobljeno osebje.

6.8.3 KAN-therm Smart brezžični avtomatski sistem

6.8.3.1 Splošne informacije

Sistemske naprave KAN-therm Smart je nova generacija skupine elementov krmilne avtomatike, ki ponuja doslej nepoznane možnosti delovanja in servisiranja. Odgovoren je za brezžični nadzor in prilagajanje temperature ter drugih parametrov ogrevalnega in hladilnega sistema, ki določajo občutek udobja v prostorih. Sistem ponuja tudi vrsto naprednih dodatnih funkcij, zaradi katerih sta delovanje in servis ogrevalnega sistema zelo učinkovita, energetsko učinkovita in uporabniku prijazna.

Sistem vsebuje:

- večnamenski, brezžični električni terminalski bloki z internetno povezavo in režami microSD,
- elegantni in intuitivni brezžični sobni termostati z velikim zaslonom LCD,
- zanesljivi in energetsko učinkoviti termoelektrični aktuatorji.

Slika 73. KAN-therm SMART brezžična namestitev elementov sistema



Sistem KAN-therm Smart je večnamenski sistem, ki poleg nadzora in prilagajanja temperature v različnih ogrevalnih območjih med drugim omogoča tudi preklapljanje načinov ogrevanja/hlajenja, nadzor vira ogrevanja in delovanja črpalke ter nadzor vlažnosti zraka v načinu hlajenja. Sistemske sponke omogočajo tudi priključitev omejevalnika temperature in zunanje nadzorne ure. Opremljen je tudi z funkcijami zaščite črpalke in ventilov (periodična aktivacija v obdobjih daljših zaustavitev), zaščite pred zmrzaljo in previsokimi kritičnimi temperaturami.

Zaradi radijske tehnologije je pri večjih inštalacijah z uporabo 2 ali 3 električnih priključnih blokov KAN-therm Smart možna njihova povezava v en sistem, kar zagotavlja brezžično komunikacijo.

KAN-therm SMART brezžične električne priključne sponke s povezavo LAN

- Brezžična tehnologija 868 MHz dvosmerno,
- 230 V in 24 V različice (s pretvornikom),
- Možnost priključitve največ do 12 termostatov in največ 18 aktuatorjev,
- Standardna funkcija ogrevanja in hlajenja,
- Funkcije zaščite črpalke in funkcije razdelilnih ventilov, funkcija zaščite pred zmrzaljo, omejevalnik varne temperature, varen način,

- Funkcija načina delovanja servomotorjev: NC (normalno zaprto) ali NO (normalno odprto),
- Bralnik kartic microSD,
- RJ 45 Ethernet port (za internetno povezavo),
- Možnost priključitve dodatnih naprav: črpalnega modula, senzorja rosišča, zunanje ure, dodatnih virov ogrevanja,
- Jasen prikaz delovnega stanja z diodami LED,
- Pokritost 25 m na zaprtem,
- Funkcija "Start SMART" - možnost začetka samodejnega prilagajanja sistema razmeram v prostoru/stavbi,
- Konfiguracija z uporabo kartice microSD, prek programskega vmesnika v omrežni različici in z ravni delovanja brezžičnega termostata,
- Možnost enostavnega in preprostega razvoja sistema ter hitre posodobitve nastavitvev (prek omrežja ali kartice microSD).

Slika 74. Pogled brezžični priključni blok (različica 230 V).



Slika 75. Transparentna in jasna signalizacija delovnega stanja priključnega bloka, enostavna in varna povezava aktuatorjev z zunanjimi napravami.



KAN-therm Smart wireless terminal blocks technical data

	230 V priključni bloki			24 V priključni bloki		
Število ogrevalnih območij (termostati)	4	8	12	4	8	12
Število servomotorjev	2×2+2×1	4×2+4×1	6×2+6×1	2×2+2×1	4×2+4×1	6×2+6×1
Največja nazivna obremenitev vseh servomotorjev	24 W					
Delovni voltaža	230 V ± 15% / 50 Hz			24 V ± 20% / 50 Hz		
Konektor za omrežje	Konektorski priključki NYM 3 × 1,5 mm ²			Sistemski pretvornik z omrežnim vtičem		
Dimenzije	225×52×75 mm	290×52×75 mm	355×52×75 mm	305×52×75 mm	370×52×75 mm	435×52×75 mm
Brezžična tehnologija	868 mHz, dvosmerno					
Pokritost	25 m znotraj / 250 m zunaj					

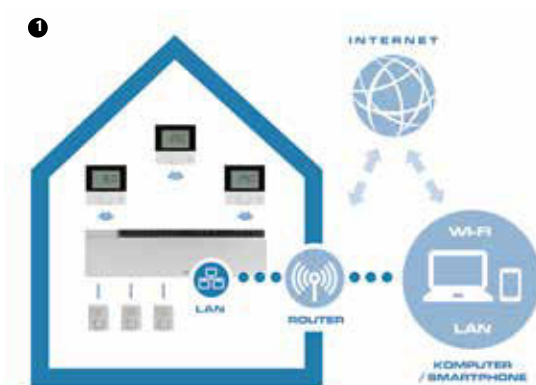
Konfiguracija sistema

Električni priključni bloki so opremljeni s priključkom RJ 45 in integriranim spletnim strežnikom, ki omogoča nadzor in konfiguracijo sistema z uporabo računalnika in interneta. Tako lahko napravo priključite na domače omrežje ali neposredno na računalnik z omrežnim kablom. Terminalni blok ima lasten notranji pomnilnik, ki omogoča nalaganje posodobitev programske opreme in posameznih sistemskih nastavitev. Konfiguracijo sistema lahko izvedete na več načinov:

- Konfiguracija z odstranljivo kartico microSD: Upravitelj KAN-therm EZR Manager z uporabo računalnika in intuitivne programske opreme ustvari individualne konfiguracijske nastavitve, ki se prek oddaljenega pomnilnika microSD prenesejo na priključni blok, opremljen s čitalnikom kartic,
- Konfiguriranje na daljavo priključnega bloka, ki je neposredno povezan z internetom ali domačim omrežjem, prek programskega vmesnika KAN-therm EZR Manager,
- Neposredna konfiguracija z ravni delovanja brezžičnega termostata KAN-therm Smart (z uporabo LCD-zaslona).

1. Sistem KAN-therm Smart - konfiguracija nastavitvev prek interneta ali domačega omrežja

2. Konfiguracija nastavitvev z uporabo oddaljene pomnilniške kartice microSD.



V vsakem primeru sta konfiguracija in delovanje sistema prijazna tako za inženirja kot za uporabnika, številni postopki se izvajajo samodejno, nastavitve na termostatu ali v programski opremi KAN-therm EZR Manager pa so intuitivne. Tudi razvoj sistema in hitro posodabljanje nastavitvev priključnega bloka ne povzročata težav.

Postopek konfiguracije v vseh zgoraj navedenih primerih je opisan v priročniku Terminal blocks.



Montaža in konfiguracija priključnega bloka je predstavljena v priročniku "LAN KAN-therm Smart 230 V/24 V brezžični električni priključni blok".

6.8.3.2 KAN-therm Smart brezžični sobni sistem



Brezžični sobni termostat z LCD zaslonom je naprava, ki prek radijskih valov upravlja električni priključni blok KAN-therm Smart (24 V ali 230 V). Uporablja se za beleženje temperature v prostoru in nastavitve želene temperature v ogrevalnem območju, ki mu je dodeljena.

- Sodobna in elegantna zasnova, visokokakovosten material, odporen proti praskam,
- Majhne dimenzije 86×86×26,5 mm,
- Velik (60 × 40 mm), pregleden zaslon LCD z osvetlitvijo,
- Komunikacijski sistem z ikonami in vrtljivim gumbom zagotavlja intuitivno in enostavno upravljanje,
- Izredno majhna poraba energije - življenjska doba baterije je več kot dve leti,
- Možnost priključitve senzorja temperature tal,
- Dvosmerni radijski prenos podatkov, pokritost 25 m,
- Priročna in varna uporaba zagotavlja tristopenjska postavitev MENU: uporabniške funkcije, parametri uporabniških nastavitvev, nastavitve monterja (servis),
- Številne uporabne funkcije, med drugim: zaklepanje naprave za odrasle, način pripravljenosti, dnevni/nočni ali samodejni način delovanja, funkciji "Party" in "Vacation",
- Številne možne nastavitve parametrov - temperatura (ogrevanje/hlajenje, padec temperature), čas, programi.

Slika 76. Jasne in intuitivne oznake sporočil in funkcij



- | | |
|---------------------------------------|--------------------|
| Uporabnik funkcija | Avtomatsko |
| Uporabnik nastavitve | Delovanje dan |
| Namestnik nastavitve | Delovanje noč |
| Napaka signal | Rosna točka |
| zaklepanje napr. varnostno zaklepanje | Hlajenje |
| Nizka baterija | Ogrevanje |
| Izklop | Prisotnost na domu |
| Brezžični | Sprejemanje |
| | Počitnice funkcija |

Tehnični podatki brezžičnega termostata KAN-therm LCD Smart

Priključek energije	2 x LR03/AAA
Brezžična tehnologija	868 mHz, dvosmerno
Pokritost	25 m znotraj
Dimenzije	86×86×26,5 mm
Prednastavljeno območje nastavitve temperature	5 do 30°C
Prednastavljena ločljivost temperature	0,2 K
Merilno območje dejanske temp.	0 do 40°C (notranji senzorji)



Montaža in delovanje termostata sta opisana v priročniku "KAN-therm LCD Smart brezžični termostat"

Pravila za montažo in namestitev brezžičnih sobnih termostatov KAN-therm Smart so enaka kot pri žičnih termostatih (glejte poglavje "Termostati KAN-therm").

6.8.4 Električni servomotorji KAN-therm Smart 230 V ali 24 V



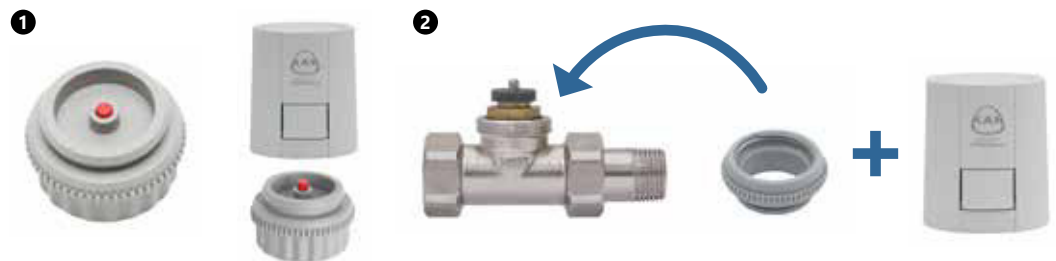
KAN-therm Smart so sodobni termoelektrični pogoni za odpiranje in zapiranje ventilov površinskih ogrevalnih in hladilnih sistemov. Preko električnih sponk sodelujejo s termostati, ki uravnava temperaturo v prostorih. Nameščeni so na odklopne ventile (termostatske) v razdelilnikih talnega ogrevanja sistema KAN-therm. Servomotor se lahko namesti tudi na termostatski ventil, ki je nameščen na napajanju mešalne enote črpalke. Deluje kot izvršilni element ventila (prek regulatorja - termostata), ki krmili vse tokokroge, priključene na razdelilnik - sistem, ki se uporablja, kadar so vsi ogrevalni tokokrogi v istem prostoru.

- 230 V ali 24 V različice,
- Funkcija "First Open", ki olajša montažo servomotorja in izvedbo tlačnega preskusa,
- Možnost izbire servomotorja, ki deluje v načinu NC ali NO,
- Hitra montaža s pomočjo adapterjev KAN-therm M28 × 1,5 ali M30 × 1,5,
- Varno pritrdjevanje s tritočkovnim sistemom zaklepanja,
- Kalibracija servomotorja - samodejna prilagoditev ventila,
- Vizualizacija stanja delovanja servomotorja,
- Sklop pogona v katerem koli položaju,
- 100-odstotna zaščita pred vodo in vlago,
- Energetska učinkovitost - poraba energije le 1W

Servomotorji so nameščeni na ventile s plastičnimi nastavki KAN-therm M28 × 1,5 ali M30 × 1,5 (odvisno od velikosti navoja ventila).

1. Adapter M28 × 1,5 za servomotorje - uporablja se za medeninaste kolektorje KAN-therm.

2. Adapter M30 × 1,5 za servomotorje - uporablja se za razdelilnike KAN-therm iz nerjavnega jekla in termostatske ventile na dovodu mešalne enote.



! Opomba

Servomotorji KAN-therm Smart so glede načina montaže popolnoma združljivi s prej uporabljenimi servomotorji KAN-therm.

KAN-therm Smart servomotors technical parameters

Različica Napetost	Brez napetosti zaprto (NC)		Brez napetosti odprto (NC)	
	230 V AC 50/60 Hz	24 V AC/DC 60 Hz	230 V AC 50/60 Hz	24 V AC/DC 60 Hz
Pogonska moč	1 W			
Max. aktivacijski tok	< 550 mA za maks 100 min	< 300 mA za maks 2 min	< 550 mA za maks 100 min	< 300 mA za maks 2 min
Sila pozicioniranja	100 N ± 5%			
Zapiralni in odpiralni čas	približno 6 min			
Nastavitev poti (preskok indikatorja)	4 mm			
Temperatura shranjevanja	od -25 do 60°C			
Ambientna temperatura	od -0 do +60°C			
Stopnja zaščite / razred	IP 54			
Priključni kabel / dolžina kabla	2 × 0,75 mm ² / 1 m			

Montažo in uporabo servomotorjev je treba izvajati v skladu s priročniki podjetja KAN-therm.

i "KAN-therm Smart 230 V električni servomotor" Priročnik "KAN-therm Smart 24 V električni servomotor" Priročnik

! Opomba!

Servomotor KAN-therm v izvedbi NC je dobavljen delno odprt (funkcija prvega odpiranja - "First Open"). Dovoljuje izvedbo preskusa uhanja instalacij in ogrevanje stavbe v nedokončanem stanju, tudi če električna napeljava posameznih prostorov še ni pripravljena. Med poznejšim aktiviranjem z uporabo delovne napetosti (več kot 6 minut) se funkcija prvega odpiranja samodejno odklene in pogon je popolnoma delujoč. Po prvi aktivaciji so servomotorji KAN-therm NC v stanju brez napetosti zaprti.

Servomotorji KAN-therm Smart, ne glede na vrsto (NC/NO), sodelujejo z brezžičnimi električnimi sponkami KAN-therm Smart (v 230- oziroma 24-voltni izvedbi).

V primeru uporabe kabske avtomatike servomotorji KAN-therm Smart tipa NC sodelujejo z vsemi žičnimi terminali KAN-therm in sobnimi termostati.

6.8.5 Drugi elementi nadzora in avtomatike

6.8.5.1 Regulator zaledenitve za zaledenitev odprtih površin s senzorjem za sneg in led



Regulator, ki deluje v sodelovanju z ogrevalnim sistemom v samodejnem načinu, ščiti pred poledenitvijo in nabiranjem snega na zunanjih prometnih poteh (stopnice, pločniki, dovozi).

Ogrevalni sistem se vklopi le ob nevarnosti sneženja, mrzlega dežja ali ledu. Ko se stopijo, se samodejno izklopi. Tako je v nasprotju s sistemi, ki jih upravlja samo termostat, mogoče prihraniti do 80% energije.

Standardne nastavitve regulatorja omogočajo delovanje ogrevalnega sistema v načinu nadzora temperature in vlažnost vrednosti. Ogrevanje je omogočeno, če temperatura pade pod 3 °C in vlažnost preseže stopnjo 3 (na lestvici 0–8). Regulator določi optimalni čas izklopa, da se dovolj zgodaj prepreči nastanek ledu. Če površinska temperatura pade pod osnovno vrednost -5 °C, ki je nastavljena v meniju, se ogrevanje vključi ne glede na stopnjo vlažnosti in ostane vključeno, dokler se temperatura ne dvigne nad -5 °C. Če je aktivirana funkcija dodatnega ogrevanja, ostane ogrevanje omogočeno, dokler ne preteče nastavljeni čas.

Senzor za sneg in led je opremljen s 15 m dolgim kablom (lahko se podaljša do 50 m).

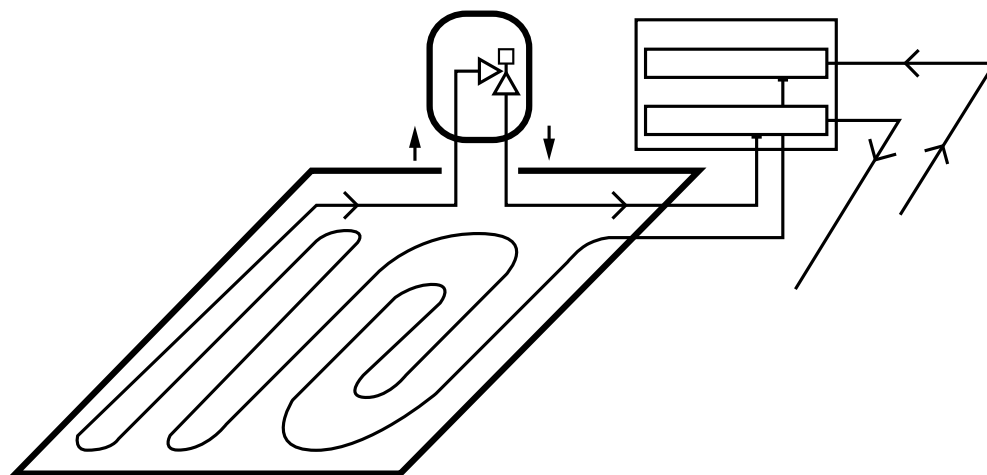
i Priročnik "Regulator ogrevanja odprtih površin s senzorjem za sneg in led".

6.8.5.2 Površinska ogrevalna enota z zračnikom in termostatskim ventilom



Enota za uravnavanje temperature v prostoru uravnava pretok medija skozi enoto talnega ogrevanja brez dodatnih grelnikov glede na dano temperaturo okolice. Sobni set lahko namestite tako na dovod kot na povratek v krogu talnega ogrevanja. Termostat sprejema temperaturo okolice in ustrezno uravnava pretok vode v ogrevalnem krogu.

Slika 77. Shema delovanja - enota na povratku



"Površinska ogrevalna enota z zračnikom in termostatskim ventilom" priročnik

7 Oblikovanje površinskih grelnikov KAN-therm

7.1 Dimenzioniranje ogrevalnih sistemov - predpostavke

Projektiranje talnih (in stenskih) grelnikov v sistemu KAN-therm temelji na metodologiji, opredeljeni v standardu PN-EN 1264: "Sistemi za ogrevanje in hlajenje na vodni osnovi". Sprejete so naslednje predpostavke:

- osnova za izračun gostote toplotnega toka, ki se oddaja v prostor, je logaritemska srednja temperaturna razlika med temperaturo ogrevalnega medija in temperaturo zraka v prostoru,
- v tla niso vgrajeni dodatni viri toplote,
- stranski prenos toplote se ne upošteva,
- talno ogrevanje brez zaključnega sloja oddaja navzdol 10% toplotnega toka, ki se oddaja navzgor.

V skladu s standardom PN-EN 1264 je gostota toplotnega toka q , ki ga prenese površinski grelec, podana s formulo:

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

kjer:

$\Delta\vartheta_H$ - je logaritemska temperaturna razlika [K],

K_H - konstanta, sestavljena iz naslednjih dejavnikov, ki izhajajo iz zasnove talnega grelnika:

- Sestavljeni faktor je odvisen od vrste talnega ogrevanja in zasnove ogrevalne cevi,
- faktor je odvisen od vrste vrhnjega sloja,
- faktor je odvisen od namestitve sloja,
- faktor, odvisen od debeline estriha nad cevmi,
- faktor je odvisen od notranjih premerov cevi.

Logaritemska povprečna temperaturna razlika $\Delta\vartheta_H$ se izračuna na podlagi:

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

kje:

ϑ_z - je temperatura napajanja talnega ogrevanja [°C],

ϑ_p - temperatura povratka ogrevalnega medija [°C],

ϑ_i - temperatura zraka v sobi [°C].

Da bi olajšali izračune, je zgornje razmerje predstavljeno v tabelah (izdelanih za različne temperature ogrevalnega medija in zraka).

Na podlagi vrednosti Δ_H iz tabele in parametrov zasnove površinskega ogrevanja (debelina estriha nad cevjo, premer in razmik cevi, vrsta talne obloge) je mogoče določiti vrednost toplotnega toka, ki se oddaja v prostor v okviru projekta.

f		Vrednosti koeficienta K_h za sisteme Tacker, Profil, Rail in NET, odvisno od premera cevi φ , razmika cevi T in debeline cevi s_u ter obdelave tal $R_{\lambda B}$																			
		0,00					0,05					0,10					0,15				
		$R_{\lambda B}$	0,025	0,045	0,065	0,085	K_h	0,025	0,045	0,065	0,085	0,025	0,045	0,065	0,085	0,025	0,045	0,065	0,085		
s_u		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				
T		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				
12x2,0		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				
		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				
		4,68	4,33	4,01	3,71	3,66	3,44	3,24	3,05	3,03	2,89	2,75	2,63	2,59	2,48	2,38	2,29				
14x2,0		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				
		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				
		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				
		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				
16x2,0		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				
		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				
		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				
		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				
		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				
18x2,0		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				
		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				
		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				
		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				
		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				
20x2,0		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				
		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				
		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				
		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				
		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				
16x2,0		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				

f		Vrednosti koeficienta K_h za sisteme TBS, visno od premera cevi φ , razmika cevi T in debeline cevi s_u ter obdelave tal $R_{\lambda B}$																			
		0,00					0,05					0,10					0,15				
		$R_{\lambda B}$	0,018	0,023	0,025	0,043	K_h	0,018	0,023	0,025	0,043	0,018	0,023	0,025	0,043	0,018	0,023	0,025	0,043		
s_u		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				
T		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				
16x2,0		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] - keramične ploščice debeline do 12 mm in kamnite ploščice debeline do 25 mm

$R_{\lambda B} = 0,05$ [m²K/W] - talne obloge iz plastike in smol do 6 mm

$R_{\lambda B} = 0,10$ [m²K/W] - talni paneli debeline do 10 mm in kamnite ploščice debeline do 6 mm

$R_{\lambda B} = 0,15$ [m²K/W] - leseni paneli in lesene talne obloge do 15 mm in kamnite ploščice debeline do 10 mm

Vrednosti logaritemske srednje temperaturne razlike $\Delta\vartheta_h$ v odvisnosti od temperature dovoda t_v in temperature povratka ϑ_r medija in temperature notranjega zraka ϑ_i

ϑ_v [°C]	ϑ_r [°C]	ϑ_i [°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

7.1.1 Najvišja temperatura površine

Z vidika toplotnega ugodja za ljudi je najugodnejša temperatura površine app. 26 °C. Ker je toplotna moč površinskega ogrevanja pri tej temperaturi pogosto nezadostna, se (v skladu s standardom PN-EN 1264) domneva, da lahko najvišja temperatura doseže naslednje vrednosti:

talno ogrevanje:

- 29 °C za območja, kjer se zadržujejo ljudje (temperatura zraka $\vartheta=20$ °C),
- 33 °C za kopalnice ($\vartheta_i=24$ °C),
- 35 °C za robna območja (najbolj občutljiva na izgubo toplote) ($\vartheta_i=20$ °C).

zidno ogrevanje:

- 40 °C ($\vartheta_i=20$ °C).

ogrevanje in hlajenje:

- 35 °C ($\vartheta_i=20$ °C).

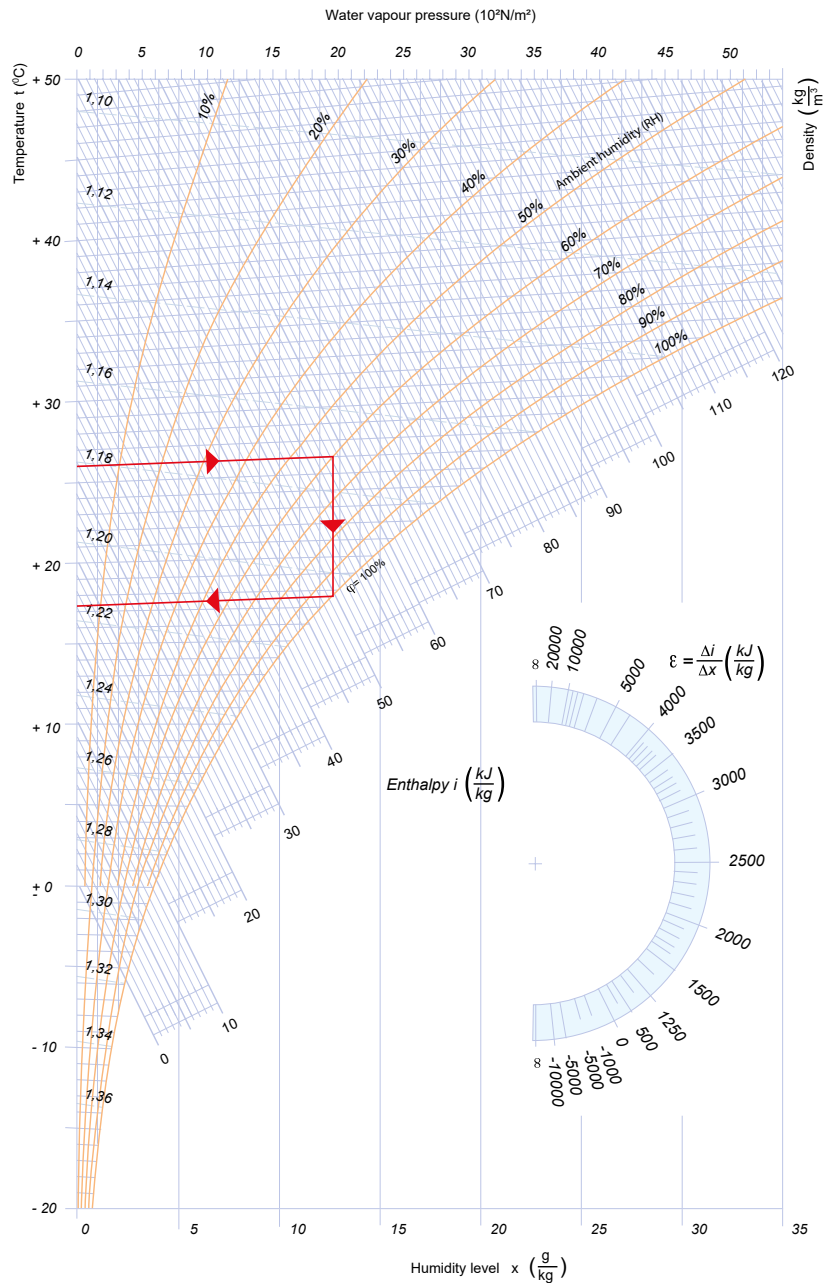
Vzdrževanje teh najvišjih temperatur zmanjša toplotno učinkovitost tal (gostoto toplotnega toka) na mejne vrednosti q_{max} 100 W/m² za območja, kjer se zadržujejo ljudje, in kopalnice ter 175 W/m² za robna območja (če se ohranijo načrtovane temperature teh območij).

V skladu s tem bo q_{max} 160 W/m² za stene in 98 W/m² za stropne.

Če so toplotne izgube večje od vrednosti, ki izhajajo iz največje učinkovitosti površinskega ogrevanja, je treba zagotoviti dodatne vire toplote ali območja z večjo toplotno učinkovitostjo (robna območja z manjšim razmikom med cevmi).

Nasprotno pa je treba pri površinskem hlajenju najnižjo temperaturo površine določiti individualno glede na predvidene podnebne razmere, da se površina zaščiti pred kondenzacijo vodne pare. V ta namen je treba uporabiti Mollierjev diagram.

Če je na primer temperatura zraka v prostoru 26 °C in relativna vlažnost 60%, lahko iz Mollierovega diagrama razberemo, da temperatura hladilne površine ne sme biti nižja od 18 °C (nižja temperatura povzroči kondenzacijo vodne pare).



Za določitev največje dosegljive toplotne moči enote, ki je odvisna od vrste naprave, njene lokacije v strukturi stavbe in temperaturne razlike med temperaturo okolice in ogrevalnim delom (ali hlajenjem), se lahko uporabi naslednja formula:

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

kje:

q_{\max} – toplotna moč enote [W/m²]

α - koeficient prenosa toplote iz pregrade [W/m²K]

ΔT - modul (absolutna vrednost) temperaturne razlike med temperaturo okolice in temperaturo ogrevalne/hladilne pregrade



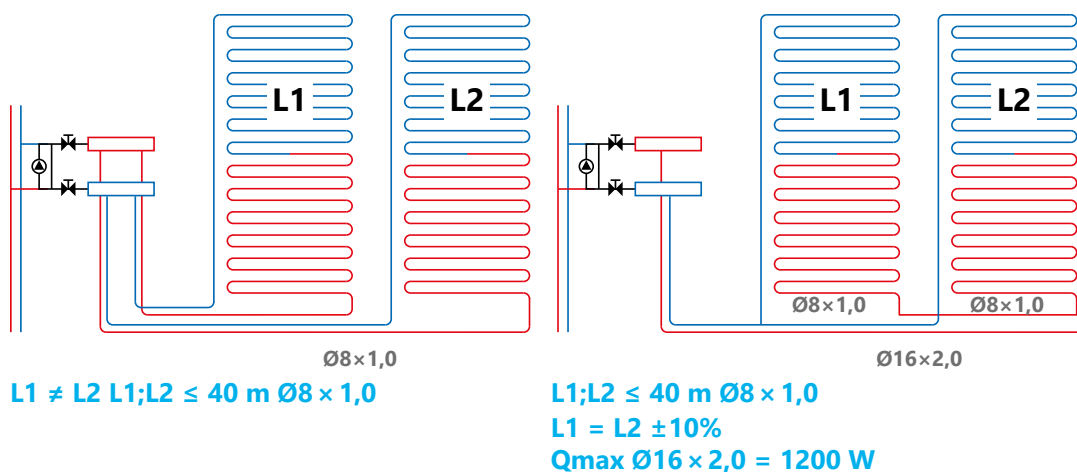
7.1.2 Toplotno in hidravlično dimenzioniranje površinskih stenskih grelnikov

Splošna pravila za projektiranje stenskih ogrevalnih/hladilnih sistemov KAN-therm se ne razlikujejo od pravil za dimenzioniranje površinskih ogrevalnih in hladilnih sistemov, navedenih v 6. delu Vodnika - Projektiranje površinskih grelnikov KAN-therm.

Poleg tega je treba upoštevati naslednja merila:

- maksimalna temperatura površine stene (ogrevanje) 40 °C,
- najnižja temperatura površine stene (hlajenje) 19 °C, če ne povzroča kondenzacije vlage,
- najvišja temperatura napajanja pri vgradnji 50 °C,
- padec temperature vode v cevih od 5 do 10 K (za cevi s premeri 12 × 2 mm, 14 × 2 mm, 16 × 2 mm) in od 2,5 do 7,5 K, povprečno (priporočljivo) 5 K (za cevi s premerom 8 × 1 mm),
- Razmik med cevmi je odvisen od premera, položene v zaporedju,
- najmanjša hitrost vode za učinkovito odzračevanje sistema 0,15 m/s,

- približna največja dovoljena hitrost vode 0,8 m/s (za cevi 8 × 1 - 0,3 m/s),
- približne največje dolžine ogrevalnih zank: 80 m za cevi 14 × 2 mm in 60 m za cevi 12 × 2 mm, 40 m za cevi 8 × 1 mm (vključno s priključnimi odseki),
- pri uporabi cevi 8 × 1 mm je priporočljivo uporabiti naslednje možnosti priključitve in polaganja za stensko vgradnjo:



- pri notranjih stenah toplotna upornost vseh slojev sten do površine ogrevalne cevi ne sme biti manjša od 0,75 m² × K/W (razen če gre za ogrevanje sosednjih prostorov).

Za določanje toplotne moči stenskih grelnikov, ki je odvisna od premera D, razdalje med cevmi T (10, 15, 20 in 25 cm), debeline Su, toplotnih lastnosti ometa in povprečne temperature [(t_v+t_R): 2]-ti ΔuH(K), so na voljo tabele za omet debeline 20 mm (nad površino cevi) in za koeficient prevodnosti λ = 0,8 W/m × K ter za vrednosti specifične prevodne upornosti zaključne plasti stene Rλ = 0,00; 0,05; 0,10; 0,15 m² × K/W.

7.1.3 Robno območje

Da bi povečali toplotno moč in dosegli enakomernejšo porazdelitev temperature, so lahko v prostoru s "hladnimi" pregradami (kot so zastekljene zunanje stene) vzdolž takšnih pregrad 1 m široka območja z manjšim razmikom med cevmi - robna območja. Temperatura površine tal v takšnem območju bo višja, vendar ne sme presežati 35 °C.

Ventil takšnega območja se lahko poveže z ogrevalnimi cevmi, nameščenimi v območju, kjer stalnobivajo ljudje, vendar ga je treba najprej napajati in toplotne tokove za obe območji izračunati ločeno. Pri večjih toplotnih izgubah je bolje dodati območje z namenskim tokokrogom. Skice robnega območja **Slika 10, Slika 11, Slika 12** poglavja "Sevalno ogrevanje in podoba".

Pri prostorih z robnimi območji je treba za določitev toplotne moči za območja, v katerih se stalno zadržujejo ljudje, od skupne potrebe po toploti odšteti toplotno moč, ki jo proizvede robno območje $Q_b = q_r \times A_R$ [W],

kje:

q_r – toplotni tok robnega območja zaradi manjšega razmika med cevmi [W/m²]

A_R - površina robnega območja [m²]

Namen uporabe robnih območij se med obratovanjem ne sme spreminjati, na primer v območja, ki jih stalno zasedajo ljudje, s preureditvijo notranjosti. Robni del ne sme biti prekrit z lesenimi oblogami.

7.1.4 Napajalne temperature za površinske inštalacije

Hidronične površinske inštalacije so nizkotemperaturni sistemi.

Pri ogrevalnih napravah v skladu s standardom PN-EN 1264 je najvišja temperatura dovoda ogrevalne vode 60 °C (za predvideno zunanjo temperaturo), optimalni padec temperature vode v zankah pa je 10 °C (dopustno območje 5 do 15 °C).

Pri napravah za površinsko hlajenje v skladu s standardom PN-EN 1264 pa je najnižja temperatura dovoda hladilne vode temperatura, ki izhaja iz izračuna povečanja temperature vode za 5 °C (dopustno območje 5÷10 °C) in sprejemljive temperature hladilne površine, ki ne sme biti nižja za več kot 6 °C od temperature okolice (zaščita pred kondenzacijo).

Tipični parametri dovodne in povratne vode v zanki so:

inštalacije za površinsko ogrevanje:

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

inštalacije za površinsko hlajenje:

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

Temperatura dovoda in povratka za celoten sistem se določi za prostor z največjo specifično potrebo po toploti/hladu.

7.2 Hidravlični izračuni za vgradnjo, prilagoditve

Pretok mase vode m_H , ki teče skozi ogrevalni krog, lahko z zadostno natančnostjo (ob predpostavki minimalne toplotne izolacijske upornosti pod ogrevalnimi cevmi) izračunamo z naslednjo formulo:

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

kje:

A_F – površinsko področje površinskega ogrevanja [m^2]

q – toplotni tok, ki ga površinsko ogrevanje prenese v ogrevani prostor [W/m^2]

σ – padec temperature ogrevalnega medija [K]

c_w – koeficient specifične toplote vode = 4190 J/(kg × K)

Skupni padec tlaka v krogu Δp (izbira črpalke mora temeljiti na najmanj zmogljivem krogu) vključuje linearni upor po dolžini tuljave Δp_L in kombinacijo lokalnega upora na razdelilnih ventilih - Δp_v in Δp_R .

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

Linearni padec tlaka Δp_L lahko določite s pomočjo tabel specifičnega linearnega padca tlaka za cevi KAN-therm ob predpostavki najmanjšega pretoka pri $v_{min} = 0,15$ m/s.

Celotno dolžino ogrevalnega kroga sestavljajo dolžina cevi ogrevalnega polja ter dolžina dovodnih in povratnih cevi (prehodne cevi - od razdelilnika do ogrevalnega polja). Približno dolžino tuljave lahko določite iz naslednjega razmerja:

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

kjer je T razmik med cevmi zanke [m].

V tabelah je navedena tudi poraba cevi na enoto [m/m²], glejte poglavje o posameznih pritrdilnih sistemih za cevi KAN-therm.

Vrednosti lokalnega padca tlaka na razdelilniku je mogoče določiti na podlagi lastnosti ventilov, vgrajenih v razdelilnike KAN-therm.

Skupni padec tlaka v tokokrogu ne sme presegati 20 kPa.

Približna največja dolžina tokokrogov (vključno z napajalnimi in povratnimi cevmi) cevi KAN-therm:

- 12 × 2 – 80 m
- 14 × 2 – 100 m
- 16 × 2 – 120 m
- 18 × 2 – 150 m
- 20 × 2 – 180 m
- 25 × 2,5 – 200 m

Po določitvi tlačnih izgub za tokokrog z največjim padcem tlaka prilagodite preostale tokokroge razdelilnika z določitvijo ustreznih nastavljenih vrednosti, merjenih s številom obratov glave ventila, na podlagi parametrov regulacijskih ventilov (za postopek prilagoditve glej navodila za razdelilnike KAN-therm).

Razdelilnike z merilniki pretoka nastavite tako, da za vsak merilnik pretoka nastavite pretok, izračunan za njegov ustrezeni tokokrog.

7.3 Programski paketi za računalniško podporo načrtovanje KAN

Načela oblikovanja površinskih grelnikov KAN-therm se ne razlikujejo od splošno veljavnih pravil, ki temeljijo na veljavnih standardih in smernicah za dimenzioniranje vgradnje. Družba KAN predlaga uporabo lastne programske opreme za podporo oblikovanju, ki bistveno izboljša postopek izračuna. Ta programska oprema vsebuje datoteke vseh sistemov KAN-therm, ki so trenutno v ponudbi. Tako projektanti dobijo univerzalna orodja, ki omogočajo prosto dimenzioniranje inštalacij v skoraj vseh sistemih, ki se uporabljajo v tehnologiji inštalacij.

Celotna ponudba programske opreme KAN vključuje:

Program KAN OZC za podporo izračunu projektnih toplotnih obremenitev prostorov, določanju sezonske porabe energije za ogrevanje in hlajenje v stavbah ter izdelavi energetskih izkaznic za stavbe in njihove dele. Programska oprema izvaja tudi analizo vlage predelnih sten stavb.

Programska oprema KAN SET je celovito orodje za podporo načrtovanju, ki v enem projektu združuje izračun napeljav za hladno in toplo vodo s cirkulacijo ter napeljave centralnega ogrevanja in hlajenja. Sestavljen je iz treh modulov:

- Modul sistema centralnega ogrevanja, vključno s sevalnim / podtalnim ogrevanjem.
- Instalacijski modul za hladno in toplo vodo s kroženjem.
- Modul centralnega hladilnega sistema.

KAN SET za REVIT - vtičnik za **Autodesk® Revit®**. Omogoča uvoz oblike iz projekta iz KAN SET Pro v okolje **Autodesk® Revit®**. Ta vtičnik omogoča enostavno in priročno načrtovanje inštalacij z izdelki KAN-therm.




Več informacij je na voljo na www.kan-therm.com.

8 Vzorci sprejemanja

V tem razdelku predstavljamo predloge obrazcev za sprejem:

- Protokol za preskus tlaka pri namestitvi,
- Protokol ogrevanja estriha,
- Protokol izvedbe hidravlične prilagoditve.

8.4 Protokol za preskus tlaka pri namestitvi

		PROTOCOL		
Install your future		KAN-therm System test tesnosti površinsko in talno ogrevanje/ hlajenje		
Vlagatelj:				
Investicija/naslov:				
Pogodbeni partner investicije:				
Etaža/soba:		Skupna površina:		
KAN-therm inštalacijski sistem:				
KAN-therm vrsta cevi/premer:		Tekoči meter:		
KAN-therm razdelilniki:				
<small>Celotno površino talnega gretja je treba po polaganju in priključitvi na razdelilnik preizkusiti z vodo pod pritiskom ali zrakom, da bi preverili ali pušča. Cevodovi morajo ostati pod pritiskom tudi med polaganjem estriha. Preskusni tlak mora znašati vsaj 1,5 vrednosti največjega dovoljenega obratovalnega tlaka, vendar ne sme biti manjši od 4 barov in večji od 6 barov. Preskus je treba opraviti v dveh fazah: Predhodni preskus I - trajanje 60 minut, dovoljen padec tlaka 0,6 bara. Splošni preskus II - trajanje 120 minut, dovoljen padec tlaka 0,2 bara.</small>				
TEST TESNOSTI				
Datum izvedbe testa:		Temperatura okolja:	Preskusni tlak:	
Trajanje predhodnega testa:		Preskusni padec:	Trajanje splošnega testa:	Preskusni padec:
Rezultati testa		POZITIVNI <input type="checkbox"/>	NEGATIVNI <input type="checkbox"/>	
Pripombe:				
Kraj in datum		Podpis naročnika	Podpis pogodbenika	
www.kan-therm.com				

8.5 Protokol ogrevanja estriha



PROTOCOL

KAN-therm Sistem površinsko
in talno ogrevanje/hlajenje

Install your **future**

Vlagatelj:

Investicija/naslov:

Pogodbeni partner investicije:

Etaža/soba:

Skupna površina:

KAN-therm inštalacijski sistem:

Vrsta podloge:

Debelost [mm]:

Dodatki uporabljeni k estrihu:

Datum izvedbe polaganja estriha:

Pripombe:

Pred polaganjem talne obloge je potrebno vsakokrat namestiti ogrevalni estrih (mavčni ali cementni) v skladu s standardom PN-EN 1264. Pri cementnem estrihu se lahko ogrevanje izvede najprej po 21 dneh, pri mavčnem pa 7 dni po zaključku polaganja estriha.

Prve tri dni je treba vzdrževati temperaturo dovoda na 25 °C. Naslednje 4 dni pa se mora ogrevati z najvišjo dovoljeno temperaturo. Pri polaganjih po meri je treba ogrevanje izvesti v skladu z navodili proizvajalca.

Po ogrevanju je treba opraviti preskus vlažnosti estriha, ki določi, ali je estrih pripravljen za polaganje talne obloge.

OREVANJE ESTRIHA

	DAN	DATUM	ČAS	TEMPERATURA	PRIPOMBA
A	1				ogrevanje s konstantno temperaturo 25 °C
	2				
	3				
B	1				ogrevanje z najvišjo dovoljeno temperaturo napajanja naprave (najprej 3 dni glede na rubriko A).
	2				
	3				
	4				
C					zaključek ogrevanja (najprej 4 dni po B).

Ogrevanje estriha je potekalo brez motenj

DA

NE

v intervalih od

do

Kraj in datum

Podpis naročnika

Podpis pogodbenika

www.kan-therm.com

8.6 Protokol izvedbe hidravlične prilagoditve



PROTOCOL

Izvedba hidravlične nastavitve

Install your **future**

Vlagatelj:

Investicija/naslov:

KAN-therm razdelilnik ogrevalnega kroga:

Lokacija razdelilnika:

KROG	OZNAČEVANJE	ŠTEVILO OBRATOV REGULACIJSKEGA VENTILA N	STOPNJA PRETOKA [L/MIN]
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			

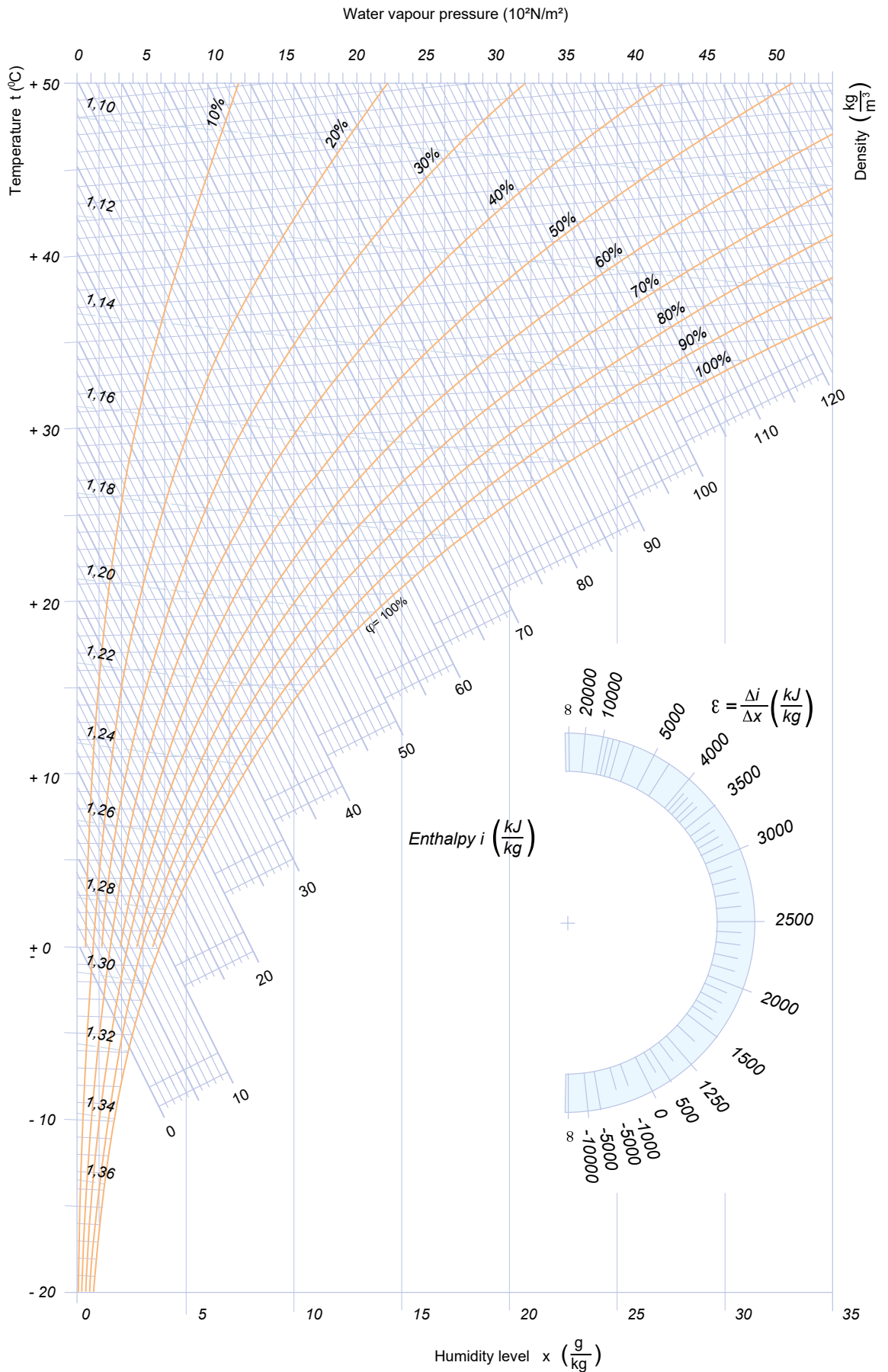
Kraj in datum

Podpis naročnika

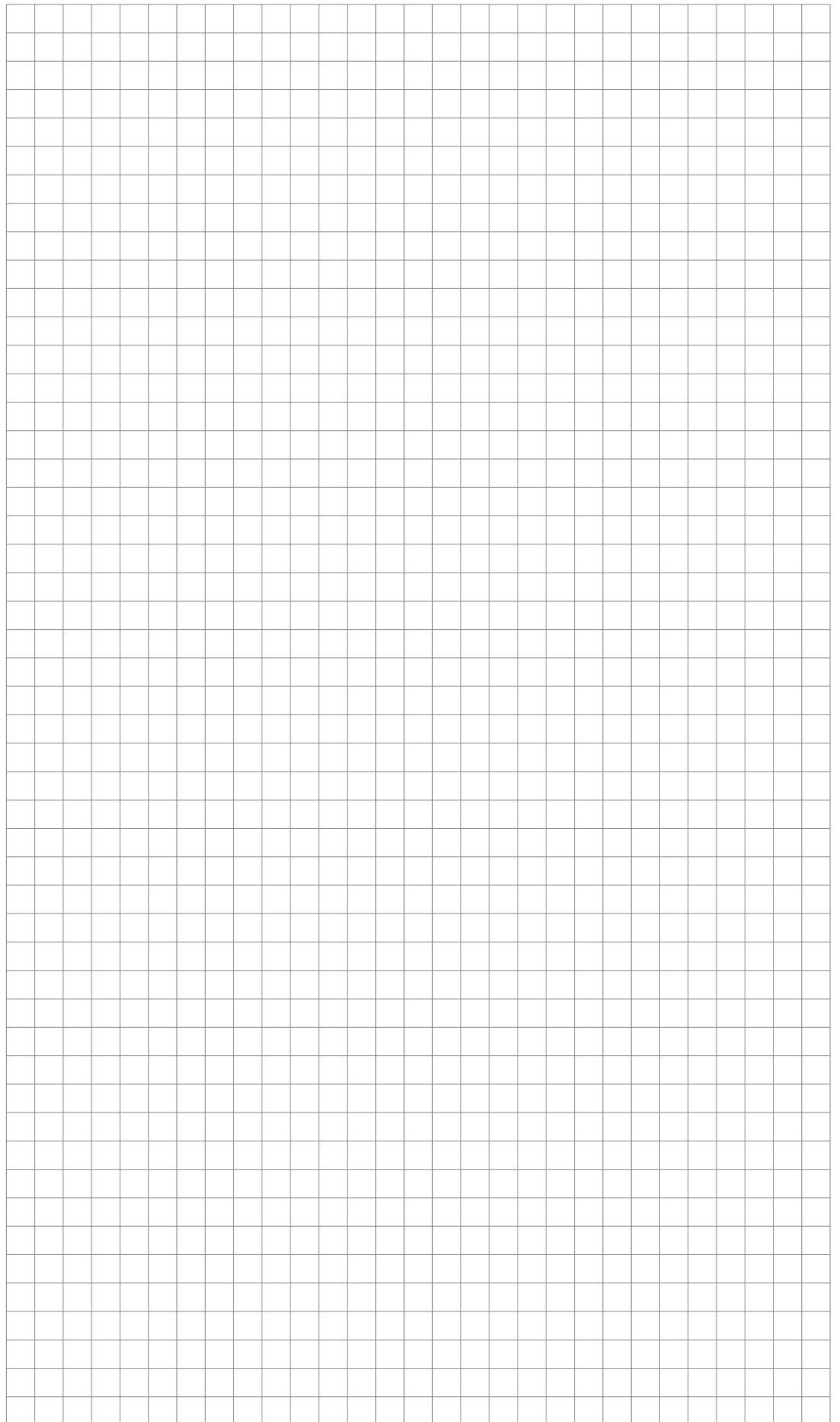
Podpis pogodbenika

www.kan-therm.com

9 Mollier grafikon



OPOMBE



OPOMBE

A large grid of graph paper, consisting of 24 columns and 40 rows of small squares, intended for taking notes or calculations. The grid is empty and occupies most of the page below the header.

OPOMBE

A large grid of graph paper consisting of 28 columns and 28 rows of small squares, used for calculations or drawing.



Install your **future**

IZDELKI Z OZNAKO KAN-therm SE RAZDELIJO NA 68 DRŽAV SVETA.

Distribucijska veriga pokriva Evropo ter precejšen
del Azije in Afrike.














KAN-therm HUNGARY Kft.

Mészárosok útja 4.
2051 Biatorbágy
tel. +385 994 465 440
info.slovenia@kan-therm.com

www.kan-therm.com

Multisystem **KAN-therm**

Celovit večnamenski inštalacijski sistem, sestavljen iz stanja tehnike, medsebojno dopolnjujočih se tehničnih rešitev za cevne inštalacije za distribucijo vode, ogrevalne inštalacije ter tehnološke in gasilne inštalacije.

ultraLINE	
Push	
ultraPRESS	
PP	
Steel	
Inox	
Groove	
Copper, Copper Gas	
Sprinkler	
Površinsko ogrevanje in hlajenje in avtomatizacija	
Football Instalacije nogometnih stadionov	
Omarice in razdelilniki	