



Install your **future**

SYSTEM **KAN-therm**

Vadovas

GRINDINIS ŠILDYMAS/VĖSINIMAS

System KAN-therm tai santechnikos sistema, pasižyminti gausiausiu rinkoje siūlomų asortimentu.

Jūsų patogumui KAN-therm sistemas suskirstėme į 2 katalogus:

- Vandens ir šildymo/vėsinimo sistemos
- Specialios paskirties sistemos

Šiame žinyne pristatomos **KAN-therm** sistemų naudojimo galimybės atsižvelgus į jų tipą ir teikiamos nuorodos, kur galima rasti išsamią informaciją apie kiekvieną jų.

SISTEMOS SPALVA	Naujiena!					
SISTEMOS PAVADINIMAS	UltraLine	Push Platinum	Push	Press	PP	Steel
SKERSMENS INTERVALAS [mm]	14–32	14–32	12–32	16–63	16–110	12–108
SISTEMOS						
BUITINIO VANDENS	●	●	●	●	●	
ŠILDYMO	●	●	●	●	●	●
TECHNOLOGINĖS ŠILUMOS	○	○	○	○	○	○
VANDENS GARO						
SAULĖS ENERGIJOS						○
VĖSINIMO	○	○	○	○	○	○
SUSPAUSTO ORO	○	○	○	○	○	○
TECHNINIŲ DUJŲ	○	○	○	○	○	○
DEGIJŲ DUJŲ						
TECHNINĖS ALYVOS						○
PRAMONINĖS						○
BALNEOLOGINĖS					○	
PRIEŠGAISRINĖS						

Netipiškais atvejais būtina pasitelkti KAN-therm techninę informaciją ar kreiptis pagalbos į KAN-therm techninį skyrį ir patikrinti KAN-therm sistemos elementų naudojimo galimybes. Gavę nustatytos formos paklausimą dėl galimybės naudoti KAN-therm elementus, atsisiųsime Jums pagrindinius sistemos veikimo duomenis. Techninis skyrius, atsižvelgęs į gautus duomenis, įvertins atitinkamos sistemos tinkamumą konkrečiam atvejui. Paklausimo formą galima rasti katalogo gale arba internetiniame tinklalapyje. Užpildyti elektroninę formą bus paprasčiau, jei nuskenuosite toliau pateiktą QR kodą.

PATIKRINKITE
KUR GALIMA
RASTI
INFORMACIJOS
APIE SISTEMĄ!

Katalogas:
Vandens ir šildymo/vėsinimo sistemos



SYSTEM **KAN-therm**

Install your future



Inox	Copper	Copper Gas	Paviršinis šildymas, vėsinimas ir automatika	Spintelės, kolektoriai	Groove	Sprinkler Steel	Sprinkler Inox
12-168	12-108	15-54	12-25	–	DN25– DN300	22-108	22-108

●	●			●			○
●	●		●	●			
○				○			
○							
○							
●	●		○	○			
○	○	○			○	○	○
○	○	○			○	○	○
		●					
○	○						
○					○		
○							
					●	●	●



● standartinė naudojimo sritis

○ galimi naudojimo būdai – dėl naudojimo sąlygų pasitarkite su **KAN-therm techniniu skyriumi**. Galite užpildyti formą internetiniame tinklalapyje ir ją išsiųsti e. paštu. Nuskenuokite QR kodą.

Katalogas: Specialios paskirties sistemos



Siekiant nesudėtingo identifikavimo ir greitos paieškos, kiekviena sistema kataloge yra pažymėta jai būdinga spalva, nurodyta pirmoje lentelės eilutėje.

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, skirtų vidaus karšto bei šalto geriamo vandens sistemoms, centriniam ir plokštuminiam šildymui ir vėsinimui bei gaisro gesinimo ir technologinių sistemų, gamintojas ir tiekėjas. Nuo pat pradžios KAN-therm grindė savo poziciją stipriais pamatais: profesionalumu, novatoriškumu, kokybe bei plėtra. Šiandien kompanijoje dirba apie 930 žmonių, iš kurių didžioji dalis, tai aukštos kvalifikacijos inžinieriai, atsakingi už KAN-therm plėtrą, pastovų technologijos procesų tobulinimą bei klientų aptarnavimą. Darbuotojų kvalifikacija bei įsipareigojimas garantuoja aukščiausią produkcijos, gaminamos KAN-therm gamyklose, kokybę.

System KAN-therm tiekimas vykdomas per paskirstymo tinklus Lenkijoje, Vokietijoje, Rusijoje, Ukrainoje, Baltarusijoje, Airijoje, Čekijoje, Slovakijoje, Vengrijoje, Rumunijoje ir Baltijos šalyse. Ekspansija į naujas rinkas ir dinamiška plėtra yra tiek veiksmingos, kad su KAN-therm ženklu prekės yra eksportuojamos į 68 šalių, o platinimo tinklas aprėpia Europą, didžiąją Azijos dalį, siekia net Afriką.

System KAN-therm - tai optimali, kompleksinė santechnikos sistema, kuri susideda iš pačių naujausių, tarpusavyje papildančių techninių sprendimų šalto ir karšto geriamo vandens bei šildymo ir vėsinimo sistemų srityje, o taip pat ir gaisro 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.

IVADAS

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

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

“System KAN-therm Projektuotojo ir montuotojo vadovas” skirtas visiems, dalyvaujantiems montuojant šiuolaikines san technines sistemas – projektuotojams, montuotojams ir priežiūros inspektoriams.

Vadovas apima platų san techninių sprendimų ir technologijų spektrą. Jame aprašomos šiuo metu moderniausios ir populiariausios san techninės 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 SET**.

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

Turinys

1 Bendra informacija

1.1 Šiluminis komfortas	9
1.2 Energijos efektyvumas	10
1.3 Plokštuminio šildymo sistemos šilumos šaltiniai ir tiekimo temperatūra	10
1.4 KAN-therm plokštuminio šildymo ir vėsinimo sistemų panaudojimo sritys	11

2 Plokštuminių šildytuvų konstrukcijos

2.1 Grindinių ir sieninių šildytuvų konstrukcijos	14
2.2 Šildymo kilpų klojimas	14
2.3 Dilatacija plokštuminio šildymo sistemose	16
2.4 Šildymo sistemos išlyginamasis sluoksnis	19
2.5 Cementinis išlyginamasis sluoksnis	20
2.6 Grindų dangos KAN-therm plokštuminio šildymo sistemose	22

3 KAN-therm plokštuminio šildymo sistemos

3.1 System KAN-therm Tacker	24
3.2 System KAN-therm Rail	30
3.3 System KAN-therm NET	30
3.4 System KAN-therm Profil	31
3.5 System KAN-therm TBS	37
3.6 Monolitinės konstrukcijos	42
3.7 Sporto grindų šildymas System KAN-therm	43
3.8 Atvirų paviršių šildymas System KAN-therm	47

4 KAN-therm plokštuminio vandeninio šildymo ir vėsinimo sistemų elementai

4.1 KAN-therm šildymo vamzdžiai	55
4.2 KAN-therm kolektoriai	57
4.3 KAN-therm kolektorinės spintelės	72
4.4 Vamzdžių tvirtinimas KAN-therm plokštuminio šildymo/vėsinimo sistemose	75
4.5 Kompensacinės juostos ir profiliai	77
4.6 Kiti elementai	78

5 KAN-therm valdymas ir automatika

5.1 Bendra informacija	79
5.2 Valdymo ir automatikos elementai	80

6 KAN-therm plokštuminių šildytuvų projektavimas

6.1 Šiluminių parametrų nustatymas - prielaidos	97
6.2 Sistemos hidrauliniai skaičiavimai, valdymas	101
6.3 KAN projektavimo programos	103

7 Priėmimo formos

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

8 Mollier diagrama

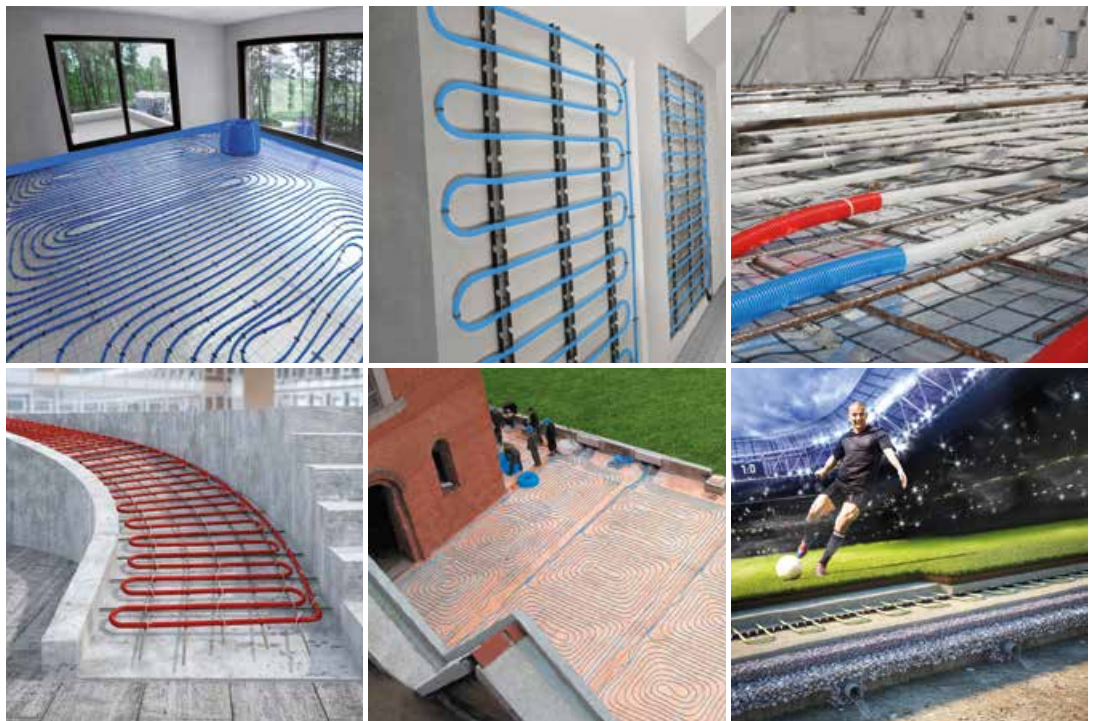
1 Bendra informacija

Žemos temperatūros plokštuminio vandeninio šildymo ir vėsinimo sistemos, naudojancios grindų paviršius kaip šilumos (šalčio) šaltinis, tampa vis populiarsnės. 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.

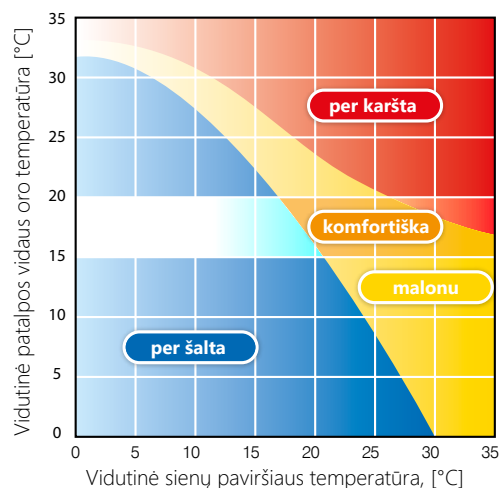
Sistema turi ir kitų privalumų. Estetinės savybės – šildymas yra nematomas, leidžia laisvai įrengti interjerą. Yra "švarus" – mažėja konvekcinio oro judėjimas, sukeliantis dulkių nešiojimą. Toks šildymas pasižymi aukšta kokybe ir patvarumu, tarnauja ilgiau nei šilumos šaltinis. Sistema taip pat turi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

System KAN-therm siūlo platų techninių sprendimų pasirinkimą energiją taupančioms ir patvarioms plokštuminio vandeninio šildymo ir vėsinimo sistemoms. Tai leidžia sukurti praktiškai bet kokią, net sudėtingiausią grindinio šildymo sistemą bei išorinių paviršių šildymo sistemą. System KAN-therm 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

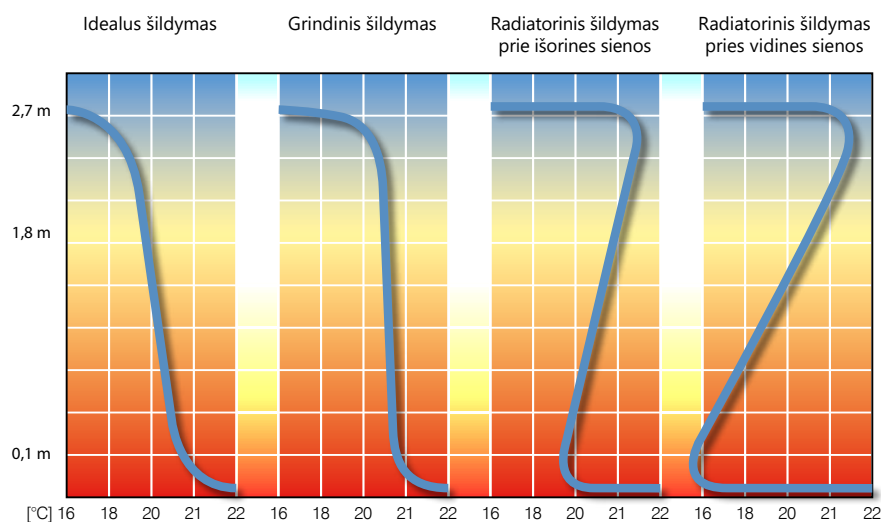
Plokštuminio šildymo ir vėsinimo sistemos žymiai padidina šiluminį komfortą patalpoje. Grindinio šildymo sistema didžiausią dalį šilumos perduoda spinduliavimo būdu. Grindų paviršius charakterizuojamas padidinta temperatūra, dėl to jau yra barjeras šalčiui (nešala kojų pėdos), ir tuo pat metu nėra neigiamo 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, nesukelia pernelg 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 saulės kolektorius, šilumos siurblius ar 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 plokštuminio šildytuvo kontūruose, 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 yra žemos temperatūros šildymo sistema. Maksimali paduodamo vandens temperatūra yra 55°C (apskaičiuotoji išorės temperatūra), o optimalus vandens temperatūros sumažėjimas yra apie 10°C (leistinas diapazonas $\pm 15^{\circ}\text{C}$).

Tipiniai paduodamo ir grįžtamojo vandens (į/iš plokštuminio šildytuvo kontūrų) parametrai:

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

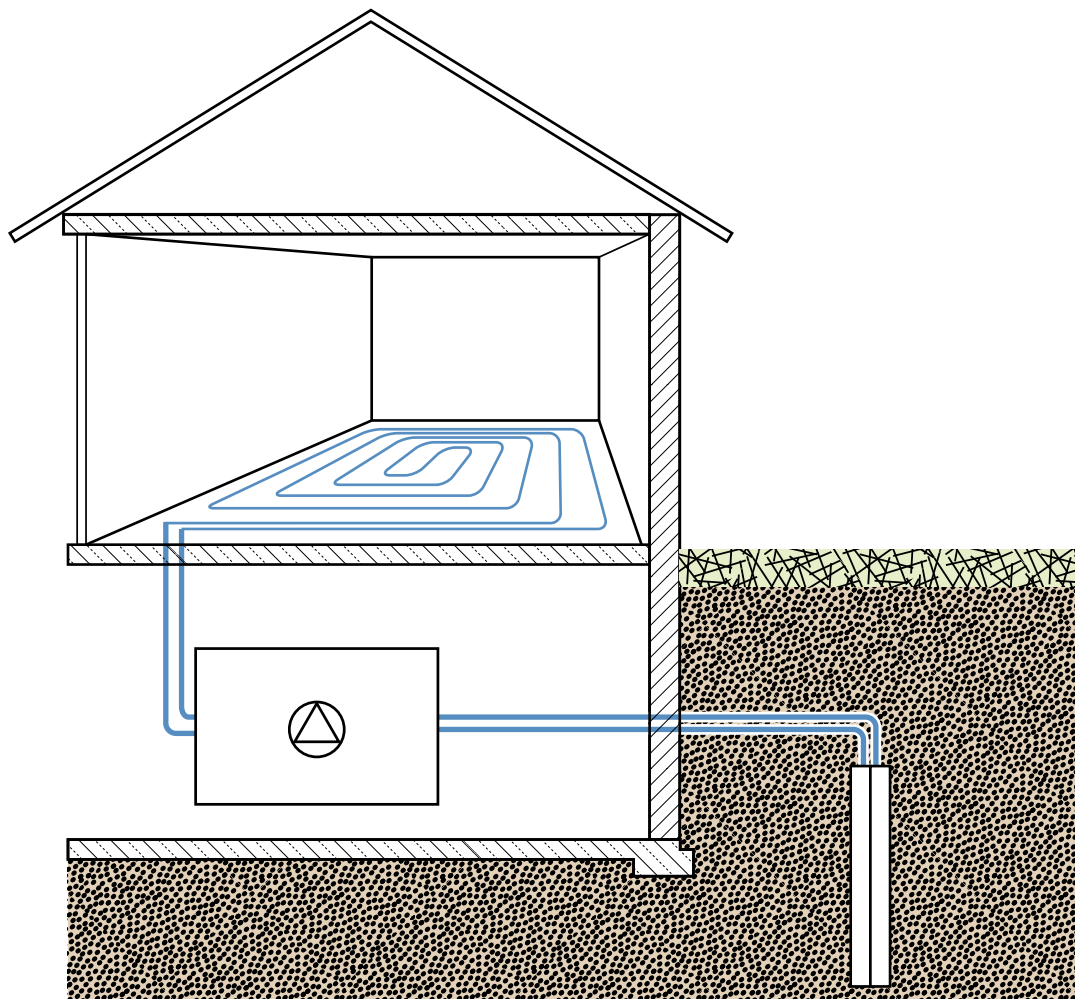
Paduodamo ir grįžtamojo vandens temperatūra nustatoma atsižvelgiant į patalpą su didžiausia šilumos paklausa.

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, naudojantys statybines pertvaras, 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 plokštuminio šildytuvo kontūrais (pvz. komunikaciniai keliai, privažiavimai ar sporto aikštelės).

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



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



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



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

	Tacker	Profil	Rail	TBS	NET
Naudojimo sritys					



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					●



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.

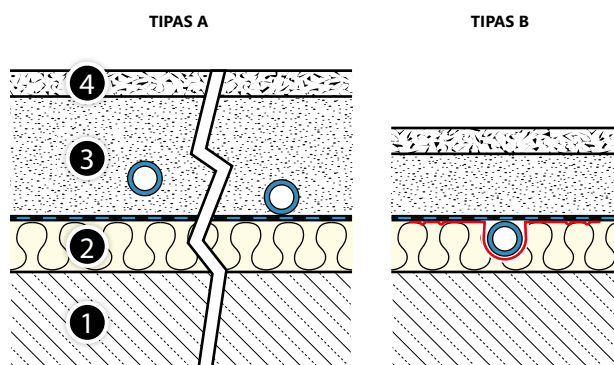
Priklausomai nuo šildymo vamzdžių klojimo technikos, EN 1264 standarte yra apibrėžti trys plokštuminių šildytuvų konstrukcijos tipai (A, B, C).

System KAN-therm 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



2.2 Šildymo kilpų klojimas

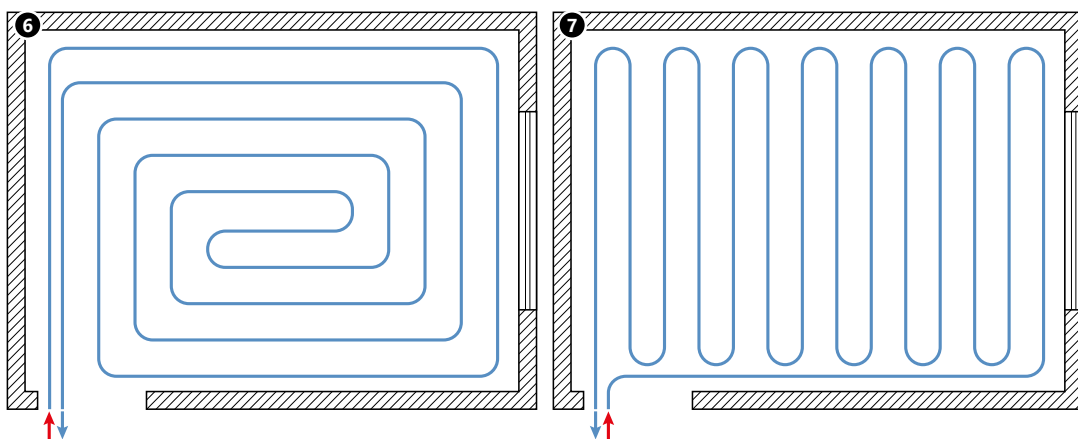
Šildymo vamzdžių klojimo būdas priklauso nuo patalpos pobūdžio (paskirties, formos), atitvarinių konstrukcijų (išorinių sienų, langų) išdėstymo, grindų konstrukcijos ir taikomos vamzdžių tvirtinimo technikos. Taikomi du pagrindiniai klojimo būdai: spiralinis (**Pav. 6**) ir meandrinis (**Pav. 7**).

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, plokštuminio šildytuvo kontūro pradžioje šildymo agento temperatūra yra aukštesnė, tolesniuose kontūro vingiuose, dėl vėsinimo, temperatūra mažėja, taip pat linijiniu būdu mažėja šildymo paviršiaus temperatūra. Todėl meandros formos kontūrą pradedama kloti vietose, per kurias prarandama daugiausia šilumos (prie išorinių sienų, langų, terasų).

Plokštuminio šildytuvo kontūro išdėstymas neturi įtakos bendram plokštuminio šildytuvo šiluminiui efektyvumui, tačiau lemia temperatūros pasiskirstymą patalpoje.

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

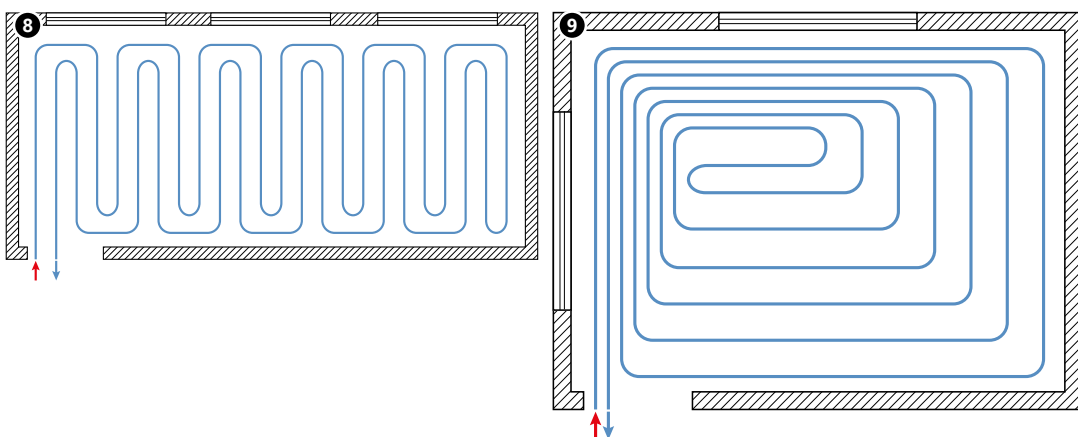
Pav. 7. Grindinio šildymo/vėsinimo kontūras - meandrinis išdėstymas.



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 kontūras - kombinuotas išdėstymas: dvigubos meandros forma.

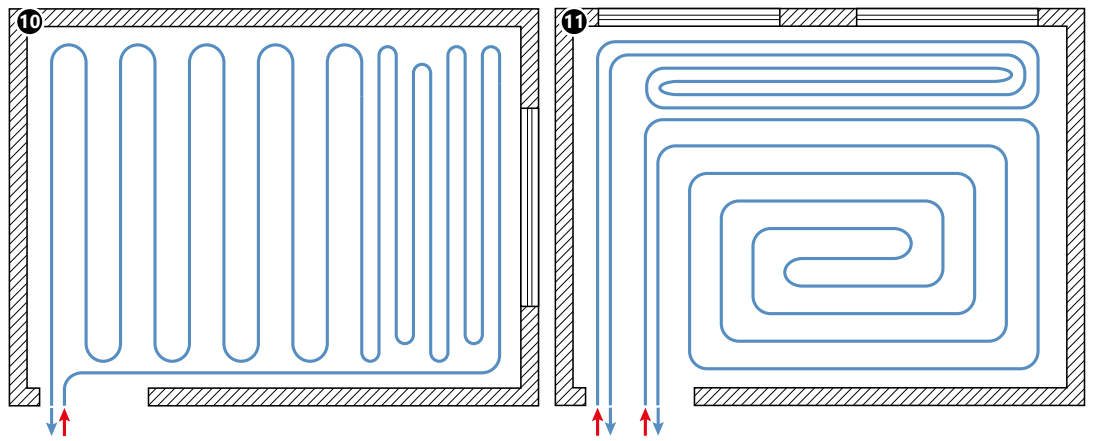
Pav. 9. Grindinio šildymo/vėsinimo kontūras - spiralinis išdėstymas, su pakraščių zona ant vienos kilpos, išilgai išorinių sienų arba didelio stiklinio paviršiaus.



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 kontūras – meandrinis išdėstymas, su pakraščiu zona ant vienos kilpos, išilgai išorinės sienos arba didelio stiklinio paviršiaus.

Pav. 11. Grindinio šildymo/ vėsinimo kontūrai – spiralinis išdėstymas, su pakraščiu 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 kontūro šildymo vamzdžių. Tai lemia šildymo paviršiaus atiduodamo 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. System KAN-therm galimi ir nestandartiniai atstumai, kurie susiję su vamzdžių tvirtinimo plokščių konstrukcija (16,7; 25 arba 33,3 cm TBS plokštėms).

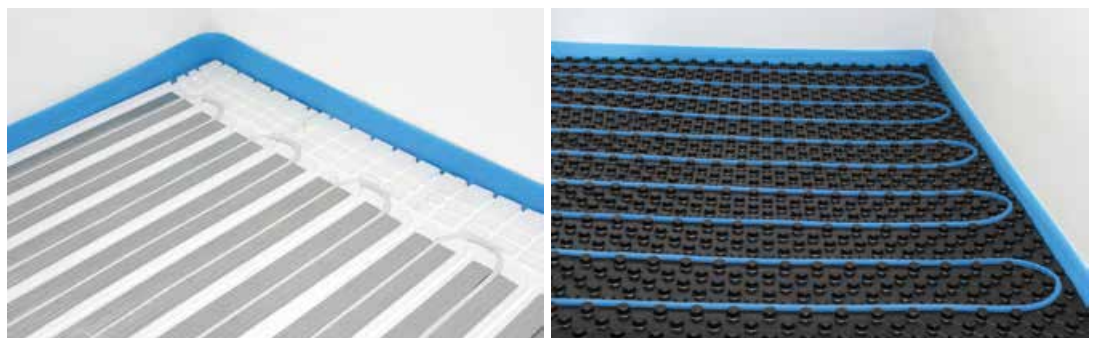
Įrengiant šildymo kilpas (ypač meandros forma) nustatytais atstumais, būtina atsižvelgti į vamzdžių lenkimo spindulį. Esant mažiems atstumais, vienodo žingsnio ir reikiamo lenkimo spindulio išlaikymui, krypties keitimo lankui būtina suteikti „omega“ raidės formą.

2.3 Dilatacija plokštuminio šildymo sistemose

Dilatacija reikalinga siekiant užkirsti kelią neigiamam šildymo vamzdžių (grindyse) 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 pakraščiu 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 8×150 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 m^2 ,
- plokštės kraštinių ilgio santykis yra didesnis už 2:1,
- 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.

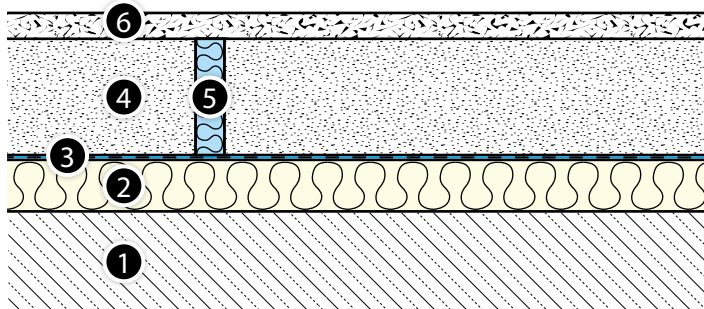
Pav. 13. Šildymo laukų suskirstymas kompensacinėmis siūlėmis



Laukų suskirstymas turi būti numatytas techniniame projekte.

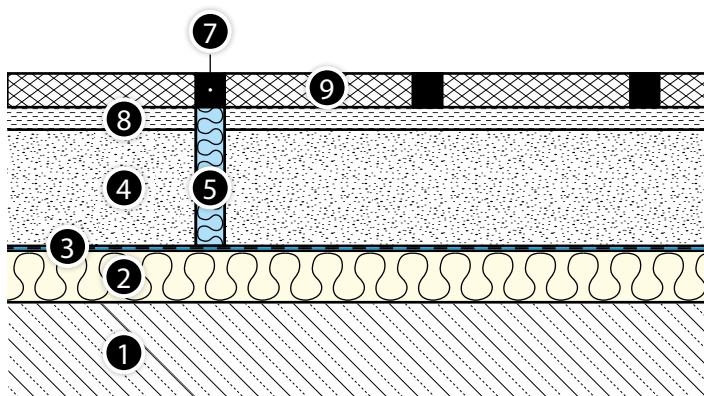
Siūlėmis (ne mažesnio kaip 5 mm pločio) būtina atskirti plokštės išlyginamąjį sluoksnį nuo gretimoms plokštės per visą storį, pradedant nuo šilumos izoliacijos iki dangos sluoksnio. Kompensaciniams tarpams naudojami KAN-therm kompensaciniai profiliai su lipniu paviršiumi juostai priklijuoti prie izoliacijos.

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 PE 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.

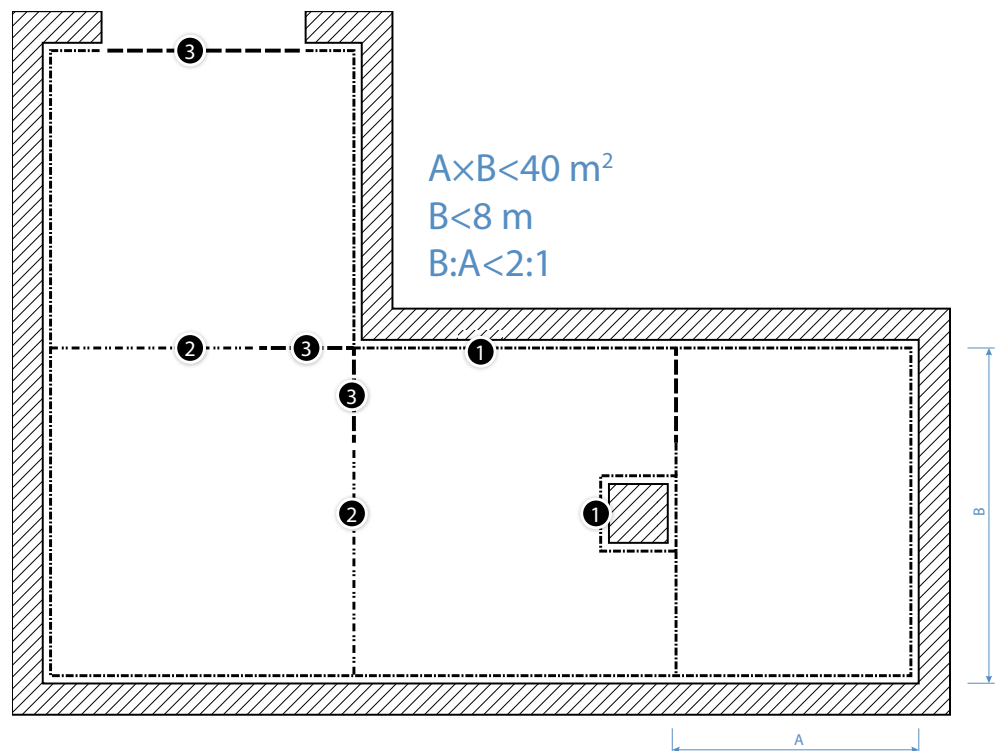
Vamzdžiai, iš kurių sudaromos šildymo kilpos, negali kirsti kompensacinių siūlių. Tranzitiniai vamzdiniai, tiekiantys vandenį į kontūrus, kurie kerta kompensacinę siūlę, turi būti apsaugoti nuo gedimų, įrengiant juos specialiuose kompensaciniuose profiliuose, kurie susideda iš juostos iš PE putų, profiliuoto 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

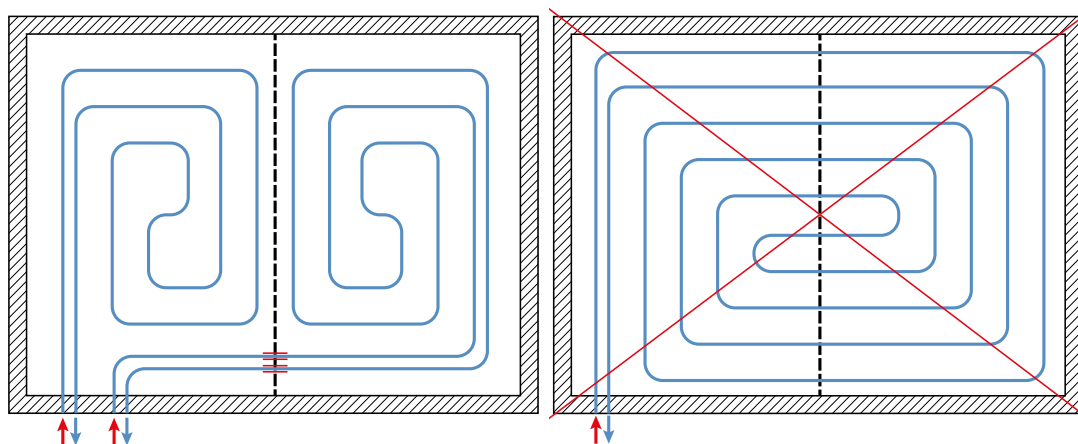


Pav. 17. Kompensacinių siūlių formavimas tarp grindinio šildymo plokščių

1. Pakraščių kompensacinės siūlės – pakraščių juosta su „sijonu“
2. Plokščių plėtimasis – kompensacinis profilis tranzitiniam vamzdžiui su savaimės prisiklijuojančiu paviršiumi
3. Tranzitinių vamzdžių atskyrimo jungties profilis



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



2.4 Šildymo sistemos išlyginamasis sluoksnis

Plokštuminio šildymo/vėsinimo sistemose išlyginamasis sluoksnis atlieka dvi funkcijas:

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

Įrengiant A tipo grindinį šildymą (pagal EN 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.

Grandinio šildymo sistemose galima naudoti bet kokio tipo išlyginamąjį mišinį, skirtą gaminti statybinių grindų dangoms. 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 kontūrų slėgio bandymą ir surašyti bandymo atlikimo ir priėmimo protokolą (forma **puslapyje 104**),
- 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“ (forma **puslapyje 110**) pateiktų nurodymų ir procedūrų,
- prieš klojant dangą, patikrinti išlyginamojo sluoksnio drėgnumą (žr. skyrių „Grindų dangos“ **puslapyje 23**),
- kituose nei gyvenamuosiuose objektuose, kuriuose veikia didesnės eksploatacinės apkrovos, išlyginamojo sluoksnio tipą ir storį būtina suderinti su pastato konstruktoriumi.

2.5 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/m² (klasė C20) ir atsparumas lenkimui 4 N/m² (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 šiluminės 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

Naudokite 0,25–0,6% cemento masės (vidutiniškai 200 ml/50 kg cemento), kartu sumaišydami vandenį ir užpildą.

Jei plokštės storis 6,5 cm, vidutinės BETOKAN priedo sąnaudos – 1 kg / 5 m² grindų (3 – 3,5 kg / 1 m³) betono.

Cementinio skiedinio sudėtis:

- cementas CEM1 32.5 R (pagal EN 197-1:2011) – 50 kg
- skalda (60% smėlio, grūdėtumas nuo 4 mm ir 40% žvyro, grūdėtumas 4 - 8 mm) - 225 kg
- vanduo 16 - 18 litrų,
- BETOKAN 0.2 kg (~0,4% cemento svorio) BETOKAN 0,6 kg (~1% cemento svorio)..

Sudedamųjų dalių dėjimo tvarka:

- vanduo (10 l) > BETOKAN (0,2 l) > užpildas (50 kg, apie. 30 l) > cementas (50 kg) > užpildas (175 kg, apie. 110 l) > vanduo (6 – 9 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 EN 197-1:2011) – 50 kg
- užpildas (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:

- užpildas (50 kg, apie 30 l) > cementas (50 kg) > vanduo (8 l) > BETOKAN (5 kg) > užpildas (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 džiūti. 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“ (forma **puslapyje 110**) nustatytos procedūros.

2.5.1 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.

2.5.2 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 13 x 13 mm. Tinklelis klojamas virš vamzdžių, viršutinėje išlyginamojo sluoksnio dalyje. Šis armavimas turi būti pritrauktas prie kompensacinių siūlių.

2.6 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 [W/m × K]	Storis, [mm]	Šiluminė varža $R_{\lambda B}$ [m ² 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

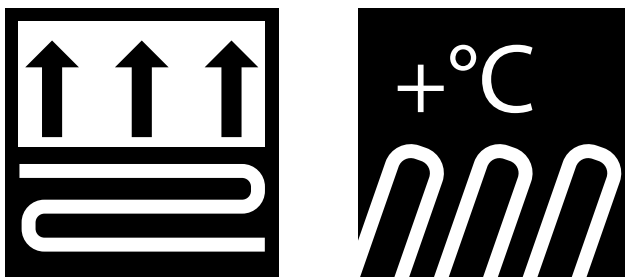
Skaičiavimams pakankamu tikslumu galima priimti tokius šiluminės varžos dydžius (atsižvelgiant į rišamąjį sluoksnį) $R_{\lambda B}$ [m² K/W]:

- 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.

2.6.1 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. grindų 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.

2.6.2 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.

2.6.3 Kiliminės dangos

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

2.6.4 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 eksploataavimo temperatūra 29°C. Parketo nerekomenduojama kloti tankesnėse pakraščio 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 System KAN-therm Tacker

System KAN-therm Tacker plokštės yra naudojamos, montuojant A tipo plokštuminį šildymą šlapiu būdu (pagal EN 1264 nomenklatūrą). Šildymo vamzdžiai yra tvirtinami prie izoliacijos plastikinėmis apkabomis, naudojant specialų prietaisą (takerį) (System 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 takerio instrumentą,
- 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

System KAN-therm TACKER

Izoliacijos storis [mm]	EPS 100			EPS 200	EPS T-30
	20	30	50	30	35-5
Naudingi matmenys plotis x ilgis [mm]	1000 x 5000	1000 x 5000	1000 x 5000	1000 x 5000	1000 x 5000
Naudingas plotas [m ² /roll]	5	5	5	5	5
Šilumos laidumo koeficientas λ [W/(m x 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)	3000	3000	3000	6000	400

System KAN-therm TACKER - minimalūs izoliacijos storio reikalavimai pagal EN 1264

Sisteminė izoliacija A storis	Papildoma izoliacija B storis	Bendra izoliacijos varža R [m ² K/W]	Bendras izoliacijos storis C [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	1.06	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
Tacker EPS200 30 mm	polistirolas EPS100 20 mm	1.30	50

Sisteminė izoliacija A storis	Papildoma izoliacija B storis	Bendra izoliacijos varža R [m ² K/W]	Bendras izoliacijos storis C [mm]
Reikalingas izoliacijos storis, esant kontaktui su išorės oru (T_{iš} ≥ 0°C) R_λ=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°C > T_{iš} ≥ -5°C) R_λ=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°C ≥ T_{iš} ≥ -15°C) R_λ=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

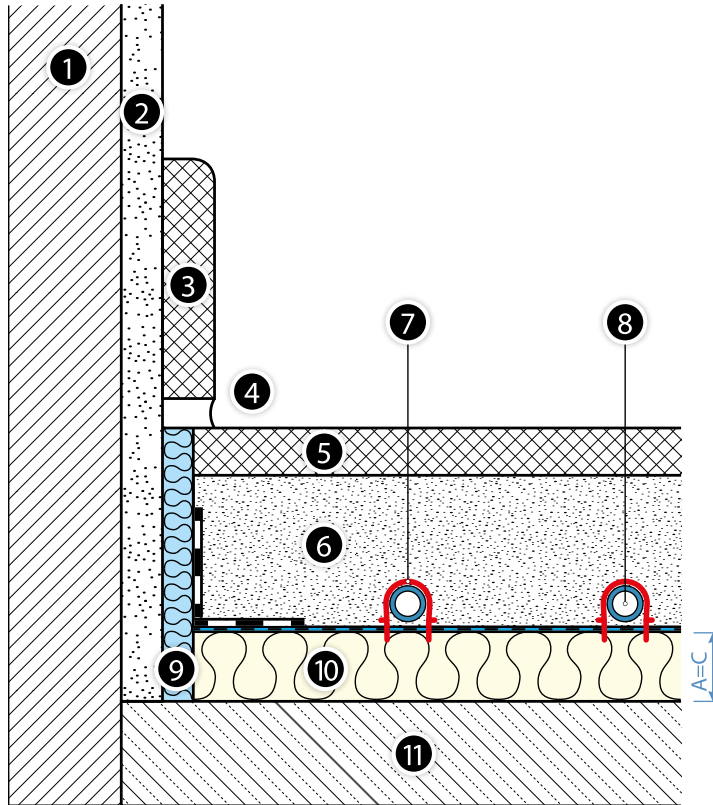
EN 1264 nustato minimalius reikalavimus šiluminės izoliacijos storiui. Taikoma, kai išorinė temperatūra yra -5°C ≥ T_{iš} ≥ -15°C, tačiau Lietuvos sąlygomis ši temperatūra, priklausomai nuo klimato zonos, yra nuo -16°C iki -27°C.

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

3.1.1 System KAN-therm Tacker grindinio šildytuvo elementai

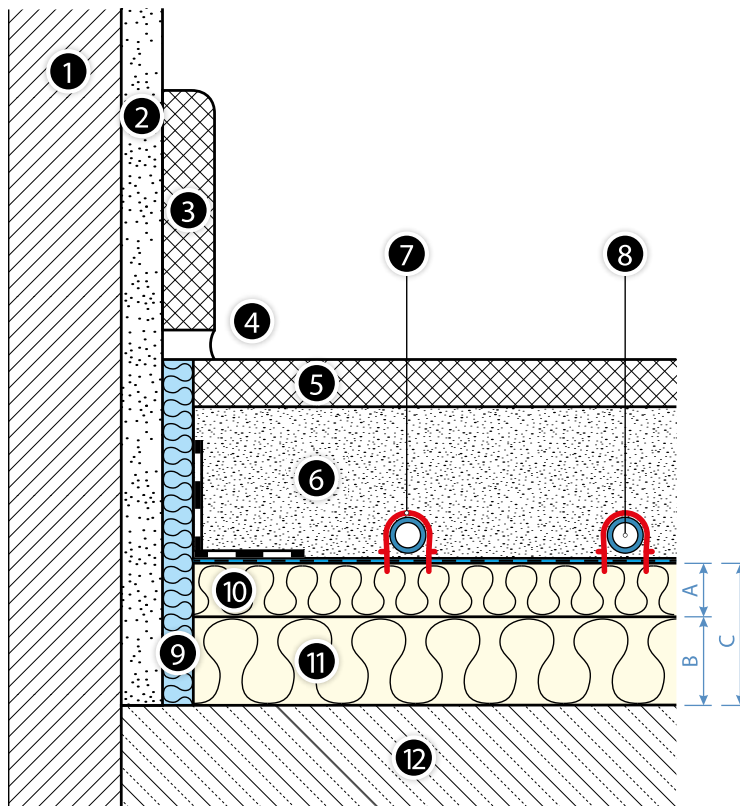
Pav. 21. Grindinis šildytuvas su System KAN-therm Tacker plokšte ant lubų perdangos virš vidaus patalpos

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



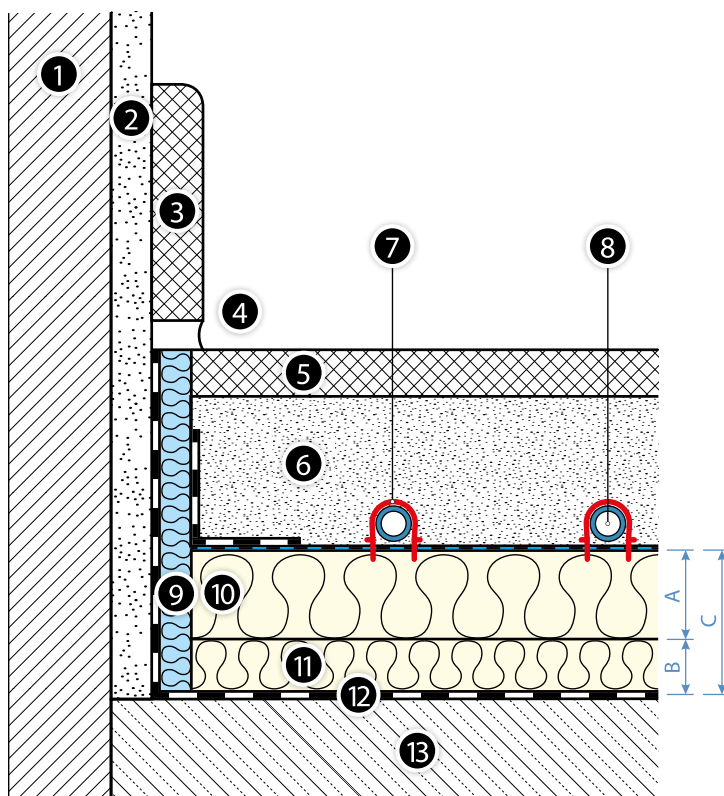
Pav. 22. Grindinis šildytuvas su System KAN-therm Tacker plokšte ir papildoma izoliacija ant lubų perdangos virš nešildomos vidaus patalpos ir ant lubų perdangos, kontaktuojančių su išorės oru

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



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

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



- putplasčio PE pakraščio juosta su PE juosta, matmenys 8 × 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,
- System KAN-therm PE-Xc ir PE-RT Blue Floor 5-sluoksniai šildymo vamzdžiai su antidifuziniu apsauginiu sluoksniu, skersmuo 16×2, 18×2 ir 20×2 ar System KAN-therm PE-RT/Al/PE-RT šildymo vamzdžiai, skersmuo 14×2, 16×2 ir 20×2,
- išlyginamojo mišinio priemaiša BETOKAN

Apytikslės vienetinės medžiagų sąnaudos [kiekis/ m²]

Elemento pavadinimas	mato vnt.	Kiekis, išdėstant vamzdžius [cm] 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)	m²	1	1	1	1	1
Pakraščių juosta 8×150 mm	m²	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



System KAN-therm Tacker grindinio šildymo šiluminių skaičiavimų lentelės pridedamos prie vadovo.

Pav. 24. KAN-therm Tacker grindinio šildymo sistema



3.1.2 Montavimo taisyklės

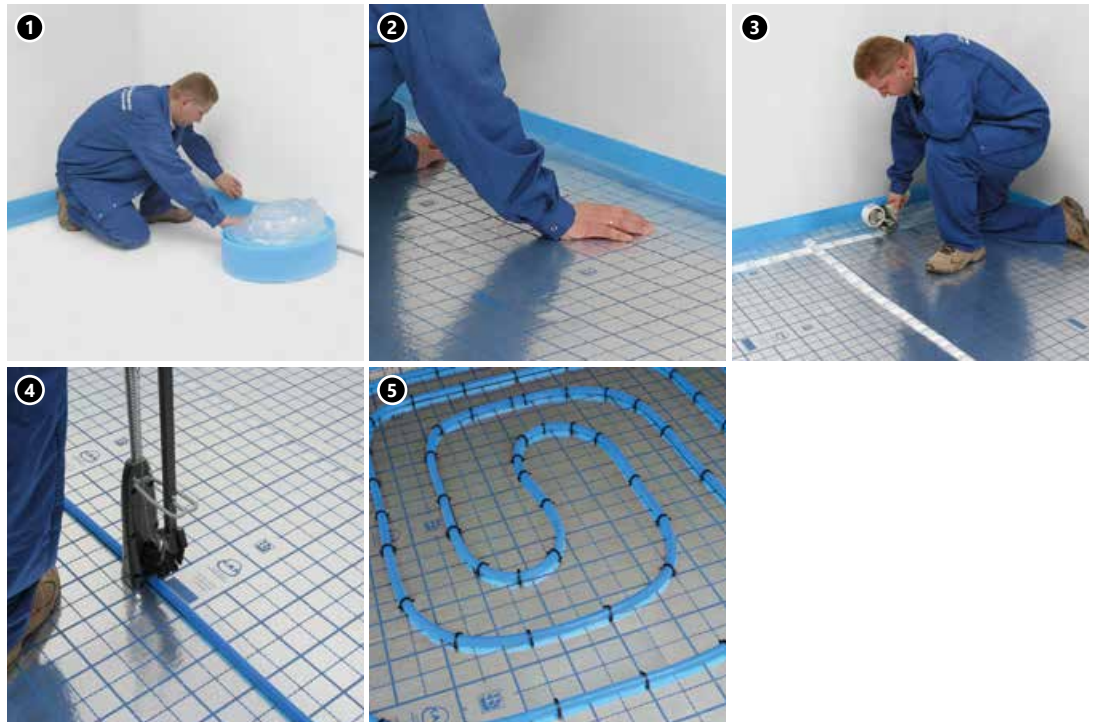
3.1.2.1 Bendrieji reikalavimai

Grindinio šildymo klojimą galima pradėti sumontavus langus, duris ir baigus tinkavimo darbus. Darbus atlikti ne žemesnėje kaip +5°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 plokštės) arba papildomą šiluminę izoliaciją.
Išilgai sienos išvynioti šiluminės izoliacijos ritinį su KAN-therm Tacker metalizuota arba laminuota plėvele (2). Kitas izoliacijos juostas kloti išilgai sandūros linijos, užtraukiant plėvelės užlaidą ant gretimų plokščių. Tinklelio linijos turi sutapti su gretimomis izoliacijos juostomis. Visų pakraščių sandūras suklijuoti lipnia juostele klojant kitas juostas (3). Nišas, staktų tarpus užpildyti likusia medžiaga (sandūros kraštus suklijuojant juostele). Ant Tacker plokščių pakloti PE juostą, pritvirtintą prie pakraščių juostos ir suklijuoti lipnia juostele.
- 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 (4), kuris žymiai palengvina darbą.
Vamzdžius prie kolektoriaus būtina kloti plastikiniuose ir cinkuotuose 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 grindinio šildytuvo kontūro sandarumo bandymą, laikantis plokštuminiam šildymui taikomų reikalavimų (žr. skyrių "Priėmimo formos" (psl. 109-111). Atlikus bandymą, vamzdžiuose palikti slėgį (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 System KAN-therm Rail

Jeigu šildymo/vėsinimo plokštės klojamos šlapiu būdu (tipas A) System KAN-therm Rail skiriasi nuo System 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 juoste, 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 System KAN-therm",
- klojant išorinių paviršių šildymo sistemas, pvz. sporto aikštelės veja (18, 20, 25 mm skersmens vamzdžiams). Žr. skyrių "Atvirų paviršių šildymas System KAN-therm".



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



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



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

3.4 System KAN-therm Profil

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

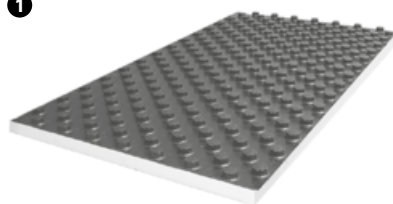
Šiluminės izoliacijos techniniai parametrai

System KAN-therm Profil

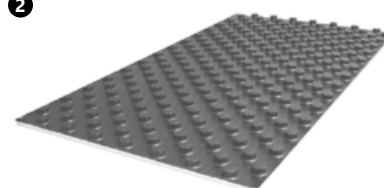
Storis [mm]	Profil2 EPS 200 su PS plėvele	Profil4 EPS 200 be plėvelės	Profil3 tik profiliuota PS plėvelė	Profil1 EPS T-24 su PS plėvele
	11	20	1	30-2
Bendras storis [mm]	32	47	20	51
Matmenys plotis x ilgis [mm]	850x1450	1120x720	850x1450	850x1450
Naudingi matmenys plotis x ilgis [mm]	800x1400	1100x700	800x1400	800x1400
Naudingas plotas [m²/plokštė]	1.12	0.77	1.12	1.12
Šilumos laidumo koeficientas λ [W/(m x K)]	0.036	0.036	—	0.040
Šiluminė varža R_s [m²K/W]	0.31	0.56	—	0.75
Garso slopinimas dB	—	—	—	28
Maks. apkrova kg/m kg/m² (kN/m²) papildomai	6000 (6)	6000 (6)	—	500 (5)

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

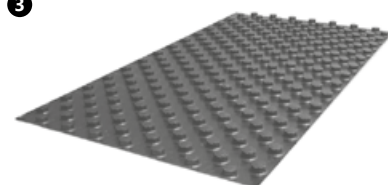
1



2



3



4



System KAN-therm Profil - minimalūs izoliacijos storio reikalavimai pagal EN 1264

Sisteminė izoliacija A/Ac* storis	Papildoma izoliacija B storis	Bendra izoliacijos varža R[m ² K/W]	Bendras izoliacijos storis C [mm]
Reikalingas izoliacijos storis virš šildomų patalpų $R_{\lambda}=0.75$ [m²K/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 $R_{\lambda}=1.25$ [m²K/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 ($T_{i\dot{s}} \geq 0^{\circ}\text{C}$) $R_{\lambda}=1.25$ [m²K/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 ($0^{\circ}\text{C} > T_{i\dot{s}} \geq -5^{\circ}\text{C}$) $R_{\lambda}=1.50$ [m²K/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 ($-5^{\circ}\text{C} \geq T_{i\dot{s}} \geq -15^{\circ}\text{C}$) $R_{\lambda}=2.00$ [m²K/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



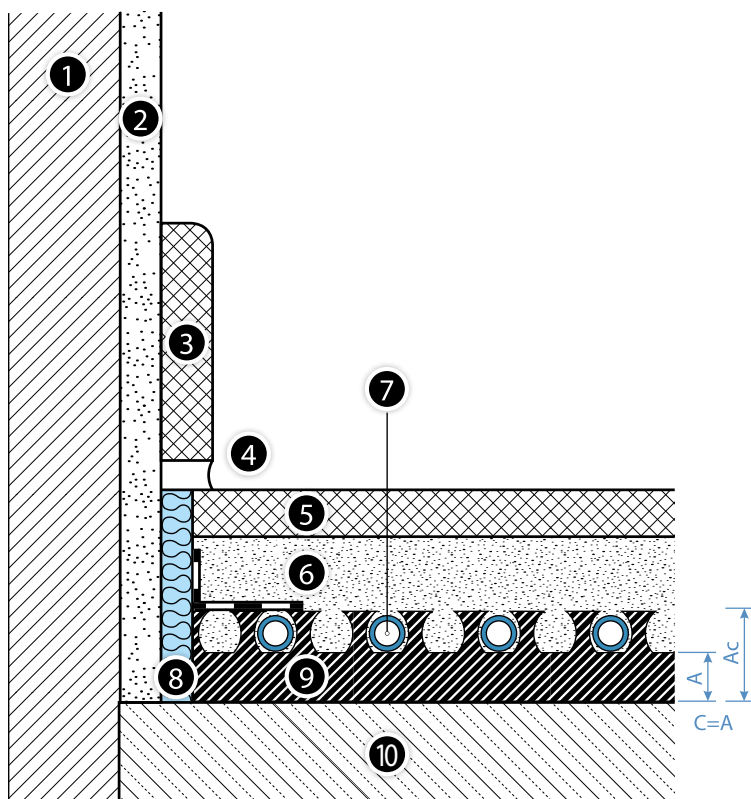
Pastaba

EN 1264 nustato minimalius reikalavimus šiluminės izoliacijos storiui. Taikoma, kai išorinė temperatūra yra $-5^{\circ}\text{C} \geq T_{i\dot{s}} \geq -15^{\circ}\text{C}$, tačiau Lietuvos sąlygomis ši temperatūra, priklausomai nuo klimato zonos, yra nuo -16°C iki -27°C .

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

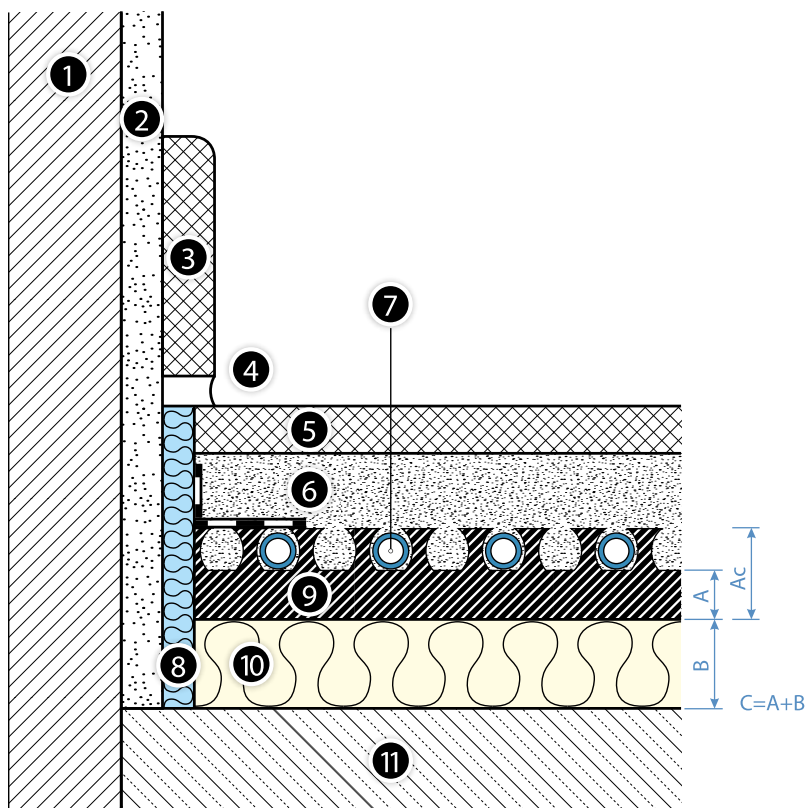
Pav. 25. Grindinis šildytuvas su System KAN-therm Profil plokštė ant lubų perdangos virš vidaus patalpos

1. Sieną
2. Tinko sluoksnis
3. Grindjuostė
4. Kompensacinė siūlė
5. Kiliminė danga
6. Išlyginamasis sluoksnis
7. KAN-therm šildymo vamzdis
8. Pakraščių juosta su PE juosta
9. System KAN-therm Profil plokštė, izoliacijos storis A, bendras aukštis Ac
10. Betono lubų perdanga



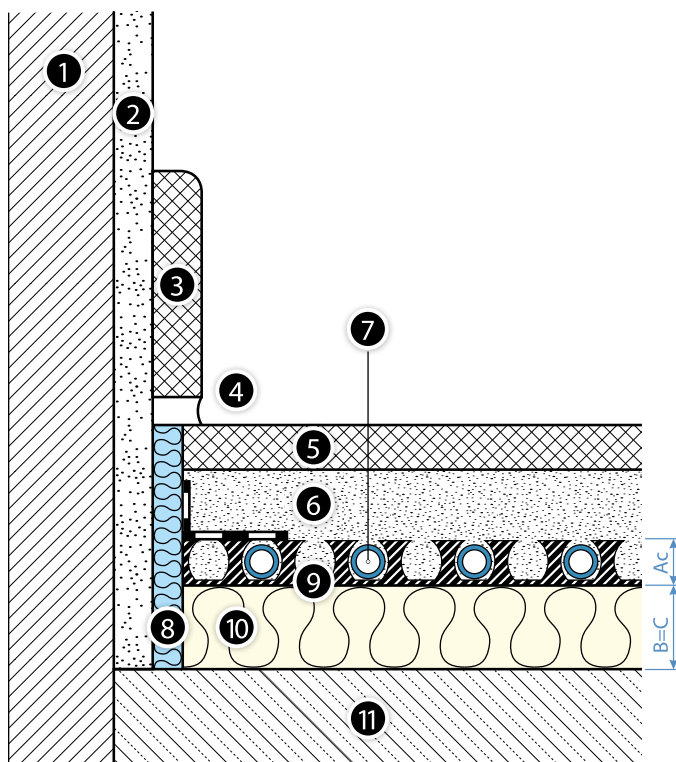
Pav. 26. Grindinis šildytuvas su System KAN-therm Profil plokštė ir papildoma izoliacija ant lubų perdangos virš nešildomos vidaus patalpos ir ant lubų perdangos, kontaktuojančių su išorės oru

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



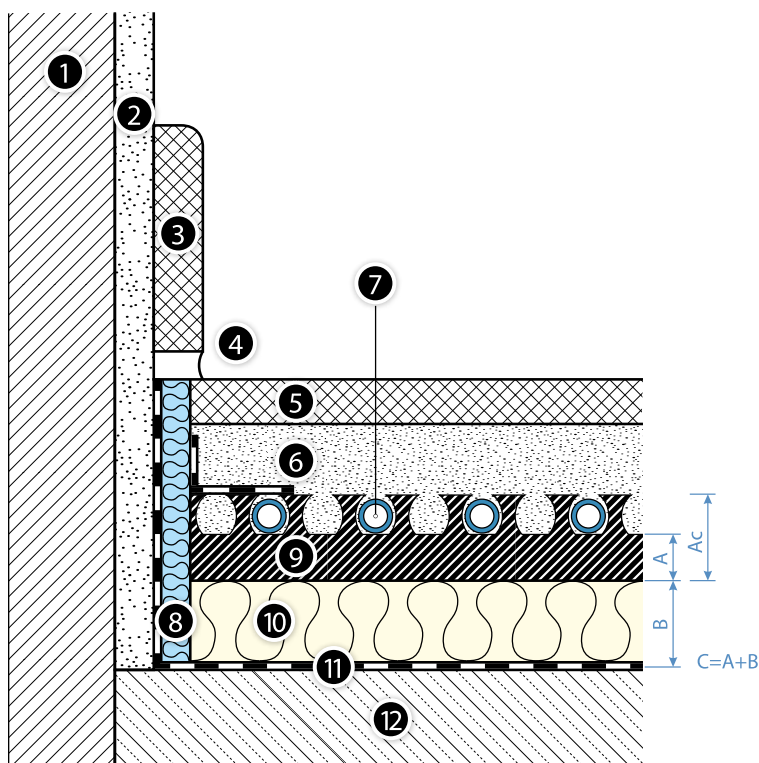
Pav. 27. Grindinis šildytuvas su System KAN-therm Profil3 plokšte ir papildoma izoliacija ant lubų perdangos virš nešildomos vidaus patalpos ir ant grindų perdangos, kontaktuojančios su gruntu (reikalinga hidroizoliacija!)

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



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

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



3.4.1 System KAN-therm Profil grindinio šildytuvo elementai

- putplasčio PE pakraščio juosta su PE juosta, matmenys 8 × 150 mm
- Profil1 30 mm – polistirolo plokštė EPS T-24 profiliuota, su PS plėvele ir skirtukais, matmenys 0,8 × 1,4 m,
- Profil2 11 mm – polistirolo plokštė EPS T-24 profiliuota, su PS plėvele ir skirtukais, matmenys 0,8 × 1,4 m,
- Profil4 20 mm – polistirolo plokštė EPS200 profiliuota, su skirtukais, matmenys 1,1 × 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,
- System KAN-therm PE-Xc ir PE-RT Blue Floor 5-sluoksniai šildymo vamzdžiai su antidifuziniu apsauginiu sluoksniu, skersmuo 16×2, 18×2 arba System KAN-therm PE-RT/Al/PE-RT šildymo vamzdžiai, skersmuo 16×2,
- išlyginamojo mišinio priemaiša BETOKAN.

Apytikslės vienetinės medžiagų sąnaudos [kiekis/m²]

System 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

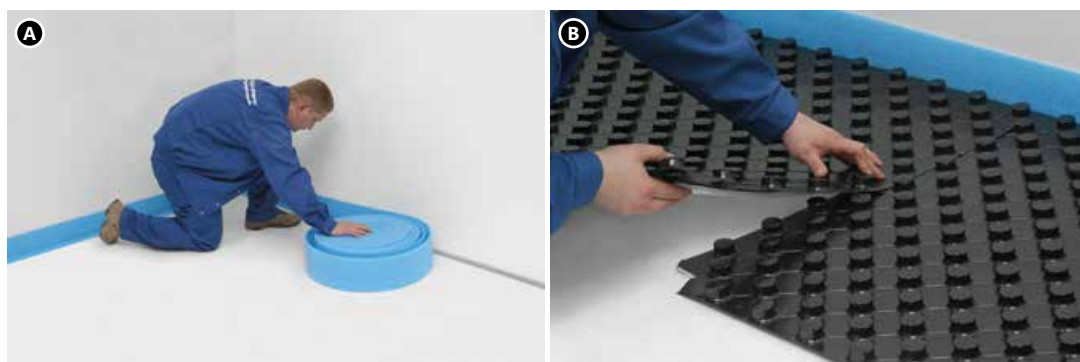
Grindinio šildymo klojimą galima pradėti sumontavus langus, duris ir baigus tinkavimo darbus. Darbus atlikti ne žemesnėje kaip +5°C temperatūroje.

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:

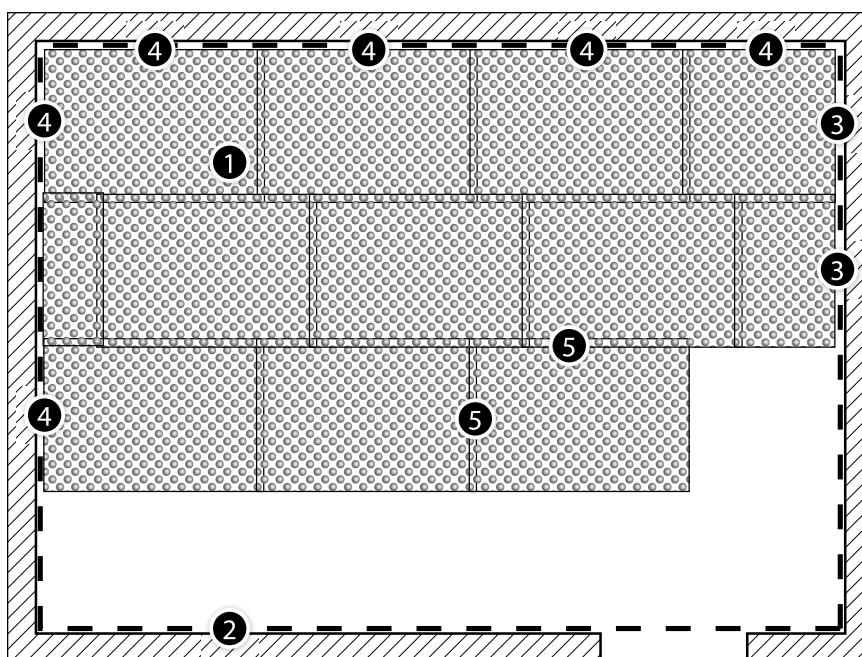
Atstumas tarp matavimo taškų [m]	Pagrindo nelygumas [mm]	
	Šlapią sistema	Sausa sistema
0.1	5	2
1	8	4
4	12	10
10	15	12
15	20	15

3.4.2.2 Montavimo eiga

- ❶ Įrengti kolektorinę spintelę ir šildymo žiedų kolektorių.
- ❷ Išilgai sienų, stulpų, staktų ir pan. išvynioti pakraščių juostą su PE juosta. (A).
- ❸ Prireikus, ant viso paviršiaus pakloti garso izoliaciją (netaikoma Profil 1 plokštėms) arba papildomą šiluminę izoliaciją.
- ❹ Sistemines plokštes pradėti kloti nuo patalpos kampo. Atkirpus PS plėvelės užlaidas per trumpesnią ir ilgesnį šoną, sisteminės plokštės 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. System KAN-therm Profil plokštė
2. Pakraščių juosta
3. Plokštės pjovimas
4. Plėvelės užlaidos kirpimas
5. Plokščių jungimas plėvele užlaidomis

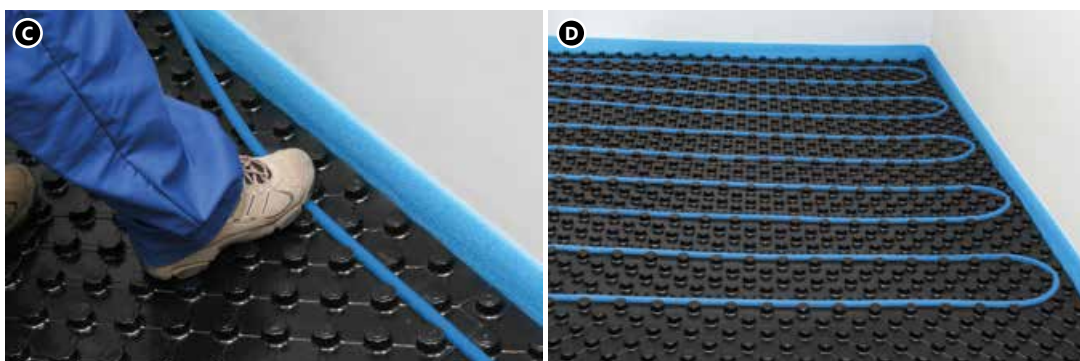


- ❺ Jei šildymo laukus būtina suskirstyti kompensacinėmis siūlėmis, ant plokščių, ties skirstomąja linija, įrengti kompensacinį profilį su lipni paviršiumi. Profilį kertančius tranzitinius vamzdžius kloti maždaug 40 cm ilgio apsauginiuose vamzdeliuose.
- ❻ Pakraščių juostos PE juostą iškloti ant išdėstytų plokščių. Apsaugoti nuo skysto išlyginamojo mišinio patekimo tarp plokščių ir ir juostos.

- 7 Šildymo vamzdį prijungti prie kolektoriaus. Išlaikant projekcinį tarpą 10–30 cm 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 ir cinkuotuose lankuose. Siekiant išvengti išlyginamojo sluoksnio perkaitimo, didelio vamzdžių sutankėjimo vietose (šalia kolektoriaus), vamzdžius būtina kloti apsauginiuose gofruotuose vamzdžiuose arba šiluminėje izoliacijoje.

- 8 Atlikti grindinio šildymo kontūro sandarumo bandymą, laikantis plokštuminiam šildymui taikomų reikalavimų (žr. skyrių "Priėmimo formos" psl. 109-111). 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" (psl. 109-111) aprašytos procedūros.



- ! **System KAN-therm Profil grindinio šildymo šiluminių skaičiavimų lentelės pridamos prie vadovo.**

3.5 System KAN-therm TBS

System KAN-therm TBS plokštės yra naudojamos montuojant B tipo grindinio vandeninio šildymo sistemas sausu būdu (pagal EN 1264 nomenklatūrą). 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

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

System KAN-term TBS savybės:

- nedidelis montavimo aukštis,
- lengva konstrukcija, kurią galima įrengti ant mažos keliamosios galios, medinių lubų perdangų,
- 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.

System KAN-therm TBS šiluminės izoliacijos techniniai parametrai

Tarpai tarp vamzdžių [mm]	TBS 16 EPS 150	TBS 14 EPS 200
	167, 250, 333	167, 250, 333
Bendras storis [mm]	25	25
Naudingi matmenys plotis × ilgis [mm]	500×1000	500×1000
Naudingas plotas [m²/plokštė]	0.5	0.5
Šilumos laidumo koeficientas λ [W/(m × K)]	0.036	0.036
Šiluminė varža R_λ [m²K/W]	0.69	0.56

System KAN-therm TBS - minimalūs izoliacijos storio reikalavimai pagal EN 1264

Sisteminė izoliacija A/Ac* storis	Papildoma izoliacija B storis	Bendra izoliacijos varža R [m²K/W]	Bendras izoliacijos storis C [mm]
Reikalingas izoliacijos storis virš šildomų patalpų $R_\lambda=0.75$ [m²K/W] (Pav. 29)			
TBS 25 mm	polistirolas EPS150 20 mm	1.22	45
Reikalingas izoliacijos storis virš patalpų, šildomų iki žemesnės temperatūros, ir virš nešildomų patalpų arba virš grunto $R_\lambda=1.25$ [m²K/W] (Pav. 29, Pav. 30)			
TBS 25 mm	polistirolas EPS150 30 mm	1.48	55
Reikalingas izoliacijos storis, esant kontaktui su išorės oru ($T_{iš} \geq 0^\circ\text{C}$) $R_\lambda=1.25$ [m²K/W] (Pav. 29)			
TBS 25 mm	polistirolas EPS150 30 mm	1.48	55
Reikalingas izoliacijos storis, esant kontaktui su išorės oru ($0^\circ\text{C} > T_{iš} \geq -5^\circ\text{C}$) $R_\lambda=1.50$ [m²K/W] (Pav. 29)			
TBS 25 mm	polistirolas EPS150 40 mm	1.74	65
Reikalingas izoliacijos storis, esant kontaktui su išorės oru ($-5^\circ\text{C} \geq T_{iš} \geq -15^\circ\text{C}$) $R_\lambda=2.00$ [m²K/W] (Pav. 29)			
TBS 25 mm	polistirolas EPS150 50 mm	2.01	75



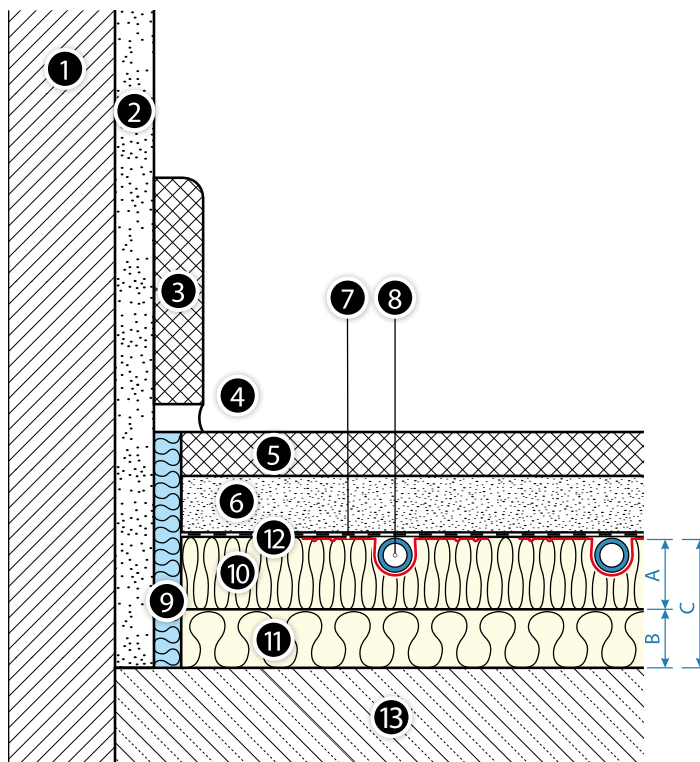
Pastaba

EN 1264 nustato minimalius reikalavimus šiluminės izoliacijos storiui. Taikoma, kai išorinė temperatūra yra $-5^\circ\text{C} \geq T_{iš} \geq -15^\circ\text{C}$, tačiau Lietuvos sąlygomis ši temperatūra, priklausomai nuo klimato zonos, yra nuo -16°C iki -27°C .

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

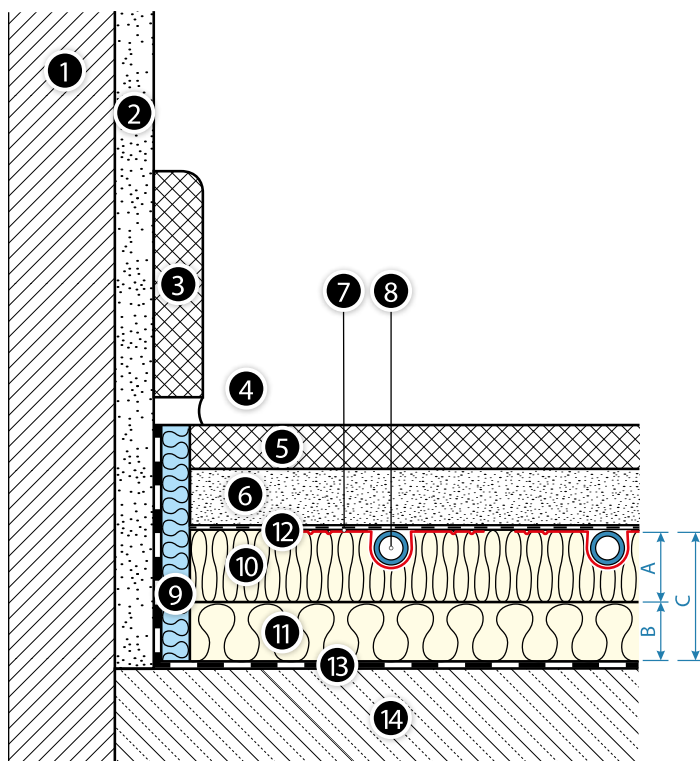
Pav. 29. Grindinis šildytuvas su System KAN-therm TBS plokštė ir papildoma izoliacija ant lubų perdangos virš nešildomos vidaus patalpos ir ant lubų perdangos, kontaktuojančių su išorės oru

1. Sieną
2. Tinko sluoksnis
3. Grindjuostė
4. Kompensacinė siūlė
5. Kiliminė danga
6. Sausas išlyginamasis sluoksnis
7. Plieninė plokštelė (profilis)
8. KAN-therm šildymo vamzdis
9. Pakraščių juosta
10. System KAN-therm TBS plokštė, A storio
11. Papildoma plokštė, B storio
12. PE plėvelė
13. Hidroizoliacija (tik grunto lygyje!)
14. Betono grindų perdanga



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

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



3.5.1 System KAN-therm TBS grindinio šildytuvo elementai

- pakraščių juosta iš PE putų, su PE juosta, matmenys $\times 150$ mm,
- skersmens vamzdžiams,
- polistirolo 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, 16 mm skersmens vamzdžiams,
- $0,2$ mm storio PE plėvelė rulonuose,
- System KAN-therm PE-RT/Al/PE-RT šildymo vamzdžiai, skersmuo 16×2 .

Apytikslės vienetinės medžiagų sąnaudos [kiekis/ m²]

System 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

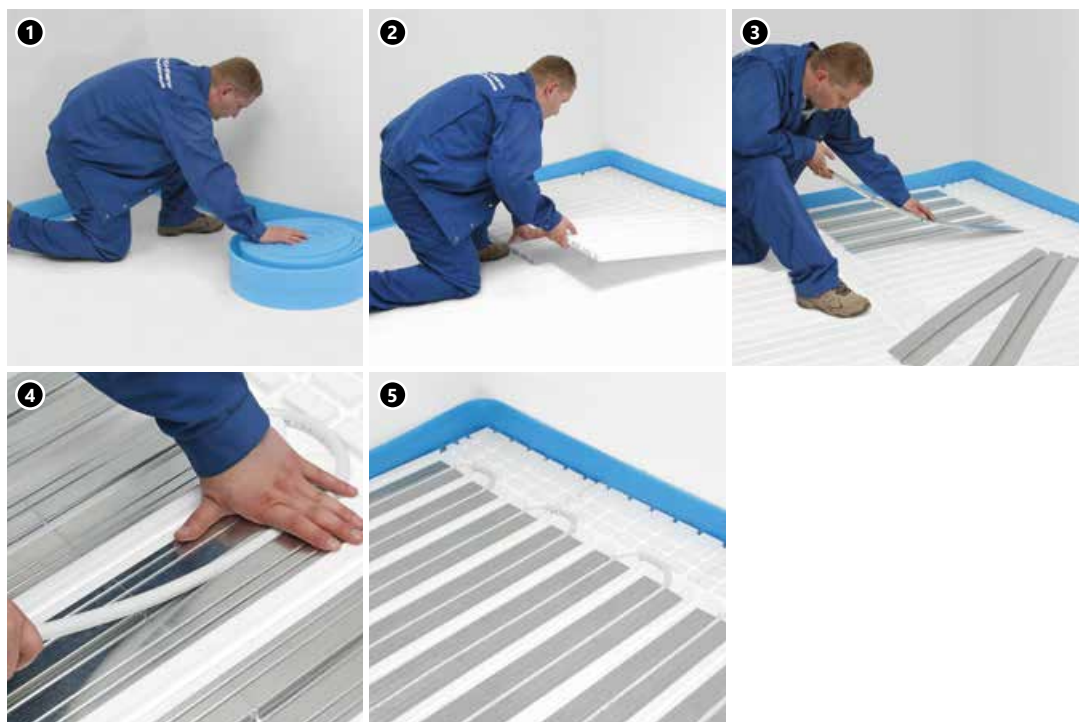
Grindinio šildymo klojimą galima pradėti sumontavus langus, duris ir baigus tinkavimo darbus. Darbus atlikti ne žemesnėje kaip $+5^{\circ}\text{C}$ temperatūroje.

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 (1).
 - 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 (2). 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 juostą, tvirtinamą prie pakraščių juostos.
 - 6 Į sisteminių plokščių griovelius įdėti plienines plokšteles (profilus), tarp jų išlaikant 5 mm tarpą (3). 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) (4). Keičiant kryptį būtina atsižvelgti į leistiną vamzdžio lenkimo spindulį (5).
 - 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 grindinio šildymo kontūro sandarumo bandymą, laikantis plokštuminiam šildymui taikomų reikalavimų (žr. skyrių "Priėmimo formos" psl. 109-111). Atlikus bandymą, vamzdžiuose palikti slėgį.
 - 11 Pradėti kloti sauso išlyginamojo sluoksnio plokštes, laikantis gamintojo nurodymų, įrengus grindų dangą, tiesiai nupjauti iškišančią kompensacinę pakraščių juostą.
 - 12 Sistema paruošta paleidimui. System KAN-therm TBS grindinio šildymo šiluminių skaičiavimų lentelės pridedamos prie vadovo.

3.6 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.

Betoninės monolitinės konstrukcijos yra idealios šilumos / šalčio kaupimui ir išskyrimui, kurį užtikrina vamzdžių sistema su aušinančiu ar šildančiu vandeniu.

Vamzdžių kontūrai klojami statant masyvias lubas arba sienas. Vamzdžiuose tekantis vanduo, perduodamas arba atiduodamas šilumą, termiškai aktyvuoja konstrukcijos paviršių.

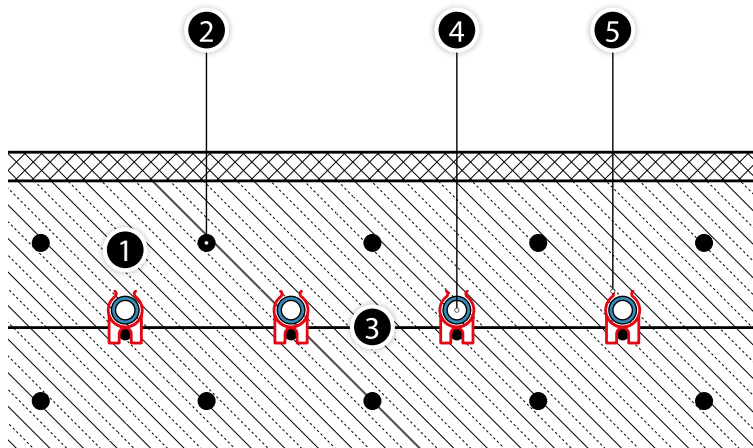
Termoaktyvios konstrukcijos veikia ištisus metus - žiemą atiduoda sukauptą šilumą į patalpas, tačiau vasarą kaupia ir perduoda (dieną) šaltį į patalpas. Tokiu būdu sudaromos palankios sąlygos, kurios užtikrina aukštą šiluminį ir klimatinį komfortą objekte.

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 kontūrų 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.

Kontūrai išdėstomi meandros arba dvigubos meandros forma 15 arba 20 cm atstumu, dažniausiai per pusę perdangos storio.

1. Lubų perdanga
2. Lubų armavimas
3. Montažinis tinklelis
4. KAN-therm šildymo vamzdžiai
5. Apkabos vamzdžiams tvirtinti prie tinklelio



KAN-therm elementai

- System KAN-therm PE-Xc ir PE-RT 5-sluoksniai vamzdžiai su antidifuziniu apsauginiu sluoksniu, skersmuo 16×2, 18×2 arba 20×2,
- apkabos vamzdžiams tvirtinti prie NET tinklelio,
- sąvaržos vamzdžiams tvirtinti prie NET tinklelio,
- apsauginiai vamzdeliai 16, 18 arba 20 mm skersmens vamzdžiams.

Kiekviename aukšte vandens tiekimas į kontūrus gali būti užtikrintas, prijungiant prie kolektorių grupės, leidžiantis 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.

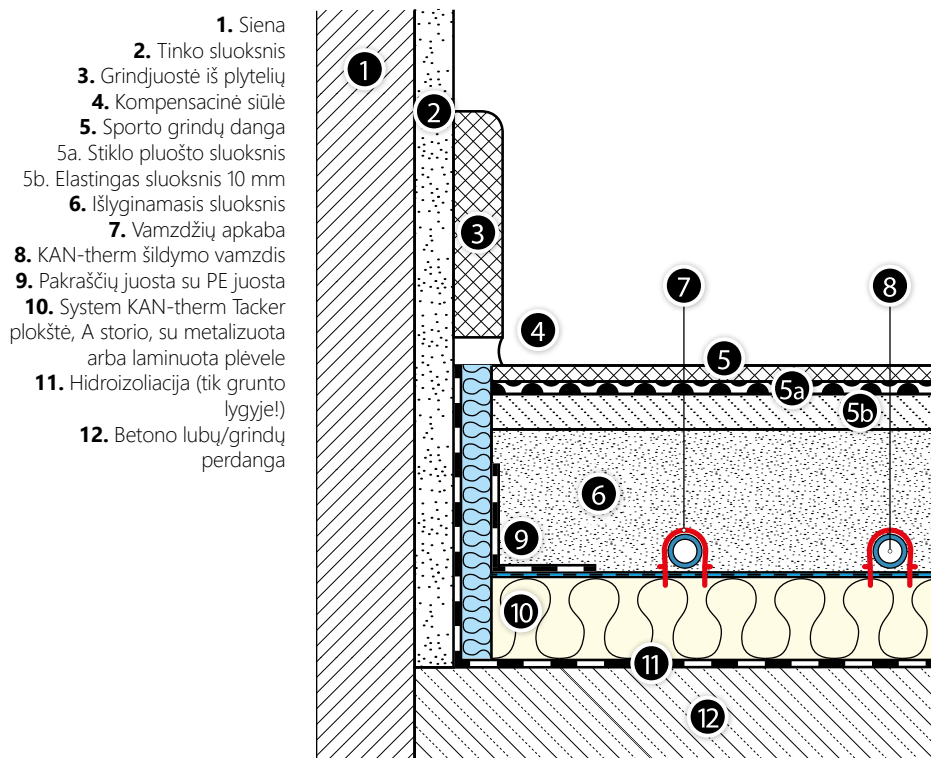
3.7 Sporto grindų šildymas System KAN-therm

Sporto arba treniruočių, pramogų salių šildymas turi atitikti specifinius reikalavimus, susijusius su jų paskirtimi ir konstrukcija (didelė patalpų kubatūra ir aukštis, dideli 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 vertikaliajoje, tiek horizontaliojoje 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.

3.7.1 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.



Grindinis šildymas montuojamas panašiai kaip System 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 (profiliais) ir KAN-therm PE-RT ir PE-Xc 5-sluoksnius šildymo vamzdžius su antidifuziniu apsauginiu sluoksniu arba PE-RT/Al/PE-RT (skersmuo 16 mm). Įrengtas (**laikantis 41** 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 (šlapiuoju metodu) arba KAN-therm TBS sistemai (sausuoju metodu) (atsižvelgiant į visų sporto dangos sluoksnių šiluminę varžą). Skaičiuojant šilumos poreikį būtina atsižvelgti į sporto objektų specifiką (didelė kubatūra ir aukštis).

3.7.2 Ištinio elastingumo grindų šildymas

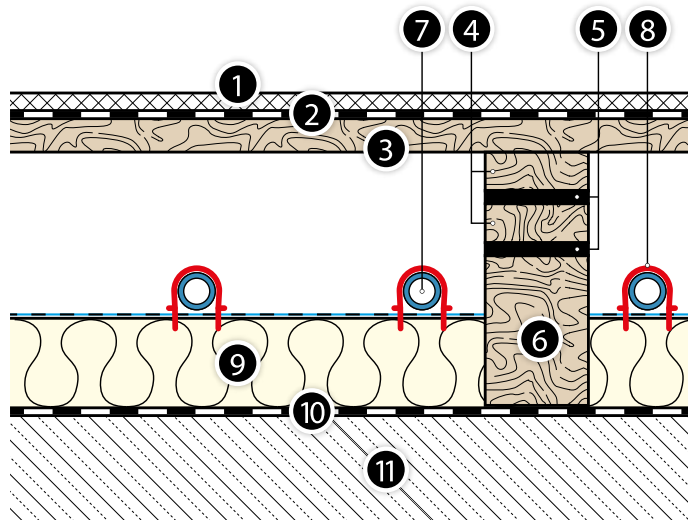
Galutinė grindų danga klojama ant specialios, elastingos medinės konstrukcijos, kuri susideda iš medinių sijų, padėtų ant elastingų poveržių (absorbuojančių vibracijas) ir atramų. Išorinį sluoksnį sudaro parketas arba PVC danga. Šildymas vyksta oro erdvėje tarp šilumos izoliacijos ir grindų. Šis grindų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

3.7.2.1 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 storiai 20, 30, 50 mm). Prireikus būtina naudoti papildomas plokštes 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.

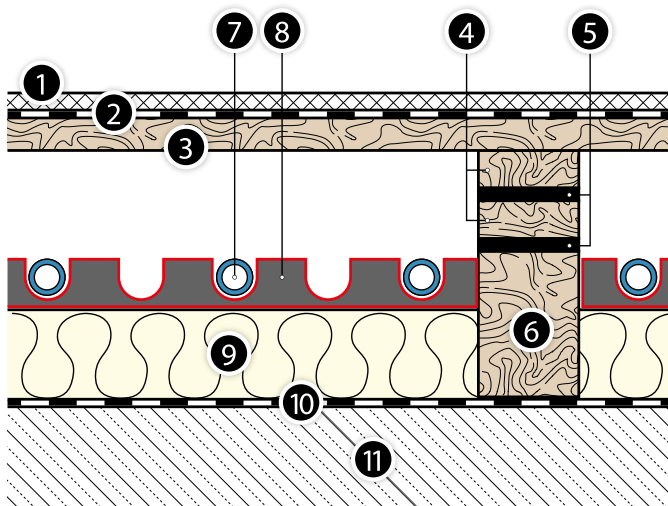
Pav. 31. Ištinio elastingumo sporto grindų pjūvis System KAN-therm Tacker grindinio šildymo sistemoje.

1. Sporto grindų danga
2. PE plėvelė
3. Grindų karkasas
4. Dviguba sija su elastingu tarpikliu
5. Elastingas tarpiklis
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 lubų/grindų perdanga



Pav. 32. Išsisinio elastingumo sporto grindų pjūvis System KAN-therm Rail grindinio šildymo sistemoje.

1. Sporto grindų danga
2. PE plėvelė
3. Grindų karkasas
4. Dviguba sija su elastingu tarpikliu
5. Elastingas tarpiklis
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 lubų/grindų perdanga

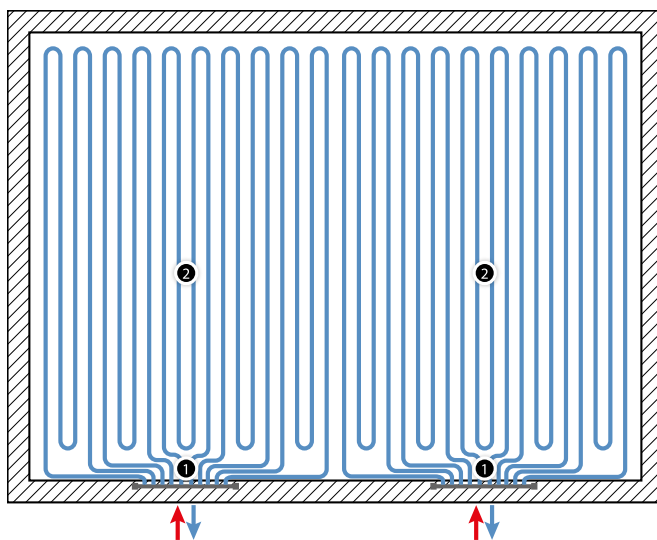


Jrengus šilumos izoliaciją, joje būtina padaryti angas grindų atramoms įstatyti, laikantis sporto grindų tiekėjo nurodymų. Atramų kiekis ir tarpas tarp jų priklauso nuo grindų tipo.

3.7.2.2 Vamzdžių klojimas

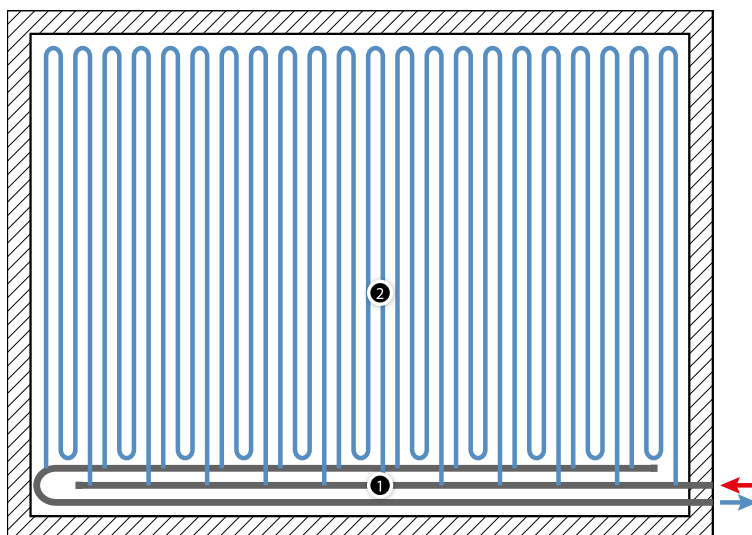
Naudojami KAN-therm PE-Xc, PE-RT ir PE-RT Blue Floor 5-sluoksniai šildymo vamzdžiai su antidi-fuziniu apsauginiu sluoksniu, skersmenys 16 x 2, 18 x 2 arba 20 x 2, arba vamzdžiai PE-RT/Al/PE-RT, skersmenys 16 x 2 arba 20 x 2 mm. Vamzdžiai yra tvirtinami smeigėmis, įkalamomis į izoliaciją naudojant takerį arba KAN-therm Rail vamzdžių tvirtinimo juostomis. Ant izoliacijos vamzdžiai klojami spiraliniu arba meandrinio būdu su kolektoriumi 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 kolekto-riaus 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.

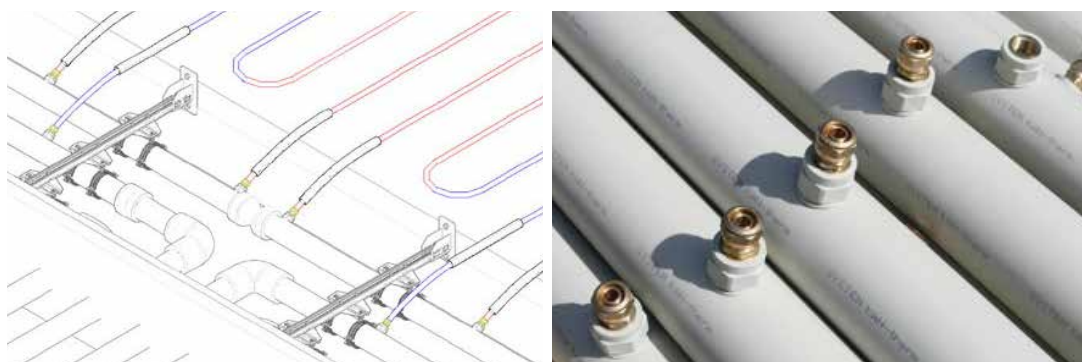
Šildymo kilpos yra daugkartinės meandros formos, statmenai kolektoriams (sutankėjimas priklauso nuo šildymo vamzdžių skersmens ir salės dydžio).

Paskirstymo kolektorai sudaromi iš KAN-therm daugiasluoksnių vamzdžių PE-RT/Al/PE-RT 40 × 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 × 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 5-sluoksnis vamzdis 20 × 2 su antidifuziniu apsauginiu sluoksniu > KAN-therm Press LBP trišakis 40 × 3,5/20 × 2,0/40 × 3,5 > KAN-therm PE-RT/Al/PE-RT vamzdis 40 × 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 GW½", prie kurių, per sriegines jungtis su išoriniu sriegiu, prijungiamos šildymo kilpos.



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

KAN-therm PE-RT 18 × 2 5-sluoksnis vamzdis su antidifuziniu apsauginiu sluoksniu > 8 × 2,0/GZ½" jungtis su išoriniu sriegiu > KAN-therm PP balninė jungtis su vidiniu sriegiu 50/GW½" > KAN-therm PP vamzdis 50 × 6,9

PE-Xc, PE-RT ir PE-RT BlueFloor vamzdžių su 18x2 skersmeniu atveju galima naudoti PP balno jungiamąsias detales su "Push" jungtimi, naudojant užtraukiamų žiedų techniką. Ši konfigūracija yra rekomenduojama, kai būtina sumontuoti pagrindinį PP kolektorių po grindimis (užkasant žemėje arba betonuojant grindyse).

Tarpas tarp kolektoriaus išvadų (trišakių arba balninių jungčių) kolektoriuje nustatomas pagal vamzdžio žingsnį meandros kontūre, kurio diapozonas yra 15-30 cm.

3.7.2.3 Ištisinio elastingumo grindų montavimas

Elastingos sporto grindys yra klojamos baigus santechnikos darbus. Į ankščiau išpjautas angas reikia įstatyti medines atramas su elastingais tarpikliais. Ant šių tarpiklių 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 dangą - PVC dangą arba sporto parketas (18 – 20,5 mm). Klojant, pvz. linoleumo "Linodur" dangą, pirmiausia ant grindų karkaso klojamas keliolikos milimetrų storio apkrovos paskirstymo sluoksnis. Visos medinės detalės turi būti aukščiausios kokybės, tinkamai džiovintos ir natūraliai sendintos. Sintetinės dangos, taip pat klijai, lakai turi būti patvirtinti naudojimui grindiniam šildymui ir atitinkamai paženklinėti.

3.7.2.4 Šiluminiai skaičiavimai

KAN-therm ištisinio 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.

3.8 Atvirų paviršių šildymas System KAN-therm

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

Tokio tipo sistemos tikslas - pagreitinti 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).

3.8.1 Bendrosios taisyklės

Šilumos paskirstymui naudoti KAN-therm daugiasluoksnius vamzdžius arba PE-RT, PE-Xc 5-sluoksnius vamzdžius su antidifuziniu apsauginiu sluoksniu (skersmuo 18, 20 arba 25 mm).

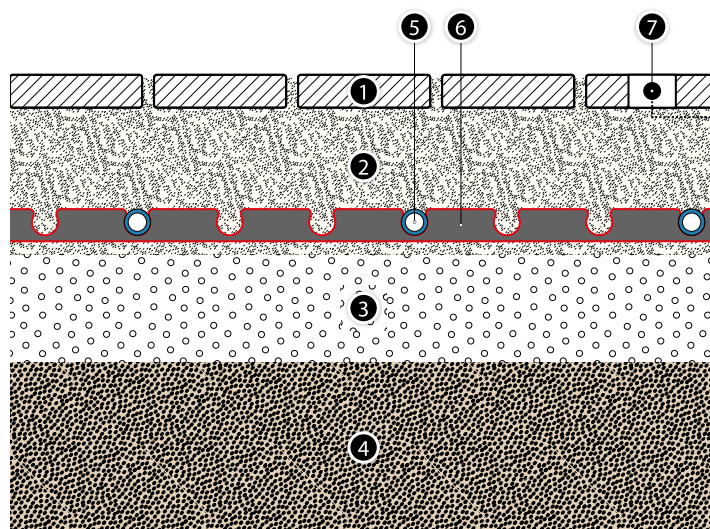
Siekiant užtikrinti vienodą vamzdžių išdėstymą, būtina naudoti montažines juostas, tvirtinamas prie pagrindo metalinėmis smeigėmis (System KAN-therm Rail), tvirtinti vielos tinkelio jungtis, pvz. specialiomis vamzdžių tvirtinimo apkabomis (System KAN-therm NET).

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.

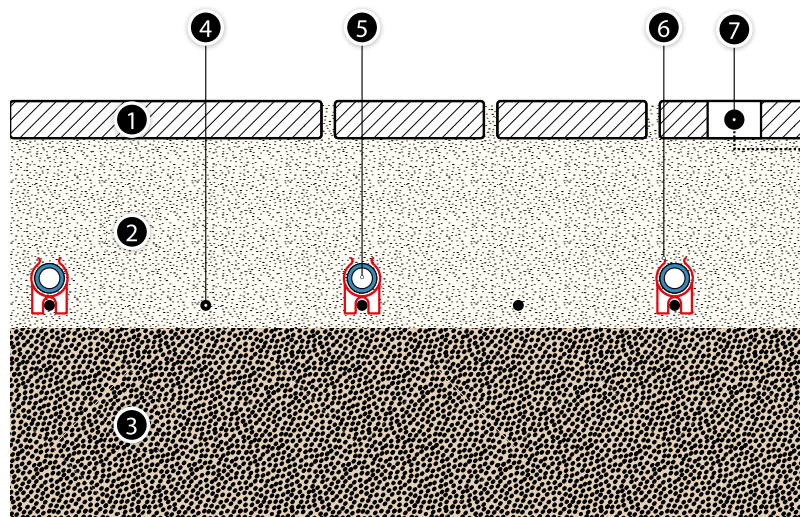
Pav. 33. Išorinių komunikacinių kelių šildymas (System KAN-therm Rail)

1. Išorinio paviršiaus danga
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. 34. Išorinių komunikacinių kelių šildymas (System KAN-therm NET)

1. Išorinio paviršiaus danga
2. Betonas
3. Podirvis
4. Plieninis tinkelis vamzdžiams tvirtinti, akutės dydis 150×150 mm
5. KAN-therm šildymo vamzdžiai 20 mm
6. Apkaba vamzdžiams tvirtinti prie tinkelio
7. Temperatūros ir sniego jutiklis



3.8.2 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, akmens 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.

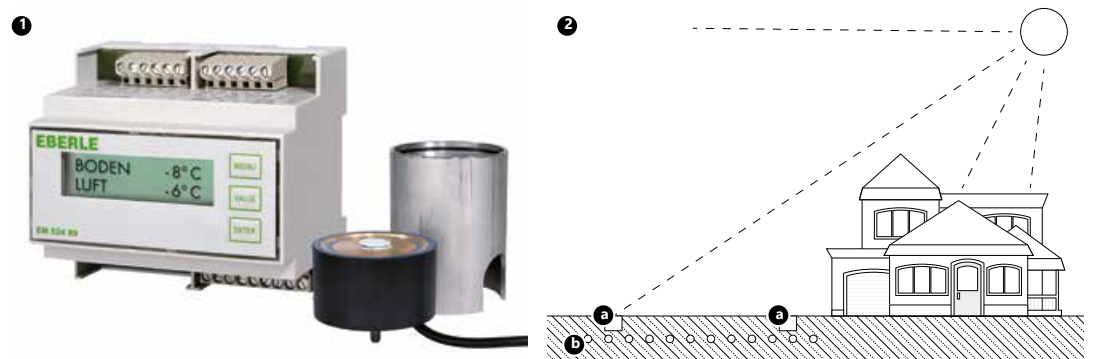
Svarbu užtikrinti greitą tirpstančio sniego vandens nuvedimą.

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. Valdiklis jutiklio pagalba iš anksto gali aptikti ledą arba sniegą ir aktyvinti siurbį, tiekiantį šilumnešį į šildymo kontūrą. Jutiklio signalas priklauso nuo šildomo paviršiaus temperatūros ir drėgmės.

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

- a. Jutiklis
- b. Šildymo vamzdžiai



Yra galimybė prijungti du ledo jutiklius, kurių darbo parametrus ((temperatūrą ir drėgmę) 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°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°C) taip pat galima nustatyti apatinę ribą -5... -20°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“.

3.8.2.1 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 EN 1264 standarte numatytos procedūros.

Daromos šios prielaidos:

- numatoma paviršiaus temperatūra $+1^{\circ}\text{C}$, ne aukštesnė nei $+5^{\circ}\text{C}$,
- temperatūra šildymo kilpų padavimo linijoje $35 - 50^{\circ}\text{C}$ esant rekomenduojamam temperatūros sumažėjimui iki 15 K,
- minimali efektyvaus sniego ir ledo tirpdymo temperatūra -10°C ,
- atstumas tarp vamzdžių 15 – 25 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 W/m².

Pav. 35. KAN-therm išorinių paviršių šildymas – atliekant darbus ir juos baigus



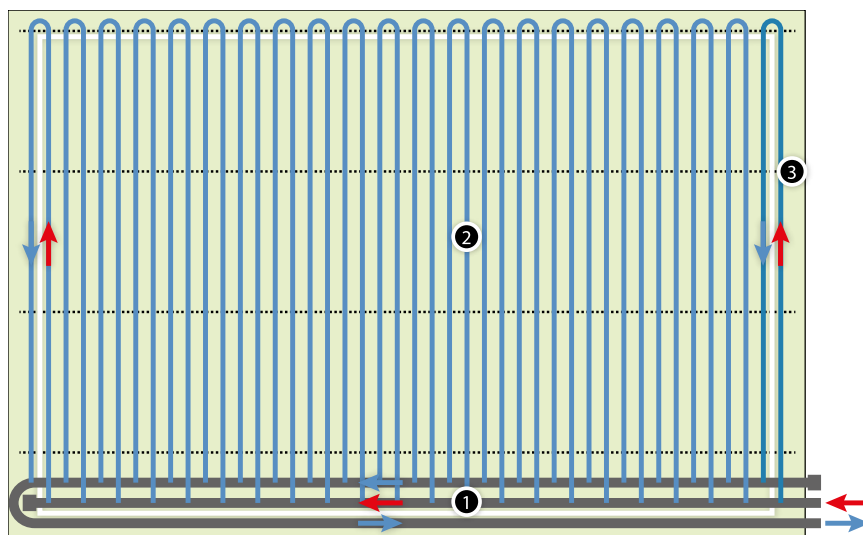
3.8.3 System KAN-therm Football – sporto aikštelių šildymas

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 System KAN-therm Football, kuri leidžia sukurti efektyvią sporto aikštelės šildymo sistemą.

Pav. 36. 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



3.8.3.1 Sandara ir sudedamosios dalys

Pagrindinis sistemos elementas yra šildymo kilpos iš KAN-therm 5-sluoksnių 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. 37. System KAN-therm Football 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 System KAN-therm Rail montažinėse juostose, kurios tvirtinamos prie pagrindo plieninėmis smeigėmis, po to jungiamos su kolektorių antgaliais, naudojant System KAN-therm jungtis. Atstumas tarp juostų 200 cm.

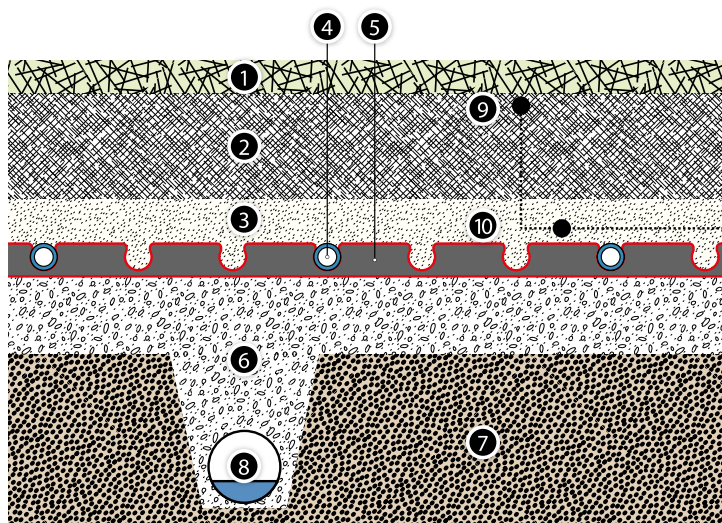
Kilpų klojimo gylis priklauso nuo vejos tipo (natūrali arba dirbtinė) ir yra apie 25–30 cm natūraliai vejai (būtina saugoti šaknų zoną), ir apie 10 - 20 cm sintetinei vejai. Šildymo vamzdžiai užpilami atitinkamo grūdėtumo smėliu. Kolektorių vamzdžius (neizoliuotus) rekomenduojama kloti šildomos plokštės 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 projektotojui. Užpilant šildymo vamzdžius, sistema turi būti užpildyta ir su slėgiu.

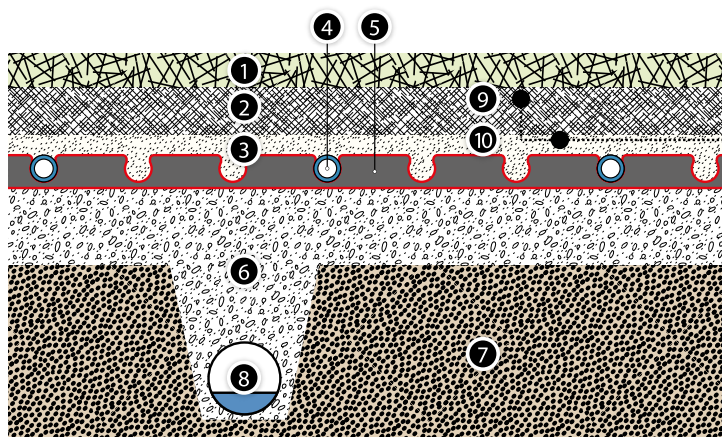
Pav. 38. Aikštelė – natūrali žolė

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. 39. Aikštelė – dirbtinė 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



3.8.3.2 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

System 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 kolektoriai,
- kolektorinės spintelės,
- valdymo ir automatikos įrenginiai,
- išlyginamojo mišinio priedai.

Pav. 40. KAN-therm plokštuminio šildymo ir vėsinimo sistemos elementai



4.1 KAN-therm šildymo vamzdžiai

System KAN-therm visiems plokštuminio šildymo ir vėsinimo tipams siūlo aukštos kokybės polietileno 5-sluoksnius vamzdžius su antidifuziniu apsauginiu sluoksniu ir daugiasluoksnius polietileno vamzdžius.

PE-RT KAN-therm 5-sluoksniai vamzdžiai gaminami iš polietileno oktaninio kopolimero, atspaus aukštoms temperatūroms bei su puikomis mechaninėmis savybėmis. Vamzdžių savybės ir jų naudojimo sąlygos atitinka EN ISO 22391–2:2009 standartą.

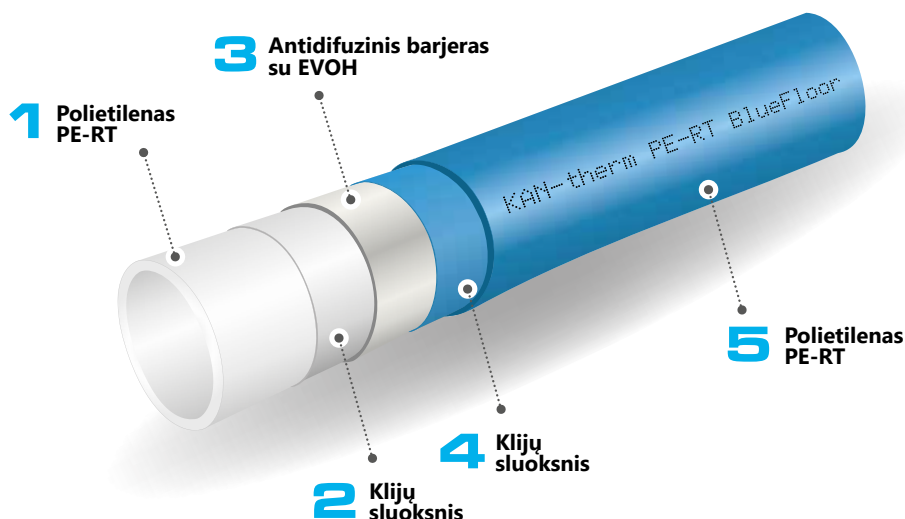
PE-Xc KAN-therm 5-sluoksniai vamzdžiai yra gaminami iš didelio tankio polietileno ir apdirbami elektronų srautu, kuris suteikia tinklinę struktūrą (metodas „c“ – fizikinis metodas be chemikalų poveikio). Toks polietileno struktūros apdirbimas leidžia pasiekti optimalų atsparumą terminėms ir mechaninėms apkrovoms. Struktūrizavimo laipsnis > 60%. Vamzdžių savybės ir jų naudojimo sąlygos atitinka EN ISO 15875–2:2003 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 $<0.10 \text{ g O}_2/\text{m}^3 \times \text{d}$).

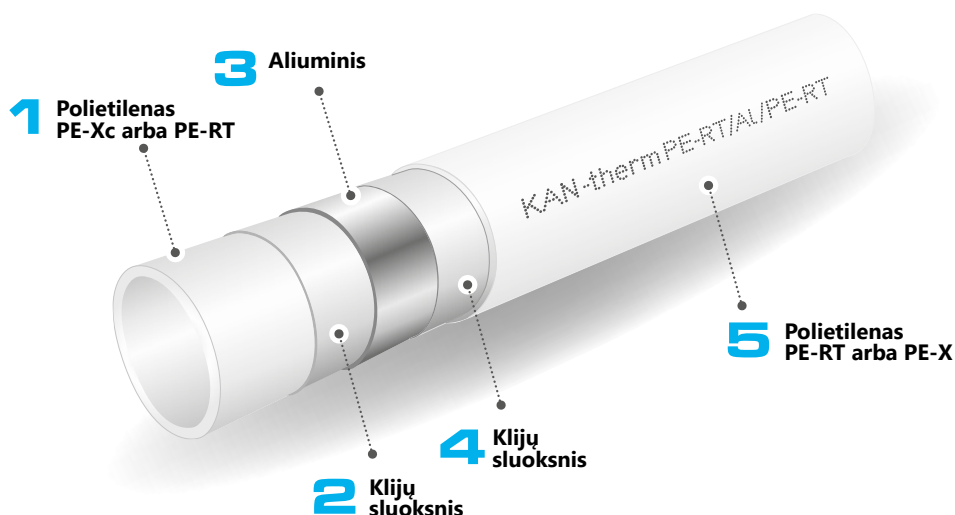
KAN-therm daugiasluoksniai vamzdžiai susideda iš šių sluoksnių: vidinis sluoksnis (bazinis vamzdis) iš padidinto terminio atsparumo polietileno PE-RT, vidurinis sluoksnis iš aliuminio juostos, suvirintos ultragarsu ir išorinis sluoksnis (danga) iš padidinto terminio atsparumo polietileno PE-RT. Tarp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

Vamzdžių savybės ir jų naudojimo sąlygos atitinka EN ISO 21003–2:2008 standartą.

Pav. 41. PE-RT BlueFloor 5-sluoksnių vamzdžių su antidifuziniu apsauginiu sluoksniu konstrukcija



Pav. 42. KAN-therm daugiasluoksnių vamzdžių konstrukcija



4.1.1 KAN-therm šildymo vamzdžių savybės

Savybė	Simbolis	Vienetas	PE-Xc	PE-RT	PE-RT Bluefloor	PE-RT/Al/PE-RT
Linijinio pailgėjimo koeficientas	α	mm/m × K	0,178	0,18	0,18	0,025
Šilumos laidumas	λ	W/m × K	0,35	0,41	0,41	0,43
Minimalus lenkimo spindulys	R_{min}		5 × D	5 × D	5 × D	5 × D
Vidinių sienelių šiurkštumas	k	mm	0,007	0,007	0,007	0,007
Antidifuzinis apsauginis sluoksnis				EVOH ($< 0,1 \text{ g/m}^3 \times d$)		Al
Maks. darbo sąlygos	T_{max}/P_{max}	°C/bar	90/6	90/6	70/6	90/10

4.1.2 KAN-therm šildymo vamzdžių matmenys

DN	Išorinis diameteras × sienelės storis	Vidinis diameteras	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	PE-RT 200 PE-RT Blue Floor 200, 80	pieno spalvos, mėlynas (BlueFloor)
14	14 × 2,0	10,0	0.085	0.079	PE-RT 200 PE-RT Blue Floor 600	pieno spalvos, mėlynas (BlueFloor)
16	16 × 2,0	12,0	0.094	0.113	PE-RT 200 PE-RT Blue Floor 200, 600	pieno spalvos, mėlynas (BlueFloor)
18	18 × 2,0	14,0	0.113	0.154	PE-RT 200 PE-RT Blue Floor 200, 600	raudonas, mėlynas (BlueFloor)
20	20 × 2,0	16,0	0.172	0.201	PE-RT 200 PE-RT Blue Floor 200, 300, 600	pieno spalvos, mėlynas (BlueFloor)
25	25 × 2,5	20,0	0.239	0.314	PE-RT 50 PE-RT Blue Floor 220	pieno spalvos, mėlynas (BlueFloor)
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

4.1.3 Šildymo vamzdžių jungimas, remonto galimybės

Venkite kontūro iš atskirų vamzdžių segmentų. Neleidžiama jungti vamzdžių lenkimo vietose. Bet kokius jau paklotus vamzdynų pažeidimus (pvz. pragrėžus) galima pašalinti išpjaunant sugadintą vamzdžio ruožą (statmenai vamzdžio ašiai) ir jungiant abu galus Press jungtimi. Norint suremontuoti vamzdynus, užpiltus betonu, reikia gana ilgo griovelio.

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

Pav. 43. KAN-therm Push jungtis PE-Xc ir PE-RT vamzdžiams, skersmuo 12 × 2, 14 × 2, 18 × 2, 18 × 2,5, 25 × 3,5



Pav. 44. KAN-therm Press LBP jungtis daugiasluoksniams vamzdžiams 14 × 2, 16 × 2, 17 × 2, 20 × 2, 25 × 2,5



4.2 KAN-therm kolektoriai

Kolektoriai yra sistemos elementai, leidžiantys paskirstyti ir valdyti šildymo terpę. KAN-therm sistema siūlo platų kolektorių asortimentą: nuo paprastų sprendimų su reguliavimo vožtuvais iki modernių kolektorių su srauto matuokliais ir vožtuvų su termoelektrinėmis pavaromis.

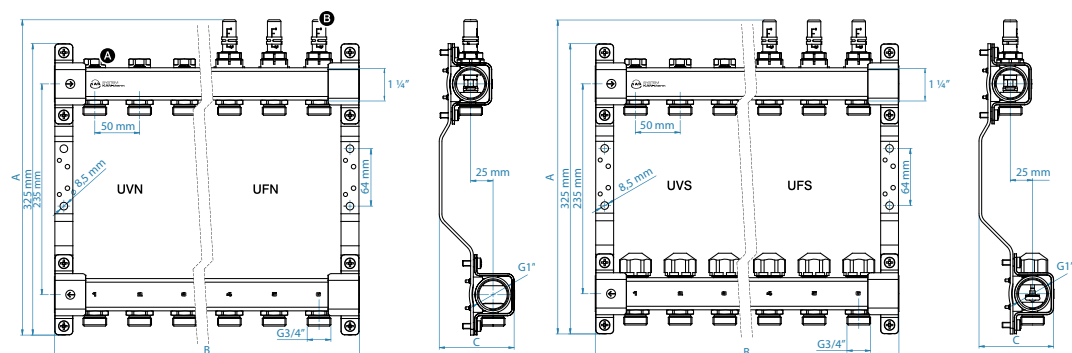
Mažesnėms grindų šildymo sistemoms (iki kelių dešimčių m²) System KAN-therm siūlo patogų ir ekonomišką šildymo kontūro kolektoriaus modelį kartu su siurblio maišymo sistema. Šis sprendimas ypač naudingas mišriose sistemose, kur žemos temperatūros grindų šildymas papildo radiatorių šildymo sistemą, tiekiamą iš šaltinio, kurio temperatūra ne mažesnė kaip 60°C.

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

Visi kolektoriai, pagaminti iš aukštos kokybės žalvarinių 1" arba nerūdijančio 1¼" profilių, yra su ¾" (Euroconus) išorinių sriegių jungtimis.

4.2.1 Plokštuminio šildymo sistemų KAN-therm kolektorių montavimo matmenys

Nerūdijančio plieno KAN-therm InoxFlow kolektoriai plokštuminiam šildymui



Kontūrų skaičius	Serija UVN	Serija UFN	Serija UVS	Serija UFS
---------------------	------------	------------	------------	------------



Matmenys (aukštis A x ilgis B x gylis C)

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

1 1/4" nerūdijančio plieno profilis su 1" vidiniais sriegiais
Tarpai tarp prijungimo jungčių 50 mm
Tarpai tarp skirstytuvų sijų 235 mm

Komplekte yra:

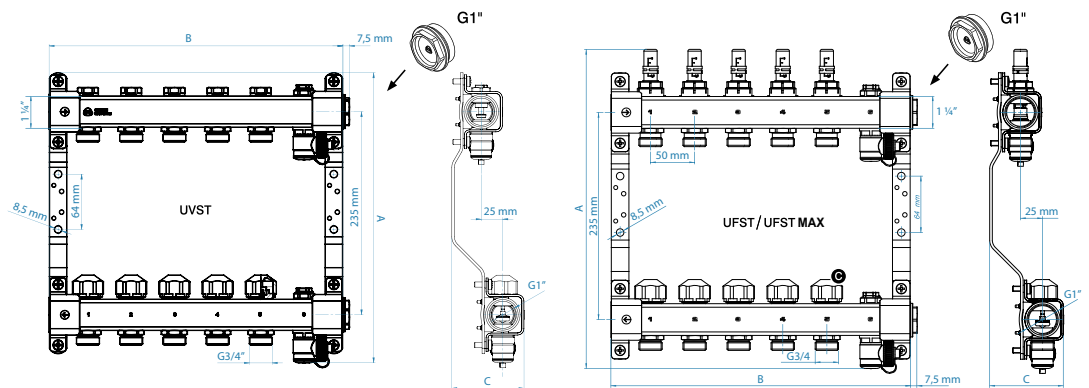
- prijungimo jungtys su kūgine jungtimi 3/4";
- reguliavimo vožtuvai viršutinėje sijoje;
- tvirtinimo laikiklių su vibracijų slopinimo įdėklų kompleksas

- prijungimo jungtys su kūgine jungtimi 3/4";
- vožtuvai su srauto matuokliais viršutinėje sijoje;
- tvirtinimo laikiklių su vibracijų slopinimo įdėklų kompleksas

- prijungimo jungtys su kūgine jungtimi 3/4";
- reguliavimo vožtuvai viršutinėje sijoje;
- pavarų vožtuvai apatinėje sijoje;
- tvirtinimo laikiklių su vibracijų slopinimo įdėklų kompleksas

- prijungimo jungtys su kūgine jungtimi 3/4";
- vožtuvai su srauto matuokliais viršutinėje sijoje;
- pavarų vožtuvai apatinėje sijoje;
- tvirtinimo laikiklių su vibracijų slopinimo įdėklų kompleksas

Nerūdijančio plieno KAN-therm InoxFlow kolektoriai plokštuminiam šildymui



Kontūrų
skaičius

Serija UVST

Serija UFST/UFST MAX



Matmenys (aukštis A x ilgis B x gylis C)

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

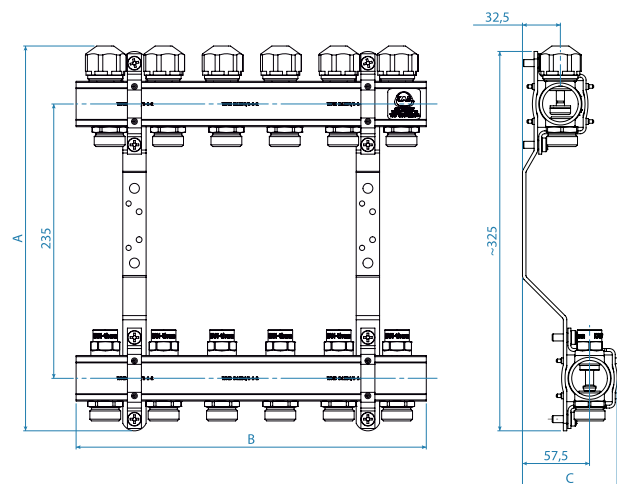
1 1/4" nerūdijančio plieno profilis su 1" vidiniais sriegiais
Tarpai tarp prijungimo jungčių 50 mm
Tarpai tarp skirstytuvų sijų 235 mm

Komplekte yra:

- prijungimo jungtys su kūgine jungtimi 3/4";
- reguliavimo vožtuvai viršutinėje sijoje;
- 1 1/4" nerūdijančio plieno profilis su 1" vidiniais sriegiais;
- 2 nuorinimo-drenažo vožtuvai;
- tvirtinimo laikiklių su vibracijų slopinimo įdėklų komplektas.

- prijungimo jungtys su kūgine jungtimi 3/4";
- vožtuvai su srauto matuokliais viršutinėje sijoje;
- pavarų vožtuvai apatinėje sijoje;
- 2 nuorinimo-drenažo vožtuvai;
- tvirtinimo laikiklių su vibracijų slopinimo įdėklų komplektas.

Žalvariniai KAN-therm kolektoriai plokštuminiam šildymui



Kontūrų skaičius	Serija 51A	Serija 55A	Serija 71A	Serija 75A
---------------------	------------	------------	------------	------------



Matmenys (aukštis A x ilgis B x 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 1" vidiniais sriegiais
Tarpai tarp prijungimo jungčių 50 mm
Tarpai tarp skirstytuvų sijų 235 mm

Komplekte yra:

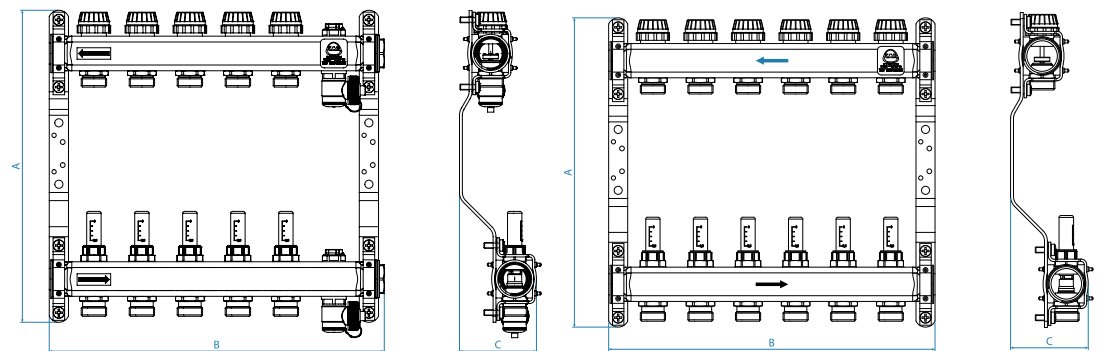
- prijungimo jungtys su kūgine jungtimi 3/4";
- reguliavimo vožtuvai apatinėje sijoje;
- tvirtinimo laikiklių su vibracijų slopinimo įdėklų komplektas

- prijungimo jungtys su kūgine jungtimi 3/4";
- vožtuvai su srauto matuokliais;
- tvirtinimo laikiklių su vibracijų slopinimo įdėklų komplektas

- prijungimo jungtys su kūgine jungtimi 3/4";
- reguliavimo vožtuvai apatinėje sijoje;
- pavarų vožtuvai viršutinėje sijoje;
- tvirtinimo laikiklių su vibracijų slopinimo įdėklų komplektas

- prijungimo jungtys su kūgine jungtimi 3/4";
- vožtuvai su srauto matuokliais;
- pavarų vožtuvai viršutinėje sijoje;
- tvirtinimo laikiklių su vibracijų slopinimo įdėklų komplektas

Nerūdijančio plieno KAN-therm kolektoriai plokštuminiam šildymui



Kontūrų skaičius	Serija N75A	Serija N75E
------------------	-------------	-------------



Matmenys (aukštis A x ilgis B x gylis C)		
2	326 × 199 × 80	326 × 143 × 80
3	326 × 249 × 80	326 × 193 × 80
4	326 × 299 × 80	326 × 243 × 80
5	326 × 349 × 80	326 × 293 × 80
6	326 × 399 × 80	326 × 343 × 80
7	326 × 449 × 80	326 × 393 × 80
8	326 × 499 × 80	326 × 443 × 80
9	326 × 549 × 80	326 × 493 × 80
10	326 × 599 × 80	326 × 543 × 80
11	326 × 649 × 80	326 × 593 × 80
12	326 × 699 × 80	326 × 643 × 80

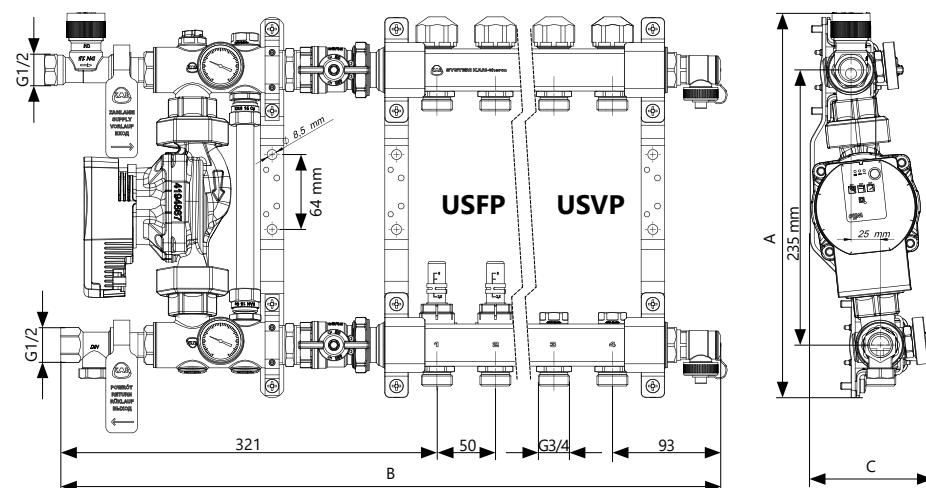
1 ¼ "nerūdijančio plieno profilis su 1" vidiniais sriegiais
Tarpai tarp prijungimo jungčių 50 mm
Tarpai tarp skirstytuvų sijų 235 mm

AKomplekte yra:

- prijungimo jungtis su kūgine jungtimi ¾";
- reguliavimo vožtuvai viršutinėje sijoje;
- vožtuvai su srauto matuokliais apatinėje sijoje;
- 2 nuorinimo-drenažo vožtuvai;
- tvirtinimo laikiklių su vibracijų slopinimo įdėklų komplektas.

- prijungimo jungtis su kūgine jungtimi ¾";
- pavarų vožtuvai viršutinėje sijoje;
- vožtuvai su srauto matuokliais apatinėje sijoje;
- 2 nuorinimo-drenažo vožtuvai;
- tvirtinimo laikiklių su vibracijų slopinimo įdėklų komplektas.

KAN-therm plokštuminio šildymo kolektoriai su siurblio grupėmis



Kontūrų skaičius	Serija USVP	Serija USFP
------------------	-------------	-------------



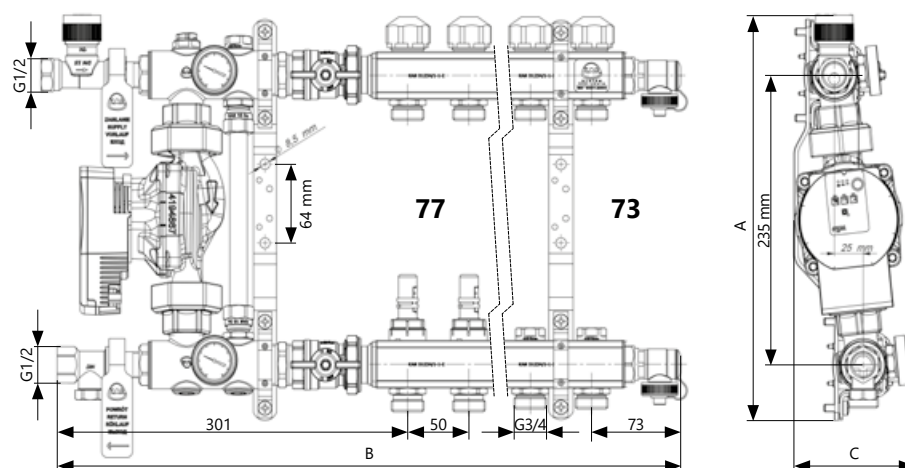
Matmenys (aukštis A x ilgis B x gylis C)

2	329 × 438 × 123	329 × 438 × 123
3	329 × 488 × 123	329 × 488 × 123
4	329 × 538 × 123	329 × 538 × 123
5	329 × 588 × 123	329 × 588 × 123
6	329 × 638 × 123	329 × 638 × 123
7	329 × 688 × 123	329 × 688 × 123
8	329 × 738 × 123	329 × 738 × 123
9	329 × 788 × 123	329 × 788 × 123
10	329 × 838 × 123	329 × 838 × 123

1 ¼ "nerūdijančio plieno profilis su 1" vidiniais sriegiais
Tarpai tarp prijungimo jungčių 50 mm
Tarpai tarp skirstytuvų sijų 235 mm

Komplekte yra:

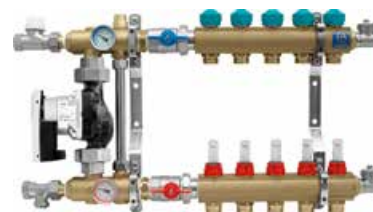
- prijungimo jungtis su kūgine jungtimi ¾";
 - reguliavimo vožtuvai viršutinėje sijoje;
 - pavarų vožtuvai viršutinėje sijoje;
 - 2 nuorinimo-drenažo vožtuvai;
 - tvirtinimo laikiklių su vibracijų slopinimo įdėklų komplektas.
- prijungimo jungtis su kūgine jungtimi ¾";
 - vožtuvai su srauto matuokliais apatinėje sijoje;
 - pavarų vožtuvai viršutinėje sijoje;
 - 2 nuorinimo-drenažo vožtuvai;
 - tvirtinimo laikiklių su vibracijų slopinimo įdėklų komplektas.
- 2 uždarymo vožtuvai 1"
 - termostatinis vožtuvas ½"
 - reguliavimo vožtuvas ½"
 - 2 termometrai su ciferblatu
 - apvedimo (by-pass) vožtuvas
 - siurblys be riebokšlio Wilo Para 25/6
 - grįžtamo srauto vožtuvas 1/2"



Kontūrų skaičius

Serija 73E

Serija 77E



Matmenys (aukštis A x ilgis B x 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 1" vidiniais sriegiais
Tarpai tarp prijungimo jungčių 50 mm
Tarpai tarp skirstytuvų sijų 235 mm

Komplekte yra:

- prijungimo jungtis su kūgine jungtimi 3/4";
- reguliavimo vožtuvai apatinėje sijoje;
- pavarų vožtuvai viršutinėje sijoje;
- 2 nuorinimo-drenažo vožtuvai;
- tvirtinimo laikiklių su vibracijų slopinimo įdėklų komplektas.

- prijungimo jungtis su kūgine jungtimi 3/4";
- vožtuvai su srauto matuokliais;
- pavarų vožtuvai viršutinėje sijoje;
- 2 nuorinimo-drenažo vožtuvai;
- tvirtinimo laikiklių su vibracijų slopinimo įdėklų komplektas.

- 2 uždarymo vožtuvai 1"
- termostatinis vožtuvas 1/2"
- reguliavimo vožtuvas 1/2"
- 2 termometrai su ciferblatu
- apvedimo (by-pass) vožtuvas
- siurblys be riebokšlio Wilo Para 25/6
- grįžtamo srauto vožtuvas 1/2"

System KAN-therm kolektorių pasiūla apima kamščius ir adapterius, kolektorių sijų prailginimo detales, tiesius ir kampinius jungiamuosius vožtuvus, nuorinimo įrankius ir drenažo vožtuvus, elektrines pavaras ir šildymo vamzdžių jungiamąsias jungtis.

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

InoxFlow UVN, UFN, UVS, UVST, UFS, UFST, UFST MAX serijų kolektorių instrukcija
InoxFlow USVP ir USFP serijų kolektorių naudojimo instrukcija

73E ir 77E serijų kolektorių naudojimo instrukcija

51A, 55A, 71A, 75A, N75A, N75E serijų kolektorių naudojimo instrukcija

73E and 77E serijų kolektorių naudojimo instrukcija

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

4.2.2 KAN-therm sumaišymo sistemos - Plokštuminis šildymas reikalauja žemesnės tiekimo temperatūros nei radiatorinis šildymas.

Maksimali tiekiamo vandens temperatūra neturi viršyti 55°C. Dėl to jeigu radiatorinis šildymas naudoja tą patį šilumos šaltinį, reikėtų ieškoti tokių sprendinių, kurie leistų sumažinti temperatūrą padavimo linijoje. System KAN-therm siūlo įrenginius, kurių veikimas pagrįstas paduodamo ir grįžtamojo vandens sumaišymu.

Šilumnešis 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 centrinės sumaišymo sistemas, kurios šildymo agentą tiekia į visus plokštuminius šildytuvus, esančius skirtinguose pastato aukštuose, ir vietinės sumaišymo sistemas, kurios šildymo agentą tiekia į šildymo kontūrus, prijungtus prie vieno kolektoriaus.

4.2.2.1 Centrinės sumaišymo sistemos

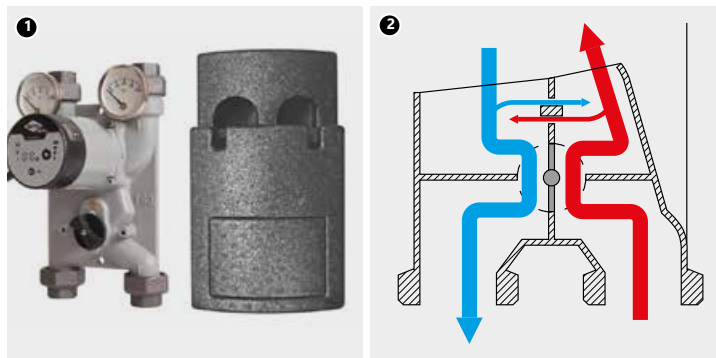
Pagrindinis centrinės sumaišymo sistemos elementas yra maišytuvas KAN-Bloc su ketureigiu vožtuvu ir siūlo du centrinio šildymo agento paruošimo variantus - su automatinio ir pusiau automatinio valdymu.

Kompaktiškos konstrukcijos maišymo ir siurbimo įrenginį KAN-Block T60 sudaro: ketureigis sumaišymo vožtuvas, slėgio sumažinimo vožtuvas, apsauginis vožtuvas, elektroninis „Delta HE 55“ siurblys be riebokšlio ir du termometrai ant plokštuminio šildymo kontūro tiekimo ir grąžinimo linijos.

Visos įrenginio jungtys (išdėstytos 90 mm atstumu) yra aprūpintos jungtimis su vidiniu sriegiu 1".

Ketureigis maišytuvas yra aprūpintas reguliuojama apėjimo sklende (by-pass), 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.



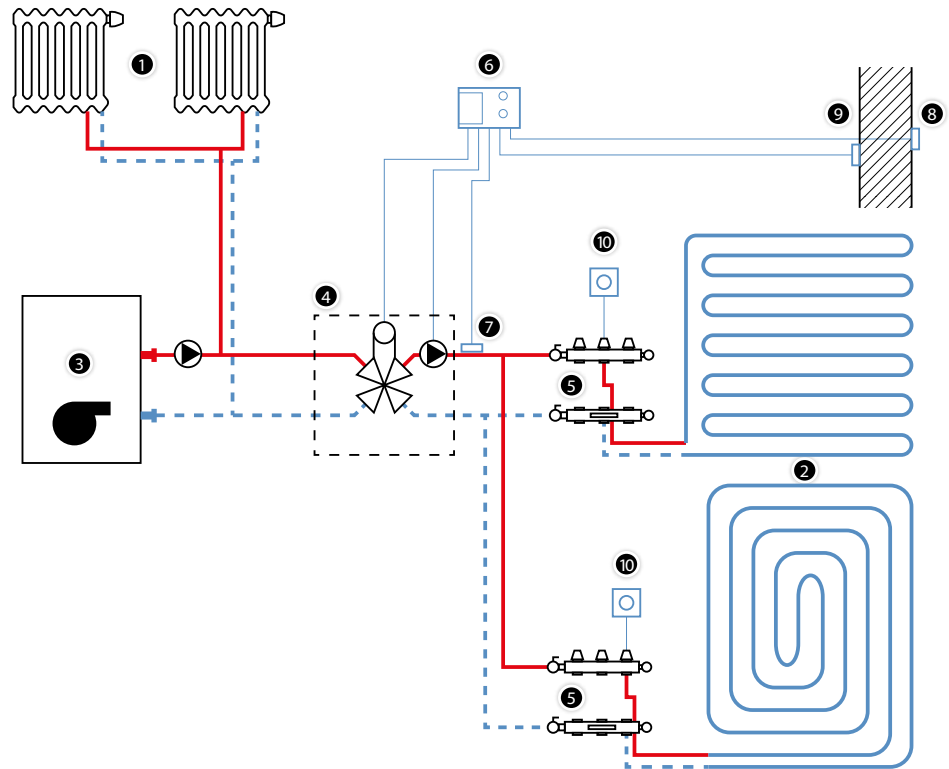
Instrukcija KAN-Bloc sumaišymo-siurbimo blokai

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. 45. Centrinės sumaišymo sistemos su automatinio valdymo schema

1. Aukštos temperatūros šildymas
2. Grindinis/sieninis šildymas
3. Šilumos šaltinis
4. Maišytuvas su KAN-Bloc ketureigių 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. 46. KAN-therm centrinės sumaišymo sistemos valdymo elementai (SM4 pavara (1) ir kambario reguliatorius (2))

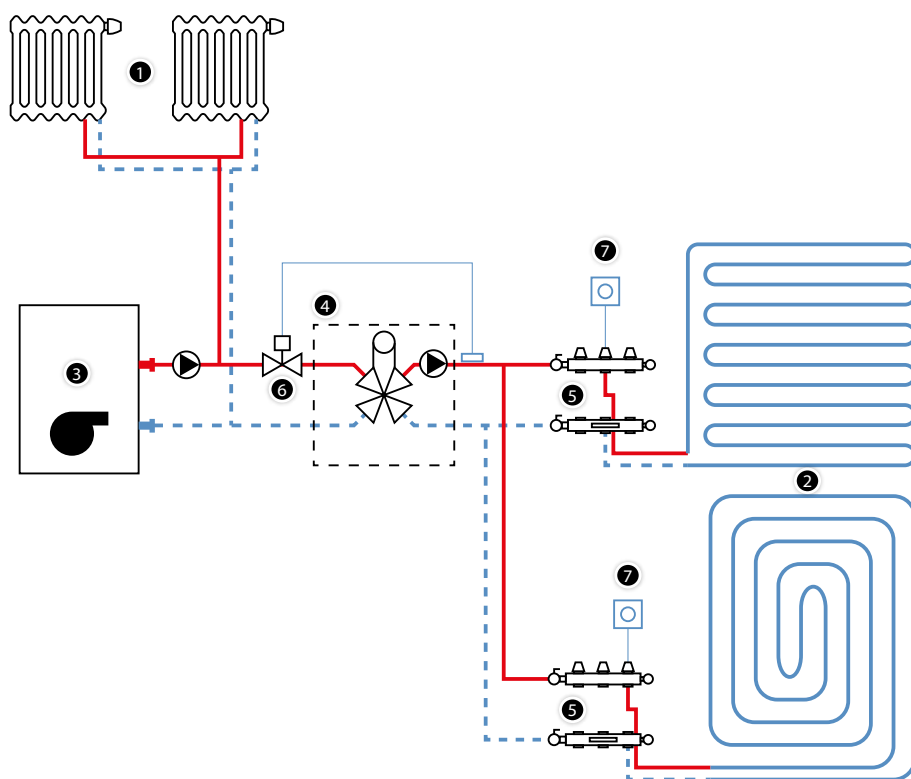


Oro reguliatorius nustato žemos temperatūros sistemos temperatūrą padavimo linijoje priklausomai nuo išorės temperatūros, pagal šildymo kreivės diagramą.

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

Pav. 47. Centrinė sumaišymo sistema su automatiniu valdymu

1. Aukštos temperatūros šildymas
2. Grindinis/sieninis šildymas
3. Šilumos šaltinis
4. Maišytuvas su KAN-Bloc ketureigiu vožtuvu
5. KAN-therm plokštuminio šildymo kolrktoriai
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

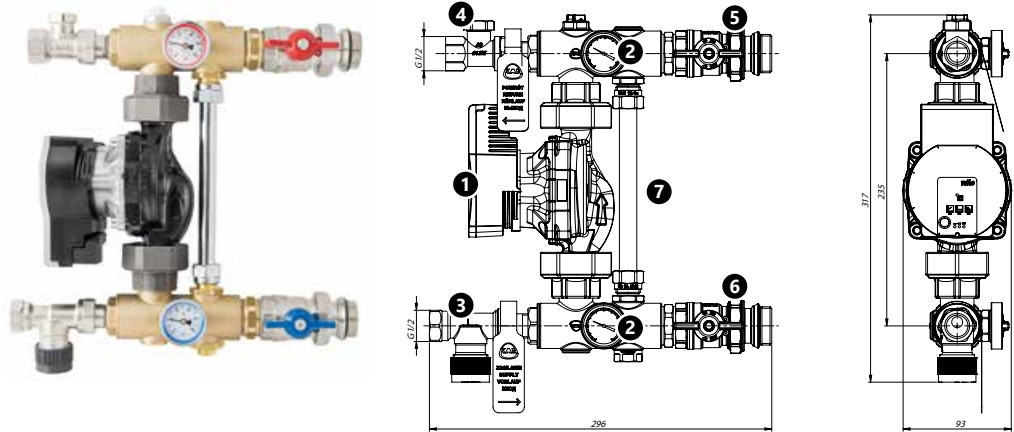
Susideda iš KAN-Bloc sumaišymo bloko su termostatinio vožtuvu (padavimo linijoje iš katilo pusės) kuris yra aprūpintas galvute (pavara) su nuotoliniu prisegamu jutikliu (ant kapiliaro). Vožtuvo uždavinys yra palaikyti pastovią temperatūrą plokštuminio šildymo sistemos padavimo linijoje.

4.2.2.2 KAN-therm vietinės sumaišymo sistemos

KAN-therm vietinės sumaišymo sistemos naudojamos aukštos temperatūros (radiatorinio šildymo) sistemose, kai tiekama šilumnešio temperatūra į plokštuminio šildytuvo kontūrus turi būti žemesnė. Tiekimo temperatūros sumažinimas iki tinkamų plokštuminiam šildymui verčių atliekamas siurblio sumaišymo būdu. Tai yra pastovios temperatūros sistema, naudojanti kiekybinį reguliavimą.

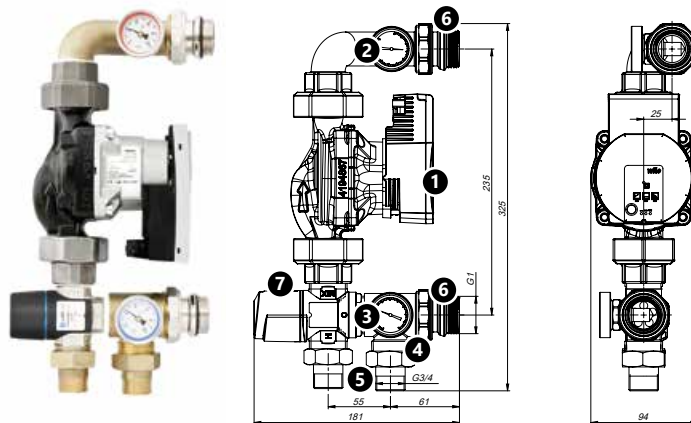
Pav. 48. KAN-therm siurblio bloko konstrukcija

1. siurblys be riebokšlio Wilo PARA 25/6
2. termometrai su ciferblatu
3. termostatinis ventilis su vidiniu sriegiu 1/2"
4. grįžtamo srauto ventilis su vidiniu sriegiu 1/2"
5. tiekimo sijos uždarymo vožtuvas G1"
6. grąžinimo sijos uždarymo vožtuvas G1"
7. apvedimo linija (by-pass) su reguliavimo vožtuvu



Pav. 49. KAN-therm siurblių grupės su triegiu vožtuvu konstrukcija

1. siurblys be riebokšlio Wilo PARA 25/6
2. termometras su ciferblatu - padavimo linijoje
3. termometras su ciferblatu - grąžinimo linijoje
4. grįžtamo srauto ventilis su išoriniu sriegiu G1"
5. G1"× G 3/4" jungiamosios jungtys
6. G1" jungčių jungtis kolektoriui pritvirtinti
7. triegis termostatinis pamaišymo vožtuvas „Afriso ATM 363“ arba „ATM 561“ su G1" jungtimis



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

KAN-therm siurblio sumaišymo sistemos charakteristikos

Sumaišymo sistemos tipas	Siurblys	Kolektorius	
Kolektorius su siurblio grupe Serija USVP		Wilo-Yonos PARA elektroninis siurblys 2,5 m³/h – 6 m	Komplekte 2 – 10 kontūrų su reguliavimo vožtuvais. Komplekte 2 drenažo - nuorinimo vožtuvai
Kolektorius su siurblio grupe Serija USFP		Wilo-Yonos PARA elektroninis siurblys 2,5 m³/h – 6 m	Komplekte 2 – 10 kontūrų su srauto matuoklių vožtuvais. Komplekte 2 drenažo - nuorinimo vožtuvai
Pastovios vertės siurblio grupė K-803002		Wilo-Yonos PARA elektroninis siurblys 2,5 m³/h – 6 m	—
Visose versijose yra: siurblys, termostatinis vožtuvas G½", reguliavimo vožtuvas G½", apvedimo linija (by-pass) su reguliavimo vožtuvu, 2 jungiamieji vožtuvai 1", 2 termometrai su ciferblatu			
Siurblio grupė K-803003, K-803005, 1346103005		Wilo-Yonos PARA elektroninis siurblys 2,5 m³/h – 6 m	—
Komplekte yra triegis termostatinis pamašymo vožtuvas G1", 2 jungiamųjų varžtų komplektai 1", 2 termometrai su ciferblatais			

KAN-therm vietinės siurblio sumaišymo sistemos veikimas

Sistema sumaišo paduodamą (iš šilumos šaltinio) ir grįžtamą (iš plokštuminių šildytuvų) vandenį. Dalį vandens, kurio temperatūra yra tinkama plokštuminiui šildymui, sumaišymo siurblys perduoda į plokštuminio šildytuvo 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 plokštuminio šildymo 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 plokštuminio šildymo kontūrams (pvz. vienu metu užsidarant visoms pavaroms ant kolektoriaus termostatinį vožtuvų).

Tos sistemos neveikia tinkamai su žemos temperatūros šildymo šaltiniais, pvz. kondensaciniais katilais. Minimali reikalaujama sistemos tiekimo temperatūra (kad būtų užtikrinta tinkama vandens temperatūra sumaišius) yra 60°C. Dėl šios priežasties mes rekomenduojame naudoti siurblio maišymo sistemas, pagrįstas triegiais termostatiniais vožtuvais, kad veiktų su žemos temperatūros šildymo šaltiniais.

Pastovios vertės siurblių grupės, taip pat kolektoriai su integruota siurblio sumaišymo sistema, USVP, USFP, 73E ir 77E serijos, leidžia naudoti paviršiaus šildymo sistemose iki 10 kontūrų (maksimali šilumos apkrova iki 15 kW).



Pastaba

Tiekimo ir grąžinimo vamzdinių sujungimo vietos su USFP, USVP, 73E ir 77E serijų siurblio maišymo kolektoriuose skiriasi nuo 1346103000 serijos siurblių grupių jungčių (prijungimo vietos ir srauto kryptys pateiktos toliau pateiktose diagramose).

Siurblio grupės valdymas su termostatinio trieigių vožtuvu

Iš šilumos šaltinio karštas vanduo tiekiamas į šildymo sistemą per trieigį termostatinį vožtuvą ir taip pat iš grąžimo plokštuminio šildymo kontūrų (grąžtamoji sija), tokiu būdu sumaišant ir sumažinant kolektoriaus tiekimo sijos tiekiamo vandens temperatūrą (maitinimo šaltinio tiekimas grindinio šildymo sija). Vandens cirkuliaciją užtikrina siurblys.

Vanduo grįžta į sistemą per grąžtamojo vamzdžio vožtuvą.

Tinkama terpės temperatūra po maišymo pasiekama pakeitus trieigių termostatinio vožtuvo nustatymą.

Kai elektrinės pavaros yra sumontuotos visose kolektoriaus sijos atšakose, valdymo bloke turėtų būti modulis, kuris išjungia siurblį, kai visos atšakos yra uždarytos. Arba vieną kolektoriaus atšaką galima palikti be automatinio valdymo. Tai apsaugos siurblį nuo vandens pumpavimo į uždarytą sistemą.



Atkreipkite dėmesį į teisingą sistemos integravimą į likusią diegimo dalį. Maišymo vožtuvas turėtų būti prijungtas prie tiekimo vamzdžio. Išplėstinio montavimo atveju gali tekti uždėti papildomą droselio vožtuvą prie siurblio grupės įleidimo angos.

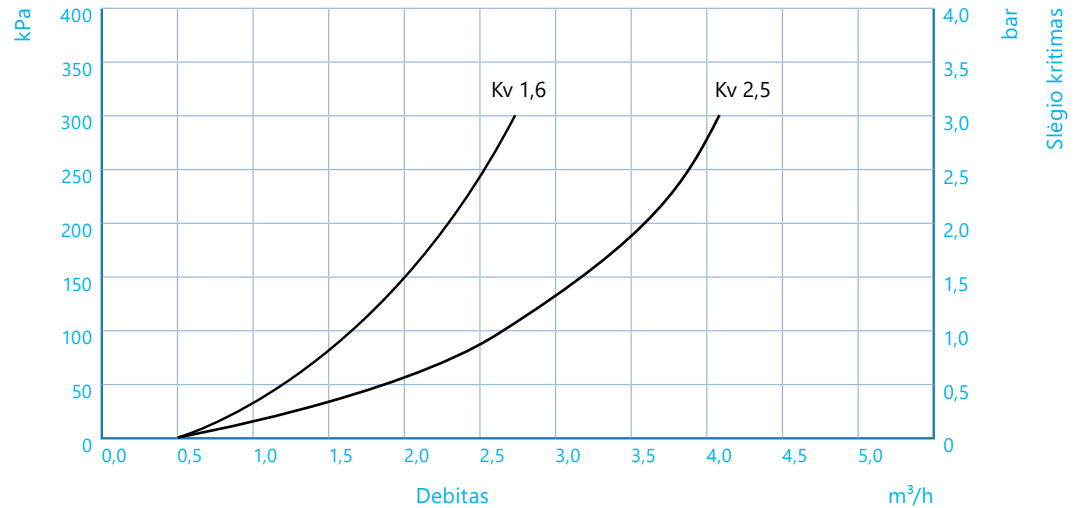
Termostatinio sumaišymo vožtuvo reguliavimas

Norėdami sumaišyti norimą temperatūrą, nuimkite plastikinį apsauginį trieigio vožtuvo dangtelį (užfiksuojamas) ir pasirinkite tinkamą vožtuvo nustatymą:

Nustatymas	Vandens temperatūra po sumaišymo su ATM 363	Vandens temperatūra po sumaišymo su ATM 361 ir ATM 561
1	35°C	20°C
2	44°C	25°C
3	48°C	30°C
4	51°C	34°C
5	57°C	38°C
6	60°C	43°C

Temperatūros vertės pateikiamos $\pm 2^\circ\text{C}$ tikslumu.

Vožtuvo hidraulinės charakteristikos parodytos toliau pateiktoje diagramoje:



Šio tipo siurblių grupėms tiekiami tiegiai termostatiniai vožtuvai su dviem skirtingomis Kv vertėmis (1,6 ir 2,5). Siurblių grupėms su trieigių termostatinio vožtuvu, kurio Kv = 1,6, turi būti šios vertės naudojamas mažoms sistemoms (iki 6 šildymo kontūrų, kurių šilumos apkrova yra iki 7,5 kW).

Didesnėse sistemose gali būti naudojamos siurblių grupės su trieigių termostatinio vožtuvu, kurio Kv = 2,5 (iki 12 šildymo kontūrų, kurių šilumos apkrova yra iki 15 kW).

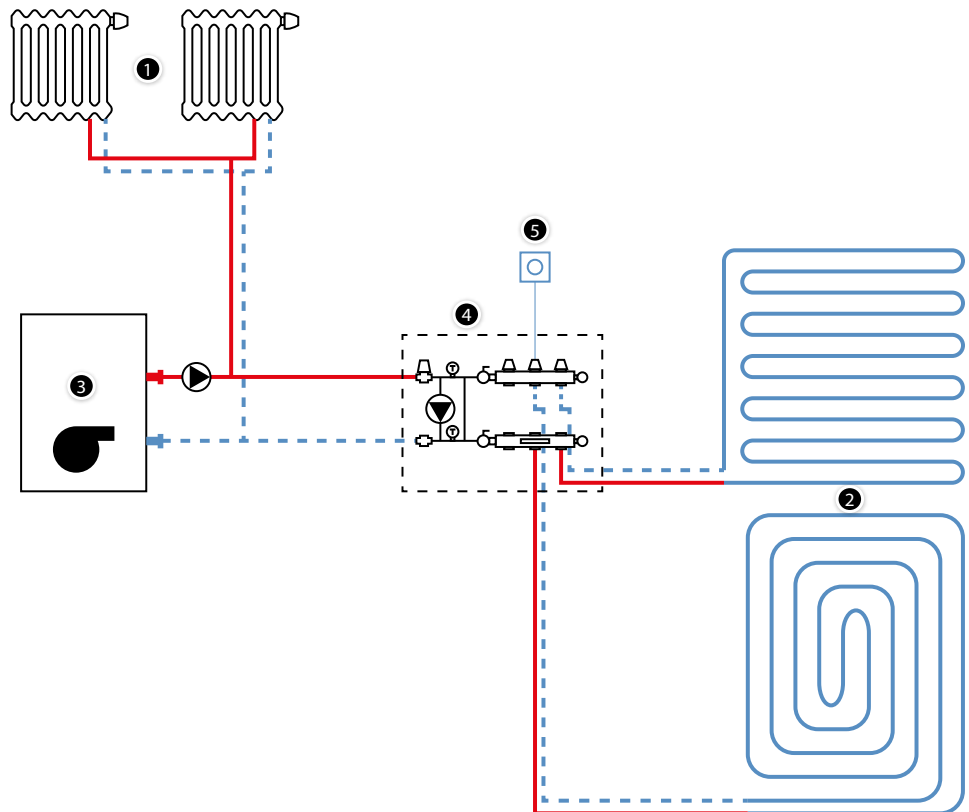


Pastaba

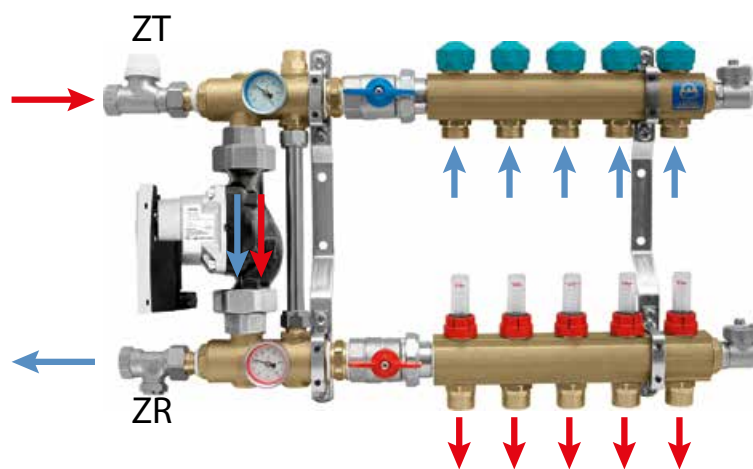
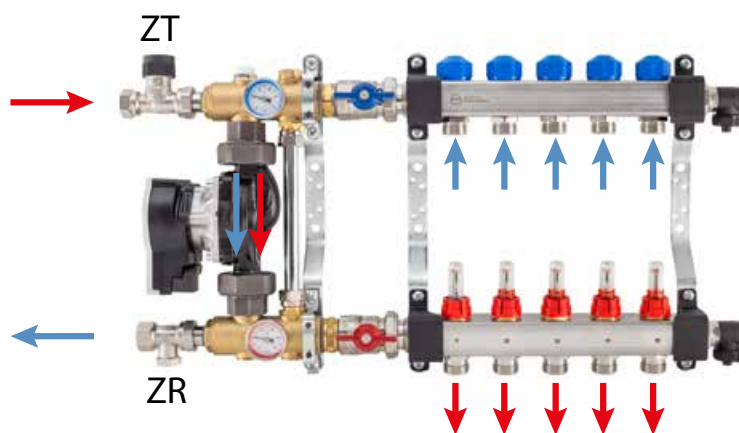
Standartinės siurbimo grupės neveikia su N75A ir N75E nerūdijančio plieno kolektoriais. Norint, kad toks bendradarbiavimas būtų įmanomas, reikia pakeisti sijos padėtį (viršuje - apačioje).

Pav. 50. Vietinė sumaišymo sistema

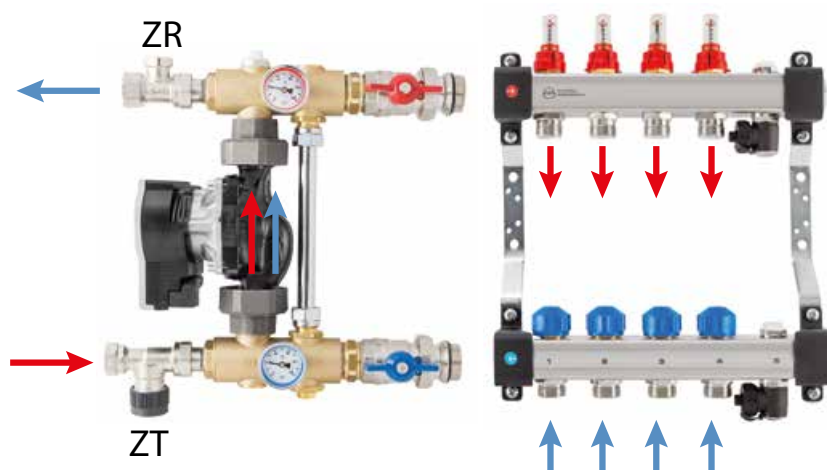
1. Aukštos temperatūros šildymas
2. Grindinis/sieninis šildymas
3. Šilumos šaltinis
4. KAN-therm sumaišymo sistema, su siurbliu, reguliavimo vožtuvu, vožtuvu su termostatine galvute, kapiliaru ir prisegamu jutikliu
5. Kambario termostatas



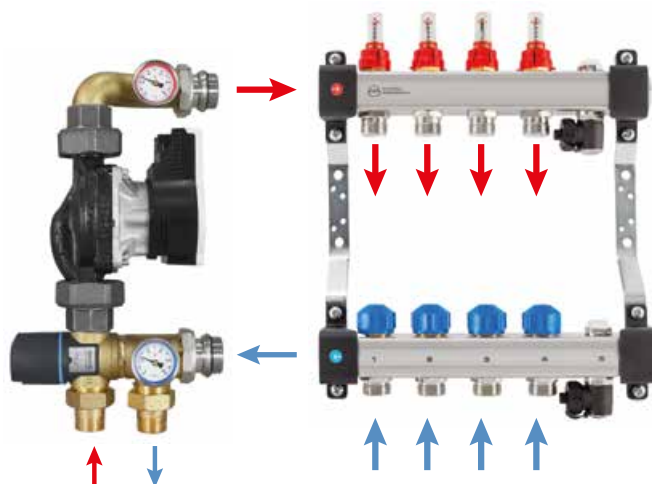
Pav. 51. Kolektorius su siurblio grupe USFP ir 77E su sumaišymo sistema – srauto kryptys



Pav. 52. Kolektorius UFST su siurblio grupe 1346103000 – srauto kryptys



Pav. 53. Siurblių grupė su
triegiu vožtuvu su UFST
kolektoriumi - srauto kryptys



4.3 KAN-therm kolektorinės spintelės

Plokštuminio šildymo/vėsinimo kolektoriai įrengiami kolektorinėse spintelėse, kurios gali būti montuojamos virštinkiniu, potinkiniu būdu ir montuojami be „Slim +“ rėmo.



Grindų šildymo spintelių konstrukcija leidžia montuoti kolektorius su siurblio sumaišymo sistema ir be jos. Spintelėse taip pat yra vietos elektrinėms jungimo plokštėms. Elektrinė jungimo plokštė tvirtinama varžtais per specialiai paruoštas skyles ant tvirtinimo bėgio viršutinėje spintelės dalyje.

System KAN-therm potinkinės spintelės gali reguliuoti ir aukštį virš grindų lygio (prailginimas su kojomis), ir spintelės montavimo gylį (prailginimas priekyje).

Atkreipkite dėmesį, kad montuojant kolektorius su sumaišymo sistema, reikiamas spintelės gylis > 120 mm.

Spintelių parinkimas priklauso nuo kolektoriaus rūšies, pagrindinės įrangos, o taip pat pajungimo būdo, galite rasti šioje lentelėje.

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

Spintelės tipas	Kodas	Žalvarinis kolektorius				Nerūdijančio plieno InoxFlow kolektorius						
		STD	KPL	+GP H	KPL +GP 3D	STD	KPL	OPT	+GP H	KPL +GP 3D	OPT +GP 3D	
	Slim+ 450	1414183018	8	3	-	2	7	2	5	-	2	-
	Slim+ 550	1414183019	10	5	2	4	9	4	7	-	4	3
	Slim+ 700	1414183020	12	8	5	7	12	7	10	4	7	7
	Slim+ 850	1414183021	12	11	8	10	13	10	12	7	10	10
	Slim+ 1000	1414183022	12	12	11	12	13	13	12	10	12	12
	Slim+ 1200	1414183023	12	12	12	12	13	13	12	13	12	12
	SWP-OP 10/3	1446117003	10	6	2	5	9	5	7	-	4	4
	SWP-OP 13/7	1446117004	12	10	6	9	13	9	11	5	8	8
	SWP-OP 15/10	1446117005	12	12	9	12	13	12	12	8	11	11
	SWN-OP 10/3	1446180000	10	6	2	5	9	5	7	-	4	4
	SWN-OP 13/7	1446180001	12	10	6	9	13	9	11	5	8	8
	SWN-OP 15/10	1446180002	12	12	9	12	13	12	12	8	11	11

STD - kolektorius be papildomų priedų

KPL - kolektorius su SET-K ventilių komplekt, su automatinio nuorinimo vožtuvu ir drenažo ventiliu R5541.

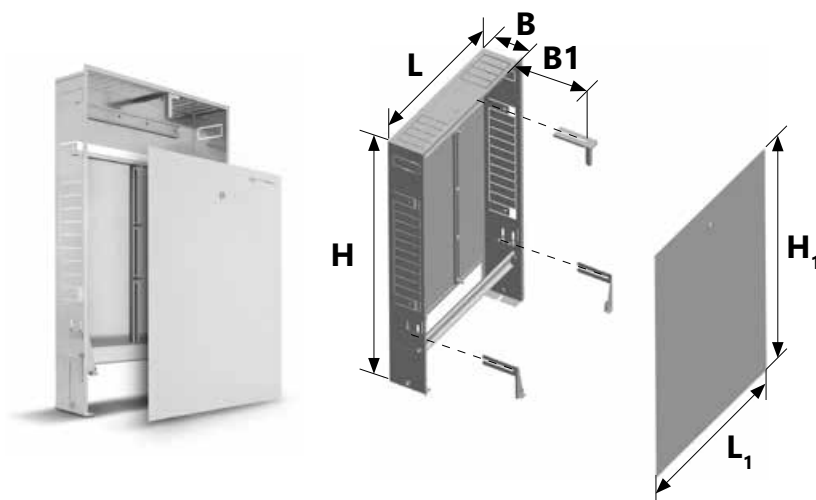
+GP H - kolektorius su integruota siurblio grupe

KPL +GP 3D - Kolektorius su automatinio nuorinimo vožtuvu ir drenažo ventiliu R5541 ir siurblio grupe su trieigių termostatinio sumaišymo vožtuvu.

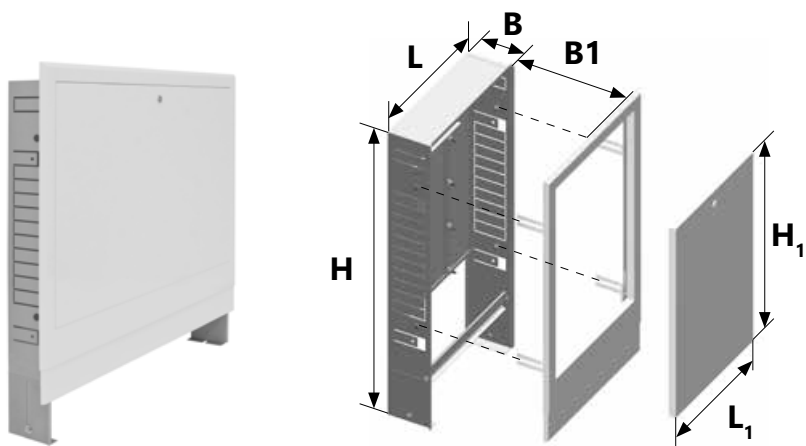
OPT - kolektorius su automatinio nuorinimo vožtuvu ir drenažo ventiliu R5541 ir SET-K ventilių komplektu.

OPT +GP 3D - Kolektorius su integruota drenažo-nuorinimo grupe bei siurblio grupe su trieigių termostatinio sumaišymo vožtuvu.

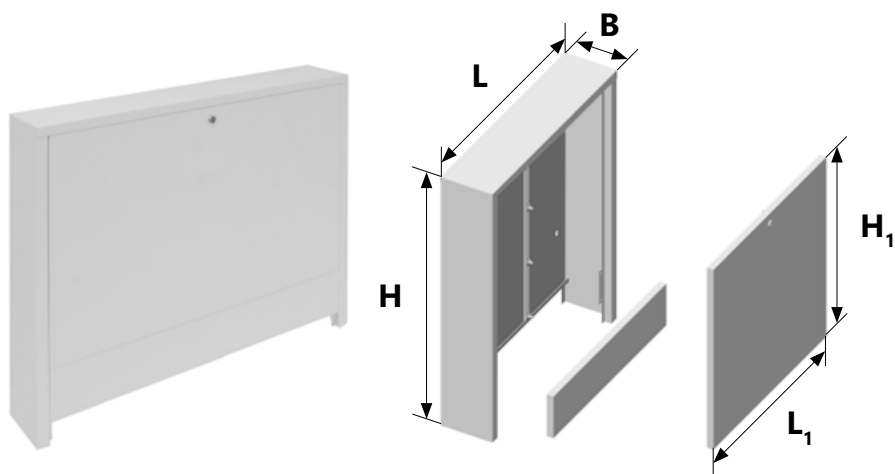
Slim+



SWP-OP



SWN-OP



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

4.4 Vamzdžių tvirtinimas KAN-therm plokštuminio šildymo/vėsinimo sistemose

System 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 System 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..

4.4.2 System 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 System KAN-therm Tacker metalizuota arba laminuota plėvele. Rail juostos yra naudojamos, klojant šlapiu arba sausu būdu (grandinis šildymas ant sijų). Jos taip pat naudojamos vamzdžiams tvirtinti išorinių paviršių šildymo sistemoje (juostos tvirtinamos prie grunto).



Tvirtinimo detalės

- Plastikinės juostos (lovelinės) vamzdžiams tvirtinti, skersmuo:
 - 16 mm - 2 m ilgis
 - 18 mm - 2 m ilgis
 - 20 mm - 3 m ilgis
 - 25 mm - 3 m ilgis.
- Plastikinės juostos (lovelinės) vamzdžiams tvirtinti, skersmuo:
 - 12 - 17 mm - 0.2 m ilgis
 - 16 - 17 mm - 0.5 m ilgis
 - 12 - 22 mm - 1 m ilgis.

4.4.3 System KAN-therm Profil

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



4.4.4 System 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 plokštėmis, naudojant metalines spinduliavimo plokšteles, esančias plokščių grioveliuose.



4.4.5 System KAN-therm NET

Šildymo vamzdžiai yra tvirtinami prie izoliacijos dangos (tinklelio) iš 3 mm vielos, naudojant plastikines 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 × 2,1 m, akutės dydis yra 150 × 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 polistirolo plokštės	meandrinis, spiralinis	šlapias
KAN-therm Profil	16, 18	5 – 30/5	KAN-therm Profil polistirolo plokštės	meandrinis, spiralinis	šlapias
KAN-therm Rail	12, 14, 16, 18, 20, 25, 26	10 – 30/5	KAN-therm Tacker polistirolo plokštės arba be izoliacijos (sieninės, išoriniai paviršiai)	meandrinis, spiralinis	šlapias arba sausas, vamzdžių tvirtinimas prie grunto
KAN-therm TBS	16	16,7, 25, 33,3	KAN-therm TBS polistirolo plokštės su metalinėmis lamelėmis	meandrinis	sausas
KAN-therm NET	16, 18, 20, 25, 26	bet koks	KAN-therm Tacker polistirolo plokštės arba standartinės EPS polistirolo 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.

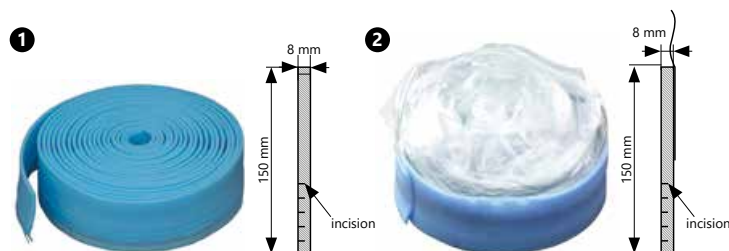
4.5 Kompensacinės juostos ir profiliai

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

KAN-therm pakraščių juostos

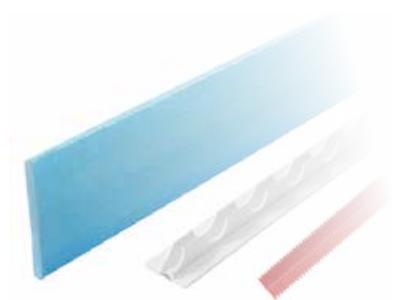
Pagamintos iš polietileno putų, 8 mm storio ir 150 mm aukščio, klojamos išilgai sienų, stulpų, sandūroje su šildymo plokšte. Efektyviai kompensuoja grindų šiluminį plėtimąsi, taip pat atlieka šiluminės izoliacijos vaidmenį, sumažindamos šilumos nuostolius per sienas. Jų paviršiuje yra skersinės įpjovos,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

1. pakraščio juosta su įpjova
2. pakraščio juosta su įpjova ir plėvele



KAN-therm kompensaciniai profiliai

Montuojami kompensacinėse siūlėse. Gali būti juostos pavidalu su įpjovomis, iš polietileno putų, matmenys 10 × 150 mm. Kontūrų 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 13 × 13 mm. Naudojamas derinyje su betono priedu BETOKAN arba BETOKAN Plus, padidina grindų elastingumą ir sudaro idealią apsaugą nuo įtrūkimų ir defektų atsiradimo.



5 KAN-therm valdymas ir automatika

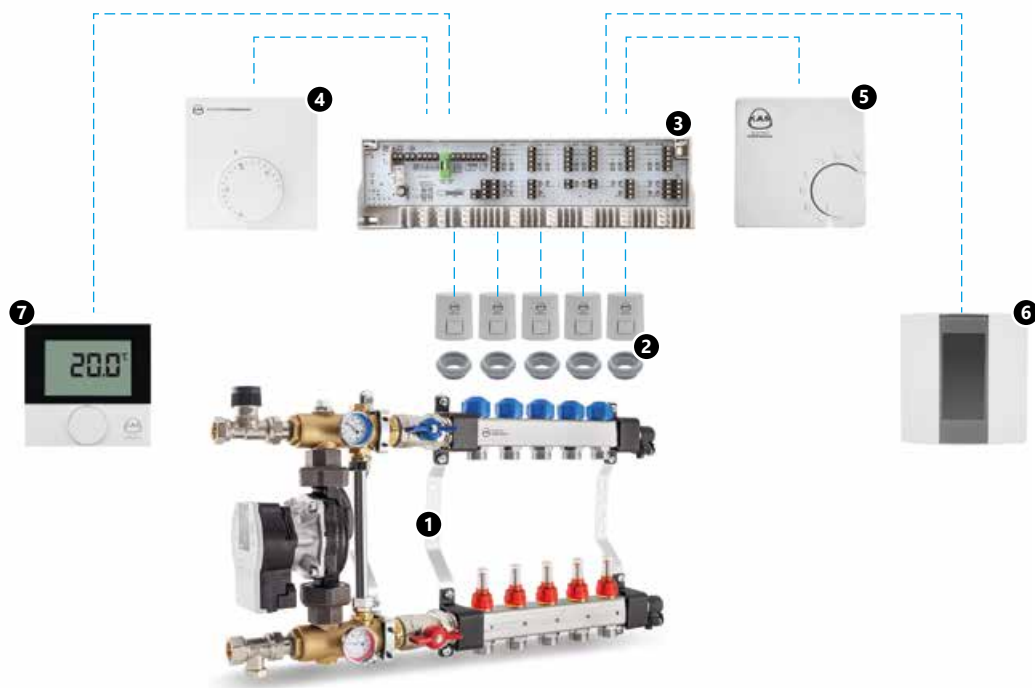
5.1 Bendra informacija

Plokštuminio vandeninio šildymo/vėsinimo sistemos pasižymi didele šilumine inercija ir santykinai žema temperatūra padavimo linijoje. Šie veiksniai lemia sistemos valdymo galimybes. Šildymo sistemos valdymas turi užtikrinti šiluminį komfortą šildomose/vėsinamose patalpose, išlaikant optimalų energijos suvartojimą. Siekiant užtikrinti nepriekaištingą veikimą kintančiomis aplinkos sąlygomis (išorės temperatūros pokyčiai, insoliacija, naudojimo būdo pakeitimai), būtina tinkamai kontroliuoti paduodamo vandens parametrus - temperatūrą (kokybinis valdymas) ir srautą (kiekybinis valdymas). Valdymas gali būti atliekamas rankiniu būdu arba automatiškai, naudojant jutiklius, reguliatorius ir pavaras.

Temperatūros valdymas patalpoje gali būti centralizuotas, šilumos šaltinių lygyje (katilas, šilumos siurblys arba plokštuminio šildymo padavimo sistema). Temperatūrą taip pat galima reguliuoti atskirai kiekvienoje patalpoje, naudojant termostatinis vožtuvus su pavaromis, esančiomis šildymo kontūrų kolektoriuose (vietinis valdymas). Optimalus komfortas ir energijos vartojimo efektyvumas užtikrinamas derinant vietinį ir centralizuotą valdymą.

Pav. 54. Pavyzdinė KAN-therm plokštuminio šildymo vietinės, laidinės automatikos konfigūracija

1. KAN-therm kolektorius su siurblio grupe
2. KAN-therm Smart elektrinės pavaros su jų montavimo adapteriais
3. Elektrinė jungimo plokštė Basic 230V
4. Elektrinis termostatas Basic 230V
5. Bimetalinis termostatas 24V/230V
6. Elektrinis savaitinis termostatas 230V
7. Šildymo/vėsinimo termostatas Basic+ su LCD ekranu



Valdymo įtaisai užtikrina plokštuminiams šildytuvams būdingą savaiminio reguliavimo efektą. Savaiminio reguliavimo savybės yra susijusios su santykinai nedideliu temperatūros skirtumu Δt tarp šildymo paviršiaus temperatūros (grindys, siena) ir temperatūros patalpoje. Net nedidelis oro temperatūros pokytis patalpoje sukelia reikšmingą (palyginti su aukštos temperatūros šildytuvais) temperatūros skirtumo pokytį Δt , kas lemia šildymo paviršiaus atiduodamos šilumos srauto dydį. Jei dėl periodinės insoliacijos temperatūra patalpoje didėja 1K (iš 20 iki 21), grindų atiduodamos šilumos srautas (esant 23°C paviršiaus temperatūrai) mažėja 1/3.

Pav. 55. 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 kontūrus ir efektyvų plokštuminio šildymo/vėsinimo sistemų valdymą, tiek rankiniu, tiek automatinio būdu. Valdymo sistemos naudoja laidinį (230V/24V) arba belaidį ryšį (radijo automatika).

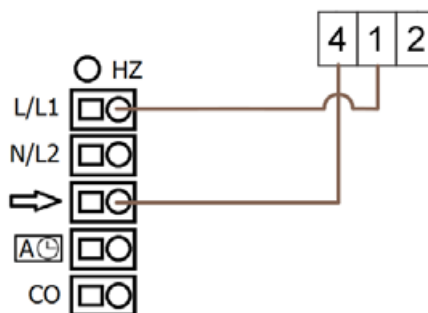
5.2.1 KAN-therm termostatai ir reguliatoriai

System 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.

5.2.1.1 KAN-therm laidiniai termostatai

Bimetalinis kambario termostatas 230V/24V

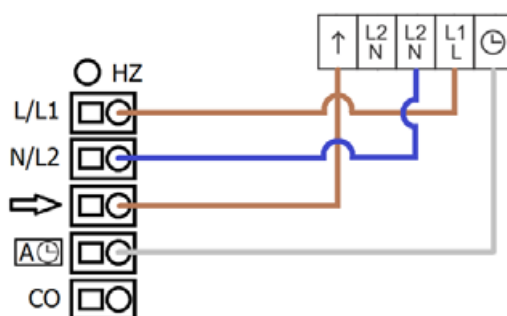
Pav. 56. Bimetalinio termostato 230V/24V (1802265023) gnybtų ir prijungimo prie Basic elektrinės jungimo plokštės schema



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 230V, tiek 24V elektros tinkle.

Temperatūros jutiklis su iš anksto nustatytu Basic+ 230V/24V

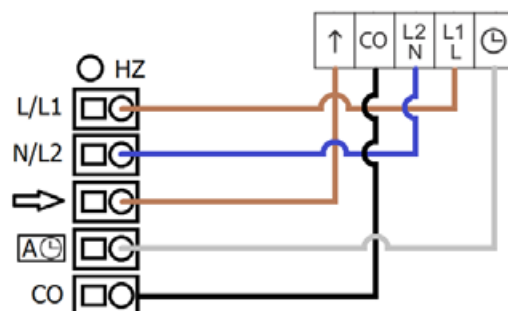
Pav. 57. Basic+ (230V/24V) termostato gnybtų ir prijungimo prie Basic+ elektrinės jungimo plokštės schema (su galimybe periodiškai sumažinti temperatūrą prijungiant laikrodį)



Elektroninis temperatūros jutiklis su iš anksto nustatytu Basic+ naudojamas valdyti elektrines pavaras KAN-therm plokštuminiam šildymui ir leidžia palaikyti nustatytą temperatūrą patalpoje. Temperatūros nustatymas atliekamas nuėmus korpusą ir jį vėl pritvirtinus, temperatūros pokyčių neįmanoma atlikti, ypač pašaliniams asmenims. Galimi variantai 230V arba 24V.

Šildymo/vėsinimo temperatūros jutiklis su išanksto nustatytu Basic+ 230V/24V

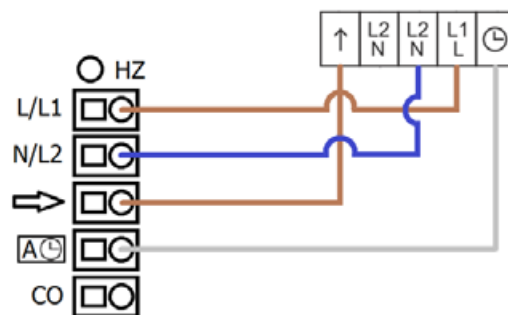
Pav. 58. Basic+ (230V/24V) šildymo/vėsinimo termostato gnybtų ir prijungimo prie Basic+ elektrinės jungimo plokštės schema (su galimybe periodiškai sumažinti temperatūrą prijungiant laikrodį)



Elektroninis temperatūros jutiklis su iš anksto nustatytu Basic+ naudojamas valdyti elektrines pavaras KAN-therm plokštuminiam šildymui/vėsinimui ir leidžia palaikyti nustatytą temperatūrą patalpoje. Temperatūros nustatymas atliekamas nuėmus korpusą ir jį vėl pritvirtinus, temperatūros pokyčių neįmanoma atlikti, ypač pašaliniais asmenimis. Galimi variantai 230V arba 24V.

Kambario termostatas Basic+ 230V/24V

Pav. 59. Basic+ (230V/24V) šildymo termostato gnybtų ir prijungimo prie Basic+ elektrinės jungimo plokštės schema (su galimybe periodiškai sumažinti temperatūrą prijungiant laikrodį)



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

Termostatas turi šias funkcijas:

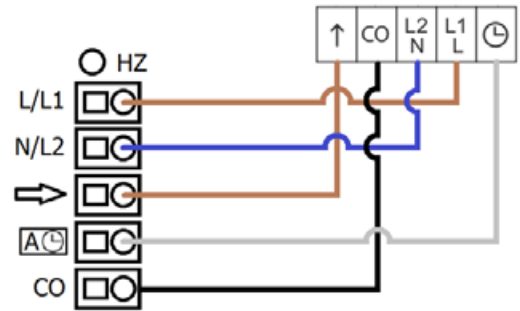
- temperatūros nustatymas - nuo -2K iki +2K
- temperatūros sumažinimas 4 K, naudojant išorinį laikrodį,
- temperatūros nustatymo ribotuvus,
- apsauga nuo elektros sistemos perkrovos.



Instrukcija "Kambario termostatas Basic+ 230V/24V"

Kambario termostatas šildymui/vėsinimui Basic+ 230V/24V

Pav. 60. Basic+ (230V/24V) šildymo/vėsinimo termostato gnybtų ir prijungimo prie Basic+ elektrinės jungimo plokštės schema (su galimybe periodiškai sumažinti temperatūrą prijungiant laikrodį)



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 tiesiai ant sienos. Galimi variantai 230V ir 24V.

Termostatas turi šias funkcijas:

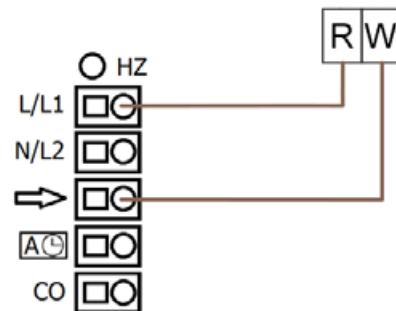
- temperatūros nustatymas - nuo 2K iki 2K,
- temperatūros sumažinimas 4 K, naudojant išorinį laikrodį,
- temperatūros nustatymo ribotuvus,
- apsauga nuo elektros sistemos perkrovos.



Instrukcija "Šildymo/vėsinimo termostatas Basic+ 230V/24V"

7 dienų kambario reguliatorius 230V/24V

Pav. 61. 7 dienų reguliatoriaus (230V/24V) gnybtų ir prijungimo prie Basic+ elektrinės jungimo plokštės schema



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

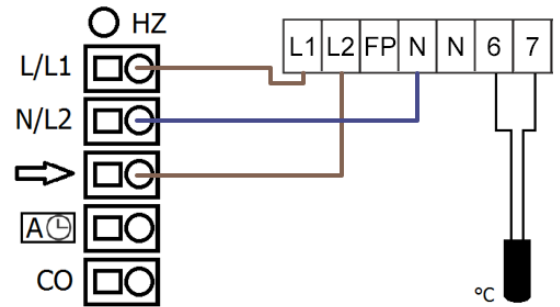
Baterijomis valdomas termostatas (2 x AA 1,5 V).



Instrukcija "7 dienų termostatas"

Savaitinis reguliatorius su grindiniu jutikliu 230V

Pav. 62. Savaitinio termostato TH232-AF (1802265038) gnybtų ir prijungimo schema
1. Grindų temperatūros jutiklis



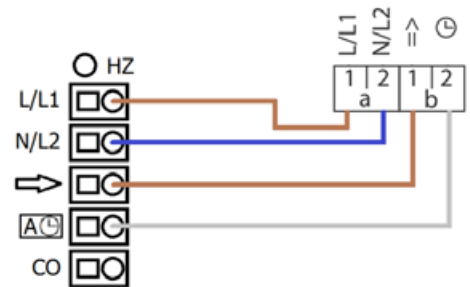
Leidžia individualiai reguliuoti patalpos temperatūrą. Termostatas turi savaitinio programavimo funkciją - iki 4 dienos laiko nustatymų. Turi grindų temperatūros jutiklį. Veikia 3 valdymo režimais: A – oro temperatūra patalpoje, F – grindų temperatūra, AF – oro ir grindų temperatūra. Termostatas leidžia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



Instrukcija "Programuojamas termostatas TH232-AF-230"

Elektroninis kambario termostatas Basic+ su LCD ekranu Standard 230V/24V

Pav. 63. Basic+ su LCD ekranu Standard (230V/24V) šildymo termostato gnybtų ir prijungimo prie Basic+ elektrinės jungimo plokštės schema (su galimybe periodiškai sumažinti temperatūrą prijungiant laikrodį)



Basic+ su LCD ekranu Standard elektroninis kambario termostatas skirtas valdyti vykdomuosius elementus - KAN-therm elektrines pavaras ir leidžia individualiai reguliuoti temperatūrą patalpoje. Termostatas gali būti montuojamas tiesiai ant sienos. Galimi variantai 230V ir 24V.

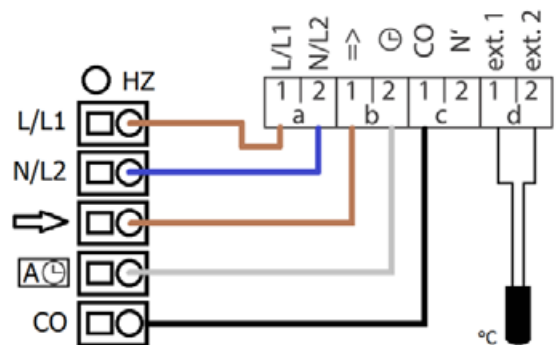


Pastaba: termostate nėra laikmačio ar ekrano apšvietimo.

Elektroninis kambario termostatas Basic+ su LCD ekranu Control 230V/24V

Pav. 64. Basic+ su LCD ekranu Standard (230V/24V) šildymo/vėsinimo termostato gnybtų ir prijungimo prie Basic+ elektrinės jungimo plokštės schema (su galimybe valdyti visą automatiką naudojant vidinį laikrodį)

Grindų temperatūros jutiklis turi būti sukomplektuotas atskirai.



Šis termostatas leidžia individualiai reguliuoti kambario temperatūrą naudojant savaitės programavimo funkciją. Jame gali būti įrengtas grindų jutiklis. Termostatas turi rankinio ir automatinio nustatymo galimybę, savaitinio programavimo ir gyvenimo būdo funkcijas (Lifestyle). Termostatas yra vienintelis, sąveikaujantis su uždarytomis (NC) ir atidarytomis (NO) elektrinėmis pavaromis.

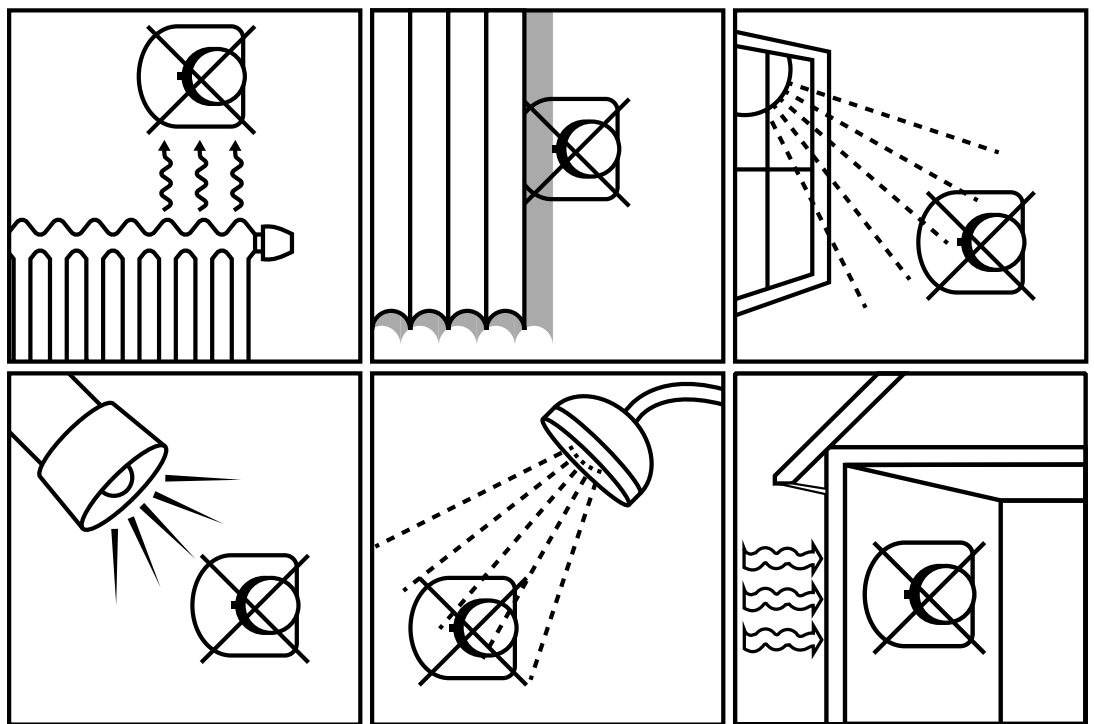
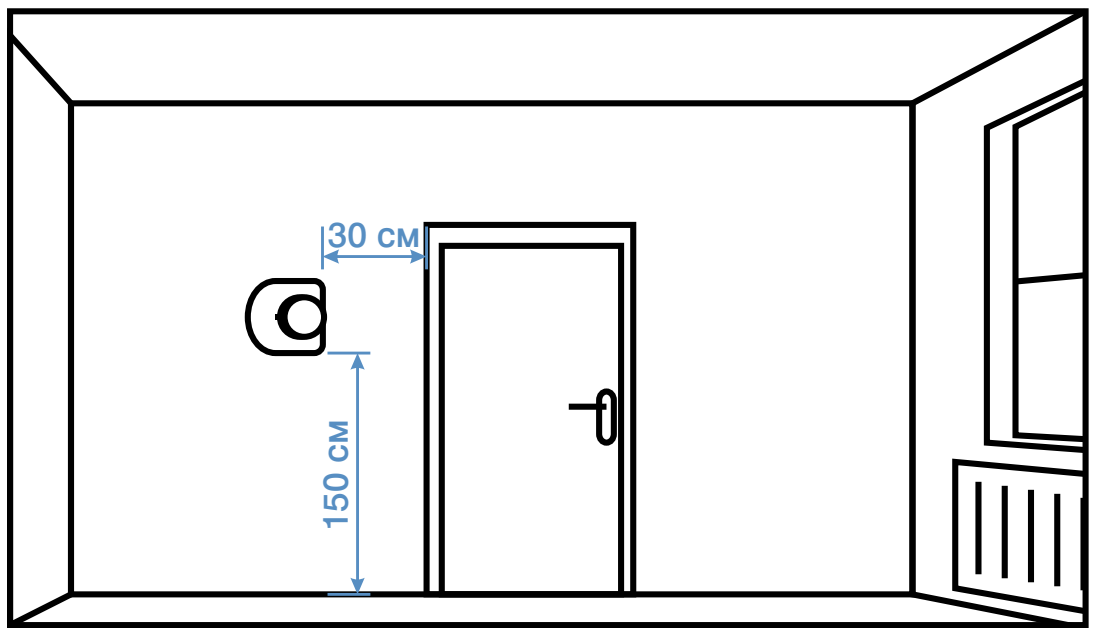
Termostatų (230V/24V) pagrindinių techninių parametrų ir funkcijų sąrašas

230V/24V KAN-therm laidiniai termostatai ir reguliatoriai

Tipas/modelis	Savybės ir funkcijos						Suderinamumas
	Maks. pavary skaičius	Vėsinimas	Programavimas	Reguliavimo diapazonas °C	Temperatūros sumažinimas	Temperatūros reguliavimas	
Bimetalinis kambario termostatas	 10	—	—	5–30			Basic+ 230V/24V
Temperatūros jutiklis su iš anksto nustatytu Basic+	 10	—	—	10–28	4K	—	Basic+ su 230V/24V siurblio grupe
Šildymo/vėsinimo temperatūros jutiklis su iš anksto nustatytu Basic+	 10	taip	—	10–28	4K	—	Basic+ 230V/24V šildymas/vėsinimas
Kambario termostatas, elektroninis Basic	 10	—	—	10–28	4K	+/-2K	Basic+ su 230V/24V siurblio grupe
Kambario termostatas (šildymas/vėsinimas), elektroninis Basic+	 10/3W	taip	—	10–28	4K	+/-2K	Basic+ 230V/24V šildymas/vėsinimas
Savaitinis reguliatorius	 10	—	7-dienų su 24 pakeitimais per dieną, dviejų temperatūros lygių	5–28	-	+/- 0,5K	Basic+ 230V/24V
Kambario termostatas Basic+ su LCD ekranu Control	 10	taip	7-dienų su 4 pakeitimais per dieną	5–30	2K	+/- 0,2K	Basic+ 230V/24V šildymas/vėsinimas
Kambario termostatas Basic+ su LCD ekranu Standard	 10	—	—	5–30	2K	+/- 0,2K	Basic+ su 230V/24V siurblio grupe
Savaitinis termostatas su grindiniu jutikliu	 15	—	7-dienų su 4 pakeitimais per dieną	oras: 5–30 grindys: 5–40	-	-	Basic+ 230V

KAN-therm termostatų montavimo taisyklės

Termostatų montavimo vietas pavaizduotos paveikslėliuose.



Termostatai turi būti montuojami, laikantis atitinkamų instrukcijų.



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

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

Visus elektros darbus turi atlikti kvalifikuotas specialistas.

5.2.2 Pavyzdinės KAN-therm elektrinės jungimo plokštės

KAN-therm elektrinės jungimo plokštės leidžia greitai ir patogiai vienoje vietoje (pvz. kolektori-nėje spintelėje virš kolektoriaus) prijungti pavaras, termostatus, valdymo laikrodžius ir maitinimo šaltinį (230V/24V). Elektrinės jungimo plokštės gali būti su siurblio modulių, kuris valdo sumaišymo sistemos siurblio darbą. Visos plokštės veikia su patikimomis KAN-therm Smart termoelektrinėmis pavaromis (230V/24V).

5.2.2.1 Basic+ elektrinės jungimo plokštės 230V/24V

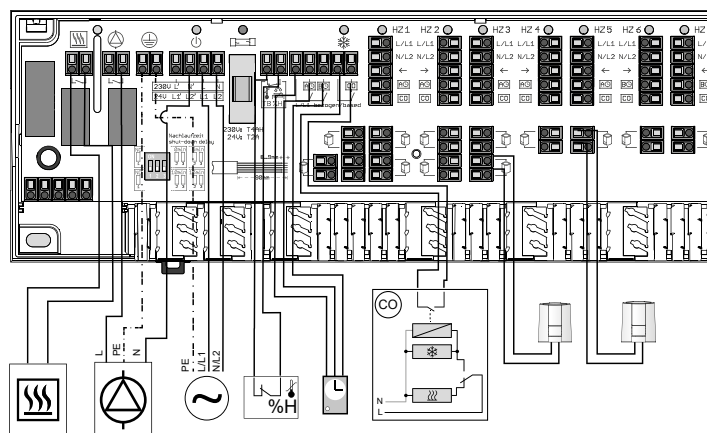
Visose „Basic +“ elektrinėse jungimo plokštėse yra siurblio modulis (cirkuliacinio siurblio įjungimui/išjungimui), katilo modulis (katilo įjungimui/išjungimui), išorinis laikmačio jungimas ir šildymo/aušinimo perjungimo jungtis. Elektrinės jungimo plokštės yra dviejų standartinių dydžių - iki 6 ir iki 10 kambarių termostatų (iki 12 arba iki 18 pavarų).

Pav. 65. Elektrinės jungimo plokštės Basic+ 230V arba 24V

24 V versijai reikia papildomo Basic+ 230V–24V įtampos transformatoriaus.



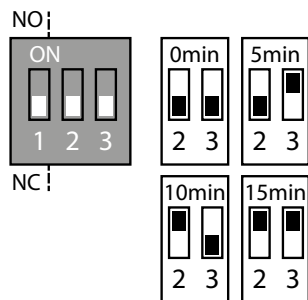
Pav. 66. Elektrinių jungimo plokščių konfigūracija Basic+ 230V arba 24V su siurblio modulių, katilo modulių ir papildomais įrenginiais.



Elektrinės jungimo plokštės montavimas ir konfigūracija - žr. instrukciją "Šildymo/vėsinimo elektrinė jungimo plokštė Basic + 230V/24V su siurblio grupe"

5.2.2.2 Pagrindinių 230V, 24V laidinių elektrinių jungimo plokščių techninių parametrų ir funkcijų sąrašas

Basic+ elektrinės jungimo plokštės suteikia maitinimą visiems valdymo elementams. Juos galima įsigyti šildymo/vėsinimo versijoje su galimybe valdyti 6 arba 10 šildymo zonų. Abiejų dydžių elektrinės jungimo plokštės galima įsigyti 230V ir 24V versijose (reikalingas 230V/24V AC-AC - įtampos transformatorius). Gali kontroliuoti katilo ir cirkuliacinio siurblio veikimą. Be to, automatinės sistema gali būti pakeista, kad veiktų su įtaisais (siurbliu, katilu), kurie įprastai uždaryti (NC) ir atidaryti (NO).



Darbo režimas nustatomas naudojant jungiklį Jumper 1:

Režimas NO: Jumper 1 = ON

Režimas NC: Jumper 1 = OFF

Naudojant Jumper 2 ir 3 jungiklius, 2 minučių fiksuoto siurblio arba katilo įsijungimo laiką galima pailginti dar 5, 10 arba 15 minučių:

Pastaba: Jumper 1 yra atsakingas už siurblio modulio ir katilo perjungimą - tai neturi įtakos elektrinių pavaryų veikimo režimui.

Papildomas laikas	Jumper 2	Jumper 3
0 min	OFF	OFF
5 min	OFF	ON
10 min	ON	OFF
15 min	ON	ON

Basic+ elektrinė jungimo plokštė	24V	230V
Apsauginis vielos spaustukas		+
Siurblio / katilo maitinimo gnybtai (230V)		+
Rasos taško jutiklio maitinimo gnybtai (24V)	+	
Konfiguruojama siurblio ir katilo paleidimo / sustabdymo uždelimas	+	+
Tiesioginio veikimo siurblio modulis		+
Temperatūros ribotuvo arba rasos jutiklio jungtis	+	+
Išorinio laikmačio jungtis	+	+
Perjungimas tarp šildymo ir vėsinimo (CO)	+	+
Tikrinimas, ar įprastai uždarytos (NC) ir atidarytos (NO) pavaros	valdymas iš termostato	valdymas iš termostato
LED būsenos signalizavimas	+	+
Palaikomų šildymo zonų skaičius	6 ar 10	6 ar 10

Elektrinės jungimo plokštės reikia montuoti pagal instrukcijas, pridėtas prie gaminio.



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

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

Visus elektros darbus turi atlikti kvalifikuotas specialistas

5.2.3 KAN-therm belaidės automatikos sistema

5.2.3.1 Bendra informacija

System KAN-therm Smart įrenginiai - tai valdymo automatikos elementų naujoji karta. Ji teikia neįtikėtiną funkcionavimo ir aptarnavimo galimybes. Ši sistema skirta nuotoliniu būdu kontroliuoti ir valdyti temperatūrą bei kitus šildymo ir vėsinimo 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 jungimo plokštės 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. 67. KAN-therm Smart belaidžio valdymo sistemos elementai



System KAN-therm Smart yra daugiafunkcinė, todėl greita temperatūros ir šildymo reguliavimo įvairiose šildymo patalpose ji leidžia perjungti šildymo/vėsinimo režimus, valdyti šilumos šaltinį ir siurblio veikimą, kontroliuoti oro drėgnumą vėsinimo funkcijos metu. Pagrindiniame bloke yra temperatūros ribotuvas ir išorinio valdymo laikrodžio jungimo lizdai. Taip pat įdiegtos siurblio ir vožtuvų 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 blokai, yra galimybė sujungti jas į vieną sistemą su tarpusavio ryšiu.

KAN-therm SMART belaidės elektrinės jungimo plokštės 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 vėsinimo funkcija,
- Siurblių ir paskirstymo vožtuvų 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 automatinę sistemos prisitaikymą prie patalpoje/objekte esančių sąlygų,
- Parametrų nustatymas microSD kortelės pagalba, tinklo versijos programinės sąsajos pagalba arba tiesiogiai – bevielio termostato pagalba,
- Galimybė paprastu ir patogiu būdu išplėsti sistemą ir greitai atnaujinti nustatymus (tinklo arba microSD kortelės pagalba).

Pav. 68. Belaidės elektroninės jungimo plokštės vaizdas (versija 230V)



Pav. 69. Skaidrus elektroninės jungimo plokštės darbo būklės signalizavimas, paprastas ir patikimas pavarų ir išorinių įrenginių prijungimas



KAN-therm Smart belaidžių elektrinių jungimo plokščių techniniai parametrai

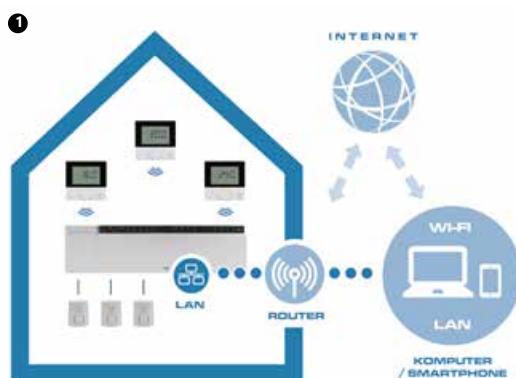
	230V Plokštės			24V Plokštės		
Šildymo zonų (termostatų) skaičius	4	8	12	4	8	12
Pavarų skaičius	2×2+2×1	4×2+4×1	6×2+6×1	2×2+2×1	4×2+4×1	6×2+6×1
Maks. nominalioji visų pavarų apkrova	24 W					
Darbinis slėgis	230V / ±15% / 50 Hz			24V / ±20% / 50 Hz		
Tinklo jungtis	Jungties gnybtai NYM 3 × 1.5 mm ²			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 jungimo plokštės 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 plokštę su kortelių skaitytuvu.
- Plokštės 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 System - 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 plokštės nustatymų atnaujinimas taip pat nesudėtingas.

Konfigūravimo procedūra visais aukščiau minėtais atvejais yra aprašyta plokštės instrukcijoje.



Elektrinės jungimo plokštės montavimas ir konfigūravimas "LAN KAN-therm Smart elektrinė belaidė jungimo plokštė 230V/24V".

5.2.3.2 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 (230V arba 24V). Jis skirtas sekti ir nustatyti kambario temperatūrą jam priskirtoje šildymo zonoje (patalpoje).

- Šiuolaikinis, elegantiškas dizainas, aukštos kokybės, atspari įbrėžimams (polianglis) plastmasė,
- Nedideli matmenys 86×86×26,5 mm,
- Didelis (60×40 mm), skaidrus skystųjų kristalų ekranas su apšvietimu,
- 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 MENU: 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“ („Party“), „Atostogos“ („Vacation“),
- Kelios galimybės nustatyti parametrus – temperatūros (šildymo/vėsinimo, pažemintos temperatūros), laiko, programos
- Valdymas rankenėle.

Pav. 70. Skaidrus ir intuityvus pranešimų ir funkcijų vaizdavimas



- | | |
|-------------------------|-------------------|
| Vartotojo funkcijos | Automatinis |
| Vartotojo nustatymai | Darbas dieną |
| Montuotojo nustatymai | Darbas naktį |
| Klaidos signalas | Rasos taškas |
| Apsauga, pvz. nuo vaikų | Vėsinimas |
| Silpna baterija | Šildymas |
| Išjungimas | Buvimas namuose |
| 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	86×86×26,5 mm
Užduotos temperatūros nustatymo diapazonas	5 to 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).

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



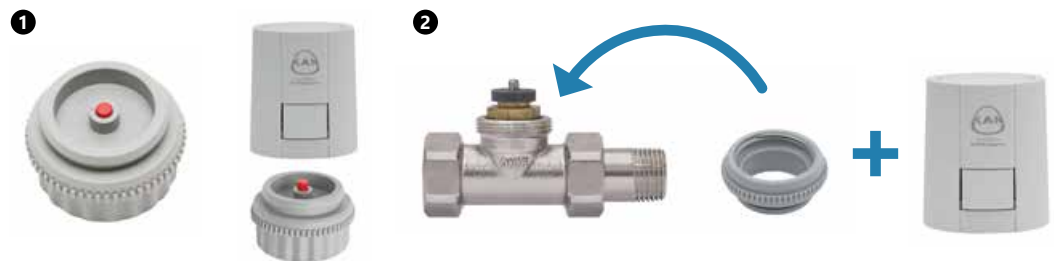
KAN-therm Smart pavaros - tai šiuolaikinės termoelektrinės pavaros, skirtos atidaryti arba uždaryti šildymo ir vėsinimo sistemos kontūrų vožtuvus. Veikia prijungus prie pagrindinio elektrinės jungčių plokštės su termostatais, reguliuojančiais patalpų temperatūrą. Montuojami ant uždarymo vožtuvų (termostatinų), KAN-therm kolektorių, skirtų grindiniam šildymui. Pavara taip pat gali būti sumontuota ant termostatinio vožtuvo, 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 vožtuvų plastikiniais adapteriais KAN-therm M28x1,5 arba M30x1,5 (priklausomai nuo vožtuvo tipo).

1. M28x1.5 elektrinės pavaros adapteris - skirtas žalvariniams KAN-therm kolektoriams.

2. M30x1.5 elektrinės pavaros (pilka spalva) adapteris - skirtas nerūdijančio plieno KAN-therm kolektoriams ir sumaišymo grupių termostatinėms vožtuvams.





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 įtampos uždaryta (NC)		Be įtampos atidaryta (NO)	
	230V AC 50/60 Hz	24V AC/DC 60 Hz	230V AC 50/60 Hz	24V 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%			
Uždarymo ir atidarymo laikas	apytiksliai 6 min			
Pavaros eiga (matuoklio intervalas)	4 mm			
Saugojimo temperatūra	nuo -25 iki 60°C			
Aplinkos temperatūra	nuo 0 iki +60°C			
Apsaugos lygis / klasė	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 pavana 230 V“ Instrukcija „KAN-therm Smart elektrinė pavana 24 V“



Dėmesio!

NC tipo KAN-therm pavana 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 įjungiamą vėliau, esant darbinei įtampai (ilgiau nei 6 minutes), pirmojo atidarymo funkcija automatiškai įgalinama ir pavana 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 jungimo plokštėmis (atitinkami variantai 230V ir 24V).

Naudojant belaidę automatiką, NC tipo KAN-therm Smart pavaros veikia su visomis KAN-therm laidinėmis plokštėmis ir kambario termostatais.

5.2.5 Kiti valdymo ir automatikos elementai

5.2.5.1 Siurblio išjungimo 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 siurbį. Temperatūros nustatymo diapazonas 50 – 95°C.

5.2.5.2 Atvirų išorinių paviršių apledėjimo valdiklis su sniego ir ledo jutikliu



Veikiant automatinio režimu kartu su šildymo sistema saugo nuo apledėjimo ar sniego susikaupimo komunikacijos kelius (išoriniai laiptai, šaligatviai, privažiavimai ir pan.).

Šildymo sistema įsijungia tik esant snigui, liundroms arba ledui. Ištirpdžius, išsijungia automatiškai. Tokiu būdu, priešingai nei sistemos su termostatinio valdymu, galima sutaupyti net 80% energijos.

Reguliatoriaus standartiniai nustatymai leidžia kontroliuoti temperatūros ir drėgmės parametrus. Šildymas įjungiamas temperatūrai nukritus žemiau 3°C, drėgmei viršijus 3 (0 – 8 skalėje). Reguliatorius 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).



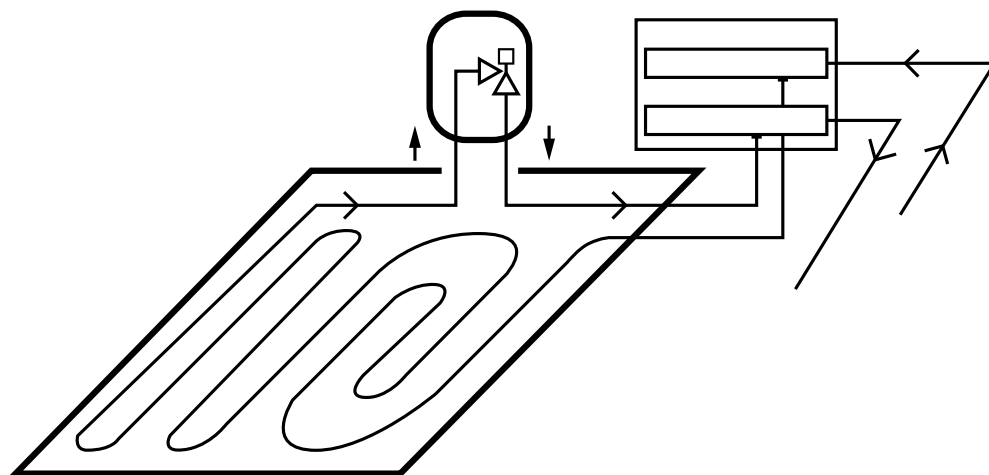
Instrukcija "Atvirų išorinių paviršių apledėjimo valdiklis su sniego ir ledo jutikliu".

5.2.5.3 Grindinio šildymo reguliatorius su ventiliu, termostatinu galvute ir nuorintoju



Patalpos temperatūros valdymo reguliatorius 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 mato aplinkos temperatūrą ir atitinkamai reguliuoja vandens srautą šildymo kontūre.

Pav. 71. Veikimo schema - įranga padavimo linijoje



Instrukcija "Grindinio šildymo reguliatorius su ventiliu, termostatinu galvute ir nuorintoju"

6 KAN-therm plokštuminių šildytuvų projektavimas

6.1 Šiluminių parametrų nustatymas – prielaidos

System KAN-therm grindiniai šildytuvai projektuojami pagal EN 1264 standarte "Paviršiuje įmontuotos vandeninės šildymo ir aušinimo 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 EN 1264, plokštinio šildytuvo atiduodamos šilumos srauto tankis q apskaičiuojamas pagal šią formulę:

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

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]

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

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

Koeficientas K_h sistemoms Tacker, Profil, Rail ir NET priklausomai nuo skersmens $\emptyset$, atstumų tarp vamzdžių T , grindų storio s_u ir apdailos $R_{\lambda B}$																			
$\emptyset$	$R_{\lambda B}$	0.00						0.05						0.10					
	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	0.025	0.045
	T	K_h																	
12×2.0	0.10	8.03	7.10	6.29	5.56	5.67	5.14	4.66	4.23	4.35	4.03	3.73	3.46	3.52	3.30	3.09	2.89		
	0.15	7.10	6.35	5.69	5.09	5.13	4.68	4.28	3.91	3.99	3.72	3.48	3.24	3.27	3.08	2.90	2.73		
	0.20	6.20	5.62	5.08	4.60	4.59	4.24	3.91	3.61	3.65	3.43	3.22	3.03	3.03	2.87	2.72	2.58		
	0.25	5.39	4.94	4.52	4.14	4.10	3.82	3.56	3.31	3.33	3.15	2.98	2.81	2.80	2.67	2.55	2.43		
	0.30	4.68	4.33	4.01	3.71	3.66	3.44	3.24	3.05	3.03	2.89	2.75	2.63	2.59	2.48	2.38	2.29		
14×2.0	0.10	8.14	7.21	6.38	5.64	5.74	5.20	4.72	4.28	4.40	4.08	3.77	3.50	3.56	3.33	3.12	2.92		
	0.15	7.24	6.48	5.80	5.19	5.21	4.76	4.35	3.98	4.05	3.78	3.53	3.29	3.31	3.12	2.93	2.76		
	0.20	6.34	5.74	5.20	4.71	4.68	4.32	3.99	3.68	3.71	3.49	3.28	3.08	3.08	2.92	2.76	2.62		
	0.25	5.53	5.06	4.63	4.24	4.19	3.90	3.64	3.39	3.39	3.21	3.03	2.87	2.85	2.72	2.59	2.47		
	0.30	4.80	4.45	4.11	3.81	3.75	3.52	3.32	3.12	3.09	2.95	2.81	2.68	2.64	2.53	2.43	2.33		
16×2.0	0.10	8.26	7.31	6.47	5.72	5.81	5.27	4.78	4.34	4.45	4.12	3.82	3.54	3.59	3.36	3.15	2.94		
	0.15	7.38	6.61	5.92	5.29	5.30	4.84	4.43	4.05	4.10	3.83	3.58	3.34	3.35	3.15	2.97	2.80		
	0.20	6.49	5.81	5.32	4.81	4.78	4.41	4.07	3.75	3.78	3.55	3.34	3.14	3.12	2.96	2.80	2.66		
	0.25	5.66	5.19	4.75	4.35	4.28	3.99	3.72	3.46	3.46	3.27	3.09	2.92	2.90	2.76	2.63	2.51		
	0.30	4.93	4.56	4.22	3.91	3.84	3.61	3.40	3.19	3.16	3.02	2.88	2.74	2.69	2.58	2.48	2.37		
18×2.0	0.10	8.38	7.41	6.56	5.81	5.88	5.33	4.84	4.39	4.50	4.16	3.86	3.57	3.62	3.39	3.17	2.97		
	0.15	7.53	6.74	6.03	5.40	5.39	4.93	4.50	4.11	4.16	3.89	3.63	3.39	3.39	3.19	3.01	2.83		
	0.20	6.64	6.01	5.44	4.92	4.87	4.49	4.15	3.83	3.84	3.61	3.39	3.19	3.17	3.00	2.85	2.70		
	0.25	5.80	5.31	4.87	4.46	4.37	4.08	3.80	3.54	3.53	3.34	3.15	2.98	2.95	2.81	2.68	2.55		
	0.30	5.06	4.68	4.33	4.01	3.93	3.70	3.48	3.27	3.23	3.08	2.94	2.80	2.74	2.63	2.52	2.42		
20×2.0	0.10	8.50	7.52	6.66	5.89	5.95	5.40	4.90	4.44	4.55	4.21	3.90	3.61	3.65	3.42	3.20	3.00		
	0.15	7.68	6.87	6.15	5.51	5.48	5.01	4.58	4.18	4.22	3.94	3.68	3.43	3.43	3.23	3.04	2.86		
	0.20	6.79	6.14	5.56	5.04	4.97	4.58	4.23	3.90	3.91	3.67	3.45	3.24	3.22	3.05	2.89	2.74		
	0.25	5.95	5.44	4.99	4.57	4.47	4.17	3.88	3.62	3.60	3.40	3.21	3.04	3.00	2.86	2.72	2.60		
	0.30	5.19	4.80	4.45	4.11	4.02	3.79	3.56	3.35	3.30	3.15	3.00	2.86	2.79	2.68	2.57	2.47		

Koeficientas K_h TBS sistemai priklausomai nuo skersmens $\emptyset$, atstumų tarp vamzdžių T , grindų storio s_u ir apdailos $R_{\lambda B}$																			
φ	$R_{\lambda B}$	0.00						0.05						0.10					
	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	0.018	0.023
	T	K_h																	
16×2.0	0.166	6.04	5.81	5.72	5.23	4.45	4.33	4.28	4.00	3.53	3.45	3.42	3.23	2.92	2.87	2.84	2.72		
	0.250	4.44	4.28	4.22	3.99	3.50	3.39	3.35	3.21	2.88	2.81	2.78	2.68	2.45	2.40	2.38	2.30		
	0.333	3.15	3.03	2.99	2.64	2.63	2.55	2.52	2.26	2.26	2.20	2.17	1.98	1.98	1.93	1.91	1.76		

$R_{\lambda B} = 0,00$ [m²K/W) – keraminės dangos, kurių storis iki 12 mm ir akmeninės dangos, kurių storis iki 25 mm

$R_{\lambda B} = 0,05$ [m²K/W) – dangos iš sintetinių medžiagų ir dervų - iki 6 mm

$R_{\lambda B} = 0,10$ [m²K/W) – laminuotos plokštės, kurių storis iki 10 mm, ir kilimai, kurių storis iki 6 mm

$R_{\lambda B} = 0,15$ [m²K/W) – 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 [°C]	ϑ_R [°C]	ϑ_i [°C]								
		5	8	10	12	16	18	20	22	24
30	25	22.4	19.4	17.4	15.4	11.3	9.3	7.2	5.1	2.8
	20	19.6	16.5	14.4	12.3	8.0	5.6			
	15	16.4	13.1	10.8	8.4					
35	30	27.4	24.4	22.4	20.4	16.4	14.4	12.3	10.3	8.2
	25	24.7	21.6	19.6	17.5	13.4	11.3	9.1	6.8	4.2
	20	21.6	18.5	16.4	14.2	9.6	7.0			
40	35	32.4	29.4	27.4	25.4	21.4	19.4	17.4	15.4	13.3
	30	29.7	26.7	24.7	22.6	18.6	16.5	14.4	12.3	10.2
	25	26.8	23.7	21.6	19.6	15.3	13.1	10.8	8.4	5.4
45	40	37.4	34.4	32.4	30.4	26.4	24.4	22.4	20.4	18.4
	35	34.8	31.7	29.7	27.7	23.6	21.6	19.6	17.5	15.5
	30	31.9	28.9	26.8	24.7	20.6	18.5	16.4	14.2	12.0
50	45	42.5	39.4	37.4	35.4	31.4	29.4	27.4	25.4	23.4
	40	39.8	36.8	34.8	32.7	28.7	26.7	24.7	22.6	20.6
	35	37.0	33.9	31.9	29.9	25.8	23.7	21.6	19.6	17.4
55	50	47.5	44.5	42.5	40.4	36.4	34.4	32.4	30.4	28.4
	45	44.8	41.8	39.8	37.8	33.8	31.7	29.7	27.7	25.7
	40	42.1	39.0	37.0	35.0	30.9	28.9	26.8	24.7	22.7

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 EN 1264), maksimali temperatūra gali būti:

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

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

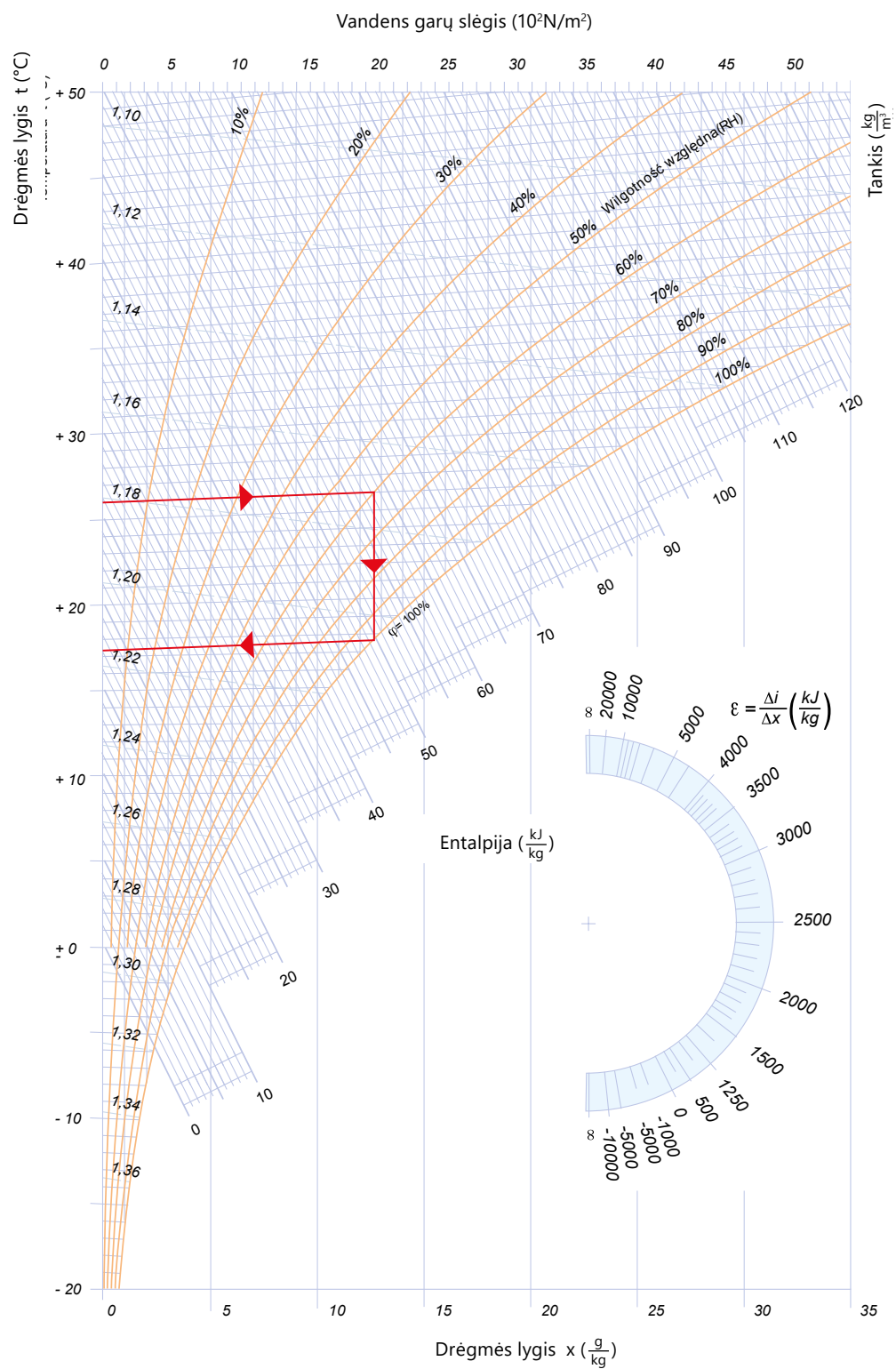
35°C pakraščių zonoms (labiausiai pažeidžiami šilumos nuostoliai) ($\vartheta_i=20^\circ\text{C}$)

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 patalpose).

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

Priešingai, paviršiaus vėsinimo atveju, norint apsaugoti paviršių nuo vandens garų kondensacijos, minimali grindų temperatūra turėtų būti nustatoma atskirai, atsižvelgiant į numatomas klimato sąlygas. Šiuo tikslu turėtų būti naudojama Mollier (i-d) diagrama.

Pavyzdžiui, jei oro temperatūra kambario viduje yra 26 °C, o santykinis drėgnumas yra 60%, tada iš Mollier diagramos lengva suprasti, kad vėsinamo paviršiaus temperatūra negali būti žemesnė nei 18 °C (žemesnė temperatūra sukels vandenį kondensuoti su garais).



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 plokštuminių šildytuvų vamzdinių sutankėjimu - pakraščių zonos. Grindų paviršiaus temperatūra tokioje zonoje bus aukštesnė, tačiau neturėtų viršyti 35 °C.

Šios zonos šildytuvai 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 yra žemos temperatūros šildymo sistema. Maksimali paduodamo vandens temperatūra neturėtų viršyti 55 °C (apskaičiuotoji išorės temperatūra), o optimalus vandens temperatūros plokštuminiuose šildytuvuose sumažėjimas - apie 10 °C (leistinas diapazonas 5÷15 °C).

Tipiniai paduodamo ir grįžtamo vandens (į/iš šildytuvų) 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 kontūro 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 kontūrą Δp_L galima nustatyti, vadovaujantis KAN-therm vamzdžių vienetinių linijinių slėgio nuostolių rodiklių lentelėmis, priimant 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 kontūro ilgis skaičiuojamas pagal formulę:

$$l = A_f / T \text{ [m]}$$

kur T yra atstumas tarp šildymo vamzdžių [m].

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

Vietiniai nuostoliai kolektoriuje skaičiuojami pagal KAN-therm kolektoriuose 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 nepalankiausiame 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 matuokliais, kiekviename srauto matuoklyje nustatomas srauto greitis, apskaičiuotas konkrečiam šildymo kontūrai.

6.3 KAN projektavimo programos

Šioje programinėje įrangoje yra visų šiuo metu siūlomų KAN-therm sistemų katalogai. Projektuotojai gauna universalias priemones, kuriomis naudodamiesi, gali laisvai pritaikyti įrenginių matmenis praktiškai bet kokiai diegimo technologijose naudojamai sistemai.

Visą KAN programinės įrangos pasiūlymą sudaro:

1. KAN OZC programa, padedanti apskaičiuoti patalpų projektines šilumos apkrovas, nustatyti sezoninį pastatų šildymo ir vėsinimo energijos poreikį bei parengti pastatų ir jų dalių energetinius sertifikatus. Programinė įranga taip pat atlieka pastatų pertvarų drėgmės analizę.
2. KAN SET programinė įranga – tai visapusiška pagalbinė projektavimo priemonė, kuri viename projekte sujungia šalto ir karšto vandens įrenginių su cirkuliacija ir centrinio šildymo ir vėsinimo įrenginių skaičiavimus. Ją sudaro trys moduliai:
 - Centrinio šildymo sistemos modulis, įskaitant spinduliuojantįjį / grindinį šildymą.
 - Šalto ir karšto vandens įrengimo modulis su cirkuliacija.
 - Centrinės vėsinimo sistemos modulis.
3. KAN SET komplektas REVIT perdangai: „Autodesk® Revit®“ papildinys. Su juo galima importuoti projektą iš „KAN SET Pro“ į „Autodesk® Revit®“ aplinką. Papildinys leidžia lengvai ir patogiai suprojektuoti instaliacijas naudojant „KAN-therm“ gaminius.

Daugiau informacijos rasite **www.kan-therm.com**

7 Priėmimo formos

Šiame skyriuje pateikiamos priėmimo formų pavyzdžiai:

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

7.1 Sistemos slėgio bandymo protokolas

PROTOKOLAS

System KAN-therm nuotėkio bandymas
plokštuminiam šildymui / vėsinimui

Investuotojas:

Investicija / adresas:

Rangovas:

Aukštas / kambarys:

Bendras plotas:

KAN-therm montavimo sistema:

KAN-therm vamzdyno tipas / diametras:

Ilgis [m]:

KAN-therm kolektoriai

Pakojus ir prijungus prie kolektorių, reikia patikrinti grindų šildymo kontūrų sandarumą, esant slėgiui vandeniui ar orui. Net montuojant plokštuminį šildytuvą, kontūras turi būti su slėgiu. Bandymo slėgis turi būti 1,5 karto didesnis už didžiausią leistiną darbinį slėgį, bet ne mažesnis kaip 4 bar ir ne didesnis kaip 6 bar. Bandymas turėtų būti atliekamas dviem etapais: **I pradinis bandymas** - trukmė **60 min**, leistinas slėgio kritimas 0,6 bar. **II pagrindinis bandymas** - trukmė **120 min**, leistinas slėgio kritimas 0,2 bar.

BANDYMO EIGA:

Testo atlikimo data:

Aplinkos temperatūra:

Bandymo slėgis:

Išankstinio testo trukmė:

slėgio kritimas:

Pagrindinio bandymo trukmė:

slėgio kritimas:

Testo rezultatas

TEIGIAMAS

☐

NEIGIAMAS

☐

Pastabos:

.....

.....

.....

.....

.....

Vieta ir data:

Užsakančios šalies parašas

Rangovo parašas

7.2 Išlyginamojo sluoksnio šildymo protokolas

PROTOKOLAS

System KAN-therm išlyginamojo sluoksnio plokštuminiam šildymui / vėsinimui

Investuotojas:

Investicija / adresas:

Rangovas:

Aukštas / kambarys:

Bendras plotas:

KAN-therm montavimo sistema:

Betono tipas:

Storis [mm]:

Betono priedas:

Grindų klojimo pabaigos data:

Pastabos:

Prieš klojant grindų dangą, pagal EN 1264 standartą (gipso ar cemento) reikia pašildyti. Cementinio sluoksnio atveju šildymas gali būti atliekamas ne anksčiau kaip per 21 dieną, gipso sluoksnio – po 7 dienų sluoksnio klojimo pabaiga.

Per pirmąsias 3 dienas tiekiamo vandens temperatūra turi būti 25°C. Kitas 4 dienas ji turi būti šildoma maksimalioje leistinoje tiekimo temperatūroje. Pagal individualų išlyginamąjį sluoksnį šildymas turi būti atliekamas pagal gamintojo instrukcijas.

Šildymo proceso pabaigoje turi būti atliekamas išlyginamojo sluoksnio drėgmės bandymas, patvirtinantis, kad išlyginamasis sluoksnis yra paruoštas grindų dangai.

BETONO SLUOKSNIO ŠILDYMO KURSAS

	DATA	DATA	LAIKAS	TEMPERATūra	PASTABOS
A	1				šildymas pastovia 25 ° C temperatūra
	2				
	3				
B	1				šildymas su maksimalia leistina montavimo tiekimo temperatūra (ne anksčiau kaip po 3 dienų po A)
	2				
	3				
	4				
C					šildymo pabaiga (ne anksčiau kaip po 4 dienų po B)

Išlyginamojo sluoksnio šildymas
be pertraukos

TAIP

☐

NE

☐

intervalas nuo

iki

Vieta ir data:

Užsakančios šalies parašas

Rangovo parašas

7.3 Hidraulinio reguliavimo protokolas

PROTOKOLAS

Hidraulinio reguliavimo vykdymas

Investuotojas:

Investicija / adresas:

KAN-therm šildymo kontūro kolektorius:

Kolektoriaus vieta:

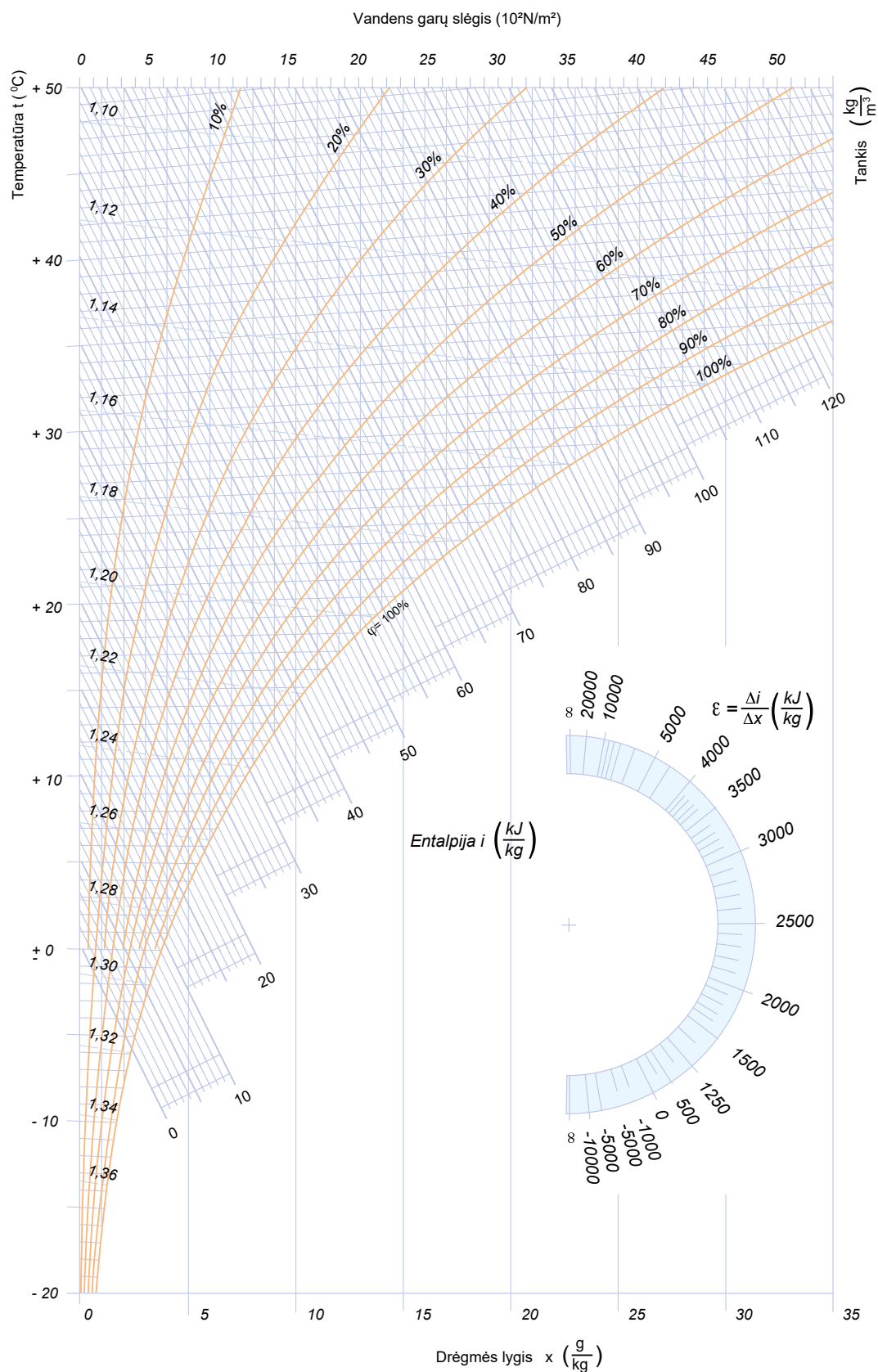
KONTŪRAS	ŽENKLINIMAS	REGULIAVIMO VOŽTUVO NUSTATYMO SKALĖ N	DEBITAS [L/MIN]
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			

Vieta ir data:

Užsakančios šalies parašas

Užsakančios šalies parašas

8 Mollier diagrama



This image shows a full page of blank graph paper. The grid consists of thin, light gray horizontal and vertical lines that intersect to form small squares across the entire surface. There are no margins, text, or other markings on the paper.



Install your **future**



PRODUKTAI SU KAN-therm PREKINIŲ ŽENKLU YRA EKSPORTUOJAMI Į 68 VALSTYBES VISAME PASAULYJE.

KAN-therm turi padalinių tinklą Lenkijoje, filialus Vokietijoje, Rusijoje, Ukrainoje, Baltarusijoje ir Vengrijoje. Distribucijos tinklas dengia Europą, didelę dalį Azijos, o taip pat siekia Afriką ir Ameriką.



e-mail: lithuania@kan-therm.com



REGIONINIS OFISAS

Kamanės verslo centre
Ukmergės g. 369, 4-as aukštas
Vilnius 12107, Lietuva
tel. +370 640 40 405,
tel. +370 636 67679,
tel. +370 600 51325,
e-mail: lithuania@kan-therm.com

KAN Sp. z o.o.

Zdrojowa g. 51
16-001 Białystok-Kleosin
Lenkija
tel. +48 85 74 99 200
e-mail: lithuania@kan-therm.com

www.kan-therm.com

SYSTEM **KAN-therm**

Optimali, kompleksinė santechninė multisistema, susidedanti iš naujausių, tarpusavyje papildančių sprendimų vandentiekio, šildymo ir vėsinimo bei technologinių ir gaisro gesinimo vamzdynų srityje.

	UltraLine	
	Push/Push Platinum	
	Press LBP	
	PP	
	Steel	
	Inox	
	Groove	
	Copper/Copper Gas	
	Sprinkler	
	Plokštuminis šildymas ir automatika	
	Football Stadionų sistemos	
	Spintelės ir kolektoriai	