

Plokštuminio vanden-
inio šildymo ir vėsinimo
sistemos



SISTEMA **KAN-therm**

Vadovas

Grindinis šildymas

LT 12/2016-1,2

SĖKMĖS TECHNOLOGIJA



ISO 9001



Apie KAN firmą

Novatoriškos vandentiekio ir šildymo sistemos

Firma KAN pradėjo savo veiklą 1990 metais ir nuo pat pradžios diegia modernias technologijas šildymo ir vandentiekio sistemoms.

KAN - tai Lenkijoje bei Europoje pripažintas naujoviškų sprendimų bei santechninių Sistemų KAN-therm, skirtų vidaus karšto bei šalto vandens sistemoms, centriniam ir plokštuminiam šildymui bei gesinimo ir technologinėms sistemoms, gamintojas bei tiekėjas. Nuo pat pradžių KAN grindė savo poziciją stipriais pamatais: profesionalizmu, inovacija, kokybe bei plėtra. Šiandien joje dirba apie 600 žmonių, iš kurių didžioji dalis, tai aukštos specializacijos inžinierių kadrai, atsakingi už KAN-therm Sistemos plėtrą, pastovų technologijos procesų tobulinimą bei klientų aptarnavimą. Darbuotojų kvalifikacija bei įsipareigojimas garantuoja aukščiausią produkcijos, gaminamos KAN fabrikuose, kokybę.

KAN-therm Sistemos tiekimas vykdomas per paskirstymo tinklus Lenkijoje, Vokietijoje, Rusijoje, Ukrainoje, Baltarusijoje, Airijoje, Čekijoje, Slovakijoje, Vengrijoje, Rumunijoje bei Baltijos šalyse. Ekspansija į naujas rinkas bei dinamiška plėtra yra tiek veiksmingos, kad su KAN-therm ženklu prekės yra eksportuojamos į 23 šalis, o platinimo tinklas aprėpia Europą, didžiąją Azijos dalį, siekia net Afriką.

KAN-therm Sistema - tai optimali, kompleksinė santechnikos sistema, kuri susideda iš pačių naujoviškiausių, tarpusavyje papildančių techninių sprendimų vamzdyninių sanitarinių bei šildymo sistemų srityje, o taip pat ir gesinimo bei technologinių sistemų srityje. Tai tobula universalios sistemos vizijos realizacija, kuri tapo tokia dėka KAN konstruktorių daugiametės patirties bei aistros, o taip pat dėl griežtos gaminių bei galutinių produktų kokybės kontrolės.



SISTEMA KAN-therm
– aukščiausios kokybės gaminys,
apdovanotas aukso ženklu
Quality International 2014 ir 2013

Aukšta gaminių kokybė ir taikant naujausius sprendimus juos gaminant, firma KAN tapo prestižinės programos Quality International laureatu 2014 ir 2013 metais. Visi sistemos KAN-therm elementai gavo aukščiausią apdovanojimą - Aukso ženklą kategorijoje QI Product.

SĖKMĖS TECHNOLOGJA



IVADAS

KAN-therm Sistema siūlo optimalius, kompleksinius techninius sprendimus, įrengiant vidinių ir išorinių plokštuminio vandeninio šildymo sistemas.

Susideda iš šiuolaikinių, tarpusavyje pasipildančių techninių sprendimų sanтехnikos medžiagų ir montavimo technologijų srityje.

"KAN-Therm Sistema Projektuotojo ir montuotojo vadovas" skirtas visiems, dalyvaujantiems montuojant šiuolaikines sanтехnines sistemas - projektuotojams, montuotojams ir priežiūros inspektoriams.

Vadovas apima platų sanтехninių sprendimų ir technologijų spektrą. Jame aprašomos šiuo metu moderniausios ir populiariausios sanтехninės sistemos, kurios sudaro **KAN-therm multisistemą**. Vadove pateikiama informacija padės Jums pažinti ir palyginti atskirų sistemų galimybes, kad pasirinktumėte ekonominiu ir techniniu požiūriu tinkamiausią sprendimą.

Vadove pateikiama medžiaga grindžiama galiojančiais respublikiniais ir ES teisės aktais statybose naudojamų plokštuminio šildymo ir vėsinimo sistemų srityje.

Projektuotojams, naudojantiems tradicinius skaičiavimo metodus yra sudarytos atskiros lentelės, kuriose pateikiamos vamzdžių ir jungčių hidraulinės savybės, įskaitant tipinius plokštuminių sistemų eksploatacijos parametrus. Visiems projektuotojams, be Vadovo, taip pat siūlomas nemokamas profesionalių projektavimo programų paketas: **KAN ozc**, **KAN c.o.** ir **KAN H2O**.

Tiek gamyba, tiek visa kompanijos KAN veikla atitinka įdiegtos kokybės valdymo sistemos ISO 9001:2008 reikalavimus.

Turinys

1 Bendra informacija

1.1 Šiluminis komfortas.....	7
1.2 Energijos efektyvumas.....	8
1.3 Plokštuminio šildymo sistemos šilumos šaltiniai ir tiekimo temperatūra	8
1.4 KAN-therm plokštuminio šildymo ir vėsinimo sistemų panaudojimo sritys.....	9

2 Plokštuminių šildytuvų konstrukcijos

2.1 Grindinių ir sieninių šildytuvų konstrukcijos	12
2.2 Šildymo kilpų klojimas	13
2.3 Dilatacija plokštuminio šildymo sistemose	14
2.4 Šildymo sistemos išlyginamasis sluoksnis	17
2.5 Grindų dangos KAN-therm plokštuminio šildymo sistemose	20

3 KAN-therm plokštuminio šildymo sistemos

3.1 KAN-therm Tacker Sistema	22
3.2 KAN-therm Rail Sistema	28
3.3 KAN-therm NET Sistema.....	28
3.4 KAN-therm Profil Sistema	29
3.5 KAN-therm TBS Sistema.....	35
3.6 Sieninis šildymas ir vėsinimas KAN-therm Sistemoje	39
3.7 Monolitinės konstrukcijos	45
3.8 Sporto grindų šildymas KAN-therm Sistemoje	46
3.9 Atvirų paviršių šildymas KAN-therm Sistemoje.....	51

4 KAN-therm plokštuminio vandeninio šildymo ir vėsinimo sistemų elementai

4.1	KAN-therm šildymo vamzdžiai	59
4.2	KAN-therm skirstytuvai	61
4.3	KAN-therm instaliacinės spintelės	64
4.4	Vamzdžių tvirtinimas KAN-therm plokštuminio šildymo/vėsinimo sistemose	65
4.5	Kompensacinės juostos ir profiliai	68
4.6	Kiti elementai	69

5 KAN-therm valdymas ir automatika

5.1	Bendra informacija	70
5.2	Valdymo ir automatikos elementai	71

6 KAN-therm plokštuminių šildytuvų projektavimas

6.1	Šiluminių parametrų nustatymas - prielaidos	94
6.2	Sistemos hidrauliniai skaičiavimai, valdymas	97
6.3	KAN projektavimo programos	98

7 Priėmimo formos

7.1	Sistemos slėgio bandymo protokolas	104
7.2	Išlyginamojo sluoksnio šildymo protokolas	105
7.3	Hidraulinio reguliavimo protokolas	106

1 Bendra informacija

Žemos temperatūros plokštuminio vandeninio šildymo ir vėsinimo sistemos, kuriose grindų ir sienų paviršius tarnauja kaip šilumos (šalčio) šaltinis, tampa vis populiareesnės. Didėjant energijos kainoms, vartotojai yra priversti ieškoti modernių šildymo sistemų ir įrenginių, kurie būtų pigūs eksploatuoti, gaminami ir naudojami laikantis aplinkos apsaugos reikalavimų.

Toks šildymas suteikia didesnį energijos efektyvumą ir komfortą. Dėl optimalaus temperatūros paskirstymo, galima, išlaikant šiluminį komfortą, sumažinti oro temperatūrą patalpoje ir tiekiamos šiluminės energijos kiekį. Žema tiekiamo srauto temperatūra padeda sumažinti ir šilumos nuostolius. Investicija atsipirks jau po 2 metų eksploatacijos. Plokštuminis šildymas gali būti vienas pigiausių patalpų šildymo būdų.

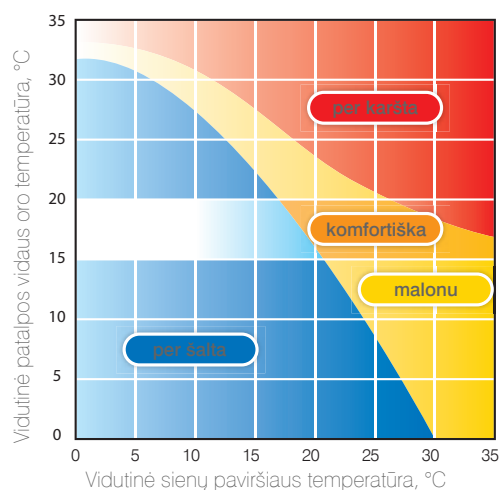
Sistema turi ir kitų privalumų. Estetinės savybės – šildymas yra nematomas, leidžia laisvai įrengti interjerą. Yra "švarus" – mažėja konvekcinio oro judėjimas, sukeliantis dulkių nešiojimą. Toks šildymas pasižymi aukšta kokybe ir patvarumu, tarnauja ilgiau nei šilumos šaltinis. Sistema taip pat turi neabejotiną ekologinį pranašumą – galima naudoti žemos temperatūros šilumos šaltinius ("švarūs" dujų katilai) ir kitus alternatyvius šilumos šaltinius (geoterminė, saulės energija ir pan.).

KAN-therm Sistema siūlo platų techninių sprendimų pasirinkimą energiją taupančioms ir patvarioms plokštuminio vandeninio šildymo ir vėsinimo sistemoms. Leidžia sukurti praktiškai bet kokią, net sudėtingiausią grindinio, sieninio ar lubinio šildymo sistemą bei išorinių paviršių šildymo sistemą. KAN-therm Sistema yra kompleksinė, nes apima visus elementus (šildymo vamzdžius, izoliacines medžiagas, kolektorius, spinteles, automatikos elementus), kurie reikalingi norint sukurti efektyvią ir ekonomišką šildymo sistemą.



1.1 Šiluminis komfortas

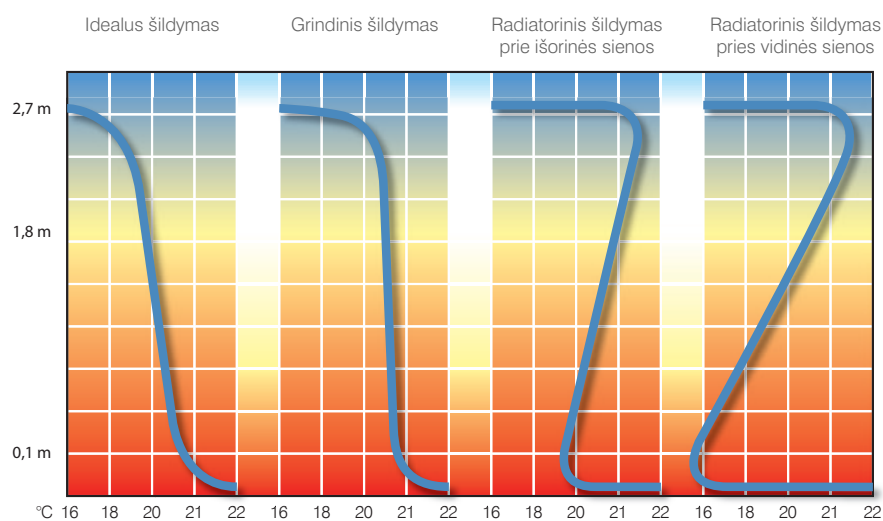
Plokštuminio šildymo ir vėsinimo sistemos žymiai padidina šiluminį komfortą patalpoje. Grindinio šildymo sistema didžiausią dalį šilumos perduoda spinduliavimo būdu. Grindų paviršius charakterizuojamas padidinta temperatūra, dėl to jau yra barjeras šalčiui (nešala kojų pėdos), ir tuo pat metu nėra neigiamo poveikio komfortiškiems žmogaus šilumos pojūčiams, kuriuos pagrindė veikia oro temperatūra, jo judėjimas, patalpų atitvarinių konstrukcijų temperatūra. Santykį tarp jaučiamos temperatūros ir atitvarinių konstrukcijų temperatūros ir oro temperatūros vaizduoja Koenigo diagrama.



Plokštuminio šildymo/vėsinimo sistemos yra žemos temperatūros sistemos. Vidutinė šildymo/vėsinimo paviršiaus temperatūra yra tik nežymiai aukštesnė (žemesnė vėsinimo atveju) už oro temperatūrą patalpoje. 20°C patalpos oro temperatūra užtikrina tokį patį šiluminį komfortą kaip ir temperatūra nuo 21°C iki 22°C, naudojant tradicinius radiatorius ir konvektorius.

Grindiniam šildymui būdingas pats tinkamiausias žmogui temperatūros pasiskirstymas patalpoje – artimas idealiam. Tai suteikia malonią šilumą pėdų zonoje ir palankią vėsą galvos lygyje.

Pav. 1. Vertikalus temperatūros paskirstymas įvairiems šildymo būdams



Nemažą reikšmę turi toks faktas, kad esant grindiniam šildymui pastebimas žymus konvekcinio oro judėjimo sumažėjimas, lyginant su radiatoriniu šildymu, sukeliantis dulkių nešiojimą ir pan. Be to, toks šildymo būdas sumažina kenksmingų erkučių vystymąsi, atsižvelgiant į žemą santykinę oro drėgmę grindų lygyje.

Plokštuminis šildymas, priešingai nei aukštos temperatūros radiatorinis šildymas, ne sukelia pernelyg didelės, kenksmingos teigiamos oro jonizacijos.

1.2 Energijos efektyvumas

Plokštuminis šildymas yra ekonomiškai šildymo sistema. Dėl temperatūros patalpoje sumažinimo $1 \div 2^\circ\text{C}$ (lyginant su radiatoriniu šildymu) galima, išlaikant šiluminį komfortą, sutaupyti apie 5–10% šilumos energijos, nes mažėjant temperatūrai, mažėja ir šilumos nuostoliai per atitvaras. Papildomas grindinio šildymo privalumas yra žema paduodamo vandens temperatūra (iki 55°C). Tai leidžia naudoti energiją taupančius netradicinius šilumos šaltinius, kaip antai šilumos siurblius arba kondensacinius katilus.

Grindinis šildymas paskirsto šilumą tolygiai po visą patalpą. Tai ypač svarbu šildant aukštas patalpas. Naudojant konvekcinį šildymą, tokiose patalpose šiltas oras kaupiasi viršutinėje dalyje ir, norint palaikyti temperatūrą žmonių buvimo zonoje, būtina tiekti daugiau energijos.

Plokštuminis šildymas pasižymi savaiminio reguliavimo savybėmis. Tai susiję su nedideliu skirtumu tarp grindų ir vidaus oro temperatūros, kurioje vyksta šilumos perdavimas.

Kiekvieną kartą didėjant vidaus oro temperatūrai (dėl pvz. šilumos nuostolių sumažinimo), mažėja grindų šildymo efektyvumas (mažėja temperatūrų skirtumas), t.y. reakcija į temperatūros padidėjimą. Vandeniui tekant pastoviai gyvatukuose, didėja grįžtamojo vandens temperatūra, o šilumos šaltinis su paduodamo vandens temperatūros valdymo automatika sunaudoja mažiau energijos.

1.3 Plokštuminio šildymo sistemos šilumos šaltiniai ir tiekimo temperatūra

Plokštuminis vandeninis šildymas (grindinis, sieninis) yra žemos temperatūros šildymo sistema. Maksimali paduodamo vandens temperatūra yra 55°C (apskaičiuotoji išorės temperatūra), o optimalus vandens temperatūros gyvatukuose sumažėjimas yra apie 10°C (leistinas diapazonas $\div 15^\circ\text{C}$).

Tipiniai paduodamo ir grįžtamojo vandens (į/iš gyvatukų) parametrai:

- $55^\circ\text{C}/45^\circ\text{C}$
- $50^\circ\text{C}/40^\circ\text{C}$
- $45^\circ\text{C}/35^\circ\text{C}$
- $40^\circ\text{C}/30^\circ\text{C}$

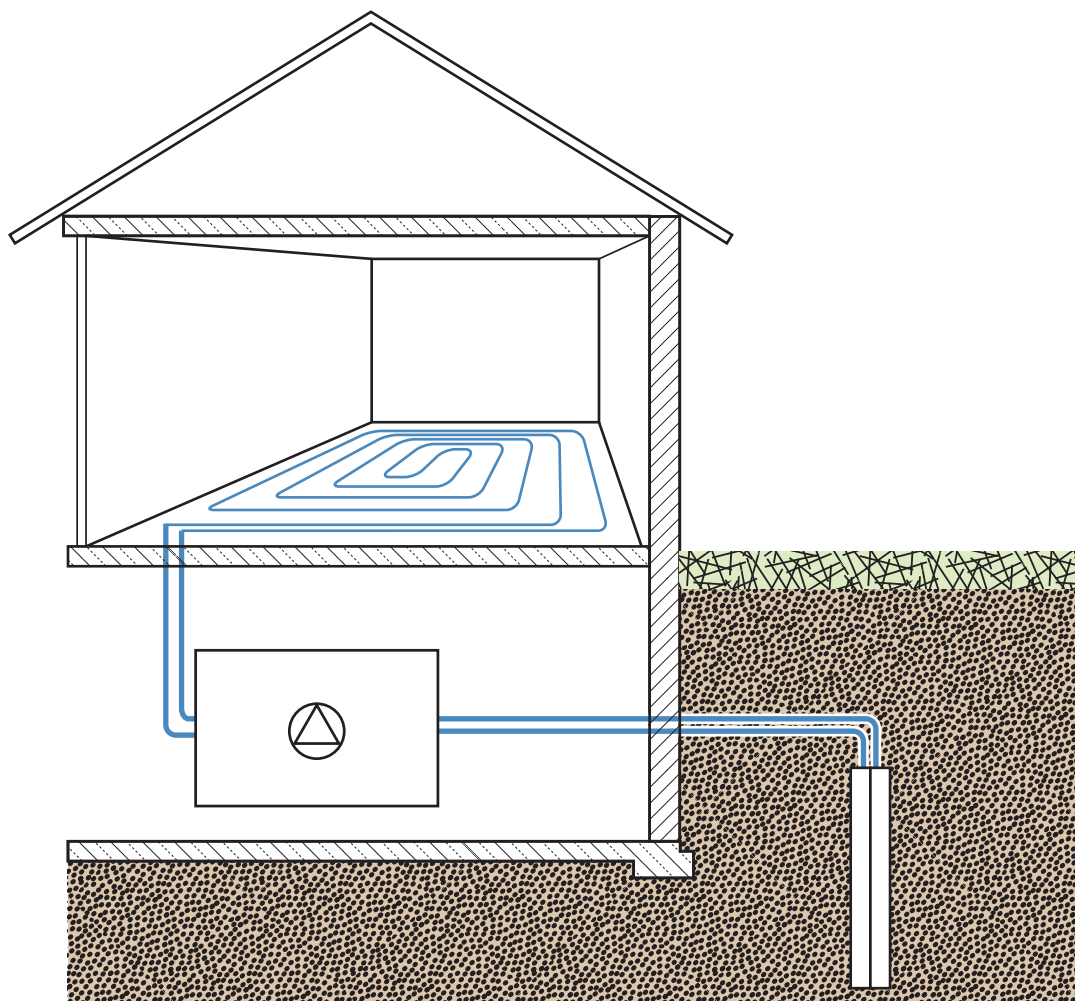
Paduodamo ir grįžtamojo vandens temperatūra nustatoma atsižvelgiant į patalpą su didžiausia šilumos paklausa.

Vanduo į sistemą gali būti tiekiamas tiesiogiai iš žemos temperatūros šilumos šaltinių (kondensaciniai katilai, šilumos siurbliai) **Pav. 2** arba, jei sistema prijungta prie radiatorinio šildymo, kuris reikalauja aukštesnės temperatūros, iš šildymo vandens temperatūros mažinimo sistemos (pvz. sumaišymo sistemos).

Jei plokštuminis šildymas sudaro pagrindinę šildymo sistemą pastate, naudojant žemos temperatūros šilumos šaltinius galima žymiai sumažinti eksploatacines išlaidas. Energijos taupymas yra susijęs su didesniu energijos vartojimo efektyvumu ir mažesniais šilumos nuostoliais, naudojant plokštuminį šildymą.

Šildymo sistemos energijos perdavimo efektyvumas neturi būti mažesnis nei 90%.

Pav. 2. Vandens tiekimas į plokštuminio šildymo sistemą tiesiogiai iš žemos temperatūros šilumos šaltinio



1.4 KAN-therm plokštuminio šildymo ir vėsinimo sistemų panaudojimo sritys

Vandeninio šildymo ir vėsinimo sistemos, naudojančios statybines pertvaras (grindis, sienas, lubas), tampa vis populiareesnės tiek gyvenamuosiuose, tiek visuomeniniuose ar pramoniniuose pastatuose.

Atsižvelgiant į komfortą ir energijos vartojimo efektyvumą, šis šildymo tipas tinka privatiems ir daugiabučiams pastatams šildyti (ir vis dažniau vėsinti).

Plokštuminio šildymo sistemos puikiai tinka gamybos ar sandėliavimo patalpoms, bažnyčioms - kur dėl aukštų lubų ir didelio ploto, tradicinių šildymo sistemų naudojimas ekonomiškai nepagrįstas. Taip pat pasiteisina objektuose, kur turi būti užtikrintas tolygus temperatūros paskirstymas - baseinuose, voniose, reabilitacijos ir sporto patalpose.

Atskirą kategoriją sudaro išorinių paviršių šildymo sistemos, kuriose šildymo agentas tiekiamas gyvatukais (pvz. komunikacinės trasos ar sporto aikštelės).

Pav. 3. Grindinio šildymo sistema privačiuose namuose, naudojant PE-RT Blue Floor ir KAN-therm Tacker Sistemos vamzdžius



Pav. 4. Grindinio šildymo sistema sandėliavimo patalpoje, naudojant PE-RT Blue Floor ir KAN-therm NET Sistemos vamzdžius



Pav. 5. Išorinės terasos šildymo sistema, naudojant KAN-therm Sistemos vamzdžius PE-RT.



Visoms panaudojimo sritims KAN-therm Sistema siūlo patikrintus techninius sprendimus, kaip pvz. vamzdžių izoliacijos ir tvirtinimo sistemos, modernūs įrenginiai ir automatikos elementai.

Naudojimo sritys	Tacker	Profil	Rail	TBS	NET
					
 GRINDINIS ŠILDYMAS IR VĖSINIMAS					
Gyvenamieji pastatai, nauji objektai	●	●	●	●	●
Gyvenamieji pastatai, renovacijos		●		●	
Bendrosios ir viešosios paskirties pastatai	●	●	●	●	●
Istoriniai ir sakraliniai objektai	●	●	●	●	●
Sporto objektai - taškinio elastingumo tipo grindys	●	●	●		
Sporto objektai - visiškai elastingos grindys	●		●		
Sporto objektai - čiuožyklos			●		●
Pramoninių patalpų šildymas	●		●		●
Pramoniniai šaldytuvai			●		●
Monolitinės struktūros					●
 SIENINIS IR LUBINIS ŠILDYMAS/VĖSINIMAS					
Gyvenamieji ir visuomeninės paskirties pastatai - konstrukcija sumontuota „šlapiu“ metodu			●		
Gyvenamieji ir visuomeninės paskirties pastatai - konstrukcija sumontuota „sausu“ metodu				●	
 IŠORINIŲ PAVIRŠIŲ ŠILDYMAS IR VĖSINIMAS					
Komunikaciniai keliai, privažiavimai			●		●
Šiltnamiai					●
Sporto aikštelės			●		
Čiuožyklos			●		

- rekomenduojama naudoti
- galima naudoti nustatytomis sąlygomis

2 Plokštuminių šildytuvų konstrukcijos

2.1 Grindinių ir sieninių šildytuvų konstrukcijos

Tipiškas grindinis šildytuvas susideda iš šių sluoksnių:

- šilumos izoliacijos sluoksnis, įrengtas tiesiogiai ant perdangos konstrukcijos (su drėgmės izoliacija arba be jos),
- hidroizoliacijos sluoksnis, apsaugantis izoliaciją,
- šilumos paskirstymo sluoksnis (sudarytas iš skysto arba sauso išlyginamojo mišinio),
- grindų apdailos sluoksnis.

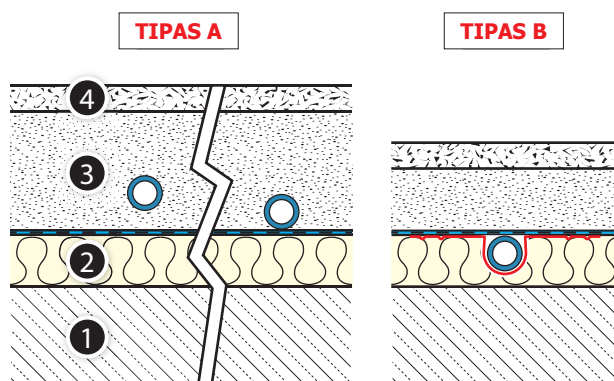
Priklausomai nuo šildymo vamzdžių klojimo technikos, PN-EN 1264 standarte yra apibrėžti trys plokštuminių šildytuvų konstrukcijos tipai (A, B, C) (ši klasifikacija taikoma tiek grindiniams, tiek sieniniams šildytuvams).

KAN-therm Sistema apima A ir B tipo sprendimus.

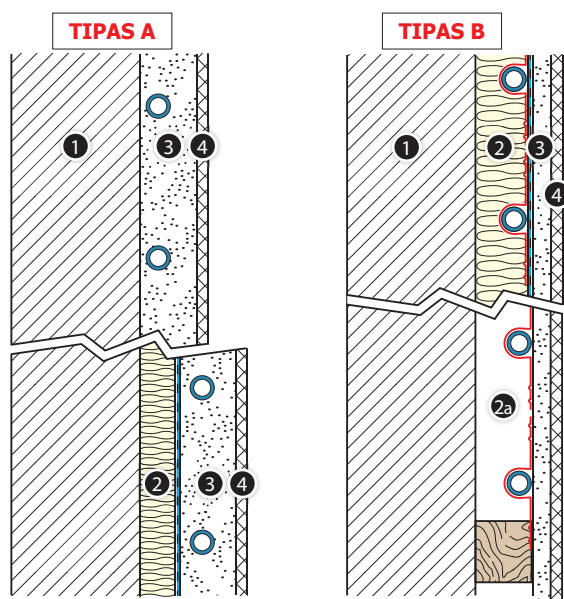
Grindiniam šildymui:

- Tipas A – šildymo vamzdžiai yra klojami ant izoliacijos arba virš izoliacijos, išlyginamajame sluoksnyje.
- Tipas B – šildymo vamzdžiai yra klojami viršutinėje šilumos izoliacijos dalyje.

1. Lubos
2. Šilumos izoliacijos sluoksnis
3. Išlyginamasis sluoksnis
4. Grindų dangos sluoksnis



1. Sienas
2. Šilumos izoliacijos sluoksnis (arba oro tarpas)
 - 2a. Oro tarpas
3. Tinko sluoksnis
4. Grindų dangos sluoksnis



Sieniniam šildymui:

Tipas A – šildymo vamzdžiai yra klojami tinko sluoksnyje.

Tipas B – šildymo vamzdžiai yra klojami viršutinėje šilumos izoliacijos dalyje arba oro tarpe.

2.2 Šildymo kilpų klojimas

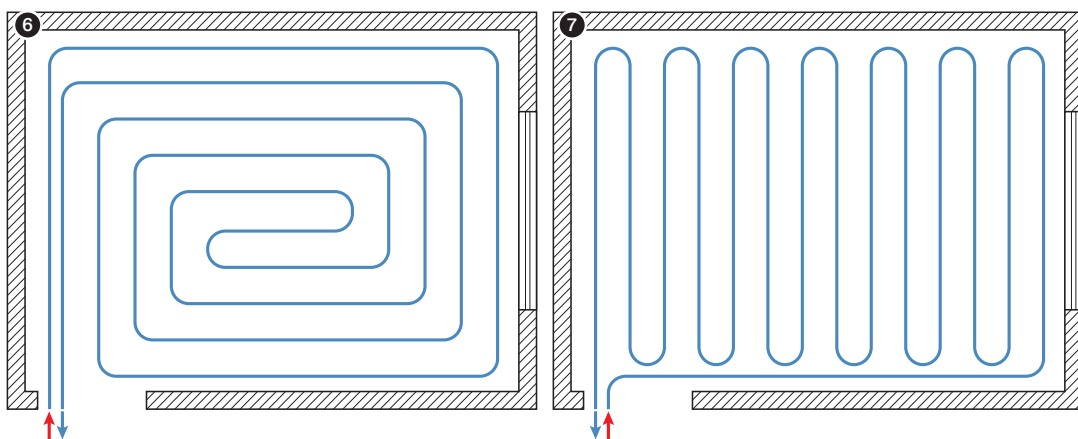
Šildymo vamzdžių klojimo būdas priklauso nuo patalpos pobūdžio (paskirties, formos), atitvarinių konstrukcijų (išorinių sienų, langų) išdėstymo, grindų konstrukcijos ir taikomos vamzdžių tvirtinimo technikos. Taikomi du pagrindiniai klojimo būdai: spiralinis (**Pav. 6**) ir meandrinis (**Pav. 7**).

Spiralės formos išdėstymas užtikrina tolygiausią temperatūros pasiskirstymą šildymo paviršiuje, nes tiekimo ir grąžinimo vamzdžiai yra išdėstyti pakaitomis vienas šalia kito. Jei vamzdžiai išdėstyti meandros forma, gyvatuko pradžioje šildymo agento temperatūra yra aukštesnė, tolesniuose gyvatuko vingiuose, dėl vėsinimo, temperatūra mažėja, taip pat linijiniu būdu mažėja šildymo paviršiaus temperatūra. Todėl meandros formos gyvatuką pradedama kloti vietose, per kurias prarandama daugiausia šilumos (prie išorinių sienų, langų, terasų).

Gyvatuko išdėstymas neturi įtakos bendram plokštuminio šildytuvo šiluminiam efektyvumui, tačiau lemia temperatūros pasiskirstymą patalpoje.

Pav. 6. Grindinio šildymo/ vėsinimo gyvatukas - spiralinis išdėstymas.

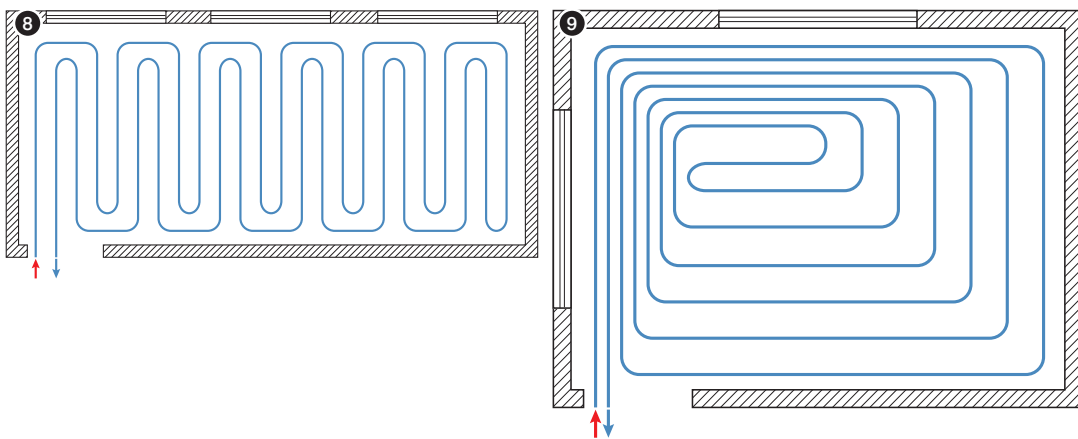
Pav. 7. Grindinio šildymo/ vėsinimo gyvatukas - meandrinis išdėstymas.



Taip pat galima spiralės ir meandros formos išdėstymo kombinacija (**Pav. 8**), kuri užtikrina tolygesnį temperatūros pasiskirstymą ir pasiteisina pailgos formos patalpose.

Pav. 8. Grindinio šildymo/ vėsinimo gyvatukas - kombinuotas išdėstymas: dvigubos meandros forma.

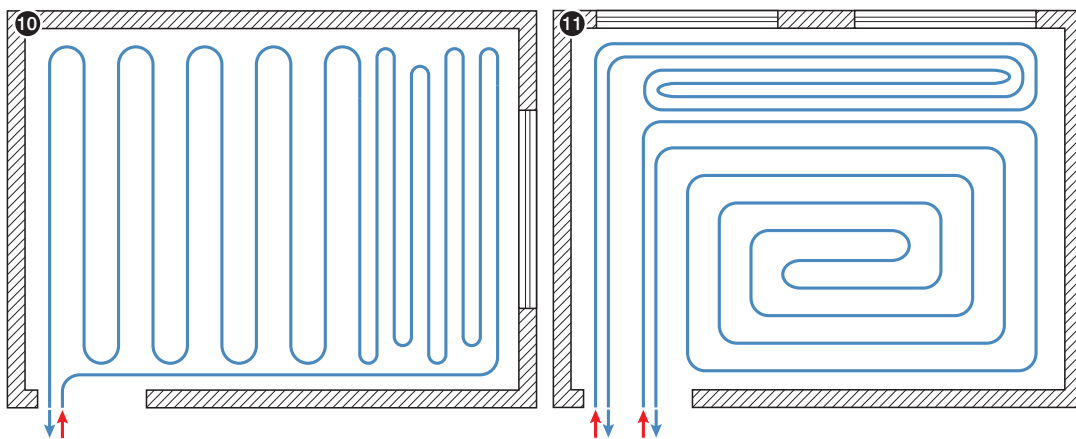
Pav. 9. Grindinio šildymo/ vėsinimo gyvatukas - spiralinis išdėstymas, su pakraščių zona ant vienos kilpos, išilgai išorinių sienų arba didelio stiklinio paviršiaus.



Jei patalpoje yra vietų, per kurias prarandama itin daug šilumos, pvz. šalia didelių langų ir terasų angų, šiose vietose šildymo kilpos gali būti išdėstytos mažesniais tarpais, sudarant pakraščių zoną (**Pav. 9, Pav. 10, Pav. 11**). Standartinis tokios zonos plotis yra 1 m, grindų paviršiaus temperatūrai neviršijant 31°C sausose patalpose ir 35°C drėgnose patalpose ir voniose. Pakraščių zonos kilpos gali būti sujungtos su standartinėmis šildymo lauko kilpomis, numatant bendrą padavimą ir grąžinimą (**Pav. 9, Pav. 10**), arba gali sudaryti atskirą kontūrą (**Pav. 11**).

Pav. 10. Grindinio šildymo/ vėsinimo gyvatukas - meandrinis išdėstymas, su pakraščių zona ant vienos kilpos, išilgai išorinės sienos arba didelio stiklinio paviršiaus.

Pav. 11. Grindinio šildymo/ vėsinimo gyvatukai - spiralinis išdėstymas, su pakraščių zona ant atskiros kilpos, išilgai išorinės sienos arba didelio stiklinio paviršiaus.



Šildymo kilpų negalima kloti po stacionariais patalpos įrengimo elementais (virtuvės spintos, vonios ir pan.).

Svarbus plokštuminio šildytuvo parametras yra žingsnis tarp gyvatuko šildymo vamzdžių. Tai lemia šildymo paviršiaus atiduodamą šilumos srauto dydį ir turi įtakos šilumos pasiskirstymui grindų paviršiuje ir komforto jausmui.

Standartiniai atstumai tarp šildymo vamzdžių - 10, 15, 20, 25 ir 30 cm. Įprastais atvejais didesni atstumai nerekomenduojami atsižvelgiant į nevienodą temperatūros pasiskirstymą grindų paviršiuje. KAN-therm Sistemoje galimi ir nestandartiniai atstumai, kurie susiję su vamzdžių tvirtinimo plokščių konstrukcija (16,7; 25 arba 33,3 cm TBS plokštėms).

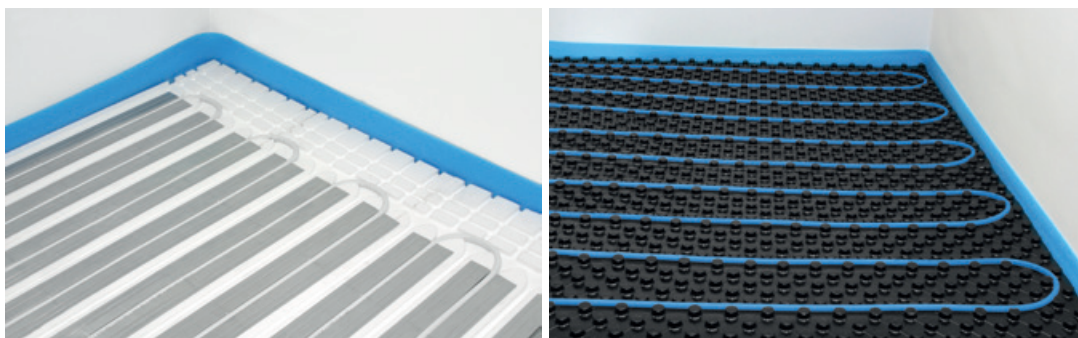
Įrengiant šildymo kilpas (ypač meandros forma) nustatytais atstumais, būtina atsižvelgti į vamzdžių lenkimo spindulį. Esant mažiems atstumais, vienodo žingsnio ir reikiamo lenkimo spindulio išlaikymui, krypties keitimui būtina suteikti "omega" raidės formą.

2.3 Dilatacija plokštuminio šildymo sistemose

Dilatacija reikalinga siekiant užkirsti kelią neigiamam šildymo vamzdžių (grindyse, sienose) šiluminio plėtimosi poveikiui dėl temperatūros pokyčių. Šiam tikslui naudojamos pakraščių juostos ir kompensacinės juostos.

Pakraščių juostos, be plokščių šiluminio plėtimosi kompensavimo, taip pat atlieka šilumos ir garso izoliacijos funkciją, atskirdama plokštes nuo kitų, vertikalių statybinių elementų.

Pav. 12. Pakraščių izoliacija KAN-therm grindinio šildymo sistemose.



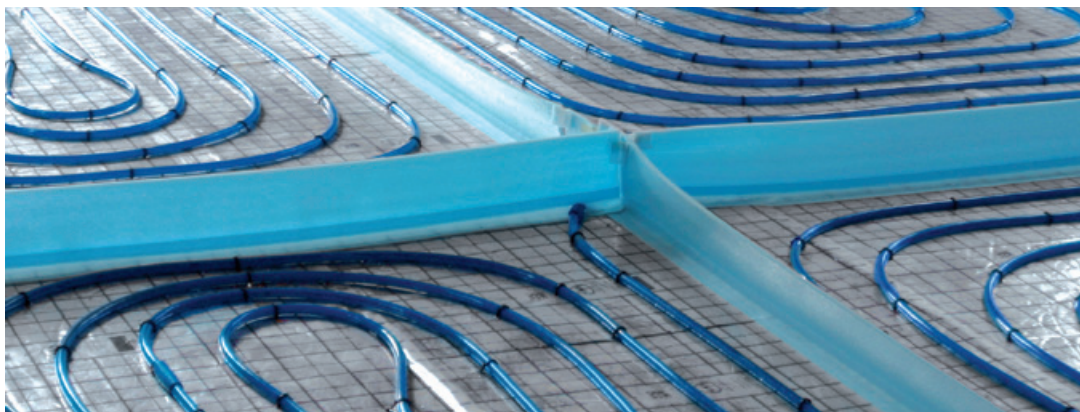
Šildymo plokštės pakraščių juostomis būtina atskirti (išlaikant ne mažesnę kaip 5 mm tarpą) nuo visų vertikalių statybinių elementų (sienų, kolonų). Kompensacinius tarpus taip pat būtina užtikrinti per visą durų slenksčio ilgį.

Pakraščių izoliacijai rekomenduojama naudoti KAN-therm pakraščių juostą iš polietileno putų 8 x 150 su su apsaugine PE plėvele, kuri apsaugo nuo išlyginamojo mišinio įsiskverbimo. Juosta turi būti klojama nuo grindų nešančio pagrindo virš planuojamo viršutinio dangos sluoksnio, o po užliejimo betono mišiniu, turi būti nukirpta reikiamo aukščio (sulig betono paviršiumi, klojant elastingas dangas).

Šildymo laukai skirstomi kompensacinėmis siūlėmis šiais atvejais:

- plokštės plotas viršija 40 m²
- plokštės kraštinių ilgio santykis yra didesnis už 3:1
- vienos kraštinės ilgis viršija 8 m
- plokštės paviršius yra sudėtingos, kitos nei stačiakampės formos (pvz. L, Z formų ir pan.)
- šildymo plokštė yra padengta įvairiomis dangomis.

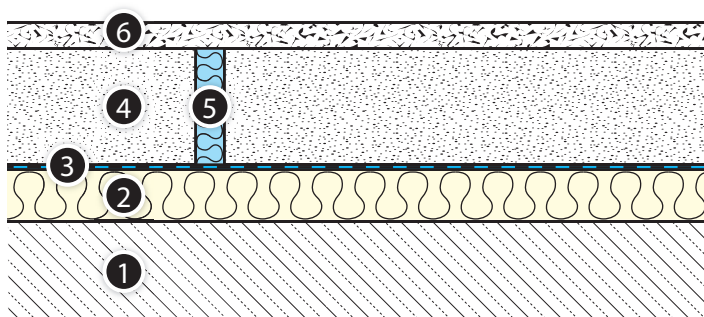
Pav. 13. Šildymo laukų suskirstymas kompensacinėmis siūlėmis



Laukų suskirstymas turi būti numatytas techniniame projekte.

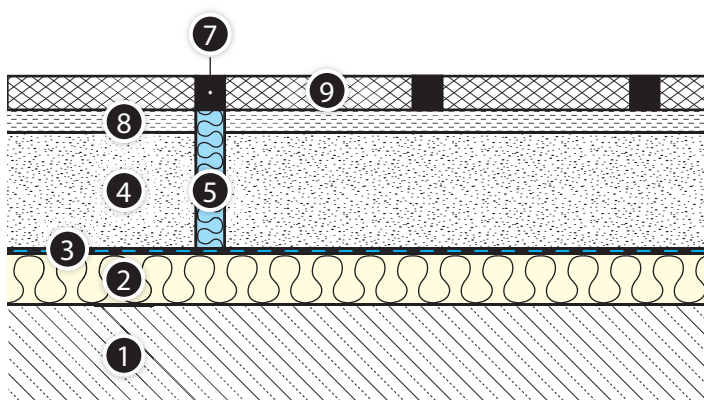
Siūlėmis (ne mažesnio kaip 5 mm pločio) būtina atskirti plokštės išlyginamąjį sluoksnį nuo gretimų plokštės per visą storį, pradedant nuo šilumos izoliacijos iki dangos sluoksnio. Kompensaciniams tarpams naudojami KAN-therm kompensaciniai profiliai su lipniu paviršiumi juostai priklijuoti prie izoliacijos.

Pav. 14. Kompensacinės siūlės formavimas ant minkštos dangos.



Pav. 15. Kompensacinės siūlės formavimas ant akmeninės dangos.

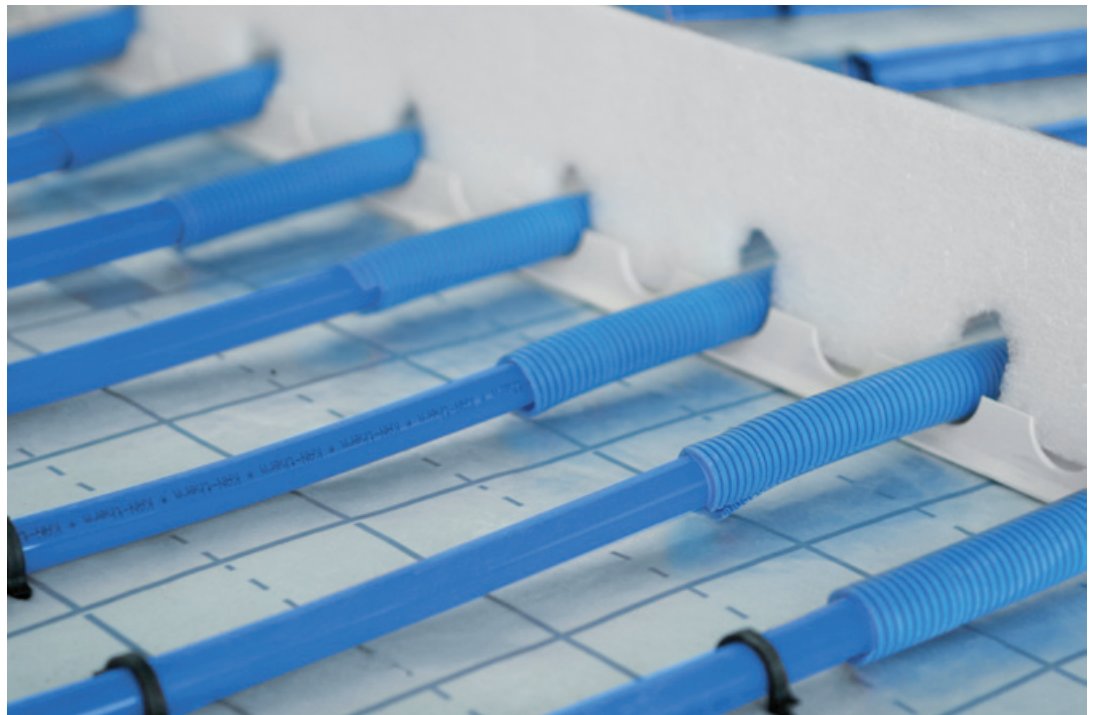
1. Lubos
2. Šilumos ir garso izoliacijos sluoksnis
3. Apsauginė plėvelė
4. Grindinio šildymo išlyginamasis sluoksnis
5. Kompensacinė siūlė
6. Minkšta danga, pvz. kiliminė
7. Glaistas
8. Klijuojamasis skiedinys
9. Akmeninė danga



Naudojant keramines ir akmenines plokštes, šildymo laukų suskirstymas turi būti pritaikytas jų dydžiui ir klojimo technikai jau projektavimo etape, kad tarpai tarp plokščių sutaptų su kompensacinėmis siūlėmis. Siūlės šiose vietose turi būti užpildomos pastoviai elastinga medžiaga, kuri būtų atspari aukštai temperatūrai.

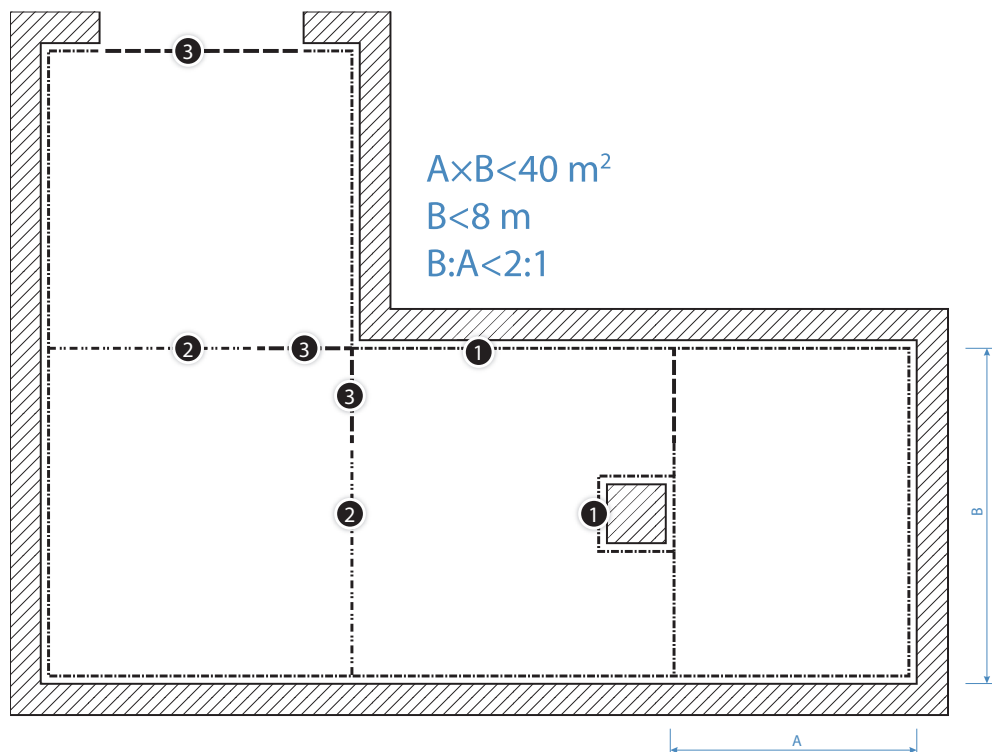
Vamzdžiai, iš kurių sudaromos šildymo kilpos, negali kirsti kompensacinių siūlių. Tranzitiniai vamzdiniai, tiekiantys vandenį į gyvatukus, kurie kerta kompensacinę siūlę, turi būti apsaugoti nuo gedimų, įrengiant juos specialiuose kompensaciniuose profiliuose, kurie susideda iš juostos iš PE putų, profiliuoto bėgio ir 40 cm ilgio apsauginių vamzdelių (vamzdelių antgalius būtina apsaugoti nuo skysto išlyginamojo mišinio patekimo).

Pav. 16. Kompensacinis profilis - tranzitinių vamzdžių klojimas per kompensacinę siūlę

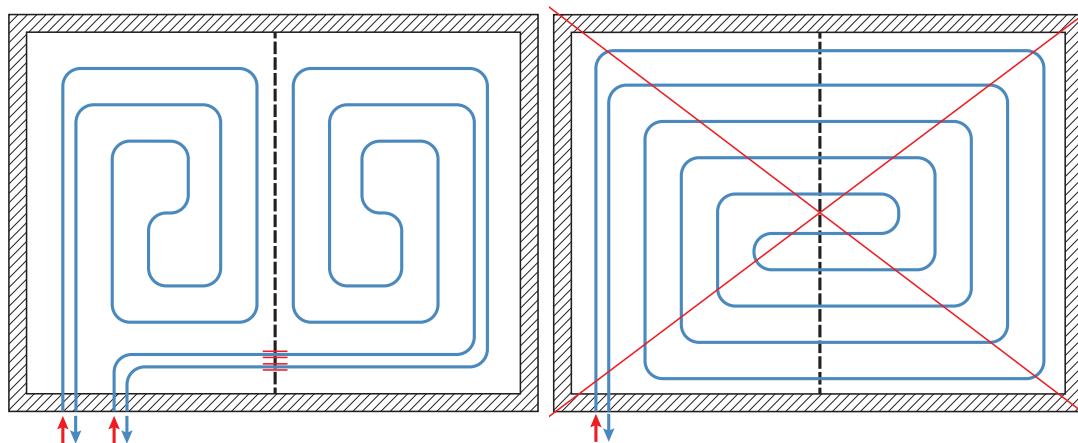


Pav. 17. Kompensacinių siūlių formavimas tarp grindinio šildymo plokščių

1. Pakraščių kompensacinės siūlės - pakraščių juosta su „sijonu“
2. Plokščių plėtimasis - kompensacinis profilis tranzitiniam vamzdžiui
3. Plokščių plėtimasis - kompensacinis profilis tranzitiniam vamzdžiui



Pav. 18. Teisingas ir neteisingas šildymo lauko suskirstymas kompensacinėmis siūlėmis



2.4 Šildymo sistemos išlyginamasis sluoksnis

Plokštinio šildymo/vėsinimo sistemose išlyginamasis sluoksnis atlieka dvi funkcijas:

1. yra konstrukcinis elementas, kuris atlaiko mechaninius įtempimus, atsirandančius dėl naudingos apkrovos ir įtempimus, atsirandančius dėl (išlyginamojo sluoksnio ir vamzdžių) šiluminio plėtimosi,
2. paskirsto šilumą arba šaltį patalpoje.

Įrengiant A tipo grindinį šildymą (pagal EN-PN 1264) „šlapiu“ metodu, išlyginamasis sluoksnis sudaromas iš plastinės cementinės arba gipsinės (anhidritinės) masės. Įrengiant B tipo šildymą, šildymo plokštė sudaroma iš sausos masės.

Abiem atvejais šildymo plokštė iš išlyginamojo mišinio turi būti nuolat atskirta nuo pastato konstrukcinių elementų kompensacinėmis siūlėmis, sudarant taip vadinamąsias plaukiojančias grindis.

Grindinio šildymo sistemose galima naudoti bet kokio tipo išlyginamąjį mišinį, skirtą grindų dangoms įrengti statybose. Išlyginamasis sluoksnis turi būti tokio storio, kad būtų užtikrintas atsparumas numatomam mechaniniam poveikiui, turi pasižymėti mažu poringumu ir geru šilumos laidumu bei plastine konsistencija klojant, kad visiškai užpiltų šildymo vamzdžius.

Išlyginamojo sluoksnio klojimo ir priežiūros taisyklės:

- nužymėti komunikacinius kelius, įrengiant trapus (pvz. iš lentų), kad apsaugotų paklotus vamzdžius nuo pažeidimų,
- prieš pradėdant kloti išlyginamąjį sluoksnį, atlikti gyvatukų slėgio bandymą ir surašyti bandymo atlikimo ir priėmimo protokolą (forma puslapyje 106),
- klojant išlyginamąjį sluoksnį, vamzdžiuose išlaikyti ne mažesnę kaip 3 bar slėgį (rekomenduojama 6 bar),
- klojimo metu patalpoje turi būti ne žemesnė kaip 5°C temperatūra,
- saugoti nuo staigių aplinkos sąlygų pokyčių (skersvėjų, kritulių, saulės šviesos),
- užtikrinti sąlygas tinkamam šildymo plokščių plėtimuisi, laikantis aukščiau išdėstytų reikalavimų,
- prieš pradėdant klojimą būtina įsitikinti, kad šilumos izoliacijos plokštės ir kompensacinės siūlės yra visiškai sandarios (apsaugotos nuo skysto išlyginamojo mišinio patekimo),
- šildymo plokštė neturi liestis su pastato konstrukciniais elementais,
- užtikrinti tinkamas sąlygas plokščių priežiūrai ir šildymui, laikantis "Išlyginamojo sluoksnio šildymo ir priežiūros protokole" pateiktų nurodymų ir procedūrų,
- prieš klojant dangą, patikrinti išlyginamojo sluoksnio drėgnumą (žr. skyrių Grindų dangos puslapyje 21),
- kituose nei gyvenamuosiuose objektuose, kuriuose veikia didesnės eksploatacinės apkrovos, išlyginamojo sluoksnio tipą ir storį būtina suderinti su pastato konstruktoriumi.

2.4.1 Cementinis išlyginamasis sluoksnis

Cementinis išlyginamasis mišinys klojimo metu turi būti plastiškos konsistencijos. Aplinkos temperatūra neturi būti žemesnė nei 5°C , o paklotas išlyginamasis sluoksnis turi būti išlaikytas bent 3 dienas ne žemesnėje kaip 5°C temperatūroje. Kitas 7 dienas sluoksnis turi būti saugomas nuo staigių aplinkos sąlygų pokyčių (skersvėjo, saulės šviesos) ir didelių apkrovų.

Gyvenamųjų pastatų statybose tipinio išlyginamojo sluoksnio, kurio atsparumas spaudimui 20 N/m^2 (klasė C20) ir atsparumas lenkimui 4 N/m^2 (klasė F4), storis virš vamzdžio turi būti ne mažesnis nei 45 mm (apie 65 mm virš šiluminės izoliacijos).

Leidžiama naudoti paruoštus išlyginamuosius mišinius, kuriais galima formuoti mažesnio storio sluoksnį, išlaikant aukščiau minėtus stiprumo parametrus, naudojant specialius priedus (chemines medžiagas arba priedus).

Naudojant paruoštus arba specialius mišinius būtina laikytis gamintojo nurodymų.

Ruošiant cementinį išlyginamąjį mišinį, į cemento skiedinį rekomenduojama pridėti modifikuojantį priedą BETOKAN, kuris pagerina jo savybes:

- sumažina vandens kiekį skiedinyje,
- padidina skiedinio plastiškumą,
- pagerina skiedinio hidrofobines savybes,
- sumažina betoninės plokštės susitraukimą,
- apie 20% pagerina išlyginamojo sluoksnio šilumos laidumą,
- padidina plokštės atsparumą,
- sumažina korozinį poveikį plienui.

Pav. 19. Modifikuojantis priedas BETOKAN ir BETOKAN Plus



Naudojant priedą BETOKAN Plus galima sumažinti išlyginamojo sluoksnio storį virš vamzdžio iki 2,5 cm (4,5 cm virš šilumos izoliacijos).



Pastaba

Prieš naudojant BETOKAN priedus būtina susipažinti su jų naudojimo ir saugojimo taisyklėmis (ant pakuotės).



Standartinio 6,5 cm storio išlyginamojo skiedinio paruošimas, naudojant BETOKAN priedą.

Jei plokštės storis 6,5 cm, vidutinės BETOKAN priedo sąnaudos - $1 \text{ kg} / 5 \text{ m}^2$ grindų ($3\text{--}3,5 \text{ kg} / 1 \text{ m}^3$) betono.

Cementinio skiedinio sudėtis:

- cementas CEM1 32.5 R (pagal PN-EN 197-1:2000) – 50 kg
- skalda (60% smėlio, grūdėtumas nuo 4 mm ir 40% žvyro, grūdėtumas 4–8 mm) – 225 kg
- vanduo 16–18 litrų,
- BETOKAN 0,6 kg (~1% cemento svorio).

Sudedamųjų dalių dėjimo tvarka:

- skalda (50 kg, apie 30 l) > cementas (50 kg) > vanduo (10 l) > BETOKAN (0,5 l) > skalda (175 kg, apie 110 l) > vanduo (6–8 l)



4,5 cm storio išlyginamojo skiedinio paruošimas, naudojant BETOKAN Plus priedą.

Jei plokštės storis 4,5 cm, vidutinės BETOKAN Plus priedo sąnaudos - 10 kg / 7,5 m² grindų (30–35 kg / 1 m³) betono.

Cementinio skiedinio sudėtis:

- cementas CEM1 32.5 R (pagal PN-EN 197-1:2000) – 50 kg
- skalda (60% smėlio, grūdėtumas nuo 4 mm ir 40% žvyro, grūdėtumas 4–8 mm) – 225 kg
- vanduo 8–10 litrų,
- BETOKAN Plus 5 kg (~10% cemento svorio).

Sudedamųjų dalių dėjimo tvarka:

- skalda (50 kg, apie 30 l) > cementas (50 kg) > vanduo (8 l) > BETOKAN (5 kg) > skalda (175 kg, apie 110 l) > vanduo (iki plastinės masės)

Cementinio skiedinio stingimo laikas - nuo 21 iki 28 dienų. Tik praėjus šiam laikui galima įjungti šildymą. Pradinis išlyginamojo sluoksnio šildymas esant apie 20°C šildymo agento temperatūrai - 3 dienas, po to maksimalia darbo temperatūra - kitas 4 dienas. Tada ant taip paruošto paviršiaus galima kloti keramines arba akmenines dangas.

Esant didesniai nei nurodyta (pvz. laminuotoms plokštėms, parketui) išlyginamojo sluoksnio drėgnumui, būtina jį palikti džiuoti. Procedūrą galima pradėti po 28 dienų nuo išlyginamojo sluoksnio klojimo esant 25°C šildymo agento temperatūrai. Po to, padidinti temperatūrą 10°C kas 24 valandas iki 55°C. Tokią temperatūrą išlaikyti tol, kol gaunamas norimas dangos drėgnumas.

Išlyginamojo sluoksnio išlaikymas ir šildymas atliekamas, laikantis "Išlyginamojo sluoksnio šildymo ir priežiūros protokole" nustatytos procedūros.

2.4.2 Anhidritinis (gipsinis) išlyginamasis sluoksnis

Anhidritinis išlyginamasis skiedinys dažniausiai yra skystos konsistencijos. Klojimo metu aplinkos temperatūra turi būti ne žemesnė nei 5°C, o išlietas išlyginamasis sluoksnis turi būti išlaikytas bent 2 dienas ne žemesnėje kaip 5°C temperatūroje. Kitas 5 dienas sluoksnis turi būti saugomas nuo staigių aplinkos sąlygų pokyčių (skersvėjo, saulės šviesos) ir didelių apkrovų.

Gipsiniai išlyginamieji sluoksniai yra jautrūs drėgmės poveikiui, todėl būtina juos saugoti tiek išlaikymo, tiek eksploatavimo metu.

Anhidritinio išlyginamojo sluoksnio klojimo ir priežiūros procedūra turi būti atliekama, laikantis mišinio gamintojo nurodymų.

2.4.3 Išlyginamojo sluoksnio armavimas

Įprastais atvejais (pvz. statant gyvenamuosius pastatus), išlyginamojo sluoksnio armavimas nebūtinas.

Jei numatoma didesnė eksploatacinė apkrova, rekomenduojama naudoti aukštesnės stiprumo klasės išlyginamuosius skiedinius (taip pat atsižvelgiant į šilumos izoliacijos mechanines savybes).

Armavimas neturi didelės įtakos perdangos stiprumui, bet, plokštėje atsiradus įskilimams, riboja jų gylį ir plotį. Išlyginamajam sluoksniui sustiprinti, į mišinį galima pridėti atitinkamus priedus, arba naudoti stiklo pluošto tinklėlį arba plieninę vielą. KAN siūlo paprastai naudojamą stiklo pluošto tinklėlį, kurio akutės dydis yra 40 x 40 mm. Tinklelis klojamas virš vamzdžių, viršutinėje išlyginamojo sluoksnio dalyje. Šis armavimas turi būti pritrauktas prie kompensacinių siūlių.

2.5 Grindų dangos KAN-therm plokštuminio šildymo sistemose

KAN-therm plokštuminio šildymo/vėsinimo sistemoje galima naudoti įvairių rūšių grindų dangas. Tačiau, dėl jų didelio poveikio plokštuminio šildytuvo šiluminiam efektyvumui, rekomenduojama naudoti mažos šiluminės varžos medžiagas. Priimama, kad šis dydis (dangai ir rišamajam sluoksniui) turi būti ne didesnis nei $R = 0,15 \text{ m}^2 \times \text{K/W}$.

Jei projektavimo metu negalima tiksliai nustatyti dangos tipo, skaičiavimams galima priimti, kad $R = 0,10 \text{ m}^2 \times \text{K/W}$.

Projektuojant grindinį šildymą turi būti atsižvelgiama į klojamos dangos tipą, nes šis sluoksnis lemia šilumos pasiskirstymą patalpoje ir įtakoja grindų paviršiaus temperatūrą.

KAN-therm plokštuminio šildymo sistemų šiluminio efektyvumo rodikliai, atsižvelgiant į prognozuojamą dangos šiluminę varžą, yra pateikiami atskirose lentelėse, pridedamose prie šio Vadovo.

Įvairių dangos medžiagų apytiksliai šiluminės varžos rodikliai

Grindų dangos medžiaga	Šilumos laidumas λ , $\text{W/m} \times \text{K}$	Storis, mm	Šiluminė varža $R_{\lambda,B}$, $\text{m}^2 \text{K/W}$
Keraminės plytelės	1,05	6	0,0057
Marmuras	2,1	12	0,0057
Natūralaus akmens plokštės	1,2	12	0,010
Kiliminės dangos	–	–	0,07 – 0,17
PVC danga	0,20	2,0	0,010
Mozaikinis parketas (ąžuolas)	0,21	8,0	0,038
Parketlentės (ąžuolas)	0,21	16,0	0,076
Laminatas	0,17	9	0,053

Skaičiavimams pakankamu tikslumu galima priimti tokius šiluminės varžos dydžius (atsižvelgiant į rišamąjį sluoksnį) $R_{\lambda,B}$, $\text{m}^2\text{K/W}$:

- keramika, akmuo: 0,02,
- sintetinės dangos: 0,05,
- parketas iki 10 mm storio, kiliminė danga iki 6 mm storio: 0,10,
- parketas iki 15 mm storio, kiliminė danga iki 10 mm storio, laminuotos grindys su paklotu: 0,15.

2.5.1 Bendrieji reikalavimai

Visos grindų dangos ir jų klojimui naudojami klijai, esant aukštai temperatūrai neturėtų skleisti kenksmingų medžiagų, todėl turi būti pažymėtos ženklų, nurodančių jų tinkamumą naudoti grindiniam šildymui. Šios medžiagos, ypač klijai, yra veikiamos aukštų temperatūrų, viršijančių 40°C klijų sluoksnio lygyje.

Pav. 20. Grindinio šildymo sistemose naudojamų medžiagų žymėjimai



Visos dangos, ypač elastingos sintetinės dangos, turi būti tiksliai priklijuotos visu paviršiumi, be oro pūslių, didinančių dangos šiluminę varžą.

Grindų dangas galima kloti jų nepritvirtinant prie pagrindo (pvz. laminuotos plokštės), tačiau tokiu atveju būtina naudoti specialius grindiniam šildymui skirtus paklotus.

Išorinį grindų sluoksnį galima kloti po pirminio šildymo, kai grindų temperatūra yra 18–20°C. Prieš klojimą būtina patikrinti pagrindo drėgnumą. Išlyginamojo sluoksnio maksimalus drėgnumas prieš klojant grindų dangą nurodytas žemiau esančioje lentelėje. Grindų dangos turi būti klojamos laikantis dangos gamintojo nurodymų.

2.5.2 Keraminės ir akmeninės dangos

Klijų skiediniai ir glaistai, dėl skirtingo dangos ir pagrindo plėtimosi, turi pasižymėti pakankamu tvirtumu ir elastingumu. Plokščių sandūros turi sutapti su šildymo laukų kompensacinėmis siūlėmis.

2.5.3 Kiliminės dangos

Kilminėms dangoms būtina užtikrinti aukštesnę padavimo temperatūrą. Jei gamintojas leidžia, jos gali būti naudojamos grindiniam šildymui. Dangos turi būti priklijuotos visu paviršiumi.

2.5.4 Medinės dangos

Parketo arba mozaikos drėgnumas klojant turi būti ne didesnis nei 8–9%. Parketą galima kloti ant išlyginamojo sluoksnio, kurio temperatūra 15–18°C. Rekomenduojama maksimali paviršiaus eksploatavimo temperatūra 29°C. Parketo nerekomenduojama kloti tankesnėse pakraščių zonose.

Maksimalus leistinas grindinio šildymo išlyginamojo sluoksnio drėgnumas

Grindų dangos tipas	Cementinis išlyginamasis sluoksnis	Anhidritinis išlyginamasis sluoksnis
tekstilinės ir elastingos dangos	1,8	0,3
medinis parketas	1,8	0,3
laminuotos grindys	1,8	0,3
keraminės plytelės arba natūralaus akmens ir betono gaminiai	2,0	0,3

Dangos pagrindo drėgnumo matavimą būtina atlikti bent 3 vietose (kiekvienoje patalpoje arba kas 200 m²).

3 KAN-therm plokštuminio šildymo sistemos

3.1 KAN-therm Tacker Sistema

KAN-therm Tacker Sistemos plokštės yra naudojamos, montuojant A tipo plokštuminį šildymą šlapiu būdu (pagal PN-EN 1264 nomenklatūrą). Šildymo vamzdžiai yra tvirtinami prie izoliacijos plastikinėmis apkabomis, naudojant specialų prietaisą (takerį) (Sistema KAN-therm Tacker), po to užpilami išlyginamuoju mišiniu. Po sukietėjimo ir apšildymo, ant išlyginamojo sluoksnio klojama grindų danga.



Naudojimo sritys

Grindinis šildymas gyvenamuosiuose ir visuomeniniuose pastatuose

Privalumai

- greitas montavimas, naudojant instrumentą Taker,
- didelis šiluminės izoliacijos plokščių pasirinkimas,
- galimybė išdėstyti vamzdžius bet kokiais tarpais ir forma (spiralinė ir meandrinė),
- šildymo vamzdžių tvirtinimas rankiniu ir mechaniniu būdu,
- tinka naudoti didelių eksploatacinių apkrovų veikiamiems grindims.

Šiluminė izoliacija KAN-therm plokštuminio šildymo/vėsinimo sistemose

KAN-therm TACKER

Izoliacijos storis, mm	EPS 100			EPS 200	EPS T-30
	20	30	50	30	30/32
Naudingi matmenys plotis × ilgis, mm	1 000 × 5 000	1 000 × 5 000	1 000 × 5 000	1 000 × 5 000	1 000 × 5 000
Naudingas plotas, m ² /ritinys	5	5	5	5	5
Šilumos laidumo koeficientas λ , W/(m × K)	0,038	0,038	0,038	0,036	0,045
Šiluminė varža R_{λ} , m ² K/W	0,53	0,79	1,32	0,83	0,67
Garso slopinimas, dB	—	—	—	—	29
Maks. apkrova, kg/m ² (kN/m ²)	3 000	3 000	3 000	6 000	400

Sistema KAN-therm Tacker - minimalūs izoliacijos storio reikalavimai pagal PN-EN 1264

Sisteminė izoliacija A storis	Papildoma izoliacija B storis	Bendra izoliacijos varža R_{λ} , m ² K/W	Bendras izoliacijos storis, mm
Reikalingas izoliacijos storis virš šildomų patalpų $R_{\lambda}=0,75$, m ² K/W Pav. 21 arba Pav. 22			
Tacker EPS100 30 mm	—	0,79	30
Tacker EPS200 30 mm	—	0,83	30
Tacker EPS100 20 mm	polistirolas EPS100 20 mm	1,04	40
Reikalingas izoliacijos storis virš patalpų, šildomų iki žemesnės temperatūros, ir virš nešildomų patalpų arba virš grunto $R_{\lambda}=1,25$, m ² K/W Pav. 22 arba Pav. 23			
Tacker EPS100 50 mm	—	1,32	50
Tacker EPS100 30 mm	polistirolas EPS100 20 mm	1,32	50
Tacker EPS100 20 mm	polistirolas EPS100 40 mm	1,58	60

Sisteminė izoliacija A storis	Papildoma izoliacija B storis	Bendra izoliacijos varža R, m²K/W	Bendras izoliacijos storis, mm
Tacker EPS200 30 mm	polistirolas EPS100 20 mm	1,30	50
Reikalingas izoliacijos storis, esant kontaktui su išorės oru ($T_z \geq 0^\circ\text{C}$) $R_\lambda = 1,25$, m²K/W (Pav. 22)			
Tacker EPS100 50 mm	—	1,32	50
Tacker EPS100 30 mm	polistirolas EPS100 20 mm	1,32	50
Tacker EPS100 20 mm	polistirolas EPS100 40 mm	1,58	60
Tacker EPS200 30 mm	polistirolas EPS100 20 mm	1,36	50
Reikalingas izoliacijos storis, esant kontaktui su išorės oru ($0^\circ\text{C} > T_z \geq -5^\circ\text{C}$) $R_\lambda = 1,50$, m²K/W (Pav. 22)			
Tacker EPS100 50 mm	—	1,32	50
Tacker EPS100 30 mm	polistirolas EPS100 20 mm	1,32	50
Tacker EPS100 20 mm	polistirolas EPS100 40 mm	1,58	60
Tacker EPS200 30 mm	polistirolas EPS100 20 mm	1,36	50
Tacker EPS200 30 mm	polistirolas EPS100 40 mm	1,88	60
Reikalingas izoliacijos storis, esant kontaktui su išorės oru ($-5^\circ\text{C} \geq T_z \geq -15^\circ\text{C}$) $R_\lambda = 2,00$, m²K/W (Pav. 22)			
Tacker EPS100 50 mm	polistirolas EPS100 30 mm	2,11	80
Tacker EPS100 30 mm	polistirolas EPS100 50 mm	2,11	80
Tacker EPS100 20 mm	polistirolas EPS100 70 mm	2,37	90
Tacker EPS200 30 mm	polistirolas EPS100 50 mm	2,15	80



Pastaba

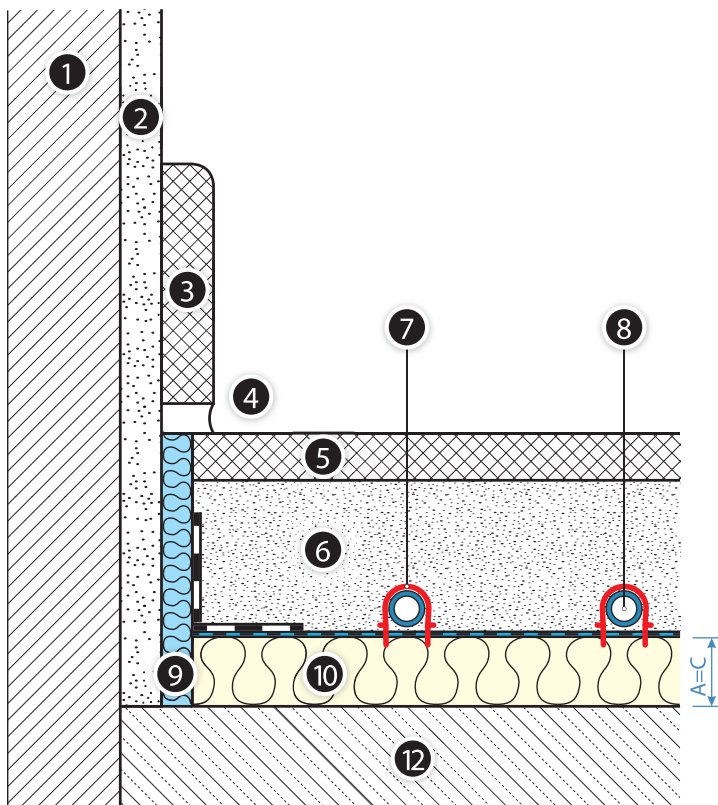
LT-EN 1264 nustato minimalius reikalavimus šiluminės izoliacijos storiui. Taikoma, kai išorinė temperatūra yra $-5^\circ\text{C} \geq T_z \geq -15^\circ\text{C}$, tačiau Lietuvos sąlygomis ši temperatūra, priklausomai nuo klimato zonos, yra nuo -16°C iki -24°C .

Todėl, siekiant užtikrinti atitiktį energijos taupymo reikalavimams, būtina ekstrapoliuoti standarto reikalavimus.

3.1.1 Sistemos KAN-therm Tacker grindinio šildytuvo elementai

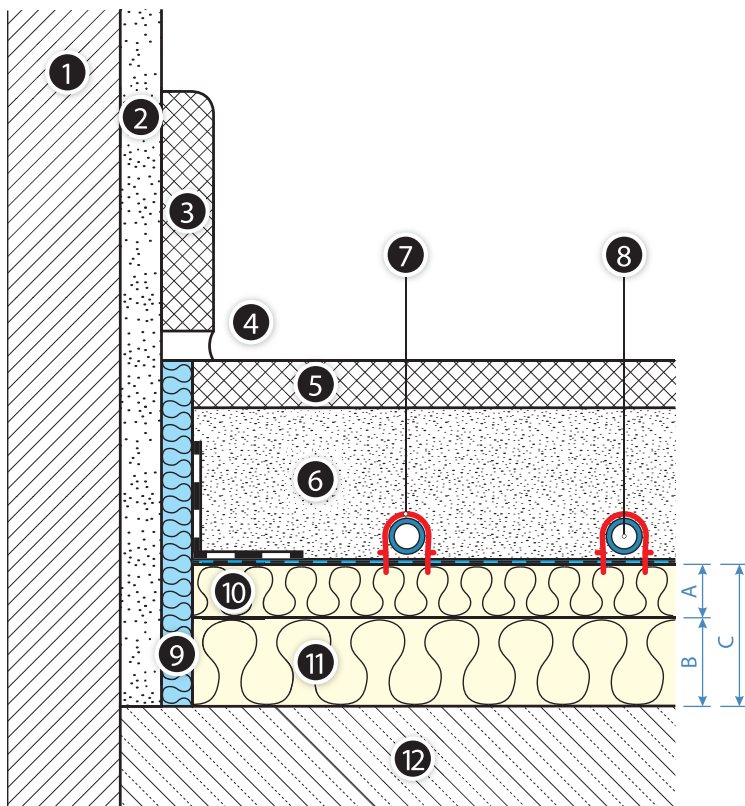
Pav. 21. Grindinis šildytuvas su Sistemos KAN-therm Tacker plokšte ant lubų virš vidaus patalpos

1. Sieną
2. Tinko sluoksnis
3. Cokolis
4. Kompensacinė siūlė
5. Kiliminė danga
6. Išlyginamasis sluoksnis
7. Vamzdžių apkaba
8. KAN-therm šildymo vamzdis
9. Pakraščių juosta su PE juosta
10. Sistemos KAN-therm Tacker plokštė, A storio, su metalizuota plėvele
11. Papildoma plokštė, B storio
12. Betono lubos



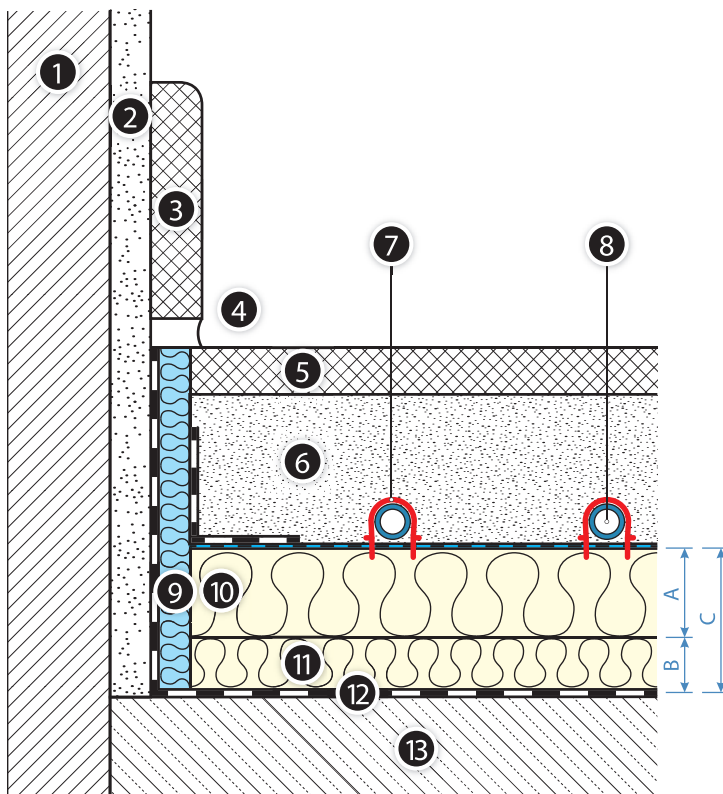
Pav. 22. Grindinis šildytuvas su Sistemos KAN-therm Tacker plokšte ir papildoma izoliacija ant lubų virš nešildomos vidaus patalpos ir ant lubų, kontaktuojančių su išorės oru

1. Sieną
2. Tinko sluoksnis
3. Cokolis
4. Kompensacinė siūlė
5. Kiliminė danga
6. Išlyginamasis sluoksnis
7. Vamzdžių apkaba
8. KAN-therm šildymo vamzdis
9. Pakraščių juosta su PE plėvele
10. Sistemos KAN-therm Tacker plokštė, A storio, su metalizuota plėvele
11. Papildoma plokštė, B storio
12. Betono lubos



Pav. 23. Grindinis šildytuvas su Sistemos KAN-therm Tacker plokštė ir papildoma izoliacija bei hidroizoliacija ant grindų, kontaktuojančių su gruntu

1. Sieną
2. Tinko sluoksnis
3. Cokolis
4. Kompensacinė siūlė
5. Kiliminė danga
6. Išlyginamasis sluoksnis
7. Vamzdžių apkaba
8. KAN-therm šildymo vamzdis
9. Pakraščių juosta su PE juosta
10. Sistemos KAN-therm Tacker plokštė, A storio, su metalizuota plėvele
11. Papildoma plokštė, B storio
12. Hidroizoliacija (tik grunto lygyje!)
13. Betono lubos



- pakraščių juosta iš PE putų, su PE juosta, matmenys $\times 150$ mm,
- polistirolo plokštė su metalizuota arba laminuota plėvele KAN-therm Tacker EPS 100 (storis 20, 30 ir 50 mm),
- polistirolo plokštė su metalizuota plėvele KAN-therm Tacker EPS 200 (storis 30 mm),
- polistirolo plokštė su metalizuota plėvele KAN-therm Tacker EPS T-30 (garsą sugerianti, storis 35–3 mm),
- papildoma šiluminė izoliacija - polistirolo plokštės EPS100, storis 20, 30, 40 ir 50 mm,
- apkabos 14–20 mm skersmens vamzdžiams tvirtinti,
- lipni juosta,
- Sistemos KAN-therm šildymo vamzdžiai PE-Xc ir PE-RT su antidifuziniu apsauginiu sluoksniu, skersmuo 16 $\times$ 2, 18 $\times$ 2 ir 20 $\times$ 2 Sistemos KAN-therm šildymo vamzdžiai PE-RT/AI/PE-RT, skersmuo 14 $\times$ 2, 16 $\times$ 2 ir 20 $\times$ 2,
- išlyginamojo mišinio priemaiša BETOKAN.

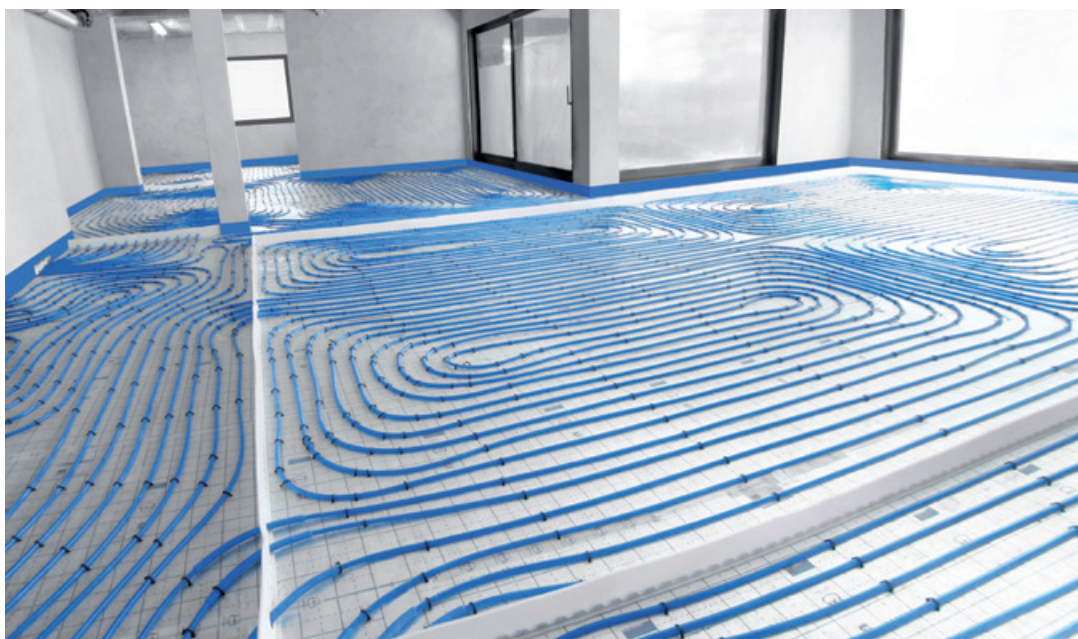
Apytikslės vienetinės medžiagų sąnaudos, kiekis/ m²

Elemento pavadinimas	mato vnt.	Kiekis, išdėstant vamzdžius, mm tarpais				
		10	15	20	25	30
KAN-therm šildymo vamzdžiai	mato vnt.	10	6,3	5	4	3,3
Vamzdžių segtukai	m	17	12	11	9	8
Lipni juosta	vnt.	1	1	1	1	1
Tacker sistemos izoliacija	m	1	1	1	1	1
Papildoma izoliacija (jei yra)	m ²	1	1	1	1	1
Pakraščių juosta 8 $\times$ 150 mm	m ²	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
Priemaiša BETOKAN (formuojant 6.5 cm išlyginamąjį sluoksnį)	kg	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2



KAN-therm Tacker Sistemos grindinio šildymo šiluminių skaičiavimų lentelės priedamos prie vadovėlio.

Pav. 24. KAN-therm Tacker grindinio šildymo sistema



3.1.2 Montavimo taisyklės

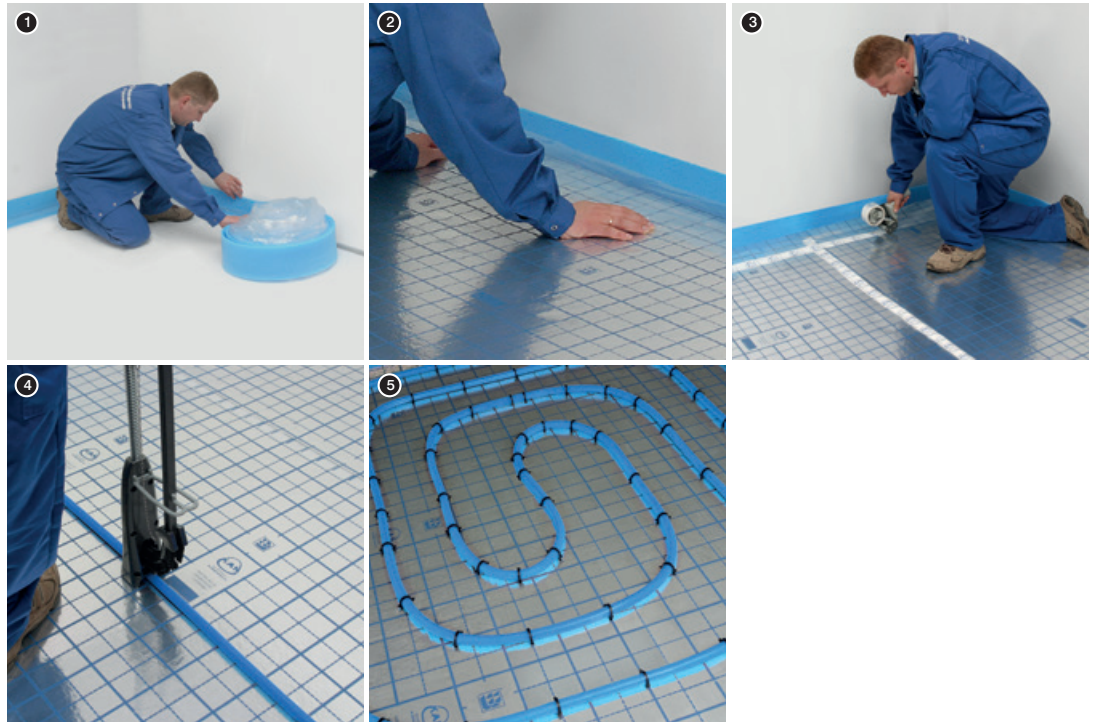
3.1.2.1 Bendrieji reikalavimai

Grindinio šildymo klojimą galima pradėti sumontavus langus, duris ir baigus tinkavimo darbus. Darbus atlikti ne žemesnėje kaip $+5^{\circ}\text{C}$ temperatūroje. Jei grindys kontaktuoja su gruntu, prieš klojant garso ir šilumos izoliaciją būtina įrengti drėgmės izoliaciją.

Prieš sisteminių plokščių klojimą, pagrindas turi būti sausas, švarus, plokščias ir lygus. Prireikus būtina pašalinti nešvarumus ir išlyginti paviršių (glaistu arba išlyginančiu skiediniu). Leistini nešančio pagrindo lygumo nuokrypiai grindinio šildymo sistemoms:

Atstumas tarp matavimo taškų, m	Pagrindo nelygumas, mm	
	Šlapia sistema	Sausa sistema
0,1	5	2
1	8	4
4	12	10
10	15	12
15	20	15

3.1.2.2 Montavimo eiga



- 1 Įrengti kolektorinę spintelę ir šildymo žiedų kolektorių.
- 2 Išilgai sienų, stulpų, staktų ir pan. išvynioti pakraščių juostą su PE juosta.(1)
- 3 Prireikus, ant viso paviršiaus pakloti garso izoliaciją (netaikoma Tacker EPS T-30 plokštėms) arba papildomą šiluminę izoliaciją.
Išilgai sienos išvynioti šiluminės izoliacijos ritinį su KAN-therm Tacker metalizuota arba laminuota plėvele. Kitas izoliacijos juostas kloti išilgai sandūros linijos, užtraukiant plėvelės užlaidą ant gretimų plokščių. Tinkelio linijos turi sutapti su gretimomis izoliacijos juostomis. Visų pakraščių sandūras suklijuoti lipnia juoste klijant kitas juostas.
Nišas, staktų tarpus užpildyti likusia medžiaga (sandūros kraštus suklijuojant juoste). Ant Tacker plokščių pakloti PE juostą, pritvirtintą prie pakraščių juostos ir suklijuoti lipnia juoste.
- 4 Išdėstyti šildymo vamzdžius ant izoliacijos pradedant nuo kolektoriaus. Montavimui reikia dviejų žmonių. Vamzdžius galima kloti bet koku būdu (meandrinio arba spiralinio) 10–30 cm tarpais ir 5 cm intervalu, naudojant žymėjimą ant plėvelės, kad būtų užtikrintas vienodas išdėstymas. Keičiant kryptį būtina atsižvelgti į leistiną vamzdžio lenkimo spindulį.
Vamzdžiai yra tvirtinami prie izoliacijos plastikinėmis apkabomis rankiniu būdu arba takeriu, kuris žymiais palengvina darbą.
Vamzdžius prie kolektoriaus būtina kloti plastikiniuose lankuose. Siekiant išvengti išlyginamojo sluoksnio perkaitimo, didelio vamzdžių sutankėjimo vietose (šalia kolektoriaus), vamzdžius būtina kloti apsauginiuose vamzdeliuose arba šiluminėje izoliacijoje.
Jei šildymo zonas būtina suskirstyti kompensacinėmis siūlėmis, ant plokščių, ties skirstomąja linija, įrengti kompensacinį profilį su lipniu paviršiumi. Profilį kertančius tranzitinius vamzdžius kloti apie 40 cm ilgio apsauginiuose vamzdeliuose.
- 5 Atlikti gyvatukų sandarumo bandymą, laikantis plokštuminiam šildymui taikomų reikalavimų (žr. skyrių Priėmimo formos). Atlikus bandymą, vamzdžiuose palikti slėgi (min. 3 bar).
Vamzdžius užpilti išlyginamuoju mišiniu, kurio storis ir parametrai yra nurodyti projekte. Išlyginamajam mišiniui sukietėjus, atliekamas jo apdirbimas (šildymas), laikantis skyriuje Priėmimo formos aprašytos procedūros, po to, patikrinus išlyginamojo sluoksnio drėgnumą, klojama grindų danga.

3.2 Sistema KAN-therm Rail

Jeigu šildymo/vėsinimo plokštės klojamos šlapiu būdu (tipas A) Sistema KAN-therm Rail skiriasi nuo Sistemos KAN-therm Tacker tik vamzdžių tvirtinimo prie šiluminės izoliacijos būdu. Šildymo vamzdžiai yra klojami ant šiluminės izoliacijos plastikinėse juostose Rail, kurios tvirtinamos prie izoliacijos metalinėmis smeigėmis, nailoniniais kaiščiais arba lipnia juostele, esančia juostos dalis.

KAN-therm Rail vamzdžių tvirtinimo sistema taip pat naudojama:

- klojant plokštuminį šildymą sausu būdu, su oro tarpu, pvz. ant sijų. Žr. skyrių "Sporto grindų šildymas KAN-therm Sistemoje",
- klojant plokštuminio šildymo/vėsinimo sistemas šlapiu būdu (12 ir 14 mm skersmens vamzdžiams). Žr. skyrių "Sieninis šildymas ir vėsinimas Sistema KAN-therm",
- klojant išorinių paviršių šildymo sistemas, pvz. sporto aikštelės veja (18, 20, 25 mm skersmens vamzdžiams). Žr. skyrių "Atvirų paviršių šildymas Sistema KAN-therm".

! **Sistemos elementai - žr. skyrių "Vamzdžių tvirtinimas KAN-therm plokštuminio šildymo/vėsinimo sistemose".**



3.3 Sistema KAN-therm NET



KAN-therm NET - tai šildymo montavimo ant įvairių tipų pagrindo sistema (ant šiluminės izoliacijos, ant grunto, ant betoninio pagrindo). Plokštuminio šildymo (vėsinimo) sistemos konstrukcija gali skirtis priklausomai nuo naudojamos šiluminės izoliacijos (arba jos nebuvimo) ir sluoksnių virš vamzdžių tipo ir storio.

Šildymo vamzdžiai yra tvirtinami prie izoliacijos dangos (tinklelio) iš 3 mm vielos, kurio akutės dydis yra 150×150 mm, naudojant plastikines sąvaržas arba ant tinklelio esančiomis apkabomis.

Vielinį tinklelį galima kloti ant Sistemos KAN-therm Tacker polistirolų plokščių arba ant standartinių EPS polistirolų plokščių, kartu su PE hidroizoliacine plėvele, tvirtinama prie plokščių plastikiniais kaiščiais. Sistema KAN-therm NET tinka vamzdžiams tvirtinti monolitinėse konstrukcijose, pvz. termoaktyviose perdangose ir vamzdžiams kloti išorinių paviršių šildymo sistemose (pvz. komunikaciniai keliai).



Sistemos elementai - žr. skyrių "Vamzdžių tvirtinimas KAN-therm plokštuminio šildymo/vėsinimo sistemose".

3.4 Sistema KAN-therm Profil

Sistemos KAN-therm Profil plokštės yra naudojamos, montuojant A tipo plokštuminį šildymą šlapiu būdu (pagal LT-EN 1264 nomenklatūrą). Šildymo vamzdžiai yra tvirtinami įspaudžiant juos tarp specialiai profiliuotų šiluminės izoliacijos (polistirolu) skirtukų.



Naudojimo sritys

- Grindinis šildymas gyvenamuosiuose ir visuomeniniuose pastatuose

Privalumai

- greitas montavimas, naudojant lengvai tvirtinamus šildymo vamzdžius ir paprastas sisteminių plokščių klojimas,
- mažesnis išlyginamojo mišinio sunaudojimas,
- galimybė išdėstyti vamzdžius bet kokiais tarpais ir forma (spiralinė ir meandrinė),
- patikimas šildymo vamzdžių tvirtinimas,
- tinka naudoti didelių eksploatacinių apkrovų veikiamiems grindims.

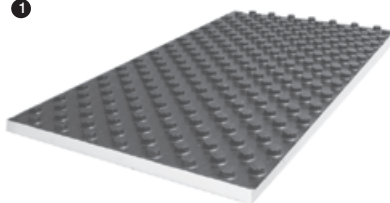
Šiluminės izoliacijos techniniai parametrai

Sistema KAN-therm Profil

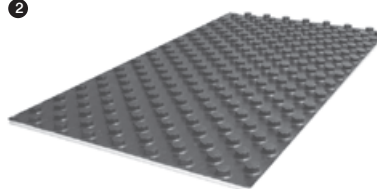
Storis [mm]	Profil2 EPS 200 su PS plėvele	Profil4 EPS 200 be plėvelės	Profil3 tik profiliuota PS plėvelė	Profil1 EPS T-24 su PS plėvele
	11	20	1	30-2
Bendras storis, mm	31	47	20	50
Matmenys plotis × ilgis, mm	850 × 1450	1120 × 720	850 × 1450	850 × 1450
Naudingi matmenys plotis × ilgis, mm	800 × 1400	1100 × 700	800 × 1400	800 × 1400
Naudingas plotas, m²/plokštė	1,12	0,77	1,12	1,12
Šilumos laidumo koeficientas λ, W/(m×K)	0,036	0,036	—	0,040
Šiluminė varža R, m²K/W	0,31	0,56	—	0,75
Garso slopinimas dB	—	—	—	28
Maks. apkrova, kg/m² (kN/m²) papildomai	6000 (6)	6000 (6)	—	500 (5)

- Profil1
- Profil2
- Profil3
- Profil4

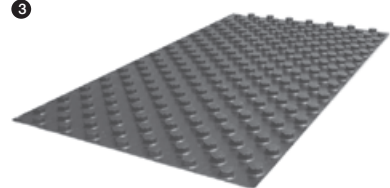
1



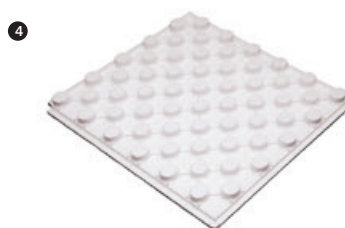
2



3



4



Sistema KAN-therm Profil - minimalūs izoliacijos storio reikalavimai pagal PN-EN 1264

Sisteminė izoliacija A/Ac* storis	Papildoma izoliacija B storis	Bendra izoliacijos varža R, m²K/W	Bendras izoliacijos storis, mm
Reikalingas izoliacijos storis virš šildomų patalpų $R_{\lambda}=0,75 \text{ m}^2\text{K/W}$ (Pav. 25 arba Pav. 26)			
Profil1 30/50 mm	—	0,75	30
Profil2 11/31 mm	polistirolas EPS100 20 mm	0,84	31
Profil4 20/47 mm	polistirolas EPS100 20 mm	1,09	40
Profil3 0/20	polistirolas EPS100 30 mm	0,79	30
Reikalingas izoliacijos storis virš patalpų, šildomų iki žemesnės temperatūros, ir virš nešildomų patalpų arba virš grunto $R_{\lambda}=1,25 \text{ m}^2\text{K/W}$ (Pav. 25 arba Pav. 26)			
Profil1 30/50 mm	polistirolas EPS100 20 mm	1,28	50
Profil2 11/31 mm	polistirolas EPS100 40 mm	1,36	51
Profil4 20/47 mm	polistirolas EPS100 30 mm	1,35	50
Profil3 0/20	polistirolas EPS100 50 mm	1,32	50
Reikalingas izoliacijos storis, esant kontaktui su išorės oru ($T_z \geq 0^\circ\text{C}$) $R_{\lambda}=1,25 \text{ m}^2\text{K/W}$ (Pav. 26)			
Profil1 30/50 mm	polistirolas EPS100 20 mm	1,28	50
Profil2 11/31 mm	polistirolas EPS100 40 mm	1,36	51
Profil4 20/47 mm	polistirolas EPS100 30 mm	1,35	50
Profil3 0/20	polistirolas EPS100 50 mm	1,32	50
Reikalingas izoliacijos storis, esant kontaktui su išorės oru ($0^\circ\text{C} > T_z \geq -5^\circ\text{C}$) $R_{\lambda}=1,50 \text{ m}^2\text{K/W}$ (Pav. 26)			
Profil1 30/50 mm	polistirolas EPS100 30 mm	1,54	60
Profil2 11/31 mm	polistirolas EPS100 50 mm	1,63	61
Profil4 20/47 mm	polistirolas EPS100 40 mm	1,61	60
Profil3 0/20 mm	polistirolas EPS100 60 mm	1,58	80
Reikalingas izoliacijos storis, esant kontaktui su išorės oru ($-5^\circ\text{C} \geq T_z \geq -15^\circ\text{C}$) $R_{\lambda}=2,00 \text{ m}^2\text{K/W}$ (Pav. 26)			
Profil1 30/50 mm	polistirolas EPS100 50 mm	2,07	80
Profil2 11/31 mm	polistirolas EPS100 70 mm	2,15	81
Profil4 20/47 mm	polistirolas EPS100 60 mm	2,14	80
Profil3 0/20 mm	polistirolas EPS100 80 mm	2,11	100

*Ac – bendras sisteminės izoliacijos aukštis



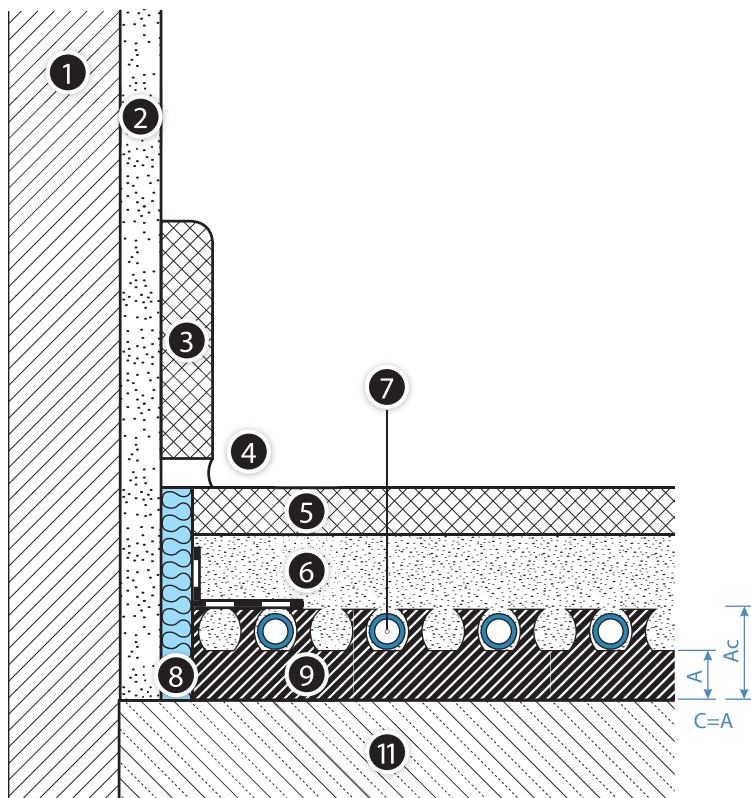
Pastaba

LT-EN 1264 nustato minimalius reikalavimus šiluminės izoliacijos storiui. Taikoma, kai išorinė temperatūra yra $-5^\circ\text{C} \geq T_z \geq -15^\circ\text{C}$, tačiau Lietuvos sąlygomis ši temperatūra, priklausomai nuo klimato zonos, yra nuo -16°C iki -24°C .

Todėl, siekiant užtikrinti atitiktį energijos taupymo reikalavimams, atsižvelgiant į 2008 m. lapkričio 6 d. Infrastruktūros ministro reglamentą dėl techninių reikalavimų, kuriuos turi atitikti pastatai ir jų lokalizacija" (oficialusis leidinys Nr. 201, 1238 p.: 2008 m.), būtina ekstrapoliuoti standarto reikalavimus.

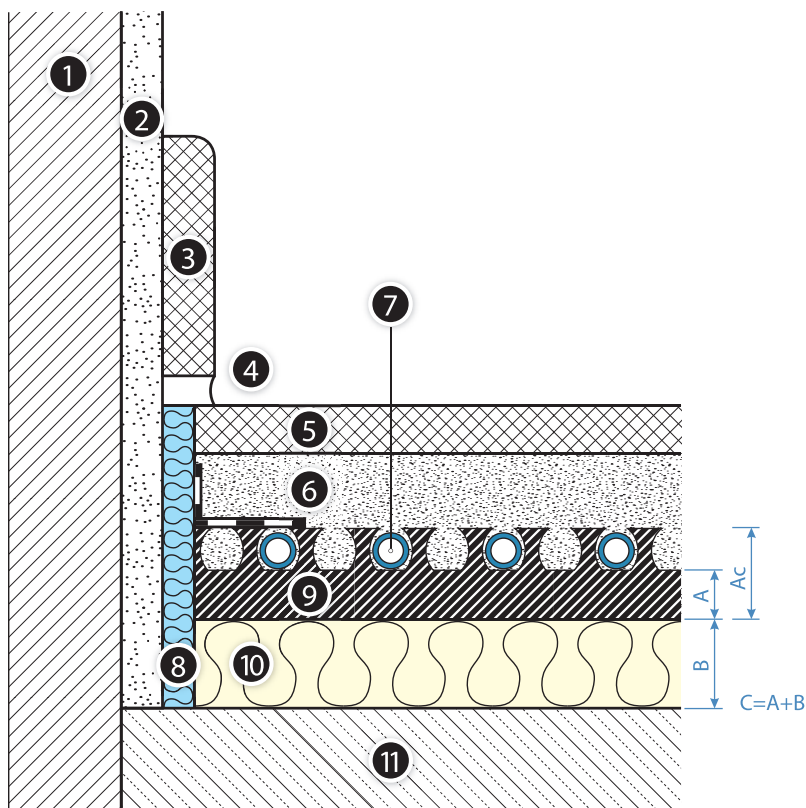
Pav. 25. Grindinis šildytuvas su Sistemos KAN-therm Profil plokštė ant lubų virš vidaus patalpos

1. Sieną
2. Tinko sluoksnis
3. Cokolis
4. Kompensacinė siūlė
5. Kiliminė danga
6. Išlyginamasis sluoksnis
7. KAN-therm šildymo vamzdis
8. Pakraščių juosta su PE juosta
9. Sistemos KAN-therm Profil plokštė, izoliacijos storis A, bendras aukštis Ac
10. Papildoma plokštė, B storio
11. Betono lubos



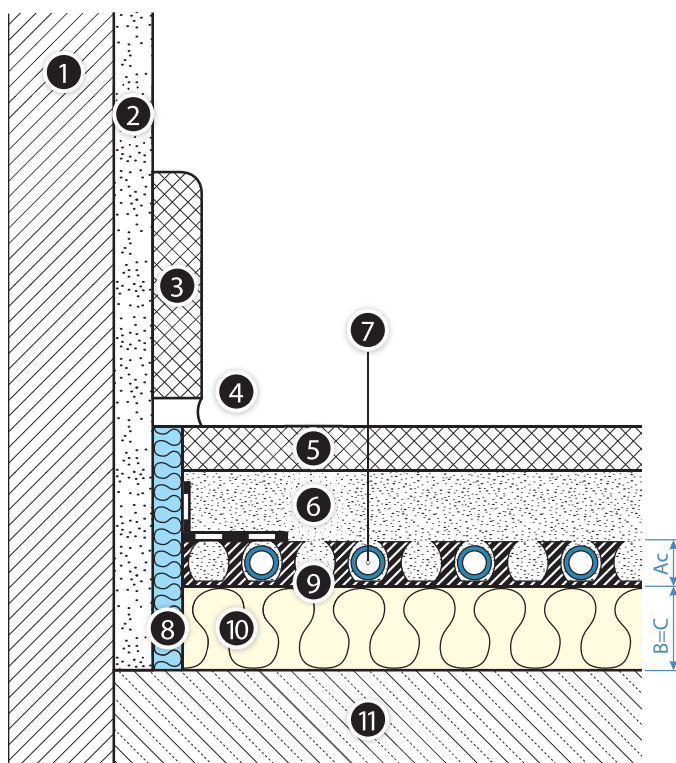
Pav. 26. Grindinis šildytuvas su Sistemos KAN-therm Profil plokštė ir papildoma izoliacija ant lubų virš nešildomos vidaus patalpos ir ant lubų, kontaktuojančių su išorės oru

1. Sieną
2. Tinko sluoksnis
3. Cokolis
4. Kompensacinė siūlė
5. Kiliminė danga
6. Išlyginamasis sluoksnis
7. KAN-therm šildymo vamzdis
8. Pakraščių juosta su PE juosta
9. Sistemos KAN-therm Profil plokštė, izoliacijos storis A, bendras aukštis Ac
10. Papildoma plokštė, B storio
11. Betono lubos



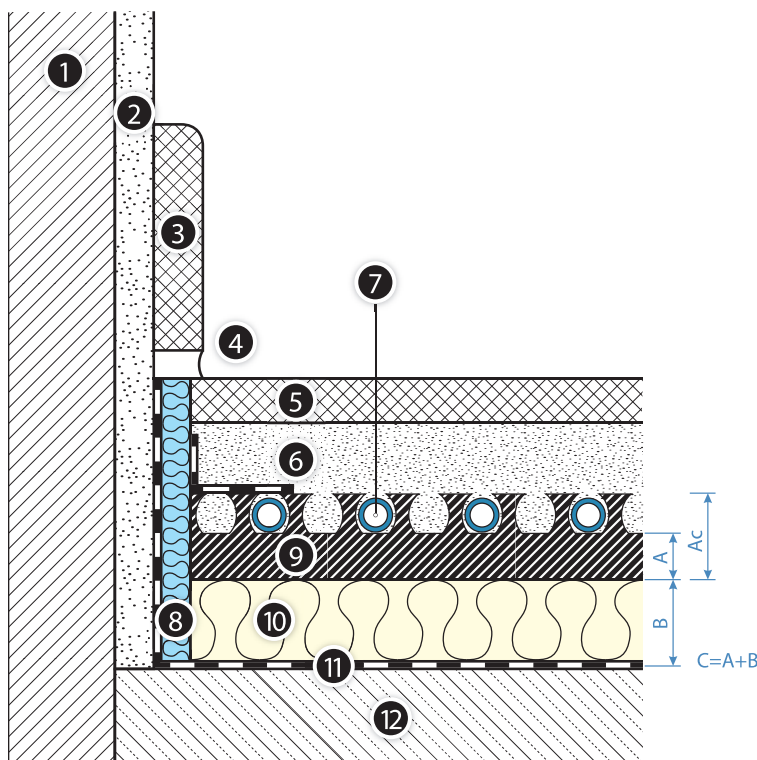
Pav. 27. Grindinis šildytuvas su Sistemos KAN-therm Profil3 plokštė ir papildoma izoliacija ant lubų virš nešildomos vidaus patalpos ir ant perdangos, kontaktuojančios su gruntu (reikalinga hidroizoliacija!)

1. Siena
2. Tinko sluoksnis
3. Cokolis
4. Kompensacinė siūlė
5. Kiliminė danga
6. Išlyginamasis sluoksnis
7. KAN-therm šildymo vamzdis
8. Pakraščių juosta su PE juosta
9. Sistemos KAN-therm Profil plokštė, izoliacijos storis A, bendras aukštis Ac
10. Papildoma plokštė, B storio
11. Betono lubos



Pav. 28. Grindinis šildytuvas su Sistemos KAN-therm Profil plokštė ir papildoma izoliacija bei hidroizoliacija ant grindų, kontaktuojančių su gruntu

1. Siena
2. Tinko sluoksnis
3. Cokolis
4. Kompensacinė siūlė
5. Kiliminė danga
6. Išlyginamasis sluoksnis
7. KAN-therm šildymo vamzdis
8. Pakraščių juosta su PE juosta
9. Sistemos KAN-therm Profil plokštė, izoliacijos storis A, bendras aukštis Ac
10. Papildoma plokštė, B storio
11. Hidroizoliacija (tik grunto lygyje!)
12. Betono lubos



3.4.1 Sistemos KAN-therm Profil grindinio šildytuvo elementai

- pakraščių juosta iš PE putų, su PE juosta, matmenys $\times 150$ mm,
- Profil1 30 mm – polistirolų plokštė EPS T-24 profiliuota, su PS plėvele ir skirtukais, matmenys $0,8 \times 1,4$ m,
- Profil2 11 mm – polistirolų plokštė EPS T-24 profiliuota, su PS plėvele ir skirtukais, matmenys $0,8 \times 1,4$ m,
- Profil4 20 mm – polistirolų plokštė EPS200 profiliuota, su skirtukais, matmenys $1,1 \times 0,7$ m,

- Profil3 – PS profiliuota danga su skirtukais, matmenys 0,8 × 1,4 m,
- papildoma šiluminė izoliacija EPS100, storis 20, 30, 40 arba 50 mm,
- Sistemos KAN-therm šildymo vamzdžiai PE-Xc ir PE-RT su antidifuziniu apsauginiu sluoksniu, skersmuo 16×2, 18×2 arba Sistemos KAN-therm šildymo vamzdžiai PE-RT/Al/PE-RT, skersmuo 16×2,
- išlyginamojo mišinio priemaiša BETOKAN.

Apytikslės vienetinės medžiagų sąnaudos, kiekis/ m²

Sistema KAN-therm Profil

Elemento pavadinimas	mato vnt.	Kiekis, išdėstant vamzdžius, cm tarpais				
		10	15	20	25	30
KAN-therm šildymo vamzdžiai	m	10	6,3	5	4	3,3
Profil sistemos izoliacija	m ²	1	1	1	1	1
Papildoma izoliacija (jei yra)	m ²	1	1	1	1	1
Pakraščių juosta 8×150 mm	m	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
Priemaiša BETOKAN (formuojant 6.5 cm išlyginamąjį sluoksnį)	kg	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2

3.4.2 Montavimo taisyklės

3.4.2.1 Bendrieji reikalavimai

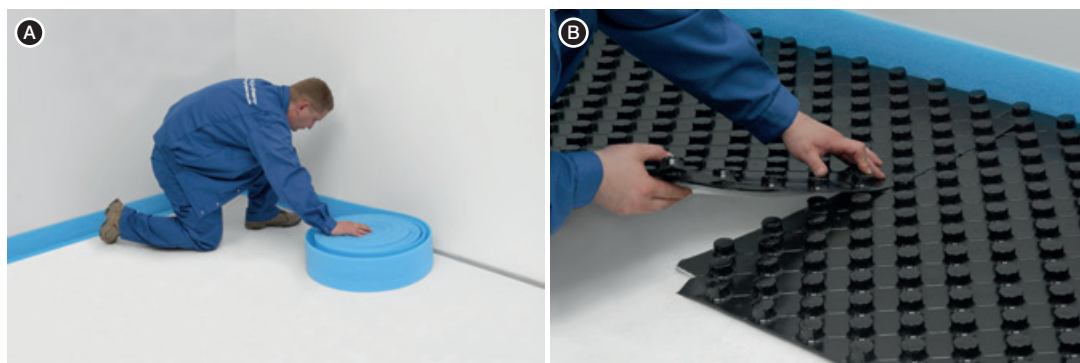
Grindinio šildymo klojimą galima pradėti sumontavus langus, duris ir baigus tinkavimo darbus. Darbus atlikti ne žemesnėje kaip +5 °C temperatūroje.

Prieš sisteminių plokščių klojimą, pagrindas turi būti sausas, švarus, plokščias ir lygus. Prireikus būtina pašalinti nešvarumus ir išlyginti paviršių (glaistu arba išlyginančiu skiediniu). Leistini nešančio pagrindo lygumo nuokrypiai grindinio šildymo sistemoms:

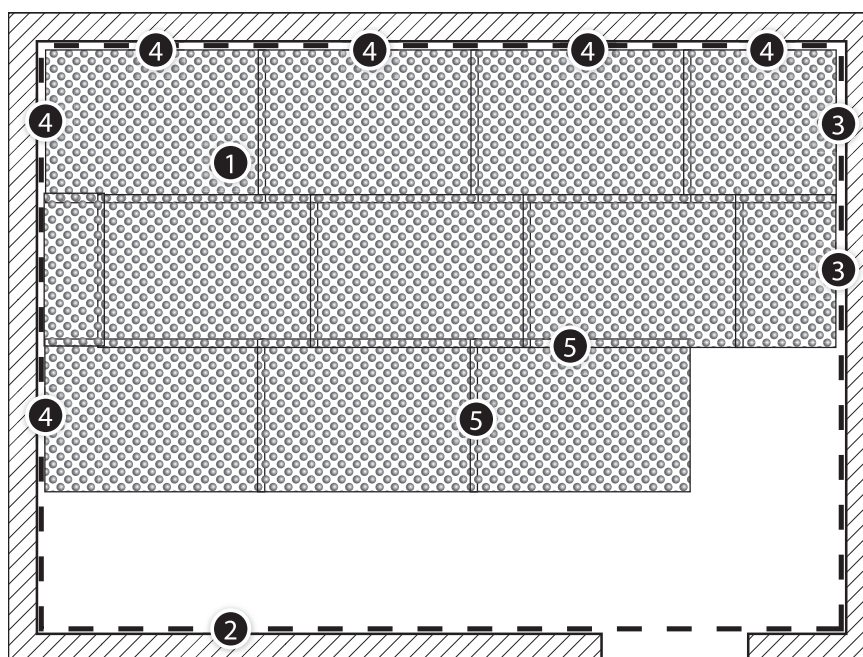
Atstumas tarp matavimo taškų, m	Pagrindo nelygumas, mm	
	Šlapią sistemą	Sausą sistemą
0,1	5	2
1	8	4
4	12	10
10	15	12
15	20	15

3.4.2.2 Montavimo eiga

- 1 Įrengti kolektorinę spintelę ir šildymo žiedų kolektorių.
- 2 Išilgai sienų, stulpų, staktų ir pan. išvynioti pakraščių juostą su PE juosta. (A) 1.
- 3 Prireikus, ant viso paviršiaus pakloti garso izoliaciją (netaikoma Profil 1 plokštėms) arba papildomą šiluminę izoliaciją.
- 4 Sistemines plokštes pradėti kloti nuo patalpos kampo. Atkirpus PS plėvelės užlaidas per trumpesnį ir ilgesnį šoną, sistemines plokštes išdėstyti ilgesniu šonu išilgai ilgesnės sienos, užlaidą užtraukiant ant kiekvienos ankstesnės plokštės pirmosios skirtukų eilės. Jei pirmosios eilės paskutinė plokštė yra per ilga, nupjauti ją kartu su užlaida iš sienos pusės. Nupjautos plokštės likusią dalį pakloti sekančioje eilėje. Tokiu būdu patalpoje išdėstyti visas plokštes. (B).



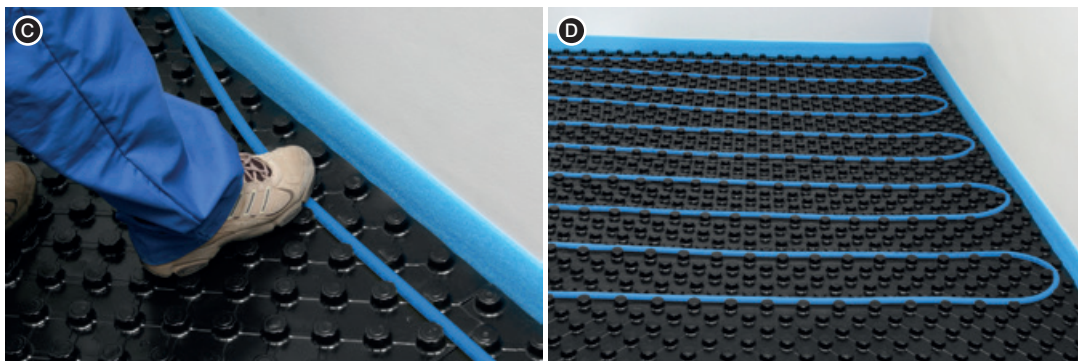
1. Sistemos KAN-therm Profil plokštė
2. Pakraščių juosta
3. Plokštės pjovimas
4. Plėvelės užlaidos kirpimas
5. Plokščių jungimas plėvelės užlaidomis



- 5 Jei šildymo laukus būtina suskirstyti kompensacinėmis siūlėmis, ant plokščių, ties skirstomąja linija, įrengti kompensacinį profilį su lipniu paviršiumi. Profilį kertančius tranzitinius vamzdžius kloti maždaug 40 cm ilgio apsauginiuose vamzdeliuose.
- 6 Pakraščių juostos PE juostą iškloti ant išdėstytų plokščių. Apsaugoti nuo skysto išlyginamojo mišinio patekimo tarp plokščių ir juostos, prispaudžiant apsiaustą apvalia virve iš polietileno putų, kuri linijiniu būdu įspausta į kraštinius plokščių skirtukus.
- 7 Šildymo vamzdį prijungti prie kolektoriaus. Išlaikant projekcinį tarpą 10–30 su 5 cm intervalu) ir išdėstymą (meandros arba spiralės formos) vamzdžius įrengti ant plokščių, įspaudžiant juos koja tarp skirtukų. Keičiant kryptį būtina atsižvelgti į leistiną vamzdžio lenkimo spindulį.

Vamzdžius prie kolektoriaus būtina kloti plastikiniuose lankuose. Siekiant išvengti išlyginamojo sluoksnio perkaitimo, didelio vamzdžių sutankėjimo vietose (šalia kolektoriaus), vamzdžius būtina kloti apsauginiuose vamzdeliuose arba šiluminėje izoliacijoje.

- 5 Atlikti gyvatukų sandarumo bandymą, laikantis plokštūminiam šildymui taikomų reikalavimų (žr. skyrių Priėmimo formos). Atlikus bandymą, vamzdžiuose palikti slėgi.
- 9 Taip paruoštą paviršių užpilti išlyginamuoju mišiniu, kurio storis ir parametrai yra nurodyti projekte. Išlyginamajam mišiniui sukietėjus, atliekamas jo apdirbimas (šildymas), laikantis skyriuje Priėmimo formos aprašytos procedūros.



Sistemos KAN-therm Profil grindinio šildymo šiluminių skaičiavimų lentelės pridamos prie Vadovo.

3.5 Sistema KAN-therm TBS

Sistemos KAN-therm TBS plokštės yra naudojamos montuojant B tipo grindinio vandeninio šildymo sistemas sausu būdu (pagal LT-EN 1264). Šildymo vamzdžiai yra klojami profiliuotose, griovėtose polistirolų plokštėse, po to dengiami sauso išlyginamojo sluoksnio plokštėmis, kurių storis priklauso nuo grindų paviršiaus numatomos eksploatacinės apkrovos. Šiluma tolygiai paskirstoma šildymo vamzdžiais po sauso išlyginamojo sluoksnio plokštės, naudojant plienines spinduliavimo plokšteles, esančias plokščių grioveliuose.

Naudojimo sritys

- Grindinis ir sieninis šildymas gyvenamuosiuose ir visuomeniniuose pastatuose,
- Grindinis ir sieninis šildymas renovuojamuose pastatuose.

Sistemos KAN-term TBS savybės:

- nedidelis montavimo aukštis,
- lengva konstrukcija, kurią galima įrengti ant mažos keliamosios galios lubų, medinių lubų,
- greita klojimo eiga, nereikalingas apdirbimas,
- grindys yra tinkamos naudoti iškart paklojus,
- galimybė naudoti esamuose ir renovuojamuose pastatuose,
- galimybė naudoti sporto objektuose taškinio elastingumo tipo grindims šildyti.

Sistemos KAN-therm TBS šiluminės izoliacijos techniniai parametrai

Tarpai tarp vamzdžių, mm	TBS 16 EPS 200	TBS 14 EPS 150
	167, 250, 333	125, 250, 375
Storis, mm		
Bendras storis, mm	25	25
Naudingi matmenys plotis × ilgis, mm	500 × 1000	625 × 1000
Naudingas plotas, m ² /plokštė	0,5	0,625
Šilumos laidumo koeficientas λ , W/(m×K)	0,036	0,036
Šiluminė varža R λ , m ² K/W	0,69	0,69

Sistema KAN-therm Profil - minimalūs izoliacijos storio reikalavimai pagal LT-EN 1264

Sisteminė izoliacija A/Ac* storis	Papildoma izoliacija B storis	Bendra izoliacijos varža R, m²K/W	Bendras izoliacijos storis, mm
Reikalingas izoliacijos storis virš šildomų patalpų $R_{\lambda}=0,75 \text{ m}^2\text{K/W}$ (pav.1)			
TBS 25 mm	polistirolas EPS100 20 mm	1,22	45
Reikalingas izoliacijos storis virš patalpų, šildomų iki žemesnės temperatūros, ir virš nešildomų patalpų arba virš grunto $R_{\lambda}=1,25 \text{ m}^2\text{K/W}$ (Pav. 29, Pav. 30)			
TBS 25 mm	polistirolas EPS100 30 mm	1,48	55
Reikalingas izoliacijos storis, esant kontaktui su išorės oru ($T_z \geq 0^\circ\text{C}$) $R_{\lambda}=1,25 \text{ m}^2\text{K/W}$ (Pav. 29)			
TBS 25 mm	polistirolas EPS100 30 mm	1,48	55
Reikalingas izoliacijos storis, esant kontaktui su išorės oru ($0^\circ\text{C} > T_z \geq -5^\circ\text{C}$) $R_{\lambda}=1,50 \text{ m}^2\text{K/W}$ (Pav. 29)			
TBS 25 mm	polistirolas EPS100 40 mm	1,74	65
Reikalingas izoliacijos storis, esant kontaktui su išorės oru ($-5^\circ\text{C} \geq T_z \geq -15^\circ\text{C}$) $R_{\lambda}=2,00 \text{ m}^2\text{K/W}$ (Pav. 29)			
TBS 25 mm	polistirolas EPS100 50 mm	2,01	75



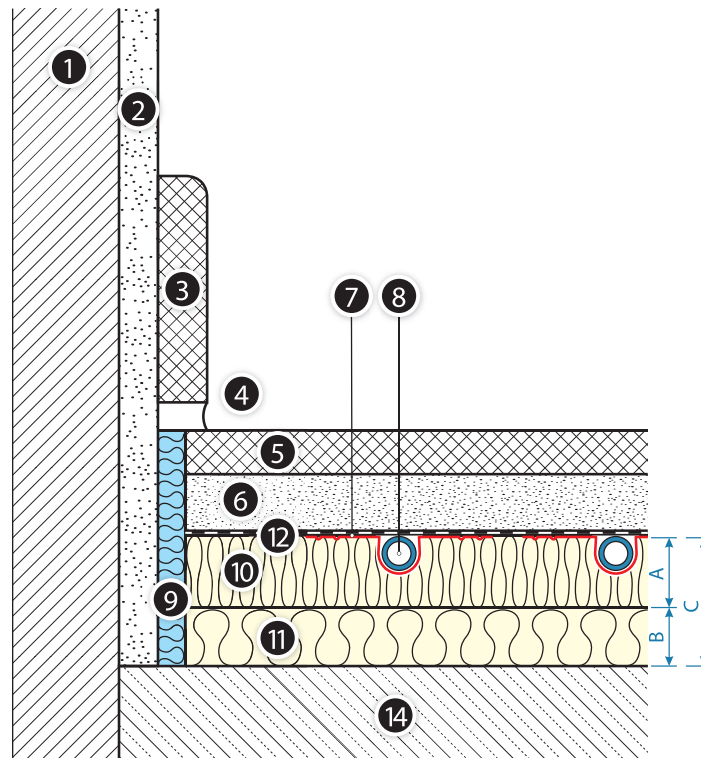
Pastaba

LT-EN 1264 nustato minimalius reikalavimus šiluminės izoliacijos storiui. Taikoma, kai išorinė temperatūra yra $-5^\circ\text{C} \geq T_z \geq -15^\circ\text{C}$, tačiau Lietuvos sąlygomis ši temperatūra, priklausomai nuo klimato zonos, yra nuo -16°C iki -24°C .

Todėl, siekiant užtikrinti atitiktį energijos taupymo reikalavimams, būtina ekstrapoliuoti standarto reikalavimus.

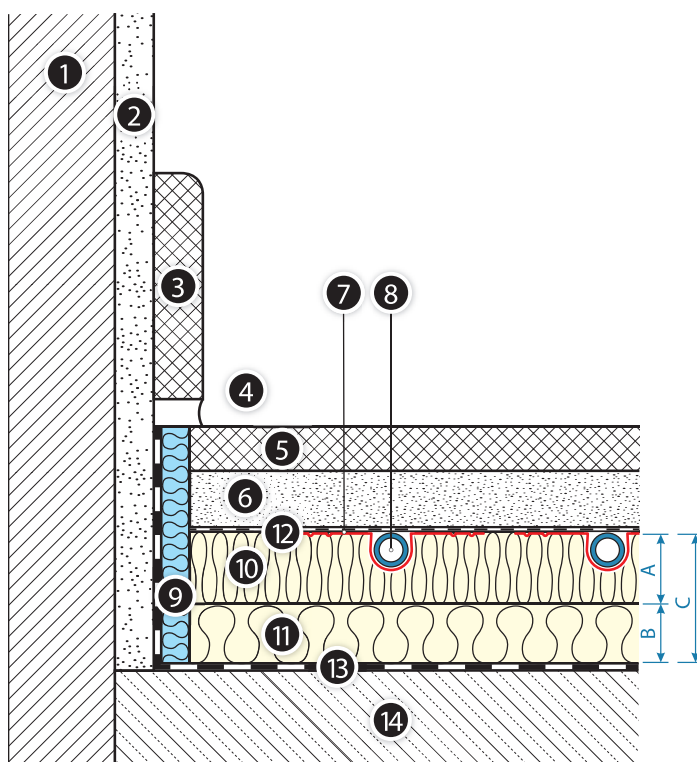
Pav. 29. Grindinis šildytuvas su Sistemos KAN-therm TBS plokšte ir papildoma izoliacija ant lubų virš nešildomos vidaus patalpos ir ant lubų, kontaktuojančių su išorės oru

1. Sieną
2. Tinko sluoksnis
3. Cokolis
4. Kompensacinė siūlė
5. Kiliminė danga
6. Sausas išlyginamasis sluoksnis
7. Plieninis radiatorius (plokštelė)
8. KAN-therm šildymo vamzdis
9. Pakraščių juosta
10. Sistemos KAN-therm TBS plokštė, A storis
11. Papildoma plokštė, B storis
12. PE plėvelė
13. Hidroizoliacija (tik grunto lygyje!)
14. Betono lubos



Pav. 30. Grindinis šildytuvas su Sistemos KAN-therm TBS plokštė ir papildoma izoliacija bei hidroizoliacija ant grindų, kontaktuojančių su gruntu

1. Sieną
2. Tinkas
3. Cokolis
4. Kompensacinė siūlė
5. Kiliminė danga
6. Sausas išlyginamasis sluoksnis
7. Plieninis radiatorius (plokštelė)
8. KAN-therm šildymo vamzdis
9. Pakraščių juosta
10. Sistemos KAN-therm TBS plokštė, A storio
11. Papildoma plokštė, B storio
12. PE plėvelė
13. Hidroizoliacija (tik grunto lygyje!)
14. Betono lubos



3.5.1 Sistemos KAN-therm TBS grindinio šildytuvo elementai

- pakraščių juosta iš PE putų, su PE juosta, matmenys $\times 150$ mm,
- polistirolų plokštė TBS EPS200 profiliuota, matmenys $0,5 \times 1,0$ m, 14 mm skersmens vamzdžiams,
- polistirolų plokštė TBS EPS200 profiliuota, matmenys $0,5 \times 1,0$ m, 16 mm skersmens vamzdžiams,
- plieninės plokštelės (profiliai) TBS, matmenys $1,0 \times 0,12$ m, su įpjovomis kas 0,25 m, 14 ir 16 mm skersmens vamzdžiams,
- 0,2 mm storio PE plėvelė rulonuose,
- Sistemos KAN-therm šildymo vamzdžiai PE-Xc ir PE-RT su antidifuziniu apsauginiu sluoksniu, skersmuo 14×2 , 16×2 arba Sistemos KAN-therm šildymo vamzdžiai PE-RT/Al/PE-RT, skersmuo 14×2 ir 16×2 .

Apytikslės vienetinės medžiagų sąnaudos, kiekis/ m^2

Sistema KAN-therm TBS

Elemento pavadinimas	mato vnt.	Kiekis, išdėstant vamzdžius, cm tarpais		
		16,7	25	33,3
KAN-therm šildymo vamzdžiai	m	6	4	3
TBS sistemos izoliacija	m^2	1	1	1
Papildoma izoliacija (jei yra)	m^2	1	1	1
Pakraščių juosta 8×150 mm	m	1,2	1,2	1,2
PE TBS plėvelė	m^2	1,1	1,1	1,1
TBS metalinis profilis	vnt.	5,1	3,4	2,5

3.5.2 Montavimo taisyklės

3.5.2.1 Bendrieji reikalavimai

Grindinio šildymo klojimą galima pradėti sumontavus langus, duris ir baigus tinkavimo darbus. Darbus atlikti ne žemesnėje kaip +5 °C temperatūroje.

Prieš sisteminių plokščių klojimą, pagrindas turi būti sausas, švarus, plokščias ir lygus. Prireikus būtina pašalinti nešvarumus ir išlyginti paviršių (glaistu arba išlyginančiu skiediniu). Leistini nešančio pagrindo lygumo nuokrypiai grindinio šildymo sistemoms:

Atstumas tarp matavimo taškų, m	Pagrindo nelygumas, mm	
	Šlapia sistema	Sausa sistema
0,1	5	2
1	8	4
4	12	10
10	15	12
15	20	15

Atsižvelgiant į neigiamas vamzdžių šiluminio plėtimosi pasekmes (vamzdžių skleidžiami garsai), tiesūs vamzdžių ruožai neturi būti ilgesni nei 10 m, todėl rekomenduojama naudoti KAN-therm PE-RT/Al/PE-RT daugiasluoksnius vamzdžius.

3.5.2.2 Montavimo eiga



- 1 Įrengti kolektorinę spintelę ir šildymo žiedų kolektorių.
- 2 Išilgai sienų, stulpų, staktų ir pan. išvynioti pakraščių juostą su PE juosta.
- 3 Prireikus, ant viso paviršiaus pakloti garso izoliaciją arba papildomą šiluminę izoliaciją.
- 4 Plokštes kloti pradedant nuo patalpos kampo ilgesniu šonu išilgai sienos, užtikrinant tinkamą plokščių laukų išdėstymą ir vamzdžių krypties pakeitimą. Plokščių atraižas dėti paviršiaus viduryje, o ne gale.

Plotus, kurie nėra šildomi vamzdžiais, padengti 25 mm storio EPS 150 plokštėmis.

- 5 Ant TBS plokščių pakloti PE juosta, tvirtinamą prie pakraščių juostos.
- 6 Į sisteminių plokščių griovelius įdėti plienines plokšteles (radiatorius), tarp jų išlaikant 5 mm tarpą. Plokštelių paviršiuje yra skersinės įpjovos (kas 250 mm), kurios leidžia reguliuoti jų ilgį ir pritaikyti esamų plokščių ilgiui. Plokštelė turi būti klojama taip, kad jos šoninis kraštas baigtųsi apie 50 mm prieš šildymo vamzdžio krypties pakeitimą.
- 7 Pradedant nuo kolektoriaus, vamzdžius kloti meandrinio būdu plokštelių įpjovose, 167, 250 arba 333 mm tarpais, keičiant kryptį tam skirtos plokštės zonoje (su skersiniais grioveliais). Keičiant kryptį būtina atsižvelgti į leistiną vamzdžio lenkimo spindulį.
- 8 Jungiamuosius vamzdžius, einančius iki kolektoriaus ne pagal sisteminės plokštės griovelių išdėstymą arba einančius po papildomą plokštę, kloti specialiu TBS pjovikliu padarytuose grioveliuose.
- 9 Taip paruošto grindinio šildytuvo paviršių padengti 0,2 mm storio PE plėvele, kuri atlieka garso ir drėgmės izoliacijos vaidmenį. Plėvelės juostas kloti su 20 cm užlaida.
- 10 Atlikti gyvatukų sandarumo bandymą, laikantis plokštuminiam šildymui taikomų reikalavimų (žr. skyrių Priėmimo formos). Atlikus bandymą, vamzdžiuose palikti slėgi.
- 11 Pradėti kloti sauso išlyginamojo sluoksnio plokštes, laikantis gamintojo nurodymų, įrengus grindų dangą, tiesiai nupjauti iškišančią kompensacinę pakraščių juosta.
- 12 Sistema paruošta paleidimui.

Sistemos KAN-therm TBS grindinio šildymo šiluminių skaičiavimų lentelės pridamos prie Vadovo.

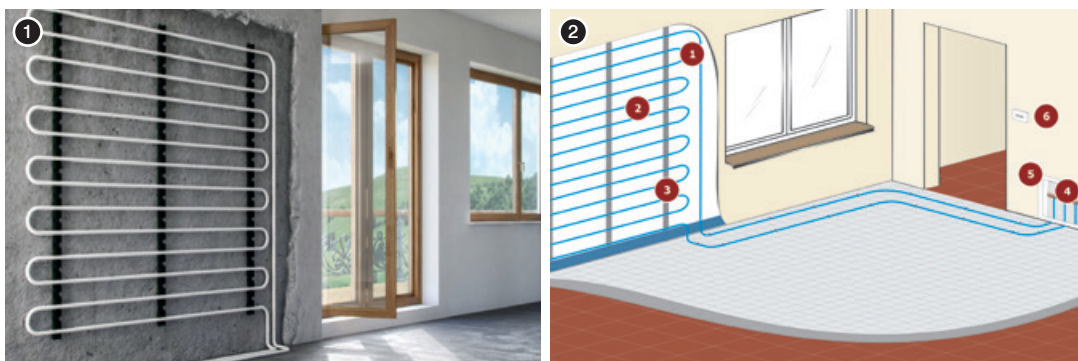
3.6 Sieninis šildymas ir vėsinimas Sistema KAN-therm

3.6.1 Bendra informacija

KAN-therm plokštuminio šildymo elementai puikiai tinka, montuojant įvairias šildymo ir vėsinimo sistemas prie vertikalių atitvarų. Be tipinių plokštuminio šildymo privalumų, KAN-therm sieninis vandeninis šildymas taip pat pasižymi šiomis savybėmis:

- gali veikti kaip vienintelis, nepriklausomas patalpos šildymas, arba papildomas šildymas jei patalpoje nėra pakankamo ploto grindiniam šildymui. Gali būti prijungtas prie radiatorinio šildymo, padidinant komfortą patalpoje (renovuojant objektą),
- užtikrina vienodą, tinkamiausią žmogui temperatūros pasiskirstymą patalpoje ir aukštą šiluminį komfortą,
- vertikalūs konstrukciniai elementai, dėl vienodo šilumos perdavimo koeficiento tiek šildymo, tiek vėsinimo atveju, puikiai tinka dviguboms sistemoms (šildymas/vėsinimas),
- didžiausia dalis šilumos perduodama spinduliavimo būdu (apie 90%),
- šildymo paviršiaus temperatūra gali būti aukštesnė nei grindinio šildymo atveju (iki 35°C), todėl didėja šiluminis efektyvumas,
- apytikslis šiluminis efektyvumas 120–160 W/m² (neviršijant maks. sienos paviršiaus temperatūros),
- dėl mažesnio šildymo/vėsinimo plokštės storio ir mažos (arba nulinės) sienų išorinių sluoksnių (dangų) šiluminės varžos, mažėja šiluminė inercija, palengvinant temperatūros reguliavimą patalpoje.

1. KAN-therm Rail Wall sieninio šildymo/vėsinimo sistema – šlapias metodas
2. Pagrindiniai sieninio šildymo/vėsinimo elementai



3.6.2 KAN-therm sieninio šildymo/vėsinimo montavimas

3.6.2.1 Bendrieji reikalavimai

- Sieninis šildymas montuojama ant išorinių sienų, kurių pralaidumo koeficientas $U \leq 0,35 \text{ W/m}^2 \times \text{K}$. Jei pralaidumo koeficientas viršija $0,4 \text{ W/m}^2$, sieną būtina papildomai apšiltinti. Rekomenduojamas montuoti šalia langų angų, pvz. po palangėmis. Taip pat gali būti montuojamas prie vidinių sienų.
- Būtina naudoti Sistemos KAN-therm vamzdžius PE-Xc ir PE-RT, skersmuo 12×2 , 14×2 ir Sistemos KAN-therm daugiasluoksnius vamzdžius PE-RT/Al/PE-RT, skersmuo 14×2 ,
- Rekomenduojamas atstumas tarp vamzdžių – 5, 10, 15, 20, 25 cm. Vamzdžius kloti meandrinio būdu. 5 ir 10 cm atstumų atveju vamzdžius išdėstyti dvigubos meandros forma.
- Šildymo paviršių negalima uždengti baldais, paveikslais, užuolaidomis.
- Prieš įrengiant plokštuminius šildytuvus, būtina atlikti visus sanтехnikos ir elektros darbus.
- Minimalus atstumas tarp šildymo vamzdžių ir greta esančių atitvarų bei statybinių angų yra nurodytas **Pav. 31**.

Šildymo sienų ir greta esančių konstrukcinių elementų sandūrose reikia numatyti kompensacines siūles.

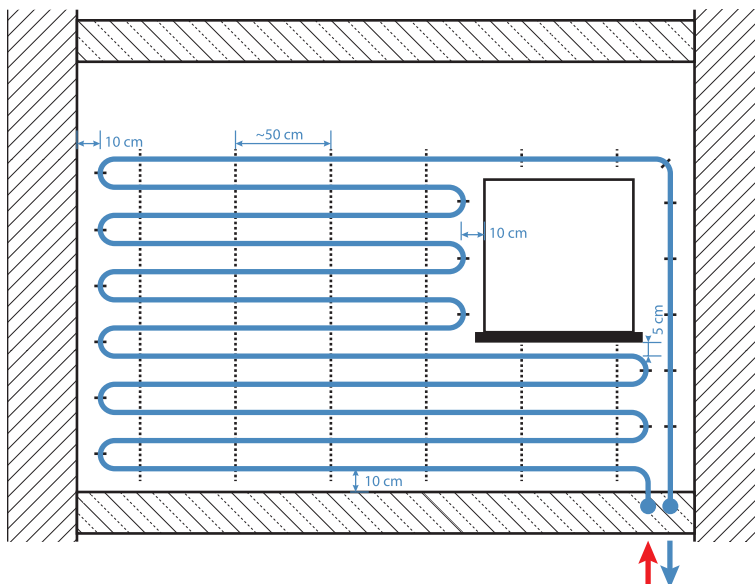
Vamzdžius, tiekiančius vandenį į gyvatukus, kloti izoliacijoje arba apsauginiame vamzdelyje. Grindų ir sienų sandūrose vamzdžius kloti bėgiuose 90° .

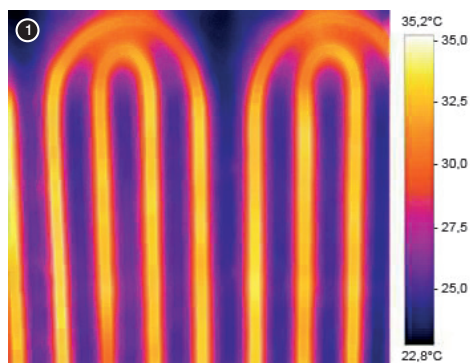
Vanduo į šildymo kilpas tiekiamas per plokštuminio šildymo KAN-therm kolektorius.

Vanduo į gyvatukus taip pat gali būti tiekiamas pagal Tichelmano sistemą, priimant, kad atskiri sistemos kontūrai yra vienodo ilgio.

Šildymo vamzdžių įrengimo vietą esamose sieninėse sistemose galima nustatyti naudojant termovizorių arba specialią šilumai jautrią plėvelę.

Pav. 31. Montavimo atstumai sieninio šildymo sistemoje





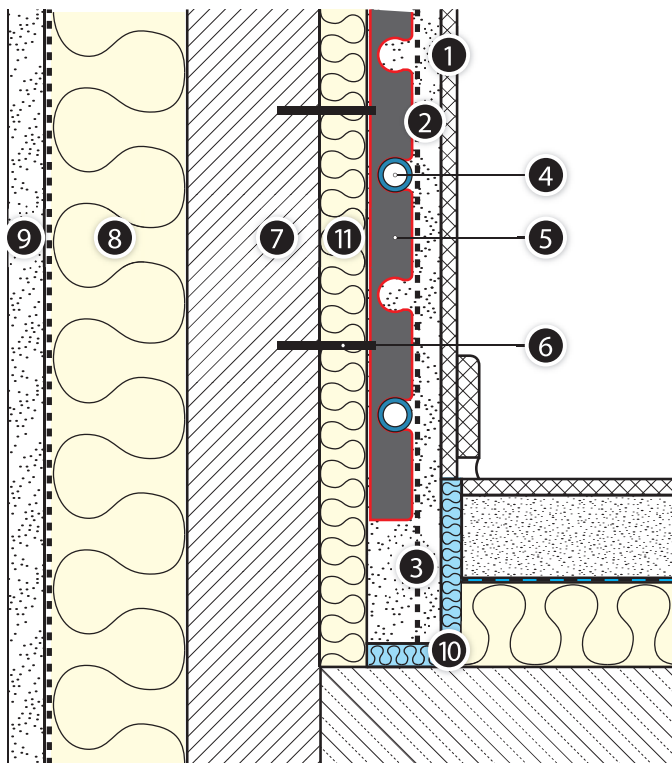
KAN-therm sieninio šildymo/vėsinimo sistemos

Kaip plokštuminio grindinio šildymo atveju yra du klojimo būdai: šlapias ir sausas.

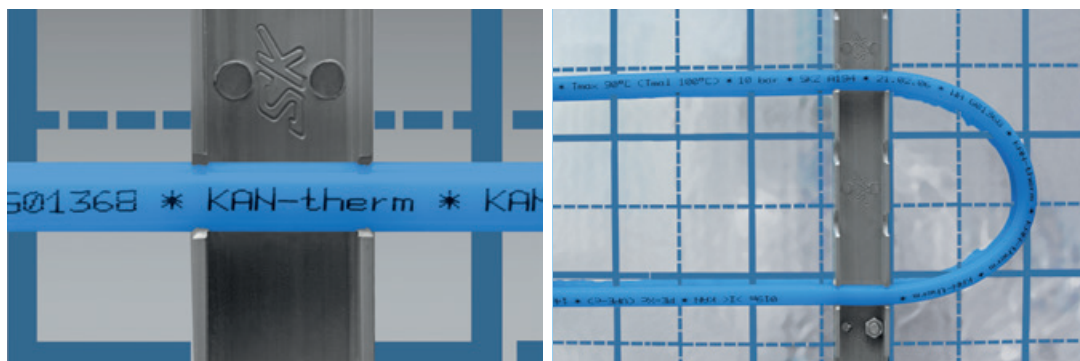
3.6.2.2 Sistema KAN-therm Rail Wall - šlapias metodas

Pav. 32. KAN-therm Rail Wall šildymo/vėsinimo konstrukcija

1. Sieninė danga (tapetai, keraminės plytelės)
2. Tinkas
3. Montажinis tinkelis 7×7 mm
4. KAN-therm šildymo vamzdis
5. Montажinis bėgis
6. Nailoninis kaištis
7. Sienos konstrukcija
8. Šiluminė izoliacija
9. Išorinis tinkas
10. Kompensacija



Pav. 33. KAN-therm šildymo vamzdžių tvirtinimas sieninio šildymo sistemoje - šlapias metodas



12 arba 14 mm šildymo vamzdžiai yra tvirtinami prie sienos montажinėse juostose, po to dengiami apie 30 – 35 mm storio tinko sluoksniu, kuris sudaro šildymo plokštę. Minimalus tinko sluoksnio storis virš vamzdžių yra 10 mm.

Sieninio šildytuvo elementai

- Sistemos KAN-therm vamzdžiai PE-Xc ir PE-RT su antidifuziniu apsauginiu sluoksniu, skersmuo 12×2, 14×2 arba Sistemos KAN-therm šildymo vamzdžiai PE-RT/Al/PE-RT, skersmuo 14×2,
- KAN-therm Rail montažinės juostos 12 arba 14 mm skersmens vamzdžiams,
- Plastikiniai arba metaliniai bėgiai 90° 12-18 mm skersmens vamzdžiams,
- Apsauginiai vamzdeliai 12-14 mm skersmens vamzdžiams,
- Kompensacinė pakraščių juosta.

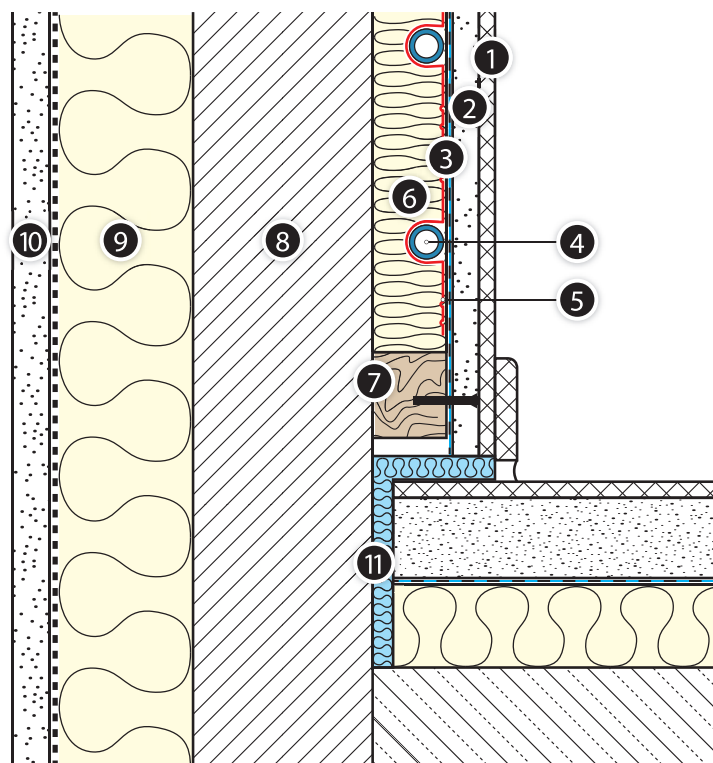
Montavimo taisyklės

- Vamzdžiams tvirtinti naudoti KAN-therm Rail montažines juostas 12 arba 14 mm skersmenims, tvirtinamas prie sienos nailoniniais kaišėjais. Atstumas tarp montažinių bėgių neturi būti didesnis nei 50 cm.
- Šildymo plokštės tinkas turi pasižymėti geru šilumos laidumu (min. 0,37 W/m × K), atsparumu karščiui (apie 70 °C cementiniams-kalkiniams tinkams, 50 °C gipsiniams tinkams), elastingumu ir nedideli plėtimosi koeficientu.
- Tinkas turi būti pasirinktas pagal patalpos pobūdį. Galima naudoti cementinius-kalkinius, gipsinius tinkus ir molio skiedinius,
- Rekomenduojami gatavų tinkų tipai: pvz. KNAUF MP-75 G/F,
- Oro temperatūra atliekant tinkavimo darbus neturi būti aukštesnė nei °C,
- Tinką kloti sluoksniais: pirmas 20 mm storio sluoksnis turi visiškai padengti šildymo vamzdžius. Ant naujai užtepto sluoksnio įrengti tinkavimo tinkelį iš stiklo pluošto, kurio akutės dydis yra 40 × 40 mm, po to užtepti kitą 10 – 15 mm storio sluoksnį. Tinkelio juostos turi persidengti tarpusavyje ir su gretimais paviršiais (apie 10 – 20 cm),
- Maksimalus šildymo lauko plotis yra 4 m, aukštis iki 2 m. Lauko plotas neturi viršyti 6 m²/šildymo kontūras,
- Tinkamo metu šildymo vamzdžiai turi būti užpildyti vandeniu su slėgiu (min. 1,5 bar).
- Tinko šildymą galima pradėti jam visiškai išdžiuvus (tinko gamintojo nurodytas laikas - nuo 7 dienų gipsiniams tinkams iki 21 cementiniams tinkams),
- Tinkas gali būti padengtas dažais, tapetais, struktūriniais dažais ir keraminėmis dangomis.

3.6.2.3 Sistema KAN-therm Rail Wall - sausas metodas

Pav. 34. KAN-therm TBS Wall šildymo/vėsinimo konstrukcija

1. Sieninė danga (tapetai, keraminės plytelės)
2. Sausas tinkas (gipskartonio plokštė)
3. PE plėvelė
4. KAN-therm šildymo vamzdis
5. Plieninis profilis (radiatorius)
6. TBS 14 Sistemos plokštė
7. Medinė juosta 25×50 mm
8. Sienos konstrukcija
9. Šiluminė izoliacija
10. Išorinis tinkas
11. Komplektacija



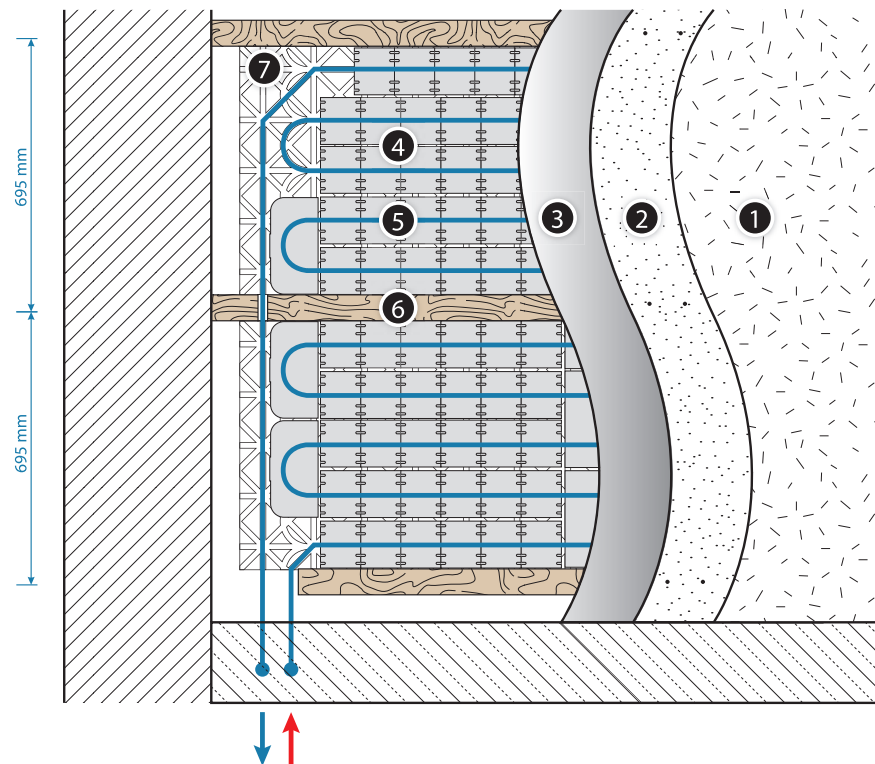
14 mm skersmens šildymo vamzdžiai dedami KAN-therm TBS 14 plokščių grioveliuose, kuriuose yra įrengtos plieninės skardos plokštelės. TBS 14 plokštės yra tvirtinamos tarp horizontalių juostų arba plieninių profilių (25 × 50 mm) prie sienos paviršiaus. Ant taip paruoštos konstrukcijos klojama PE plėvelė, kuri atlieka garso ir drėgmės izoliacijos vaidmenį, po to prie juostų yra tvirtinamos gipskartonio plokštės.

Sieninio šildytuvo elementai

- KAN-therm TBS 14 plokštės, matmenys 1020×645×25 mm, su plokštelėmis (radiatoriais) iš plieninės skardos,
- Medinės juostos arba plieniniai profiliai 5 × 50 mm,
- Sistemos KAN-therm vamzdžiai PE-Xc ir PE-RT su antidifuziniu apsauginiu sluoksniu, skersmuo 14×2 arba Sistemos KAN-therm šildymo vamzdžiai PE-RT/Al/PE-RT, skersmuo 14×2,
- PE plėvelė 2 m pločio ir 0,2 mm storio,
- Plastikiniai arba metaliniai bėgiai 90° 12-18 mm skersmens vamzdžiams,
- Apsauginiai vamzdeliai 12-14 mm skersmens vamzdžiams,
- Kompensacinė pakraščių juosta.
- Sausas tinkas, gipskartonio plokštės.

Pav. 35. KAN-therm TBS Wall šildymo/vėsinimo konstrukcija

1. Sieninės dangos sluoksnis (plytelės, struktūriniai dažai, tapetai, ir pan.)
2. Sausas tinkas (gipskartonio plokštė)
3. PE plėvelė
4. Plieninis radiatorius (lamelė)
5. KAN-therm šildymo vamzdis
6. Medinės juostos
7. KAN-therm TBS plokštė



Pav. 36. KAN-therm TBS 14 plokštė su plieninėmis spinduliavimo plokštelėmis



Montavimo taisyklės

- Šildymui skirtos sienos paviršius turi būti švarus, lygus ir vertikalus,
- KAN-therm TBS 14 plokštės yra tvirtinamos tarp juostų prie sienos paviršiaus, naudojant tinkamus klizus polistirolo plokštėms tvirtinti prie statybinių konstrukcijų,
- Atstumas tarp juostų (ašine kryptimi) yra 695 mm,
- Vamzdžius kloti 125 arba 250 mm atstumu,
- PE plėvelę kloti su 20 cm užlaida.

3.6.3 Sieninis vėsinimas - bendrosios taisyklės

KAN-therm plokštuminiai sieniniai šildytuvai taip pat gali veikti kaip vėsinimo paviršius.

Plokštuminio vėsinimo ribinėms sąlygoms nustatyti, atsižvelgiant į vandens garų kondensaciją ir komfortą, rekomenduojama naudoti r-x Molliero drėgno oro diagramą.

Siekiant išvengti vandens garų kondensavimosi vėsinimo sienos paviršiuje, temperatūra sistemos padavimo linijoje neturi būti žemesnė už rasos tašką plius 2 K.

Išsamiau apie plokštuminį vėsinimą - žr. "KAN-therm plokštuminis vėsinimas".

3.6.4 Plokštuminių sieninių šildytuvų šiluminių ir hidraulinių parametrų nustatymas

Bendrosios KAN-therm sieninio šildymo/vėsinimo sistemos projektavimo taisyklės nesiskiria nuo plokštuminio šildymo ir vėsinimo parametrų nustatymo taisyklių, išdėstytų Vadovo 6 dalyje - KAN-therm plokštuminių šildytuvų projektavimas.

Papildomai būtina atsižvelgti į šiuos kriterijus:

- maksimali sienos paviršiaus temperatūra (šildymas) 35°C,
- minimali sienos paviršiaus temperatūra (vėsinimas) 19°C,
- maksimali temperatūra sistemos padavimo linijoje 50°C,
- vandens temperatūros sumažėjimas - nuo 5 iki 10 K,
- tarpas tarp vamzdžių 5, 10, 15, 20 arba 25 cm, meandros formos išdėstymas (5 cm dvigubos meandros atveju),
- minimalus vandens srauto greitis, sąlygojantis efektyvų sistemos nuorinimą 0,2 m/s,
- apytikslis maksimalus leistinas vandens srauto greitis 0,8 m/s,
- apytikslis maksimalus šildymo kilpų ilgis: 80 m 14 × 2 mm ir 12 × 2 mm vamzdžiams (įskaitant jungiamuosius ruožus),
- prie vidinių sienų visų sienos sluoksnių šiluminė varža, skaičiuojant nuo šildymo vamzdžio paviršiaus neturi būti mažesnė nei 0,75 m² × K/W (nebent numatomas greitimų patalpų šildymas).

Sieninių šildytuvų šiluminiui efektyvumui nustatyti, priklausomai nuo skersmens D (12 ir 14 mm), atstumo tarp vamzdžių T (10, 15, 20 ir 25 cm), storio Su, tinko terminų savybių ir vidutinės temperatūros $[(t_v + t_p) : 2]$ -ti $\Delta \theta H(K)$ sudarytos specialios lentelės (tinko storis 20mm virš vamzdžių, laidumo koeficientas $\lambda = 0,8 \text{ W/mK}$ ir sienos apdailos sluoksnio šiluminė varža $R_{\lambda B} = 0,00; 0,05; 0,10; 0,15 \text{ m}^2 \times K/W$).



KAN-therm Sistemos grindinio šildymo/vėsinimo šiluminių skaičiavimų lentelės pridedamos prie Vadovo.

3.6.5 Sistemos valdymas

Šildymo/vėsinimo sistemos šildymo kontūrų hidraulinio valdymo taisyklės yra tokios pačios, kaip KAN-therm grindiniams šildymui (žr. skyrių "KAN-therm plokštuminių šildytuvų projektavimas - Sistemos hidrauliniai skaičiavimai, valdymas").

Slėgio nuostolius šildymo vamzdžiuose galima nustatyti, naudojant KAN-therm šildymo vamzdžių

linijinės varžos diagramas, pateikiamas "Projektuotojo ir Montuotojo Vadove".

KAN-therm sieninio šildymo ir vėsinimo sistemos valdymui naudojami tie patys valdymo ir automatikos elementai, kaip KAN-therm grindinio šildymo/vėsinimo sistemose.

3.6.6 Sandarumo bandymai, paleidimas

Sandarumo bandymų taisyklės yra tokios pačios, kaip grindiniam šildymui (žr. skyrių Priėmimo formos).

Sistemos paleidimas atliekamas pagal KAN-therm plokštuminio šildymo/vėsinimo sistemos paleidimo protokolą.

3.7 Monolitinės konstrukcijos

Konstrukcinių elementų terminis aktyvavimas yra sistema, kuri naudoja konstrukcinių elementų masę temperatūros reguliavimui patalpoje. Šios sistemos gali tarnauti kaip vienintelis arba papildomas patalpos šildymas ir vėsinimas. Jos iš esmės gali pašalinti nepatogumus, susijusius su patalpų oro kondicionavimu, naudojant atitinkamai apdorotą orą.

Naudojamos tik naujuose pastatuose, nes reikalauja šildymo ir kondicionavimo konstruktorių ir specialistų bendradarbiavimo jau koncepcijos kūrimo etape.

Monolitinės konstrukcijos iš betono puikiai tinka šilumai/šalčiui saugoti ir atiduoti vamzdynais su šildymo ar vėsinimo vandeniu.

Gyvatukai iš vamzdžių klojami statant masyvias lubas arba sienas. Vamzdžiuose tekantis vanduo, perduodamas arba atiduodamas šilumą, tarmiškai aktyvuoja konstrukcijos paviršių.

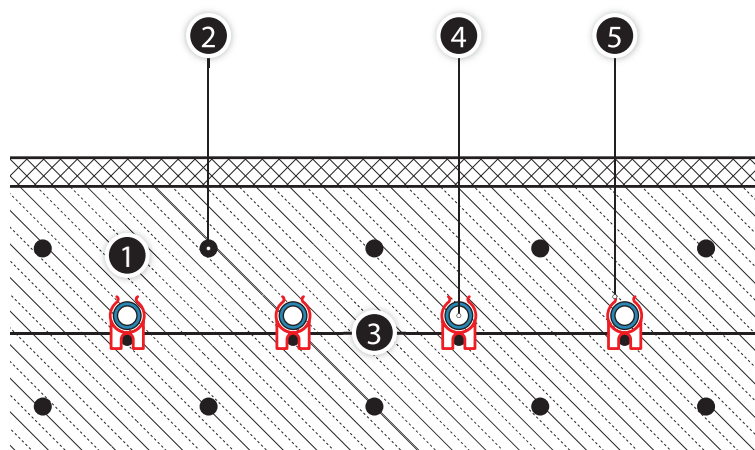
Termoaktyvios konstrukcijos veikia ištisus metus – žiemą atiduoda sukauptą šilumą į patalpas, tačiau vasarą kaupia ir perduoda (dieną) šaltį į patalpas. Tokiu būdu sudaromos palankios sąlygos, kurios užtikrina aukštą šiluminį ir klimatinį komfortą objekte.

Dėl žemos temperatūros padavimo linijoje (27–29°C šildymui, 16–19°C vėsinimui), sistema gali veikti su atsinaujinančiais šilumos šaltiniais, kaip pavyzdžiui šilumos siurbliais.

Termoaktyviose perdangose gyvatukų vamzdžiai klojami statybos metu, armuojant perdangą. Vamzdžiai gali būti tvirtinami prie struktūrinio sutvirtinimo elementų arba pagalbinio tinklelio KAN-therm NET, esančio galutinio perdangos armavimo konstrukcijoje. Vamzdžiai prie tinklelio yra tvirtinami naudojant plastikines sąvaržas arba apkabas.

Gyvatukai išdėstomi meandros arba dvigubos meandros forma 15 arba 20 cm atstumu, dažniausiai pusėje perdangos storio.

1. Lubos
2. Lubų armavimas
3. Montажinis tinkelis
4. KAN-therm šildymo vamzdžiai
5. Apkabos vamzdžiams tvirtinti prie tinkelio



KAN-therm elementai

- Sistemos KAN-therm vamzdžiai PE-Xc ir PE-RT su antidifuziniu apsauginiu sluoksniu, skersmuo 16×2, 18×2 arba 20×2,
- apkabos vamzdžiams tvirtinti prie NET tinkelio,
- sąvaržos vamzdžiams tvirtinti prie NET tinkelio,
- apsauginiai vamzdeliai 16, 18 arba 20 mm skersmens vamzdžiams.

Kiekviename aukšte vandens tiekimas į gyvatukus gali būti užtikrintas, prijungiant kolektorių prie šildymo kontūrų, kad būtų galima hidrauliškai subalansuoti sistemą. Vanduo taip gali būti tiekiamas per bendrą Tichelmano sistemos kolektorių, su sąlyga, kad kiekvienas kontūras (gyvatukas) turi tokią pačią hidraulinę varžą ir reguliavimo vožtuvus.

3.8 Sporto grindų šildymas Sistema KAN-therm

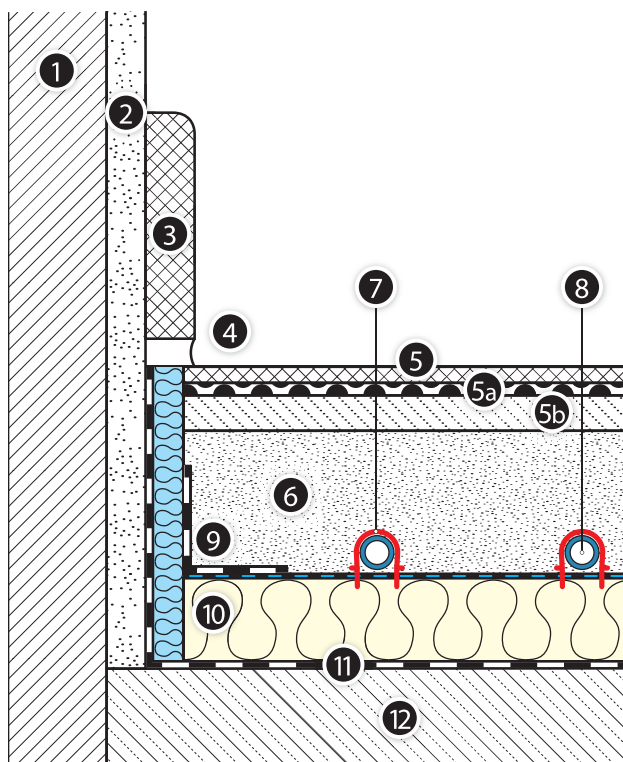
Sporto arba treniruočių, pramogų salių šildymas turi atitikti specifinius reikalavimus, susijusius su jų paskirtimi ir konstrukcija (didelė patalpų kubatūra ir aukštis, dideliai išorinių sienų stiklo paviršiai, ribotos galimybės įrengti vidaus šildymo įrenginius dėl patalpos sutvarkymo ir vartotojo saugumo, būtinybė užtikrinti šiluminį komfortą ir higieną). Sporto ir pramogų objektuose vartotojai dažnai yra nusirengę, o nevienodas temperatūros pasiskirstymas (tiek vertikalioje, tiek horizontalioje plokštumoje, su šaltesnio oro zonomis) gali sukelti ne tik peršalimą, bet ir sužalojimą. Svarbus veiksnys pasirenkant šildymo būdą yra sistemos ekonomiškumas. KAN-therm plokštuminis grindinis šildymas yra puikus būdas užtikrinti šilumą ir klimatinį komfortą šiuose objektuose.

KAN-therm grindinio šildymo montavimas priklauso nuo grindų konstrukcijos. Praktikoje yra du sporto grindų tipai: taškinio elastingumo grindys ir ištisinio elastingumo grindys.

3.8.1 Taškinio elastingumo grindų šildymas

"Darbinė" danga yra tolygiai klojama ant ištisinio, elastingo sluoksnio, kuris įrengtas ant betoninio pagrindo. Šiluma perduodama per išlyginamąjį sluoksnį, kuriame yra įrengti šildymo vamzdžiai. Tokios grindys puikiai tinka, pavyzdžiui, tenisui, gimnastikai ir lengvajai atletikai.

1. Sieną
2. Tinko sluoksnis
3. Cokolis iš plytelių
4. Kompensacinė siūlė
5. Sporto grindų danga
- 5a. Stiklo pluošto sluoksnis
- 5b. Elastingas sluoksnis 10 mm
6. Išlyginamasis sluoksnis
7. Vamzdžių apkaba
8. KAN-therm šildymo vamzdis
9. Pakraščio juosta su PE juosta
10. Sistemos KAN-therm Tacker plokštė, A storio, su metalizuota arba laminuota plėvele
11. Hidroizoliacija (tik grunto lygyje!)
12. Betono lubos



Grindinis šildymas montuojamas panašiai kaip Sistema KAN-therm Tacker šlapiu būdu. Skiriasi tik grindų konstrukcija, kuri susideda iš 10 mm elastingo sluoksnio, stiklo pluošto sluoksnio ir galutinės sporto dangos iš parketo, laminato plokščių arba sintetinių medžiagų. Šildymo vamzdžiai yra klojami (meandrinio arba spiralinio būdu) ant šiluminės izoliacijos, po to užpilami 65 mm storio išlyginamuoju mišiniu. Visi šildymo kontūrai prijungiami prie KAN-therm kolektorių, esančių sieninėse spintelėse.

Taškinio elastingumo grindų vandeninis šildymas gali būti vykdomas ir sausu būdu. Šiam tikslui būtina naudoti profiliuotas KAN-therm TBS plokštes su plieninėmis plokštelėmis (radiatoriais) ir KAN-therm PE-RT i PE-Xc šildymo vamzdžius su antidifuziniu apsauginiu sluoksniu arba PE-RT/Al/PE-RT (skersmuo 16 mm). Įrengtas (laikantis 39 psl. pateiktų nurodymų) KAN-therm TBS plokštės, kartu su vamzdžiais, dengiami sporto dangos sluoksniais.

Šiluminiai ir hidrauliniai skaičiavimai atliekami tokiu pat būdu kaip KAN-therm Tacker sistemai (šlapias metodas) arba KAN-therm TBS sistemai (sausas metodas) (atsižvelgiant į visų sporto dangos sluoksnių šiluminę varžą). Skaičiuojant šilumos poreikį būtina atsižvelgti į sporto objektų specifiką (didelė kubatūra ir aukštis).

3.8.2 Ištinio elastingumo grindų šildymas

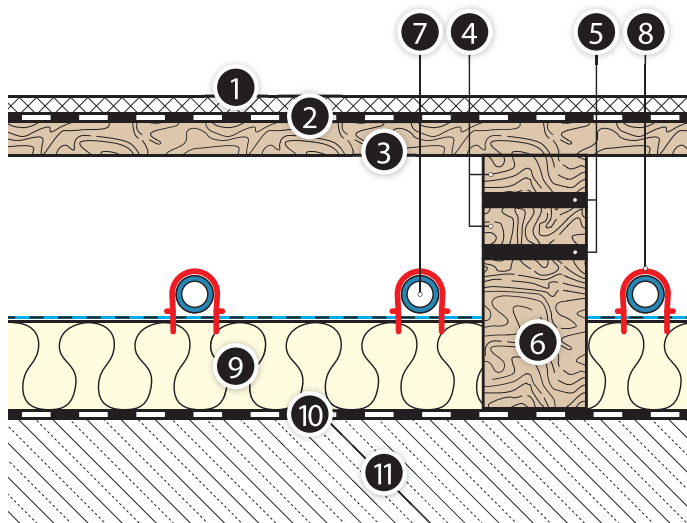
Galutinė grindų danga klojama ant specialios, elastingos medinės konstrukcijos, kuri susideda iš medinių sijų, padėtų ant elastingų padėklų (absorbuojančių vibracijas) ir atramų. Išorinį sluoksnį sudaro parketas arba PVC danga. Šildymas vyksta oro erdvėje tarp šilumos izoliacijos ir grindų. Šis grindų tipas tinka būtent krepšiniui, rankiniui, tinkliniui.

3.8.2.1 Šilumos izoliacijos klojimas

Šilumos izoliacija yra klojama ant pagrindo su hidroizoliacija (jei grindys įrengiamos ant grunto). Rekomenduojama naudoti izoliacines plokštes KAN-therm Tacker EPS 100 038, kurių storis atitinka patalpos išdėstymą (galimi storai 20, 30, 50 mm). Prireikus būtina naudoti papildomas plokštes KAN-therm EPS 100 038, kurių storis 20, 30, 40 ir 50 mm. KAN-therm Tacker plokštės yra padengtos metalizuota arba laminuota plėvele su žymėjimu, palengvinančiu šildymo vamzdžių klojimą.

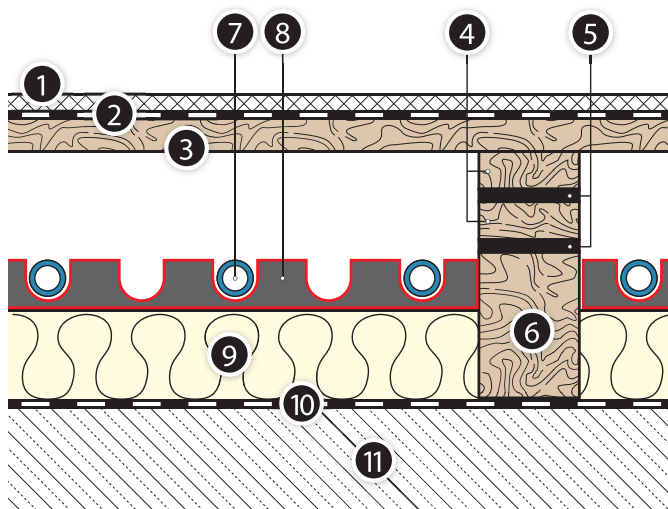
Pav. 37. Ištiesinio elastingumo sporto grindų pjūvis KAN-therm Tacker grindinio šildymo sistemoje

1. Sporto grindų danga
2. PE plėvelė
3. Grindų karkasas
4. Dviguba sija su elastingu padėklu
5. Elastingi padėklai
6. Medinė atrama
7. KAN-therm šildymo vamzdis
8. Vamzdžių apkaba
9. KAN-therm Tacker šiluminė izoliacija su metalizuota arba laminuota plėvele
10. Hidroizoliacija
11. Betono lubos



Pav. 38. Ištiesinio elastingumo sporto grindų pjūvis KAN-therm Rail grindinio šildymo sistemoje

1. Sporto grindų danga
2. PE plėvelė
3. Grindų karkasas
4. Dviguba sija su elastingu padėklu
5. Elastingi padėklai
6. Medinė atrama
7. KAN-therm šildymo vamzdis
8. Rail juosta vamzdžiams tvirtinti
9. KAN-therm Tacker šiluminė izoliacija su metalizuota arba laminuota plėvele
10. Hidroizoliacija
11. Betono lubos

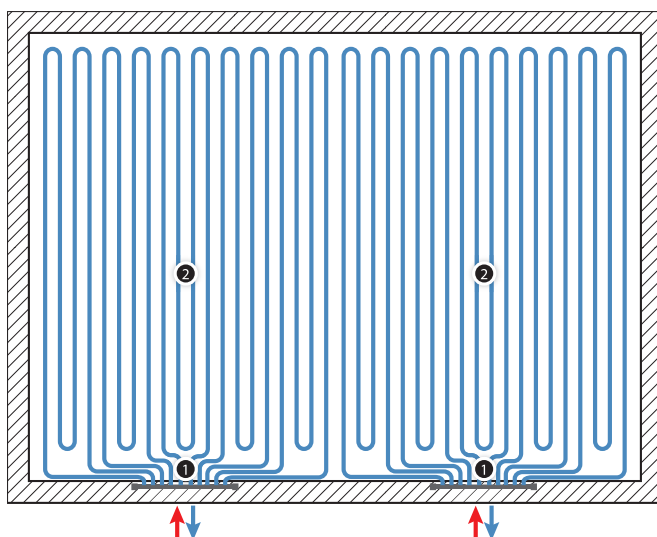


Įrengus šilumos izoliaciją, joje būtina padaryti angas grindų atramoms įstatyti, laikantis sporto grindų tiekėjo nurodymų. Atramų kiekis ir tarpas tarp jų priklauso nuo grindų tipo.

3.8.2.2 Vamzdžių klojimas

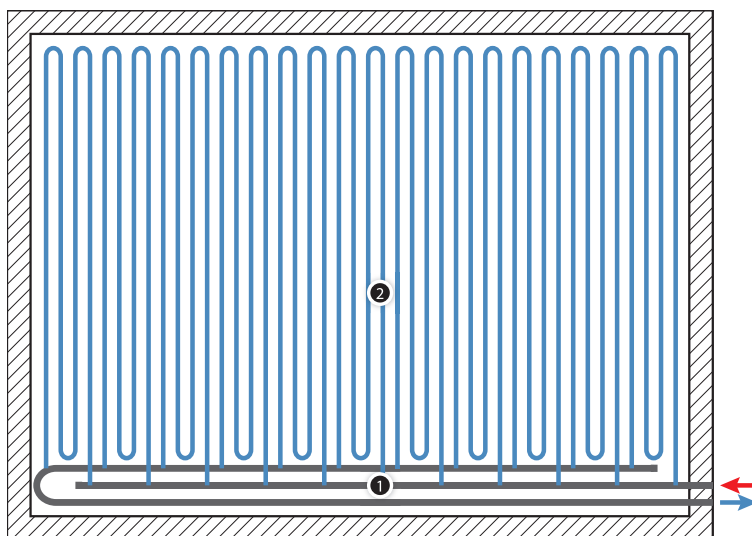
Naudojami KAN-therm šildymo vamzdžiai PE-Xc ir PE-RT 16×2 , 18×2 arba 20×2 mm su anti-difuziniu apsauginiu sluoksniu arba vamzdžiai PE-RT/Al/PE-RT 16×2 arba 20×2 mm. Vamzdžiai yra tvirtinami smeigėmis, įkalamomis į izoliaciją naudojant takerį arba KAN-therm Rail vamzdžių tvirtinimo juostomis. Ant izoliacijos vamzdžiai klojami spiraliniu arba meandrinio būdu su kolektoriaumi arba atskiromis kilpomis, prijungtomis prie Tichelmano sistemos kolektoriaus.

1. KAN-therm plokštuminio šildymo kolektoriai
2. KAN-therm šildymo vamzdžiai PE-RT su antidifuziniu apsauginiu sluoksniu



Pirmuoju atveju naudojami KAN-therm plokštuminio šildymo kolektoriai, kurie užtikrina tinkamą šilumos pasiskirstymą ir atskirų šildymo kontūrų ir sekcijų hidraulinį valdymą. Prie vieno kolektoriaus galima prijungti iki 12 šildymo kontūrų.

1. Kolektorius iš KAN-therm vamzdžių PE-RT/Al/PE-RT ir trišakių KAN-therm Press arba KAN-therm PP Glass vamzdžių ir PP balninių jungčių
2. KAN-therm šildymo vamzdžiai PE-RT su antidifuziniu apsauginiu sluoksniu



Tichelmano sistemoje, kurioje užtikrinamas vienodas slėgio pasiskirstymas sistemoje, šildymo kontūrai prijungiami trišakiais (arba KAN-therm PP balninėmis jungtimis) prie padavimo ir grąžinimo kolektorių, įrengtų po grindimis, išilgai trumpesnio arba ilgesnio sporto salės krašto.

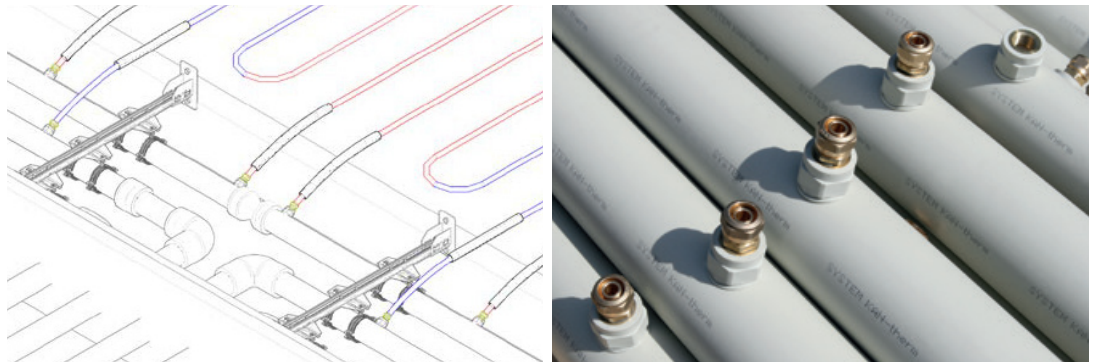
Šildymo kilpos yra daugkartinės meandros formos, statmenai kolektoriams (sutankėjimas priklauso nuo šildymo vamzdžių skersmuo ir salės dydžio).

Paskirstymo kolektoriai sudaromi iš KAN-therm daugiasluoksnių vamzdžių PE-RT/Al/PE-RT $40 \times 3,5$, jungiamų presuotais redukciniais trišakiais KAN-therm Press LBP, kurių išvadų skersmuo 16×2 arba 20×2 mm ir, esant didesniai kolektoriaus skersmeniui (50×4 arba $63 \times 4,5$ mm), KAN-therm Press trišakiais su vidiniu sriegiu 1".

Pavyzdinė KAN-therm PE-RT šildymo vamzdžių 20×2 mm prijungimo prie kolektoriaus iš 40 mm skersmens KAN-therm PE-RT/Al/PE-RT vamzdžių konfigūracija:

KAN-therm PE-RT vamzdis 20×2 su antidifuziniu apsauginiu sluoksniu > KAN-therm Press LBP trišakis $40 \times 3,5/20 \times 2,0/40 \times 3,5$ > KAN-therm PE-RT/Al/PE-RT vamzdis $40 \times 3,5$.

Alternatyviai galima naudoti KAN-therm PP Glass arba KAN-therm PP vamzdžius, kurių skersmuo 40 – 110 mm, ir KAN-therm PP balnines jungtis su vidiniu sriegiu GW $\frac{1}{2}$ ", prie kurių, per sriegines jungtis su išoriniu sriegiu, prijungiamos šildymo kilpos.



Pavyzdinė KAN-therm PE-RT šildymo vamzdžių 18 x 2 mm prijungimo prie kolektoriaus iš 50 mm skersmuo KAN-therm PP Glass vamzdžių konfigūracija:

KAN-therm PE-RT 18 x 2 vamzdis su antidifuziniu apsauginiu sluoksniu > srieginė jungtis 18 x 2,0/GZ $\frac{1}{2}$ " > KAN-therm PP balninė jungtis 50/GW $\frac{1}{2}$ " > KAN-therm PP vamzdis 50 x 6,9

Tarpas tarp kolektoriaus išvadų (trišakių arba balninių jungčių) yra susijęs su šildymo kilpų gyvatukų sutankėjimo ir tarpų tarp vamzdžių, ir turėtų būti diapazone 15 – 30 cm.

3.8.2.3 Ištinio elastingumo grindų montavimas

Elastingos sporto grindys yra klojamos baigus santechnikos darbus. Į ankščiau iškirptas skylės reikia įstatyti medines atramas su elastingais padėklais. Ant padėklų montuojamos dvigubos sijos (iš medinių, obliuotų sausų lentų) su elastingu tarpikliu (dviguba vibracijų absorbcija). Po to, ant sijų klojamas grindų karkasas iš medinių lentų, kurių storis yra 17 – 18 mm, o plotis yra apie 98 mm. Prieš klojant galutinę grindų dangą, ant grindų karkasą iškloti PE plėvele. Ant taip paruošto paviršiaus yra klojama galutinė išorinė grindų danga - PVC danga arba sporto parketas (18 – 20,5 mm). Klojant, pvz. linoduro dangą, pirmiausia ant grindų karkaso klojamas keliolikos milimetrų storio apkrovos paskirstymo sluoksnis. Visos medinės detalės turi būti aukščiausios kokybės, tinkamai džiovintos ir sendintos. Sintetinės dangos, taip pat klijai, lakai turi būti patvirtinti naudojimui grindiniam šildymui ir atitinkamai paženklinėti.

3.8.2.4 Šiluminiai skaičiavimai

KAN-therm ištinio elastingumo grindų šildymas, įrengtas ant sijų, šildymo agentas tarp šildymo vamzdžių ir galutinės grindų dangos yra oras, kuris nėra geras šilumos laidininkas. Todėl, siekiant užtikrinti tinkamą šildymo paviršiaus šiluminį efektyvumą, padavimo linijoje taikoma aukštesnė temperatūra, kuri neturėtų viršyti 55–65 °C, esant 15 -30 mm atstumams tarp vamzdžių. Tokiomis sąlygomis galima pasiekti 40–60 W/m², kuris užtikrina tinkamą šiluminį komfortą patalpoje.

Projektuojant KAN-therm sporto grindų šildymą būtina konsultuotis su architektu ir elastingų grindų gamintoju, o taip pat KAN techniniais konsultantais.

3.9 Atvirų paviršių šildymas Sistema KAN-therm

Sistemos KAN-therm elementai puikiai tinka, montuojant šildymo sistemas ant išorinių paviršių, kur tiesiogiai arba netiesiogiai veikia atmosferiniai veiksniai.

Tokio tipo sistemos tikslas – pagreitinoti sniego ir ledo tirpimo procesą ant paviršių, kuriuos veikia atmosferos krituliai, nusausinti paviršių, o taip pat palaikyti pastovią paviršiaus ir grunto temperatūrą.



Taikymo sritys:

- kelių, privažiavimų ir komunikacinių trasų, aerodromų šildymas,
- sporto aikštelių šildymas,
- grunto ir paviršiaus pastovios temperatūros palaikymas visų rūšių gyvūnų laikymo ir augalų laikymo objektuose (sodininkystėje arba žemės ūkyje).

3.9.1 Bendrosios taisyklės

Šilumos paskirstymui naudoti KAN-therm daugiasluoksnius vamzdžius arba PE-RT, PE-Xc su anti-difuziniu apsauginiu sluoksniu (skersmuo 18, 20 arba 25 mm).

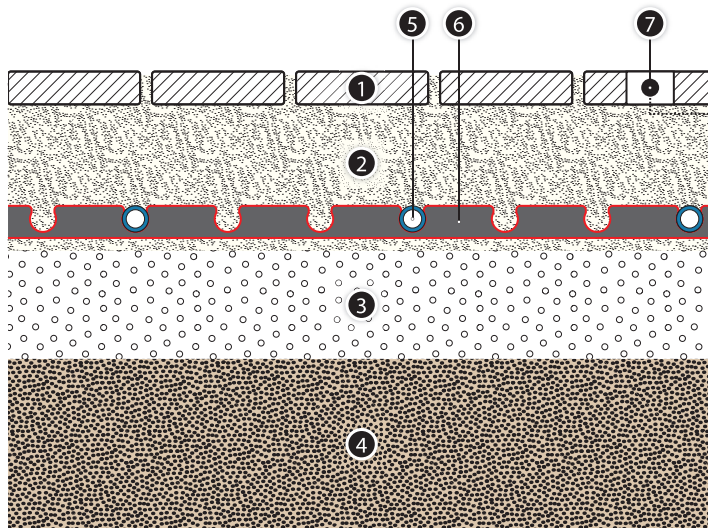
Siekiant užtikrinti vienodą vamzdžių išdėstymą, būtina naudoti montažines juostas, tvirtinamas prie pagrindo metalinėmis smeigėmis (Sistema KAN-therm Rail), tvirtinti vielos tinklelio jungtimis, pvz. specialiomis vamzdžių tvirtinimo apkabomis (Sistema KAN-therm NET).

Šildymo agentas gali būti neužšalantis skystis (glikolio pagrindu), pvz. KAN-therm neužšalantis skystis, tinkamas naudoti esant -20, -25 arba -35 °C temperatūrai. Šių skysčių tankis ir klampumas yra didesnis nei vandens, todėl būtina į tai atsižvelgti atliekant hidraulinius skaičiavimus.

Šildant didelius plotus būtina numatyti šildymo plokščių plėtimosi kompensaciją.

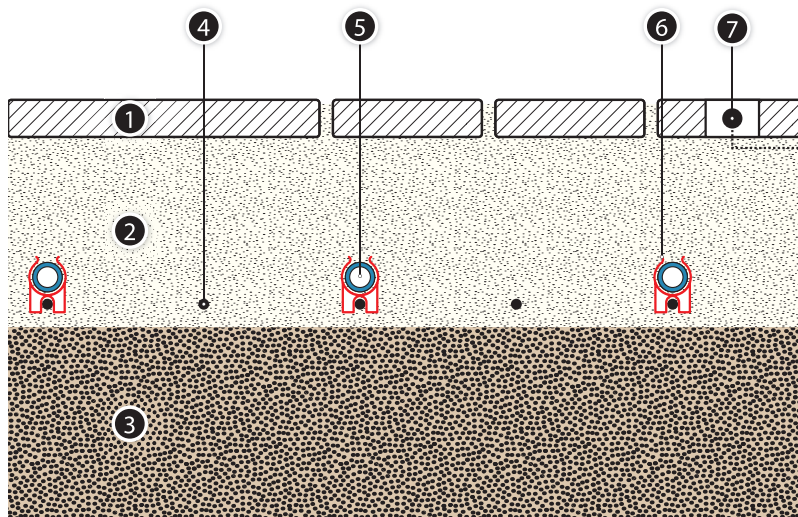
Pav. 39. Išorinių komunikacinių kelių šildymas (Sistema KAN-therm Rail)

1. Išorinės grindys
2. Smėlio sluoksnis
3. Sutankintas sluoksnis
4. Podirvis
5. KAN-therm šildymo vamzdžiai 20 mm
6. Juosta vamzdžiams tvirtinti
7. Temperatūros ir sniego jutiklis



Pav. 40. Išorinių komunikacinių kelių šildymas (Sistema KAN-therm NET)

1. Išorinės grindys
2. Betonas
3. Podirvis
4. Plieninis tinklelis vamzdžiams tvirtinti, akutės dydis 150×150 mm
5. KAN-therm šildymo vamzdžiai 20 mm
6. Apkaba amzdžiams tvirtinti prie tinklilio
7. Temperatūros ir sniego jutiklis



3.9.2 Išorinių komunikacinių kelių šildymas

Šildymo vamzdžiai yra klojami betono arba smėlio sluoksnyje (smėlis pasižymi mažesniu šilumos laidumu), ant kurio įrengiama išorinė danga, pvz. grindinio trinkelės, akmenys, plokštės, ir pan. Sluoksnių storis ir tipas priklauso nuo numatomos šildomo paviršiaus apkrovos. Betono sluoksnio storis virš vamzdžių neturi būti mažesnis nei 6 cm, tačiau smėlio sluoksnio storis neturi būti didesnis nei 10 cm.

Bendras šildymo plokštės storis, nuo vamzdžio viršaus iki išorinio sluoksnio, yra 15 – 25 cm.

Šildymo efektyvumas didėja po vamzdžiais įrengiant šiluminę izoliaciją, kuri turi būti atspari drėgmei ir mechaniniams krūviams. Jeigu izoliacija nenaudojama, turi būti atsižvelgiama į tokio plokštuminio šildytuvo didelę inerciją, o tai praktiškai gali reikšti nuolatinį veikimą.

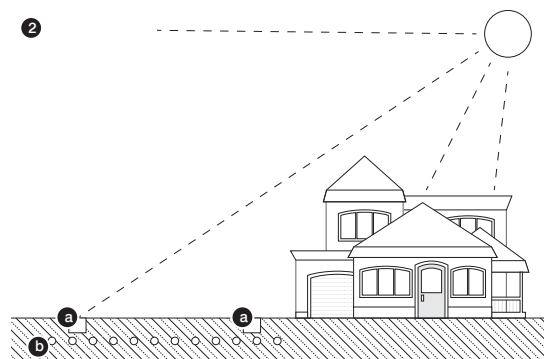
Svarbu užtikrinti greitą tirpstančio sniego vandens nuvedimą.

Vamzdžių išdėstymas gali būti meandros arba spiralės formos.

Siekiant užtikrinti efektyvų ir ekonomišką sistemos veikimą, turi būti atitinkamai kontroliuojamas paduodamo vandens srautas į šildymo kilpas. Tam yra skirti KAN-therm ledo ir drėgmės jutikliai, prijungti prie atvirų išorinių paviršių apledėjimo valdiklio, kuris valdo sistemos padavimą. Valdiklio užduotis yra, jutiklių pagalba, iš anksto aptikti ledą arba sniegą ir aktyvinti siurbį, kuris į šildymo kilpas tiekia šildymo agentą. Signalas iš jutiklio priklauso nuo šildomo paviršiaus temperatūros ir drėgmės.

1. Išorinių komunikacinių kelių šildymas (Sistemos KAN-therm Rail ir NET)
2. Valdiklio jutiklių išdėstymas

- a. Jutiklis
- b. Šildymo vamzdžiai



Yra galimybė prijungti 2 ledo jutiklius, kurių darbo parametrus (temperatūra ir drėgmė) galima nustatyti atskirai. Tokiu būdu užtikrinama optimali kontrolė dideliuose arba padalintuose išoriniuose paviršiuose arba paviršiuose, kuriuos veikia įvairūs veiksniai pvz. nevienoda šildymo paviršiaus insoliacija.

Temperatūrai nukritus žemiau kritinio lygmens ($0...+5\text{ }^{\circ}\text{C}$), įrenginys įjungia šildymą. Po trumpo laiko, jutiklis nustato, pagal energijos suvartojimą, aplinkos drėgmės lygį. Sniego sluoksnis tirpdomas. Šildymas išsijungia praėjus nustatytam "minimaliam šildymo laikui".

Be viršutinių temperatūros ribinių verčių ($0...+5\text{ }^{\circ}\text{C}$) taip pat galima nustatyti apatinę ribą $-5...-20\text{ }^{\circ}\text{C}$. Tai susiję su tuo, kad esant labai žemai išorės temperatūrai nesusidaro vanduo iš tirpstančio sniego, kuris esant žemai temperatūrai yra lengvas ir sausas. Kadangi tokiomis sąlygomis šildymo galia yra nepakankama, kad ištirptų visas sniego sluoksnis, kyla pernelyg didelio apledėjimo pavojus.

Maksimalus laido, jungiančio jutiklį su valdikliu, ilgis yra 50 m.



Išsamus valdiklio ir jutiklio veikimo ir naudojimo aprašymas pateikiamas internetinėje svetainėje pl.kan-therm.com Instrukcija „Atvirų paviršių apledėjimo valdiklis su sniego ir ledo jutikliu.“

3.9.2.1 Šildymo galios apskaičiavimas

Apskaičiuojant išorinių paviršių šildymo galią būtina atsižvelgti į papildomus veiksnius, kurių neatsiranda patalpų viduje: minusinė temperatūra, vėjo stiprumas, šilumos nuostoliai per gruntą, sluoksnio tipas (sniegas, ledas), numatomas ledo arba sniego tirpimo laikas.

Todėl skaičiavimo metodas skiriasi nuo LT-EN 1264 standarte numatytos procedūros.

Daromos šios prielaidos:

- numatoma paviršiaus temperatūra $+1\text{ }^{\circ}\text{C}$, ne aukštesnė nei $+5\text{ }^{\circ}\text{C}$,
- temperatūra šildymo kilpų padavimo linijoje $35 - 50\text{ }^{\circ}\text{C}$ esant rekomenduojama temperatūros sumažėjimui iki 15 K,
- minimali efektyvaus sniego ir ledo tirpimo temperatūra $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$,
- atstumas tarp vamzdžių $15 - 25\text{ cm}$,
- numatomas sniego arba ledo tirpimo laikas - 1 arba 2 valandos,
- šildymo galia priklauso nuo daugelio veiksnių (virš vamzdžių esančių sluoksnių šiluminė varža, išorinė temperatūra, vėjas), apledėjimo ir sniego kontrolės sistemos apytikslis efektyvumas yra $100-250\text{ W/m}^2$.

Pav. 41. KAN-therm išorinių paviršių šildymas – atliekant darbus ir juos baigus



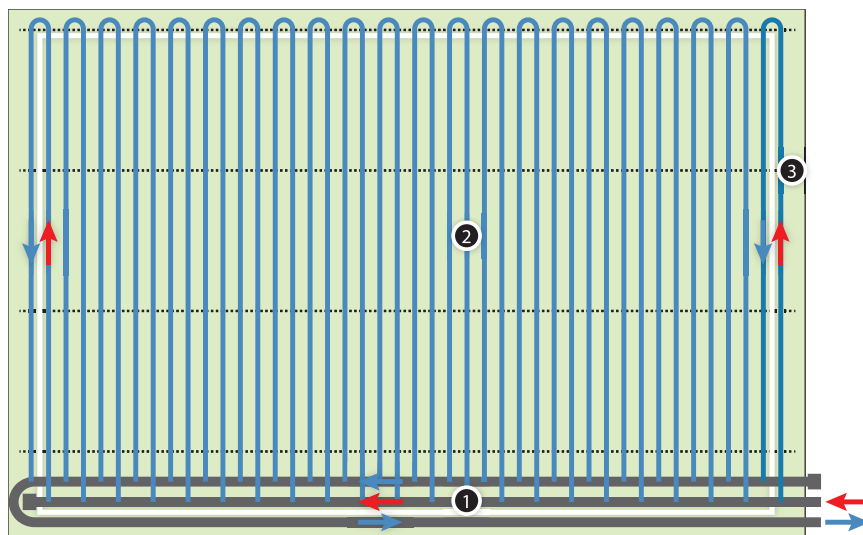
3.9.3 Sistema KAN-therm Football – sporto aikštelių šildymas

Viena iš specifinių išorinių paviršių šildymo formų yra sporto aikštelių šildymo sistema. Sistema apsaugo veją nuo pernelyg didelio apledėjimo ar sniego užsigulėjimo. Nors toks plokštuminis šildytuvas iš esmės veikia tokiu pačiu būdu, kaip plokštuminio vandeninio šildymo sistemos, dėl specifinių savybių (įvairios klimatinės sąlygos, didelis plotas, žolės jautrumas temperatūrai ir nepakankama drėgmė, taip pat efektyvus drenavimas), kiekviena sistema turi būti projektuojama atskirai.

KAN siūlo kompleksinę Sistemą KAN-therm Football, kuri leidžia sukurti efektyvią sporto aikštelės šildymo sistemą.

Pav. 42. KAN-therm sporto aikštelės šildymo sistema – veikimo schema

1. KAN-therm Football kolektoriai
2. KAN-therm šildymo vamzdžiai 25×2,3
3. Rail montažinės juostos



3.9.3.1 Sandara ir sudedamosios dalys

Pagrindinis sistemos elementas yra šildymo kilpos iš KAN-therm vamzdžių PE-Xc 25 × 2,3 mm, klojamų vienodais ilgiais išilgai ilgesnio arba trumpesnio aikštelės krašto. Siekiant užtikrinti vienodą šilumos pasiskirstymą, šildymo vamzdžiai prijungiami Tichelmano priešpriešinės srovės sistemoje prie kolektorių, esančių duobėje aikštelės pakraštyje, išilgai šoninių ir vartų linijų. Kolektoriai įrengiami apie 50 cm žemiau šildymo vamzdžių.

Dėl priimtų šildymo vamzdžių tiekimo sistemos (visi šildymo kontūrai yra vienodo ilgio), hidraulinis valdymas nereikalingas.

Pav. 43. KAN-therm Football Sistemos elementai



KAN-therm kolektoriai yra pagaminti iš 160–180 mm skersmens polietileno vamzdžių su antgaliais, kurių skersmuo atitinka šildymo kilpų vamzdžių skersmenį, o išdėstymas atitinka projektą. Kolektoriaus ruožų jungimas vykdomas moviniu suvirinimu, taip pat galimas jungimas elektrofuzijos aparatu. Kolektoriai gaminami ir pristatomi pagal individualią techninę dokumentaciją.

Šildymo kilpų vamzdžiai yra klojami 20 - 35 cm atstumu Sistemos KAN-therm Rail montažinėse juostose, kurios tvirtinamos prie pagrindo plieninėmis smeigėmis, po to jungiamos su kolektorių antgaliais, naudojant KAN-therm Press LBP jungtis. Atstumas tarp juostų 200 cm.

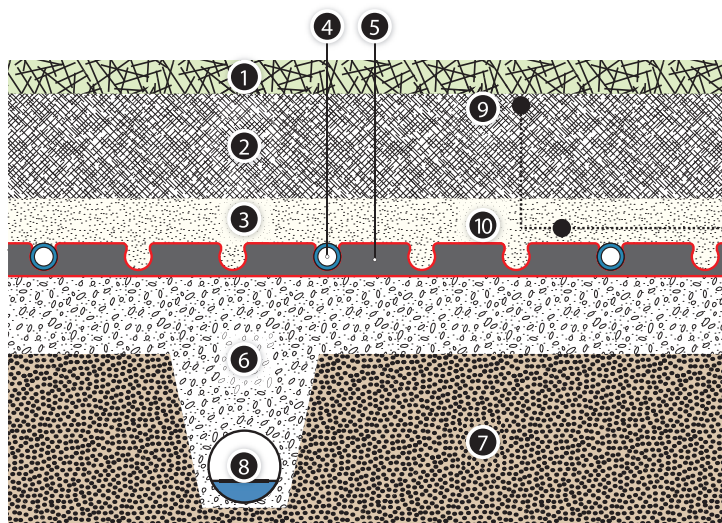
Kilpų klojimo gylis priklauso nuo vejos tipo (natūrali arba dirbtinė) ir yra apie 25–30 cm natūraliai vejai (būtina saugoti šaknų zoną), ir apie 10 - 20 cm sintetinei vejai. Šildymo vamzdžiai užpildami atitinkamo grūdėtumo smėliu. Kolektorių vamzdžius (neizoliuotus) rekomenduojama kloti šildomos plokštės zonoje - tada sudaro sistemos šildymo elementą. Kolektorių tiekimo linijos turi būti termiškai izoliuotos. Nustatant aikštės šildomą paviršių būtina numatyti 1 m pločio išorinę juostą išilgai šoninių ir vartų linijų.

Aikštės šildymą kontroliuoja sniego jutikliai ir oro temperatūros jutikliai žemės lygyje ir jutikliai žolės šaknų lygyje.

Aikštės paviršiuje turi būti įrengta efektyvi lietaus vandens nuvedimo sistema (drenažas), o natūraliai žolei efektyvi laistymo sistema. Šildymo įrengimas turi būti atliekamas, prižiūrint aikštelės projektuotojui. Užpilant šildymo vamzdžius, sistema turi būti užpildyta ir su slėgiu.

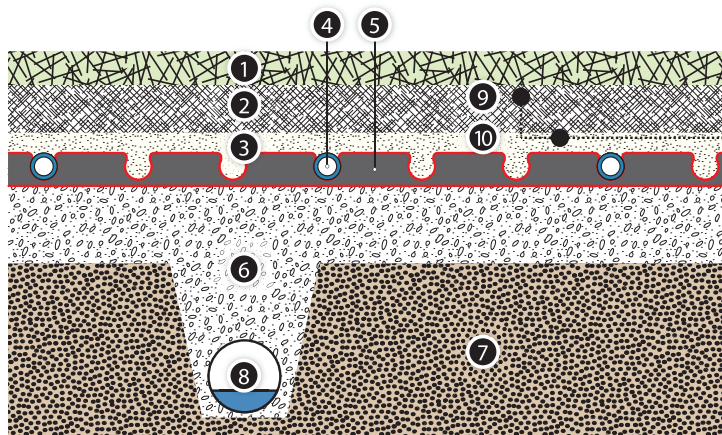
Pav. 44. Aikštelė – natūrali žolė

1. Natūrali žolė
2. Šaknų sluoksnis
~ 20 cm
3. Smėlio sluoksnis
~ 15 cm
4. KAN-therm šildymo vamzdžiai
25 mm
5. Rail juosta vamzdžiams tvirtinti
6. Drenažo sluoksnis
(žvyras)
7. Podirvis
8. Drenažas
9. Žolės šaknų temperatūros
jutiklis
10. Vamzdžių plokštumos
temperatūros jutiklis



Pav. 45. Aikštelė – natūrali žolė

1. Dirbtinė žolė su pagrindu ~6
cm
2. Nešantis sluoksnis ~ 5 cm
3. Smėlio sluoksnis ~ 6 cm
4. KAN-therm šildymo vamzdžiai
25 mm
5. Rail juosta vamzdžiams tvirtinti
6. Drenažo sluoksnis (žvyras)
7. Podirvis
8. Drenažas
9. Žolės pagrindo temperatūros
jutiklis
10. Vamzdžių plokštumos
temperatūros jutiklis



3.9.3.2 Sistemos šiluminių ir hidraulinių parametrų nustatymas

Aikštelių šildymo sistemų efektyvumas priklauso nuo daugelio veiksnių, kaip antai klimatinės zonos, kritulių ir vėjo intensyvumo, būtinybės sudaryti optimalias sąlygas žolės augimui.

Daromos šios prielaidos:

- optimali temperatūra paviršiuje +1 iki +5°C,
- apytikslis vienetinis šiluminis efektyvumas 120–180 W/m²,
- maksimali temperatūra šaknų zonoje 8°C,
- temperatūra kolektorių padavimo linijoje priklauso nuo aikštelės dangos tipo ir turėtų būti 30–50°C,
- šildymo agentas - neužšalantis skystis, atitinkantis 34% glikolio tirpalo sudėtį.



4 KAN-therm plokštuminio vandeninio šildymo ir vėsinimo sistemų elementai

Sistema KAN-therm siūlo visus elementus, kurie reikalingi montuojant plokštuminio vandeninio šildymo arba vėsinimo sistemą:

- šildymo/vėsinimo vamzdžiai,
- šiluminė izoliacija,
- vamzdžių tvirtinimo sistemos,
- kompensaciniai elementai (juostos ir kompensaciniai profiliai),
- šildymo kontūrų skirstytuvai,
- kolektorinės spintelės,
- valdymo ir automatikos įrenginiai,
- išlyginamojo mišinio priedai.

Pav. 46. KAN-therm plokštuminio šildymo ir vėsinimo sistemos elementai



4.1 KAN-therm šildymo vamzdžiai

Sistema KAN-therm visiems plokštuminio šildymo ir vėsinimo tipams siūlo aukštos kokybės polietileno vamzdžius su antidifuziniu apsauginiu sluoksniu ir daugiasluoksnius polietileno vamzdžius.

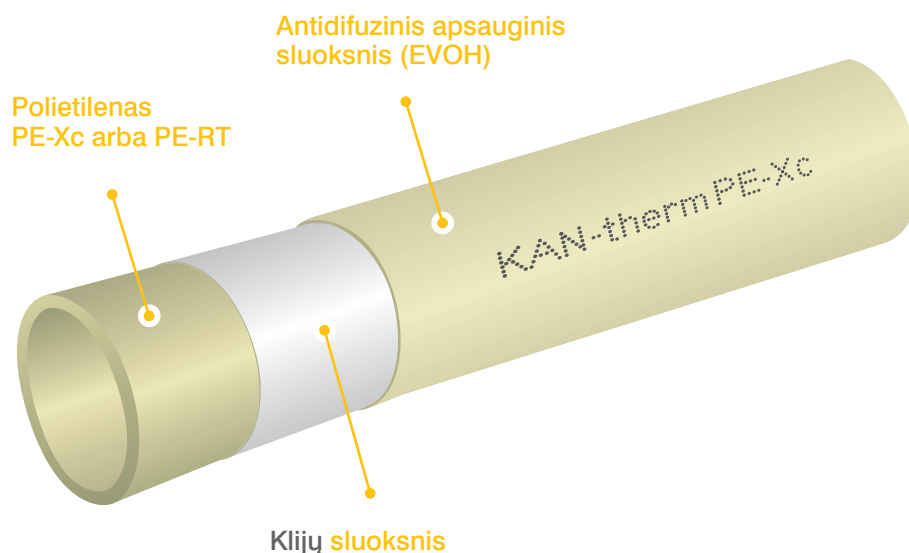
PE-RT KAN-therm vamzdžiai gaminami iš polietileno oktaninio kopolimero, atsparaus aukštoms temperatūroms bei su puikiomis mechaninėmis savybėmis. Vamzdžių savybės ir jų naudojimo sąlygos atitinka LT-EN ISO 22391–2:2010 standartą. PE-Xc KAN-therm vamzdžiai yra gaminami iš didelio tankio polietileno ir apdirbami elektronų srautu, kuris suteikia tinklinę struktūrą (metodas „C“ – fizikinis metodas be chemikalų poveikio). Toks polietileno struktūros apdirbimas leidžia pasiekti optimalų atsparumą terminėms ir mechaninėms apkrovoms. Struktūrizavimo laipsnis > 60%. Vamzdžių savybės ir jų naudojimo sąlygos atitinka LT-EN ISO 15875–2:2005 standartą.

Abiejų tipų vamzdžiai turi barjerą, apsaugantį nuo deguonies prasiskverbimo (difuzijos) į šildymo sistemos vandenį per vamzdžio sienelę iš aplinkos. Antidifuzinė danga EVOH (etilenvinilo alkoholis) atitinka DIN 4726 reikalavimus (pralaidumas < 0,10 g O₂/m³ × d).

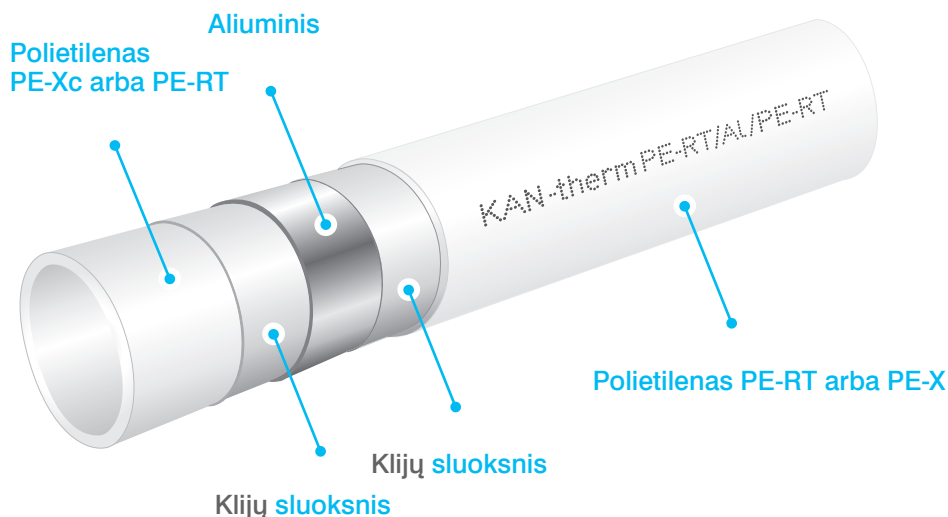
KAN-therm daugiasluoksniai vamzdžiai susideda iš šių sluoksnių: vidinis sluoksnis (bazinis vamzdis) iš padidinto terminio atsparumo polietileno PE-RT, vidurinis sluoksnis iš aliuminio juostos, suvirintos ultragarsu ir išorinis sluoksnis (danga) iš padidinto terminio atsparumo polietileno PE-RT. Tarp polietileno sluoksnių yra, tvirtai su jais surištas, aliuminio sluoksnis.

Vamzdžių savybės ir jų naudojimo sąlygos atitinka LT-EN ISO 21003–2:2009 standartą.

Pav. 47. PE-RT ir PE-Xc vamzdžių su antidifuziniu apsauginiu sluoksniu konstrukcija



Pav. 48. KAN-therm daugiasluoksnių vamzdžių konstrukcija



4.1 KAN-therm šildymo vamzdžių savybės

Savybė	Simbolis	Vienetas	PE-Xc	PE-RT	PE-RT/Al/PE-RT
Linijinio pailgėjimo koeficientas	α	mm/m × K	0,14 (20°C) 0,20 (100°C)	0,18	0,025
Šilumos laidumas	λ	W/m × K	0,35	0,41	0,43
Minimalus lenkimo spindulys	R_{min}		5 × D	5 × D	5 × D
Vidinių sienelių šiurkštumas	k	mm	0,007	0,007	0,007
Antidifuzinis apsauginis sluoksnis			EVOH (< 0,1 g/m³ × d)	EVOH (< 0,1 g/m³ × d)	Al
Maks. darbo sąlygos	T_{max}/P_{max}	°C/bar	90/6	90/6	90/10

4.1.2 KAN-therm šildymo vamzdžių matmenys

DN	Išorinis diametras × sienelės storis	Vidinis diametras	Vienetinė masė	Vandens talpa	Kiekis ritinyje	Spalva
	mm × mm	mm	kg/m	l/m	m	
KAN-therm PE-RT vamzdžiai						
12	12 × 2,0	8,0	0,071	0,050	200	pieno spalvos
14	14 × 2,0	10,0	0,085	0,079	200	pieno spalvos
16	16 × 2,0	12,0	0,094	0,113	200, 600	pieno spalvos, mėlynas (BlueFloor)
18	18 × 2,0	14,0	0,113	0,154	200	raudonas, mėlynas (BlueFloor)
20	20 × 2,0	16,0	0,172	0,201	200	pieno spalvos
25	25 × 3,5	18,0	0,247	0,254	50	pieno spalvos
KAN-therm PE-Xc vamzdžiai						
12	12 × 2,0	8,0	0,071	0,050	200	kreminės spalvos
14	14 × 2,0	10,0	0,085	0,079	200	kreminės spalvos
16	16 × 2,0	12,0	0,094	0,113	200	kreminės spalvos
18	18 × 2,0	14,0	0,113	0,154	200	kreminės spalvos
20	20 × 2,0	16,0	0,141	0,201	200	kreminės spalvos
25	25 × 3,5	18,0	0,247	0,254	50	kreminės spalvos
KAN-therm PE-RT/Al/PE-RT vamzdžiai						
14	14 × 2,0	10	0,102	0,079	200	baltas
16	16 × 2,0	12	0,129	0,113	200	baltas
20	20 × 2,0	16	0,152	0,201	100	baltas
25	25 × 2,5	20	0,239	0,314	50	baltas
26	26 × 3,0	20	0,296	0,314	50	baltas

4.1.3 Šildymo vamzdžių jungimas, remonto galimybės

Jei įmanoma, vamzdinių neįjungti kilpiniu būdu. Vamzdžių negalima jungti lankuose. Įrengtų vamzdžių gedimus (pvz. pragrėžus) galima pašalinti išpjaunant sugadintą vamzdžio ruožą (statmenai vamzdžio ašiai) ir jungiant abu galus Press jungtimi. Norint suremontuoti vamzdinius, užpiltus betonu, būtina iškalti gana ilgą skylę.

Vamzdinių ruožams sujungti Sistema KAN-therm siūlo neardomas žalvarines arba PPSU presuojamas jungtis. Priklausomai nuo vamzdžių tipo, galimos jungtys su užtraukiamais žalvariniais žiedais (Sistema KAN-therm Push) arba jungtys su plieniniais presuojamais žiedais (Sistema KAN-therm Press LBP). Išardomos jungtys (srieginės) gali būti naudojamos tik jas įrengiant revizinėje angoje.

Pav. 49. KAN-therm Push jungtis
PE-Xc ir PE-RT vamzdžiams,
skersmuo 12 × 2, 14 × 2, 18 × 2,
18 × 2,5, 25 × 3,5



Pav. 50. KAN-therm Press
LBP jungtis daugiasluoksniams
vamzdžiams 16 × 2, 20 × 2,
25 × 2,5



4.2 KAN-therm kolektoriai

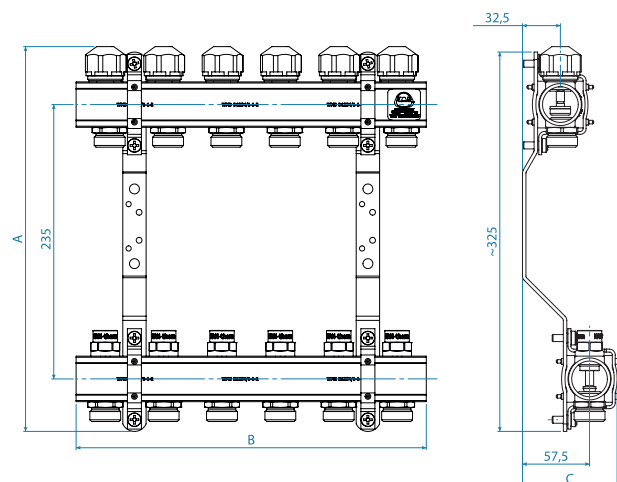
Elementas, kuris užtikrina šildymo agento paskirstymą ir reguliavimą yra kolektorius. Sistema KAN-therm siūlo platų pasirinkimą: nuo paprastų sprendimų su reguliavimo vožtuvais apatinėje sijoje (serija 51A) iki šiuolaikinių kolektorių su debito regulatoriais ir termostatiniais vožtuvais su termoelektrinėmis pavaromis (serija 75A).

Mažesnio ploto šildymo sistemoms (iki kelių dešimčių m²) KAN-therm Sistema siūlo patogų ir ekonomišką šildymo kilpų kolektorių, sujungtą su siurblio grupe (73A ir 77A serijų kolektoriai). Toks sprendimas yra ypač naudingas kombinuotoms sistemoms, kur žemos temperatūros grindinis šildymas papildo radiatorinį šildymą.

Taip pat galimos atskiros siurblių grupės, kurias galima prijungti prie bet kokio tipo Sistemos KAN-therm grindinio kolektoriaus.

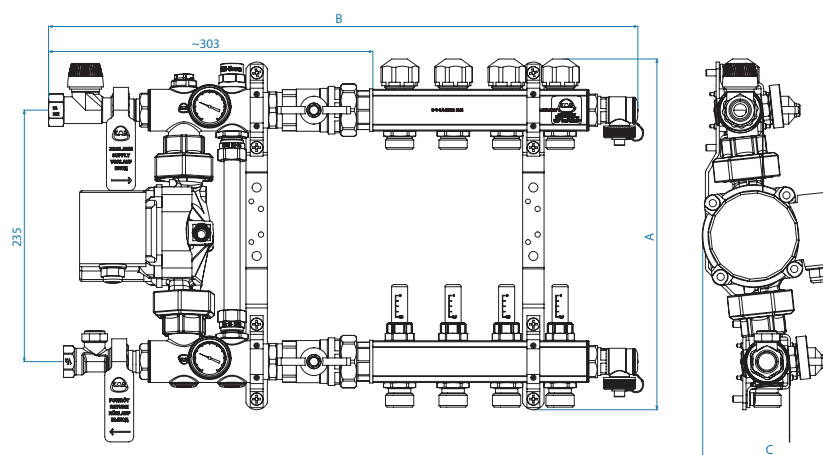
Visi kolektoriai pagaminti iš aukštos kokybės žalvarinių profilių 1", aprūpinti prijungimo jungtimis su išoriniu sriegiu 3/4" (Eurokonus).

4.2.1 7 serijos KAN-therm kolektorių montavimo matmenys



KAN-therm kolektoriai plokštuminiam šildymui

Kontūrų skaičius	Serija 51A	Serija 55A	Serija 71A	Serija 75A
				
Matmenys (aukštis A × plotis B × gylis C)				
2	326 × 100 × 80	326 × 100 × 80	326 × 100 × 80	326 × 100 × 80
3	326 × 150 × 80	326 × 150 × 80	326 × 150 × 80	326 × 150 × 80
4	326 × 200 × 80	326 × 200 × 80	326 × 200 × 80	326 × 200 × 80
5	326 × 250 × 80	326 × 250 × 80	326 × 250 × 80	326 × 250 × 80
6	326 × 300 × 80	326 × 300 × 80	326 × 300 × 80	326 × 300 × 80
7	326 × 350 × 80	326 × 350 × 80	326 × 350 × 80	326 × 350 × 80
8	326 × 400 × 80	326 × 400 × 80	326 × 400 × 80	326 × 400 × 80
9	326 × 450 × 80	326 × 450 × 80	326 × 450 × 80	326 × 450 × 80
10	326 × 500 × 80	326 × 500 × 80	326 × 500 × 80	326 × 500 × 80
11	326 × 550 × 80	326 × 550 × 80	326 × 550 × 80	326 × 550 × 80
12	326 × 600 × 80	326 × 600 × 80	326 × 600 × 80	326 × 600 × 80
Žalvarinis profilis su vidiniais sriegiais 1" Tarpai tarp prijungimo jungčių 50 mm Tarpai tarp skirstytuvų sijų 235 mm				
Komplekte yra	– prijungimo jungtys su GZ 3/4"; – reguliavimo vožtuvai apatinėje sijoje; – tvirtinimo sąvarų su vibracijų slopinimo įdėklų kompleksas.			
	– prijungimo jungtys su GZ 3/4"; – reguliavimo-matavimo vožtuvai (srautmačiai) apatinėje sijoje; – tvirtinimo sąvarų su vibracijų slopinimo įdėklų kompleksas.			
	– prijungimo jungtys su GZ 3/4"; – reguliavimo vožtuvai apatinėje sijoje; – atjungimo vožtuvai elektros pavaroms su movomis; – tvirtinimo sąvarų su vibracijų slopinimo įdėklų kompleksas.			
	– prijungimo jungtys su GZ 3/4"; – reguliavimo-matavimo vožtuvai (srautmačiai) apatinėje sijoje; – atjungimo vožtuvai elektros pavaroms su movomis; – tvirtinimo sąvarų su vibracijų slopinimo įdėklų kompleksas.			

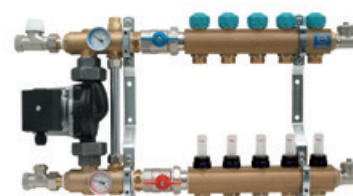
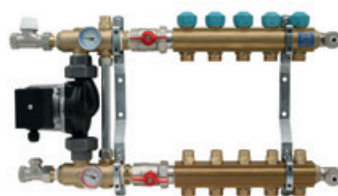


KAN-therm kolektoriai grindiniam šildymui su siurblio grupe

Kontūrų skaičius

Serija 73A

Serija 77A



Matmenys (aukštis A × plotis B × gylis C)

2	410 × 451 × 123	410 × 451 × 123
3	410 × 501 × 123	410 × 501 × 123
4	410 × 551 × 123	410 × 551 × 123
5	410 × 601 × 123	410 × 601 × 123
6	410 × 651 × 123	410 × 651 × 123
7	410 × 701 × 123	410 × 701 × 123
8	410 × 751 × 123	410 × 751 × 123
9	410 × 801 × 123	410 × 801 × 123
10	410 × 851 × 123	410 × 851 × 123

Žalvarinis profilis su vidiniais sriegiais 1"
Tarpai tarp prijungimo jungčių 50 mm
Tarpai tarp skirstytuvų sijų 235 mm

- prijungimo jungtys su GZ ¾";
- reguliavimo vožtuvai apatinėje sijoje;
- atjungimo vožtuvai elektros pavaroms su movomis;
- 2 nuorinimo-drenažo vožtuvai;
- tvirtinimo sąvarų su vibracijų slopinimo įdėklų komplektas.

- prijungimo jungtys su GZ ¾";
- reguliavimo-matavimo vožtuvai (srautmačiai) apatinėje sijoje;
- atjungimo vožtuvai elektros pavaroms su movomis;
- 2 nuorinimo-drenažo vožtuvai;
- tvirtinimo sąvarų su vibracijų slopinimo įdėklų komplektas.

Komplekte yra

- 2 atjungimo vožtuvai 1"
- termostatinis vožtuvas ½"
- reguliavimo vožtuvas ½"
- 2 termometrai su ciferblatu
- gretšakė su reguliavimo vožtuvu
- siurblys be riebošlio RS 25/6

Sistemos KAN-therm kolektorių pasiūla apima kamščius ir reduktorius, kolektorių sijų prailginimo detales, tiesius ir kampinius jungiamuosius vožtuvus, nuorinimo įrankius ir drenažo vožtuvus, elektrines pavaras ir varžtus šildymo vamzdžiams perjungti.

Kolektorių aprašymai ir naudojimo instrukcijos pateikiamos atskirose brošiūrose pl.kan-therm.com.

73A ir 77A serijų kolektorių naudojimo instrukcija

51A, 55A, 71A ir 75A serijų kolektorių naudojimo instrukcija

4.3 KAN-therm kolektorinės spintelės

Plokštuminio šildymo/vėsinimo kolektoriai įrengiami kolektorinėse spintelėse, kurios gali būti montuojamos virštinkiniu SWN-OP ir potinkiniu SWP-OP ir SWPG-OP būdu. Visos spintelės yra pagamintos iš plieno, cinkuoto iš abiejų pusių ir padengto tvirta miltelinių dažų danga AL 9016 (balta). SWPG-OP versijos yra su durimis, kurias galima padengti keraminėmis plytelėmis.

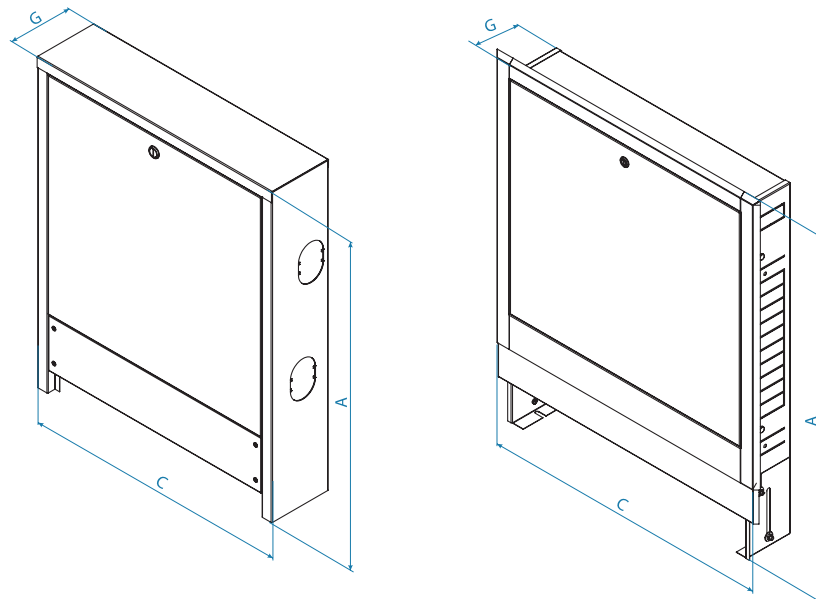
Pav. 51. Kolektorinės spintelės: virštinkinės SWN-OP, potinkinės SWP-OP ir SWPG-OP



Potinkinės spintelės yra reguliuojamo dydžio: aukštis ir plotis (SWP-OP) ir gylis (SWPG-OP). Spintelėse taip pat galima įrengti kolektorius su siurblio grupe. Spintelėse taip pat yra numatyta vieta elektrinėms kaladėlėms, kurios priveržiamos varžtais prie montavimo juostos viršutinėje spintelės dalyje (specialiai tam padarytose skylėse).

Spintelių parinkimas priklausomai nuo kolektoriaus rūšies, pagrindinės įrangos, o taip pat pajungimo būdo, pateiktas lentelėje.

Pav. 52. KAN-therm kolektorių spintelių matmenys



Spintelių parinkimas priklausomai nuo kolektoriaus rūšies, pagrindinės įrangos ir pajungimo būdo

Kolektorių spintelių parinkimas								
Montavimo būdas	Nuotrauka	Spintelės rūšis	Aukštis A [mm]	Plotis C [mm]	Gylis G [mm]	Kolektoriaus kontūrų skaičius		
						OP kolektorius	OP kolektorius + Set-P/Set-K	OP kolektorius su siurblio grupe
Papildoma įranga								
								
Viršutinės		SWN-OP – 10/3	710	580	140	2–10	2–7/2–6	2–3
		SWN-OP – 11/7	710	780	140	11–13	8–11/7–10	4–7
		SWN-OP – 15/10	710	930	140	14–15	12–14/11–13	8–10
Potinkinės		SWP-OP – 10/3	750–850	580	110–165	2–10	2–7/2–6	2–3
		SWP-OP – 11/7	750–850	780	110–165	11–13	8–11/7–10	4–7
		SWP-OP – 15/10	750–850	930	110–165	14–15	12–14/11–13	8–10
		SWPG-OP – 10/3	570	580	110–165	2–10	2–7/2–6	2–3
		SWPG-OP – 11/7	570	780	110–165	11–13	8–11/7–10	4–7
		SWPG-OP – 15/10	570	930	110–165	14–15	12–14/11–13	8–10

4.4 Vamzdžių tvirtinimas KAN-therm plokštuminio šildymo/vėsinimo sistemose

Sistema KAN-therm siūlo platų šildymo vamzdžių tvirtinimo įrangos pasirinkimą, kas leidžia konstruoti įvairaus tipo grindinius ir sieninius šildytuvus, klojamus tiek šlapiu, tiek sausu būdu.

4.4.1 Sistema KAN-therm Tacker

Vamzdžiai yra tvirtinami tiesiogiai prie KAN-therm Tacker šiluminės izoliacijos plastikinėmis apkabomis rankiniu būdu arba specialaus įrankio – Tacker pagalba (du variantai priklausomai nuo apkabų ilgio). Viršutinis izoliacijos sluoksnis yra sutvirtintas kompleksine plėvele, kuri pagerina apkabų tvirtinimą ir atskiria izoliaciją nuo išlyginamojo sluoksnio. Sistema yra klojama šlapiu būdu.



Tvirtinimo detalės

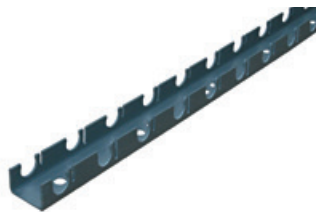
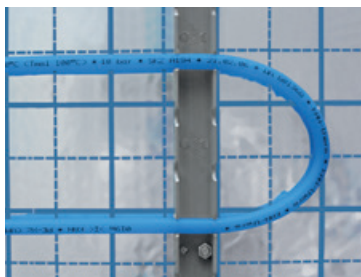
- apkabos 14–18 mm ir 14–20 mm skersmens vamzdžiams tvirtinti.



Dėmesio! Vamzdžiams tvirtinti prie 20 mm storio izoliacijos būtina naudoti trumpas apkabas ir įrankį (tacker) šio tipo apkaboms tvirtinti.

4.4.2 Sistema KAN-therm Rail

Vamzdžiai yra klojami profiliuotose plastikinėse juostose (kas 5 cm). Juostos yra tvirtinamos smeigėmis prie izoliacijos arba nailoniniais kaiščiais prie statybinės atitvaros (pvz. sieninio šildymo atveju). Izoliacijai reikia naudoti izoliacines plokštes su Sistemos KAN-therm Tacker metalizuota arba laminuota plėvele. Rail juostos yra naudojamos, klojant šlapiu arba sausu būdu (grindinis šildymas ant sijų). Jos taip pat naudojamos vamzdžiams tvirtinti išorinių paviršių šildymo sistemose (juostos tvirtinamos prie grunto).

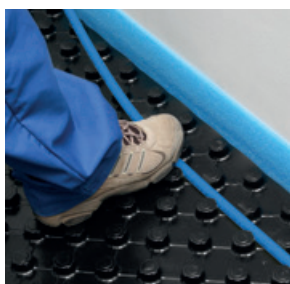


Tvirtinimo detalės

- plastikinės juostos (lovelinės) vamzdžiams tvirtinti, skersmuo:
16 mm - 2 m ilgio
18 mm - 2 m ilgio
20 mm - 3 m ilgio
25 mm - 3 m ilgio
- Plastikinės juostos (lovelinės) vamzdžiams tvirtinti, skersmuo:
12-17 mm - 0,2 m ilgio
16-17 mm - 0,5 m ilgio
12-22 mm - 1 m ilgio

4.4.3 Sistema KAN-therm Profil

Šildymo vamzdžiai yra tvirtinami įspaudžiant juos tarp specialiai profiliuotų šiluminės izoliacijos (polistirolų) skirtukų (Sistemos KAN-therm Profil polistirolų plokštės).



4.4.4 Sistema KAN-therm TBS

Šildymo vamzdžiai yra klojami profiliuotose, griovėtose izoliacinėse plokštėse, kurios dengiamos sauso išlyginamojo sluoksnio plokštėmis. Šiluma tolygiai paskirstoma šildymo vamzdžiais po išlyginamojo sluoksnio plokštės, naudojant metalines spinduliavimo plokšteles, esančias plokščių grioveliuose.



4.4.5 Sistema KAN-therm NET

Šildymo vamzdžiai yra tvirtinami prie izoliacijos dangos (tinkelio) iš 3 mm vielos, naudojant plastikinės sąvaržas arba ant tinkelio esančiomis apkabomis (16, 18 ir 20 mm skersmens vamzdžiams). Apkabos atskiria vamzdžius nuo izoliacijos 17 mm. NET tinkelio dydis yra 1,2 x 2,1 m, akutės dydis yra 150 x 50 mm. Tinkleliams jungti yra skirti vieliniai raiščiai.



Vamzdžių tvirtinimo sistemų naudojimo sritys

Sistema	Vamzdžių išoriniai diametrai	Tarpai tarp vamzdžių/intervalas	Izoliacija	Vamzdžių išdėstymas	Metodas.
KAN-therm Tacker	14, 16, 18, 20	10 – 30/5	KAN-therm Tacker polistirolų plokštės	meandrinis, spiralinis	šlapias
KAN-therm Profil	16, 18	5 – 30/5	KAN-therm Profil polistirolų plokštės	meandrinis, spiralinis	šlapias
KAN-therm Rail	12, 14, 16, 18, 20, 25, 26	10 – 30/5	KAN-therm Tacker polistirolų plokštės arba be izoliacijos (sieninės, išoriniai paviršiai)	meandrinis, spiralinis	šlapias arba sausas, vamzdžių tvirtinimas prie grunto
KAN-therm TBS	14, 16	167, 250, 333	KAN-therm TBS polistirolų plokštės su metalinėmis lamelėmis	meandrinis	sausas
KAN-therm NET	16, 18, 20, 25, 26	bet koks	KAN-therm Tacker polistirolų plokštės arba standartinės EPS polistirolų plokštės + hidroizoliacinė plėvelė. Be izoliacijos monolitinėse konstrukcijose arba išoriniuose paviršiuose.	meandrinis, spiralinis	šlapias

Nepriklausomai nuo priimtų vamzdžių tvirtinimo sistemos, keičiant kryptį būtina atsižvelgti į leistiną vamzdžio lenkimo spindulį.

4.5 Kompensacinės juostos ir profiliai

Sistema KAN-therm siūlo patikrintus elementus kompensacinėms siūlėms įrengti šildymo paviršiuose ir jiems atskirti nuo statybinių užtvary ir konstrukcinių elementų.

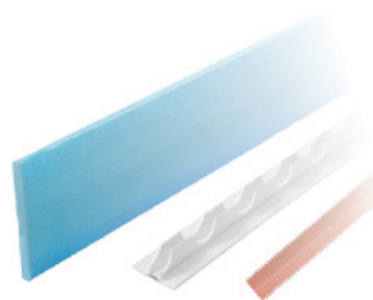
KAN-therm pakraščių juostos

Pagamintos iš polietileno putų, 8 mm storio ir 150mm aukščio, klojamos išilgai sienų, stulpų, sandūroje su šildymo plokšte. Efektyviai kompensuoja grindų šiluminį plėtimąsi, taip pat atlieka šiluminės izoliacijos vaidmenį, sumažindamos šilumos nuostolius per sienas. Jų paviršiuje yra skersinės įpjovos, kurios leidžia reguliuoti jų aukštį po užliejimo betono mišiniu. Versija su PE juosta užtikrina apsaugą nuo skysto išlyginamojo mišinio įsiskverbimo po šilumine izoliacija.



KAN-therm kompensaciniai profiliai

Montuojami kompensacinėse siūlėse. Gali būti juostos pavidalu su įpjovomis, iš polietileno putų, matmenys 10 × 150 mm. Gyvatukų tranzitinius vamzdžius, kertančius profilį, reikia kloti 0,4 m ilgio apsauginiuose vamzdeliuose. Profiliai gali būti komplekte su PE kompensacine juosta, tvirtinimo bėgiu ir apsauginiais vamzdeliais.



4.6 Kiti elementai

Betono priemaišos BETOKAN ir BETOKAN Plus

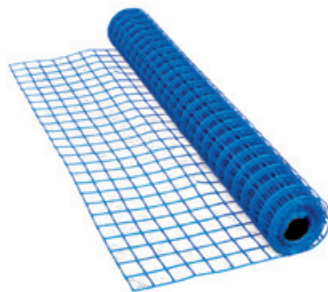
Pagerina išlyginamojo mišinio plastiškumą ir padidina patvarumą ir šilumos laidumą. Tiekiamos 5 ir 10 kg (BETOKAN) ir 10 kg (BETOKAN Plus) pakuotėse. Naudojant BETOKAN Plus galima sumažinti išlyginamojo sluoksnio storį virš izoliacijos (6,5 cm) iki 4,5 cm.



Priedų naudojimo instrukcijos pateiktos skyriuje "Plokštuminių šildytuvų konstrukcijos - Išlyginamasis sluoksnis".

Stiklo pluošto tinklelis grindims armuoti

Skirtas betono sluoksniui armuoti. Teikiamas 1 × 50 m ritiniuose. Tinklelio storis 1,7 mm, akutės dydis 40 × 40 mm. Naudojamas derinyje su betono priedu BETOKAN arba BETOKAN Plus, padidina grindų elastingumą ir sudaro idealią apsaugą nuo įtrūkimų ir defektų atsiradimo.



This image shows a full page of blank graph paper. The grid consists of small, uniform squares formed by thin, light gray lines. There are no margins, text, or other markings on the page.

71

Pav. 54. KAN-therm Smart belaidžio temperatūros valdymo elementai



5.2 Valdymo ir automatikos elementai

KAN-therm siūlo platų šiuolaikinių įrenginių asortimentą, kuris leidžia užtikrinti tinkamą šildymo/vėsinimo agento tiekimą į gyvatukus ir efektyvų plokštuminio šildymo/vėsinimo sistemų valdymą, tiek rankiniu, tiek automatinio būdu. Valdymo sistemos naudoja laidinį (230V / 24V) arba belaidį ryšį (radijo automatika).

5.2.1 KAN-therm sumaišymo sistemos

Plokštuminiai vandeniniai šildytuvai, palyginti su radiatoriniu šildymu, veikia žemesne temperatūra padavimo vamzdyne. Maksimali paduodamo vandens temperatūra neturėtų viršyti 55°C. Dėl to, jeigu radiatorinis šildymas naudoja tą patį šilumos šaltinį, reikėtų ieškoti tokių sprendimų, kurie leistų sumažinti temperatūrą padavimo linijoje. Sistema KAN-therm siūlo įrenginius, kurių veikimas pagrįstas paduodamo ir grįžtamojo vandens sumaišymu.

Vanduo į KAN-therm plokštuminio šildymo sistemas gali būti tiekiamas tiesiogiai iš žemos temperatūros šilumos šaltinių (kondensaciniai katilai arba šilumos siurbiai).

Atsižvelgiant į sumaišymo sistemos veikimo spektrą, galima išskirti centrines sumaišymo sistemas, kurios šildymo agentą tiekia į visus plokštuminius šildytuvus, esančius skirtinguose pastato aukštuose, ir vietines sumaišymo sistemas, kurios šildymo agentą tiekia į šildymo kontūrus, prijungtus prie vieno skirstytuvo.

5.2.1.1 Centrinės sumaišymo sistemos

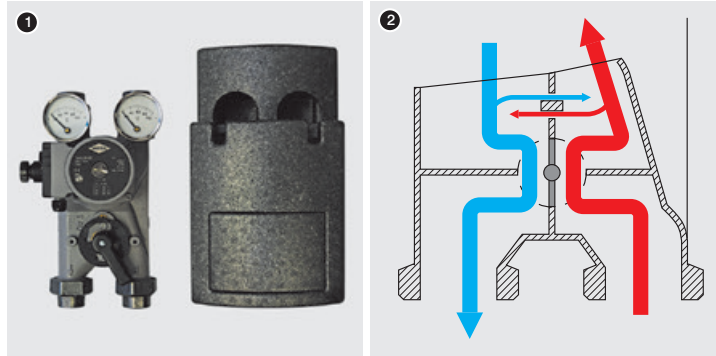
Pagrindinis centrinės sumaišymo sistemos elementas yra KAN-Bloc maišytuvas su ketureigiu vožtuvu, kuris siūlo du šildymo agento paruošimo variantus - su automatinio arba pusiau automatinio valdymu.

KAN-Block T40 sumaišymo-siurbimo blokas su kompaktiniu korpusu susideda iš: ketureigio sumaišymo vožtuvo, drenažo vožtuvo, apsauginio vožtuvo, trieigio siurblio (U35 arba U55) ir dviejų termometrų plokštuminio šildymo sistemos padavimo ir grąžinimo linijoje.

Visos įrenginio jungtys (išdėstytos 90 mm atstumu) yra aprūpintos varžtais su GW1". Sumaišymo laipsnis reguliuojamas rankiniu arba automatinio būdu, naudojant SM4 pavara.

Ketureigis maišytuvas yra aprūpintas reguliuojama apėjimo sklende, esančia tarp žemos temperatūros sistemos padavimo ir grąžinimo linijų. Apėjimas apsaugo sistemą nuo pernelyg aukštos temperatūros padavimo linijoje.

1. KAN-Bloc maišytuvas su ketureigiu vožtuvu ir šilumą izoliuojančiu korpusu
2. KAN-Bloc maišytuvo ketureigio vožtuvo veikimo principas



KAN-Block tiekiamas su izoliaciniu korpusu, kuris apsaugo nuo šilumos nuostolių.



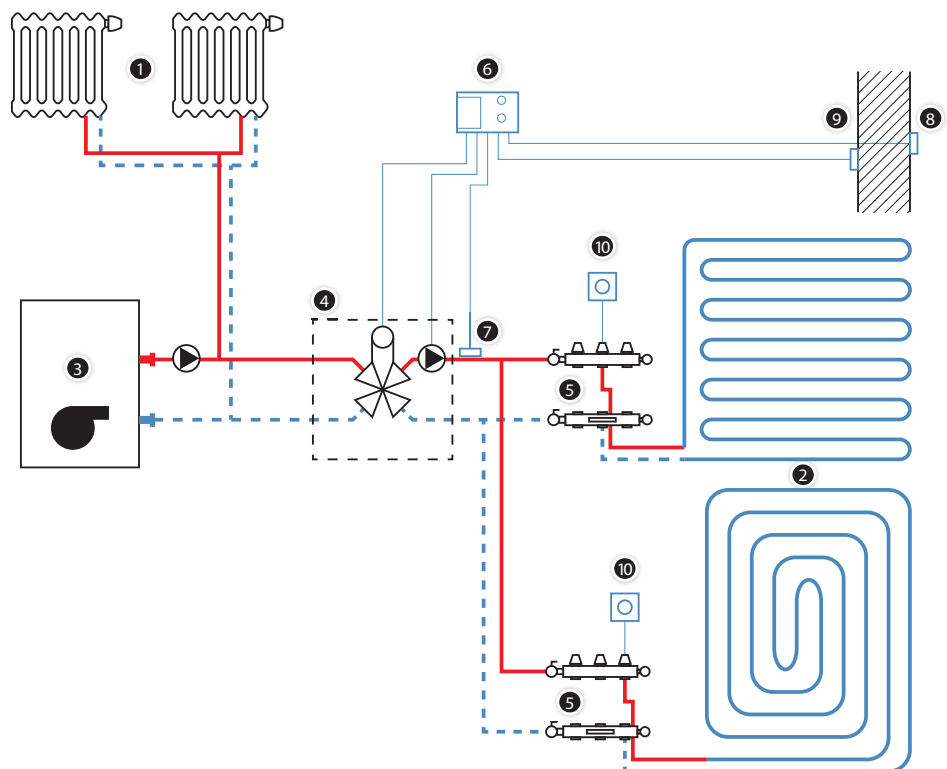
Instrukcija "KAN-Bloc sumaišymo-siurbimo blokai"

Sistema su automatinio valdymu

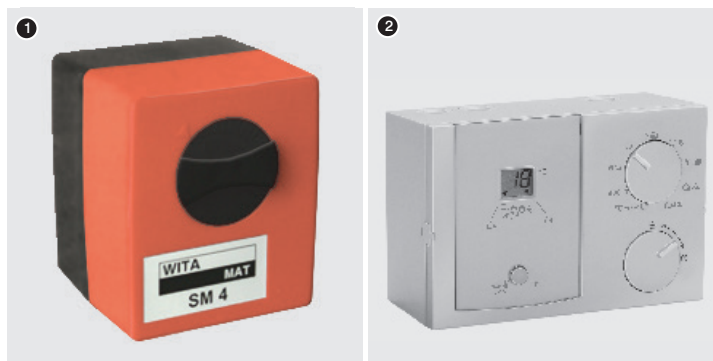
Susideda iš KAN-Bloc sumaišymo bloko su SM4 pavara, kuri valdoma Lago Basic oriniu reguliatoriumi su išorės temperatūros jutikliu ir prisegamu padavimo linijos temperatūros jutikliu. Papildomai sistema gali būti aprūpinta vidaus temperatūros jutikliu (nuotolinio valdymo sistema), kuris įrengiamas reprezentatyvioje objekto patalpoje.

Pav. 55. Centrinės sumaišymo sistemos su automatinio valdymu schema

1. Aukštos temperatūros šildymas
2. Grindinis/sieninis šildymas
3. Šilumos šaltinis
4. Maišytuvas su KAN-Bloc ketureigiu vožtuvu ir SM4 pavara
5. KAN-therm plokštuminio šildymo skirstytuvai
6. KAN-therm orinis reguliatorius
7. Plokštuminės sistemos padavimo temperatūros jutiklis
8. Išorės temperatūros jutiklis
9. Patalpos temperatūros jutiklis su nuotoliniu valdymu
10. Kambario termostatai



Pav. 56. KAN-therm centrinės sumaišymo sistemos valdymo elementai (SM4 pavara (1) ir kambario reguliatorius (2))

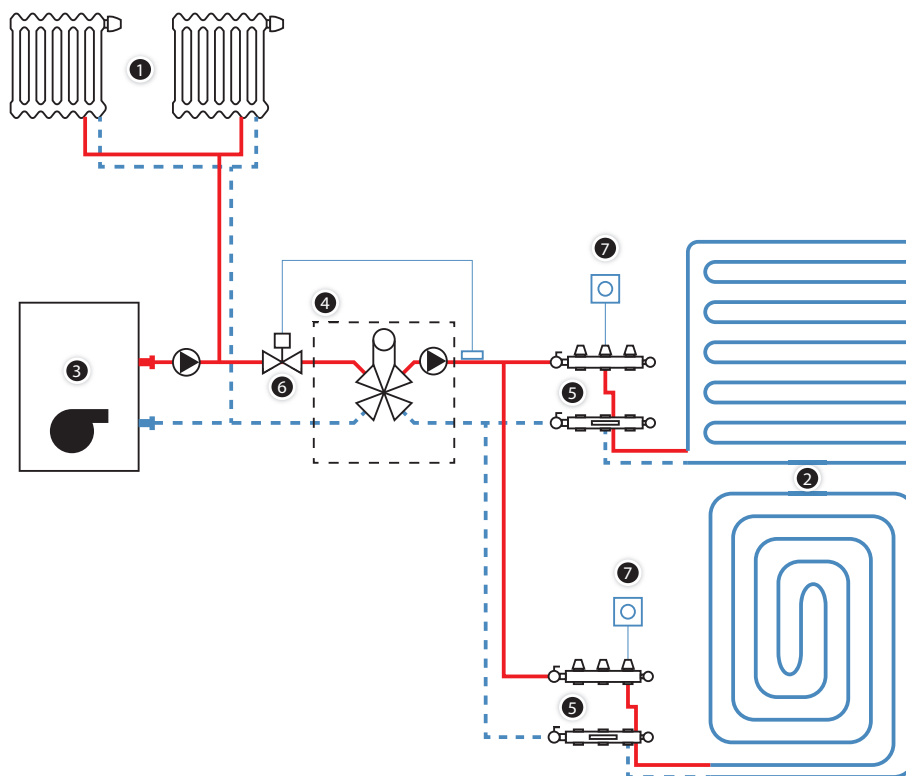


Oro reguliatorius nustato žemos temperatūros sistemos temperatūrą padavimo linijoje priklausomai nuo išorės temperatūros, pagal šildymo kreivės diagramą.

Sistema vykdo kokybinį valdymą su kintama temperatūra padavimo linijoje ir pastoviu šildymo agento srautu. Tokia konfigūracija netinka kondensaciniams katilams.

Pav. 57. Centrinė sumaišymo sistema su automatiniu valdymu

1. Aukštos temperatūros šildymas
2. Grindinis/sieninis šildymas
3. Šilumos šaltinis
4. Maišytuvas su KAN-Bloc ketureigių vožtuvu
5. KAN-therm plokštuminio šildymo skirstytuvai
6. Vožtuvas su termostatine galvute su kapiliaru ir prisegamu jutikliu
7. Kambario termostatai



Įrenginiai ir jutikliai turi būti montuojami pagal instrukcijas.

Sistema su pusiau automatiniu valdymu

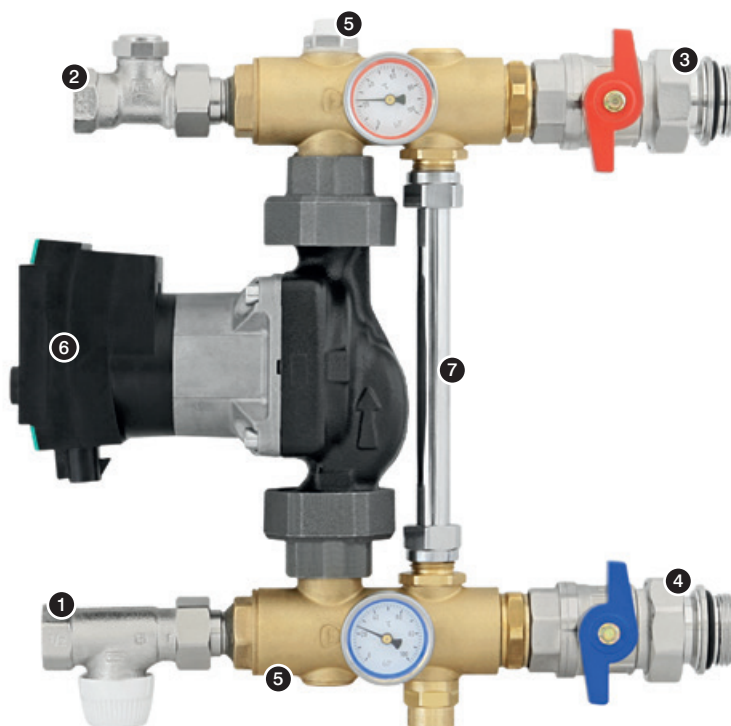
Susideda iš KAN-Bloc sumaišymo bloko su termostatinio vožtuvu (padavimo linijoje iš katilo pusės) kuris yra aprūpintas galvute (pavara) su nuotoliniu prisegamu jutikliu (ant kapiliaro). Vožtuvo uždavinys yra palaikyti pastovią temperatūrą plokštuminio šildymo sistemos padavimo linijoje.

5.2.1.2 KAN-therm vietinės sumaišymo sistemos

KAN-therm vietinės sumaišymo sistemos naudojamos aukštos temperatūros (radiatorinio šildymo) sistemose tai atvejais, kai temperatūra padavimo į gyvatukus linijoje turi būti žemesnė. Temperatūra sumažinama iki plokštuniui šildymui tinkamos vertės sumaišymo būdu. Tai yra pastovios temperatūros sistema, naudojanti kiekybinį valdymą.

Pav. 58. KAN-therm siurbimo bloko konstrukcija

1. termostatinis vožtuvas ZT GW $\frac{1}{2}$ "
2. reguliavimo vožtuvas ZR GW $\frac{1}{2}$ "
3. tiekimo sijos atjungimo vožtuvas G1"
4. grąžinimo sijos atjungimo vožtuvas G1"
5. termometrai su ciferblatu
6. siurblys be riebokšlio Wilo-Yonos PARA
7. apvedimo linija su reguliavimo vožtuvu

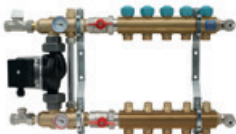
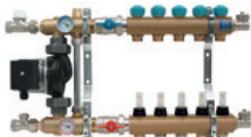


Sumaišymo sistema susideda iš siurblio (priklausomai nuo versijos - trijų laipsnių arba belaispino elektrinio), ZR reguliavimo vožtuvo, reguliuojamo apvedimo linijos (by-pass), ZT termostatinio vožtuvo, jungčių 1" skirstytuvui ir aukštos temperatūros sistemoms ir 2 termometrų.

Galimi du įrenginių variantai: atskiri siurbimo blokai, veikiančios su bet kokiais plokštuminio šildymo kolektoriais ir siurbimo blokais, sujungtos su KAN-therm kolektoriais.

Atskirų sumaišymo sistemų sandara, montavimas, paleidimas ir eksploatacija aprašoma instrukcijose. Instrukcijose pateikiamos diagramos su siurblių ir ZR reguliavimo vožtuvo charakteristikomis.

KAN-therm sumaišymo sistemos charakteristika

Sumaišymo sistemos tipas	Siurblys	Kolektorius	
Kolektorius su siurblio grupe Serija 73A		RS25/6 trijų greičių 4 m³/h – 6 m	komplekte 2 – 10 kontūrų su reguliavimo vožtuvais. Komplekte 2 drenažo - nuorinimo vožtuvai
Kolektorius su siurblio grupe Serija 73A		RS25/6 trijų greičių 4 m³/h – 6 m	komplekte 2 – 10 kontūrų su debito reguliatoriais. Komplekte 2 drenažo - nuorinimo vožtuvai
Siurblio grupė K-803000		RS25/4 trijų greičių 3,5 m³/h – 4 m	—

Sumaišymo sistemos tipas	Siurblys	Kolektorius
Siurblio grupė K-803001 	RS25/6 trijų greičių 4 m ³ /h – 6 m	—
Siurblio grupė K-803002 	Wilo-Yonos PARA belaipsnė, elektroninė 2,5 m ³ /h – 4 m	—
Visose versijose yra: siurblys, termostatinis vožtuvas G1½", reguliavimo vožtuvas G1½", apvedimo linija su reguliavimo vožtuvu, 2 jungiamieji vožtuvai 1", 2 termometrai su ciferblatu		
Siurblio grupė K-803003 	Wilo-Yonos PARA belaipsnė, elektroninė 2,5 m ³ /h – 4 m	—
Komplekte yra termostatinis trišakis vožtuvas G1", 2 jungiamųjų varžtų komplektai 1", 2 termometrai su ciferblatais		

KAN-therm vietinės sumaišymo sistemos veikimas

Sistema sumaišo paduodamą (iš šilumos šaltinio) ir grįžtamą (iš gyvatukų) vandenį. Dalį vandens, kurio temperatūra yra tinkama plokštuminiam šildymui, sumaišymo siurblys perduoda į gyvatukų kolektorių, likusią dalį, per ZR reguliavimo vožtuvą į sistemos padavimo linijos grįžtamąjį vamzdyną. Tinkamas sumaišymo laipsnis pasiekiamas reguliuojant ZR reguliavimo vožtuvo nustatymus.

Į sistemą tiekiamas vanduo prieš sumaišymą teka per ZT termostatinį vožtuvą, kuris gali būti valdomas galvute su prisegamu jutikliu, esančiu ant gyvatukų kolektoriaus sijos. Ant vožtuvo galima rankiniu būdu nustatyti pastovią plokštuminio šildymo padavimo linijos temperatūrą.

Plokštuminio šildytuvo galia reguliuojama termostatiniais vožtuvais, kurie yra įrengti kolektoriaus sijoje ir valdomi elektrinėmis pavaromis, sujungtomis su kambario termostatais.

Sistemoje įrengta apvedimo linija (by-pass) su reguliavimo vožtuvu apsaugo siurbį vienu metu užsidarant visiems vožtuvams ant tiekimo ir grąžinimo kolektoriaus ir visiems gyvatukams (pvz. vienu metu užsidarant visoms pavaroms ant kolektoriaus termostatinį vožtuvų).

Šios sistemos netinka naudoti su žemos temperatūros šilumos šaltiniais, pvz. kondensaciniais katilais.

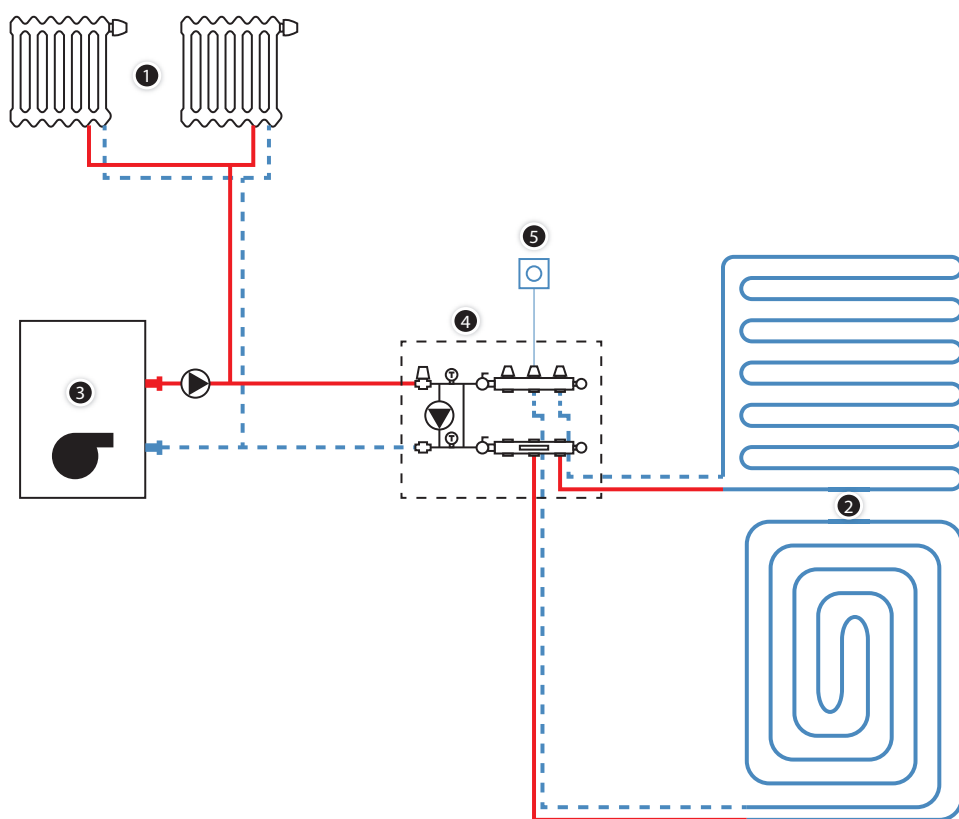


Pastaba

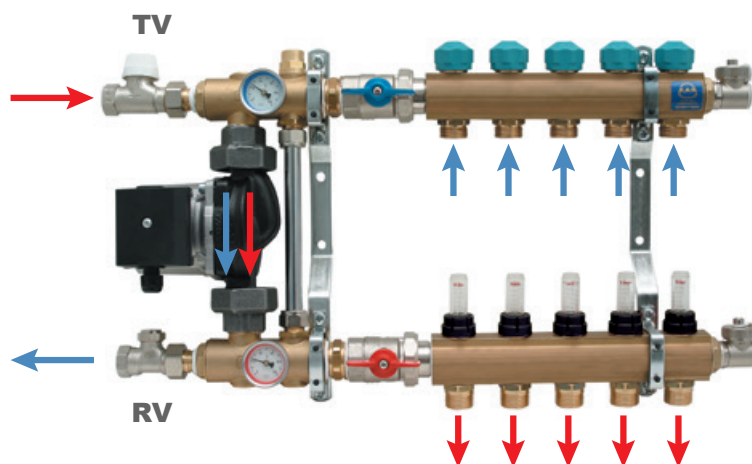
Tiekimo ir grąžinimo vamzdynų prijungimo vietos 73A ir 75A serijos sumaišymo sistemose skiriasi nuo K-80300x serijos siurblio grupių (prievarai ir tekėjimo kryptys yra pavaizduotos žemiau esančiose schemose).

Pav. 59. Vietinė sumaišymo sistema

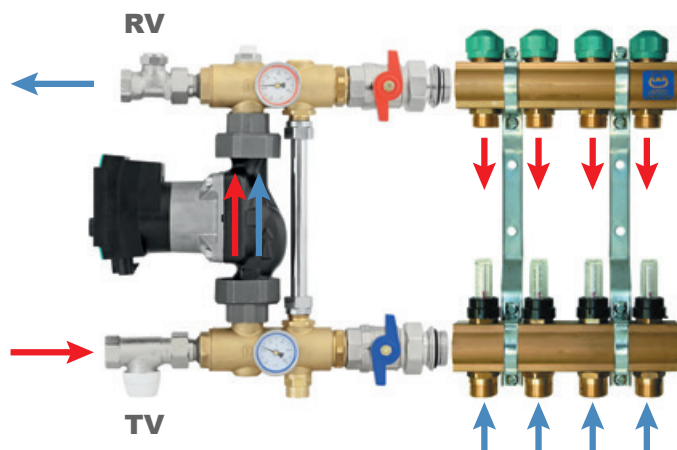
1. Aukštos temperatūros šildymas
2. Grindinis/sieninis šildymas
3. Šilumos šaltinis
4. KAN-therm sumaišymo sistema, su siurbliais, reguliavimo vožtuvu, vožtuvu su termostatine galvute, kapiliaru ir prisegamu jutikliu
5. Kambario termostatai



Pav. 60. Kolektorius su siurblio grupe 77A (arba 73A) – srauto kryptys



Pav. 61. Siurblio grupė K-803003 (arba K-803000, K-803001) su kolektoriumi 75A (arba 71A, 55A, 51A) – srauto kryptys



5.2.2 KAN-therm termostatai ir reguliatoriai

Sistema KAN-therm siūlo platų kambarinių termostatų ir sudėtingesnių savaitinių reguliatorių pasirinkimą. Įrenginiai gali naudoti laidinį (230 / 24 V) arba belaidį ir radijo ryšį. 24V įrenginiai tinka naudoti tais atvejais, kai reikalinga saugi įtampa (pvz. padidėjusios drėgmės patalpose), o taip pat pastatuose, kur elektros sistemoje nėra įrengta apsauga nuo elektros smūgio.

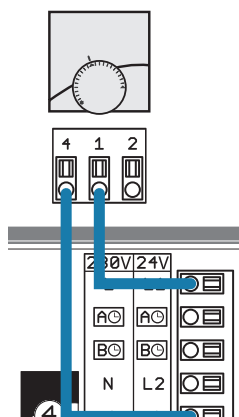
5.2.2.1 KAN-therm laidiniai termostatai

Bimetalinis kambario termostatas 230V/24V



Basic bimetalinis kambario termostatas skirtas valdyti vykdomuosius elementus - KAN-therm plokštuminio šildymo elektrines pavaras ir leidžia individualiai reguliuoti temperatūrą patalpoje. Termostatas gali būti montuojamas potinkinėje dėžutėje arba tiesiogiai ant sienos. Įrenginys gali būti naudojamas tiek 24V, tiek 230V elektros tinkle.

Pav. 62. Bimetalinio termostato 24 – 230V (0.6107) gnybtų ir prijungimo prie Basic elektrinės kaladėlės schema



Basic kambario termostatas 230V/24V

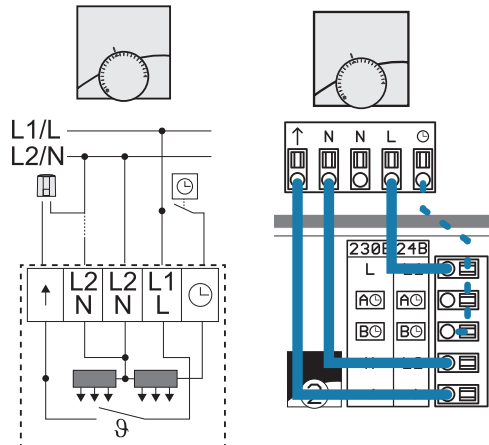


Basic elektroninis kambario termostatas skirtas valdyti vykdomuosius elementus - KAN-therm plokštuminio šildymo elektros pavaras ir leidžia individualiai reguliuoti temperatūrą patalpoje. Termostatas gali būti montuojamas potinkinėje dėžutėje arba tiesiogiai ant sienos. Galimi variantai 230V ir 24V.

Termostatas turi šias funkcijas:

- temperatūros nustatymas - nuo 2K iki 2K,
- temperatūros sumažinimas 4 K, naudojant išorinį laikrodį,
- darbo signalizacija (šildymas) LED diodu
- temperatūros nustatymo ribotuvai,
- apsauga nuo elektros sistemos perkrovos.

Pav. 63. Basic (230 / 24V) termostato gnybtų ir prijungimo prie Basic elektrinės kaladėlės schema (su galimybe tam tiru laikotarpiu sumažinti temperatūrą, prijungiant laikrodį)



Instrukcija "Kambario termostatas Basic 230V/24V K- 800100/800101"

Basic kambario termostatas šildymas/vėsinimas 230V/24V

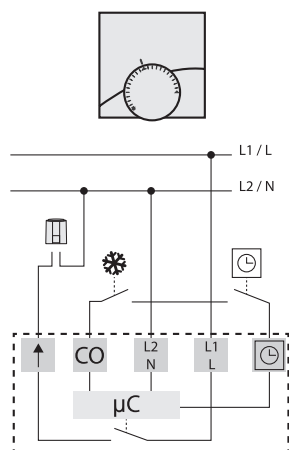


Basic elektroninis kambario šildymo/vėsinimo termostatas skirtas valdyti vykdomuosius elementus - KAN-therm plokštuminio šildymo ir vėsinimo elektrines pavaras ir leidžia individualiai reguliuoti temperatūrą patalpoje. Termostatas gali būti montuojamas potinkinėje dėžutėje arba tiesiogiai ant sienos. Galimi variantai 230V ir 24V.

Termostatas turi šias funkcijas:

- temperatūros nustatymas - nuo 2K iki 2K,
- temperatūros sumažinimas 4 K, naudojant išorinį laikrodį,
- temperatūros nustatymo ribotuvai,
- apsauga nuo elektros sistemos perkrovos.

Pav. 64. Basic (230 / 230V) šildymo/vėsinimo termostato gnybtų ir prijungimo prie Basic elektrinės kaladėlės schema (su galimybe tam tikru laikotarpiu pakeisti temperatūrą prijungiant laikrodį)



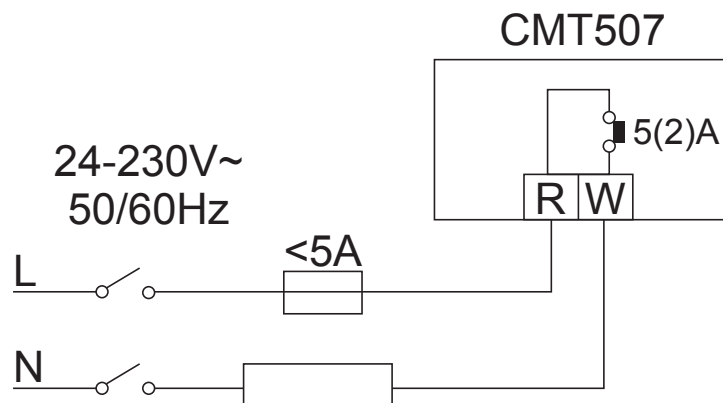
Instrukcija "Šildymo/vėsinimo termostatas Basic 230V/24V K-800035/800036"

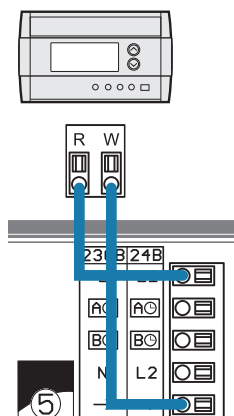
Savaitinis reguliatorius 24/230V



Elektroninis termostatas su dispiėjumi, skirtas temperatūrai reguliuoti patalpoje su savaitinio programavimo funkcija. Leidžia reguliuoti temperatūrą rankiniu ir automatinio režimu. Veikia su elektrinėmis kaladėlėmis Basic 230V / 24V.

Pav. 65. Savaitinio reguliatoriaus (24 – 230V) gnybtų ir prijungimo prie Basic elektrinės kaladėlės schema





Instrukcija "Programuojamas reguliatorius CM 507 K-800201"

Savaitinis reguliatorius su grindiniu jutikliu 230V



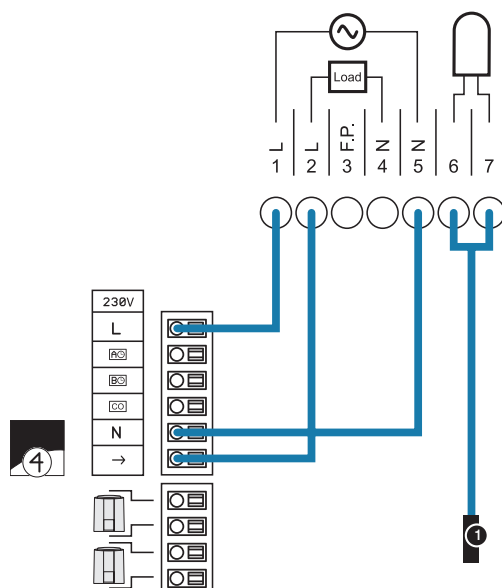
Leidžia individualiai reguliuoti patalpos temperatūrą. Termostatas turi savaitinio programavimo funkciją - iki 4 dienos laiko nustatymų. Turi grindų temperatūros jutiklį. Veikia 3 valdymo režimais: A – oro temperatūra patalpoje, F – grindų temperatūra, AF – oro ir grindų temperatūra. Termostatas leidžia reguliuoti temperatūrą rankiniu arba automatinio būdu ir nustatyti komfortabilią arba ekonomišką temperatūrą. Gali veikti su elektrinėmis kaladėlėmis 230V.



Instrukcija "Programuojamas termostatas TH232-AF-230"

Pav. 66. Savaitinio termostato TH232-AF gnybtų ir prijungimo schema

1. Grindų temperatūros jutiklis



Termostatų (230V / 24V) pagrindinių techninių parametų ir funkcijų sąrašas.

KAN-therm laidiniai termostatai ir reguliatoriai

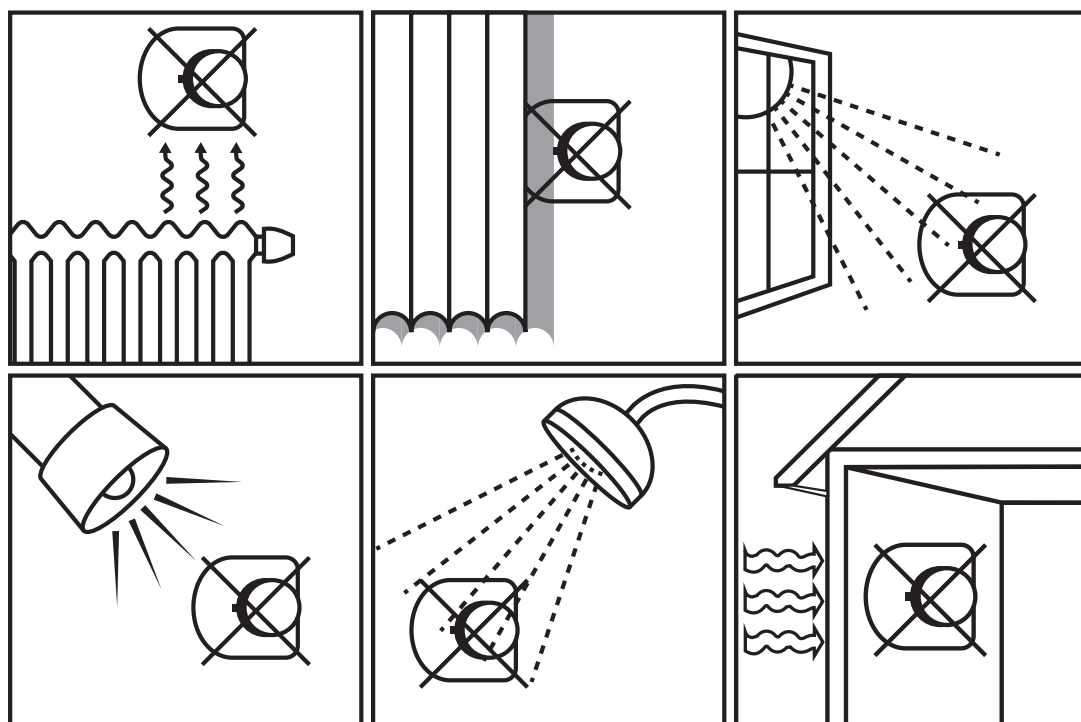
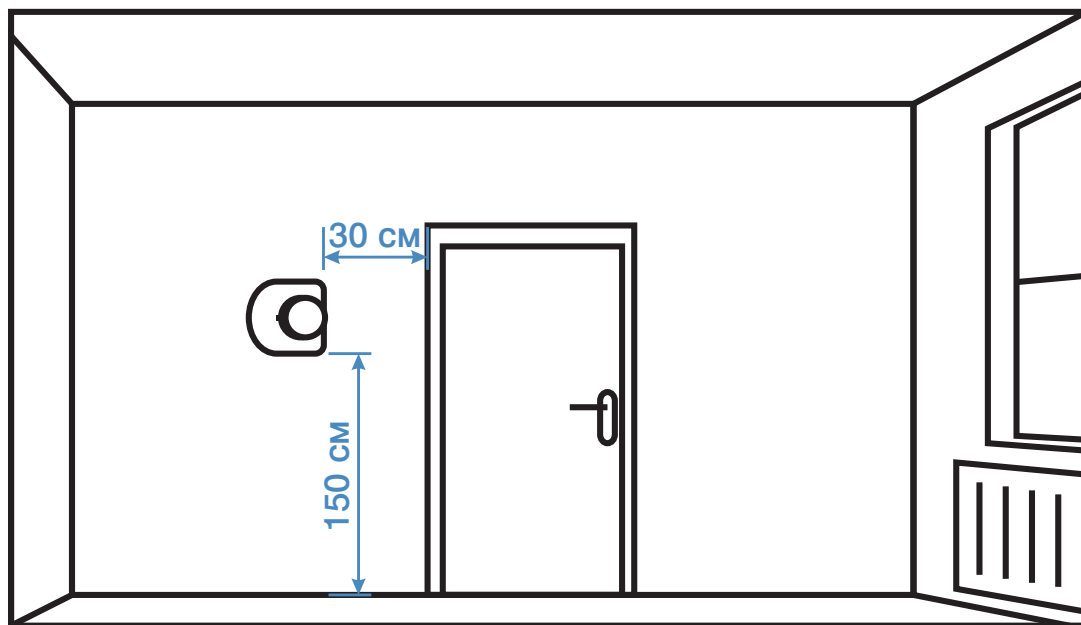
Tipas/modelis	Savybės ir funkcijos						Suderinamumas
	Maks. pavarų skaičius	Vėsinimas:	Programavimas	Reguliavimo diapazonas °C	Temperatūros sumazinimas	Temperatūros reguliavimas	LE elektrinės kaladėlės
Bimetalinis kambario termostatas	 10	—	—	5–30			LE Basic 230V
Kambario termostatas (su diodu), elektroninis Basic	 10	—	—	10–28	4K	+/-2K	LE Basic 230V LE Basic su siurblio grupe 230V
Kambario termostatas (šildymas/vėsinimas), elektroninis Basic	 10/3W	tak	—	10–28	4K	+/-2K	LE Basic 230V šildymas/vėsinimas
Savaitinis reguliatorius	 10	—	7-dienų su 24 pakeitimais dieną, dviejų temperatūros lygių	5 - 28	-	+/- 0,5K	LE Basic 230V
Savaitinis termostatas su grindiniu jutikliu	 15	—	7-dienų su 4 pakeitimais dieną	oras: 5 - 30 grindys: 5 - 40	-	-	LE Basic 230V

KAN-therm laidiniai termostatai ir reguliatoriai 24V

Tipas/modelis	Savybės ir funkcijos						Suderinamumas
	Maks. pavarų skaičius	Vėsinimas:	Programavimas	Reguliavimo diapazonas °C	Temperatūros sumazinimas	Temperatūros reguliavimas	LE elektrinės kaladėlės
Bimetalinis kambario termostatas	 10	—	—	5–30			LE Basic 24V
Kambario termostatas (su diodu), elektroninis Basic	 10	—	—	10–28	4K	+/-2K	LE Basic 24V LE Basic su siurblio grupe 24V
Kambario termostatas (šildymas/vėsinimas), elektroninis Basic	 10/3W	taip	—	10–28	4K	+/-2K	LE Basic 24V šildymas/vėsinimas
Savaitinis reguliatorius	 10	—	7-dienų su 24 pakeitimais dieną, dviejų temperatūros lygių	5–28	-	+/- 0,5K	LE Basic 24V

KAN-therm termostatų montavimo taisyklės

Termostatų montavimo vietos pavaizduotos paveikslėliuose.



Termostatai turi būti montuojami, laikantis atitinkamų instrukcijų.



Visas instrukcijas galima rasti internetinėje svetainėje pl.kan-therm.com

Elektros kabelių gyslų skaičius ir pjūvis turi atitikti produkto instrukcijoje pateiktą informaciją.

Visus elektros darbus turi atlikti kvalifikuotas specialistas.

5.2.3 Pavyzdinės KAN-therm elektrinės kaladėlės

KAN-therm elektrinės jungimo kaladėlės leidžia greitai ir patogiai vienoje vietoje (pvz. kolekto-rinėje spintelėje virš kolektoriaus) prijungti pavaras, termostatus, valdymo laikrodžius ir maitini-mo šaltinį (230 / 24V). Kaladėlės gali būti su siurblio modulių, kuris valdo sumaišymo sistemos siurblio darbą. Visos kaladėlės veikia su patikimomis KAN-therm Smart termoelektrinėmis pava-romis (230V / 24V).

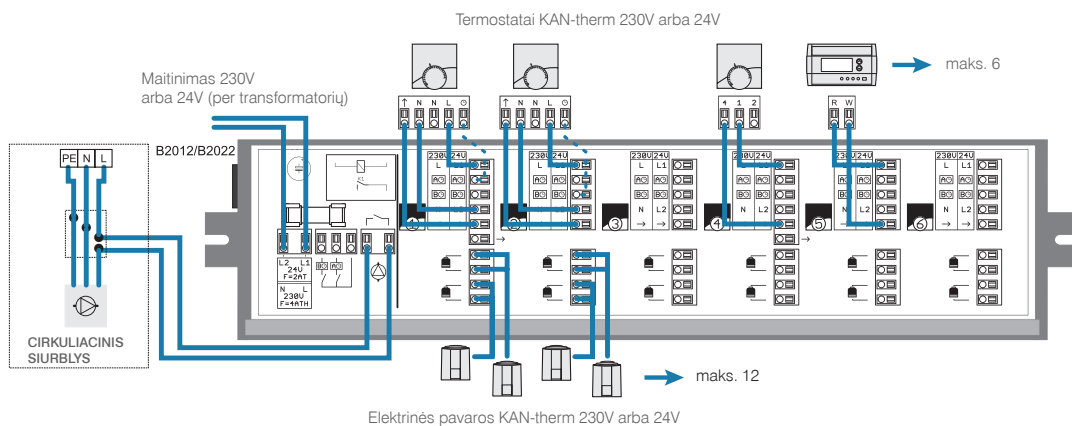
5.2.3.1 Basic elektrinės kaladėlės 230V / 24V

Versijos su siurblio modulių ar be siurblio modulio, leidžia prijungti iki 6 termostatų ir 12 pavarų. Kaladėlės vykdo šildymo funkcijas.

Pav. 67. Basic elektrinės kaladėlės 230V / 24V

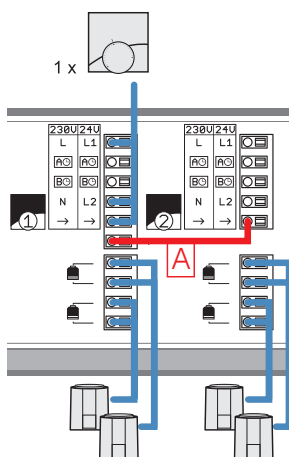


Pav. 68. Basic elektrinės kaladėlės 230V / 24V su siurblio modulių konfigūracija

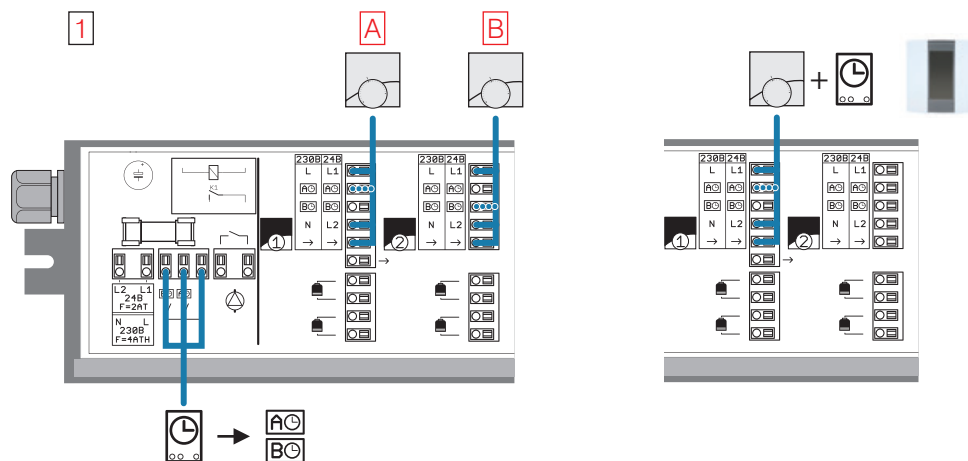


Standartinis termostatas gali valdyti vieną arba dvi pavaras. Naudojant trumpiklį (A) vienas termostatas gali valdyti 3 arba 4 pavaras.

Pav. 69. 3 arba 4 pavarų prijungimas su vienu termostatu



Pav. 70. Laiko valdymo įrenginių prijungimas

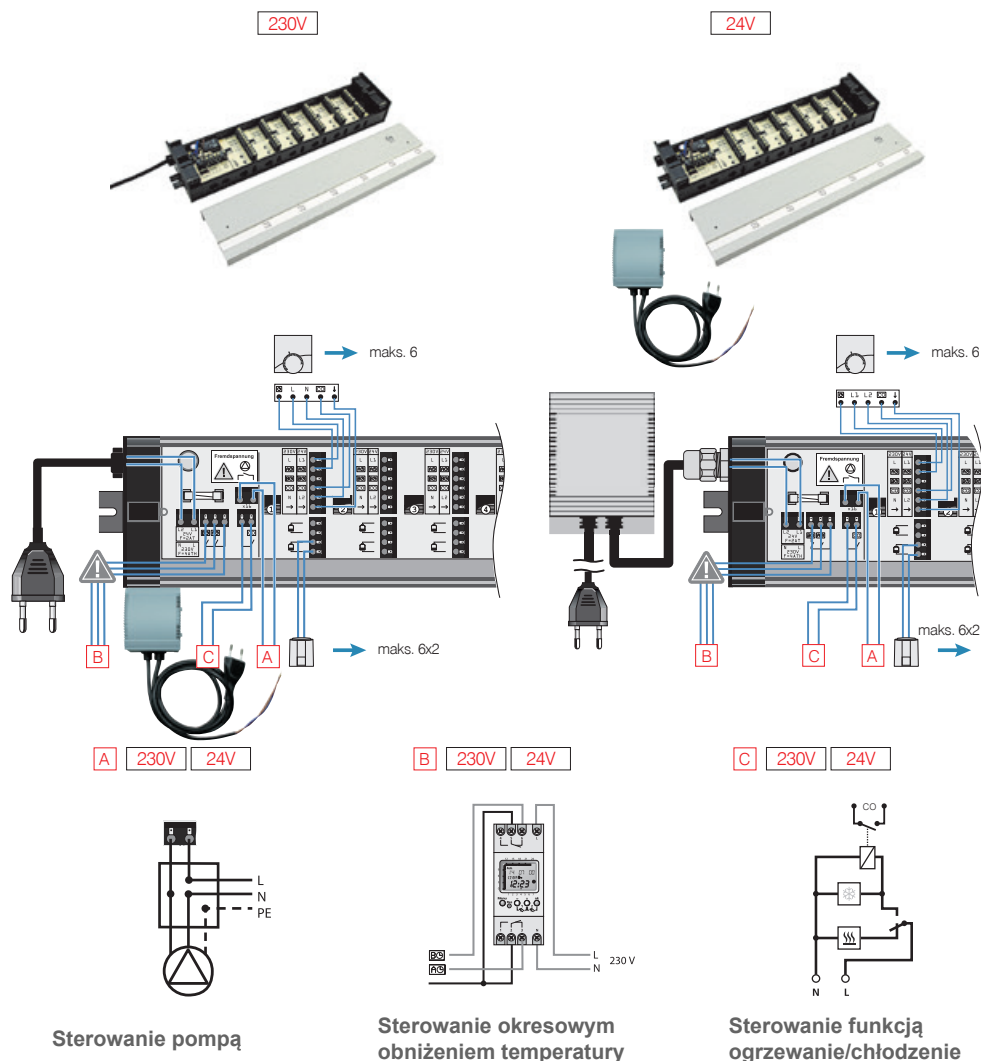


Kaladėlės montavimas ir konfigūracija - žr. instrukciją "Basic elektrinė kaladėlė 230/24V"

5.2.3.2 Basic elektrinė kaladėlė šildymui ir vėsinimui 230V / 24V

Su siurblio modulių, galima prijungti iki 6 termostatus ir 12 pavarų. Kaladėlė leidžia prijungti išorinį laiko reguliatorių (pvz. Basic dviejų kanalų skaitmeninį laikrodį), kuriuo galima pažeminti temperatūrą tam tikru laikotarpiu visuose prijungtuose kontūruose arba dviejuose autonominiuose kontūruose A ir B. Standartinė kaladėlė vykdo šildymo funkciją, naudojant šildymo/vėsinimo termostatus gali vykdyti vėsinimo funkciją.

Pav. 71. Basic šildymo/vėsinimo elektrinės kaladėlės 230V / 24V su siurblio modulių konfigūracija



Kaladėlės montavimas ir konfigūracija - žr. instrukciją "Basic elektrinė kaladėlė šildymui/ vėsinimui su siurblio modulių 230/24V"

5.2.3.3 Laidinių elektrinių kaladėlių (230V, 24V) pagrindinių techninių parametrų ir funkcijų sąrašas

Elektrinės kaladėlės (LE) 230V KAN-therm Basic

Tipas/modelis	Savybės ir funkcijos					Suderinamumas	
	Maks. termos- tatų skaičius	Maks. pavarų skačius	Siurblio prijun- gimas	Paros laikro- džio prijungi- mas	Šildymas/vėsi- nimas	TP kambariniai termostatai	
LE 230V Basic		6	12	—	taip 2 progra- mos	—	TP Basic 230V
LE 230V su siurblio moduliu Basic		6	12	taip	taip 2 progra- mos	—	TP Basic 230V
LE 230V šildymas/vėsinimas Basic		6	12	taip	taip 2 progra- mos	taip	TP Basic šildy- mas./vėsinimas. 230V

Kaladėlės veikia su KAN-therm Smart pavaromis 230V

Elektrinės kaladėlės (LE) 24V KAN-therm

Tipas/modelis	Savybės ir funkcijos					Suderinamumas	
	Maks. termos- tatų skaičius	Maks. pavarų skaičius	Siurblio prijun- gimas	Paros laikro- džio prijungi- mas	Šildymas/vėsi- nimas	TP kambariniai termostatai	
LE 24V Basic		6	12	—	taip 2 progra- mos	—	TP Basic 24V
LE 24V su siurblio moduliu Basic		6	12	taip	taip 2 progra- mos	—	TP Basic 24V
LE 24V šildymas/vėsinimas Basic		6	12	taip	taip 2 progra- mos	taip	TP Basic šildy- mas./vėsinimas. 24V
 transformatorius 24V visoms Basic kaladėlėms							

Kaladėlės turi būti montuojamos, laikantis atitinkamų instrukcijų.



Visas instrukcijas galima rasti internetinėje svetainėje pl.kan-therm.com

Elektros kabelių antgalių apdorojimas, montavimas prie kaladėlių elektros gnybtų, o taip pat funkcionalumo kabelių pjūviai turi atitikti produkto instrukcijoje pateiktą informaciją.

Visus elektros darbus turi atlikti kvalifikuotas specialistas.

5.2.4 KAN-therm belaidės automatikos sistema

5.2.4.1 Bendra informacija

Sistemos KAN-therm Smart įrenginiai - tai valdymo automatikos elementų naujoji karta. Ji teikia neįtikėtinas funkcionavimo ir aptarnavimo galimybes. Ši sistema skirta nuotoliniu būdu kontroliuoti ir valdyti temperatūrą bei kitus šildymo ir šaldymo sistemų parametrus, kurie lemia komforto pojūtį patalpoje. Sistema leidžia naudotis keliomis papildomomis pažangiomis funkcijomis, kurių dėka šildymo įrangos veikimas ir aptarnavimas yra nepaprastai efektyvus energetine prasme ir malonus vartotojui.

Komplektą sudaro:

- daugiafunkcinės belaidės elektrinės kaladėlės su galimybe prijungti prie interneto ir microSD lizdu,
- elegantiško dizaino, intuityviai valdomi belaidžiai kambariniai termostatai su dideliu LCD displejumi,
- patikimos, energiją taupančios termoelektrinės pavaros.

Pav. 72. KAN-therm Smart belaidžio valdymo sistemos elementai



Sistema KAN-therm Smart yra daugiafunkcinė, todėl greita temperatūros ir šildymo reguliavimo įvairiose šildymo patalpose ji leidžia perjungti šildymo/šaldymo režimus, valdyti šilumos šaltinį ir siurblio veikimą, kontroliuoti oro drėgnumą šaldymo funkcijos metu. Pagrindiniame bloke yra temperatūros ribotuvas ir išorinio valdymo laikrodžio jungimo lizdai. Taip pat įdiegtos siurblio ir sklendžių apsaugos funkcijos (trumpalaikis įjungimas, kai neveikia ilgesnį laiką). Įdiegtos apsaugos nuo šalčio ir per didelės, kritinės temperatūros.

Pasitelkus radijo ryšį, didesnėse sistemose, kur naudojami 2 ar 3 KAN-therm Smart jungimo blokei, yra galimybė sujungti jas į vieną sistemą su tarpusavio ryšiu.

KAN-therm SMART belaidės elektrinės kaladėlės su LAN jungtimi

- Belaidė, dviejų krypčių technologija 868 MHz,
- Variantas 230 V arba 24 V (su transformatoriumi),

- Galima prijungti iki 12 termostatų ir iki 18 pavarų,
- Standartinė šildymo ir šaldymo funkcija,
- Siurblių ir paskirstymo sklendžių apsaugos funkcija, apsaugos nuo šalčio funkcija, perkaitimo apsaugos funkcija, avarinis režimas,
- Pavarų veikimo režimo funkcija: NC (normaliai uždaryta) arba NO (normaliai atidaryta),
- MicroSD kortelių skaitytuvas,
- Lizdas Ethernet RJ 45 (interneto tinklo prijungimui),
- Galimybė prijungti papildomus įrenginius: siurblius, rasos taško jutiklį, išorinį laikrodį, papildomą šilumos šaltinį,
- Aiški veikimo būklės signalizacija LED lemputėmis,
- Veikimo atstumas pastatuose - 25 m,
- „Start SMART“ funkcija – galimybė įjungti automatinį sistemos prisitaikymą prie patalpoje/objekte esančių sąlygų,
- Parametrų nustatymas microSD kortelės pagalba, tinklo versijos programinės sąsajos pagalba arba tiesiogiai - beviolio termostato pagalba,
- Galimybė paprastu ir patogiu būdu išplėsti sistemą ir greitai atnaujinti nustatymus (tinklo arba microSD kortelės pagalba).

Pav. 73. Belaidės kaladėlės vaizdas (versija 230V)



Pav. 74. Skaidrus kaladėlės darbo būklės signalizavimas, paprastas ir patikimas pavarų ir išorinių įrenginių prijungimas.



KAN-therm Smart belaidžių kaladėlių techniniai parametrai

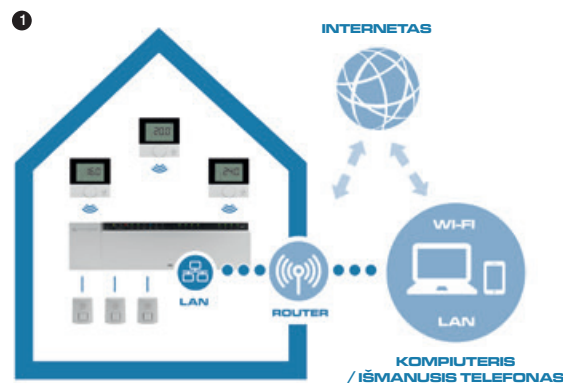
	Kaladėlės 230V			Kaladėlės 24V		
Šildymo zonų (termostatų) skaičius	4	8	12	4	8	12
Pavarų skaičius	2×2+2×1	4×2+4×1	6×2+6×1	2×2+2×1	4×2+4×1	6×2+6×1
Maks. nominalioji visų pavarų apkrova	24 W					
Darbinis slėgis	230 V / ±15% / 50 Hz			24 V / ±20% / 50 Hz		
Tinklo jungtis	Jungties gnybtai NYM 3 × 1,5 mm²			Sisteminis transformatorius su elektros tinklo kištuku		
Matmenys	225×52×75 mm	290×52×75 mm	355×52×75 mm	305×52×75 mm	370×52×75 mm	435×52×75 mm
Belaidė technologija	868 MHz, dviejų krypčių					
Veikimo atstumas	25 m pastatuose / 250 m atviroje erdvėje					

Sistemos konfigūracija

Elektrinės kaladėlės yra aprūpintos RJ45 jungtimi ir integruotu interneto serveriu, kuris leidžia valdyti ir konfigūruoti sistemą naudojantis kompiuteriu arba internetu. Įrenginį galima prijungti prie namų tinklo arba tiesiogiai prie kompiuterio, naudojant tinklo kabelį. Kaladėlė taip pat turi microSD kortelių lizdą, kuris leidžia atnaujinti arba personalizuoti sistemos nustatymus. Sistemą galima konfigūruoti keliais būdais:

- Konfigūracija microSD kortelės pagalba. Naudojantis kompiuteriu ir intuityvia KAN-therm EZR Manager programa galima personalizuoti konfigūracijos nustatymus, kurie microSD kortelės pagalba perduodami į kaladėlę su kortelių skaitytuvu.
- Kaladėlės nuotolinė konfigūracija naudojantis internetu arba namų tinklu, per KAN-therm EZR Manager programos sąsają.
- Tiesioginė konfigūracija KAN-therm Smart belaidžio termostato valdymo režimu (naudojant LCD displejų).

1. KAN-therm Smart Sistema - nustatymų konfigūravimas per internetą arba namų tinklą
2. Nustatymų konfigūravimas naudojantis nešiojama microSD atminties kortele



Kiekvienu atveju sistemos konfigūravimas ir valdymas yra paprastas, daugelis procesų vykdomas automatiškai, o nustatymas, naudojantis termostatu arba KAN-therm EZR Manager programa, yra intuityvus. Sistemos išplėtimas ir kaladėlių nustatymų atnaujinimas taip pat nesudėtingas.

Konfigūravimo procedūra visais aukščiau minėtais atvejais yra aprašyta kaladėlių instrukcijoje.



Kaladėlių montavimas ir konfigūravimas "LAN KAN-therm Smart elektrinė belaidė kaladėlė 230/24V".

5.2.4.3 KAN-therm Smart belaidis kambario termostatas



Nuotolinis kambario termostatas su LCD ekranu - tai radijo bangomis valdomas prietaisas, kuris siunčia signalus į KAN-therm Smart valdymo bloką (24 V arba 230 V). Jis skirtas sekti ir nustatyti kambario temperatūrą jam priskirtoje šildymo zonoje (patalpoje).

- Šiuolaikinis, elegantiškas dizainas, aukštos kokybės, atspari įbrėžimams (polianglis) plastmasė,
- Nedideli matmenys 85 x 85 x 22 mm,
- Nedideli matmenys 85 x 85 x 22 mm,
- Informacijos pavaizdavimo sistemoje naudojami simboliai, o sukama-spaudžiama rankenėlė užtikrina intuityvų ir lengvą valdymą,
- Labai mažas energijos suvartojimas, baterija tarnauja ilgiau nei 2 metus,
- Yra galimybė prijungti grindų temperatūros jutiklį,
- Dviejų krypčių duomenų perdavimo radijo ryšiu atstumas patalpoje 25 m,
- Patogus ir saugus naudojimas garantuojamas trijų dalių MENIU: vartotojo funkcijos, vartotojo parametrų nustatymai, montuotojo nustatymai (servisas),
- Daug naudingų funkcijų, tame tarpe įtaiso apsauga nuo vaikų, budėjimo režimas, veikimo režimas (Diena/Naktis arba AUTO), funkcija „Vakarėlis“, „Atostogos“,
- Kelios galimybės nustatyti parametrus – temperatūros (šildymo/šaldymo, pažemintos temperatūros), laiko, programos
- Valdymas rankenėle.

Pav. 75. Skaidrus ir intuityvus pranešimų ir funkcijų vaizdavimas



- | | |
|-------------------------|-------------------|
| Vartotojo funkcijos | AUTO Automatiškai |
| Vartotojo nustatymai | Darbas dieną |
| Montuotojo nustatymai | Darbas naktį |
| Klaidos signalas | Rasos taškas |
| Apsauga, pvz. nuo vaikų | Vėsinimas |
| Silpna baterija | Šildymas |
| Išjungimas | Esame namie |
| Belaidis | Vakarėlis |
| | Atostogų funkcija |

KAN-therm Smart belaidžio termostato techniniai parametrai

Maitinimo šaltinis	2 x LR03/AAA
Belaidė technologija	868 MHz, dviejų krypčių
Veikimo atstumas	25 m pastatuose
Matmenys	86 x 86 x 26,5 mm
Užduotos temperatūros nustatymo diapazonas	5 iki 30°C
Užduotos temperatūros skiriamoji geba	0,2 K
Temperatūros matavimo diapazonas	0 iki 40°C (vidinis jutiklis)



Termostato montavimas ir naudojimas "LCD KAN-therm Smart belaidis termostatas"

KAN-therm Smart belaidžių kambario termostatų montavimo ir išdėstymo taisyklės yra tokios pačios kaip laidinių termostatų (žr. skyrių KAN-therm termostatai).

5.2.5 KAN-therm Smart elektrinės pavaros 230V / 24V

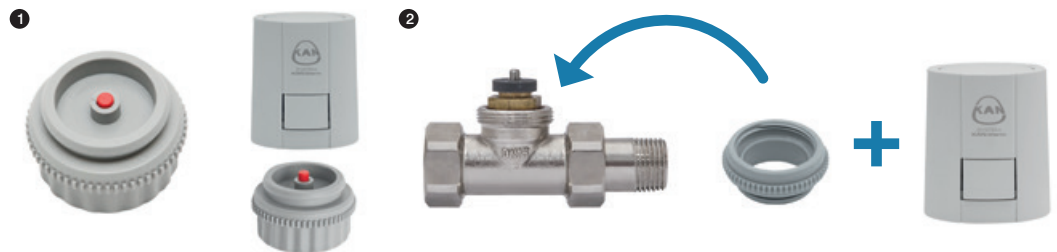


KAN-therm Smart pavaros - tai šiuolaikinės termoelektrinės pavaros, skirtos atidaryti arba uždaryti šildymo ir šaldymo sistemos kontūrų ventilius. Veikia prijungus prie pagrindinio bloko su termostatais, reguliuojančiais patalpų temperatūrą. Montuojami ant uždarymo ventilių (termostatinų), KAN-therm kolektorių, skirtų grindiniam šildymui (serija 71A, 75A, 73A, 77A). Pavara taip pat gali būti sumontuota ant termostatinio ventilio, esančio prie maišymo mazgo su siurbliu. Tuomet valdo (naudojant reguliatorių - termostatą) visus kontūrus, prijungtus prie kolektoriaus - taikoma, kai visi šildymo kontūrai yra vienoje, toje pačioje patalpoje.

- Variantai 230 V arba 24 V.
- Funkcija „First Open“ palengvina pavaros sumontavimą ir naudinga atliekant hidraulinius bandymus,
- Galimybė pasirinkti pavaras, veikiančias režime NC arba NO.
- Greitas montavimas su KAN-therm adapteriais M28×1,5 arba M30×1,5,
- Patikimas tvirtinimas trijų taškų fiksavimo sistema,
- Pavaros kalibravimas – automatinis prisiderinimas prie ventilio,
- Pavaros veikimo vaizdavimas,
- Pavaros montavimas bet kokioje vietoje,
- 100% apsauga nuo vandens ir drėgmės,
- Energijos taupymas – vartojamas galingumas tik 1 W.

Pavaros montuojamos ant sklendžių plastikiniiais laikikliais KAN-therm M28x1,5 arba M30x1,5) (priklausomai nuo ventilio tipo).

1. Adapteris M28×1,5 elektrinei pavarai - skirtas termostatiniam vožtuvams ant kolektorių sijos 71A, 75A, 73A ir 77A
2. Adapteris M30×1,5 elektrinei pavarai (pilkos spalvos) - skirtas termostatiniam vožtuvui, pvz. 73A ir 77A serijos sumaišymo sistemos arba sumaišymo bloko padavimo linijoje (grupinis šildymo kontūrų valdymas).





Pastaba

KAN-therm Smart pavaros montavimo požiūriu yra visiškai suderinamos su iki šiol naudotomis KAN-therm pavaromis.

KAN-therm Smart pavarų techniniai parametrai

Versija Įtampa	Be srovės, uždarytas (NC)		Be srovės, atidarytas (NO)	
	230 V AC 50/60 Hz	24 V AC/DC 60 Hz	230 V AC 50/60 Hz	24 V AC/DC 60 Hz
Pavaros galia	1,0 W			
Maks. įjungimo srovė	< 550 mA maks. 100 ms	< 300 mA maks. 2 min	< 550 mA maks. 100 ms	< 300 mA maks. 2 min
Paleidimo galia	100 N +/- 5%	100 N +/- 5%		
Uždarymo ir atidarymo laikas	apie 6 min	apie 6 min		
Pavaros eiga (matuoklio intervalas)	4 mm	4 mm		
Saugojimo temperatūra	nuo -25 iki 60°C	nuo -25 iki 60°C		
Aplinkos temperatūra	nuo 0 iki +60°C	nuo 0 iki 60°C		
Apsaugos lygis / klasė	IP 54	IP 54		
Jungiamasis laidas / laido ilgis	2 x 0,75 mm ² / 1 m			

Montuojant ir eksploatuojant pavaras būtina laikytis KAN-therm instrukcijų



Instrukcija „KAN-therm Smart elektrinė pvara 230 V” Instrukcija „KAN-therm Smart elektrinė pvara 24 V”



Dėmesio!

NC tipo KAN-therm pvara tiekama iš dalies atidarytoje padėtyje (pirmojo atidarymo funkcija- „First Open”). Tai leidžia atlikti sandarumo bandymus ir šildymą statybos metu, net jeigu elektros sistema dar neparuošta eksploatacijai. Jeigu sistema įjungiama vėliau, esant darbinei įtampai (ilgiau nei 6 minutes), pirmojo atidarymo funkcija automatiškai įgalinama ir pvara yra paruošta eksploatacijai. Po pirmojo paleidimo KAN-therm NC pavaros yra uždarytos.

KAN-therm Smart pavaros, nepriklausomai nuo tipo (NC/NO), veikia su KAN-therm Smart belaidėmis elektrinėmis kaladėlėmis (atitinkami variantai 230 V ir 24 V).

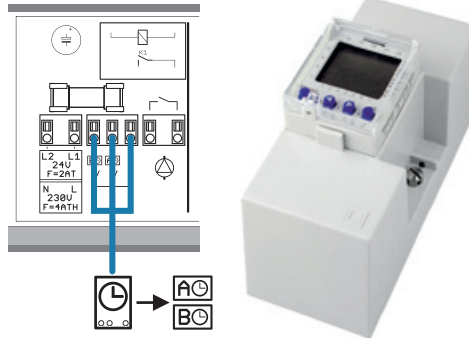
Naudojant belaidę automatiką, NC tipo KAN-term Smart pavaros veikia su visomis KAN-therm laidinėmis kaladėlėmis.

5.2.6 Kiti valdymo ir automatikos elementai

5.2.6.1 Skaitmeninis valdymo laikrodis, 2 kanalų

Skirtas programuoti temperatūros valdymo sistemą dviem šildymo zonoms vienoje patalpoje arba patalpų grupėje. Leidžia pažeminti temperatūrą tam tikru laikotarpiu, pvz. kai nieko nėra ar naktį, pagerinant šildymo sistemos energijos taupymą ir sumažina šildymo kaštus. Laikrodis gali veikti su BASIC kaladėlėmis 230V / 24V.

Pav. 76. Laikrodžio prijungimo prie Basic kaladėlės schema



Pastaba

2 kanalų valdymo laikrodžio nėra Sistemos KAN-therm asortimente.

5.2.6.2 Prisegamas siurblių įjungimo termostatas



Termostatas saugo nuo nustatytos temperatūros viršijimo radiatorinio arba grindinio šildymo sistemoje. Įrenginys montuojamas tiesiogiai ant tiekimo arba grąžinimo vamzdžio – priklausomai nuo poreikių. Pasiekus termostate nustatytą temperatūrą, įrenginys automatiškai išjungia cirkuliacinį siurblį. Temperatūros nustatymo diapazonas 50 – 95°C.

5.2.6.3 Atvirų išorinių paviršių apledėjimo valdiklis su sniego ir ledo jutikliu



Veikiant automatinio režimu kartu su šildymo sistema saugo nuo apledėjimo ar sniego susikaupi-

mo komunikacijos kelius (išoriniai laiptai, šaligatviai, privažiavimai ir pan.).

Šildymo sistema įsijungia tik esant sniegui, lijudroms arba ledui. Ištyrpdžius, išsijungia automatiškai. Tokiu būdu, priešingai nei sistemos su termostatinu valdymu, galima sutaupyti net 80 % energijos.

Regulatoriaus standartiniai nustatymai leidžia kontroliuoti temperatūros ir drėgmės parametrus. Šildymas įjungiamas temperatūrai nukritus žemiau 3 °C, drėgmei viršijus 3 (0 - 8 skalėje). Regulatorius nustato optimalų įjungimo laiką, kad būtų išvengta ledo susidarymo. Paviršiaus temperatūrai nukritus žemiau meniu nustatytos vertės -5 °C, šildymas įsijungia nepriklausomai nuo drėgmės ir veikia kol temperatūra pakyla virš -5°C. Jei papildomo šildymo funkcija yra aktyvi, šildymas veikia iki nustatyto laiko.

Sniego ir ledo jutiklis turi 15 metrų ilgio laidą (su galimybe prailginti iki 50 m).



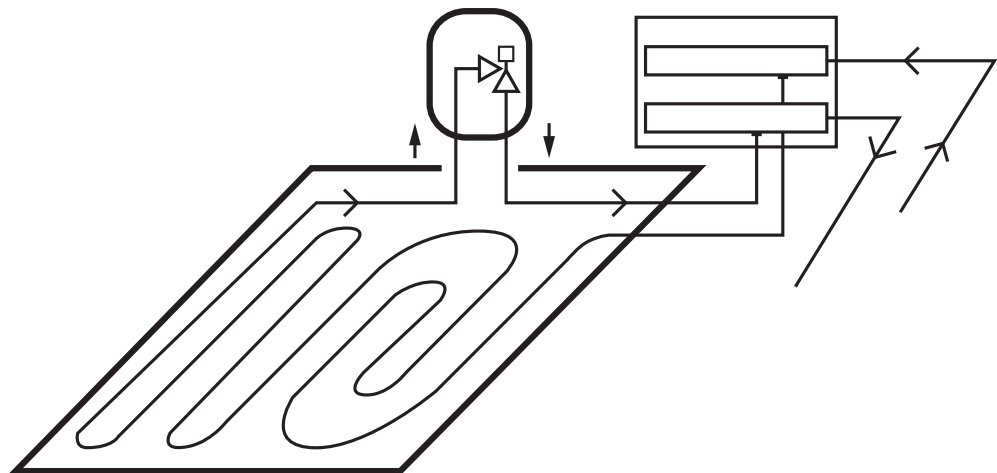
Instrukcija "Atvirų išorinių paviršių apledėjimo valdiklis su sniego ir ledo jutikliu"

5.2.6.4 Įranga grindiniam šildymui su termostatinu vožtuvu ir nuorinimo įtaisu



Patalpos temperatūros valdymo įranga valdo šildymo agento srautą per kiekvieną grindinio šildymo kontūrą, be papildomų šildytuvų, priklausomai nuo aplinkos temperatūros. Kambarinė įranga gali būti montuojama grindinio šildymo padavimo ir grąžinimo linijoje. Termostatas matuoja aplinkos temperatūrą ir atitinkamai reguliuoja vandens srautą šildymo kontūre.

Pav. 77. Veikimo schema - įranga padavimo linijoje



Instrukcija "Įranga grindiniam šildymui su termostatinu vožtuvu ir nuorinimo įtaisu"

6 KAN-therm plokštuminių šildytuvų projektavimas

6.1 Šiluminių parametrų nustatymas – prielaidos

Sistemos KAN-therm grindiniai (ir sieniniai) šildytuvai projektuojami pagal LT-EN 1264 standarte "Įmontuotos plokštuminio vandeninio šildymo ir vėsinimo sistemos" nustatytą metodą. Metodas grindžiamas šiomis prielaidomis:

- Į patalpą patenkančios šilumos srauto tankis apskaičiuojamas remiantis vidutiniu logaritminiu skirtumu tarp šildymo agento temperatūros ir patalpos temperatūros.
- grindų konstrukcijoje nėra kitų papildomų šilumos šaltinių,
- neatsižvelgiama į šoninį šilumos srautą,
- grindinis šildytuvas be apdailos sluoksnio perduoda žemyn 10% viršun atiduodamo šilumos srauto.

Remiantis LT-EN 1264, plokštuminio šildytuvo atiduodamos šilumos srauto tankis q apskaičiuojamas pagal šią formulę:

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

kur:

$\Delta\vartheta_H$ – vidutinis logaritminis temperatūros skirtumas, K,

K_H – konstanta, sudaryta iš žemiau nurodytų rodiklių, susijusių su grindinio šildytuvo konstrukcija:

- sudėtinis rodiklis, priklausantis nuo grindinio šildymo tipo ir šildymo vamzdžio konstrukcijos,
- rodiklis, priklausantis nuo grindų apdailos sluoksnio rūšies,
- rodiklis, priklausantis nuo atstumų tarp vamzdžių,
- rodiklis, priklausantis nuo išlyginamojo sluoksnio storio virš vamzdžių,
- rodiklis, priklausantis nuo išorinio vamzdžio skersmens.

Vidutinis logaritminis temperatūros skirtumas $\Delta\vartheta_H$ apskaičiuojamas pagal formulę:

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

kur:

ϑ_z – temperatūra grindinio šildytuvo padavimo linijoje, °C,

ϑ_p – grįžtamojo agento temperatūra, °C,

ϑ_i – oro temperatūra patalpoje, °C.

Skaičiavimams palengvinti minėtas santykis yra pateiktas lentelėje (įvairioms agento ir oro temperatūroms).

Remiantis lentelėje pateiktais duomenimis $\Delta\vartheta_H$ ir sudėtiniais parametrais, susijusiais su plokštuminio šildytuvo konstrukcija (išlyginamojo sluoksnio storis virš vamzdžių, vamzdžių skersmuo ir atstumas tarp jų, dangos rūšis) galima nustatyti šilumos srautą, patenkančią į projektuojamas patalpas.

Koeficientas K_H sistemoms Tacker, Profil, Rail ir NET priklausomai nuo skersmens ϕ , atstumų tarp vamzdžių T , grindų storio s_u ir apdailos $R_{\lambda B}$																	
ϕ	$R_{\lambda B}$	0,00				0,05				0,10				0,15			
	s_u	0,025	0,045	0,065	0,085	0,025	0,045	0,065	0,085	0,025	0,045	0,065	0,085	0,025	0,045	0,065	0,085
	T	K_H															
12x2,0	0,10	8,03	7,10	6,29	5,56	5,67	5,14	4,66	4,23	4,35	4,03	3,73	3,46	3,52	3,30	3,09	2,89
	0,15	7,10	6,35	5,69	5,09	5,13	4,68	4,28	3,91	3,99	3,72	3,48	3,24	3,27	3,08	2,90	2,73
	0,20	6,20	5,62	5,08	4,60	4,59	4,24	3,91	3,61	3,65	3,43	3,22	3,03	3,03	2,87	2,72	2,58
	0,25	5,39	4,94	4,52	4,14	4,10	3,82	3,56	3,31	3,33	3,15	2,98	2,81	2,80	2,67	2,55	2,43
	0,30	4,68	4,33	4,01	3,71	3,66	3,44	3,24	3,05	3,03	2,89	2,75	2,63	2,59	2,48	2,38	2,29
14x2,0	0,10	8,14	7,21	6,38	5,64	5,74	5,20	4,72	4,28	4,40	4,08	3,77	3,50	3,56	3,33	3,12	2,92
	0,15	7,24	6,48	5,80	5,19	5,21	4,76	4,35	3,98	4,05	3,78	3,53	3,29	3,31	3,12	2,93	2,76
	0,20	6,34	5,74	5,20	4,71	4,68	4,32	3,99	3,68	3,71	3,49	3,28	3,08	3,08	2,92	2,76	2,62
	0,25	5,53	5,06	4,63	4,24	4,19	3,90	3,64	3,39	3,39	3,21	3,03	2,87	2,85	2,72	2,59	2,47
	0,30	4,80	4,45	4,11	3,81	3,75	3,52	3,32	3,12	3,09	2,95	2,81	2,68	2,64	2,53	2,43	2,33
16x2,0	0,10	8,26	7,31	6,47	5,72	5,81	5,27	4,78	4,34	4,45	4,12	3,82	3,54	3,59	3,36	3,15	2,94
	0,15	7,38	6,61	5,92	5,29	5,30	4,84	4,43	4,05	4,10	3,83	3,58	3,34	3,35	3,15	2,97	2,80
	0,20	6,49	5,81	5,32	4,81	4,78	4,41	4,07	3,75	3,78	3,55	3,34	3,14	3,12	2,96	2,80	2,66
	0,25	5,66	5,19	4,75	4,35	4,28	3,99	3,72	3,46	3,46	3,27	3,09	2,92	2,90	2,76	2,63	2,51
	0,30	4,93	4,56	4,22	3,91	3,84	3,61	3,40	3,19	3,16	3,02	2,88	2,74	2,69	2,58	2,48	2,37
18x2,0	0,10	8,38	7,41	6,56	5,81	5,88	5,33	4,84	4,39	4,50	4,16	3,86	3,57	3,62	3,39	3,17	2,97
	0,15	7,53	6,74	6,03	5,40	5,39	4,93	4,50	4,11	4,16	3,89	3,63	3,39	3,39	3,19	3,01	2,83
	0,20	6,64	6,01	5,44	4,92	4,87	4,49	4,15	3,83	3,84	3,61	3,39	3,19	3,17	3,00	2,85	2,70
	0,25	5,80	5,31	4,87	4,46	4,37	4,08	3,80	3,54	3,53	3,34	3,15	2,98	2,95	2,81	2,68	2,55
	0,30	5,06	4,68	4,33	4,01	3,93	3,70	3,48	3,27	3,23	3,08	2,94	2,80	2,74	2,63	2,52	2,42
20x2,0	0,10	8,50	7,52	6,66	5,89	5,95	5,40	4,90	4,44	4,55	4,21	3,90	3,61	3,65	3,42	3,20	3,00
	0,15	7,68	6,87	6,15	5,51	5,48	5,01	4,58	4,18	4,22	3,94	3,68	3,43	3,43	3,23	3,04	2,86
	0,20	6,79	6,14	5,56	5,04	4,97	4,58	4,23	3,90	3,91	3,67	3,45	3,24	3,22	3,05	2,89	2,74
	0,25	5,95	5,44	4,99	4,57	4,47	4,17	3,88	3,62	3,60	3,40	3,21	3,04	3,00	2,86	2,72	2,60
	0,30	5,19	4,80	4,45	4,11	4,02	3,79	3,56	3,35	3,30	3,15	3,00	2,86	2,79	2,68	2,57	2,47

Koeficientas K_H TBS sistemat priklausomai nuo skersmens ϕ , atstumų tarp vamzdžių T , grindų storio s_0 ir apdailos $R_{\lambda B}$																			
ϕ	$R_{\lambda B}$		0,00								0,05				0,10			0,15	
	s_u		0,018	0,023	0,025	0,043	0,018	0,023	0,025	0,043	0,018	0,023	0,025	0,043	0,018	0,023	0,025	0,043	
	T		K_H																
16x2,0	0,166		6,04	5,81	5,72	5,23	4,45	4,33	4,28	4,00	3,53	3,45	3,42	3,23	2,92	2,87	2,84	2,72	
	0,250		4,44	4,28	4,22	3,99	3,50	3,39	3,35	3,21	2,88	2,81	2,78	2,68	2,45	2,40	2,38	2,30	
	0,333		3,15	3,03	2,99	2,64	2,63	2,55	2,52	2,26	2,26	2,20	2,17	1,98	1,98	1,93	1,91	1,76	

$R_{\lambda B} = 0,00 \text{ m}^2\text{KW}$ – keraminės dangos, kurių storis iki 12 mm ir akmeninės dangos, kurių storis iki 25 mm

$R_{\lambda B} = 0,05 \text{ m}^2\text{KW}$ – dangos iš sintetinių medžiagų ir dervų - iki 6 mm

$R_{\lambda B} = 0,10 \text{ m}^2\text{KW}$ – laminuotos plokštės, kurių storis iki 10 mm, ir kilimai, kurių storis iki 6 mm

$R_{\lambda B} = 0,15 \text{ m}^2\text{KW}$ – medinės plokštės ir parketas, kurio storis iki 15 mm, kilimai, kurių storis iki 10 mm

Vidutinis logaritminis temperatūros skirtumas $\Delta\vartheta_H$ priklausomai nuo paduodamo t_v ir grįžtamo ϑ_R srauto temperatūros ir vidaus oro temperatūros ϑ_i

ϑ_v	ϑ_R	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

6.1.1 Maksimali grindų paviršiaus temperatūra

Fiziologiniu požiūriu tinkamiausia šildomų grindų paviršiaus temperatūra yra apie 26°C. Kadangi esant tokiai temperatūrai grindinio šildytuvo šiluminis efektyvumas gali būti nepakankamas, priimama, kad (pagal LT-EN 1264), maksimali temperatūra gali būti:

29°C žmonių buvimo zonoms (oro temperatūra $\vartheta_i=20^\circ\text{C}$)

33°C vonioms ($\vartheta_i=24^\circ\text{C}$)

35°C pakraščių zonoms ($\vartheta_i=20^\circ\text{C}$)

Esant minėtoms maksimalioms temperatūroms, grindų šiluminis efektyvumas (šilumos srauto tankis) mažėja iki ribinių verčių $q_{\max} 100 \text{ W/m}^2$ žmonių buvimo zonoms ir vonioms, ir 175 W/m^2 pakraščių zonoms (priimant skaičiuojamąją temperatūrą patalpoje).

Sieniniam šildymui leistina sienos paviršiaus temperatūra gali būti aukštesnė 35–40°C.

Jeigu šilumos nuostoliai patalpoje yra didesni už maksimalius plokštuminių šildytuvų efektyvumo rodiklius, būtina numatyti papildomus šildytuvus arba padidinti šiluminio efektyvumo zonas (pakraščių zonas su didesniu vamzdžių sutankėjimu). Jei įmanoma, patalpoje taip pat galima numatyti papildomą sieninį šildymą.

6.1.2 Pakraščių zonos

Siekiant padidinti šiluminį efektyvumą ir vienodą temperatūros pasiskirstymą patalpoje su "šaltomis" užtvaramis" (pvz. stiklintos išorinės sienos), išilgai jų galima numatyti 1 m pločio zonas su didesniu gyvatukų sutankėjimu - pakraščių zonas. Grindų paviršiaus temperatūra tokioje zonoje bus aukštesnė, tačiau neturėtų viršyti 35°C.

Šios zonos gyvatukas gali būti sujungtas su nuolatinio žmonių buvimo zonos kontūru, tačiau jam šildymo agentas turi būti tiekiamas pirmiau. Šilumos srautas abiem zonoms turi būti apskaičiuojamas atskirai. Jeigu patalpoje atsiranda didesnių šilumos nuostolių, reikėtų numatyti zoną su atskiru kontūru. Pakraščių zonų schema Pav. 9, Pav. 10, Pav. 11 skyriuje „Plokštuminių šildytuvų konstrukcijos“.

Norint nustatyti nuolatinio žmonių buvimo zonų šiluminę galią patalpoje, kur yra pakraščių zona, iš bendro šilumos poreikio reikia atimti pakraščių zonos pagamintą energiją $Q_B = q_R \times A_R$, W,

kur:

q_R – pakraščių zonos šilumos srautas, atsiradęs dėl mažesnio vamzdžių sutankėjimo, W/m²

A_R – pakraščių zonos plotas, m²

Eksploatavimo metu negalima pakeisti pakraščių zonų paskirties, pvz. pakeičiant patalpą į nuolatinio buvimo vietą. Pakraščių zonos neturėtų būti padengtos medinėmis dangomis.

6.1.3 Plokštuminio šildymo sistemos paduodamo srauto temperatūra

Plokštuminis šildymas (grindinis, sieninis) yra žemos temperatūros šildymo sistema. Maksimali paduodamo vandens temperatūra neturėtų viršyti 55°C (apskaičiuotoji išorės temperatūra), o optimalus vandens temperatūros gyvatukuose sumažėjimas – apie 10°C (leistinas diapazonas 5÷15°C).

Tipiniai paduodamo ir grįžtamo vandens (į/iš gyvatukų) parametrai (θ_z/θ_p):

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

Paduodamo ir grįžtamo vandens temperatūra nustatoma atsižvelgiant į patalpą su didžiausia šilumos paklausa.

6.2 Sistemos hidrauliniai skaičiavimai, valdymas

Vandens srautas m_H tekantis per šildymo kontūrą pakankamu tikslumu skaičiuojamas (jeigu išlaidoma minimali šiluminės izoliacijos varža žemiau šildymo vamzdžiais) pagal formulę:

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

kur:

A_F – plokštuminio šildytuvo paviršius, m²

q – šilumos srautas, tekantis per grindinį šildytuvą į patalpą, W/m²

σ – šildymo agento temperatūros sumažėjimas, K

c_w – vandens savitoji šiluma = 4190 J/(kg × K)

Bendras slėgio sumažėjimas šildymo kontūre Δp (pasirenkant siurbį turi būti atsižvelgiama į patį nepalankiausią kontūrą) priklauso nuo linijinės varžos per gyvatuko ilgį Δp_L ir kolektoriaus vožtuvų suminės varžos Δp_v ir Δp_R .

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

Linijinius nuostolius per gyvatuką Δp_L galima nustatyti, vadovaujantis KAN-therm vamzdžių vienetinių linijinių slėgio nuostolių rodiklių lentelėmis, priimanč minimalų srauto greitį $v_{min} = 0,15 \text{ m/s}$.

Bendrą šildymo kontūro ilgį sudaro šildymo lauko vamzdžių ilgis, padaugintas iš padavimo ir grąžinimo vamzdžių (tranzitinių - nuo kolektoriaus iki šildymo lauko) ilgio. Apytikslis gyvatuko ilgis skaičiuojamas pagal formulę:

$$l = A_F / T, \text{ m}$$

kur T yra atstumas tarp šildymo vamzdžių, m.

Vienetinis $[\text{m/m}^2]$ vamzdžių poreikis taip pat nurodomas lentelėse, skyriuje "KAN-therm vamzdžių tvirtinimas".

Vietiniai nuostoliai kolektoriuje skaičiuojami pagal KAN-therm skirstytuvuose įrengtų vamzdžių charakteristikas.

Bendras slėgio sumažėjimas šildymo kontūre neturėtų viršyti 20 kPa.

Šildymo kontūrų (su padavimo ir grąžinimo linijomis), sudarytų iš KAN-therm vamzdžių, apytiksliai maksimalūs ilgiai:

- 12×2 – 80 m
- 14×2 – 80 m
- 16×2 – 100 m
- 18×2 – 120 m
- 20×2 – 150 m
- 25×2 – 160 m

Nustačius slėgio nuostolius pačiame nepalankiausiam kontūre, būtina sureguliuoti kitus skirstytuvo kontūrus, reguliuojant valdymo vožtuvus pagal vožtuvo droselio apsukų skaičių (reguliavimo būdas yra aprašytas KAN-therm kolektorių instrukcijose).

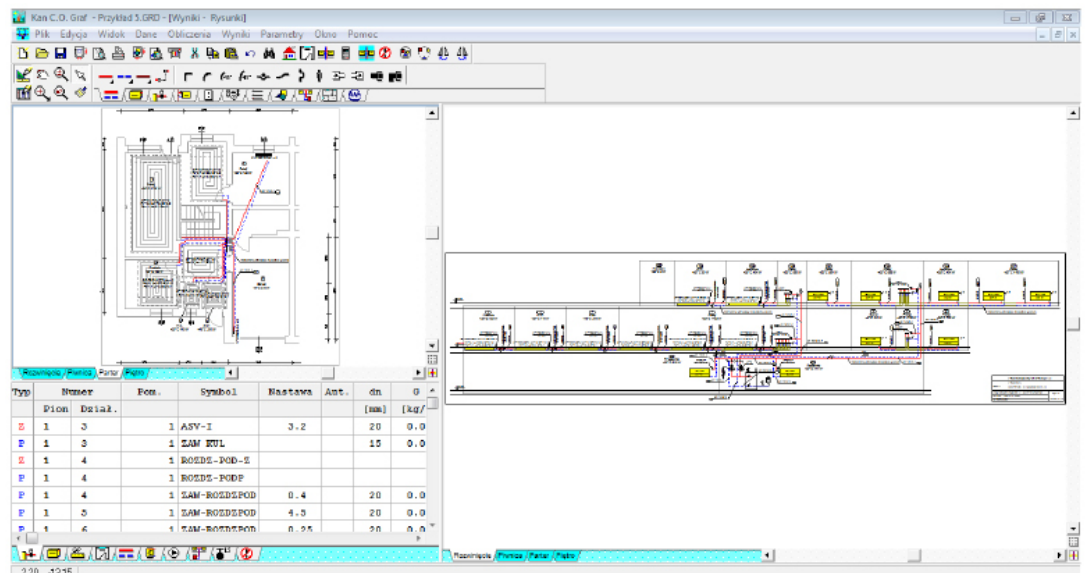
Naudojant kolektorius su srauto reguliatoriais, kiekviename srauto reguliatoriuje nustatomas srauto greitis, apskaičiuotas konkrečiam šildymo kontūrai.

6.3 KAN projektavimo programos

KAN-therm plokštuminių šildytuvų projektavimo taisyklės nesiskiria nuo visuotinai taikomų santechnikos sistemų parametrų nustatymo principų. Skaičiavimams palengvinti, KAN įmonė rekomenduoja naudoti nemokamas kompiuterines programas, padedančias projektuoti šildymo sistemas.

6.3.1 KAN C.O Graf.

KAN C.O. programa Graf yra skirta naujų (įskaitant grindinio šildymo sistemas) ir esamų (pvz. apšiltinti pastatai) šildymo sistemų projektavimui ir reguliavimui, naudojant grafinį vaizdavimą. Programa yra suderinama su KAN OZC programa, iš kurios importuoja patalpų parametrus.



KAN C.O.Graf leidžia atlikti visus šiluminius ir hidraulinius skaičiavimus:

- Apskaičiuoja šilumos prieaugį ir šildymo agento temperatūros kritimą sistemos vamzdžiuose,
- Pagal šilumos poreikį apskaičiuoja reikiamą šildytuvo dydį,
- Projektuoja grindinius šildytuvus,
- Įvertina vandens temperatūros kritimo vamzdžiuose poveikį gravitaciniam slėgiui atskiruose kontūruose, ir taip pat šilumos imtuvų šiluminei galiai,
- Nustato vamzdžių diametrus, atskirų kontūrų slėgio nuostolių parametrus, apskaičiuoja visus slėgio nuostolius sistemoje,
- Sumažina viršslėgį kontūruose, taikydama išankstinius nustatymus arba diafragmas,
- Įvertina, ar būtina užtikrinti sekcijos su šilumos imtuvu tinkamą hidraulinę varžą,
- Konfigūruoja slėgio perkryčio reguliatorius, įrengtus projekte numatytose vietose,
- Automatiškai įvertina reikalavimus termostatinėms vožtuvų prioritetams,
- Parenka siurblius ir siurblių grupes,
- Parengia medžiagų žiniaraščius.

6.3.1.1 Grindinio šildymo projektavimas KAN C.O.Graf programa

Programoje yra įdiegtas grindinių šildytuvų projektavimo modulis. Sudaro neatskiriamą centrinio šildymo sistemų grafinio projektavimo sistemos dalį. Pirmasis žingsnis projektuojant grindinį šildytuvą yra nustatyti perdangos konstrukciją, kurioje įrengiamas gyvatukas (Pav. 1). Yra galimybė sukurti visą dažnai naudojamų konstrukcijų katalogą, kuris gali būti naudingas kituose projektuose.

Pav. 78. Grindinio šildytuvo konstrukcija

Konstrukcja grzejnika podłogowego

Symbol: **PARTER-TER-GR** Opis: **parter na gruncie**

Warstwy występujące nad rurkami wraz z częścią warstwy, w której znajdują się rurki

Symbol	d	Opis materiału	Lam.	Ro	R
	m		W/mK	kg/m3	m2K/W
TERAKOTA	0.015	Terakota.	1.050	2000	0.014
BET-POSADZ	0.050	Podkład z betonu pod posadzkę.	1.400	2200	0.036

Symbol rur: **PERT-P8** dnmin: **14** dnmax: **18** Lokalizacja: **Na gruncie**

Lmax: **120** m Bmin: **0.100** m Bmax: **0.350** m Bskok: **0.050** m

Warstwy występujące pod rurkami

Symbol	d	Opis materiału	Lam.	Ro	R
	m		W/mK	kg/m3	m2K/W
STYROPIAN	0.100	Styropian - inne przypadki.	0.045	30	2.222
BET-CHUDY	0.120	Podkład z betonu chudego.	1.050	1900	0.114
ŻWIR	0.250	Żwir.	0.900	1800	0.278

Wstępne obliczenia

Išankstinis grindinio šildytuvo efektyvumo rodiklių skaičiavimas galima atlikti įvedus konstrukcinius parametrus (Pav. 78). Tai leidžia įvertinti šildytuvo šiluminį efektyvumą, grindų paviršiaus temperatūrą ir kitus parametrus. Gauti rezultatai gali būti ypač naudingi, projektuojant šildytuvus konkrečiose patalpose.

Įvedant grindinio šildytuvo parametrus, sistemos meniu nurodomas šildytuvo tipas, jo pajėgumas ir šildymui skirtas grindų plotas. Programa automatiškai nustato tinkamus atstumus tarp gyvatuko vamzdžių, nustato realų šildytuvo paviršiaus plotą ir gyvatuko ilgį.

Pav. 79. Išankstiniai grindinio šildytuvo efektyvumo skaičiavimai

Wstępne obliczenia grzejnika podłogowego

Symbol: **PARTER-TER-GR** Opis: **parter na gruncie**

Dane do wstępnych obliczeń

Temperatura zasilania T_z : **45** °C

Ochłodzenie wody dT : **10** [K]

Temp. nad grzejnikiem t_{ig} : **20** °C

Temp. pod grzejnikiem t_{id} : **8,0** °C

Średnica nom. rurek d_n : **18** mm

Długość przyłącza L_p : m

Strefa podstawowa

Rozstaw rurek b : **0.15** m

Moc cieplna Q_o : **1046** W

Powierzchnia grzejnika F : **10,0** m²

Długość przewodu L : **66,7** m

☐ Strefa brzegowa

Wyniki wstępnych obliczeń

q_g **104,6** W/m² $20,0$ °C

t_{podt} **29,4** °C α_{fag} **11,16** W/m²K R_g **0,050** m²K/W

Strefa podstawowa $0,150$ m R_d **2,614** m²K/W

q_d **3,2** W/m² $8,0$ °C

Łączna moc Q_{oc} **1046** W Łączna powierzchnia F_c **10,0** m²

Łączna długość L_c **66,7** m Strumień wody G **0,0251** kg/s Opór hydrauliczny dP **2623** Pa

Dane do wydruku

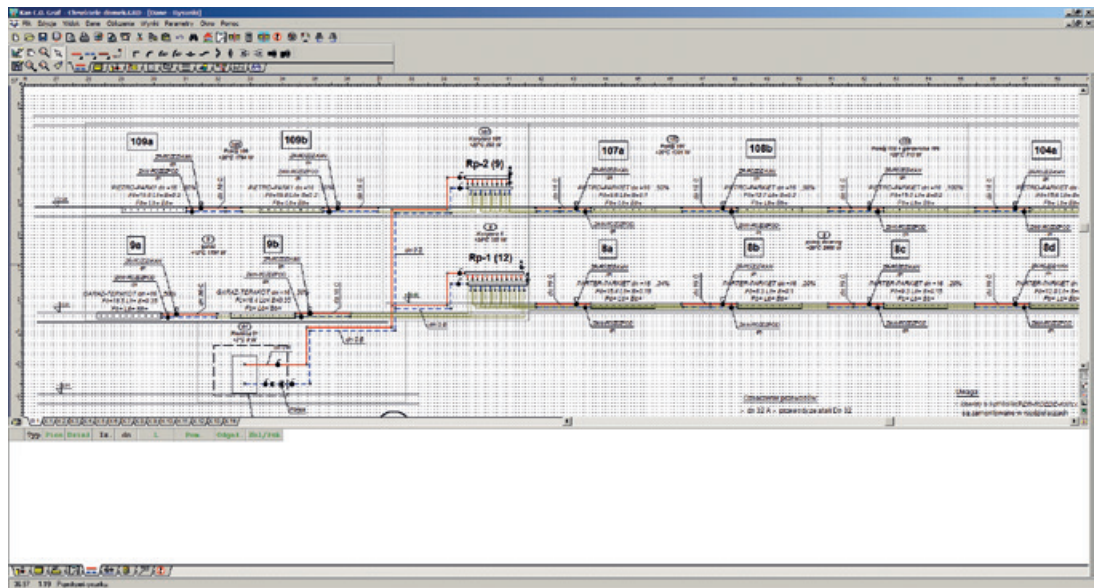
Symbol pomieszczenia: Opis pomieszczenia:

Drukuj

Zamknij

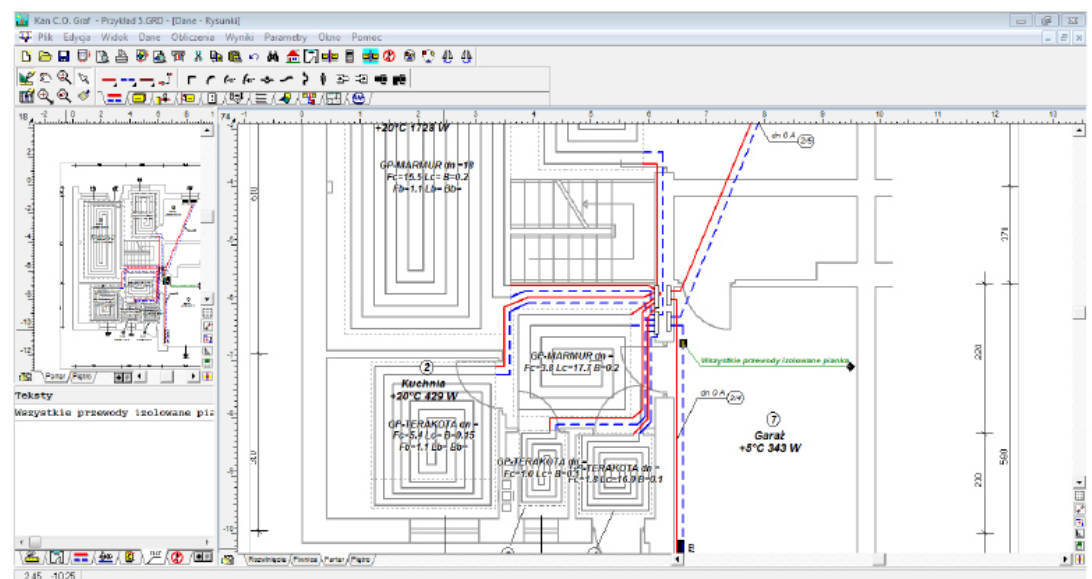
Dėka to centrinio šildymo sistemos su grindiniais šildytuvais projektavimas tampa labai paprastas. Programa taip pat turi šildytuvų konstrukcijos tikrinimo funkciją.

Pav. 80. Sistemos papildymas grindiniu šildytuvu.



KAN C.O.Graf leidžia įtraukti skaičiavimų rezultatus į grindų planus (**Pav. 81**). Šiam tikslui būtina parengti grindų planą, jame pažymėti šildytuvus, vamzdžius ir kitus sistemos elementus. Programa leidžia nubrėžti paprastos formos grindinių šildytuvų gyvatukus. Atlikus skaičiavimus programa aprašo šildytuvų matmenis ir nubrėžia juos pagal atitinkamą mastelį, nurodo vamzdžių skersmenis ir vožtuvų nustatymus.

Pav. 81. Grindų planas su pažymėtais grindiniais šildytuvais.

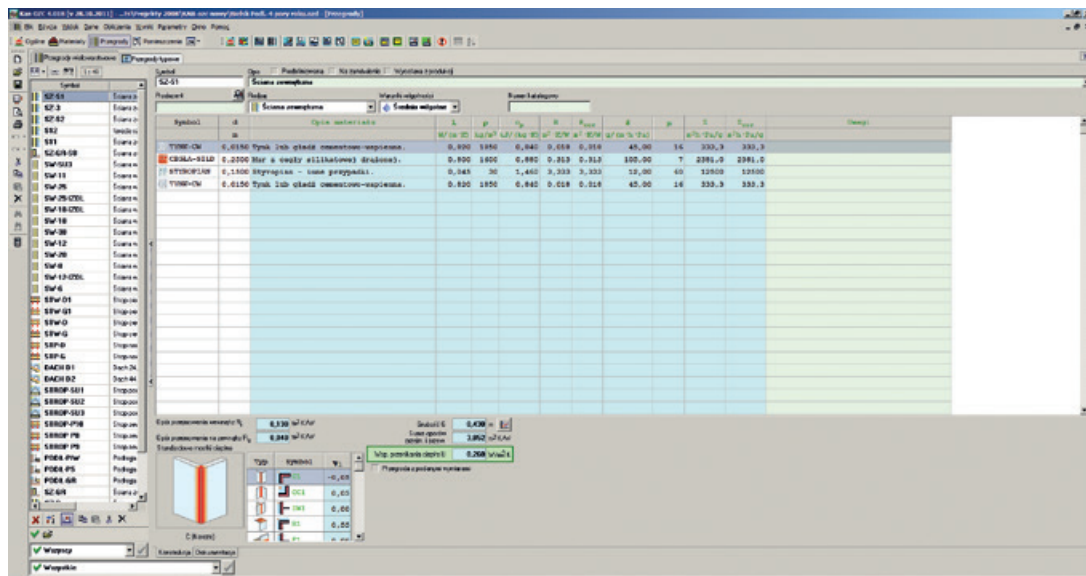


Jei projektuotojas turi grindų planų brėžinius, parengtus WMF, DXF arba DWG formatu (AutoCAD, CorelDRAW, MS Word ir pan.), juos galima įkelti į KAN C.O.Graf. Tai palengvina bendradarbiavimą tarp šildymo sistemos architekto ir projektuotojo ir žymiai pagreitina projektavimo procesą.

KAN C.O.Graf siūlo daugelį įvairiausių sprendimų darbui palengvinti ir pagreitinoti.

- Grafinis duomenų įvedimas ir skaičiavimų rezultatų vaizdavimas,
- Išplėsta, kontekstinė pagalbos ir patarimų sistema,
- Lengvas spausdinimas, spausdinio priežiūros funkcija, galimybė naudoti braižytuvus,
- Plačios klaidų diagnostikos galimybės ir klaidų nustatymo funkcijos,
- Greita prieiga prie vamzdžių, šildytuvų ir armatūros kataloginių duomenų.

6.3.2 KAN OZC



Padedą apskaičiuoti šiluminės energijos poreikį ir sezoninį pastatų šilumos energijos poreikį. Su-
derinama su KAN C.O.Graf. Programa leidžia:

- apskaičiuoti sienų, grindų, stogų ir kitų perdangų šilumos laidumo koeficientą U ,
- apskaičiuoti patalpų šilumos poreikį,
- apskaičiuoti viso pastato šilumos poreikį,
- apskaičiuoti šilumos poreikį gyvenamiesiems pastatams apšildyti,
- apskaičiuoti sezoninio šiluminės energijos poreikio rodiklius.

Išplėsta KAN ozc versija, be šiluminės galios skaičiavimų ir skaičiavimų energetiniam auditui, sutei-
kia galimybę rengti pastatų ir jų elementų energetinius sertifikatus.

6.3.3 KAN QuickFloor

KAN siūlo investuotojams, montuotojams ir projektuotojams lengvai naudojamą priemonę grindų
šildymo parametrams apskaičiuoti (pagal LT-EN 1264) - KAN Quick Floor galima parsisiųsti iš
įmonės internetinės svetainės.

Programa skaičiuoja šlapiu ir sausu būdu klojamų grindinio šildymo sistemų šiluminius ir hidrauli-
nius parametrus: nustato plokštuminių šildytuvų šiluminį efektyvumą, reikiamą vamzdžių išdėsty-
mą, šildymo kontūrų kiekį patalpoje, skaičiuoja slėgio kritimus šildymo kontūruose, tikrina šiluminį
komfortą patalpose.

Atlikus skaičiavimus programa pateikia šildymo medžiagų specifikaciją ir įkainojimą. Programa
leidžia pridėti ir kitų KAN-therm sistemų elementus. Gauname išsamų pasiūlymą, apimančią visas
pastato sistemas. Pasiūlymą galima išspausdinti, taip pat su visų elementų nuotraukomis.

7 Priēmimo formos

Šiame skyriuje pateikiamos priėmimo formų pavyzdžiai:

- Sistemos slėgio bandymo protokolas
- Išlyginamojo sluoksniu šildymo protokolas
- Hidraulinio reguliavimo protokolas

7.1 Sistemos slėgio bandymo protokolas

PROTOKÓŁ

Próba szczelności instalacji ogrzewania/chłodzenia płaszczyznowego Systemu KAN-therm



Inwestor:

Inwestycja/adres:

Wykonawca instalacji:

Kondygnacja/pomieszczenie:

Łączna powierzchnia:

System montażu KAN-therm:

Typ rury KAN-therm/średnica:

mb:

Rozdzielacze KAN-therm

Obwody ogrzewania podłogowego należy po ułożeniu i podłączeniu do rozdzielaczy sprawdzić wodą lub powietrzem pod ciśnieniem na szczelność. Przewody muszą pozostać pod ciśnieniem także podczas układania jastrychu. Ciśnienie próbne musi wynosić co najmniej 1,5 wartości maksymalnego dopuszczalnego ciśnienia eksploatacyjnego jednak nie mniej niż 4 bar i nie więcej niż 6 bar. Próbę należy wykonać w dwóch etapach: **I próba wstępna** - czas trwania **60 min.**, dopuszczalny spadek ciśnienia **0,6 bara**. **II próba główna** - czas trwania **120 min.**, dopuszczalny spadek ciśnienia **0,2 bara**.

PRZEBIEG PRÓBY SZCZELNOŚCI:

Data wykonana próby:

Temperatura otoczenia:

Ciśnienie próbne:

Próba wstępna czas trwania

spadek ciśnienia:

Próba główna czas trwania:

spadek ciśnienia:

Wynik próby:

POZYTYWNY

NEGATYWNY

Uwagi:

Miejsowość i data

Podpis zleconiodawcy

Podpis wykonawcy

7.2 Išlyginamojo sluoksnio šildymo protokolas

PROTOKÓŁ

Nagrzewanie jastrychu
ogrzewania/chłodzenia płaszczyznowego
Systemu KAN-therm



Inwestor:

Inwestycja/adres:

Wykonawca instalacji:

Kondygnacja/pomieszczenie:

Łączna powierzchnia:

System montażu KAN-therm:

Rodzaj jastrychu:

Grubość [mm]:

Zastosowany dodatek do jastrychu:

Data zakończenia układania jastrychu:

Uwagi:

Jastrych grzewczy (gipsowy i cementowy) zgodnie z normą PN-EN 1264 musi zostać podgrzany przed ułożeniem wykładziny podłogowej. W przypadku jastrychu cementowego nagrzewanie można przeprowadzić najwcześniej po 21 dniach, przy gipsowym po 7 dniach od zakończenia układania jastrychu. Przez pierwsze 3 dni należy utrzymywać temperaturę zasilania 25°C. Przez kolejne 4 dni należy ogrzewać z maksymalną dopuszczalną temperaturą zasilania. W przypadku niestandardowych jastrychów nagrzewanie należy przeprowadzać zgodnie z instrukcjami producenta. Po procesie nagrzewania należy przeprowadzić test wilgotności jastrychu, potwierdzający gotowość do układania wykładziny podłogowej.

PRZEBIEG NAGRZEWANIA JASTRYCHU

	DZIEŃ	DATA	CZAS	TEMPERATURA	UWAGI
A	1				ogrzewanie ze stałą temperaturą 25°C
	2				
	3				
B	1				ogrzewanie z maksymalną dopuszczalną temperaturą zasilania instalacji (najwcześniej 3 dni po A)
	2				
	3				
	4				
C					zakończenie ogrzewania (najwcześniej 4 dni po B)

Nagrzewanie jastrychu wykonano bez przerw

TAK

☐

NIE

☐

przerwy od

do

Miejscowość i data

Podpis zlecającego

Podpis wykonawcy

7.3 Hidraulinio reguliavimo protokolas

PROTOKÓŁ

Wykonanie regulacji hydraulicznej



Inwestor:

Investycja/adres:

Rozdzielacz obwodu grzewczego KAN-therm:

Lokalizacja rozdzielacza:

OBWÓD	OZNACZENIE	LICZBA OBROTÓW Z ZAWORU REGULACYJNEGO	PRZEPŁYW [l/min]
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			

Miejscowość i data

Podpis zlecającego

Podpis wykonawcy



Visas formas galima rasti mūsų internetinėje svetainėje, skyrelyje: „Parsisiųsti”.

SISTEMA **KAN-therm**

Optimali, kompleksinė san techninė multisistema, susidedanti iš naujausių, tarpusavyje papildančių sprendimų vandentiekio, šildymo bei technologinių ir gesinimo vamzdinių srityje.

Tai tobula universalios sistemos vizijos realizavimas, kurs tapo realiu dėka KAN konstruktorių daugiametės patirties bei aistros, griežtos medžiagų bei galutinių produktų kokybės kontrolės ir dėka veiksmingos san technikos rinkos paklausos analizės, atitinkančios statybos normas.

	Push Platinum	
	Push	
	Press LBP	
	PP	
	Steel	
	Inox	
	Sprinkler	
	Plokštuminis šildymas ir automatika	
	Football Stadionų sistemos	
	Spintelės ir kolektoriai	



KAN Sp. z o.o.

ul. Zdrojowa 51, 16-001 Białystok-Kleosin

tel. +370 640 40 405, +370 686 11 884, +48 509 338 011

kontaktas: lithuania@kan-therm.com

www.kan-therm.com