Viega Alkalmazástechnika: III. kötet

Alkalmazástechnika

III. kötet: Fonterra felülettemperálás

HU 643 829-731.01-12/08

Viega Kft.
1025 Budapest
Szépvölgyi út 146.
Tel.: 1 345 04 95
Fax: 1 345 04 96
info@viega.hu
www.viega.hu

Alkalmazástechnika – III. kötet

Fonterra felülettemperálás

Felhasználói tájékoztató

Fonterra Base

Fonterra Tacker 15 / 17 / 20

Fonterra Reno

Fonterra Side 12

Fonterra Side 12 Clip

Szabályozóelemek, osztók és osztószekrények

Első kiadás, 2008. november
© Viega GmbH & Co. KG, Attendorn
Minden jog – a sokszorosítás joga is – fenntartva

Viega GmbH & Co. KG
Szaniter- és fűtőrendszerek
Postafiók 4 30/4 40
D-57428 Attendorn
Telefon 2722 61-0
Telefax 2722 61-1415
Internet www.viega.de

Viega Kft.
1025, Budapest,
Szépvölgy út 146.
Telefon 1345 04 95
Telefaks 1345 04 96
E Mail info@viega.hu
Internet www.viega.hu

Jelen alkalmazástechnika tartalma kötelezettség nélküli.
Az új ismereteken alapuló és a haladást szolgáló módosítások jogát fenntartjuk.

Felhasználói tájékoztató

Ez a kézikönyv a Viega felülettemperálási rendszereivel kapcsolatos összes műszaki információt tartalmazza. Ezenkívül megtalálhatóak a műszaki tulajdonságaikkal az európai és/vagy a német szabványoknak, előírásoknak megfelelő termékek jellemzői.

A csillaggal (*) megjelölt szövegrészek az európai/német műszaki előírásoknak felelnek meg. Ezek ajánlásokként értelmezendőek, amennyiben még nem állnak rendelkezésre megfelelő nemzeti előírások. Ebben a kézikönyvben a mindenkori nemzeti törvényeknek, szabványoknak, szabályozásoknak, és egyéb műszaki előírásoknak elsőbbsége van a német/európai irányelvekkel szemben: Az itt ismertetett információk más országokra nem kötelezőek és csak javaslatnak tekintendőek.

Felhasználói tájékoztató

Fonterra felülettemperálás

Fonterra Base 10

Rendszerleírás 10

Fonterra Base felületfűtési rendszerek* 10
Rendszerelemek* 12

Alkalmazástechnika 16

Rendszerszükséglet 16
Fonterra Base szerszámok 18
Teljesítményadatok. 20
Padlószerkezetek új építésű lakásokhoz* 24
Építészeti előfeltételek* 33
Különleges konstrukció kiegyenlítő esztrichhel* 38
Hézagok – elrendezés és kialakítás* 39
Dilatációs hézagok 40
Padlóburkolatok. 41
Parketta* 43

Szerelés 47

Felületfűtés kiépítésének feltételei* 47
Fektetés / felületfűtési komponensek 48
Szerelési lépések 49
Próbafűtés az MSZ EN 1264 szerint* 50
Padlófűtés nyomáspróbája az MSZ EN 1264 szerint* 51

Fonterra Tacker 15 / 17 / 20 52

Rendszerleírás 52

Fonterra Tacker rendszer 15 / 17 / 20* 52
Rendszerelemek 53

Alkalmazástechnika 54

Rendszerszükséglet 54
Fonterra Tacker szerszámok 54
Teljesítményadatok. 56
Padlószerkezetek új építésű lakásokhoz* 64
Építészeti előfeltételek* 71
Különleges konstrukció kiegyenlítő esztrichhel* 76
Hézagok – elrendezés és kialakítás* 77
Padlóburkolatok. 78
Viega Fonterra rendszerek és cementesztrich* 81
Tárolás 83
Az alap tisztítása* 83
Tartószerkezet fektetése (szegélyszigetelő, kiegészítő szigetelés) 83

Szerelés **84**
Felületfűtés kiépítésének feltételei 84
Szerelési lépések 85
Próbafűtés az MSZ EN 1264 szerint* 86
Padlófűtés nyomáspróbája az MSZ EN 1264 szerint* 87

Fonterra Reno 88

Rendszerleírás **88**
A Fonterra Reno rendszer 88
Rendszerelemek 89
Fonterra Reno szerszámok 90

Alkalmazástechnika **91**
Rendszerszükséglet 91
Hőáramsűrűség diagramok 92
Teljesítménydiagramok 92
Nyomásesés-diagram PB-csövekhez 12 x 1,3 94
Építmény szigetelése a talajjal érintkező felületek esetén* . . . 95
Táblázat az átlagos fűtővíz-hőmérséklet meghatározásához . . . 95
Padlószerkezetek új építésű lakásokhoz* 96
Padlófűtés – szerkezeti felépítés* 97
Padlóburkolatok* 102
Építészeti előfeltételek* 104
Dilatációs hézagok 105

Szerelés **106**
Felületfűtés megvalósítása 106
Rendszerlemezek szerelési irányelvei 107
Méretezés* 111
Csőfektetés 117
Felső padlóburkolatok készítése 123
Padlófűtés nyomáspróbája az MSZ EN 1264 szerint* 124

Fonterra Side 12 126

Rendszerleírás **126**
A Fonterra Side 12 falfűtési rendszer 126
Rendszerelemek 128

Alkalmazástechnika **130**
Rendszerszükséglet 131
Teljesítményadatok 132
Méretezés 136

Szerelés **139**
A falfűtés építészeti előfeltételei 139
Fonterra Side 12 fektetési útmutató 142
Fűtéstechnikai csatlakozás 147
A berendezés fagyvédelme 149
Falfűtési lemezek felületkezelése 150
Falfűtési nyomáspróba 152

Fonterra Side 12 Clip 154

Rendszerleírás 154

A Fonterra Side 12 Clip falfűtési rendszer 154
Fonterra Side 12 Clip rendszerelemek 156
Fonterra Side 12 Clip-hez szerszámok 156

Alkalmazástechnika 157

Fonterra Side 12 Clip – falfűtési rendszer 157
Rendszerszükséglet 159
Teljesítményadatok. 160
Méretezés. 162
Fonterra Side 12 Clip - falfűtés, ill. -hűtés. 165

Szerelés 166

A falfűtés építészeti előfeltételei 166
Felületfűtés megvalósítása* 167
Rendszer rajza. 171
Fűtéstechnikai csatlakozás* 172
Bekötővezetékek fektetése 172
A vakolás előfeltételei 175
Vakolási útmutató. 175
Vakolat felépítése 177
Felfűtési jegyzőkönyv Fonterra falfelület-fűtéshez. 178
Falfűtési nyomáspróba 179

Szabályozóelemek, osztók és osztószekrények 180

Alapvető tudnivalók **180**

Helyiségtermosztátok **184**

Programozható helyiségtermosztát 230V/24V 186
Fonterra rádiófrekvenciás helyiségtermosztát 230V. 188

Bázis szabályozó egység **190**

Rádiófrekvenciás bázis szabályozó egység 191

Szabályozóállomások **192**

Kompakt szabályozóállomás 192
Osztó szabályozó állomás, időjáráskövető 194
Állandóhőmérséklet-szabályozó. 196
Szabályozóállomás kis felületekhez. 198

Szabályozó elektronika ECL 100 **200**

Multifunkciós szabályozó ECL 301 **202**

Nyomáskülönbség-szabályozó **207**

Hőmennyiségmérő egység 1" **207**

Osztó **208**

Fonterra nemesacél fűtőköri osztó 1" 208

Állítóművek **209**

Fonterra nemesacél fűtőköri osztó 1 ½" **210**

Osztószekrények **211**

Fonterra Base

Rendszerleírás

Fonterra Base felületfűtési rendszerek*

A Fonterra Base rendszerek egyes alkotórészei illesztve vannak egymáshoz. Ez a szerelésre éppúgy érvényes, mint a felhasznált anyagok tervezésére.

A szegélyszigetelő megakadályozza, hogy zajhidak keletkezzenek és lehetővé teszi az esztrichfelület tágulását a DIN 18560 szabványban előírtak szerint.
A szegélyszigetelőnek 5 mm-rel összenyomhatónak kell lennie.
Ez cementesztrichre és folyékony esztrichre egyaránt érvényes. Szabványos szegélyszigetelők 150 x 8 mm-es és150 x 10 mm-es kivitelben kaphatók.
A folyékony esztrichhez való speciális szegélyszigetelő 10 mm vastag.
Mindkét kivitel robusztus PE-habból készül.

40 m^2-nél nagyobb zárt esztrichfelületek esetén az MSZ EN 1264 felosztást irányoz elő, amelynek fel kell vennie az esztrichfelületek tágulását.
Ez az eljárásmód 8 m-nél nagyobb esztrichmező-hosszak, erősen kiugró felületek, vagy átjárók és ajtók esetén is szükséges. A körprofil a rendszerlemez pogácsás területének esztrichmezőit, a dilatációs hézagprofil a fedő esztrichréteget választja szét megbízhatóan.
A dilatációs hézagprofil egy PE-habból készült robusztus, megerősített szalag.
Amennyiben fűtőcsövek keresztezik a dilatációs hézagot, a csöveket dilatációs hézag-védőcsővel kell védeni az esztrich által okozott sérülésektől. Minden Viega PB- és PE-Xc-fűtőcsőhöz kapható dilatációs hézag-védőcső.

Gyakran szükség van az építészeti adottságokhoz történő illesztésre. A Viega-Fonterra rendszerlemezek kiegészítő rögzítőelemek nélkül is lehetővé teszik a padlófűtő csövek átlós fektetését.
A Fonterra Base rendszerek kiválóan megfelelnek a cement- vagy folyékony esztrich kialakításához szükséges tömör, zárt felület követelményének.
A rendszerlemezek átlapoló pogácsás csíkkal történő patentos összekötése teljesíti a DIN 18560 szerinti követelményt.
Fokozott biztonságot nyújt az újonnan fejlesztett labirinttömítés.
A Fonterra Base rendszerlemezek szerkezeti kialakításuk következtében lehetővé teszik a fűtőcsövek abszolút pontos rögzítését mind magasság, mind fektetési távolság tekintetében, derékszögben vagy átlósan.

Követelmények

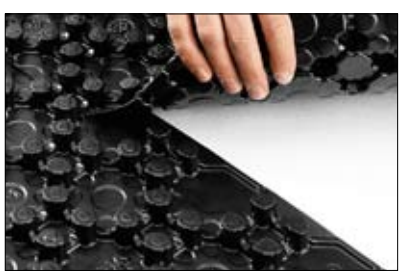
Mivel a felületfűtési és felülethűtési rendszerekkel szembeni különböző követelmények igen speciális megoldásokat eredményeztek, a specifikus követelmények és az építészeti adottságok alapján kell dönteni. Legyen az új vagy régi építmény, nedves vagy száraz rendszer, lakóépület vagy nagy személyforgalmú, nagy mozgó terhelésű vagy szabad felületű épület - a Viega méretre szabott megoldást kínál.
A Fonterra Base rendszerek a rendszermegoldások legszélesebb palettáját kínálják.

A két rendszerváltozat a felülettemperáló rendszerekkel szembeni összes standard követelményt teljesíti.
Fonterra Base 12, a multifunkcionális rendszer számos alkalmazáshoz. Padló-elemként alkalmazható. A Viega felületfűtési technika legmagasabb szintjét képviseli.

- **Fonterra Base 12 / 30-2**, 30 mm-es térkitöltő habosítással
- **Fonterra Base 12 / ND 11**, 11 mm-es térkitöltő habosítással
- **Fonterra Base 12 / smart**, térkitöltő habosítás nélkül

Fonterra Base 15, a multifunkcionális rendszer minden nagy teljesítményigényű alkalmazáshoz. Különösen nagy fűtő-/hűtőfelületek esetén, ahol a hosszabb fűtőkörök a maximális megengedett nyomásesést teljes mértékben hasznosítani tudják és az osztók is optimálisan tervezhetők, biztosítja a költség-haszon optimalizálást. Különösen fűtési és / vagy hűtési rendszerként ajánlott.

- **Fonterra Base 15 / 30-2**, 30 mm-es térkitöltő habosítással
- **Fonterra Base 15 / ND 11**, 11 mm-es térkitöltő habosítással
- **Fonterra Base 15 / smart**, térkitöltő habosítás nélkül



1. ábra Összekötés pogácsás kötéssel és labirinttömítéssel

Pogácsás rendszer lemezek

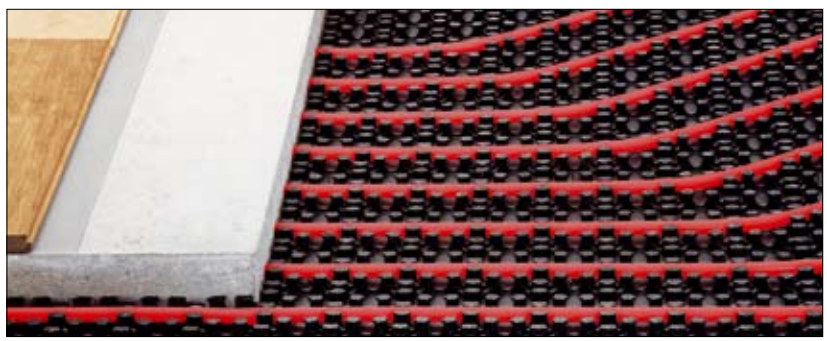
Az összes pogácsás rendszerlemez fektetését egy személy könnyen elvégezheti. A rendszerlemezek modern vágási és átlapolási technikája következtében csekély hulladék keletkezik. Az újonnan fejlesztett labirinttömítés fokozott biztonságot nyújt az esztrich, ill. a nedvesség behatolása ellen.

Rendszerelemek*

Fonterra Base 12
Padlós rendszer esztrichhabarcsos és esztrichmasszás esztrichekhez a MSZ EN 13813 szerint.

Fonterra Base 12

Padlós rendszer

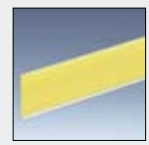
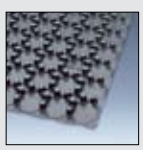
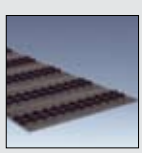


2. ábra

Jellemzők

- Fonterra Base 12 rendszerfelületek a következő kivitelekben:
  - 30-2 vagy ND 11 (szigetelt)
  - Smart (szigetelés nélkül)
- Polibutén csövek 12 x 1,3 mm
- Igen könnyen fektethető, alacsony hőmérsékleten is rugalmas anyagú cső, rövid szerelési idő
- Nagy biztonsági tartalékú csövek
- Nedves rendszerként cement- és kalciumszulfát-esztrichhez alkalmas
- Rövid szerelési idő
- Fűtőkör hossza max. 80 m, 80 W / m^2 és $\Delta\vartheta$ = 10 K mellett
- Építési magasság 44-89 mm, plusz padlóburkolat
- DIN szerint bevizsgált rendszerbiztonság

Fonterra Base 12 rendszerelemek

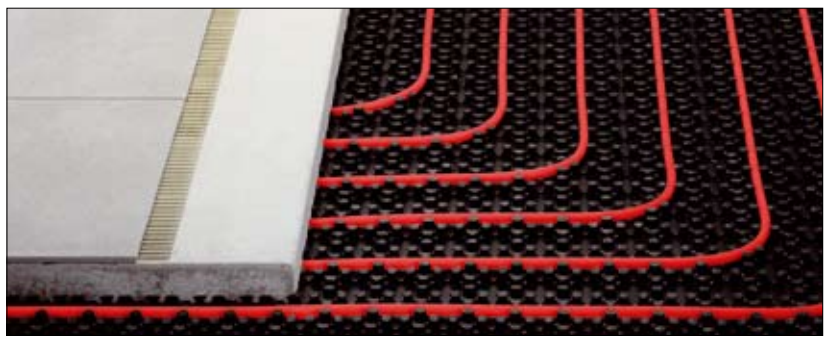
Pogácsás rendszerfelület	PB-cső	Szegélyszigetelő	Dilatációs hézagok
Fonterra alaplemez 12 30-2	12 x 1,3	Szegélyszigetelő 150 / 8	 Dilatációs hézag készlet Dilatációs hézagprofil 100 x 10 mm
Fonterra alaplemez 12 ND 11		Speciális szegélyszi-getelő 150 / 10	Körprofil 15 mm
 Fonterra alaplemez 12 smart térkitöltő habosítás nélkül			Dilatációs hézag-védőcső
 Fonterra ajtónyílás kiegyenlítő elem			

1. tábl.

Fonterra Base 15

Felületfűtéshez és/vagy felülethűtéshez

Fonterra Base 15
Nagy tömegáramú fűtő/hűtőrendszerekhez.
Különösen a hűtési funkciónál a csekély hőmérsékletkülönbség következtében nagyobb tömegáramok keletkeznek.

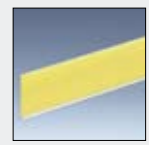
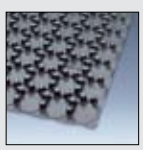
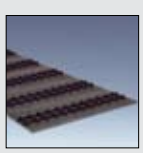


3. ábra

Jellemzők

- Fonterra Base 15 rendszerfelületek a következő kivitelekben:
  - 30-2 vagy ND11 (szigetelt)
  - Smart (szigetelés nélkül)
- Nedves rendszerként cement- és kalciumszulfát-esztrichhez alkalmas
- Könnyen fektethető, rövid szerelési idejű
- Megerősített, járható pogácsás fóliával
- Fűtőkör hossza max. 100 m, 80 W/m^2 és $\Delta\vartheta$ = 10 K mellett
- Építési magasság 49-94 mm, plusz padlóburkolat
- DIN szerint bevizsgált rendszerbiztonság

Fonterra Base 15 rendszerelemek

Pogácsás rendszerfelület	PB-cső	Szegélyszigetelő	Dilatációs hézagok
Fonterra alaplemez 15 30-2	15 x 1,5	Szegélyszigetelő 150 / 8	 Dilatációs hézag készlet Dilatációs hézagprofil 100 x 10 mm
Fonterra alaplemez 15 ND 11		Speciális szegélyszi-getelő 150 / 10	Körprofil 15 mm
 Fonterra alaplemez 15 smart térkitöltő habosítás nélkül			Dilatációs hézag-védőcső
 Fonterra ajtónyílás kiegyenlítő elem			

2. tábl.

Alkalmazástechnika

Rendszerszükséglet

Fonterra Base 12 csőszükséglete és szerelési idői

Felületfűtési cső	Fektetési távolság [cm]					
	5,5	11	16,5	22	27,5	33
PB-cső szükséglet (m/m²)	17,6	8,8	5,9	4,4	3,5	2,9
Szerelési idő (csoportperc/m²)	5,0	3,0	2,5	2,0	2,0	1,5

3. tábl.

Fonterra Base 12 fűtőkör hosszúságok

Rendszer	Fűtőkör hosszúságok
Fonterra Base 12	max. 80 m

4. tábl. 80 W / m² és $\Delta\vartheta = 10$ K esetén

Fonterra Base 12 anyagszükséglet

Rendszerelemek	Szállítható mennyiségek / csom. egys.	Részaránytos szükséglet
Viega polibutén cső 12 mm	240/650 m	fektetési távolságtól függő
Fonterra alaplemez 12 30-2	8 db	0,86 db / m²
Fonterra alaplemez 12 ND 11	8 db	0,86 db / m²
Fonterra alaplemez 12 smart térkitöltő habosítás nélkül	8 db	0,86 db / m²
Szegélyszigetelő 8 / 150 mm	200 m	szükség esetén 1,00 m / m²
Szegélyszigetelő 10 / 150 mm	200 m	szükség esetén 1,00 m / m²
Körprofil 12 mm	25 m	szükség esetén
Dilatációs hézagprofil 10 / 80 mm	8 db	szükség esetén
Temporex, modellszám 1455	10 kg	szükség esetén 0,3 kg / m²
Temporex spezial, modellszám 1454	10 kg	szükség esetén 1,3 kg / m²
H2000, modellszám 1453	10 kg	szükség esetén 0,14 kg / m²

5. tábl. m²-enkénti irányértékek Viega-Fonterra-hoz; nedves vagy száraz fektetés és ≤ 2 kN/m² hasznos terhelés esetén.

Fonterra Base 15 csőszükséglete és szerelési idői

Felületfűtési cső	Fektetési távolság [cm]					
	5,5	11	16,5	22	27,5	33
PB-cső szükséglet (m/m²)	17,6	8,8	5,9	4,4	3,5	2,9
Szerelési idő (csoportperc/m²)	5,0	3,0	2,5	2,0	2,0	1,5

6. tábl.

Fonterra Base fűtőkör hosszúságok

Rendszer	Fűtőkör hosszúságok
Fonterra Base 15	max. 100 m

7. tábl. 80 W / m² és $\Delta\vartheta = 10$ K esetén

Fonterra Base 15 anyagszükséglet

Rendszerelemek	Szállítható mennyiségek / csom. egys.	Részarányos szükséglet
Fűtőcső **PB15**	240/650 m	fektetési távolságtól függő
Alaplemez 15 30-2	8 db	0,86 db / m²
Alaplemez 15 ND 11	8 db	0,86 db / m²
Alaplemez 15 smart térkitöltő habosítás nélkül	8 db	0,86 db / m²
Szegélyszigetelő 150 / 8 mm	200 m	szükség esetén 1,00 m / m²
Szegélyszigetelő 150 / 10 mm	200 m	szükség esetén 1,00 m / m²
Körprofil 12 mm	25 m	szükség esetén
Dilatációs hézagprofil 100 / 10 mm	8 db	szükség esetén
Temporex, modellszám 1455	10 kg	szükség esetén 0,3 kg / m²
Temporex spezial, modellszám 1454	10 kg	szükség esetén 1,30 kg / m²
H-2000, modellszám 1453	10 kg	szükség esetén 0,14 kg / m²

8. tábl. m²-enkénti irányértékek Viega-Fonterra-hoz; nedves vagy száraz fektetés és ≤ 2 kN/m² hasznos terhelés esetén.

Fonterra Base rendszerelemek

Megnevezés	Cikkszám
Fűtőcső PB 12, 240 m	615680
Fűtőcső PB 12, 650 m	616502
Fűtőcső PB 15, 240 m	616519
Fűtőcső PB 15, 650 m	616526
Fonterra alaplemez 12 30-2	608491
Fonterra alaplemez 12 ND 11	608507
Fonterra alaplemez 12 smart	608514
Fonterra alaplemez 15 30-2	608521
Fonterra alaplemez 15 ND 11	608538
Fonterra alaplemez 15 smart	608545
Szegélyszigetelő 150 / 8 mm	609474
Szegélyszigetelő 150 / 10 mm	609481
Körprofil 15 mm	609535
Dilatációs hézagprofil	609542
Dilatációs hézag-védőcső 12	609511
Dilatációs hézag-védőcső 15/17	609511
Rögzítődübel 75 mm	609719
Rögzítődübel 145 mm	609726
Temporex modellszám 1455 10 kg	609207
Temporex spezial, modellszám 1454	562724
H-2000, modellszám 1453	562717

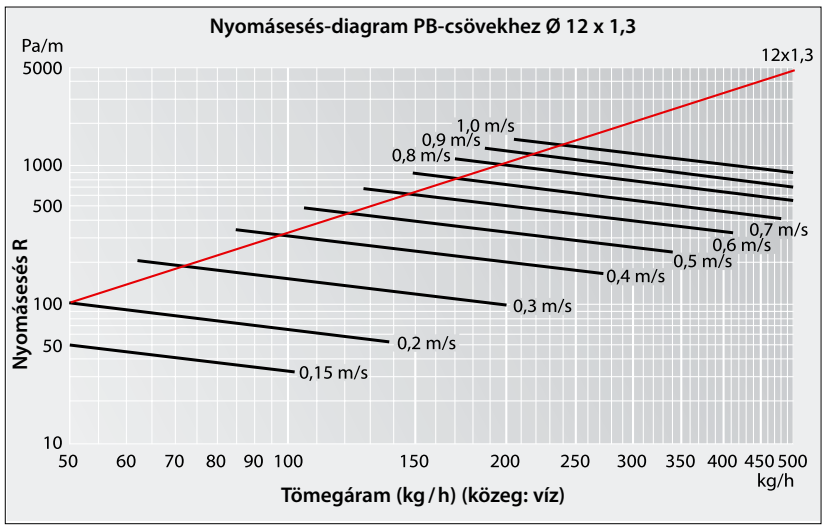
9. tábl.

Fonterra Base szerszámok

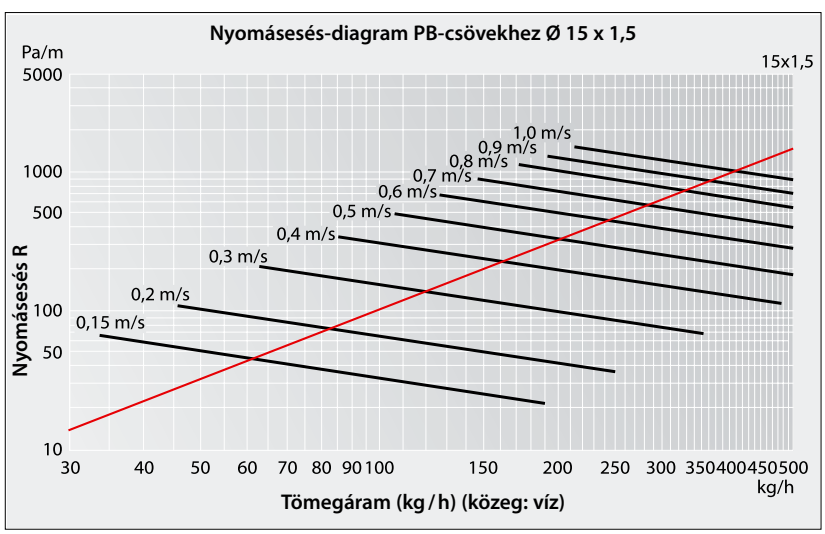
Megnevezés	Cikkszám
Csőcsévélő	562359
Vágókés	625207
Csővágó olló műanyag csövekhez	117047
Préspofa 12	425 302
Préspofa 15	439 064
Présszerszám pl. Pressgun 4E	612 023

10. tábl.

Nyomásesés-diagramok



4. ábra

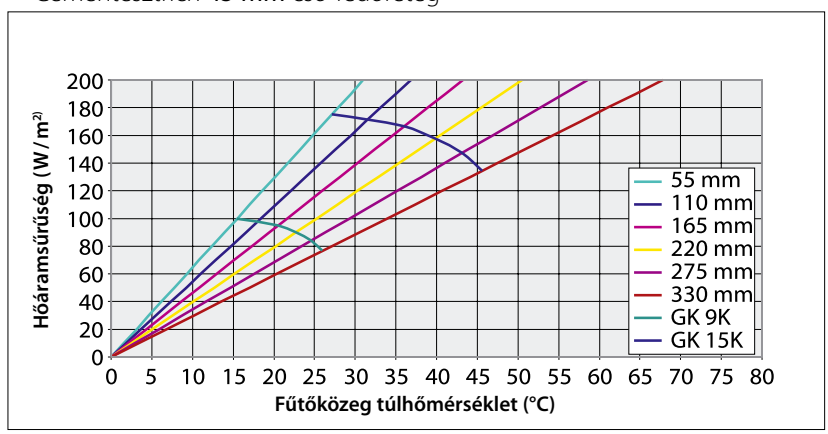


5. ábra

Teljesítményadatok

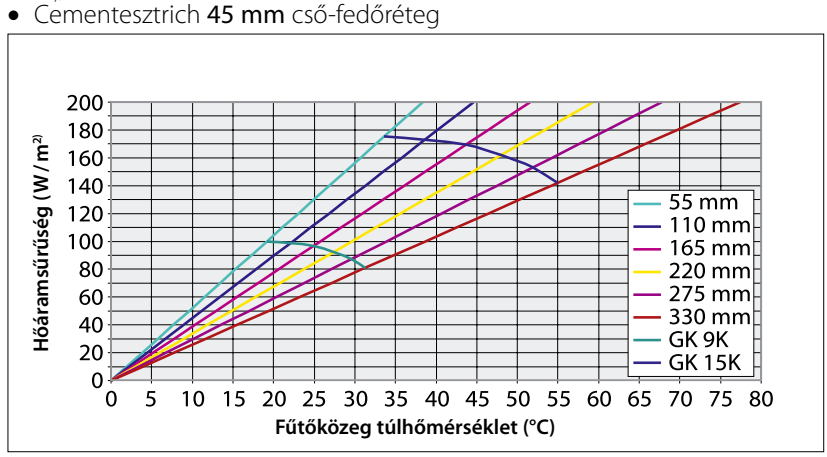
Fonterra Base 12 teljesítménydiagramok

- Fűtőcső PB 12
- $R_{\lambda,B}$ = **0,02** m^2 K/W
- Cementesztrich **45 mm** cső-fedőréteg



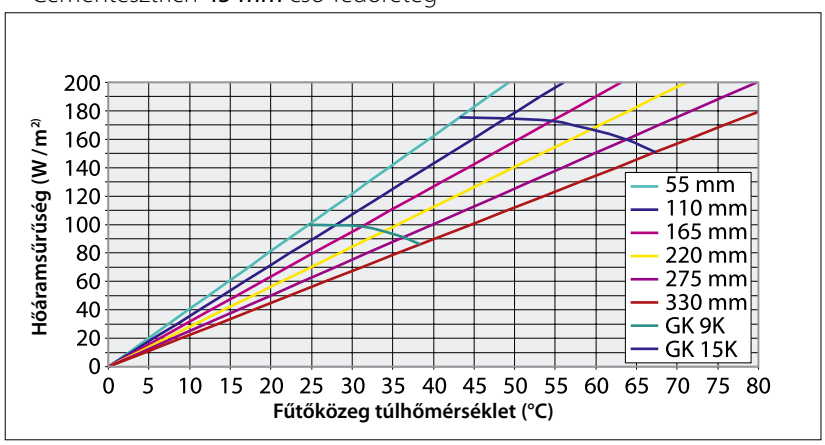
6. ábra

- Fűtőcső PB 12
- $R_{\lambda,B}$ = **0,05** m^2 K/W
- Cementesztrich **45 mm** cső-fedőréteg



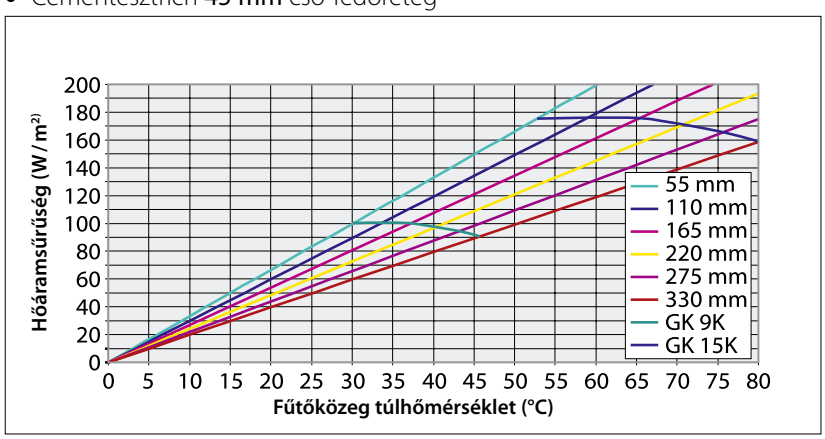
7. ábra

- Fűtőcső PB 12
- $R_{\lambda,B}$ = **0,10** m^2 K/W
- Cementesztrich **45 mm** cső-fedőréteg



8. ábra

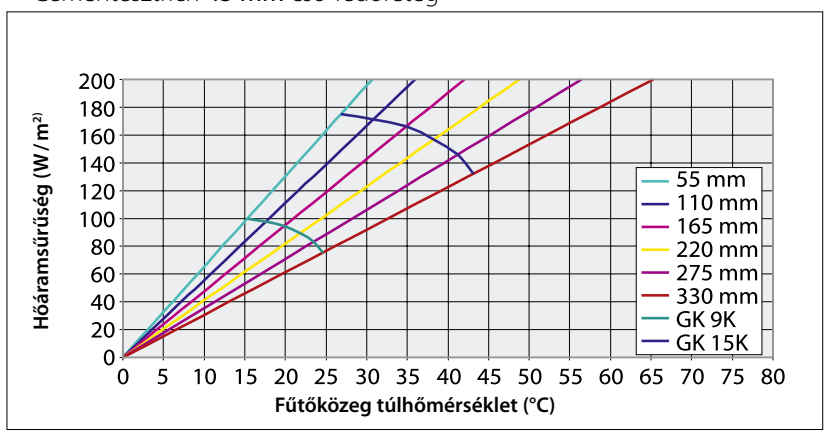
- Fűtőcső PB 12
- $R_{\lambda,B}$ = **0,15** m^2 K/W
- Cementesztrich **45 mm** cső-fedőréteg



9. ábra

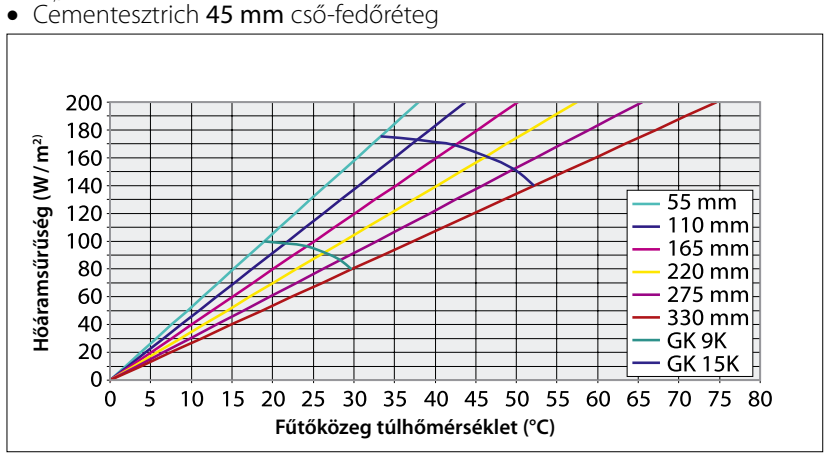
Fonterra Base 15 teljesítménydiagramok

- Fűtőcső PB 15
- $R_{\lambda,B}$ = **0,02** m^2 K/W
- Cementesztrich **45 mm** cső-fedőréteg



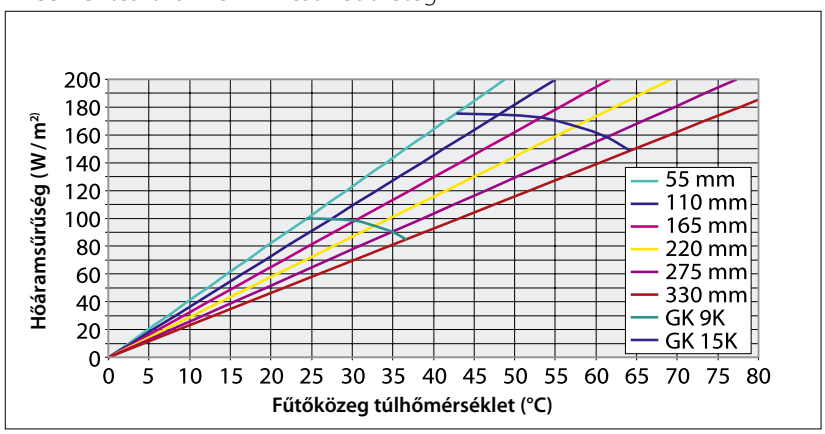
10. ábra

- Fűtőcső PB 15
- $R_{\lambda,B}$ = **0,05** m^2 K/W
- Cementesztrich **45 mm** cső-fedőréteg



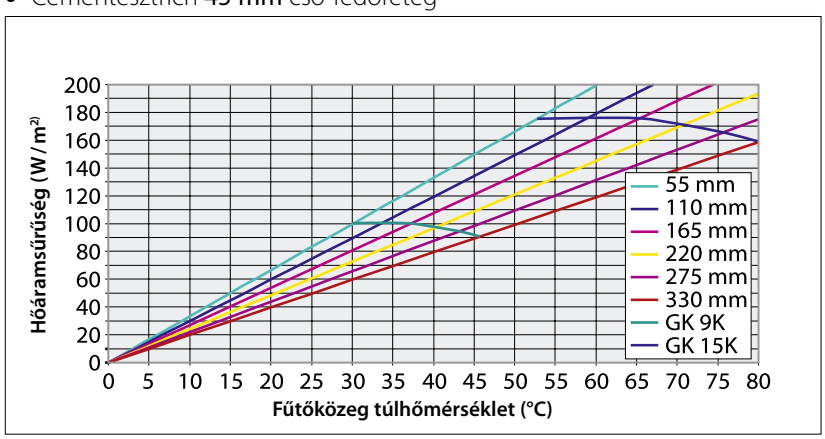
11. ábra

- Fűtőcső PB 15
- $R_{\lambda,B}$ = **0,10** m^2 K/W
- Cementesztrich **45 mm** cső-fedőréteg



12. ábra

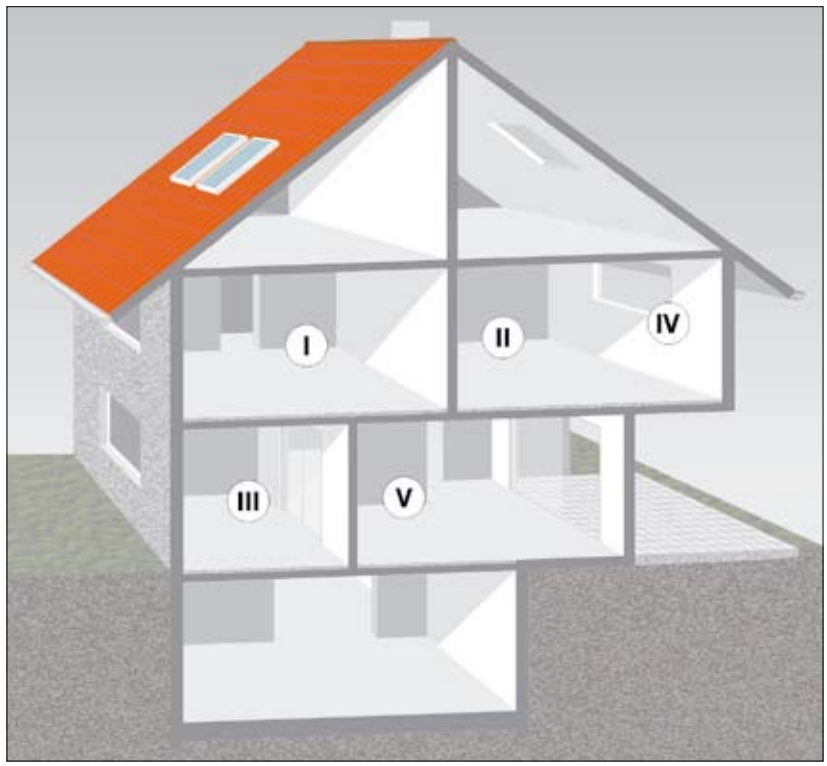
- Fűtőcső PB 15
- $R_{\lambda,B}$ = **0,15** m^2 K/W
- Cementesztrich **45 mm** cső-fedőréteg



13. ábra

Padlószerkezetek új építésű lakásokhoz*

MSZ EN 1264-4 szerinti beépítési helyzetek



14. ábra

A szigetelőréteg minimális hővezetési ellenállásai az MSZ EN 1264-4 szerint

Helyiség	Fekvés	Hővezetési ellenállás $R_{\lambda szigetelési}$ [m² K/W]	Megjegyzés
I	Fűtött helyiség fölött	0,75	MSZ EN 1264-4 szerint
II	Rendszertelenül fűtött helyiség fölött	1,25	
III	Fűtetlen helyiség fölött	1,25	
IV	Külső levegővel való érintkezés	2,0 *	
V	Talajjal való érintkezés	1,25	

11. tábl.

A födém hővezetési ellenállását a lefelé irányuló veszteségek meghatározása során kell figyelembe venni.

Padlófűtés – szerkezeti felépítés

A környező területek hőveszteségeinek minimalizálása, vagy a zajterhelések megakadályozása érdekében a padlóépítményeket az MSZ EN 1264 követelményeinek megfelelően kell kivitelezni. A jogbizonytalanság elkerülése érdekében a standardok szabványelőírások formájában lettek definiálva.

A **63 mm-es standard esztrich** a fűtőcső »felső élének« építési magasságából és a 45 mm-es esztrich fedőrétegből tevődik össze.
Esztrich a DIN 18560 szerint, »H-2000« adalékanyaggal.
A teljes építési magassághoz a padlóburkolatot külön figyelembe kell venni.

A **48 mm-es vékony rétegű esztrich** a fűtőcső felső élének építési magasságából és a 30 mm-es esztrich fedőrétegből tevődik össze.
»Estrotherm spezial« adalékanyaggal ellátott DIN 18560 szerinti esztrich esetén az építési magasság 15 mm-rel csökken!
A teljes építési magassághoz a padlóburkolatot külön figyelembe kell venni.

A következő padlófelépítmény példák 63mm-es standard esztrichhel rendelkeznek.

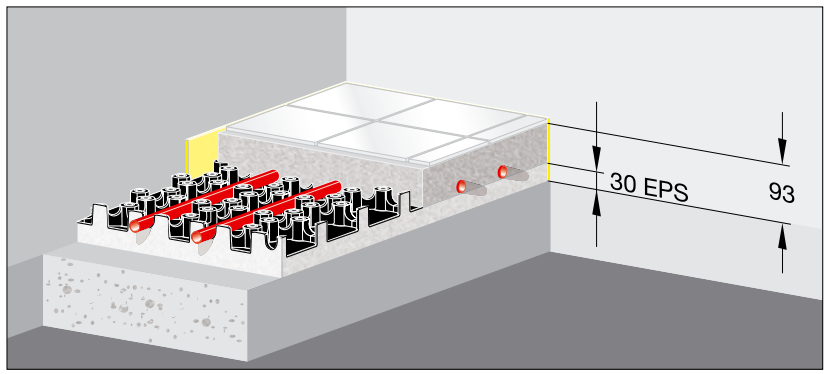
Fonterra Base 15 30-2
Minimális követelmények az MSZ EN 1264-4 szerint

A felépítési példák az MSZ EN 1264-4 szerinti minimális követelményt ábrázolják Fonterra Base 15 30-2 és 45 mm-es cső-fedőréteg, valamint Viega H-2000 adalékanyag és padlóburkolat alkalmazásával.
Max. 15 mm-es csökkentés lehetséges 4. keménységi osztályú, 2 kN / m^2 hasznos terhelésű CT-F4 cementesztrich és Viega Estrotherm spezial (modellszám 1454) használata esetén.
Nagyobb mozgó terhelés esetén más szilárdsági, ill. keménységi osztályok szükségesek a DIN 18560, 2. rész 2-4. táblázatának megfelelően.
Alternatív konstrukciók lehetségesek, amennyiben az építészeti hővédelemnél az U-értékkel szemben fokozott követelményeket támasztunk.

Fonterra Base 12 30-2
Minimális követelmények az MSZ EN 1264-4 szerint

A minimális követelmények a Base 15 követelményeivel azonosak, de az építési magasság 3 mm-rel csökken, mivel a rendszerlemez vastagsága más.

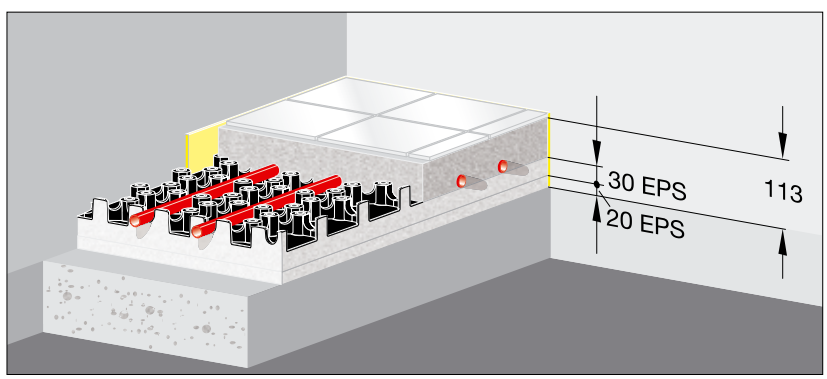
I. beépítési helyzet
Lakáselválasztó födém 20 °C / 20 °C



15. ábra

R_λ = 0,75 [m² K/W]

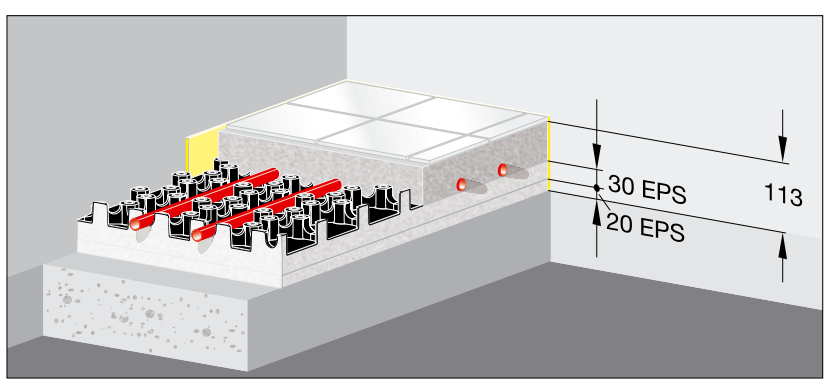
II. beépítési helyzet
Lakáselválasztó födém ipari használatú helyiségek fölött 20 °C / 20 °C



16. ábra

R_λ = 1,25 [m² K/W]

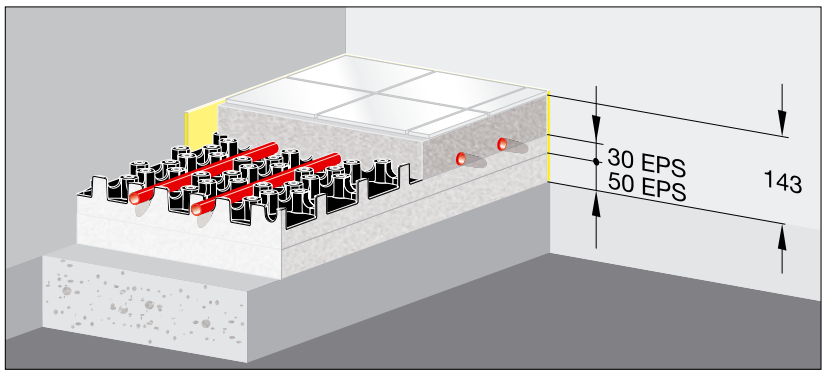
III. beépítési helyzet
Fűtetlen helyiségekkel érintkező pincefödém



17. ábra

R_λ = 1,25 [m² K/W]

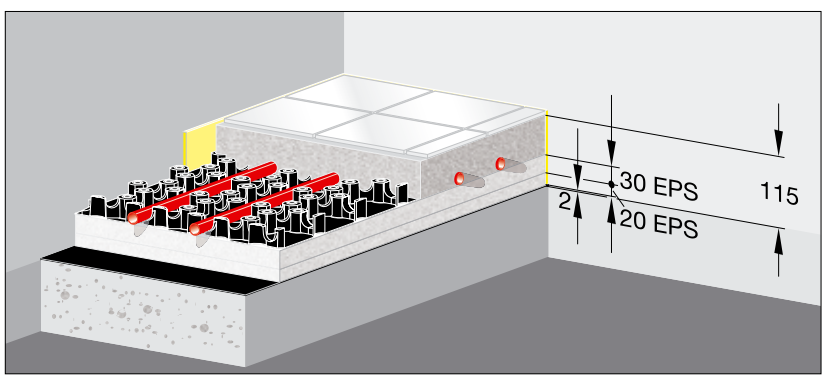
IV. beépítési helyzet
Födém / Külső levegővel érintkező padló



18. ábra

$R_\lambda = 2{,}0\ [m^2K/W]$

V. beépítési helyzet
Alap/fenéklap a talajjal határos – talajvíz mélysége > 5 m



19. ábra

$R_\lambda = 1{,}25\ [m^2K/W]$

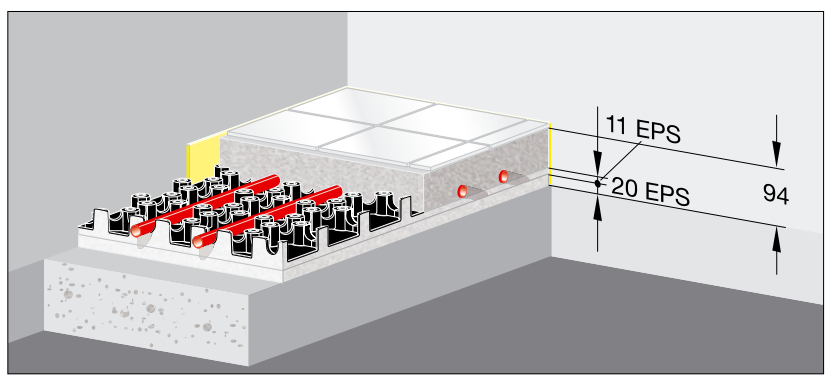
Fonterra Base 15 ND11
Minimális követelmények az MSZ EN 1264-4 szerint

A felépítési példák az MSZ EN 1264-4 szerinti minimális követelményt ábrázolják Fonterra Base 15 ND 11 és 45 mm-es cső-fedőréteg, valamint Viega H-2000 adalékanyag és padlóburkolat alkalmazásával.
Alternatív konstrukciók lehetségesek, amennyiben az építészeti hővédelemnél az U-értékkel szemben fokozott követelményeket támasztunk.

Fonterra Base 12 ND 11
Minimális követelmények az MSZ EN 1264-4 szerint

A minimális követelmények a Base 15 követelményeivel azonosak, de az építési magasság 3 mm-rel csökken, mivel a rendszerlemez vastagsága más.

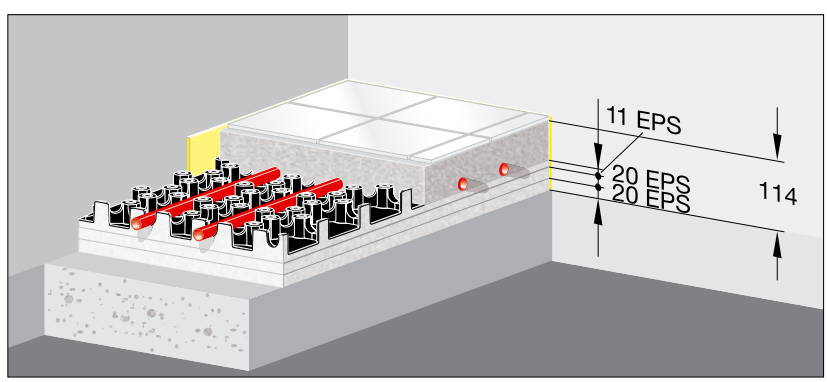
I. beépítési helyzet
Lakáselválasztó födém 20 °C / 20 °C



20. ábra

$R_\lambda = 0{,}75\ [m^2 K/W]$

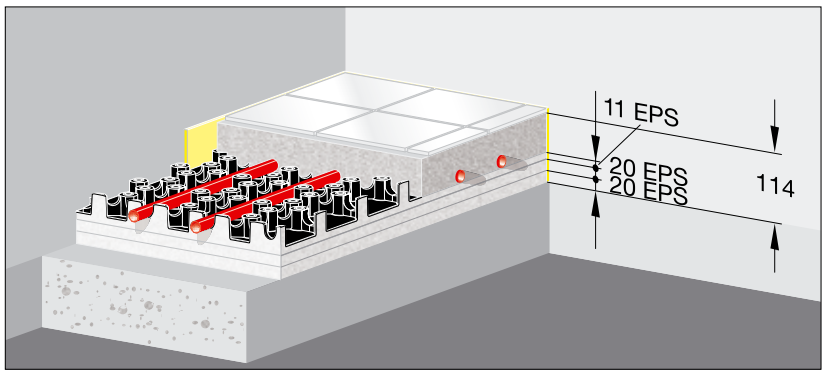
II. beépítési helyzet
Lakáselválasztó födém ipari használatú helyiségek fölött 20 °C / 20 °C



21. ábra

$R_\lambda = 1{,}25\ [m^2 K/W]$

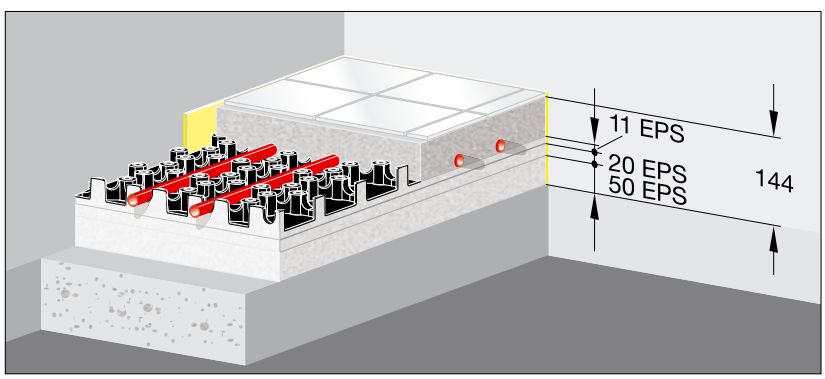
III. beépítési helyzet
Fűtetlen helyiségekkel érintkező pincefödém



22. ábra

$R_\lambda = 1{,}25\ [m^2K/W]$

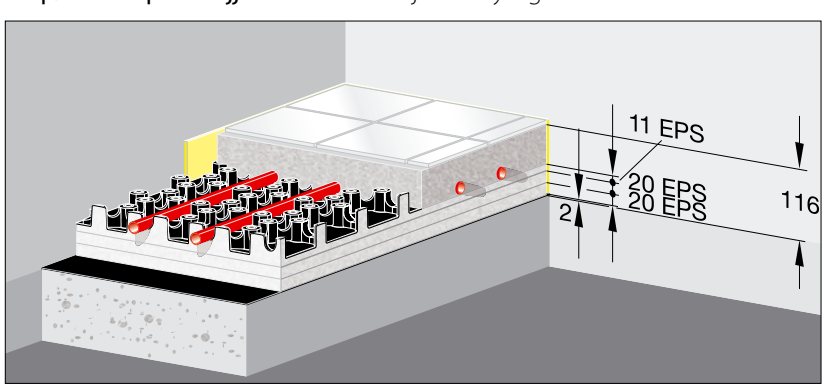
IV. beépítési helyzet
Födém / Külső levegővel érintkező padló



23. ábra

$R_\lambda = 2{,}0\ [m^2K/W]$

V. beépítési helyzet
Alap/fenéklap a talajjal határos – talajvíz mélysége > 5 m



24. ábra

$R_\lambda = 1{,}25\ [m^2K/W]$

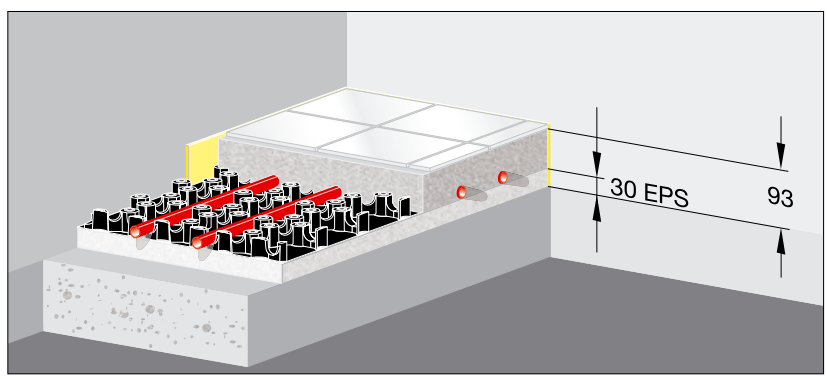
Fonterra Base 15 smart
Minimális követelmények az MSZ EN 1264-4 szerint

A felépítési példák az MSZ EN 1264-4 szerinti minimális követelményt ábrázolják Fonterra Base 15 smart és 45 mm-es cső-fedőréteg, valamint Viega H-2000 adalékanyag és padlóburkolat alkalmazásával.
Alternatív konstrukciók lehetségesek, amennyiben az építészeti hővédelemnél az U-értékkel szemben fokozott követelményeket támasztunk.

Fonterra Base 12 smart
Minimális követelmények az MSZ EN 1264-4 szerint

A minimális követelmények a Base 15 követelményeivel azonosak, de az építési magasság 3 mm-rel csökken, mivel a rendszerlemez vastagsága más.

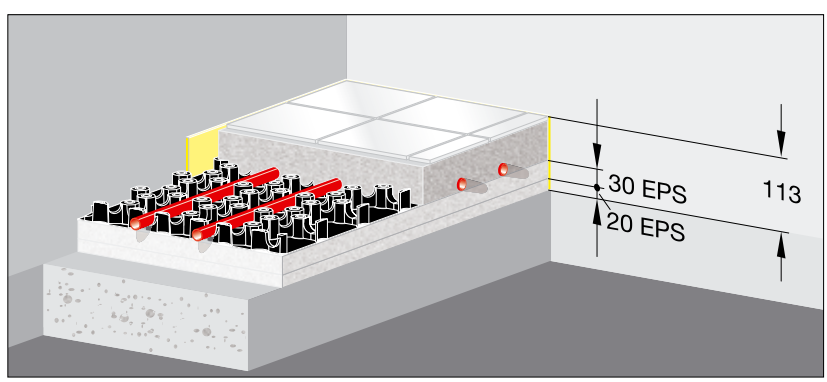
I. beépítési helyzet
Lakáselválasztó födém 20 °C / 20 °C



25. ábra

$R_\lambda = 0{,}75\ [m^2 K/W]$

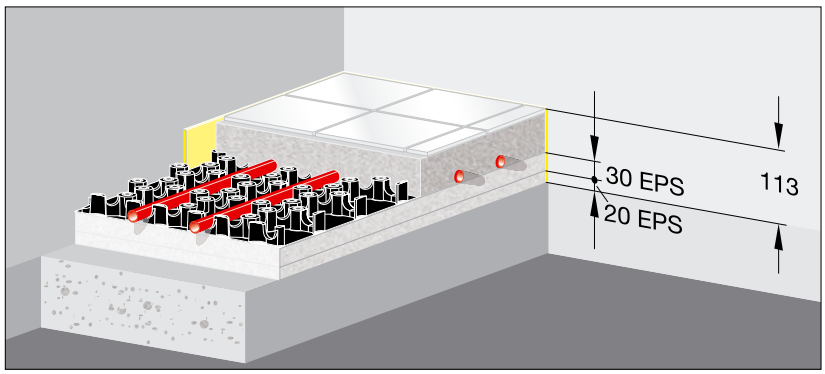
II. beépítési helyzet
Lakáselválasztó födém ipari használatú helyiségek fölött 20 °C / 20 °C



26. ábra

$R_\lambda = 1{,}25\ [m^2 K/W]$

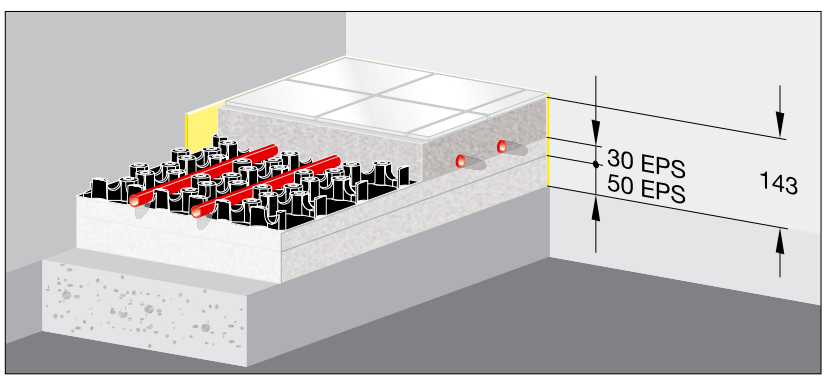
III. beépítési helyzet
Fűtetlen helyiségekkel érintkező pincefödém



27. ábra

$R_\lambda = 1{,}25\ [m^2K/W]$

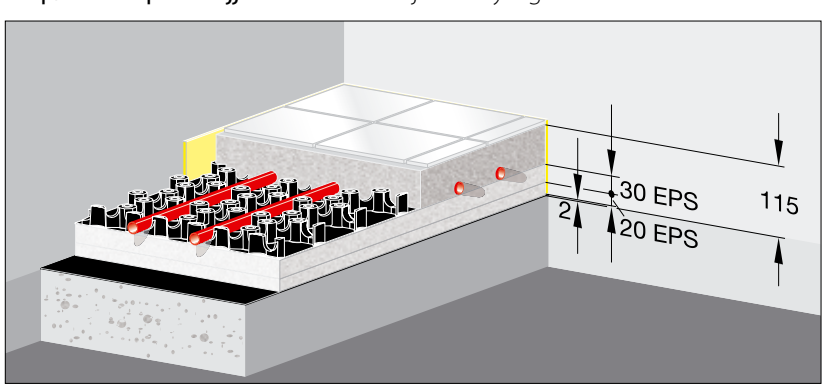
IV. beépítési helyzet
Födém / Külső levegővel érintkező padló



28. ábra

$R_\lambda = 2{,}0\ [m^2K/W]$

V. beépítési helyzet
Alap/fenéklap a talajjal határos – talajvíz mélysége > 5 m



29. ábra

$R_\lambda = 1{,}25\ [m^2K/W]$

Fűtőfelület kiosztás az MSZ EN 1264-3 szerint - méretezési lap

Fonterra - fűtőfelület kiosztás							
Projektszám		**Lap**		**Építési beruházás**		**Dátum**	
ΣQ_F				Fűtőkörök száma		Készítette	
Δp_{max}		Σm_H				Osztó	
$\vartheta_{V,terv.}$		Σm_H				Osztó	

Helyiség száma									
Pozíció, fűtőkör száma									
Helyiség neve									
Szabvány szerinti belső helyiséghőmérséklet ϑ_i	°C								
Alatta lévő helyiség hőmérséklete ϑ_u	°C								
Padló fűtőfelülete A_F	m^2								
Szabvány szerinti hőszükséglet Q_N	W								
Tervezett hőteljesítmény Q_H	W								
Tervezett hőáramsűrűség $q_{terv.}$	W/m^2								
Padlóburkolat hővezetési ellenállása $R_{\lambda B}$	m^2 K/W								
Tartózkodó fűtőkör felülete A_A - vagy külső zóna fűtőfelülete A_A	m^2								
Tartózkodó fűtőkör felülete A_R - vagy peremzóna fűtőfelülete A_R	m^2								
Tartózkodó zóna/peremzóna hőáramsűrűsége $q_{A/R}$	W/m^2								
Átlagos felületi hőmérséklet $\vartheta_{F,m}$	°C								
Tervezett előremenő hőmérséklet $\vartheta_{V,terv.}$	°C								
Max. megengedett előremenő hőmérséklet $\Delta\vartheta_{V,terv.}$	°C								
VA fektetési távolság	cm								
Fűtőközeg túlhőmérséklet $\Delta\vartheta_H$	K								
Fűtkőkörönkénti fűtőköri lehűlés σ	K								
Részleges hővezetési ellenállás felfelé R_O	m^2 K/W								
Részleges hővezetési ellenállás lefelé R_U	m^2 K/W								
ΔT az alatta lévő helyiséghez képest ΔT_U									
Hőáramsűrűség lefelé q_u	m^2 K/W								
Teljes hőteljesítmény/kör Q_F	W								
Tervezett fűtési tömegáram m_H	l/h								
Fektetett fűtőkör hossza L_R	m								
Bekötővezeték csőhossza L_{RA}	m								
Σ fűtőköri és bekötővezeték folyóméter $L_{össz.}$	m								
Fűtőköri és bekötővezeték nyomásesés Δp_R	mbar								
Fűtőköri osztó nyomásesése (szelep nyitva) Δp_o	mbar								
Teljes nyomásesés $\Delta p_{össz.}$	mbar								
Lefojtandó nyomáskülönbség	mbar								
Előzetes szelepbeállítás a fűtőköri osztón	0-5 fordulat								

12. tábl.

Építészeti előfeltételek*

Fontos a fűtésszerelő, esztrichkészítő és padlóburkoló szakágak koordinálása. A kellő időben lefolytatott egyeztető megbeszélésekkel sok bosszúságot, munkát, időt és költséget lehet megtakarítani minden érintett partnernek. Mire kell különösen ügyelni?

Felületfűtés kiépítésének építészeti előfeltételei

- Az építmény állapotának ellenőrzése. Minden új építményre törvények, rendeletek és irányelvek vonatkoznak, melyeket a korábban tevékenykedő szakágaknak be kellett tartaniuk. A kétségeket azonnal jelenteni kell, és a munkát csak a hiányosságok megszüntetése után szabad elkezdeni.
- A DIN 18560, 2. rész, 4. szakasza előírja a vakolási munkák befejezését és a falvakolat nyersbeton födémig történő elkészítését.
- A fűtőkörök tervezésénél a fűtőköröket és az esztrichmezőket össze kell hangolni és az alap dilatációs hézagait nem szabad keresztezni a fűtővezetékekkel.
- Az ablakokat és külső ajtókat be kell építeni.
- Az építtető által előírt magassági vonatkoztatási pont (méteres szint) segítségével minden szinten ellenőrizni kell, hogy a szükséges szerkezeti magasság mindenhol rendelkezésre áll-e.
- Az úszó fűtési esztrich elkészítéséhez az alapnak megfelelően száraznak és sík felületűnek kell lennie. Nem szabad olyan pontszerű kiemelkedéseknek, csővezetékeknek stb. lenniük, amelyek hanghidakat és/vagy esztrichszint ingadozásokat okozhatnak. A magassági tűréseket és a teherviselő alap lejtését a DIN 18 202 »Magasépítési mérettűrések« szabványnak megfelelően kell kivitelezni. Kiegyenlítéssel újra sík felületet kell kialakítani a szigetelő réteg – de legalább a lépészaj-szigetelés – elhelyezéséhez. Az ehhez szükséges szerkezeti magasságot be kell tervezni. A kiegyenlítéshez öntőmassza használható, amennyiben a gyártó alkalmassági tanúsítványa rendelkezésre áll. A kiegyenlítő réteg elkészítése során a gyártó alapozással, ill. tapadóhíddal kapcsolatos tájékoztatóját és a járulékos súlyterhelést figyelembe kell venni.

Építmény szigetelése a talajjal érintkező felületek esetén

A »talajnedvesség« és a »nyomásmentes víz« elleni szigetelést az építmény tervezőjének kell meghatároznia és azt az esztrich elkészítése előtt létre kell hozni (lásd DIN 18195-4 és DIN 18195-5) a DIN 18560, 2. rész szerint. A kivitelezést szakcégnek kell elvégeznie.
A polisztirol hő- és lépészaj-szigetelést a bitumenes épületszigetelésektől feltétlenül PE-fóliával kell védeni.

A tervezőnek tisztáznia kell, hogy a visszamaradó nedvesség által okozott későbbi építési hiányosságok megelőzése érdekében a felületfűtés alatt el kell-e helyezni diffúzióálló fóliát.
A födémben lévő nedvesség a padlófűtés üzeme közben diffundálhat az esztrichbe és károsíthatja a padlóburkolatot.

Hőszigetelés és kiegészítő szigetelőrétegek

A beépítendő hőszigetelést az Energiamegtakarítási rendelet (EnEV), a DIN 4108 és az MSZ EN 1264-4 határozza meg.
Ezeket a minimális követelményeket be kell tartani. Amennyiben kiegészítő szigetelőrétegek szükségesek, azokat lépcsőzetesen egymásra helyezve, átfedő kötéssel tömören illesztve a Fonterra rendszerfelületek alá kell fektetni. A kiegészítő szigetelőanyagnak az MSZ EN 13 162 - 13 171 előírásainak megfelelőnek, bevizsgáltnak és jelöltnek kell lennie.
A kiegészítő szigetelőanyagnak legalább 20 kg / m^3 (PS 20) térfogatsúlyúnak kell lennie. Fűtőesztrich esetén a szigetelőréteg összenyomhatóságának a hasznos terheléstől függően 5 mm-nél nem szabad nagyobbnak lennie. Az összenyomhatóság együttesen, pl. a Fonterra 30-2 rendszerelemmel együtt értendő, ezért 2,0 kN függőleges mozgó terhelés esetén az 5 mm-t nem lépheti túl.

A szegélyszigetelőknek fűtőesztrichek esetén legalább 5 mm mozgást lehetővé kell tenniük. Falakon és egyéb függőleges építőelemeken, pl. ajtókávákon, csővezetékeken, hangszigetelő szegélyszigetelőket (szegélyhézagokat) kell elhelyezni.

A kalcium-szulfát folyékony esztrichek tájékoztatói utalnak arra, hogy folyékony esztrichek alkalmazása esetén 10 mm vastag szegélyszigetelőket kell használni.
A Viega termékválasztéka két kivitelt tartalmaz.

Szegélyszigetelő

Speciális szegélyszigetelő szalag

30. ábra **Szegélyszigetelő 150 / 8**

31. ábra **Speciális szegélyszigetelő 150 / 10**

Viega szegélyszigetelő (RDS) 8 mm cementesztrichhez

- PE-hab
- 8 mm széles, 150 mm magas
- Összenyomhatóság 5 mm

Viega speciális szegélyszigetelő (RDS) 10 mm kalcium-szulfát folyékony esztrichhez

- Anyaga PE-hab
- 10 mm széles, 150 mm magas
- Összenyomhatóság 5 mm
- Szegélyszigetelő hosszában bevágva
- Fóliatalp ragasztócsíkkal

A Fonterra felületfűtés fektetése előtt meg kell határozni, hogy cement vagy kalcium-szulfát folyékony esztrich kerül-e alkalmazásra.
A szegélyszigetelő a hőmérsékletfüggő tágulás felvétele mellett javítja az úszó esztrich lépészaj-szigetelési tulajdonságait és csökkenti a szomszédos építőelemek felé létrejövő hő-/hideghidak okozta veszteségeket.

A szerelésnél ügyelni kell a következőkre:
Többrétegű szigetelés alkalmazása esetén a szegélyszigetelőt csak a lépészaj-szigetelés beépítése előtt kell elhelyezni.
»Amennyiben az úszó esztrich felületének lejtősnek kell lennie, már a teherviselő alapnak is lejtéssel kell rendelkeznie, hogy az esztrich egyenletes vastagságú lehessen.«
A szegélyszigetelő rögzítése esetén ügyelni kell arra, hogy ne keletkezzenek hanghidak. (DIN 18560)

A pogácsás fólia átlapolásával lépészaj ellen szigetelt zárt réteg keletkezik, amely a padlófűtő csövek fektetése után közvetlen cement- vagy folyékony esztrich kialakítására alkalmas.
Szakszerű fektetés esetén a hulladék az optimalizált átlapolási és vágástechnikának köszönhetően csak kb. 2%-os lesz.
A DIN 18 560 nyomatékosan felhívja a figyelmet, hogy a teljes felületet hézag- és üregmentesen kell kialakítani.
Az esetleges objektumspecifikus nyitott helyeket le kell ragasztani.

Műszaki adatok

	Fonterra Base 12 30-2 EPS 040 DES sg 150 kPa	**Fonterra Base 12 ND 11 EPS 040 DEO 200kPa**	**Fonterra Base 15 30-2 EPS 040 DES sg 150 kPa**	**Fonterra Base 15 ND 11 EPS 040 DEO 200kPa**
Méretek	1363 x 923 mm			
Lemezvastagság	48 mm	29 mm	51 mm	32 mm
Lépészajcsökkenés	28 dB	Nincs	28 dB	Nincs
Hővezetési ellenállás R_λ	0,75 m^2 K/W	0,37 m^2 K/W	0,75 m^2 K/W	0,37 m^2 K/W
Mozgó terhelés	5 kN/m^2	60 kN/m^2	5 kN/m^2	60 kN/m^2
Tűzvédelmi osztály	B 2			
Legkisebb hajlítási sugár	5 x d_a			
Freonmentes anyag (hab és fólia)	PS			
Fektetési távolság átlós derékszögű	7,5 cm 5,5cm			
Dinamikus merevség	20 MN/m^3	—	20 MN/m^3	—

13. tábl.

A lépészaj-szigetelést nem szabad meggyengíteni vagy lecsökkenteni.

A csővezetékeket a teherviselő alapra fektetés esetén rögzíteni kell. Kiegyenlítéssel újra sík felületet kell kialakítani a szigetelő réteg – de legalább a lépészaj-szigetelés – elhelyezéséhez. Az ehhez szükséges szerkezeti magasságot be kell tervezni.

Melegvizes padlófűtés esetén a kalciumszulfát- és cementesztrichben lévő fűtőelemek körzetében az 55 °C átlagos hőmérsékletet tartósan nem szabad túllépni.

A kivitel és a szükséges hasznos terhelés a DIN 18560 alapján meghatározza a szükséges esztrich vastagságát, szilárdságát és keménységét.
Az esztrich padlófűtő csövek fölötti névleges vastagsága a Fonterra rendszereknél az A kivitelnek megfelelően cementesztrichnél 45 mm. Ennek során a DIN 18560 a lakóépületek úszó fűtőesztrich szerkezeteihez max. 2 kN / m² hasznos terhelést vesz alapul.
Nagyobb mozgó terhelés esetén más szilárdsági, ill. keménységi osztályok szükségesek a DIN 18560, 2. rész 2-4. táblázatának megfelelően.

Hasznos terhelés	Koncentrált terhelés	c	Névleges vastagság	
			CAF-F4	CT-F4
≤ 2 kN / m²		≤ 5 mm	40 + d	45 + d
≤ 3 kN / m²	≤ 2 kN	≤ 3 mm	50 + d	65 + d
≤ 4 kN / m²	≤ 3 kN	≤ 3 mm	60 + d	70 + d
≤ 5 kN / m²	≤ 4 kN	≤ 3 mm	65 + d	75 + d

CT-F4 (ZE 20) = cementesztrich az F4 keménységi osztály szerint
CAF-Fe (AE 20) = kalcium-szulfát folyékony esztrich az F4 keménységi osztály szerint
c = szigetelőrétegek max. megengedett összenyomhatósága
d - csőátmérő/pogácsamagasság

14. tábl.

A lehető legalacsonyabb építési magasság a Fonterra Base 12 rendszerrel és 30 mm-es cső-fedőrétegű vékony rétegű esztrichhel lehetséges.
CT-F4 (ZE 20) cementesztrich és CAF-Fe (AE 20) kalcium-szulfát folyékony esztrich esetén a szabvány max. 15 mm-es csökkentést engedélyez, amennyiben a 2 kN / m² hasznos terhelésre való alkalmasságot vizsgálati bizonylat tanúsítja.
Kalcium-szulfát folyékony esztrichek esetén a szabvány általánosan engedélyezi a névleges vastagság csökkentését 2 kN / m² esetén.

Szigetelőrétegen lévő esztrichek, ill. fűtőesztrichek megerősítése alapvetően nem szükséges (DIN 18560, 2. rész, 5.3.2 pont).
Idézet:
»Szigetelőrétegen lévő esztrichek megerősítése alapvetően nem szükséges. A repedések létrejötte erősítéssel nem akadályozható meg. Bizonyos esetekben célszerű lehet az erősítés. Az erősítés hálóvasalás vagy szálerősítés lehet.«
Az erősítés a legjobb esetben a repedés tovaterjedését, ill. a magasság-eltolódást akadályozhatja meg.

	Cementesztrich Viega-Temporex-szel, modellszám 1455	Vékonyágyas cementesztrich Viega-Estrotherm speziallal, modell-szám 1454	Cementesztrich Viega-H-2000-rel, modellszám 1453
Felhasználandó mennyiség, 63 mm	kb. 0,3 kg / m²	kb. 1,30 kg / m²	kb. 0,14 kg / m²
Járható	3 nap	2 nap	3 nap
Kötési fázis	21 nap	10 nap	21 nap
Próbafűtés	3 napig 25 °C-on 4 napig pl. 45°C-on	3 napig 25 °C-on 4 napig pl. 45°C-on	3 napig 25 °C-on 4 napig pl. 45°C-on
Kiegészítő esztrichadalékokat nem szabad hozzáadni, a használati utasítást feltétlenül be kell tartani.			

15. tábl.

Különleges konstrukció kiegyenlítő esztrichhel*

A felületfűtés védelme az építési munka folytatása során

C típus a DIN 18560 szerint. A védőesztrichet legalább F4-ként (ZE 20) kell kivitelezni. Ez hajlamos a zsugorodási repedésképződésre, terhelosztó funkciója azonban nincs.
A C típus akkor is ajánlott, ha dilatációs hézagokat kell »függetlenül« a csempék vagy egyéb burkolatok menetéhez igazítani.

Különleges konstrukció felületi víz elleni szigeteléssel

Nedves helyiségekben, pl. fürdőkben, zuhanyozókban vagy fürdőszobákban felületi víz, ill. vízütés fordul elő. Itt csak a terhelosztó réteg fölött elhelyezett szigetelés segít, amely szigetelőfestékkel vagy szigetelőragasztóval megakadályozza a nedvesség behatolását az épületszerkezetbe.

Hézagok – elrendezés és kialakítás*

Hézagfajták a DIN 18560 »Esztrichek az építészetben« szerint

A **dilatációs hézagok** teljes mértékben szétválasztják az esztrichet egészen a hő- és lépészaj-szigetelésig. Amennyiben csatlakozóvezetékek keresztezik a dilatációs hézagot, a vezetékeket a keresztezési helyen 300 mm hosszú Fonterra fugavédő csővel kell védeni.

A szegélyhézagok elválasztják az esztrichet az összes helyiséghatároló felülettől, valamint a helyiségben található épületelemektől, pl. oszlopoktól, lépcsőktől, térválasztóktól. A szegélyszigetelő biztosítja a DIN-nek megfelelő min. 5 mm-es mozgásteret.

A dilatációs és szegélyhézag szigetelőket csak a burkolási munkák befejezése után, keménypadló esetén a fugázás után, szabad levágni. Ezt követően tartósan elasztikus tömítéssel le kell zárni őket.

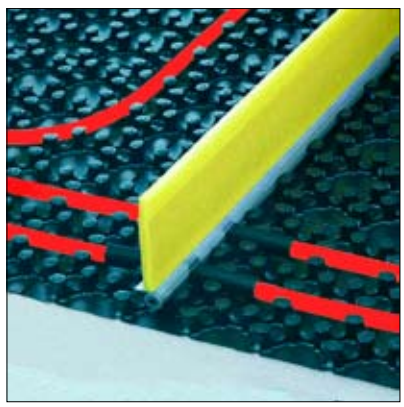
A 40 m^2-nél nagyobb, valamint a 8 m-nél hosszabb esztrichmezőket fel kell osztani dilatációs hézagokkal. Az a / b < 1 / 2 oldalarányt soha nem szabad túllépni.
T- vagy L-formájú helyiségek esetén ajánlatos négyszög vagy négyzet alakú esztrichmezőket kialakítani.
Az úszó fűtőesztrich hossztáguláson megy keresztül. A cementesztrich hőtágulási tényezője 0,012 mm / m K.
Folyékony esztricheknél mind a mezőnagyságot, mind a dilatációs hézagokat tisztázni kell a gyártóval.

A látszó fugák, más néven elválasztó rétegek, a már dilatációs hézagokkal felosztott esztrichmezők további feszültségmentesítésére szolgálnak.
Így például ajtóátjárókban, ahol nincsenek kötelezően előírva valódi dilatációs hézagok. Az elválasztó rétegnek maximum az esztrichlap felső harmadát szabad elválasztania, melynek során vigyázni kell, nehogy megsérüljenek a csövek. A kikeményedés után az elválasztó réteget pl. műgyantával le kell zárni és pl. csempeburkolat esetén nem kell egybevágó hézagként átvenni.

Dilatációs hézagok

A hézagok kialakítása építésfizikai okokból szükséges.

- A dilatációs hézagok veszik fel az esztrich mozgását.
- A hézagok elrendezéséről fugatervet kell készíteni, amely a hézagok fajtáját és elrendezését tartalmazza.
- A fugatervet az építmény tervezőjének kell elkészítenie és a teljesítmény-leírás részeként át kell adnia a kivitelezőnek.



32. ábra

A Viega dilatációs hézag-védőcső, körprofil és dilatációs hézagprofil termékeivel egymáshoz hangolt termékkombinációt kínál.
Amennyiben a tápvezetékek dilatációs hézagokon haladnak át, védeni kell őket. Ez hasított PE-bordáscsővel történik. Ezt követően a körprofilt be kell nyomni a csövek közé, ill. a dilatációs hézag teljes hosszában az alaplemezbe. Végül el kell helyezni a dilatációs hézagprofilt és hozzá kell ragasztani a rendszerfelülethez. A körprofil a pogácsás részen, a dilatációs hézagprofil pedig a fedőrétegben választja szét az esztrichet az előírt formában.
Az esztrichet először a dilatációs hézagprofil két oldalán kell kialakítani és onnan kell középre haladni vele.

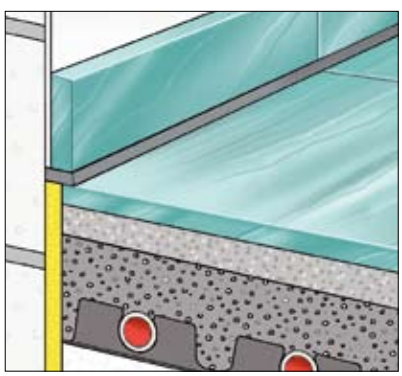
Padlóburkolatok

Általános rész

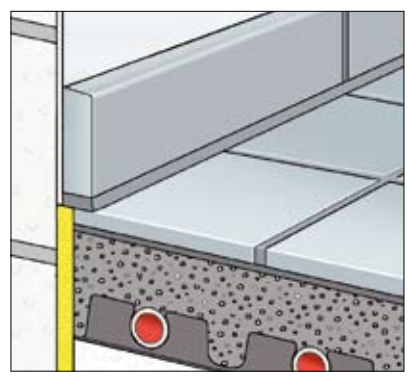
A padlófűtéssel (FBH) kapcsolatban elkészítendő padlóburkolatoknak e célra engedélyezettnek kell lenniük és ≤ 0,15 m^2 K/W hővezetési ellenállással kell rendelkezniük. A fektetési munkákat szakszerűen kell kivitelezni és a fektetésre való alkalmasság megállapításával kell kezdeni. Ez az esztrich visszamaradó nedvességének mérésével végezhető el azokon a helyeken, ahol Viega mérőhely-készletek lettek beépítve. A mérés CM-készülékkel történik.
A szegély- és dilatációs hézagokat csak tartósan elasztikusan szabad lezárni.
A habarcsmaradványokat el kell távolítani.

Terméskő- vagy műkőburkolatok

A terméskő- vagy műkőburkolatok nagyon kedveltek és csekély hővezetési ellenállásuk következtében különösen alkalmasak a felületfűtéshez. Ráadásul a kisebb hővezetési ellenállású padlóburkolatokhoz alacsonyabb előremenő hőmérsékletet szükséges. Ez csökkenti a fűtési költségeket.



33. ábra



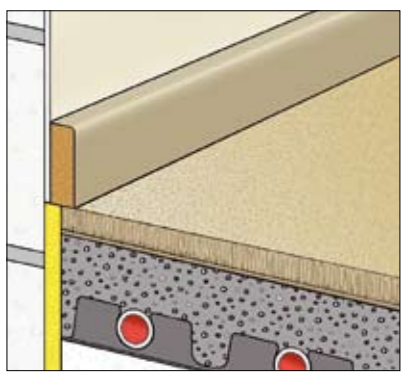
34. ábra

Terméskő- vagy műkőburkolatok

Textil padlóburkolatok

Textil padlóburkolatok

A textil burkolatok is alkalmasak padlóburkolatként. A kőburkolatokhoz képest azonban nagyobb a hővezetési ellenállásuk, amely maximum 0,15 m^2 K/W lehet.
A márkás termékek a hőtechnikai adatokat és a »padlófűtéshez alkalmas« jelzést is tartalmazzák.
A szőnyegpadló-burkolatok magasabb előremenő hőmérsékletet igényelnek, viszont a padlóburkolatokhoz képest kompenzálják a padlóhőmérsékleti profil hullámosságát.
Az elasztikus és textil padlóburkolatokat teljes felületükön le kell ragasztani.
A szőnyeg laza fektetése vagy kifeszítése nem megengedett, mivel a hővezetési ellenállást megnövelő légpárnák keletkezhetnek.
A fektetési munkákat a DIN 18365 szerinti kivitelezési rendelkezéseknek és a gyártók feldolgozási útmutatójának megfelelően kell elvégezni.

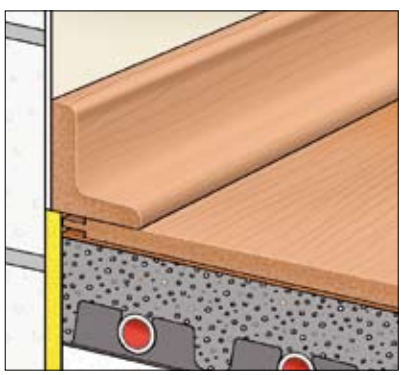


35. ábra

Parketta*

Az engedélyezett parkettafajtákat a EN 13226, EN 13488, EN 13489 ismerteti. A szakszerű fektetés a következő feltételeket követeli meg:

- A lerakás időpontját a parkettázó határozza meg. Ehhez el kell érni a maximális megengedett visszamaradó nedvességet. A parkettaszállító lerakási útmutatóját is figyelembe kell venni.
- Csak a EN 13226, EN 13488, EN 13489 -ban megadott parkettafajtákat szabad felhasználni.
- Az esztrich felületi hőmérsékletének 15 °C és 18 °C között kell lennie
- A parketta lerakása után ezt a hőmérsékletet legalább további 3 napig fenn kell tartani, mielőtt újra el lehetne kezdeni a fokozatos felfűtést.
- A parkettát nyírásálló, a gyártó által »padlófűtéshez alkalmasnak« és »hőöregedésállónak« minősített ragasztóval kell leragasztani.



36. ábra

Viega Fonterra rendszerek és cementesztrich

Cementesztrich felületfűtési rendszerekben történő alkalmazása esetén olyan kiegészítők szükségesek az esztrichhez, amelyek a hajlító-húzószilárdságot és a nyomó szilárdságot javítják, valamint a légpórusok képződését csökkentik. Ez biztosítja a jó hővezető-képességet és az előírt mozgó terheléssel való terhelhetőséget.

Esztrich adalékanyag

37. ábra

Viega Fonterra rendszerek és vékony rétegű cement esztrich

Kisebb építési magasság előírása esetén csökkenteni lehet az esztrich magasságát. Ehhez a cementesztrichet speciálisan módosítani kell. Viega Estrotherm spezial hozzáadásával a cementesztrich úgy módosul, hogy az esztrichlappal szembeni követelmény 30 mm-es esztrich fedőréteg esetén is teljesül. Az alkalmasságot megfelelő vizsgálatokkal kell bizonyítani. Viega Temporex adalékanyag cementesztrichhez történő alternatív hozzáadása esetén a kötés és kikeményedés lényegesen gyorsabb lesz. A próbafűtés már 10 nap múlva elkezdődhet. A végső szilárdságra vonatkozó szabványelőírások és a zsugorodási érték korábbi elérése is teljesülnek.

Estrotherm spezial

Vékony rétegű esztrich adaléka

38. ábra

	Folyékony esztrich	Cementesztrich	Vékony réteg
Esztrich adalékanyag	—	Viega H-2000	Viega Estrotherm spezial
Cső-fedőréteg	45 mm	45 mm	30 mm
Esztrich adalékanyag	—	0,14 kg/m²	1,3 kg/m²
Göngyöleg	—	10 kg	10 kg
Állag 1-2 perc után	Folyékony	Plasztikustól merevig	Plasztikustól lágyig

16. tábl.

A Viega Estrotherm lehetővé teszi az MSZ EN 1264-4 által meghatározott próbafűtést.
»A próbafűtést cementesztrichnél csak az esztrich beépítése után 21 nappal, vagy a gyártó adatai szerint, víztaszító esztricheknél pedig legkorábban 7 nap múlva szabad végrehajtani.
A próbafűtést 20 °C és 25 °C közötti előremenő hőmérsékleten kell elkezdeni és legalább 3 napig fenn kell tartani. Ezt követően be kell állítani a maximális tervezett előremenő hőmérsékletet és legalább 4 napig fenn kell tartani ezt az értéket. A próbafűtést dokumentálni kell.« E célra a jelen kiadvány függelékében található minta (felfűtési jegyzőkönyv) használható fel.
A keletkező zsugorodási repedéseket erőzáró módon, pl. műgyantával kell lezárni. A padlóburkolat fektetése előtt egy további felfűtés – szárító fűtés – javasolt.
Az esztrich visszamaradó nedvességét a padlóburkolónak lakásonként, ill. 200 m²-enként legalább 3 mérőhelyen kell megállapítania. Ő dönti el, hogy mikor lehet kezdeni a fektetést.

A fűtésszerelő, esztrichkészítő és padlóburkoló szakágak között egyeztetés szükséges. Erre vonatkozó információk a hageni BVF »Fűtött padlószerkezetek rendszerelemeinek összehangolása« kiadványában, vagy az Interneten a következő címen találhatók: www.flaechenheizung.de

Tárolás

A Fonterra rendszerlemezeket a szerelés előtt száraz, tiszta és fagyálló helyen, vízszintesen fektetve kell tárolni.
A csomagolófóliát csak röviddel a lemezek szerelése előtt kell eltávolítani.

Az alap tisztítása

A padlófűtés szerelési munkáinak kezdete előtt a munkaterületet tiszta állapotban kell átvenni. A tisztaságot, az 1 méteres szintet és a síktűréseket ellenőrizni kell.

DIN 18560
»Amennyiben az úszó esztrich felületének lejtősnek kell lennie, már a teherviselő alapnak is lejtéssel kell rendelkeznie, hogy az esztrich egyenletes vastagságú lehessen.«

Ezután elkezdhető a Fonterra padlófűtő rendszer szerelése. Az első lépés a szegélyszigetelő elhelyezése, vagy szükség esetén a kiegészítő szigetelés fektetése.

Tartószerkezet fektetése (szegélyszigetelő, kiegészítő szigetelés)

A szegélyszigetelőt a nyerspadlón, ill. a kiegészítő szigetelésen kell elhelyezni. Cementesztrichhez Viega 150/8 szegélyszigetelőt kell használni – szegélyszigetelő elhelyezése, rögzítése és fólia fektetése a rendszerelemre.
Kalcium-szulfát-esztrichhez speciális 150 / 10 szegélyszigetelőt kell használni. Ez egy ragasztószalaggal rendelkezik, amelyet be kell nyomni az első pogácsasorba és a rendszerlemezhez kell ragasztani.
A fólia mély toldata következtében nem keletkezhetnek üregek. Ez szakszerű szegélyhézag-szigetelést biztosít. A Fonterra padlófűtési rendszereket úgy kell megtervezni, hogy mindkét esztrichfajtához alkalmasak legyenek.
Az esztrichet először a szegélyszigetelő szélén kell kialakítani és onnan kell középre haladni vele.

A szegélyszigetelő rögzítése esetén ügyelni kell arra, hogy ne keletkezzenek hanghidak.

Szerelés

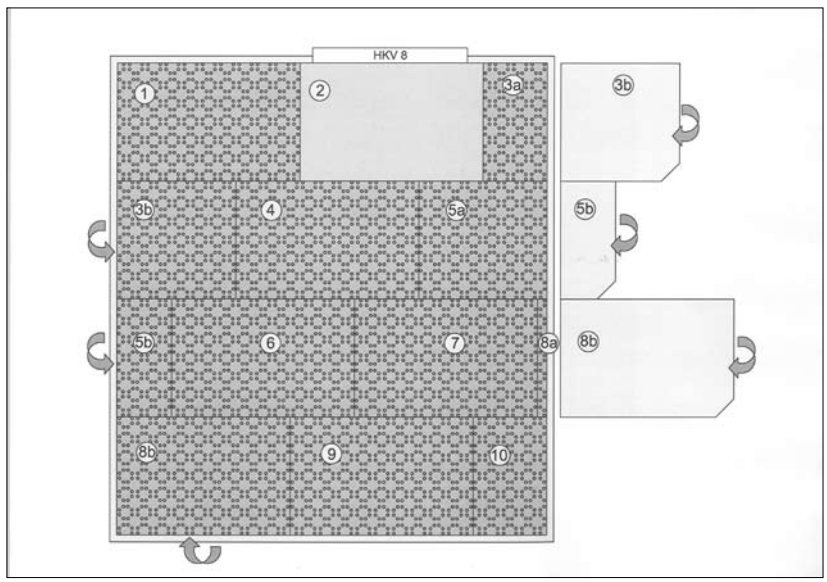
Felületfűtés kiépítésének feltételei*

- A szegélyszigetelőket körbemenően és hézagmentesen kell elhelyezni a környező falakon és beépített tárgyakon, pl. ajtókávák, oszlopok stb. A hézagok hanghidakat és repedéseket okoznak az esztrichben és a padlóburkolatban.
- Folyó esztrichek alkalmazása esetén a szegélyhézagokat a szegélyszigetelő rendszerlemezhez ragasztásával kell biztonságosan szigetelni.
- A túlnyúló szegélyszigetelőket csak a fugázás, ill. a padlóburkolat befejezése után szabad levágni (a VOB, C rész, ill. a DIN 18299 szerinti különleges teljesítés).
- Kalcium-szulfát folyékony esztrich esetén a szegélyhézagokat különös gonddal kell kivitelezni.
  E célra speciális 10mm-es szegélyszigetelőt kell használni, melyet stabilan össze kell ragasztani a rendszerfelülettel.

A hézagok elrendezéséről fugatervet kell készíteni, amely a hézagok fajtáját és elrendezését tartalmazza.
A fugatervet az építmény tervezőjének kell elkészítenie és a teljesítmény-leírás részeként át kell adnia a kivitelezőnek.
Az építési hézagokon túl az esztrichben is hézagokat kell elhelyezni (dilatációs hézagok). Ezenkívül az esztrichet a függőleges építőelemektől hézagokkal kell elválasztani (szegélyhézagok). Az ezen túlmenően szükséges hézagokat úgy kell elrendezni, hogy a lehető legtömörebb mezők keletkezzenek. Az esztrichfelületen belüli dilatációs hézagokat adott esetben magasság-eltolódás ellen biztosítani kell.

Rendszerlemezek hulladékmentes fektetése

A Viega Fonterra rendszerelemek fektetése a bal szemközti sarokból kezdve, a választott rendszertől függetlenül, a Viega szerelési útmutatóban leírtak szerint történik.

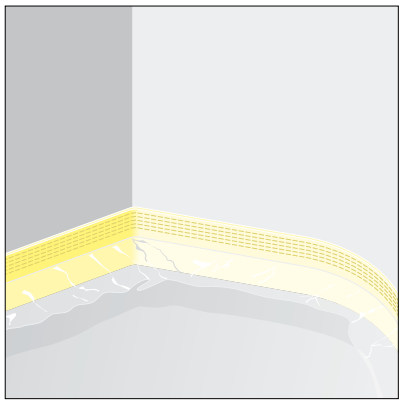


39. ábra

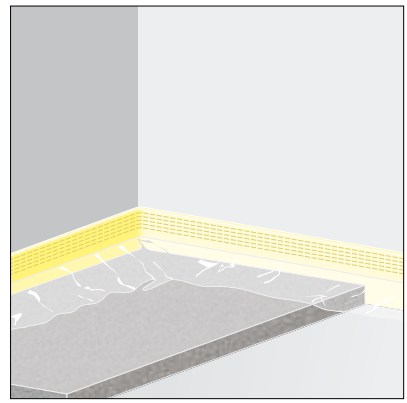
Fektetés / felületfűtési komponensek

A pogácsás fólia átlapolásával lépészaj ellen szigetelt zárt réteg keletkezik, amely a padlófűtő csövek fektetése után közvetlen cement- vagy folyékony esztrich kialakítására alkalmas.
Szakszerű fektetés esetén a hulladék az optimalizált átlapolási és vágástechnikának köszönhetően csak kb. 2%-os lesz.
A DIN 18 560 nyomatékosan felhívja a figyelmet, hogy a teljes felületet hézag- és üregmentesen kell kialakítani.
Az esetleges objektumspecifikus nyitott helyeket le kell ragasztani.

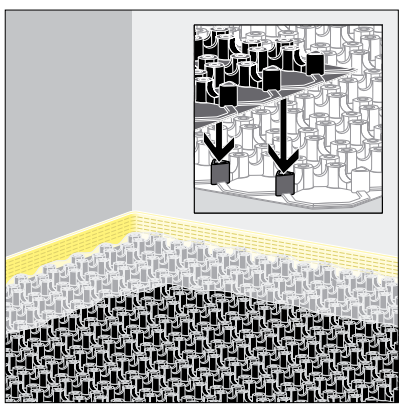
Szerelési lépések



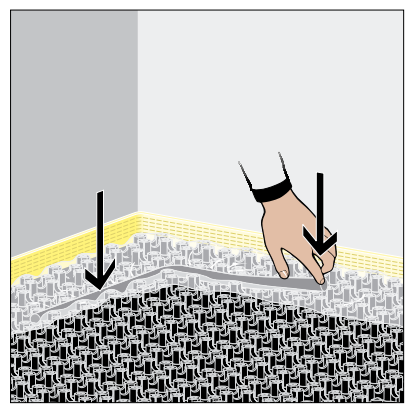
40. ábra **1** Szegélyszigetelők fektetése és rögzítése.



41. ábra **2** Lépészaj elleni szigetelés fektetése.

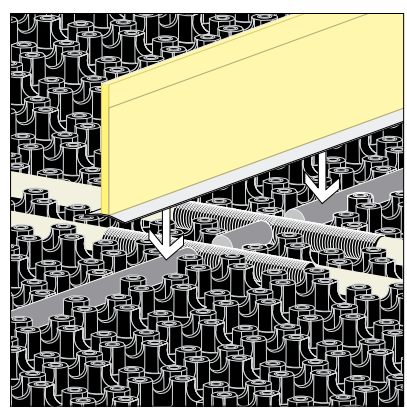


42. ábra **3** Alaplemez fektetése.



43. ábra **4** Szegélyszigetelő fólia rögzítése az alaplemezekre.

44. ábra **5** Fűtőcsövek fektetése.



45. ábra **6** Dilatációs hézagok betervezése.

Próbafűtés az MSZ EN 1264 szerint*

A dokumentum megőrzése javasolt.

Építési beruházás		**Dátum**	
Építtető címe			
Szerelő cég címe			

A cement-, kalciumszulfát- és víztaszító esztrich próbafűtése a fűtött padlószerkezet ellenőrzésére szolgál és azt az MSZ EN 1264-4 szerint kell elvégezni.
Felfűtés legkorábbi kezdete

- a cementesztrich elkészítése után 21 nappal
- a kalciumszulfát- és víztaszító esztrich elkészítése után 7 nappal

Általános tájékoztató

- A felfűtési folyamatot lassan és folyamatosan kell végrehajtani.
- Az esztrichet a próbafűtés közben nem szabad huzatnak kitenni.
- Fűtés 3 napig 20 – 25 °C előremenő hőmérsékleten, majd 4 napig maximális tervezett hőmérsékleten (max. 55 °C).
- A MSZ EN 1 264-4-től eltérő gyártói előírásokat figyelembe kell venni.

Felhasznált anyagok

Csövek ☐ 12 x 1,3 ☐ 15 x 1,5 ☐ 17 x 2 ☐ 20 x 2

Esztrichfajta: Esztrich adalékanyagok:

Az esztrichkészítési munkák befejezésének dátuma:

Próbafűtés jegyzőkönyv

20 – 25 °C előremenő hőmérséklettel
Kezdete:
Vége:

Max. tervezett előremenő hőmérséklettel
Kezdete:
Vége:

Megszakítások ☐ igen, -tól: -ig: ☐ nem

A berendezést °C külső hőmérsékleten további építési intézkedések céljára engedélyezzük.

☐ A berendezés üzemen kívül volt.
☐ A padló °C előremenő hőmérséklettel volt fűtve.
☐ Az összes ablak és külső ajtó be lett csukva.

Üzembe helyezési tájékoztató

Az előremenő hőmérsékleteket és az egyes helyiségek hőmérsékletszabályozását úgy kell beállítani, hogy a maximális esztrichhőmérséklet a fűtőcsövek közelében ne kerüljön túllépésre.

- 55 °C cement-, kalcium-szulfát- és víztaszító esztrich esetén
- 45 °C öntött aszfalt-esztrich esetén
- vagy az esztrichgyártó adatai szerint

Építtető	**Építésvezető**	**Szerelőcég**
Dátum / aláírás / bélyegző		

Padlófűtés nyomáspróbája az MSZ EN 1264 szerint*

A dokumentum megőrzése javasolt.

A kezdő és záró hosszérték bejegyzése után jelen dokumentumot át kell adni a tervezőnek.

Építési beruházás		**Dátum**	
Építtető címe			
Szerelő cég címe			

Az esztrichfektetés előtt a fűtőköröket vízzel végzett tömörségi vizsgálatnak kell alávetni. Ezt a befejezett, de még nem lefedett csővezetékeken kell elvégezni.

A vizsgálati eljárással kapcsolatos tájékoztató

- A berendezés feltöltése szűrt vízzel és teljes légtelenítése.
- A környezeti hőmérséklet és a töltővíz hőmérséklete közötti nagyobb hőmérsékletkülönbségek (~10 K) esetén a berendezés feltöltése után a hőmérséklet kiegyenlítődése érdekében 30 percig várakozni kell.
- A tömörségi vizsgálatot **maximum 6,5 bar** nyomással szabad elvégezni, a műtárgy esztrichkészítőnek történő átadásakor a nyomást az üzemi nyomás kétszeresére, de legalább 6 bar-ra kell növelni.
- A vezetékrendszer szemrevételezéses ellenőrzése/ellenőrzés manométerrel*.
- Az esztrich készítése közben a nyomást fenn kell tartani.
- A befagyást megfelelő óvintézkedésekkel, pl. helyiségfűtéssel vagy fagyálló folyadék fűtővízhez történő hozzá-adásával kell megakadályozni.
- Amennyiben normál üzemben nincs szükség fagyvédelemre, a berendezést ürítéssel és öblítéssel, legalább háromszori vízcserével kell megtisztítani.
- A víz hőmérsékletét a vizsgálat közben állandó értéken kell tartani.

* Olyan nyomásmérő készülékeket kell alkalmazni, amelyek 0,1 bar nyomásváltozás kifogástalan leolvasását teszik lehetővé.

Felhasznált anyagok	Csövek Csőösszekötő:	☐ 12 x 1,3	☐ 15 x 1,5	☐ 17 x 2	☐ 20 x 2
Nyomáspróba jegyzőkönyv	Nyomáspróba kezdete: Kezdeti nyomás:			Vízhőmérséklet:	°C
	Nyomáspróba vége: Végnyomás:			Vízhőmérséklet:	°C

Csőösszekötők szemrevételezéses ellenőrzése megtörtént?	☐ igen	☐ nem
Az összekötők helyzete be van jelölve a fektetési tervben?	☐ igen	☐ nem
A tömörség megállapítást nyert, egyetlen építőelemen sem lehetett maradandó alakváltozásokat megállapítani?	☐ igen	☐ nem
Be lett állítva a berendezés átadásakor az üzemi nyomás?	☐ igen	☐ nem

Megjegyzések:

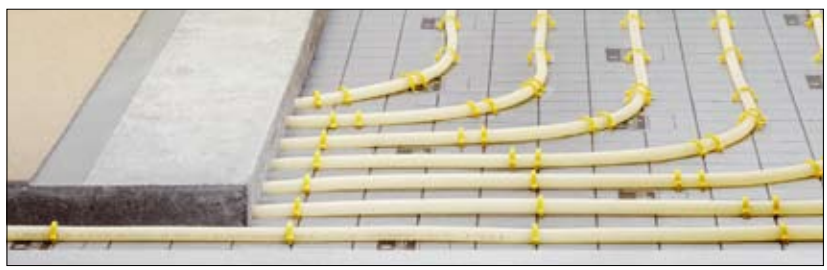
Építtető	**Építésvezető**	**Szerelőcég**
Dátum / aláírás / bélyegző		

Fonterra Tacker 15 / 17 / 20

Rendszerleírás

Fonterra Tacker rendszer 15 / 17 / 20*

Rugalmas tűzhető rendszer felületfűtéshez és felülethűtéshez

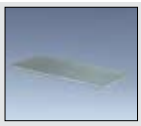


46. ábra

Jellemzők

Rendszerelemek

Fonterra Tacker tűzhető rendszer rendszerelemei

Rendszerlemezek	PB-cső/ PE-Xc-cső	Szegélyszigetelő	Rögzítés
 Fonterra Tacker 25-2 F	15 x 1,5	Speciális szegélyszi-getelő 150/10	Tűzőtűk
Fonterra Tacker 25-2 R	17 x 2	Szegélyszigetelő 150/8	Tűzőgép
Fonterra Tacker 30-2 F	20 x 2		Ragasztószalag
Fonterra Tacker 30-2 R			Tekercselő
Fonterra Tacker 30-3 F			
Fonterra Tacker 30-3 R			
Fonterra Tacker 35-3 F			
Fonterra Tacker 35-3 R			

17. tábl.

Alkalmazástechnika

Rendszerszükséglet

Fonterra Tacker anyagszükséglete és szerelési idői

Felületfűtési cső	Fektetési távolság [cm]					
	5,5	11	16,5	22	27,5	33
Polibutén 15 csőszükséglet (m / m²) PE-Xc csőszükséglet (m/ m²)	17,6	8,8	5,9	4,4	3,5	2,9
Tűzőtű-szükséglet (db / m²	41	20	14	10	8	7
Dilatációs hézag hossza (m / m²	1,0					

18. tábl.

Fonterra Tacker fűtőkör hosszúságok

Rendszer	Fűtőkör hosszúságok
Fonterra Tacker 15	max. 100 m
Fonterra Tacker 17	max. 120 m
Fonterra Tacker 20	max. 150 m

19. tábl. 80 W / m² és $\Delta\vartheta$ = 10 K esetén

A teljesítmény és a nyomásveszteség figyelembevételével eltérő fűtőkör hosszúságok lehetségesek.

Fonterra Tacker szerszámok

Megnevezés	Cikkszám
Viega tűzőgép	562335
Viega csővágó	117047
Viega szigetelőanyag-vágó	625207
Fonterra csőcsévélő	562359
Tekercselő Viega ragasztószalaghoz	609702

20. tábl.

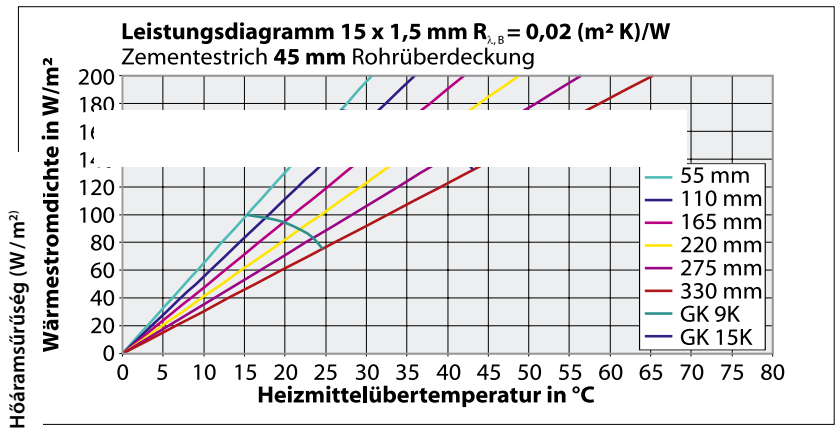
Fonterra Tacker anyagszükséglet

Rendszerelemek	Szállítható mennyiségek / csom. egys.	Cikkszám	Részarányos szükséglet
Viega-PB-cső 15 x 1,5 mm –Tacker 15-höz	240 m	616519	fektetési távolságtól függő
	650 m	616526	
Viega-PE-X-cső 17 x 2 mm –Tacker 17-hez	240 m	609627	fektetési távolságtól függő
	650 m	609641	
Viega-PE-Xc-cső 20 x 2 mm –Tacker 20-hoz	240 m	613631	fektetési távolságtól függő
Fonterra tűzhető lemez 30-2 F táblás rendszer	14 m^2 (7 db / 2 m^2)	609368	0,50 db / m^2
Fonterra tűzhető lemez 30-2 R tekercses rendszer	10 m^2	613433	0,10 db / m^2
Fonterra tűzhető lemez 25-2 F táblás rendszer	16 m^2 (7 db / 2 m^2)	609351	0,50 db / m^2
Fonterra tűzhető lemez 25-2 R tekercses rendszer	10 m^2	609399	0,10 db / m^2
Fonterra tűzhető lemez 35-3 F táblás rendszer	12 m^2 (7 db / 2 m^2)	609382	0,50 db / m^2
Fonterra tűzhető lemez 35-3 R tekercses rendszer	10 m^2	609412	0,10 db / m^2
Fonterra tűzhető lemez 30-3 F táblás rendszer	14 m^2 (7 db / 2 m^2)	609375	0,50 db / m^2
Fonterra tűzhető lemez 30-3 R tekercses rendszer	10 m^2	609405	0,10 db / m^2
Szegélyszigetelő 150 / 10 mm	200 m	609481	1,00 m / m^2
Tűzőtű	600 db	562342	3 db/fm
Viega ragasztószalag	6 tekercs	609672	1,00 m / m^2
Temporex, modellszám 1455	10 kg	609207	0,3 kg / m^2
Temporex spezial, modellszám 1454	10 kg	562724	1,30 kg / m^2
H-2000, modellszám 1453	10 kg	562717	0,14 kg / m^2
Dilatációs hézagprofil	8 db	609542	szükség esetén

21. tábl.

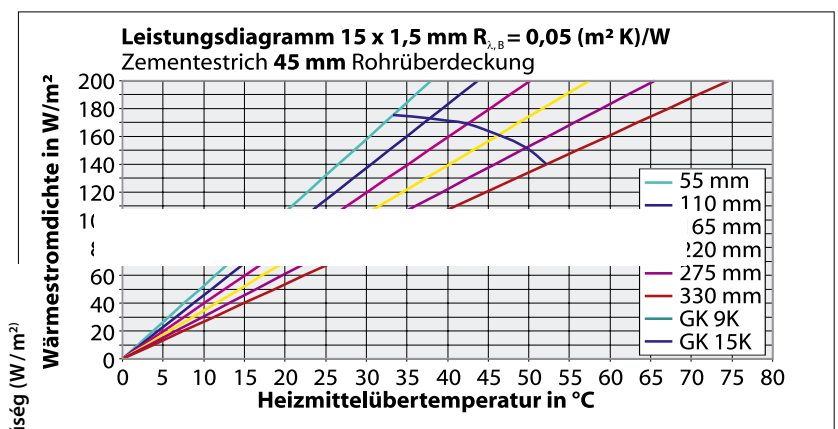
Teljesítményadatok

Fonterra Tacker 15 teljesítménydiagramok



. ábra

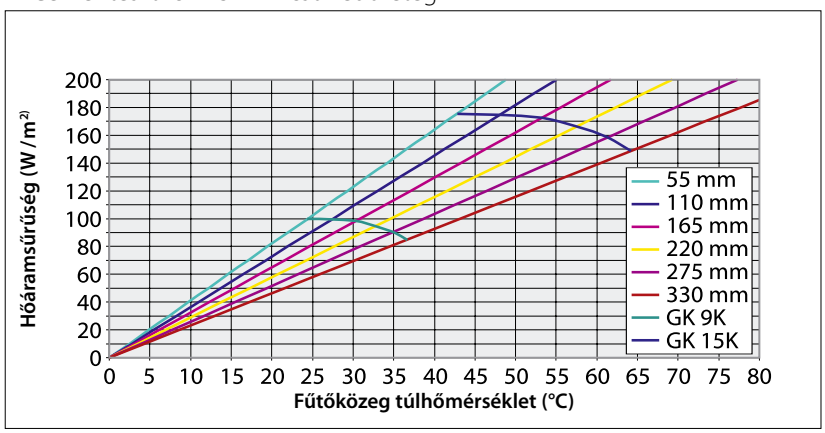
Fűtőközeg túlhőmérséklet (°C)



. ábra

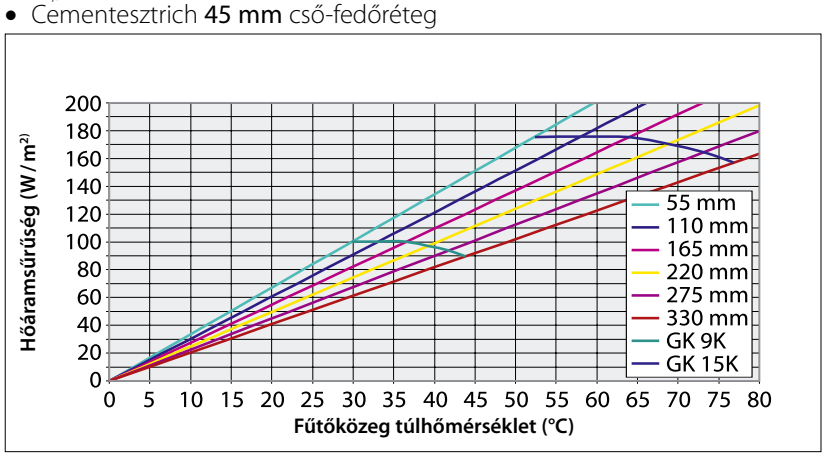
Fűtőközeg túlhőmérséklet (°C)

- Fűtőcső **PB 15**
- $R_{\lambda,B}$ = **0,10** m^2 K/W
- Cementesztrich **45 mm** cső-fedőréteg



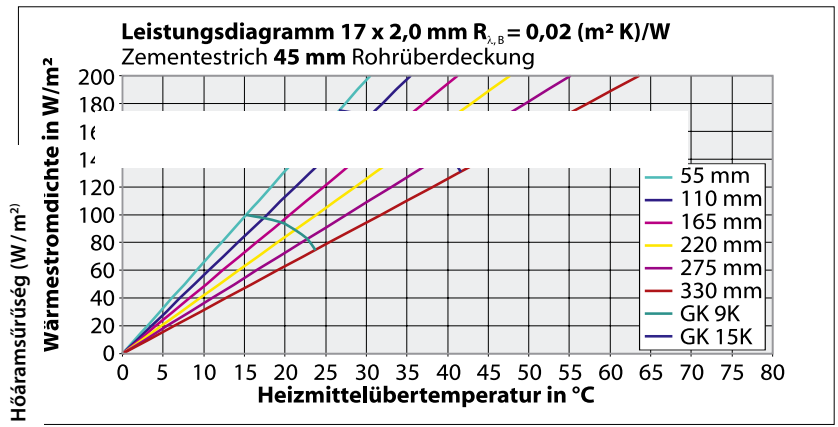
49. ábra

- Fűtőcső **PB 15**
- $R_{\lambda,B}$ = **0,15** m^2 K/W
- Cementesztrich **45 mm** cső-fedőréteg



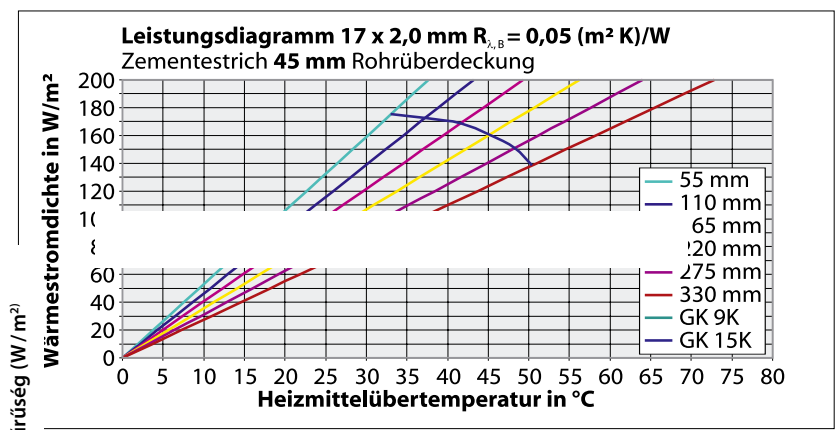
50. ábra

Fonterra Tacker 17 teljesítménydiagramok



ábra

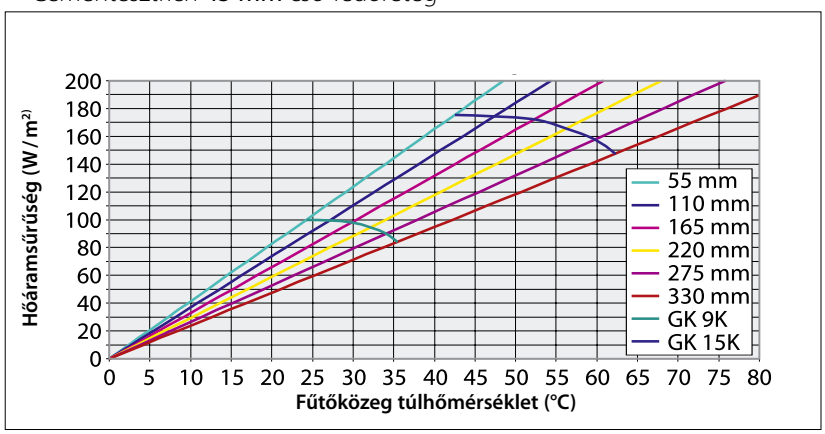
Fűtőközeg túlhőmérséklet (°C)



ábra

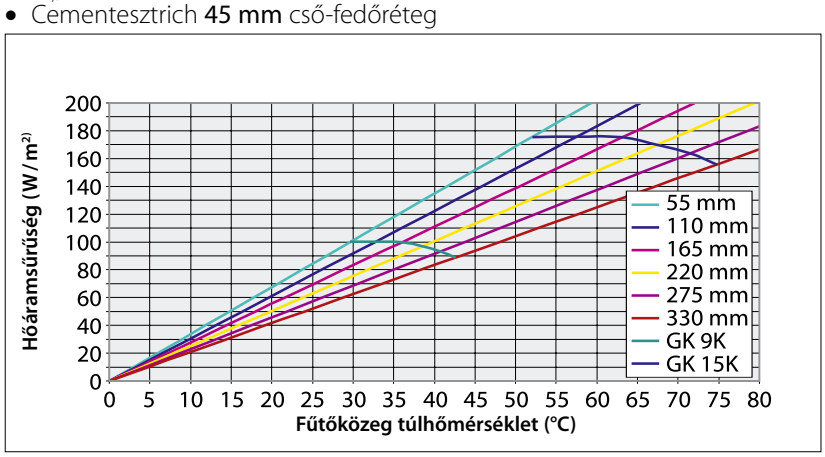
Fűtőközeg túlhőmérséklet (°C)

- Fűtőcső **PE-Xc 17**
- $R_{\lambda,B}$ = **0,10** m^2 K/W
- Cementesztrich **45 mm** cső-fedőréteg



53. ábra

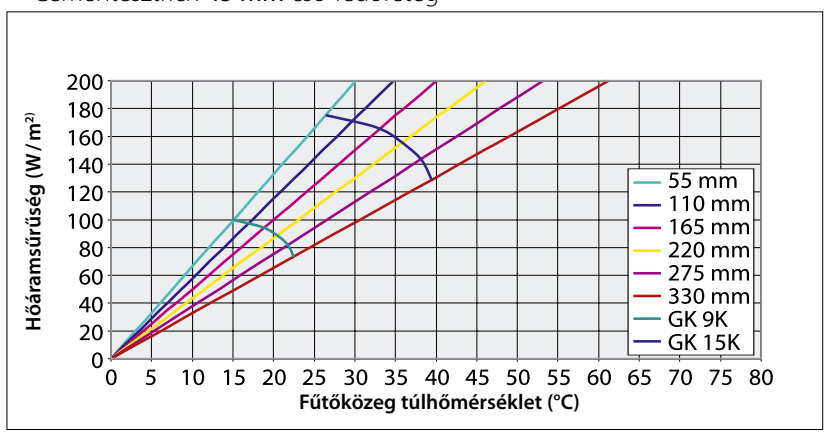
- Fűtőcső **PE-Xc 17**
- $R_{\lambda,B}$ = **0,15** m^2 K/W
- Cementesztrich **45 mm** cső-fedőréteg



54. ábra

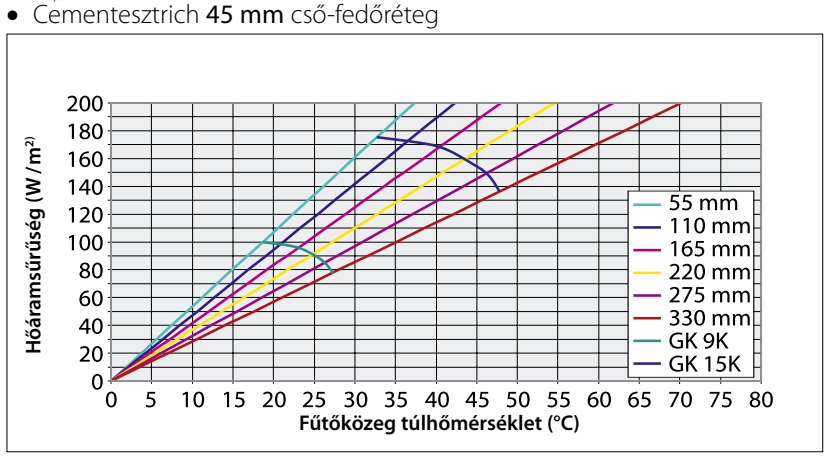
Fonterra Tacker 20 teljesítménydiagramok

- Fűtőcső **PE-Xc 20**
- $R_{\lambda,B}$ = **0,02** m^2 K/W
- Cementesztrich **45 mm** cső-fedőréteg



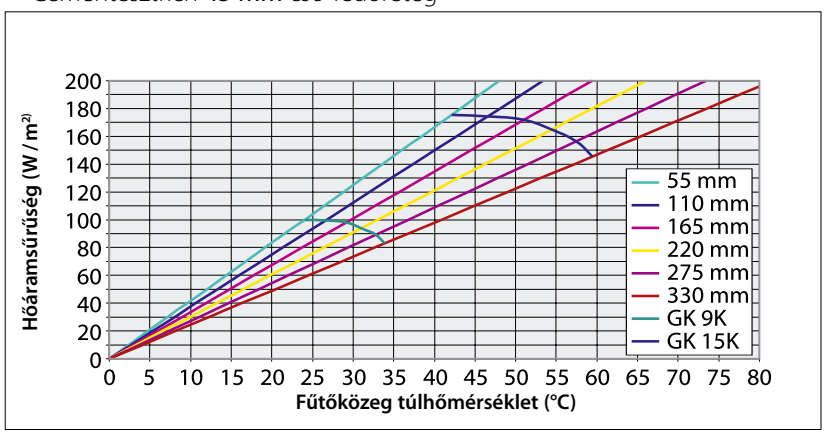
55. ábra

- Fűtőcső **PE-Xc 20**
- $R_{\lambda,B}$ = **0,05** m^2 K/W
- Cementesztrich **45 mm** cső-fedőréteg



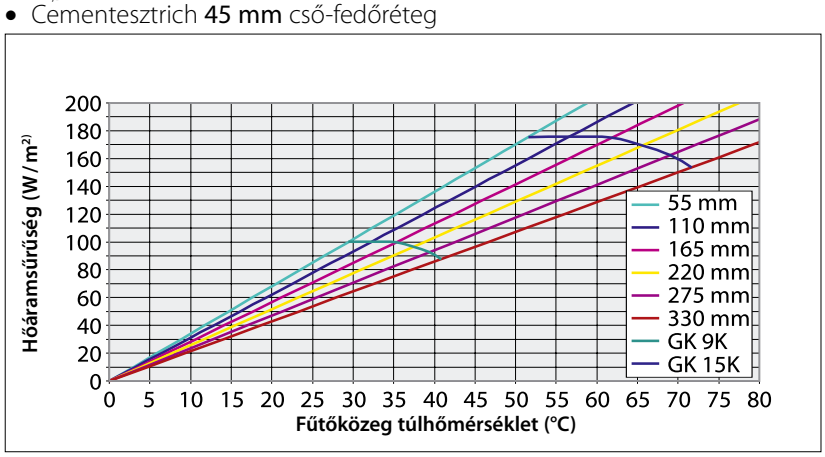
56. ábra

- Fűtőcső **PE-Xc 20**
- $R_{\lambda,B}$ = **0,10** m^2 K/W
- Cementesztrich **45 mm** cső-fedőréteg



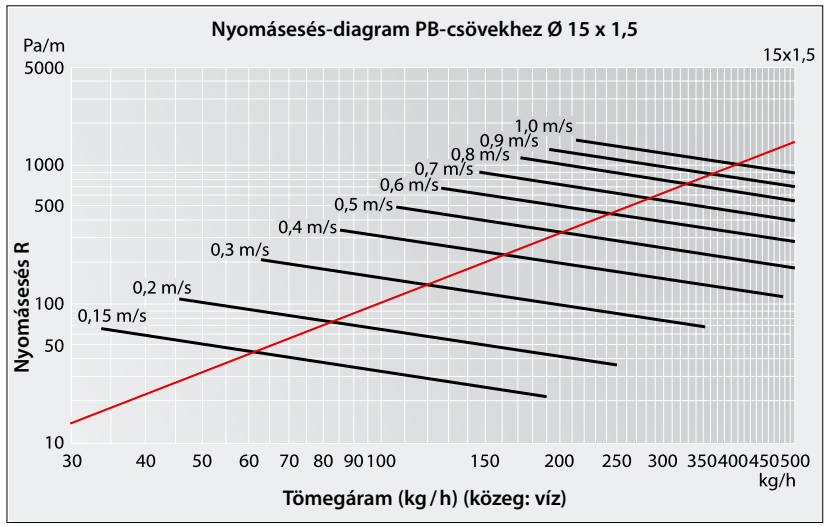
57. ábra

- Fűtőcső **PE-Xc 20**
- $R_{\lambda,B}$ = **0,15** m^2 K/W
- Cementesztrich **45 mm** cső-fedőréteg



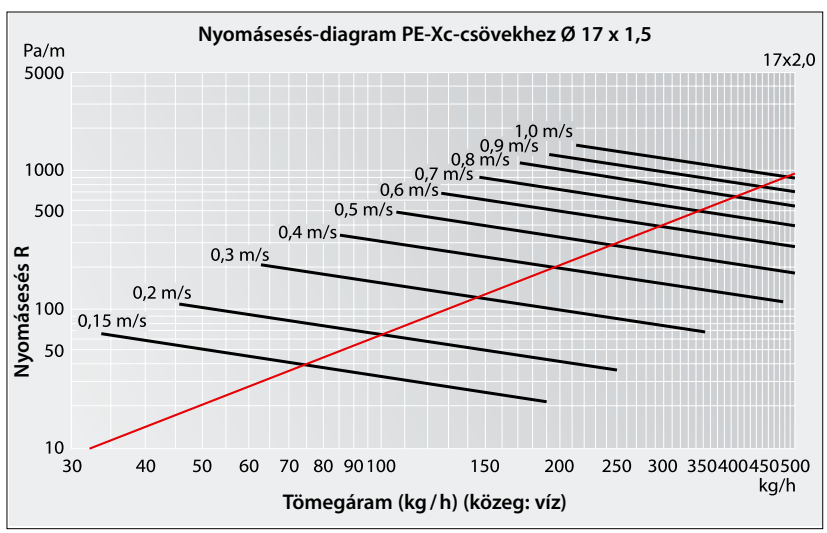
58. ábra

Nyomásesés-diagram PB-15 csőhöz



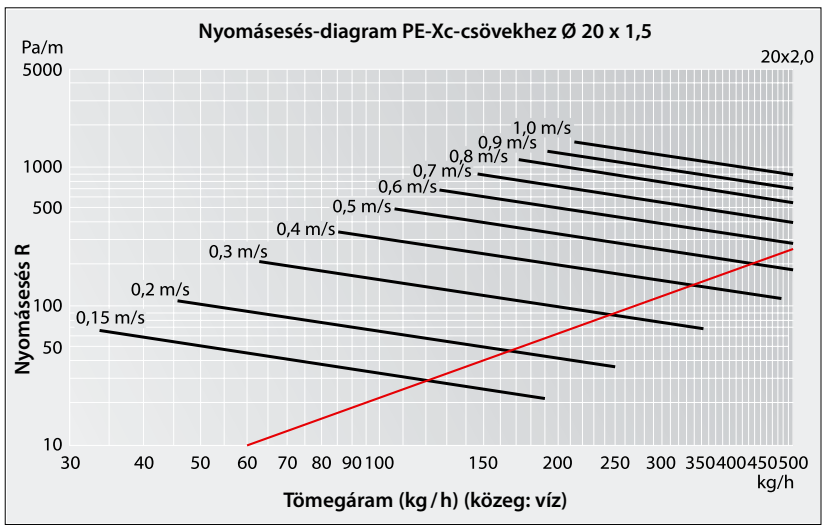
59. ábra

Nyomásesés-diagram PE-Xc 17-csőhöz



60. ábra

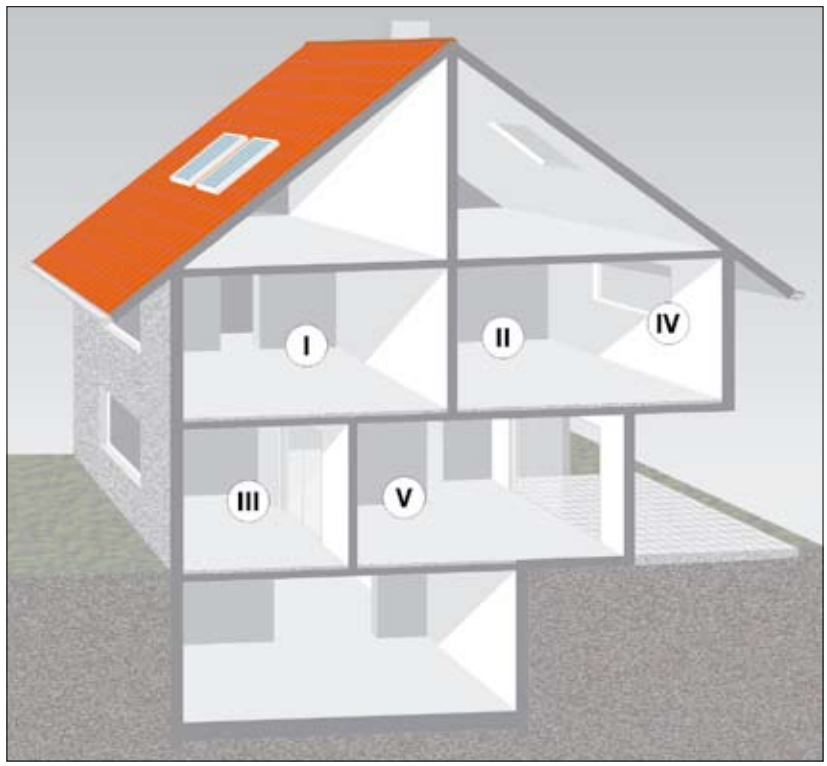
Nyomásesés-diagram PE-Xc 20-csőhöz



61. ábra

Padlószerkezetek új építésű lakásokhoz*

MSZ EN 1264-4 szerinti beépítési helyzetek



62. ábra

A szigetelőréteg minimális hővezetési ellenállásai az MSZ EN 1264-4 szerint

Helyiség	Fekvés	Hővezetési ellenállás $R_{\lambda szigetelési}$ [m² K/W]	Megjegyzés
I	Fűtött helyiség fölött	0,75	MSZ EN 1264-4 szerint
II	Rendszertelenül fűtött helyiség fölött	1,25	
III	Fűtetlen helyiség fölött	1,25	
IV	Külső levegővel való érintkezés	2,0	
V	Talajjal való érintkezés	1,25	

22. tábl.

A födém hővezetési ellenállását a lefelé irányuló veszteségek meghatározása során kell figyelembe venni.

Padlófűtés – szerkezeti felépítés

A környező területek hőveszteségeinek minimalizálása, vagy a zajterhelések megakadályozása érdekében a padlóépítményeket az MSZ EN 1264 követelményeinek megfelelően kell kivitelezni. A jogbizonytalanság elkerülése érdekében a standardok szabványelőírások formájában lettek definiálva.

A **standard esztrich** a fűtőcső »felső élének« építési magasságából és a 45 mm-es esztrich fedőrétegből tevődik össze.
15 x 1,5 csőméretnél = 60 mm
17 x 2,0 csőméretnél = 62 mm
20 x 2,0 csőméretnél = 65 mm

Esztrich a DIN 18560 szerint, »H-2000« adalékanyaggal.
A teljes építési magassághoz a padlóburkolatot külön figyelembe kell venni.

A **vékony rétegű esztrich** a fűtőcső »felső élének« építési magasságából és a 30 mm-es esztrich fedőrétegből tevődik össze.

»Estrotherm spezial« adalékanyaggal ellátott DIN 18560 szerinti esztrich esetén az építési magasság 15 mm-rel csökken!
A teljes építési magassághoz a padlóburkolatot külön figyelembe kell venni.

A következő padlófelépítmény példák standard esztrichhel rendelkeznek.

Fonterra Tacker 15 30-2
Minimális követelmények az MSZ EN 1264-4 szerint

A felépítési példák az MSZ EN 1264-4 szerinti minimális követelményt ábrázolják Fonterra Tacker 15 és 45 mm-es cső-fedőréteg, valamint Viega H-2000 adalékanyag és padlóburkolat alkalmazásával.

Max. 15 mm-es csökkentés lehetséges 4. keménységi osztályú, 2 kN/m^2 hasznos terhelésű CT-F4 cementesztrich és Viega Estrotherm spezial (modellszám 1454) használata esetén.
Nagyobb mozgó terhelés esetén más szilárdsági, ill. keménységi osztályok szükségesek a DIN 18560, 2. rész 2-4. táblázatának megfelelően.
Alternatív konstrukciók lehetségesek, amennyiben az építészeti hővédelemnél az U-értékkel szemben fokozott követelményeket támasztunk.

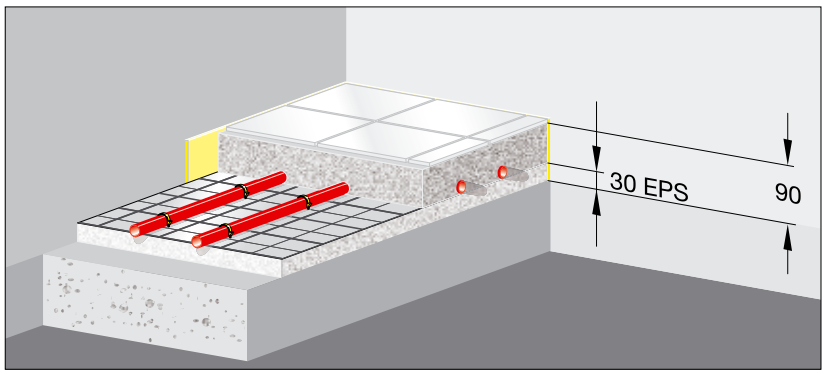
Fonterra Tacker 17 30-2
Minimális követelmények az MSZ EN 1264-4 szerint

A minimális követelmények a Tacker 15 követelményeivel azonosak, de az építési magasság 2 mm-rel megnő, mivel a csőméret most 17 mm.

Fonterra Tacker 20 30-2
Minimális követelmények az MSZ EN 1264-4 szerint

A minimális követelmények a Tacker 15 követelményeivel azonosak, de az építési magasság 5 mm-rel megnő, mivel a csőméret most 20 mm.

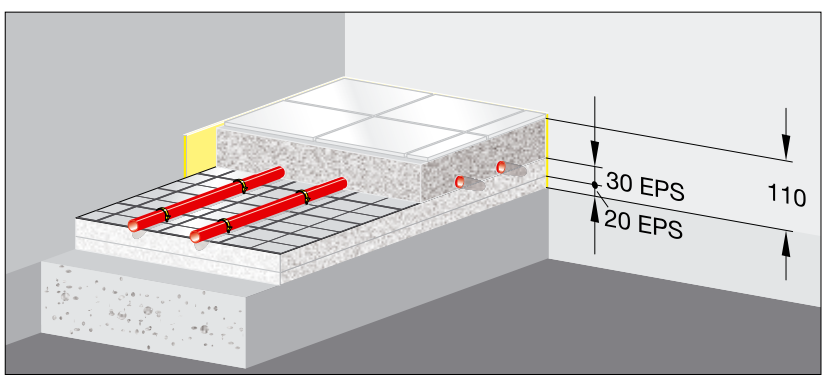
I. beépítési helyzet
Lakáselválasztó födém 20 °C / 20 °C



63. ábra

R_λ = 0,75 [m²K/W]

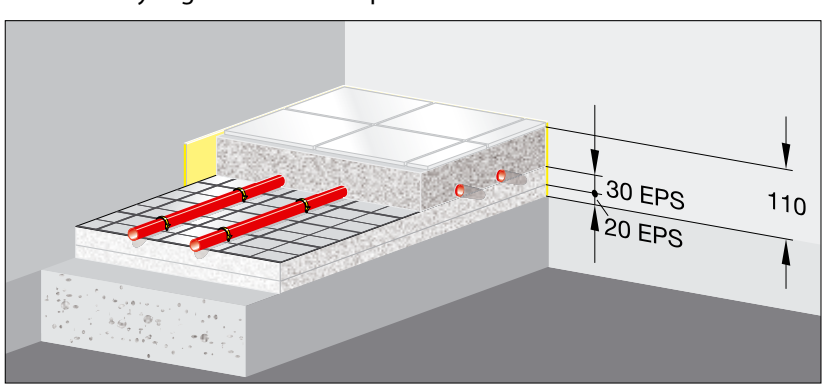
II. beépítési helyzet
Lakáselválasztó födém ipari használatú helyiségek fölött 20 °C / 20 °C



64. ábra

R_λ = 1,25 [m²K/W]

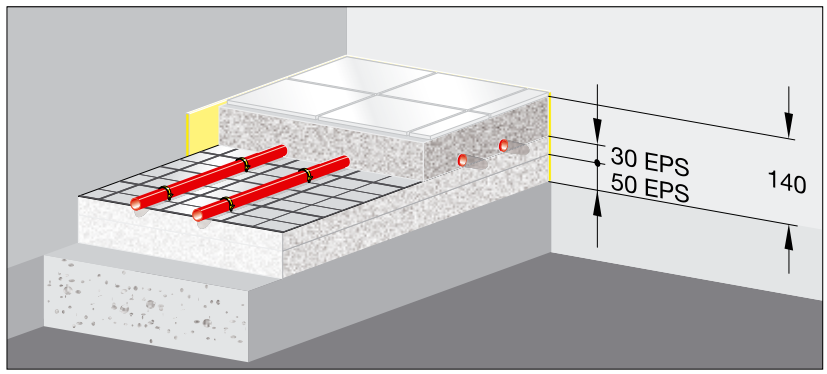
III. beépítési helyzet
Fűtetlen helyiségekkel érintkező pincefödém



65. ábra

R_λ = 1,25 [m²K/W]

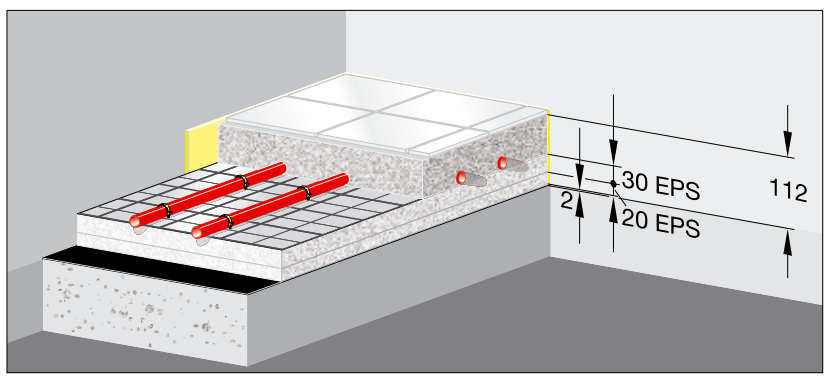
IV. beépítési helyzet
Födém / Külső levegővel érintkező padló



66. ábra

$R_\lambda = 2{,}0\ [m^2K/W]$

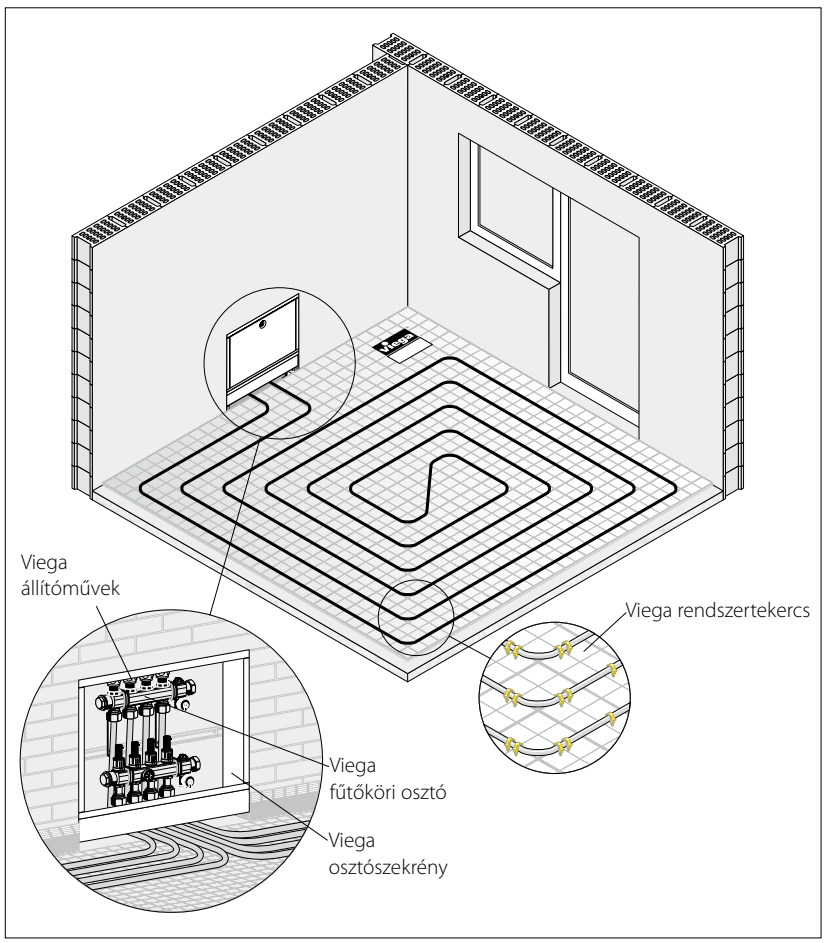
V. beépítési helyzet
Alap/fenéklap a talajjal határos – talajvíz mélysége > 5 m



67. ábra

$R_\lambda = 1{,}25\ [m^2K/W]$

Rendszer rajza



68. ábra

Fűtőfelület kiosztás az MSZ EN 1264-3 szerint - méretezési lap

Fonterra - fűtőfelület kiosztás							
Projektszám		**Lap**		**Építési beruházás**		**Dátum**	
ΣQ_F				Fűtőkörök száma		Készítette	
Δp_{max}		Σm_H				Osztó	
$\vartheta_{V,terv.}$		Σm_H				Osztó	

Helyiség száma									
Pozíció, fűtőkör száma									
Helyiség neve									
Szabvány szerinti belső helyiséghőmérséklet ϑ_i	°C								
Alatta lévő helyiség hőmérséklete ϑ_u	°C								
Padló fűtőfelülete A_F	m^2								
Szabvány szerinti hőszükséglet Q_N	W								
Tervezett hőteljesítmény Q_H	W								
Tervezett hőáramsűrűség $q_{terv.}$	W/m^2								
Padlóburkolat hővezetési ellenállása $R_{\lambda B}$	m^2 K/W								
Tartózkodó fűtőkör felülete A_A - vagy külső zóna fűtőfelülete A_A	m^2								
Tartózkodó fűtőkör felülete A_R - vagy peremzóna fűtőfelülete A_R	m^2								
Tartózkodó zóna/peremzóna hőáramsűrűsége $q_{A/R}$	W/m^2								
Átlagos felületi hőmérséklet $\vartheta_{F,m}$	°C								
Tervezett előremenő hőmérséklet $\vartheta_{V,terv.}$	°C								
Max. megengedett előremenő hőmérséklet $\Delta\vartheta_{V,terv.}$	°C								
VA fektetési távolság	cm								
Fűtőközeg túlhőmérséklet $\Delta\vartheta_H$	K								
Fűtkőkörönkénti fűtőköri lehűlés σ	K								
Részleges hővezetési ellenállás felfelé R_O	m^2 K/W								
Részleges hővezetési ellenállás lefelé R_U	m^2 K/W								
ΔT az alatta lévő helyiséghez képest ΔT_U									
Hőáramsűrűség lefelé q_u	m^2 K/W								
Teljes hőteljesítmény/kör Q_F	W								
Tervezett fűtési tömegáram m_H	l/h								
Fektetett fűtőkör hossza L_R	m								
Bekötővezeték csőhossza L_{RA}	m								
Σ fűtőköri és bekötővezeték folyóméter $L_{össz.}$	m								
Fűtőköri és bekötővezeték nyomásesés Δp_R	mbar								
Fűtőköri osztó nyomásesése (szelep nyitva) Δp_o	mbar								
Teljes nyomásesés $\Delta p_{össz.}$	mbar								
Lefojtandó nyomáskülönbség	mbar								
Előzetes szelepbeállítás a fűtőköri osztón	0-5 fordulat								

23. tábl.

Építészeti előfeltételek*

Fontos a fűtésszerelő, esztrichkészítő és padlóburkoló szakágak koordinálása. A kellő időben lefolytatott egyeztető megbeszélésekkel sok bosszúságot, munkát, időt és költséget lehet megtakarítani minden érintett partnernek. Mire kell különösen ügyelni?

Felületfűtés kiépítésének építészeti előfeltételei

- Az építmény állapotának ellenőrzése. Minden új építményre törvények, rendeletek és irányelvek vonatkoznak, melyeket a korábban tevékenykedő szakágaknak be kellett tartaniuk. A kétségeket azonnal jelenteni kell, és a munkát csak a hiányosságok megszüntetése után szabad elkezdeni.
- A DIN 18560, 2. rész, 4. szakasza előírja a vakolási munkák befejezését és a falvakolat nyersbeton födémig történő elkészítését.
- A fűtőkörök tervezésénél a fűtőköröket és az esztrichmezőket össze kell hangolni és az alap dilatációs hézagait nem szabad keresztezni a fűtővezetékekkel.
- Az ablakokat és külső ajtókat be kell építeni.
- Az építtető által előírt magassági vonatkoztatási pont (méteres szint) segítségével minden szinten ellenőrizni kell, hogy a szükséges szerkezeti magasság mindenhol rendelkezésre áll-e.
- Az úszó fűtési esztrich elkészítéséhez az alapnak megfelelően száraznak és sík felületűnek kell lennie. Nem szabad olyan pontszerű kiemelkedéseknek, csővezetékeknek stb. lenniük, amelyek hanghidakat és/vagy esztrichszint ingadozásokat okozhatnak. A magassági tűréseket és a teherviselő alap lejtését a DIN 18 202 »Magasépítési mérettűrések« szabványnak megfelelően kell kivitelezni. Kiegyenlítéssel újra sík felületet kell kialakítani a szigetelő réteg – de legalább a lépészaj-szigetelés – elhelyezéséhez. Az ehhez szükséges szerkezeti magasságot be kell tervezni. A kiegyenlítéshez öntőmassza használható, amennyiben a gyártó alkalmassági tanúsítványa rendelkezésre áll. A kiegyenlítő réteg elkészítése során a gyártó alapozással, ill. tapadóhíddal kapcsolatos tájékoztatóját és a járulékos súlyterhelést figyelembe kell venni.

Építmény szigetelése a talajjal érintkező felületek esetén

A »talajnedvesség« és a »nyomásmentes víz« elleni szigetelést az építmény tervezőjének kell meghatároznia és azt az esztrich elkészítése előtt létre kell hozni (lásd DIN 18195-4 és DIN 18195-5) a DIN 18560, 2. rész szerint. A kivitelezést szakcégnek kell elvégeznie.
A polisztirol hő- és lépészaj-szigetelést a bitumenes épületszigetelésektől feltétlenül PE-fóliával kell védeni.

A tervezőnek tisztáznia kell, hogy a visszamaradó nedvesség által okozott későbbi építési hiányosságok megelőzése érdekében a felületfűtés alatt el kell-e helyezni diffúzióálló fóliát.
A födémben lévő nedvesség a padlófűtés üzeme közben diffundálhat az esztrichbe és károsíthatja a padlóburkolatot.

Hőszigetelés és kiegészítő szigetelőrétegek

A beépítendő hőszigetelést az Energiamegtakarítási rendelet (EnEV), a DIN 4108 és az MSZ EN 1264 határozza meg.
Ezeket a minimális követelményeket be kell tartani. Amennyiben kiegészítő szigetelőrétegek szükségesek, azokat lépcsőzetesen egymásra helyezve, átfedő kötéssel tömören illesztve a Fonterra rendszerfelületek alá kell fektetni. A kiegészítő szigetelőanyagnak az MSZ EN 13 162 - 13 171 előírásainak megfelelőnek, bevizsgáltnak és jelöltnek kell lennie.
A kiegészítő szigetelőanyagnak legalább 20 kg / m^3 (PS 20) térfogatsúlyúnak kell lennie. Fűtőesztrich esetén a szigetelőréteg összenyomhatóságának a hasznos terheléstől függően 5 mm-nél nem szabad nagyobbnak lennie. Az összenyomhatóság együttesen, pl. a Fonterra 30-2 rendszerelemmel együtt értendő, ezért 2,0 kN függőleges mozgó terhelés esetén az 5 mm-t nem lépheti túl.

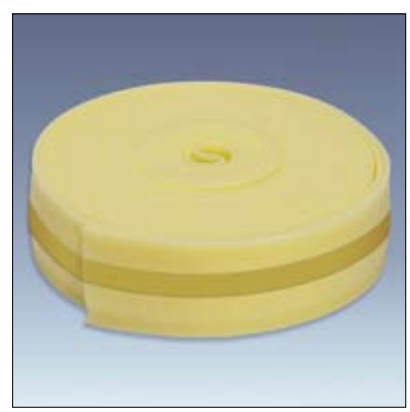
A szegélyszigetelőknek fűtőesztrichek esetén legalább 5 mm mozgást lehetővé kell tenniük. Falakon és egyéb függőleges építőelemeken, pl. ajtókávákon, csővezetékeken, hangszigetelő szegélyszigetelőket (szegélyhézagokat) kell elhelyezni.

A kalcium-szulfát folyékony esztrichek tájékoztatói utalnak arra, hogy folyékony esztrichek alkalmazása esetén 10 mm vastag szegélyszigetelőket kell használni.
A Viega termékválasztéka két kivitelt tartalmaz.

Szegélyszigetelő

Speciális szegélyszigetelő szalag

69. ábra **Szegélyszigetelő 150 / 8**



70. ábra **Speciális szegélyszigetelő 150 / 10**

Viega szegélyszigetelő (RDS) 8 mm cementesztrichhez

- PE-hab
- 8 mm széles, 150 mm magas
- Összenyomhatóság 5 mm

Viega speciális szegélyszigetelő (RDS) 10 mm kalcium-szulfát folyékony esztrichhez

- Anyaga PE-hab
- 10 mm széles, 150 mm magas
- Összenyomhatóság 5 mm
- Szegélyszigetelő hosszában bevágva
- Fóliatalp ragasztócsíkkal

A Fonterra felületfűtés fektetése előtt meg kell határozni, hogy cement vagy kalcium-szulfát folyékony esztrich kerül-e alkalmazásra.
A szegélyszigetelő a hőmérsékletfüggő tágulás felvétele mellett javítja az úszó esztrich lépészaj-szigetelési tulajdonságait és csökkenti a szomszédos építőelemek felé létrejövő hő-/hideghidak okozta veszteségeket.

A szerelésnél ügyelni kell a következőkre:
Többrétegű szigetelés alkalmazása esetén a szegélyszigetelőt csak a lépészaj-szigetelés beépítése előtt kell elhelyezni.
»Amennyiben az úszó esztrich felületének lejtősnek kell lennie, már a teherviselő alapnak is lejtéssel kell rendelkeznie, hogy az esztrich egyenletes vastagságú lehessen.«
A szegélyszigetelő rögzítése esetén ügyelni kell arra, hogy ne keletkezzenek hanghidak. (DIN 18560)

A rendszertekercsek átlapolásával lépészaj ellen szigetelt zárt réteg keletkezik, amely a padlófűtő csövek fektetése után közvetlen cement- vagy folyékony esztrich kialakítására alkalmas.
Szakszerű fektetés esetén a hulladék az optimalizált átlapolási és vágástechnikának köszönhetően csak kb. 2%-os lesz.
A DIN 18 560 nyomatékosan felhívja a figyelmet, hogy a teljes felületet hézag- és üregmentesen kell kialakítani.
Az esetleges objektumspecifikus nyitott helyeket le kell ragasztani.

Műszaki adatok

	Fonterra Tacker 30 - 2F EPS 040 DES sg 150 kPa	**Fonterra Tacker 30 - 2R EPS 040 DES sg 150 kPa**	**Fonterra Tacker 25 - 2R EPS 040 DES sg 150 kPa**	**Fonterra Tacker 35 - 2R EPS 040 DES sm 150 kPa**
Méretek	2.000 x 1.000 mm	10.000 x 1.000 mm	10.000 x 1.000 mm	10.000 x 1.000 mm
Lemezvastagság	30 mm	30 mm	25 mm	35 mm
Lépészajcsökkenés	28 dB	28 dB	26 dB	28 dB
Hővezetési ellenállás R_λ	0,75 m^2 K/W			
Mozgó terhelés	5 kN/m^2			
Tűzvédelmi osztály	B 2			
Legkisebb hajlítási sugár	5 x d_a			
Freonmentes anyag (hab és fólia)	PS			
Dinamikus merevség	20 MN/m^3	20 MN/m^3	30 MN/m^3	20 MN/m^3

24. tábl.

A lépészaj-szigetelést nem szabad meggyengíteni vagy lecsökkenteni.

A csővezetékeket a teherviselő alapra fektetés esetén rögzíteni kell. Kiegyenlítéssel újra sík felületet kell kialakítani a szigetelő réteg – de legalább a lépészaj-szigetelés – elhelyezéséhez. Az ehhez szükséges szerkezeti magasságot be kell tervezni.

Melegvizes padlófűtés esetén a kalciumszulfát- és cementesztrichben lévő fűtőelemek körzetében az 55 °C átlagos hőmérsékletet tartósan nem szabad túllépni.

A kivitel és a szükséges hasznos terhelés a DIN 18560 alapján meghatározza a szükséges esztrich vastagságát, szilárdságát és keménységét.
Az esztrich padlófűtő csövek fölötti névleges vastagsága a Fonterra rendszereknél az A kivitelnek megfelelően cementesztrichnél 45 mm. Ennek során a DIN 18560 a lakóépületek úszó fűtőesztrich szerkezeteihez max. 2 kN / m² hasznos terhelést vesz alapul.
Nagyobb mozgó terhelés esetén más szilárdsági, ill. keménységi osztályok szükségesek a DIN 18560, 2. rész 2-4. táblázatának megfelelően.

Hasznos terhelés	Koncentrált terhelés	c	Névleges vastagság	
			CAF-F4	CT-F4
≤ 2 kN / m²		5 mm	40 + d	45 + d
≤ 3 kN / m²	≤ 2 kN	≤ 3 mm	50 + d	65 + d
≤ 4 kN / m²	≤ 3 kN	≤ 3 mm	60 + d	70 + d
≤ 5 kN / m²	≤ 4 kN	≤ 3 mm	65 + d	75 + d

CT-F4 (ZE 20) = cementesztrich az F4 keménységi osztály szerint
CAF-Fe (AE 20) = kalcium-szulfát folyékony esztrich az F4 keménységi osztály szerint
c = szigetelőrétegek max. megengedett összenyomhatósága
d - csőátmérő

25. tábl.

A lehető legalacsonyabb építési magasság a Fonterra Base 12 rendszerrel és 30 mm-es cső-fedőrétegű vékony rétegű esztrichhel lehetséges.
CT-F4 (ZE 20) cementesztrich és CAF-Fe (AE 20) kalcium-szulfát folyékony esztrich esetén a szabvány max. 15 mm-es csökkentést engedélyez, amennyiben a 2 kN / m² hasznos terhelésre való alkalmasságot vizsgálati bizonylat tanúsítja.
Kalcium-szulfát folyékony esztrichek esetén a szabvány általánosan engedélyezi a névleges vastagság csökkentését 2 kN / m² esetén.

Szigetelőrétegen lévő esztrichek, ill. fűtőesztrichek megerősítése alapvetően nem szükséges (DIN 18560, 2. rész, 5.3.2 pont).
Idézet:
»Szigetelőrétegen lévő esztrichek megerősítése alapvetően nem szükséges. A repedések létrejötte erősítéssel nem akadályozható meg. Bizonyos esetekben célszerű lehet az erősítés. Az erősítés hálóvasalás vagy szálerősítés lehet.«
Az erősítés a legjobb esetben a repedés tovaterjedését, ill. a magasság-eltolódást akadályozhatja meg.

	Cementesztrich Viega-Temporex-szel, modellszám 1455	Vékonyágyas cementesztrich Viega-Estrotherm speziallal, modell-szám 1454	Cementesztrich Viega-H-2000-rel, modellszám 1453
Felhasználandó mennyiség, 63 mm	kb. 0,3 kg / m²	kb. 1,30 kg / m²	kb. 0,14 kg / m²
Járható	3 nap	2 nap	3 nap
Kötési fázis	21 nap	10 nap	21 nap
Próbafűtés	3 napig 25 °C-on 4 napig pl. 45°C-on	3 napig 25 °C-on 4 napig pl. 45°C-on	3 napig 25 °C-on 4 napig pl. 45°C-on
Kiegészítő esztrichadalékokat nem szabad hozzáadni, a használati utasítást feltétlenül be kell tartani.			

26. tábl.

Különleges konstrukció kiegyenlítő esztrichhel*

A felületfűtés védelme az építési munka folytatása során

C típus a DIN 18560 szerint. A védőesztrichet legalább F4-ként (ZE 20) kell kivitelezni. Ez hajlamos a zsugorodási repedésképződésre, terhelosztó funkciója azonban nincs.
A C típus akkor is ajánlott, ha dilatációs hézagokat kell »függetlenül« a csempék vagy egyéb burkolatok menetéhez igazítani.

Különleges konstrukció felületi víz elleni szigeteléssel

Nedves helyiségekben, pl. fürdőkben, zuhanyozókban vagy fürdőszobákban felületi víz, ill. vízütés fordul elő. Itt csak a terhelosztó réteg fölött elhelyezett szigetelés segít, amely szigetelőfestékkel vagy szigetelőragasztóval megakadályozza a nedvesség behatolását az épületszerkezetbe.

Hézagok – elrendezés és kialakítás*

Hézagfajták a DIN 18560 »Esztrichek az építészetben« szerint

A **dilatációs hézagok** teljes mértékben szétválasztják az esztrichet egészen a hő- és lépészaj-szigetelésig. Amennyiben csatlakozóvezetékek keresztezik a dilatációs hézagot, a vezetékeket a keresztezési helyen 300 mm hosszú Fonterra fugavédő csővel kell védeni.

A szegélyhézagok elválasztják az esztrichet az összes helyiséghatároló felülettől, valamint a helyiségben található épületelemektől, pl. oszlopoktól, lépcsőktől, térválasztóktól. A szegélyszigetelő biztosítja a DIN-nek megfelelő min. 5 mm-es mozgásteret.

A dilatációs és szegélyhézag szigetelőket csak a burkolási munkák befejezése után, keménypadló esetén a fugázás után, szabad levágni. Ezt követően tartósan elasztikus tömítéssel le kell zárni őket.

A 40 m^2-nél nagyobb, valamint a 8 m-nél hosszabb esztrichmezőket fel kell osztani dilatációs hézagokkal. Az a / b < 1 / 2 oldalarányt soha nem szabad túllépni.
T- vagy L-formájú helyiségek esetén ajánlatos négyszög vagy négyzet alakú esztrichmezőket kialakítani.
Az úszó fűtőesztrich hossztáguláson megy keresztül. A cementesztrich hőtágulási tényezője 0,012 mm / m K.
Folyékony esztricheknél mind a mezőnagyságot, mind a dilatációs hézagokat tisztázni kell a gyártóval.

A látszó fugák, más néven elválasztó rétegek, a már dilatációs hézagokkal felosztott esztrichmezők további feszültségmentesítésére szolgálnak.
Így például ajtóátjárókban, ahol nincsenek kötelezően előírva valódi dilatációs hézagok. Az elválasztó rétegnek maximum az esztrichlap felső harmadát szabad elválasztania, melynek során vigyázni kell, nehogy megsérüljenek a csövek. A kikeményedés után az elválasztó réteget pl. műgyantával le kell zárni és pl. csempeburkolat esetén nem kell egybevágó hézagként átvenni.

Padlóburkolatok

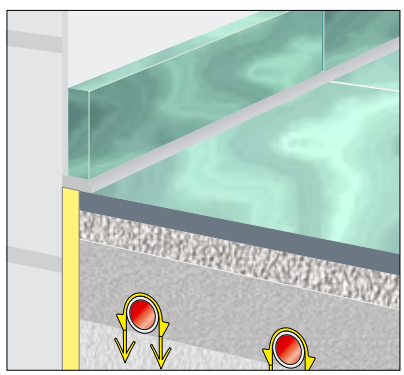
Általános rész

A padlófűtéssel (FBH) kapcsolatban elkészítendő padlóburkolatoknak e célra engedélyezettnek kell lenniük és ≤ 0,15 m^2 K/W hővezetési ellenállással kell rendelkezniük. A fektetési munkákat szakszerűen kell kivitelezni és a fektetésre való alkalmasság megállapításával kell kezdeni. Ez az esztrich visszamaradó nedvességének mérésével végezhető el azokon a helyeken, ahol Viega mérőhely-készletek lettek beépítve. A mérés CM-készülékkel történik.
A szegély- és dilatációs hézagokat csak tartósan elasztikusan szabad lezárni.
A habarcsmaradványokat el kell távolítani.

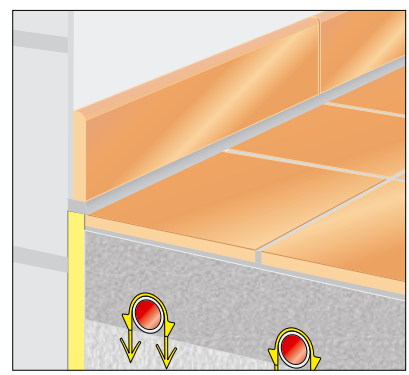
Terméskő- vagy műkőburkolatok

A terméskő- vagy műkőburkolatok nagyon kedveltek és csekély hővezetési ellenállásuk következtében különösen alkalmasak a felületfűtéshez. Ráadásul a kisebb hővezetési ellenállású padlóburkolatokhoz alacsonyabb előremenő hőmérsékletet szükséges. Ez csökkenti a fűtési költségeket.

Terméskő- vagy műkőburkolatok



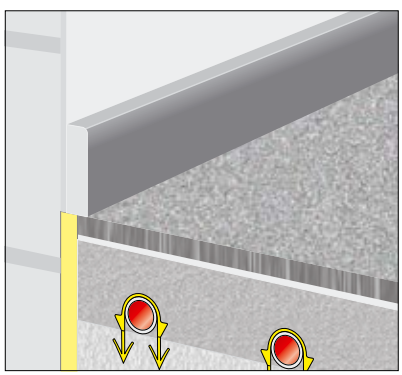
71. ábra



72. ábra

Textil padlóburkolatok

A textil burkolatok is alkalmasak padlóburkolatként. A kőburkolatokhoz képest azonban nagyobb a hővezetési ellenállásuk, amely maximum 0,15 m^2 K/W lehet.
A márkás termékek a hőtechnikai adatokat és a »padlófűtéshez alkalmas« jelzést is tartalmazzák.
A szőnyegpadló-burkolatok magasabb előremenő hőmérsékletet igényelnek, viszont a padlóburkolatokhoz képest kompenzálják a padlóhőmérsékleti profil hullámosságát.
Az elasztikus és textil padlóburkolatokat teljes felületükön le kell ragasztani.
A szőnyeg laza fektetése vagy kifeszítése nem megengedett, mivel a hővezetési ellenállást megnövelő légpárnák keletkezhetnek.
A fektetési munkákat a DIN 18365 szerinti kivitelezési rendelkezéseknek és a gyártók feldolgozási útmutatójának megfelelően kell elvégezni.



73. ábra

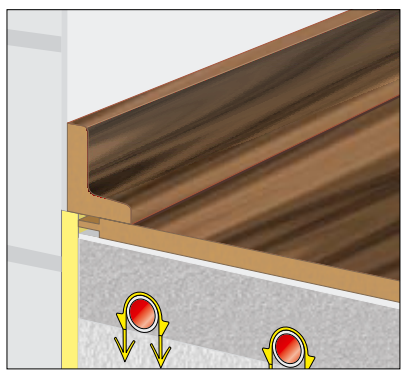
Textil padlóburkolatok

Parketta

Az engedélyezett parkettafajtákat a EN 13226, EN 13488, EN 13489 ismerteti. A szakszerű fektetés a következő feltételeket követeli meg:

- A lerakás időpontját a parkettázó határozza meg. Ehhez el kell érni a maximális megengedett visszamaradó nedvességet. A parkettaszállító lerakási útmutatóját is figyelembe kell venni.
- Csak a EN 13226, EN 13488, EN 13489 -ban megadott parkettafajtákat szabad felhasználni.
- Az esztrich felületi hőmérsékletének 15 °C és 18 °C között kell lennie
- A parketta lerakása után ezt a hőmérsékletet legalább további 3 napig fenn kell tartani, mielőtt újra el lehetne kezdeni a fokozatos felfűtést.
- A parkettát nyírásálló, a gyártó által »padlófűtéshez alkalmasnak« és »hőöregedésállónak« minősített ragasztóval kell leragasztani.

Parketta



74. ábra

Viega Fonterra rendszerek és cementesztrich*

Cementesztrich felületfűtési rendszerekben történő alkalmazása esetén olyan kiegészítők szükségesek az esztrichhez, amelyek a hajlító-húzószilárdságot és a nyomó szilárdságot javítják, valamint a légpórusok képződését csökkentik. Ez biztosítja a jó hővezető-képességet és az előírt mozgó terheléssel való terhelhetőséget.

Esztrich adalékanyag

75. ábra

Viega Fonterra rendszerek és vékony rétegű cement esztrich

Kisebb építési magasság előírása esetén csökkenteni lehet az esztrich magasságát. Ehhez a cementesztrichet speciálisan módosítani kell. Viega Estrotherm spezial hozzáadásával a cementesztrich úgy módosul, hogy az esztrichlappal szembeni követelmény 30 mm-es esztrich fedőréteg esetén is teljesül. Az alkalmasságot megfelelő vizsgálatokkal kell bizonyítani. Viega Temporex adalékanyag cementesztrichhez történő alternatív hozzáadása esetén a kötés és kikeményedés lényegesen gyorsabb lesz. A próbafűtés már 10 nap múlva elkezdődhet. A végső szilárdságra vonatkozó szabványelőírások és a zsugorodási érték korábbi elérése is teljesülnek.

Estrotherm spezial

Vékony rétegű esztrich adaléka

76. ábra

	Folyékony esztrich	Cementesztrich	Vékony réteg
Esztrich adalékanyag	—	Viega H-2000	Viega Estrotherm spezial
Cső-fedőréteg	45 mm	45 mm	30 mm
Esztrich adalékanyag	—	0,14 kg/m²	1,3 kg/m²
Göngyöleg	—	10 kg	10 kg
Állag 1-2 perc után	Folyékony	Plasztikustól merevig	Plasztikustól lágyig

27. tábl.

A Viega Estrotherm lehetővé teszi az MSZ EN 1264 által meghatározott próbafűtést.
»A próbafűtést cementesztrichnél csak az esztrich beépítése után 21 nappal, vagy a gyártó adatai szerint, víztaszító esztricheknél pedig legkorábban 7 nap múlva szabad végrehajtani.
A próbafűtést 20 °C és 25 °C közötti előremenő hőmérsékleten kell elkezdeni és legalább 3 napig fenn kell tartani. Ezt követően be kell állítani a maximális tervezett előremenő hőmérsékletet és legalább 4 napig fenn kell tartani ezt az értéket. A próbafűtést dokumentálni kell.« E célra a jelen kiadvány függelékében található minta (felfűtési jegyzőkönyv) használható fel.
A keletkező zsugorodási repedéseket erőzáró módon, pl. műgyantával kell lezárni. A padlóburkolat fektetése előtt egy további felfűtés – szárító fűtés – javasolt.
Az esztrich visszamaradó nedvességét a padlóburkolónak lakásonként, ill. 200 m²-enként legalább 3 mérőhelyen kell megállapítania. Ő dönti el, hogy mikor lehet kezdeni a fektetést.

A fűtésszerelő, esztrichkészítő és padlóburkoló szakágak között egyeztetés szükséges. Erre vonatkozó információk a hageni BVF »Fűtött padlószerkezetek rendszerelemeinek összehangolása« kiadványában, vagy az Interneten a következő címen találhatók: www.flaechenheizung.de

Tárolás

A Fonterra rendszerlemezeket a szerelés előtt száraz, tiszta és fagyálló helyen, vízszintesen fektetve kell tárolni.
A csomagolófóliát csak röviddel a lemezek szerelése előtt kell eltávolítani.

Az alap tisztítása*

A padlófűtés szerelési munkáinak kezdete előtt a munkaterületet tiszta állapotban kell átvenni. A tisztaságot, az 1 méteres szintet és a síktűréseket ellenőrizni kell.

DIN 18560
»Amennyiben az úszó esztrich felületének lejtősnek kell lennie, már a teherviselő alapnak is lejtéssel kell rendelkeznie, hogy az esztrich egyenletes vastagságú lehessen.«

Ezután elkezdhető a Fonterra padlófűtő rendszer szerelése. Az első lépés a szegélyszigetelő elhelyezése, vagy szükség esetén a kiegészítő szigetelés fektetése.

Tartószerkezet fektetése (szegélyszigetelő, kiegészítő szigetelés)

A szegélyszigetelőt a nyerspadlón, ill. a kiegészítő szigetelésen kell elhelyezni.
Cementesztrichhez Viega 150/8 szegélyszigetelőt kell használni – szegélyszigetelő elhelyezése, rögzítése és fólia fektetése a rendszerelemre.
Kalcium-szulfát-esztrichhez speciális 150 / 10 szegélyszigetelőt kell használni. Ez egy ragasztószalaggal rendelkezik, amelyet a rendszerlemezhez kell ragasztani.
A fólia mély toldata következtében nem keletkezhetnek üregek. Ez szakszerű szegélyhézag-szigetelést biztosít. A Fonterra padlófűtési rendszereket úgy kell megtervezni, hogy mindkét esztrichfajtához alkalmasak legyenek.
Az esztrichet először a szegélyszigetelő szélén kell kialakítani és onnan kell középre haladni vele.

A szegélyszigetelő rögzítése esetén ügyelni kell arra, hogy ne keletkezzenek hanghidak.

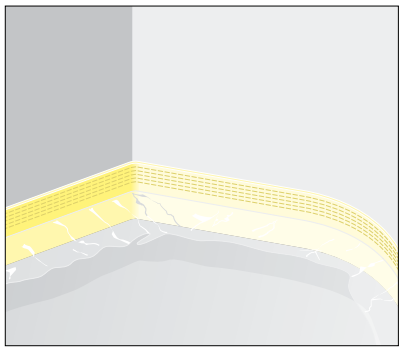
Szerelés

Felületfűtés kiépítésének feltételei

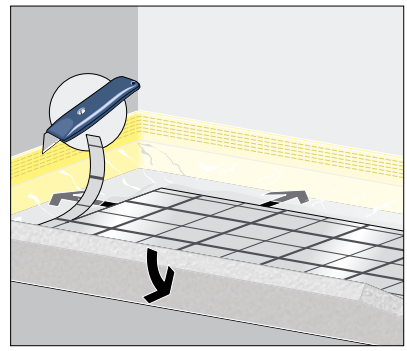
- A szegélyszigetelőket körbemenően és hézagmentesen kell elhelyezni a környező falakon és beépített tárgyakon, pl. ajtókávák, oszlopok stb. A hézagok hanghidakat és repedéseket okoznak az esztrichben és a padlóburkolatban.
- Folyó esztrichek alkalmazása esetén a szegélyhézagokat a szegélyszigetelő rendszerlemezhez ragasztásával kell biztonságosan szigetelni.
- A túlnyúló szegélyszigetelőket csak a fugázás, ill. a padlóburkolat befejezése után szabad levágni (a VOB, C rész, ill. a DIN 18299 szerinti különleges teljesítés).
- Kalcium-szulfát folyékony esztrich esetén a szegélyhézagokat különös gonddal kell kivitelezni.
  E célra speciális 10 mm-es szegélyszigetelőt kell használni, melyet stabilan össze kell ragasztani a rendszerfelülettel.

A hézagok elrendezéséről fugatervet kell készíteni, amely a hézagok fajtáját és elrendezését tartalmazza.
A fugatervet az építmény tervezőjének kell elkészítenie és a teljesítmény-leírás részeként át kell adnia a kivitelezőnek.
Az építési hézagokon túl az esztrichben is hézagokat kell elhelyezni (dilatációs hézagok). Ezenkívül az esztrichet a függőleges építőelemektől hézagokkal kell elválasztani (szegélyhézagok). Az ezen túlmenően szükséges hézagokat úgy kell elrendezni, hogy a lehető legtömörebb mezők keletkezzenek. Az esztrichfelületen belüli dilatációs hézagokat adott esetben magasság-eltolódás ellen biztosítani kell.

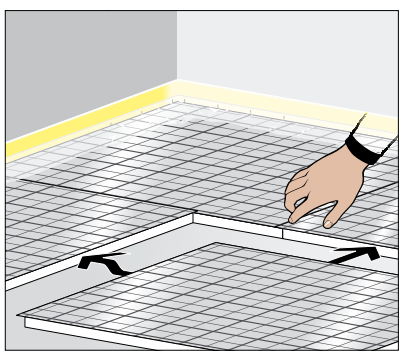
Szerelési lépések



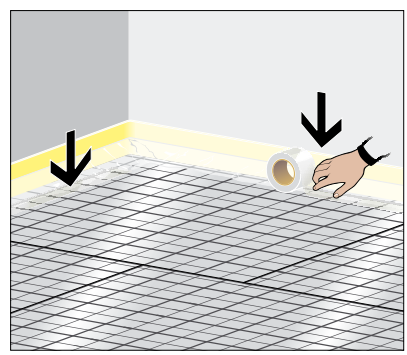
77. ábra **1** Szegélyszigetelők fektetése és rögzítése.



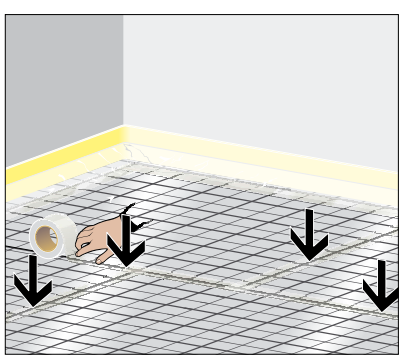
78. ábra **2** Túlnyúló jelölőfólia levágása, hő-/lépészaj-szigetelés szétnyitása és fektetése.



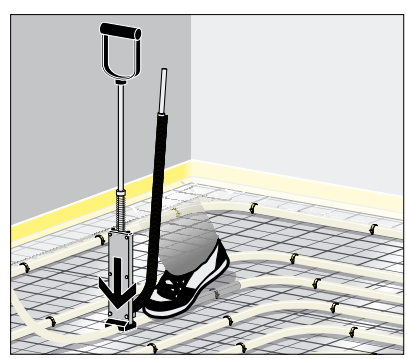
79. ábra **3** Szigetelőlapok összeillesztése, az átlapolt jelölőfelület összenyomása. A kereszthézagok kerülendők.



80. ábra **4** Szegélyszigetelő fólia rögzítése a szigetelőlapokra.



81. ábra **5** Jelölőfelületek átlapolásainak leragasztása.



82. ábra **6** Fűtőcsövek fektetése és tűzése a jelölések szerint.

Próbafűtés az MSZ EN 1264 szerint*

A dokumentum megőrzése javasolt.

Építési beruházás		**Dátum**	
Építtető címe			
Szerelő cég címe			

A cement-, kalciumszulfát- és víztaszító esztrich próbafűtése a fűtött padlószerkezet ellenőrzésére szolgál és azt az MSZ EN 1 264-4 szerint kell elvégezni.
Felfűtés legkorábbi kezdete
- a cementesztrich elkészítése után 21 nappal
- a kalciumszulfát- és víztaszító esztrich elkészítése után 7 nappal

Általános tájékoztató

- A felfűtési folyamatot lassan és folyamatosan kell végrehajtani.
- Az esztrichet a próbafűtés közben nem szabad huzatnak kitenni.
- Fűtés 3 napig 20 – 25 °C előremenő hőmérsékleten, majd 4 napig maximális tervezett hőmérsékleten (max. 55 °C).
- Az MSZ EN 1 264-4-től eltérő gyártói előírásokat figyelembe kell venni.

Felhasznált anyagok

Csövek ☐ 12 x 1,3 ☐ 15 x 1,5 ☐ 17 x 2 ☐ 20 x 2

Esztrichfajta: Esztrich adalékanyagok:

Az esztrichkészítési munkák befejezésének dátuma:

Próbafűtés jegyzőkönyv

20 – 25 °C előremenő hőmérséklettel
Kezdete:
Vége:

Max. tervezett előremenő hőmérséklettel
Kezdete:
Vége:

Megszakítások ☐ igen, -tól: -ig: ☐ nem

A berendezést °C külső hőmérsékleten további építési intézkedések céljára engedélyezzük.

☐ A berendezés üzemen kívül volt.
☐ A padló °C előremenő hőmérséklettel volt fűtve.
☐ Az összes ablak és külső ajtó be lett csukva.

Üzembe helyezési tájékoztató

Az előremenő hőmérsékleteket és az egyes helyiségek hőmérsékletszabályozását úgy kell beállítani, hogy a maximális esztrichhőmérséklet a fűtőcsövek közelében ne kerüljön túllépésre.
- 55 °C cement-, kalcium-szulfát- és víztaszító esztrich esetén
- 45 °C öntött aszfalt-esztrich esetén
- vagy az esztrichgyártó adatai szerint

Építtető	**Építésvezető**	**Szerelőcég**
Dátum / aláírás / bélyegző		

Padlófűtés nyomáspróbája az MSZ EN 1264 szerint*

A dokumentum megőrzése javasolt.

A kezdő és záró hosszérték bejegyzése után jelen dokumentumot át kell adni a tervezőnek.

Építési beruházás		**Dátum**	
Építtető címe			
Szerelő cég címe			

Az esztrichfektetés előtt a fűtőköröket vízzel végzett tömörségi vizsgálatnak kell alávetni. Ezt a befejezett, de még nem lefedett csővezetékeken kell elvégezni.

A vizsgálati eljárással kapcsolatos tájékoztató

- A berendezés feltöltése szűrt vízzel és teljes légtelenítése.
- A környezeti hőmérséklet és a töltővíz hőmérséklete közötti nagyobb hőmérsékletkülönbségek (~10 K) esetén a berendezés feltöltése után a hőmérséklet kiegyenlítődése érdekében 30 percig várakozni kell.
- A tömörségi vizsgálatot **maximum 6,5 bar** nyomással szabad elvégezni, a műtárgy esztrichkészítőnek történő átadásakor a nyomást az üzemi nyomás kétszeresére, de legalább 6 bar-ra kell növelni.
- A vezetékrendszer szemrevételezéses ellenőrzése/ellenőrzés manométerrel*.
- Az esztrich készítése közben a nyomást fenn kell tartani.
- A befagyást megfelelő óvintézkedésekkel, pl. helyiségfűtéssel vagy fagyálló folyadék fűtővízhez történő hozzá-adásával kell megakadályozni.
- Amennyiben normál üzemben nincs szükség fagyvédelemre, a berendezést ürítéssel és öblítéssel, legalább háromszori vízcserével kell megtisztítani.
- A víz hőmérsékletét a vizsgálat közben állandó értéken kell tartani.

* Olyan nyomásmérő készülékeket kell alkalmazni, amelyek 0,1 bar nyomásváltozás kifogástalan leolvasását teszik lehetővé.

Felhasznált anyagok	Csövek	☐ 12 x 1,3	☐ 15 x 1,5	☐ 17 x 2	☐ 20 x 2
	Csőösszekötő:				

Nyomáspróba jegyzőkönyv	Nyomáspróba kezdete:		
	Kezdeti nyomás:	Vízhőmérséklet:	°C
	Nyomáspróba vége:		
	Végnyomás:	Vízhőmérséklet:	°C

Csőösszekötők szemrevételezéses ellenőrzése megtörtént?	☐ igen	☐ nem
Az összekötők helyzete be van jelölve a fektetési tervben?	☐ igen	☐ nem
A tömörség megállapítást nyert, egyetlen építőelemen sem lehetett maradandó alakváltozásokat megállapítani?	☐ igen	☐ nem
Be lett állítva a berendezés átadásakor az üzemi nyomás?	☐ igen	☐ nem

Megjegyzések:

Építtető	**Építésvezető**	**Szerelőcég**
Dátum / aláírás / bélyegző		

Fonterra Reno

Rendszerleírás

A Fonterra Reno rendszer

Padlófűtési rendszer 18 mm vastag szálerősítéses gipsz rendszerlemezekkel, belemart csővezető hornyokkal, 12 x 1,3 mm-es polibutén csövek befogadására.

A csekély építési magasság következtében régi épületekhez és szanálásokhoz különösen alkalmas. Az alaplemezek a fordítólemezekkel együtt a helyiség geometriájához történő optimális illesztést tesznek lehetővé.

Fonterra Reno

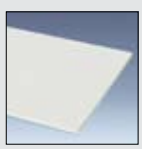
Száraz rendszer felületfűtéshez új és régi építményekben

83. ábra

Jellemzők

Rendszerelemek

Fonterra Reno rendszerelemek

Rendszerfelület/ rögzítés	PB-cső	Szegélyszigetelő
Fonterra Reno alaplemez 62x100 cm	12 x 1,3	Speciális szegélyszigetelő 150/10
Fonterra Reno fordítólemez 31x62cm	Bordás védőcsőbekötővezetékekhez	Szegélyszigetelő 150/8
 Fonterra Reno térkitöltő lemezmaradék felületekhez 62x100cm		
Gyorscsavarok		

28. tábl.

Fonterra Reno rendszerelemek

Megnevezés	Cikkszám
Fűtőcső PB 12, 240 m	615680
Fűtőcső PB 12, 650 m	616502
Fonterra Reno alaplemez 620 x 1000 mm	615048
Fonterra Reno fordítólemez 310 x 620 mm	615550
Fonterra Reno térkitöltő lemez 620 x 1000 mm	615567
Szegélyszigetelő 150 / 8 mm	609474
Szegélyszigetelő 150 / 10 mm	609481
Dilatációs hézagprofil	609542
Dilatációs hézag-védelem 12	609511
Fonterra csővezető ív 12 / 17	609498
Gyorscsavarok 25 mm	615574
Esztrichragasztó	624903

29. tábl.

Fonterra Reno szerszámok

Megnevezés	Cikkszám
Csőcsévélő	562359
Csővágó olló műanyag csövekhez	117047
Présgép pl. Akku Picco	556280
Préspofa 12	425302
Szerelőszerszám	építtető által

30. tábl.

Alkalmazástechnika

Rendszerszükséglet

Fonterra Reno csőszükséglete és szerelési idői

Felületfűtési cső	Fektetési távolság [cm]
	10
PB12 csőszükséglet (m / m²)	10
Szegélyszigetelő (m / m²	1,0

31. tábl.

Fonterra Reno fűtőkör hosszúságok

Rendszer	Fűtőkör hosszúságok
Fonterra Reno	max. 80 m

32. tábl.

Fonterra Reno anyagszükséglet

Rendszerelemek	Szállítható mennyiségek / csom. egys.	Részarányos szükséglet
Viega polibutén cső 12 x 1,3 mm	240 / 650 m	10,00 m / m²
Fonterra Reno alaplemez 620 x 1000 mm	30 db	* 1,60 db / m²
Fonterra Reno fordítólemez 310 x 620 mm	30 db	** 5,20 db / m²
Szálerősítéses gipszlemez 18 mm 620 x 1000 mm	30 db	1,60 db / m²
Szegélyszigetelő 150/8mm	200 m	1,00 m / m²
Gyorscsavarok 25 mm	1000 db	20 db / m²
Esztrichragasztó	1000 g	*** 100 g / m2

* kb. 80 % rendszerfelület-rész
** kb. 20% rendszerfelület-rész
*** száraz esztrich esetén

33. tábl.

Hőáramsűrűség diagramok

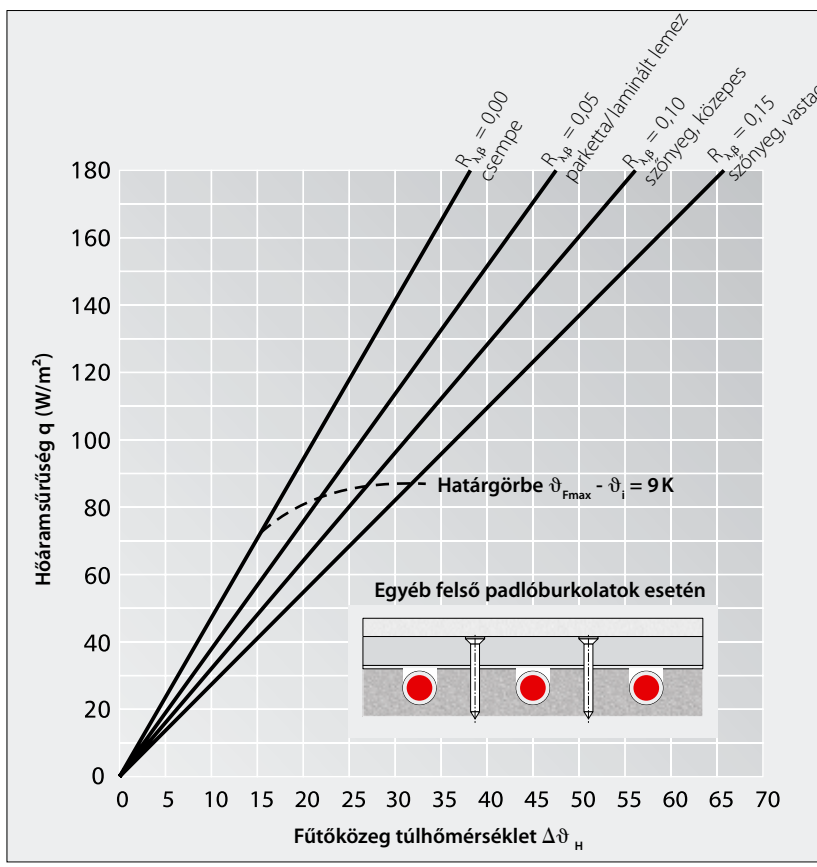
A következő diagramokról a helyiség szabvány szerint megállapított hőszükségletéből adódó hőáramsűrűség meghatározása után a választott felső padlóburkolat függvényében leolvasható a fűtőközeg túlhőmérséklete.

Leolvasási példa

1. Szükséges m^2-enkénti hőteljesítmény kiszámítása q = pl. 55 W / m^2
2. Megfelelő padlóburkolathoz tartozó fűtőközeg túlhőmérséklet leolvasása a diagramról, pl. közvetlen csempézésnél = 12 K
3. Helyiség hőmérséklet + fűtőközeg túlhőmérséklet = fűtőközeg hőmérséklet, pl. 20 °C + 12 K = 32 °C (közepes fűtővíz-hőmérséklet)

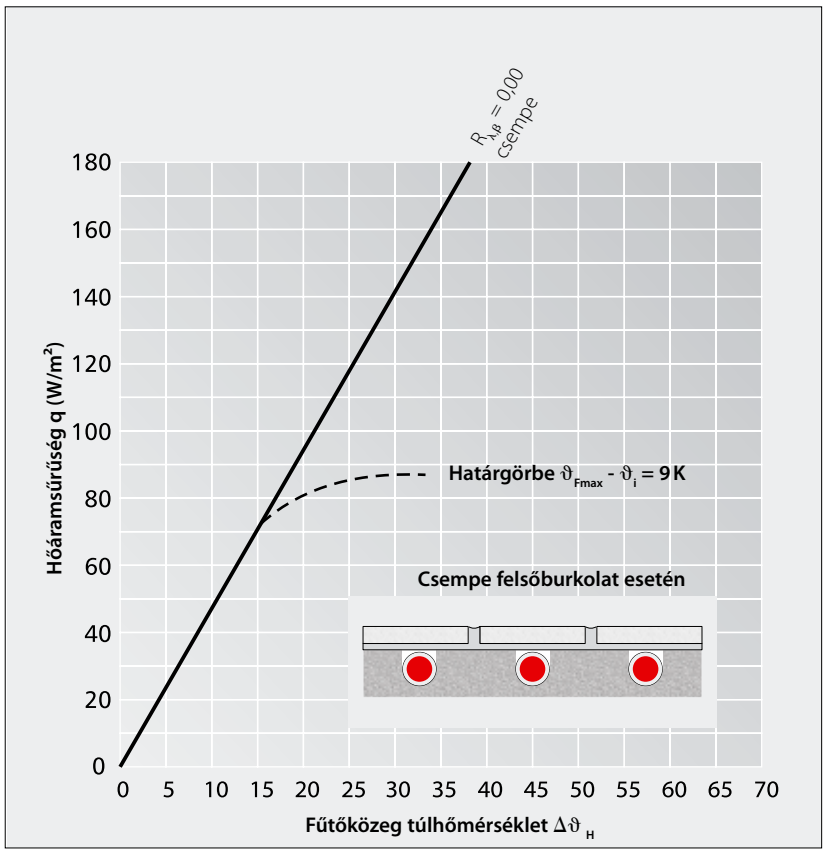
Teljesítménydiagramok

Fűtőközeg túlhőmérséklet meghatározása különböző padlóburkolatok esetén, 10 mm-es Fermacell lemezen.



84. ábra

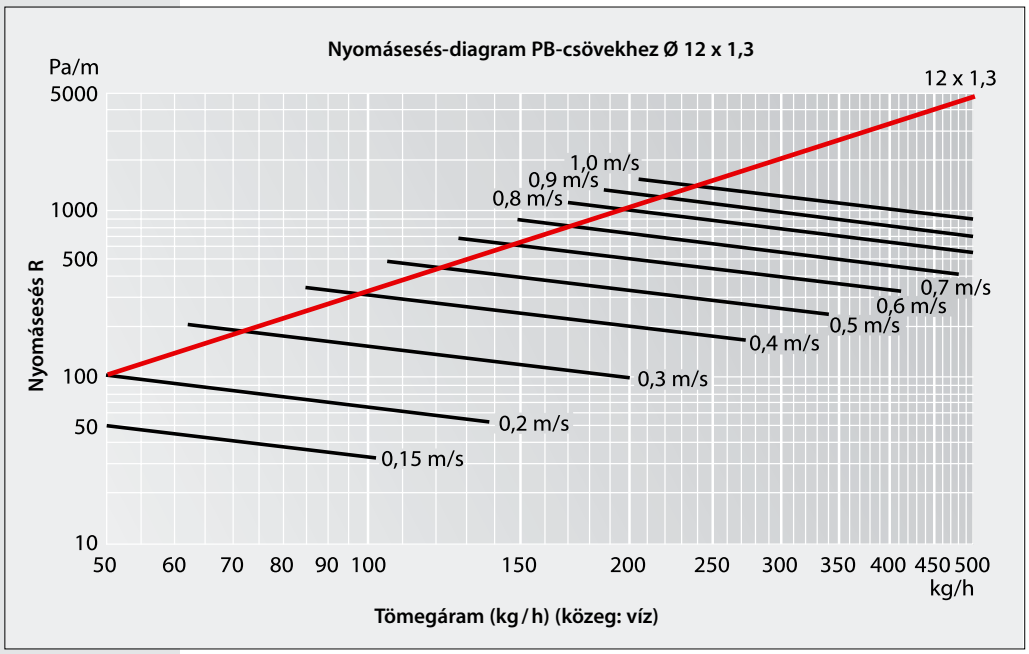
Fűtőközeg túlhőmérséklet meghatározása közvetlen csempézés esetén (minimális rendszerfelépítés)



85. ábra

Amennyiben a határos területeken olyan veszteségek lépnek fel, amelyek a hőszükséglet kiszámításánál nem lettek figyelembe véve, azokat a padlófűtésnél szokásos módon a »korrigált hőszükséglet plusz tényleges veszteségek« által kell helyesbíteni.

Nyomásesés-diagram PB-csövekhez 12 x 1,3



86. ábra

Építmény szigetelése a talajjal érintkező felületek esetén*

A »talajnedvesség« és a »nyomásmentes víz« elleni szigetelést az építmény tervezőjének kell meghatároznia és azt a rendszer beépítése előtt létre kell hozni (lásd DIN 18195-4 és DIN 18195-5) a DIN 18560, 2. rész szerint. A kivitelezést szakcégnek kell elvégeznie.
A polisztirol hő- és lépészaj-szigetelést a bitumenes épületszigetelésektől feltétlenül PE-fóliával kell védeni.

Táblázat az átlagos fűtővíz-hőmérséklet meghatározásához

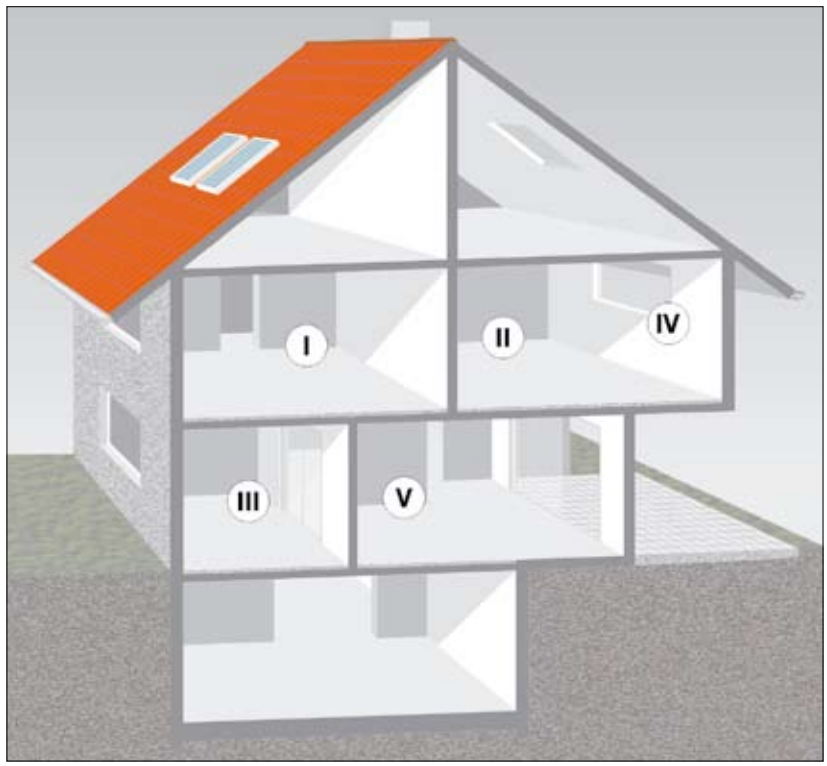
	Átlagos fűtővíz-hőmérséklet (°C) különböző felső padlóburkolatok és helyiséghőmérsékletek esetén									
Szükséges hőteljesítmény	Közvetlen csempézés		Csempeburkolat 10 mm-es Fermacell-lemezen		Parketta/ laminált lemez 10 mm-es Fermacell-lemezen		Közepes szőnyeg 10mm-es Fermacell-lemezen		Vastag szőnyeg 10mm-es Fermacell-lemezen	
Helyiség hőmérséklete	20 °C	24 °C	20 °C	24 °C	20 °C	24 °C	20 °C	24 °C	20 °C	24 °C
20 W/m²	24,0	28,0	24,0	28,0	25,5	29,5	26,5	30,5	27,5	32,0
25 W/m²	25,5	29,5	25,5	29,5	26,5	30,5	27,5	31,5	28,5	32,5
30 W/m²	26,5	30,5	26,5	30,5	27,5	31,5	29,0	33,0	31,0	35,0
35 W/m²	27,5	31,5	27,5	31,5	29,0	33,0	31,5	35,5	33,0	37,0
40 W/m²	28,5	32,5	28,5	32,5	31,0	35,0	32,5	36,5	34,5	38,5
45 W/m²	29,5	33,5	29,5	33,5	32,0	36,0	34,0	37,0	36,5	40,5
50 W/m²	31,0	35,0	31,0	35,0	33,5	37,5	36,0	40,0	38,5	42,5
55 W/m²	32,0	36,0	32,0	36,0	34,5	38,5	37,0	41,0	40,0	44,0
60 W/m²	32,5	36,5	32,5	36,5	36,5	4,05	38,5	42,5	42,0	46,0
65 W/m²	34,0	38,0	34,0	38,0	37,5	41,5	41,0	45,0	43,5	47,5
70 W/m²	35,0	39,0	35,0	39,0	38,5	42,5	42,0	46,0	46,5	50,5
75 W/m²	36,5	40,5	36,5	40,5	40,0	44,0	43,5	47,5	48,0	52,0
80 W/m²	37,5	41,5	37,5	41,5	41,5	45,5	45,0	51,0	49,0	53,0
85 W/m²	38,0	42,0	38,0	42,0	42,5	46,5	46,5	50,5	51,0	55,0
90 W/m²	39,0	43,0	39,0	43,0	43,5	47,5	48,0	52,0	52,5	56,5
95 W/m²	40,0	44,0	40,0	44,0	45,0	49,0	49,5	53,5	54,5	57,5
100 W/m²	41,5	45,5	41,5	45,5	46,5	50,5	51,5	55,5	56,5	60,5
105 W/m²	42,5	46,5	42,5	46,5	48,0	52,0	52,5	56,5	58,5	62,5
110 W/m²	43,5	47,5	43,5	47,5	49,0	53,0	54,0	60,0	60,5	64,5
115 W/m²	44,5	48,5	44,5	48,5	51,0	55,0	56,5	60,5	62,5	64,5
120 W/m²	46,0	50,0	46,0	50,0	52,0	56,0	57,5	61,5	63,5	67,5

34. tábl.

A narancsszínű területen a felületi hőmérséklet 29 °C feletti, ill. fürdőszoba, zuhanyozó stb. esetén 33 °C feletti értékű.

Padlószerkezetek új építésű lakásokhoz*

MSZ EN 1264-4 szerinti beépítési helyzetek



87. ábra

A szigetelőréteg minimális hővezetési ellenállásai az MSZ EN 1264-4 szerint

Helyiség	Fekvés	Hővezetési ellenállás $R_{\lambda szigetelési}$ [m² K/W]	Megjegyzés
I	Fűtött helyiség fölött	0,75	MSZ EN 1264-4 szerint
II	Rendszertelenül fűtött helyiség fölött	1,25	
III	Fűtetlen helyiség fölött	1,25	
IV	Külső levegővel való érintkezés	2,0 *	
V	Talajjal való érintkezés	1,25	

35. tábl.

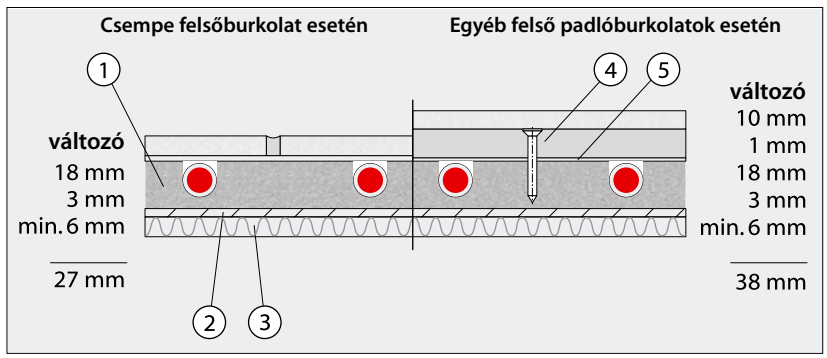
A födém hővezetési ellenállását a lefelé irányuló veszteségek meghatározása során kell figyelembe venni.

Padlófűtés – szerkezeti felépítés*

A környező területek hőveszteségeinek minimalizálása, vagy a zajterhelések megakadályozása érdekében a padlóépítményeket az MSZ EN 1264 követelményeinek megfelelően kell kivitelezni. A jogbizonytalanság elkerülése érdekében a standardok szabványelőírások formájában lettek definiálva.

Minimális padlófelépítmények

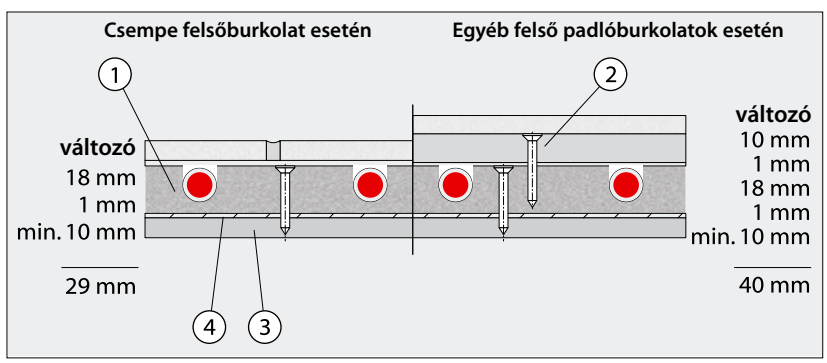
Fonterra Reno PCI keményhablemezen



88. ábra

① Fonterra Reno rendszerelem 18 mm
② PCI flexibilis habarcs
③ PCI keményhablemez 6 mm
④ Fermacell lemez 10 mm
⑤ Fermacell esztrichragasztó

Fonterra Reno 10 mm-es Fermacell-lemezen



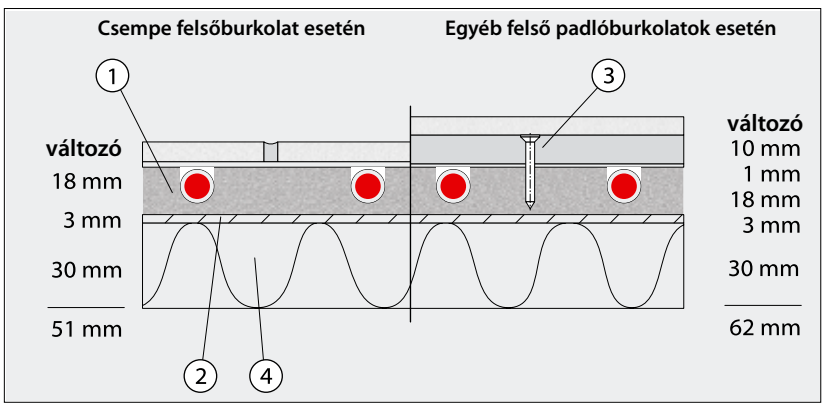
89. ábra

① Fonterra Reno rendszerelem 18 mm
② Fermacell lemez 10 mm
③ Fermacell lemez legalább 10 mm
④ Fermacell esztrichragasztó

Ezek a padlófelépítmények nem felelnek meg az EnEV 12 / 2004 és az MSZ EN 1264-4 szerinti minimális hőszigetelési követelmé-nyeknek.

Fonterra Reno rendszerfelépítmények lakáselválasztó födémekhez az EnEV 12/2004 és az MSZ EN 1264-4 szerint, alatta lévő fűtött helyiség esetén (minimális követelmény: R_λ = 0,75 [m² K/W])

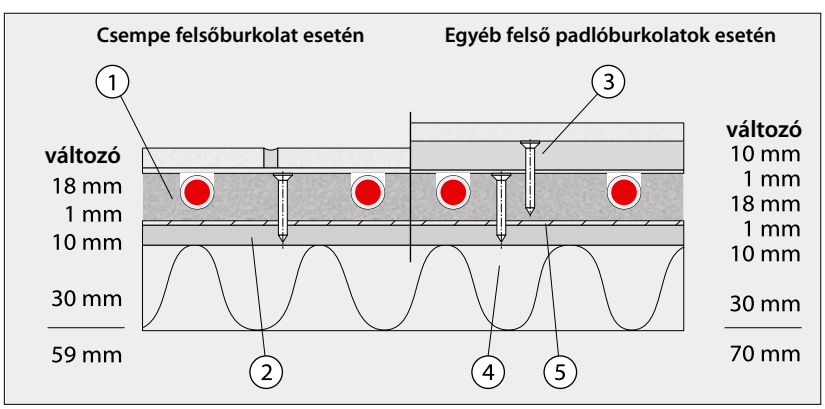
Fonterra Reno PCI keményhablemezen



90. ábra

① Fonterra Reno rendszerelem 18 mm
② PCI flexibilis habarcs
③ Fermacell lemez legalább 10 mm
④ PCI keményhablemez 30 mm

Fonterra Reno 10 mm-es Fermacell-lemezen

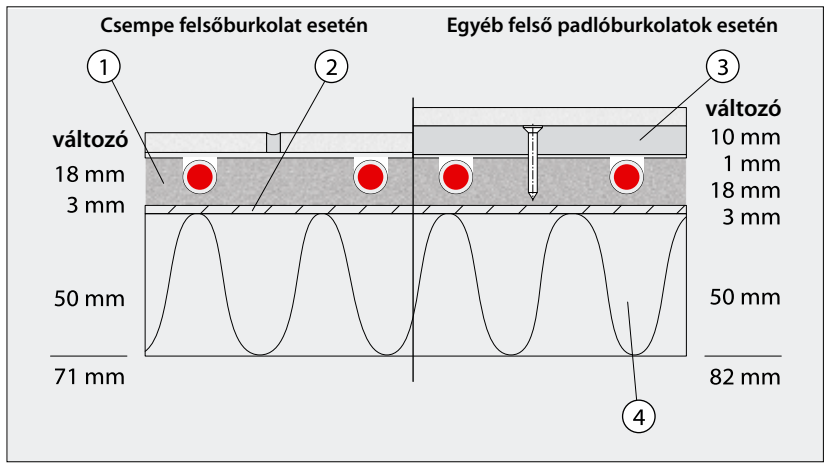


91. ábra

① Fonterra Reno rendszerelem 18 mm
② Fermacell lemez 10 mm
③ Fermacell lemez legalább 10 mm
④ Polisztirol PS 20 SE max. 30 mm
⑤ Fermacell esztrichragasztó

Fonterra Reno rendszerfelépítmények lakáselválasztó födémekhez az EnEV 12/2004 és az MSZ EN 1264-4 szerint, részben fűtött és talajjal érintkező helyiség fölött

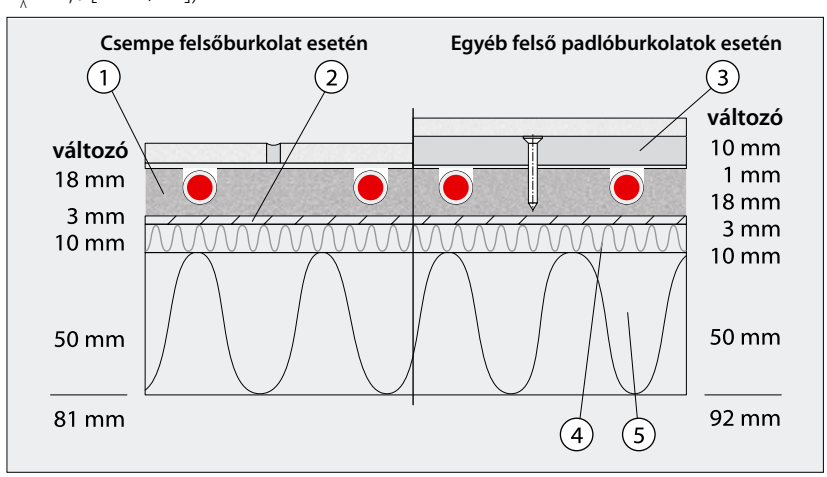
Fonterra Reno »fűtetlen« helyiség fölött vagy »talajjal érintkező« helyiségben (minimális követelmény: R_λ = 1,25 [m² K/W])



92. ábra

① Fonterra Reno rendszerelem 18 mm
② PCI flexibilis habarcs
③ Fermacell lemez legalább 10 mm
④ PCI keményhablemez 50 mm

Fonterra Reno külső levegővel érintkező helyiségben (minimális követelmény: R_λ = 2,0 [m² K/W])



93. ábra

① Fonterra Reno rendszerelem 18 mm
② PCI flexibilis habarcs
③ Fermacell lemez legalább 10 mm
④ PCI keményhablemez 10 mm
⑤ Szigetelés; pl. PUR 53 mm

Fonterra padlófűtési rendszerekhez alkalmas száraz esztrichek

Megnevezés	Fermacell esztrich-elem 2E 22	Creaton esztrichlap	Aquapanel TE	Best kész esztrich
Gyártó	Fels Werke	Creaton AG	Perlite	Henkel-Thomsit
Építőanyag	Gipsz + cellulózszál	Égetett agyag	Cement	Cement
Vastagság	25 mm	20 mm	25 mm	20 mm
Összekötési technika	Csavarozott és ragasztott átfedés	Ragasztott horony / rugó	Csavarozott és ragasztott átfedés	Körberagasztott szegélyű, ill. 2 rétegben eltolt, teljes felületen ragasztott
Felületegységnyi súly	24 kg / m^2	34 kg / m^2	34 kg / m^2	50 kg / m^2
Hővezetési ellenállás	0,09 m^2 k / W	0,03 m^2 k / W	0,07 m^2 k / W	0,01 m^2 k / W
Lapméret	150 x 50 cm	18 x 40 cm	60 x 85 cm	20 x 20 cm

36. tábl.

Padlóburkolatok*

Általános rész

A padlófűtéssel (FBH) kapcsolatban elkészítendő padlóburkolatoknak e célra engedélyezettnek kell lenniük és ≤ 0,15 m^2 K/W hővezetési ellenállással kell rendelkezniük. A fektetési munkát szakszerűen kell kivitelezni.
A szegély- és dilatációs hézagokat csak tartósan elasztikusan szabad lezárni.
A habarcsmaradványokat el kell távolítani.

Terméskő- vagy műkőburkolatok

A terméskő- vagy műkőburkolatok nagyon kedveltek és csekély hővezetési ellenállásuk következtében különösen alkalmasak a felületfűtéshez. Ráadásul a kisebb hővezetési ellenállású padlóburkolatokhoz alacsonyabb előremenő hőmérsékletet szükséges. Ez csökkenti a fűtési költségeket.

Textil padlóburkolatok

A textil burkolatok is alkalmasak padlóburkolatként. A kőburkolatokhoz képest azonban nagyobb a hővezetési ellenállásuk, amely maximum 0,15 m^2 K/W lehet.
A márkás termékek a hőtechnikai adatokat és a »padlófűtéshez alkalmas« jelzést is tartalmazzák.
A szőnyegpadló-burkolatok magasabb előremenő hőmérsékletet igényelnek, viszont a padlóburkolatokhoz képest kompenzálják a padlóhőmérsékleti profil hullámosságát.
Az elasztikus és textil padlóburkolatokat teljes felületükön le kell ragasztani.
A szőnyeg laza fektetése vagy kifeszítése nem megengedett, mivel a hővezetési ellenállást megnövelő légpárnák keletkezhetnek.
A fektetési munkákat a DIN 18365 szerinti kivitelezési rendelkezéseknek és a gyártók feldolgozási útmutatójának megfelelően kell elvégezni.

Parketta

Az engedélyezett parkettafajtákat a EN 13226, EN 13488, EN 13489 ismerteti. A szakszerű fektetés a következő feltételeket követeli meg:

Építészeti előfeltételek*

Felületfűtés kiépítésének építészeti előfeltételei

A padlófűtési elemek szereléséhez be kell tartani a különböző szakágak következő munkavégzési sorrendjét:

- Ajtók és ablakok beépítése
- Elektromos szerelések (vésés, üres csövek fektetése stb.) befejezése
- Vakolási munkák befejezése

Az alap tisztítása

Az alapot a habarcsmaradványoktól meg kell tisztítani és tiszta seprűvel le kell seperni, ill. le kell porszívózni.

Tartószerkezet fektetése (szegélyszigetelő, kiegészítő szigetelés)

Szegélyszigetelő fektetése

A szegélyszigetelőt úgy kell elhelyezni, hogy a tartószerkezettől a burkolat felső éléig érjen. A fektetés az összes függőleges építőelemen, pl. falakon, ajtókávákon vagy tartóelemeken hézagmentesen történik.

Hőszigetelés és kiegészítő szigetelőrétegek

A beépítendő hőszigetelést az Energiamegtakarítási rendelet (EnEV), a DIN 4108 és az MSZ EN 1264 határozza meg.
Ezeket a minimális követelményeket be kell tartani. Amennyiben kiegészítő szigetelőrétegek szükségesek, azokat lépcsőzetesen egymásra helyezve, átfedő kötéssel tömören illesztve a Fonterra rendszerfelületek alá kell fektetni. A kiegészítő szigetelőanyagnak az MSZ EN 13 162 - 13 171 előírásainak megfelelőnek, bevizsgáltnak és jelöltnek kell lennie.

A szegélyszigetelőknek fűtőesztrichek esetén legalább 5 mm mozgást lehetővé kell tenniük. Falakon és egyéb függőleges építőelemeken, pl. ajtókávákon, csővezetékeken, hangszigetelő szegélyszigetelőket (szegélyhézagokat) kell elhelyezni.

Dilatációs hézagok

A Fermacell szálerősítéses gipszlemez padlószerkezeteknek a nedvességfelvételtől függő tágulásához dilatációs hézagokra van szükségük. Ezek a dilatációs hézagok a teljes keresztmetszetben, vagyis a nyersbeton födémtől a burkolat felszínéig szétválasztják az építőelemeket.
Fűtött padlószerkezetek esetén a hosszanti tágulás miatt kell dilatációs hézagokat kialakítani.

Építőelemek dilatációs hézagai

A maximális hézagmentes felület 150 m^2, melynek során az oldalak 15 m x 10 m-nél nem lehetnek hosszabbak.

Ajtóátjárók dilatációs hézagai

A dilatációs hézagokat a Fermacell esztrichelemek feldolgozási útmutatója szerint kell kialakítani.
Amennyiben lehetséges, a csatlakozóvezetékek a védőcsőben közvetlenül átvezethetők a falon.

Szerelés

Felületfűtés megvalósítása

Szállítás, tárolás és feldolgozási feltételek

A szálerősítéses gipsz padlófűtési elemeket szerelés előtt száraz, tiszta, fagymentes helyen, vízszintesen fektetve kell tárolni. A szálerősítéses gipsz nedvességfelvételének megakadályozása érdekében a csomagolófóliát csak röviddel a szerelés előtt kell eltávolítani.

A padlófűtési elemeket a törésveszély miatt élükre állítva kell szállítani.

A feldolgozást csak 70 %-nál alacsonyabb levegő páratartalom és +5 °C fölötti levegőhőmérséklet esetén szabad elvégezni.

Építészeti előfeltételek ellenőrzése

Különös gondot kell fordítani a sík alapra. A DIN 18202 3. sora szerinti síktűréseket be kell tartani.

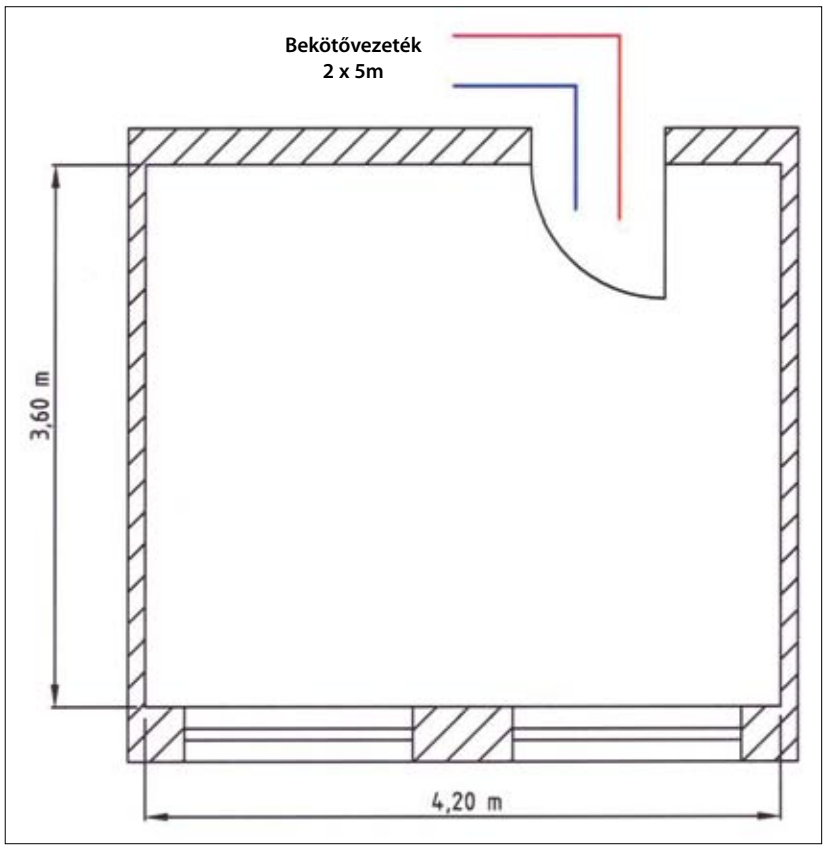
Sor	Hivatkozás	Rögzített méretek mint határértékek mm-ben, méterben megadott mérési pont távolságok esetén				
		0,1 m	1 m	4 m	10 m	15 m
3	Felületkész padlók, pl. járófelületi esztrichek, padlóburkolat befogadására szolgáló esztrichek, padlóburkolatok, csempeburkolatok, glettelt és ragasztott burkolatok	2 mm	4 mm	10 mm	12 mm	15 mm

37. tábl.

Eltérések esetén a kisebb egyenetlenségek a kereskedelemben kapható glettelő masszával egyenlíthetők ki (a gyártó útmutatásait figyelembe kell venni).

Rendszerlemezek szerelési irányelvei

Standard eset



94. ábra

Standard eset = derékszögű helyiség, tápvezeték az ajtókon át, sík alap, szabadon választható padlóburkolat

Standard eset

Számítási folyamat

Szükséges hőteljesítmény meghatározása

Szabvány szerinti tényleges hőszükséglet / hasznosítható padlófelület = hőáramsűrűség (q)
(Szabvány szerinti tényleges hőszükséglet = szabvány szerinti korrigált hőszükséglet + tényleges veszteségek lefelé)
Hőáramsűrűség = 830W/ 15,12m^2 = 55W/m^2 (a legkedvezőtlenebb helyiségben)

Fűtőközeg hőmérsékletének meghatározása a megállapított hőáramsűrűség függvényében

- A hőáramsűrűség **(q)** (W / m^2) és az előírt padlóburkolat határozza meg a szükséges fűtőközeg túlhőmérsékletet (°C)
- A maximális előremenő hőmérséklet **(Q_V)** 50 °C
- Az ajánlott hőmérsékletkülönbség **(σ)** az előremenő és a visszatérő vezeték között 5 -6 K

55 W / m^2 hőáramsűrűség és csempézett padlóburkolat esetén, minimális padlófelépítményű (közvetlen csempézés) Fonterra Reno rendszernél a teljesítménydiagramból (lásd fentebb) a következő eredmény adódik:

- Fűtőközeg túlhőmérséklet = 12 °C (a diagramból leolvasva)
- Előremenő hőmérséklet kiszámítása Fűtőközeg hőmérséklet = fűtőközeg túlhőmérséklet + helyiséghőmérséklet Q_m = 12 °C + 20 °C = 32 °C
  Előremenő hőmérséklet Q_V = kb. 35 °C, visszatérő hőmérséklet Q_R = kb. 29 °C
- Az előremenő hőmérsékletre előírt max. 50 °C teljesül.

Fektetési adatok / tömegszámítás

A **cső fektetési irányának meghatározása**
Lehetőleg arra a falra merőlegesen kell tervezni, amelyen a tápvezeték a helyiségbe lép. Ebben a példában a fektetési irány fentről lefelé mutat.
A **befedhető felület meghatározása**

- Hosszúság x szélesség –nem befedhető felület = befedhető felület
  4,20m x 3,60m – 0,00m^2 = **15,12 m^2**
- A **teljes bekötővezeték** kiszámítása, átalány, alternatív, a tervben ki kell mérni.
  2,0 x 5,0m = **10,0 m**
- A **helyiség csőhosszának kiszámítása**
  Befedhető felület m^2-ben x 10m / m^2 = helyiség csőhossza
  15,12m^2 x 10m/m^2 = **151,2 m**

A **fűtőkör hosszának,** ill. a **fűtőkörök számának** meghatározása

- Megengedett fűtőkör hossz
  Maximális csővezeték hossz = 80 m
  80 m –(egyszerű bekötővezeték x 2) = megengedett fűtőkör hossz
  Megengedett fűtőkör hossz = 80 m –10 m = **70 m**
- Fűtőkörök száma
  Fűtőkörök száma = helyiség csőhossza / fűtőkör hossza
  Fűtőkörök száma = 151,2 m / 70 m = **2,16**
- A fűtőkörök számát a következő egész számra kell kerekíteni
  Fűtőkörök száma > 2,16, ebből következik: **3 fűtőkör**

Az eredmény ellenőrzése

- Fűtőkörönkénti nyomásesés ellenőrzése
  Fűtőkörönkénti nyomásesés ellenőrzése kisebb hőmérsékletkülönbség (σ) választása esetén.

Fordító- és alaplemezek **tömegszámítása a** következő utáni oldalon található táblázatból:

- Az eddigi számítások a következőket határozták meg:
  Fűtőkörök száma = 3 db
  Helyiség hossza RL = 4,20m
  Helyiség mélysége RT = 3,60m
- Fordítólemezek
  Táblázatból megállapított érték:
  Fordítólemezek száma = 14 db

- Alaplemezek
  Táblázatból megállapított érték:
  Fordítólemez mélysége KT = 0,62
  Maradék helyiség mélysége RRT
  RRT = RT – KT
  3,60 – 0,62 = **2,98 m**

  Táblázatból megállapított érték:
  Alaplemezek száma = 21 db

Tömegszámítás

Fordító- és alaplemez szükségletet meghatározó táblázat

Jelmagyarázat

HK	fűtőkörök száma
RB	helyiség szélessége
RT	helyiség mélysége
KT	fordítólemez mélysége
RRT	maradék helyiségmélység értéke RT - KT

Fonterra Reno fordítólemezek száma																									
	Helyiség szélessége (RB) max. ... m																								
HK	0,3	0,6	0,9	1,2	1,6	1,9	2,2	2,5	2,8	3,1	3,4	3,7	4,0	4,3	4,6	5,0	5,3	5,6	5,9	6,2	6,5	6,8	7,1	7,4	Sorok	KT
1	1	1	2	2	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	8	8	9	9	10	10	11	11	12	12	1	0,31
2	1	1	2	2	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	8	8	9	9	10	10	11	11	12	12	1	0,31
3	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	2	0,62
4	2	3	5	6	8	9	11	12	14	16	17	18	20	21	23	24	26	27	29	30	32	33	35	36	3	0,93
5	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	4	1,24
6	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	4	1,24
7	3	5	8	10	13	15	18	20	23	25	28	30	33	35	38	40	43	45	48	50	53	55	58	60	5	1,55
8	3	5	8	10	13	15	18	20	23	25	28	30	33	35	38	40	43	45	48	50	53	55	58	60	5	1,55
9	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	33	36	39	42	45	48	51	54	57	60	63	66	69	72	6	1,86
Fonterra Reno alaplemezek száma (RRT)																										
max. 1,0 m	1	1	2	2	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	8	8	9	9	10	10	11	11	12	12		
max. 1,5 m	1	2	3	3	4	5	6	6	7	8	9	9	10	11	12	12	13	14	15	15	16	17	18	18		
max. 2,0 m	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24		
max. 2,5 m	2	3	4	5	7	8	9	10	12	13	14	15	17	18	19	20	22	23	24	25	27	28	29	30		
max. 3,0 m	2	3	5	6	8	9	11	12	14	16	17	18	20	21	23	24	26	27	29	30	32	33	35	36		
max. 3,5 m	2	4	6	7	9	11	13	14	16	18	20	21	23	25	27	28	30	32	34	35	37	39	41	42		
max. 4,0 m	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48		
max. 4,5 m	3	5	7	9	12	14	16	18	21	23	25	27	30	32	34	36	39	41	43	45	48	50	52	54		
max. 5,0 m	3	5	8	10	13	15	18	20	23	25	28	30	33	35	38	40	43	45	48	50	53	55	58	60		
max. 5,5 m	3	6	9	11	14	17	20	22	25	28	31	33	36	39	42	44	47	50	53	55	58	61	64	66		
max. 6,0 m	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	33	36	39	42	45	48	51	54	57	60	63	66	69	72		
max. 6,5 m	4	7	10	13	17	20	23	26	30	33	36	39	43	46	49	52	56	59	62	65	69	72	75	78		
max. 7,0 m	4	7	11	14	18	21	25	28	32	35	39	42	46	49	53	56	60	63	67	70	74	77	81	84		
max. 7,5 m	4	8	12	15	19	23	27	30	34	38	42	45	49	53	57	60	64	68	72	75	79	83	87	90		

38. tábl.

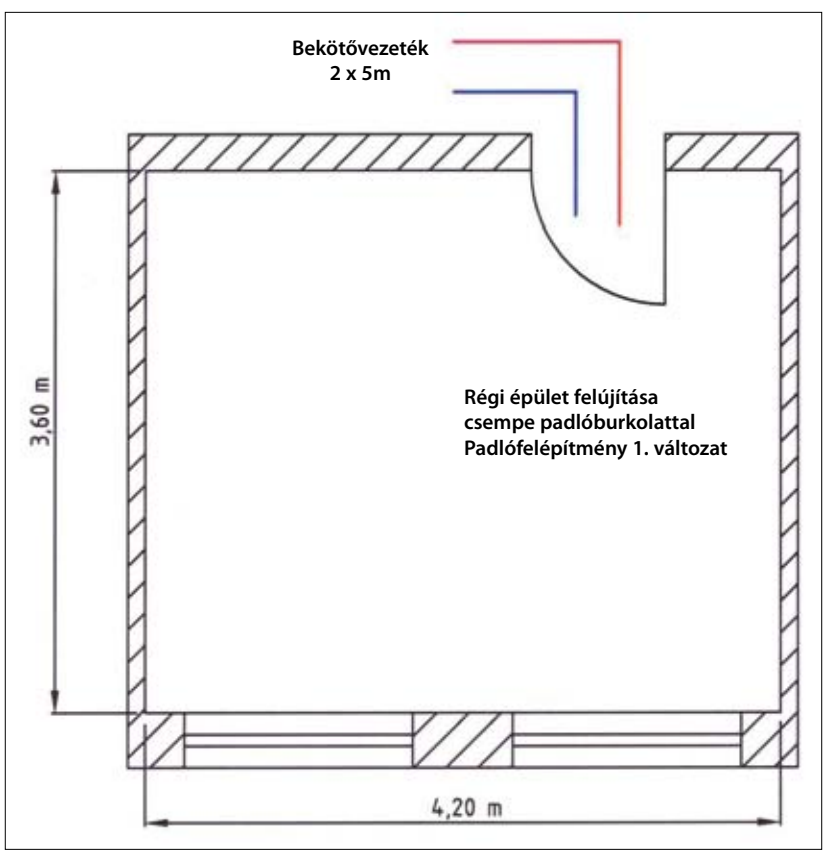
Méretezés*

Méretezési példa

Szükséges tervezési adatok

- Kivitelezési terv méretarány 1:50 vagy 1:100, alternatív
- Terv dwg- vagy dxf-fájlként
- Szabvány szerinti hőszükséglet az MSZ EN 12831 szerint, helyiségenként
- A legkedvezőtlenebb helyiség hőáramsűrűség értéke
- Felületfűtési rendszer típusa
- Fűtőköri osztó elhelyezése
- Fűtőberendezés - kondenzációs vagy alacsony hőmérsékletű fűtőkazán, hőszivattyú, napenergia stb.
- Az egyes helyiségek padlóburkolata
- Maximális mozgó terhelés
- A megfelelő padlófelépítmény konstrukció kiválasztása
- Szabályozás - a helyiség-szabályozás módja és esetleg időjárásfüggő szabályozás
- Megállapodás szerinti helyiséghőmérsékletek

Egy helyiség tervezési példája



95. ábra

Tápvezetékek meghatározása

A tápvezetékek helyzetét és a fektetési határokat (pl. horony az ajtónál) meg kell határozni és esetleg az alapon ki kell jelölni.

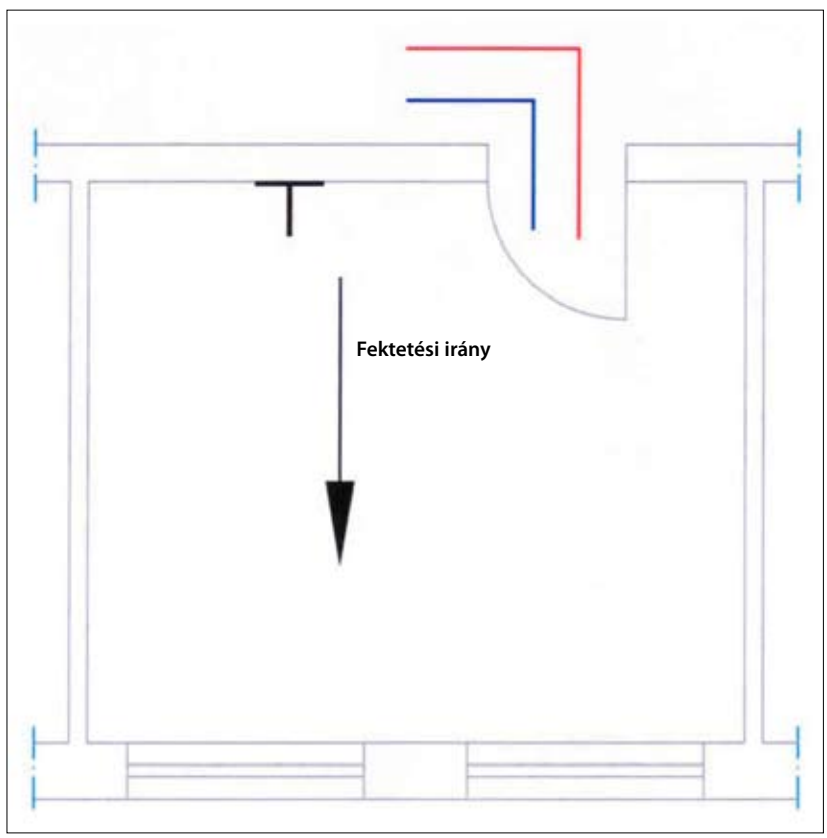
Fűtőkörök számának meghatározása

- Befedhető felület (A) kiszámítása
- Bekötővezeték (AB) teljes hosszának meghatározása
- Helyiség csővezeték szükségletének (RB) kiszámítása (A * 10 m/m^2)
- Fűtőkörök (HK) számának kiszámítása

Csőfektetési irány meghatározása

Amennyiben lehetséges, merőleges legyen arra a falra, amelyen a tápvezetékek a helyiségbe lépnek. Olyan helyiségeknél, melyek hosszúság-/szélességviszonya > 2 vagy szélessége 1,2 m alatti, a csöveket mindig hosszirányban kell fektetni.

Fektetési irány meghatározása



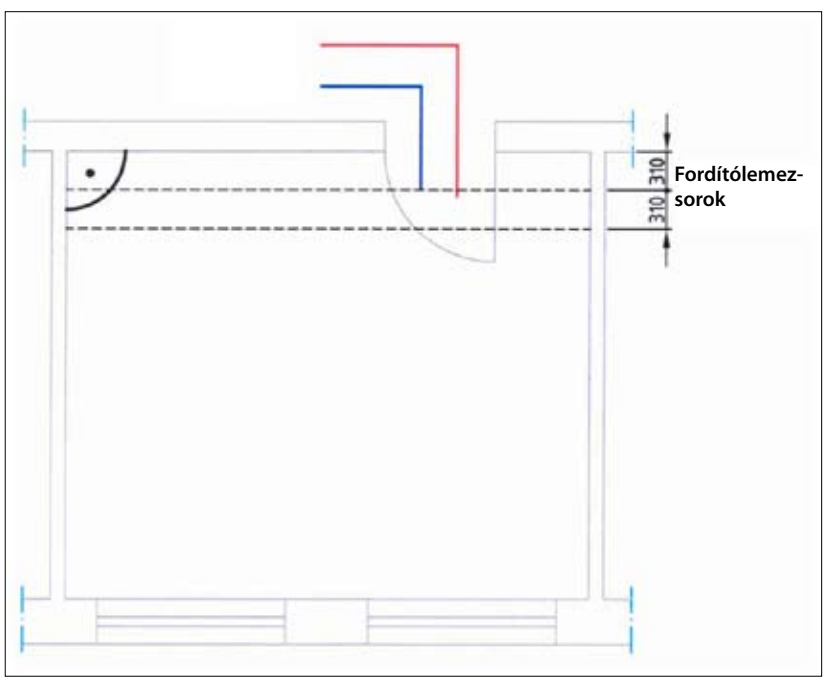
96. ábra

Fordítólemez-sorok számának és helyzetének meghatározása a fektetés kezdetéhez

Fűtőkörök	Fordító-lemez sorok	Fordítólemezek felülete / helyiséghossz méterben	Fektetés kezdőeleme
1	1	0,31 m^2 / m	½ fordítólemez
2	1	0,31 m^2 / m	½ fordítólemez
3	2	0,62 m^2 / m	egész fordítólemez
4	3	0,93 m^2 / m	½ fordítólemez
5	4	1,24 m^2 / m	egész fordítólemez
6	4	1,24 m^2 / m	egész fordítólemez

39. tábl.

Derékszögű sarok meghatározása a fektetés elkezdéséhez, a példában a kezdés balra fent 2 fordítólemez-sorral történik.



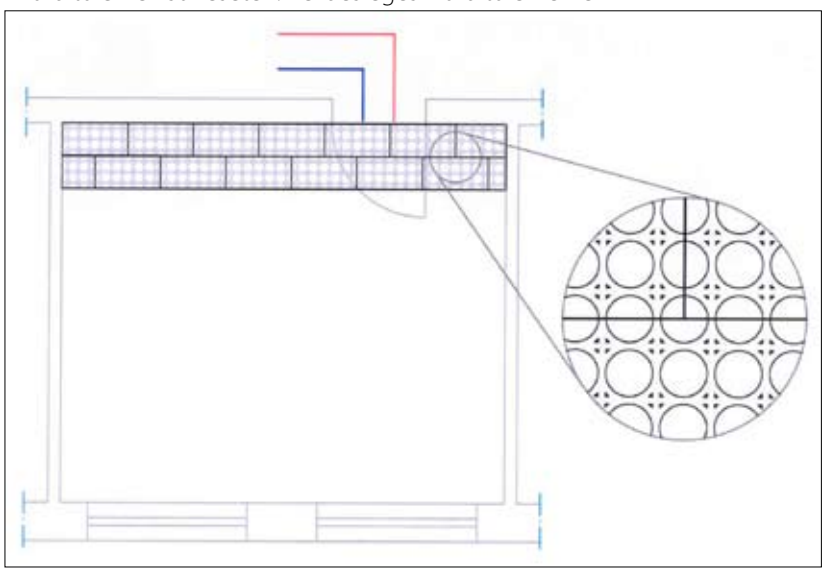
97. ábra

Fektetés elkezdésének meghatározása

Fordítólemezek fektetése

Fordítólemezek fektetése

2 fordítólemez-sor esetén: Kezdés egész fordítólemezzel



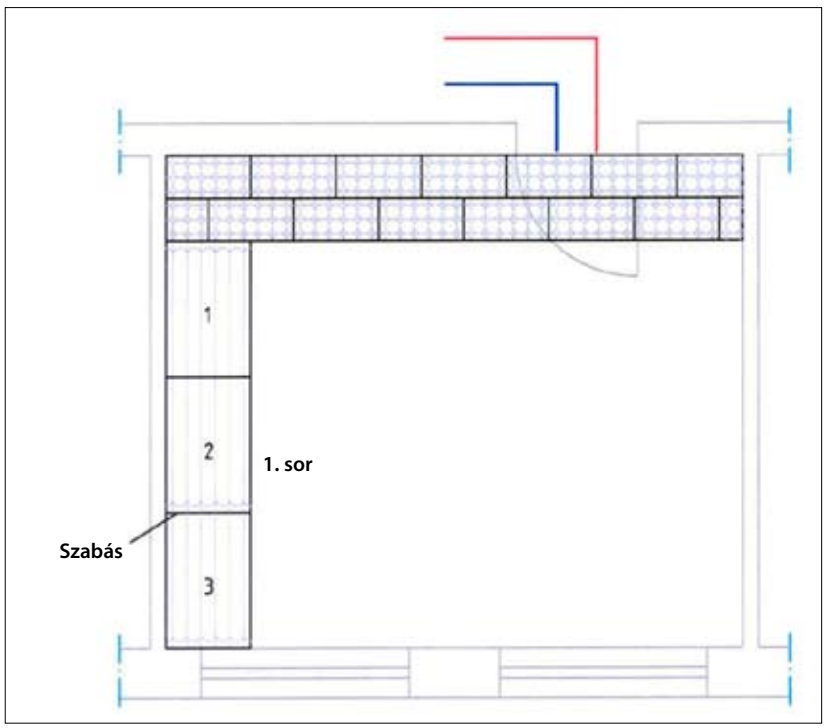
98. ábra

Ügyelni kell arra, hogy a csővezető hornyok egy vonalba essenek.

A kereszthornyokat kerülni kell, a ≥ 200 mm hézageltolást be kell tartani.

Alaplemezek fektetése

A szemközti fal fordítólemezeitől kezdve és balról jobbra (sorok).
A kereszthornyokat kerülni kell, a ≥ 200 mm hézageltolást be kell tartani.

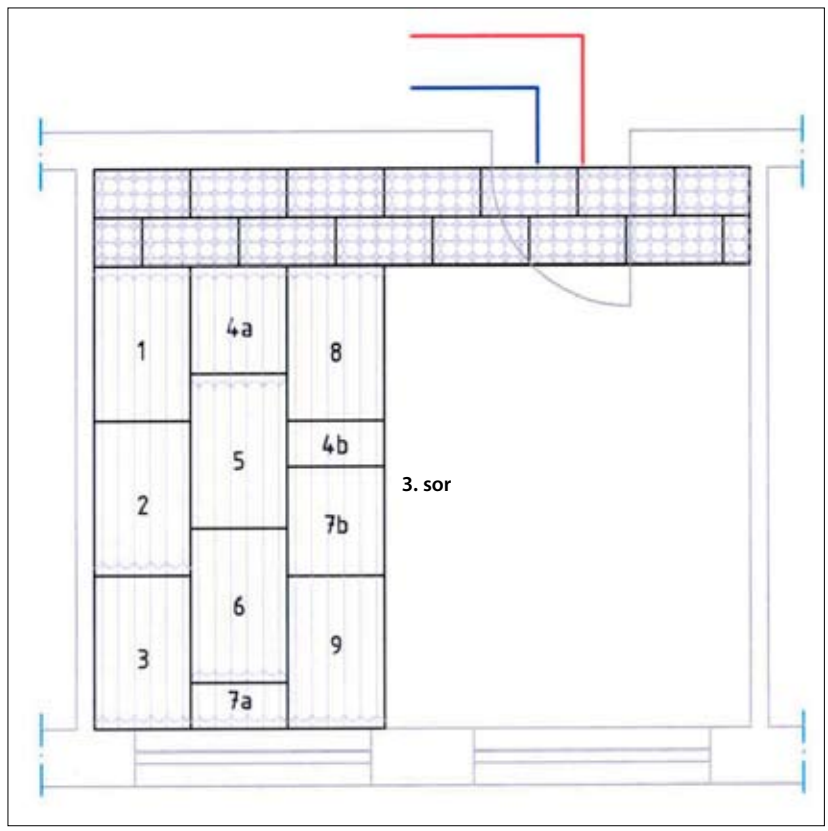


99. ábra

Alaplemezek fektetése

Maradékok figyelembevétele

A keletkező maradékoknak a további felhasználáshoz ≥ 200 mm minimális élhosszal kell rendelkezniük.
A > 200 mm élhosszúságú levágott darabok később beépíthetők (lásd a 4b és 7b lemezeket).



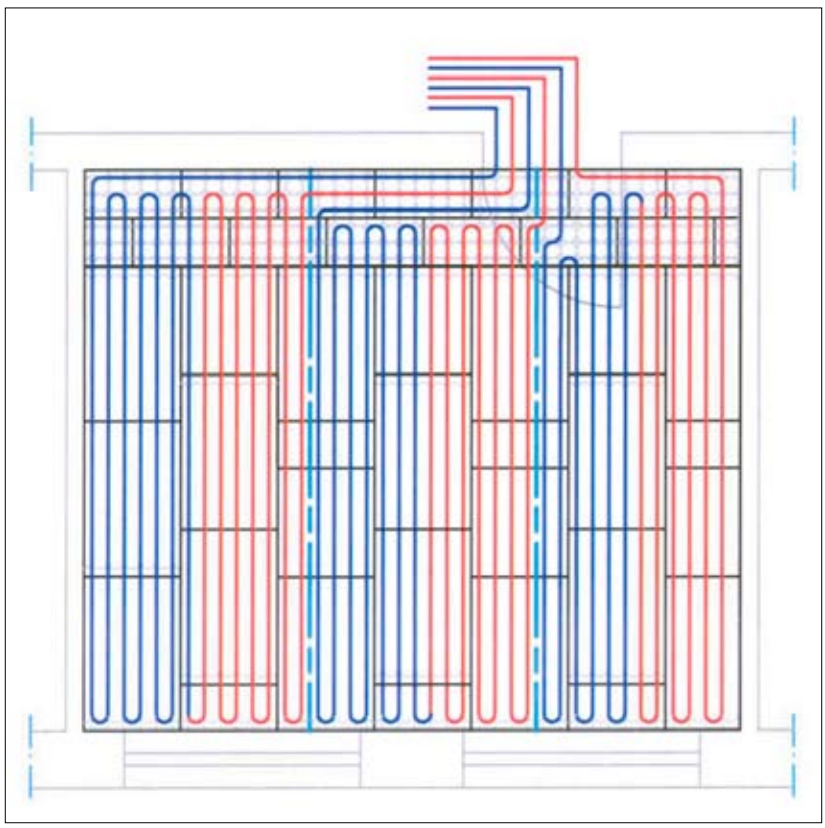
100. ábra

Csőfektetés

A meghatározott fűtőkör-méreteket fel kell rajzolni a padlóra.

A csővezetékek fektetése előtt a csővezető hornyokat meg kell tisztítani (a leghelyesebb porszívóval).

Meander alakú csőfektetés
(Kezdés a tápvezetékektől, ill. az ajtótól legtávolabbi fűtőkörrel > csőfektetés elkezdése balról jobbra)

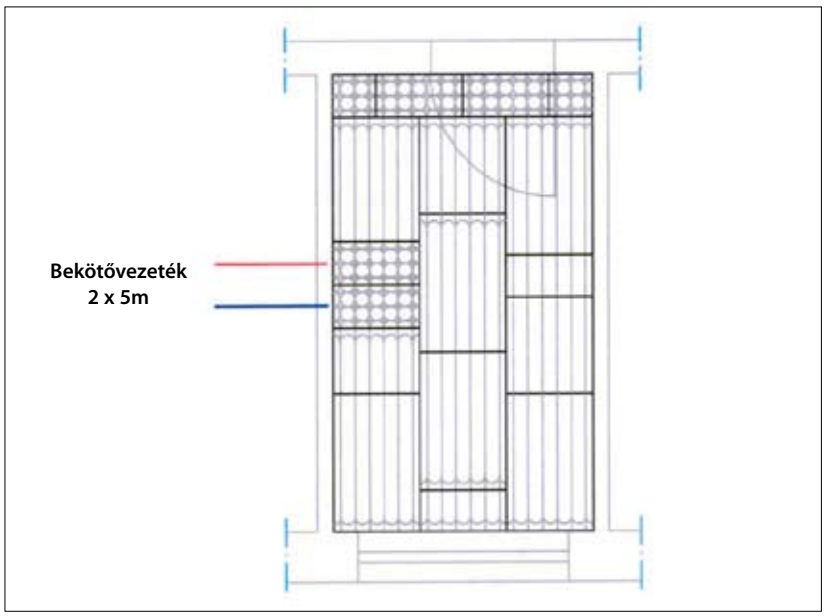


101. ábra

Különleges eset

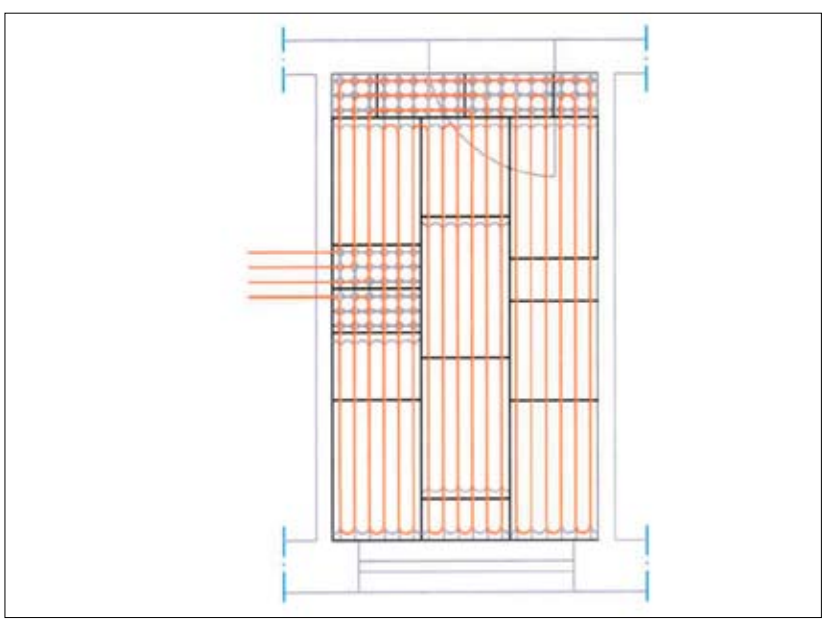
Keskeny helyiségek

Különleges helyzet a tápvezeték csőfektetési irányhoz képest oldalt történő bevezetése (pl. keskeny helyiségekben)



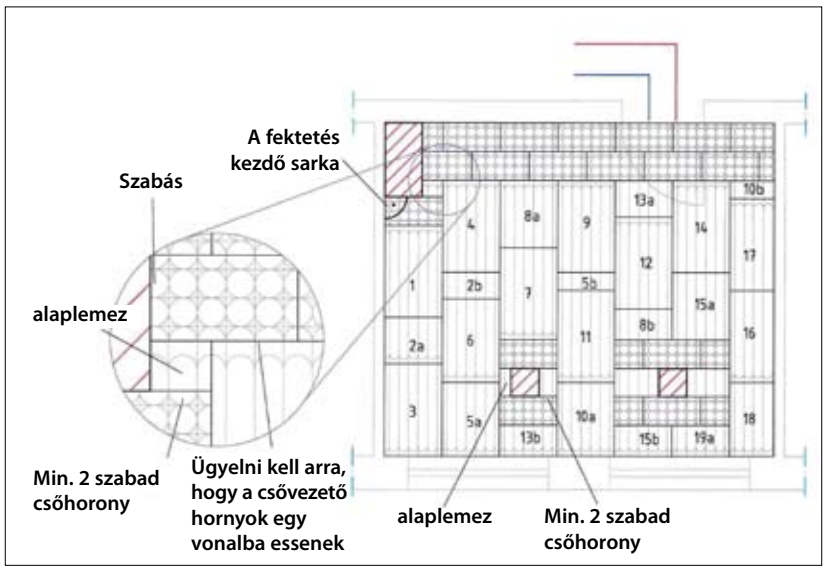
102. ábra

Az oldalsó tápvezetékek körzetében kiegészítő fordítólemezek beépítése szükséges. A kiegészítő fordítólemezek száma is a fűtőkörök számához igazodik.



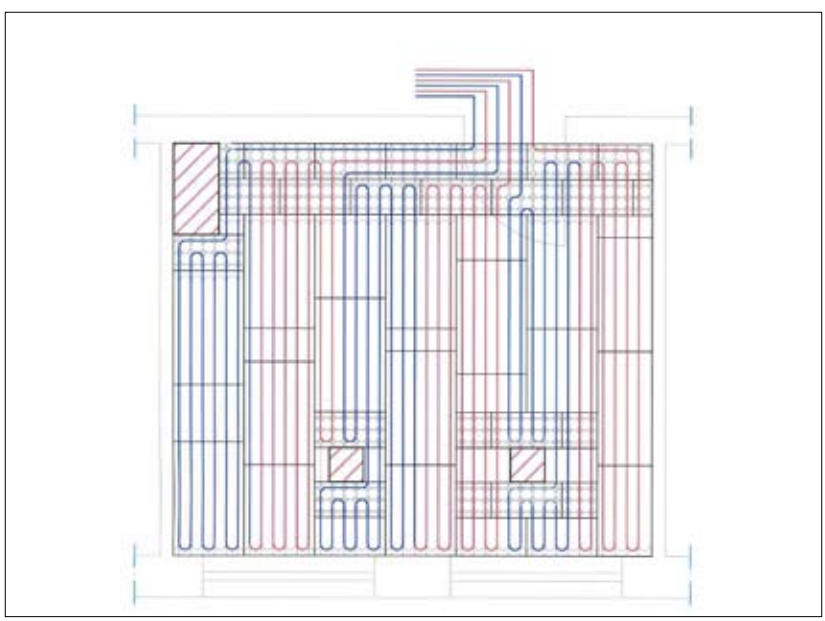
103. ábra

Különleges helyzet a helyiség falkiugrásai és tartóelemei esetén



104. ábra

A fektetés kezdő sarkának (pl. bal) meghatározása.
A fordítólemez-sorok körzetében lévő falkiugrás esetén kiegészítő fordítólemezeket kell elhelyezni a falkiugrás alatt.
Az alaplemezek körzetében lévő falkiugrások esetén ezen alaplemezek fordító ívei alkalmazhatók.



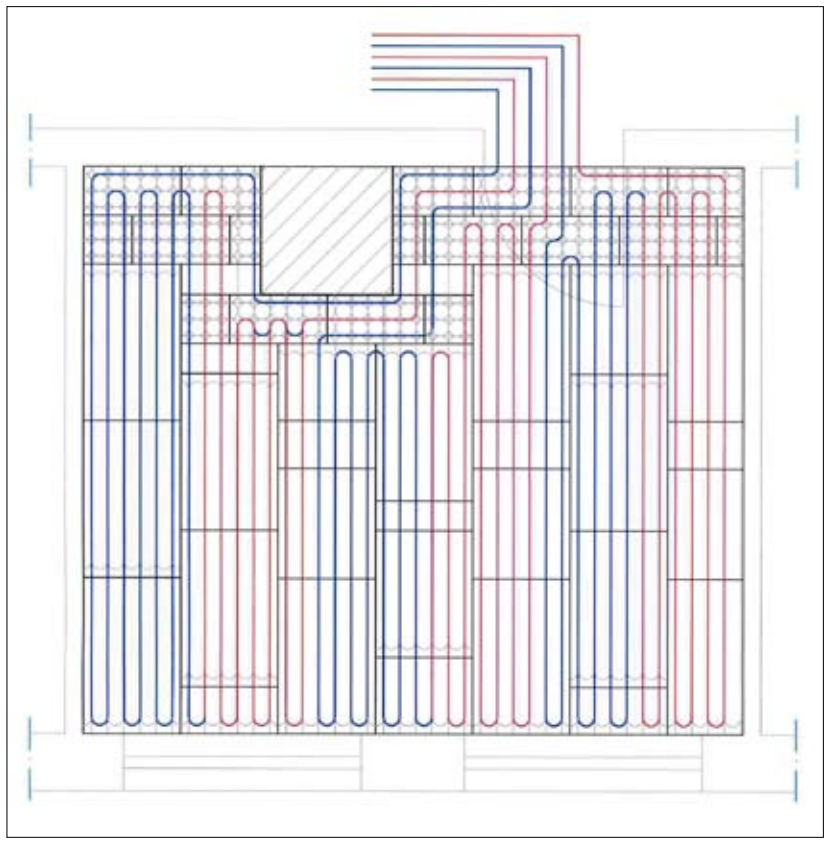
105. ábra

Különleges eset

Falkiugrások és tartóelemek

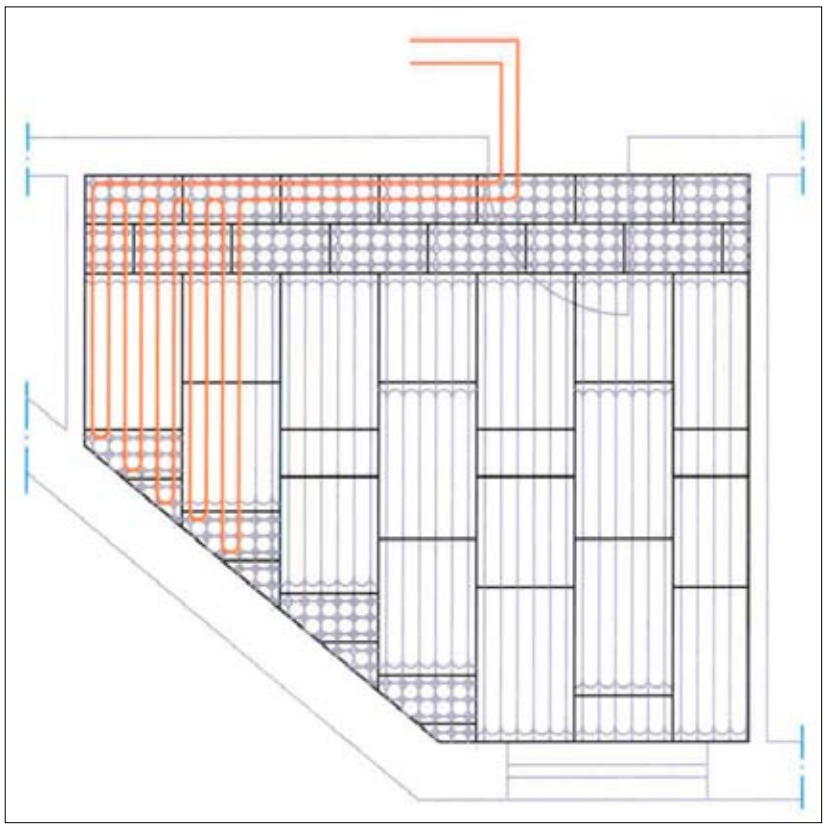
Különleges helyzet a helyiség falkiugrásai esetén

Tartóelemek esetén a tartóelem előtt és után egy fordítólemez-sort kell elhelyezni. Ennek során oldalt legalább 2 szabad csővezető horony szükséges. Általában egész fordítólemezeket kell fektetni az alaplemez-sorok szélességében.



106. ábra

Különleges helyzet max. 45° ferdeségű fal esetén



107. ábra

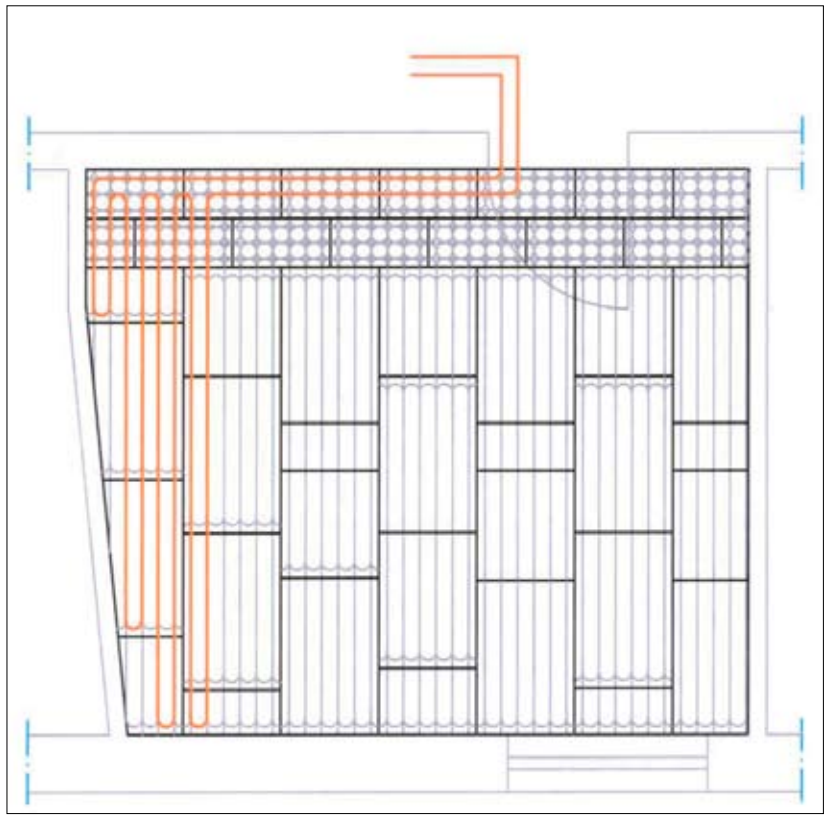
Különleges eset

Max. 45° ferdeségű fal

Különleges eset

45° fölötti ferdeségű fal

Különleges helyzet 45° fölötti ferdeségű fal esetén

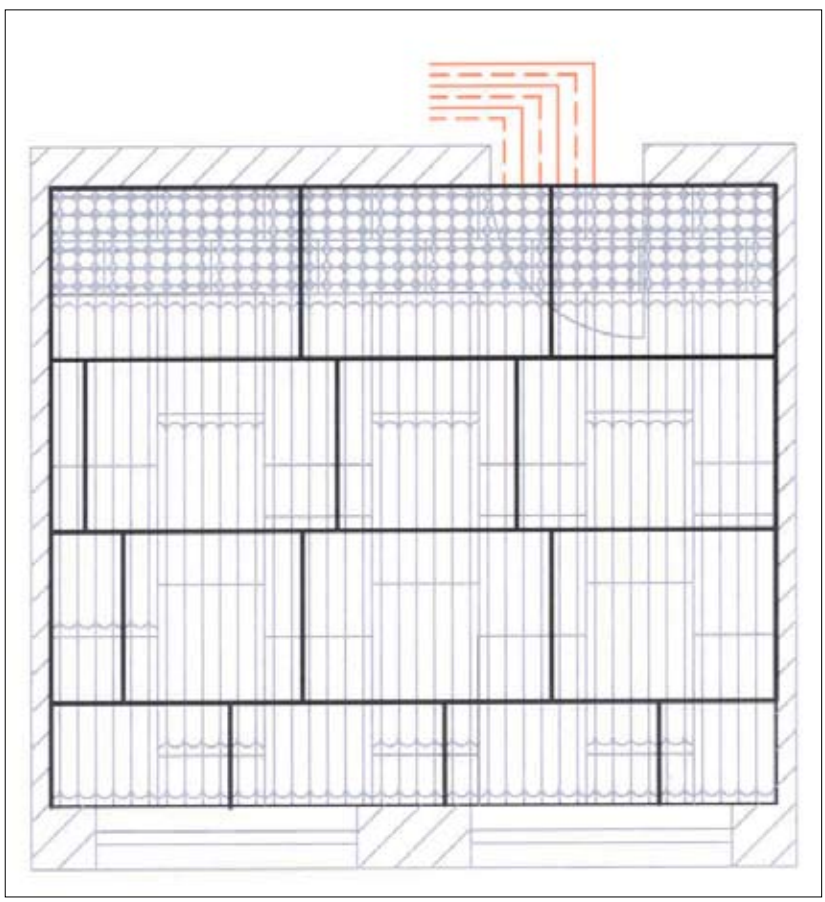


108. ábra

Felső padlóburkolatok készítése

Szálerősítéses gipszlemez beépítése változó padlóburkolathoz

150 x 100 cm-es lemez elhelyezése a csövek fektetési irányához képest keresztben.
A lemezeket úgy kell kivágni, hogy a csövön ne legyen lemezfuga. A kiegészítő lemezréteget futókötéssel kell fektetni.
A kereszthornyokat kerülni kell, a ≥ 200 mm hézageltolást be kell tartani.
A lemezeket Fermacell esztrich-ragasztóval meg kell ragasztani (a ragasztózsinórok távolsága 100 mm), ezenkívül gyorscsavarral (25 mm hosszú) vagy speciális feszítőkapcsokkal (22 mm hosszú) össze kell kötni. A csavarok, ill. kapcsok egymás közötti távolságának ≤ 300 mm-es raszterben kell lennie.



109. ábra

Ezt követően a gyártó előírásai szerint elkészíthető a padlóburkolat.
Parkettázás esetén csak többrétegű parkettapadló alkalmazható.

Padlófűtés nyomáspróbája az MSZ EN 1264 szerint*

A dokumentum megőrzése javasolt.

A kezdő és záró hosszérték bejegyzése után jelen dokumentumot át kell adni a tervezőnek.

Építési beruházás		**Dátum**	
Építtető címe			
Szerelő cég címe			

Az esztrichfektetés előtt a fűtőköröket vízzel végzett tömörségi vizsgálatnak kell alávetni. Ezt a befejezett, de még nem lefedett csővezetékeken kell elvégezni.

A vizsgálati eljárással kapcsolatos tájékoztató

- A berendezés feltöltése szűrt vízzel és teljes légtelenítése.
- A környezeti hőmérséklet és a töltővíz hőmérséklete közötti nagyobb hőmérsékletkülönbségek (~10 K) esetén a berendezés feltöltése után a hőmérséklet kiegyenlítődése érdekében 30 percig várakozni kell.
- A tömörségi vizsgálatot **maximum 6,5 bar** nyomással szabad elvégezni, a műtárgy esztrichkészítőnek történő átadásakor a nyomást az üzemi nyomás kétszeresére, de legalább 6 bar-ra kell növelni.
- A vezetékrendszer szemrevételezéses ellenőrzése/ellenőrzés manométerrel*.
- Az esztrich készítése közben a nyomást fenn kell tartani.
- A befagyást megfelelő óvintézkedésekkel, pl. helyiségfűtéssel vagy fagyálló folyadék fűtővízhez történő hozzá-adásával kell megakadályozni.
- Amennyiben normál üzemben nincs szükség fagyvédelemre, a berendezést ürítéssel és öblítéssel, legalább háromszori vízcserével kell megtisztítani.
- A víz hőmérsékletét a vizsgálat közben állandó értéken kell tartani.

* Olyan nyomásmérő készülékeket kell alkalmazni, amelyek 0,1 bar nyomásváltozás kifogástalan leolvasását teszik lehetővé.

Felhasznált anyagok	Csövek Csőösszekötő:	☐ 12 x 1,3	☐ 15 x 1,5	☐ 17 x 2	☐ 20 x 2
Nyomáspróba jegyzőkönyv	Nyomáspróba kezdete: Kezdeti nyomás:			Vízhőmérséklet:	°C
	Nyomáspróba vége: Végnyomás:			Vízhőmérséklet:	°C

Csőösszekötők szemrevételezéses ellenőrzése megtörtént?	☐ igen	☐ nem
Az összekötők helyzete be van jelölve a fektetési tervben?	☐ igen	☐ nem
A tömörség megállapítást nyert, egyetlen építőelemen sem lehetett maradandó alakváltozásokat megállapítani?	☐ igen	☐ nem
Be lett állítva a berendezés átadásakor az üzemi nyomás?	☐ igen	☐ nem

Megjegyzések:

Építtető	**Építésvezető**	**Szerelőcég**
Dátum / aláírás / bélyegző		

Fonterra Side 12

Rendszerleírás

A Fonterra Side 12 falfűtési rendszer

Száraz rendszer 18 mm-es szálerősítéses gipsz rendszerelemekből, beépített 12 x 1,3 mm-es polibutén csövekkel.

A falfűtési csövek gyárilag a rendszerelemekbe vannak beglettelve, így közvetlenül a tartószerkezetre szerelhetők. A több lemezméret egyszerű falra vagy ablakparapetre szerelést tesz lehetővé.
Szerelés a sima oldallal a helyiség felé; a hézagok glettelése után festhető, tapétázható, csempézhető vagy vakolható.
Maximum 5m^2-es falfűtési elemek csatlakoztathatók sorosan az osztóhoz.
Maximum 50°C üzemi hőmérsékletig alkalmas.
A falelemek rögzítése 31cm-es távolságban száraz belsőépítésre alkalmas tartószerkezethez történik.

Fonterra Side 12

Száraz falas rendszer

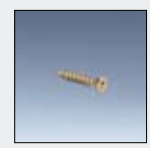
110. ábra

Jellemzők

- Fűtőfelület hőmérséklete max. 40 °C
- Előremenő hőmérséklet max. 50 °C
- Falfűtési lemez beépített fűtőcsövekkel
- Polibutén cső 12 x 1,3 mm
- Egyszerű szerelés ablakparapethez vagy falfelületekhez való rendszerlemezek segítségével
- A rendszerlemezek soros kapcsolásban csatlakoztathatók kb. 5 m^2 -ig
- A felületelemek segítségével könnyen fektethető
- A rendszerlemezek egyszerű összekötése préscsatlakozóval a padlófelépítményben vagy a tartószerkezet szabad területén
- Építési magasság 18 mm, plusz tartószerkezet és falburkolat

Rendszerelemek

Fonterra Side 12 rendszerelemek

Rendszerfelület	Rögzítő és összekötő elemek
 Fonterra falfűtési lemez 62 x 200 cm	 Préscsatlakozó 12 x 1,3-hez
 Fonterra falfűtési lemez 31x 200cm	 Gyorscsavarok
 Fonterra falfűtési lemez 100 62x100 cm	 Hézagragasztó
 Fonterra falfűtési lemez 70 62x 100cm	
 Fonterra falfűtési lemez maradék felületekhez marás nélkül 62x 200cm	

40. tábl.

Fonterra Side 12 rendszerelemek

Megnevezés	Cikkszám
Fűtőcső PB 12, 240 m	615680
Fűtőcső PB 12, 650 m	616502
Fonterra fali lemez 200 x 62 x 18; 1,24 m^2	615635
Fonterra fali lemez 200 x 31 x 18; 0,62 m^2	615642
Fonterra fali lemez 100 x 62 x 18; 0,62 m^2	615659
Fonterra fali lemez 100 x 31 x 18; 0,31 m^2	615666
Fonterra térkitöltő lemez 200 x 62 x 18	615673
Fonterra dilatációs hézag-védőcső	609511
Fonterra hézagragasztó	624897
Gyorscsavarok 45 mm	625184
Beütődűbel 35 mm	615598
Fonterra csővezető ív 12/17	609498
Eurokónuszos csavarzat 3/4"x12	614508
Eurokónuszos préscsatlakozó 3/4"x12	614584
Összekötő műanyag csőhöz 12x1,3	614669
Préscsatlakozó 12x1,3	614676

41. tábl.

Fonterra Side 12-höz szerszámok

Megnevezés	Cikkszám
Viega csővágó olló	117047
Viega préspofa 12	425302
Viega présszerszám, pl. Akku Picco	556280
Szerelőszerszám	építtető által

42. tábl.

Alkalmazástechnika

A felületfűtési rendszerek padlófűtési választéka mellett a Viega szállítási programja **falfűtési,** ill. **falhűtési rendszereket**is tartalmaz.

Fonterra Side 12

Alkalmazási példa

111. ábra

Az Energiamegtakarítási rendelet (EnEV) 8. § »Épületek megváltoztatása« tájékoztat a külső épületelemek betartandó hőátbocsátási tényezőiről.
Az EnEV követelményei nem érvényesek, ha csak az épület kevesebb mint 20 %-a kerül megváltoztatásra. A meglévő épület legalább 30 m^3-es egybefüggő bővítése esetén az EnEV újonnan létesített épületekre vonatkozó követelményeit kell teljesíteni.
Falfűtés meglévő épületbe történő utólagos beépítése esetén figyelembe kell venni az építészeti adottságokat, mint pl.:

- Rendelkezésre álló szabad falfelület
- A képterületeket és a »bútorok által elzárt területeket« feltétlenül tisztázni kell
- Alap tulajdonságai
- Meglévő installációk
- Megfelelőség allergiások számára

Rendszerszükséglet

Fonterra Side 12 csőszükséglete és szerelési idői

Fonterra rendszer fektetési adatai	Side 12
Csőtávolság	7,5 cm
Max. fűtőkör felület	5 m^2
Szerelési idő (csoportpercben)	20 min / m^2

43. tábl.

Fonterra Side 12 fűtőkör hosszúságok

Rendszer	Fűtőkör hosszúságok
Fonterra Side 12	max. 5 m^2

44. tábl.

Fonterra Side 12 anyagszükséglet

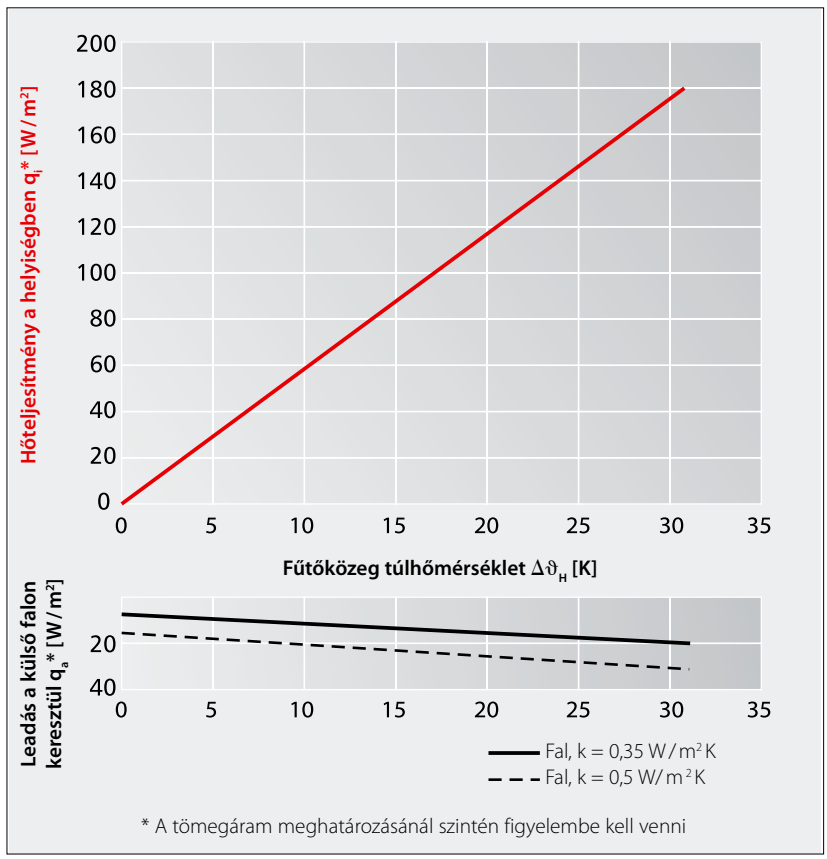
Fonterra Side 12; 1,0 m^2-hez szükséges anyag		
Rendszerelemek	**Szállítható mennyiségek / csom. egys.**	**Részarányos szükséglet**
Viega polibutén cső 12 x 1,3 mm	beleértve	előremenő- és visszatérő tápvezeték
Fonterra falfűtési lemez 620 x 2000 mm	30 db	0,80 db / m^2
Fonterra falfűtési lemez 310 x 2000 mm	30 db	1,60 db / m^2
Fonterra falfűtési lemez 620 x 1000 mm	30 db	1,60 db / m^2
Gyorscsavarok 45 mm	1000 db	25 db / m^2
Hézagragasztó	1000 g	110 g / m^2
Préscsatlakozó SC-Contur-ral (biztonsági kontúr) 12 x 1,3 mm	5 db	0,80 db / m^2

45. tábl.

Az osztóig terjedő bekötési hosszakat figyelembe kell venni.

Teljesítményadatok

Fonterra Side 12 teljesítménydiagram



112. ábra

Hőleadási diagram leolvasási példája

- Átlagos fűtővíz-hőmérséklet kiszámítása

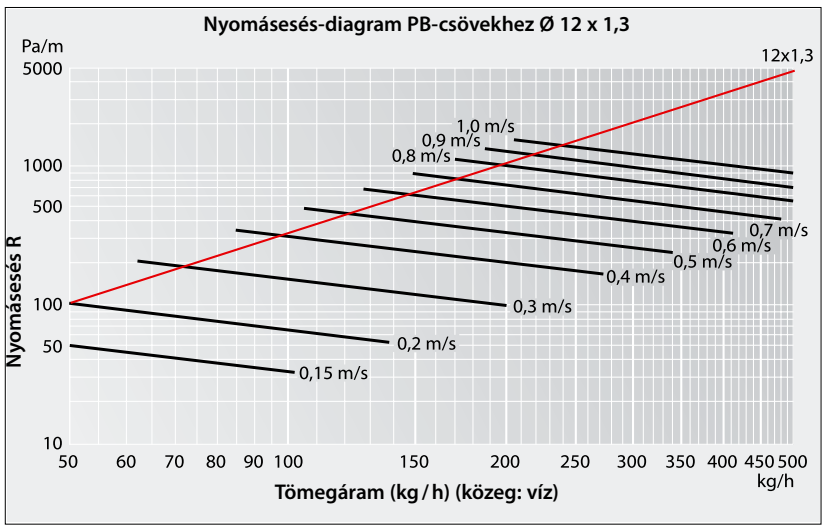
$$\frac{VL + RL}{2} \quad \text{pl.} \quad \frac{45\,°C + 40\,°C}{2} = \mathbf{42{,}5\,°C}$$

- Helyiség hőmérsékletének levonása
  pl. 42,5°C - **20 °C** = 22,5 °C

- Az eredmény a fűtőközeg túlhőmérséklet
  pl. **22,5 K** (érték a diagramhoz)

- q_i teljesítmény leolvasása a diagramról
  pl. **130 W/m²** 22,5 K-nél = **hőleadás a helyiségben**

Nyomásesés-diagram PB-csövekhez 12 x 1,3



113. ábra

Külső falakra fektetéskor a kifelé irányuló tényleges veszteségeket figyelembe kell venni. Ezután meg kell határozni a tényleges tömegáramot és az R-értéket, a bekötővezetékeket hozzá kell adni a fűtőkörökhöz és hidraulikusan figyelembe kell venni.

Fűtőfelület méretezés - méretezési lap

Fonterra - fűtőfelület kiosztás							
Projekt-szám		**Lap**		**Építési beruházás**		**Dátum**	
ΣQ_F				Fűtőkörök száma		Készítette	
Δp_{max}		Σm_H				Osztó	
$\vartheta_{V,terv.}$		Σm_H				Osztó	

Helyiség száma									
Pozíció, fűtőkör száma									
Helyiség neve									
Szabvány szerinti belső helyiséghőmérséklet ϑ_i	°C								
Szomszédos helyiség hőmérséklete ϑ_a	°C								
Fűtőfelület A_F	m^2								
Szabvány szerinti hőszükséglet Q_N	W								
Tervezett hőteljesítmény Q_H	W								
Tervezett hőáramsűrűség $q_{terv.}$	W/m^2								
Tervezett előremenő hőmérséklet $\vartheta_{V,terv.}$	°C								
Max. megengedett előremenő hőmérséklet $\Delta\vartheta_{V,terv.}$	K								
Fűtőközeg túlhőmérséklet $\Delta\vartheta_H$	K								
Fűtkőkörönkénti fűtőköri lehűlés σ	K								
Helyiség részleges hővezetési ellenállása R_R	m^2 K/W								
Fal részleges hővezetési ellenállása R_W	m^2 K/W								
Teljes hőteljesítmény/kör Q_F	W								
Tervezett fűtési tömegáram m_H	l/h								
Fektetett fűtőkör hossza L_R	m								
Bekötővezeték csőhossza L_{RA}	m								
Σ fűtőköri és bekötővezeték folyóméter $L_{ossz.}$	m								
Fűtőköri és bekötővezeték nyomásesés Δp_R	mbar								
Fűtőköri osztó nyomásesése (szelep nyitva) Δp_o	mbar								
Teljes nyomásesés $\Delta p_{össz.}$	mbar								
Lefojtandó nyomáskülönbség	mbar								
Előzetes szelepbeállítás a fűtőköri osztón	0-5 fordulat								

46. tábl.

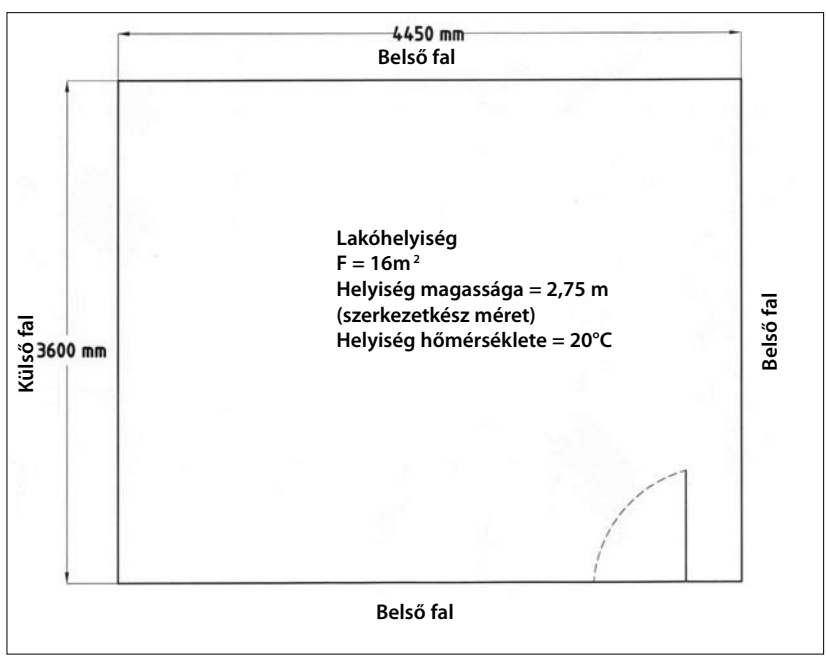
Méretezés

A komfort érdekében a közepes fűtőfelület-hőmérséklet a 40°C-t ne lépje túl.

Az előkalkulációhoz a következő eljárásmódot javasoljuk

- Előremenő hőmérséklet megválasztása. A rendszertől függően 25-50 °C közötti előremenő hőmérséklet lehetséges, amely a teljes létesítményre érvényes.
- Max. felületi hőmérséklet ellenőrzése megfelelő hőáramsűrűség mellett.
- Méretezés a Fonterra Side 12 teljesítménydiagram segítségével. A hőáramsűrűségből és a kívánt fektetési távolságból meghatározható a fűtőközeg túlhőmérséklet. A hőáramsűrűség meghosszabbításában a fűtőfelület hátoldalán keletkező hőveszteségek is meghatározhatók.
- A fektetési távolságból a fűtőkör hosszának megállapítása: fűtőkör hossza bekötővezetékekkel együtt.
- Az olyan fűtőköröknél, ill. falaknál, amelyekre túl nagy fűtőkör hosszúság adódik, a fűtőkör felületét fel kell osztani több fűtőkörre.

Méretezési példa



114. ábra

Kiindulási adatok

- **Lakóépület:**
  Új építésű »alacsony energiaigényű ház«

- **Hőszükséglet:**
  kb. 45W / m^2

- **Fűtési rendszer:**
  Fűtőberendezés VL = 45°C, RL = 40°C

- **Méretezendő helyiség:**
  Lakószoba 45m^2 falfelülettel és 16m^2 alapterülettel (4,45m x 3,60m), egy külső fallal, helyiség magassága 2,75m, helyiség hőmérséklete 20°C

- **Külső fal:**
  U-érték = 0,35W / m^2K, téglafalazat falfűtési falfelület
  Szé x Ma = 3,60 x 2,75 (2,0)m
  (beleértve 1 ablak 1,0 x 1,0**m)**

- **Falfűtési rendszer:**
  Fonterra Side 12

Számítás

- **Helyiség hőszükségletének átvétele a hőszükséglet számításból:**
  Helyiség hőszükséglete = 16m^2 x 45W/ m^2 = 720W

- **Side 12 teljesítménye (W / m^2):**
  T_m = 42,5 °C mínusz RT 20 °C = 22,5 K (fűtőközeg túlhőmérséklet) a diagram szerint 22,5 K > 130 W / m^2 esetén

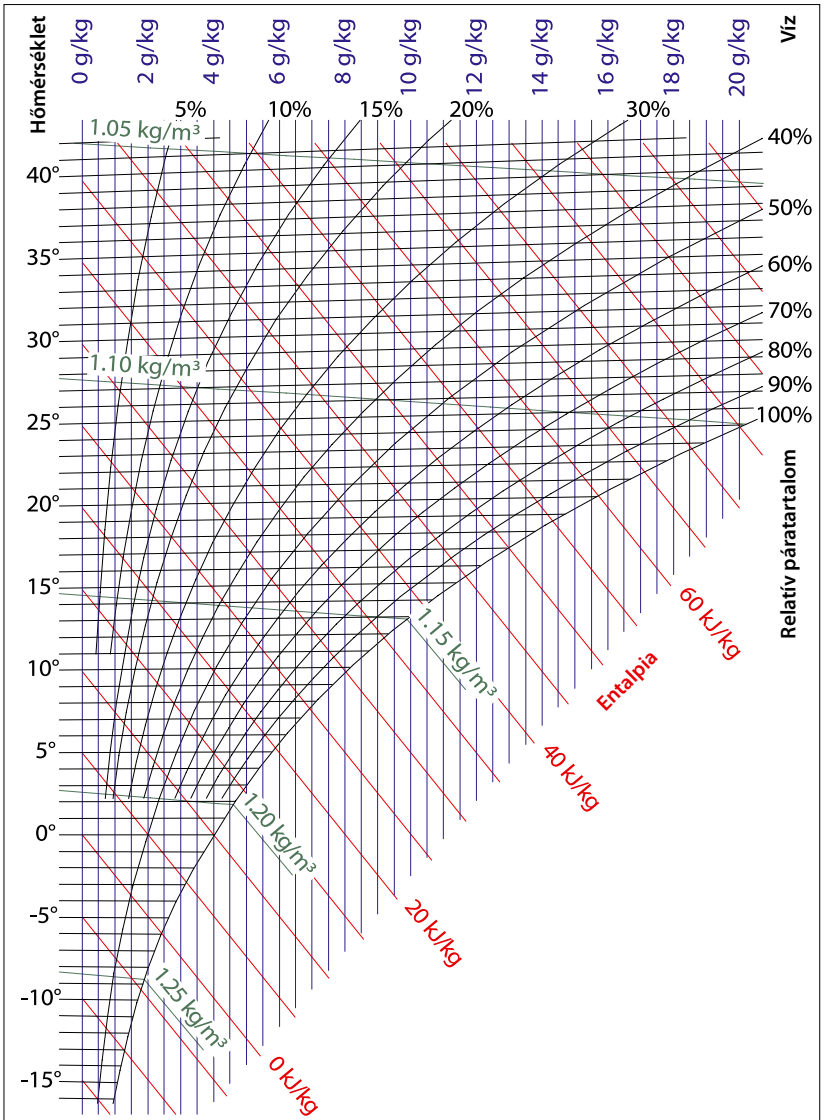
- **Szükséges falfűtési felület:**
  720W / 130W/ m^2 = 5,5m^2 Fonterra Side 12

- **Fűtőkörök száma:**
  max. 5m^2 fűtőkörönként (osztóleágazás) > 2 fűtőkör

- **Fonterra Side 12 falfűtési felületének felosztása:**
  Befedhető külső falfelület:
  B = 3,60, H = 2,0
  F = 7,2 - 1,00 (ablak) = 6,2 m^2 (5,5 m^2 szükséges)
  Lásd a vázlat előírásait

A tervezési szakaszban alapvetően meg kell vizsgálni, hogy az építészeti adottságok lehetővé teszik-e az építész és az építtető kívánságainak teljesítését. Lehetséges, hogy az előfeltételek csak kiegészítő intézkedésekkel teremthetők meg.
Speciálisan a hűtőfelületekhez a kondenzáció és komfort szempontjából kritikus területek a h-x diagramban gyorsan és hatékonyan meghatározhatók.

Mollier-h-x diagram



Mollier-h-x diagram
nedves levegőhöz - nyomás 0,950 bar (537m / 10°C /80% rF)

115. ábra

Szerelés

A falfűtés építészeti előfeltételei

Általános tudnivalók

116. ábra

A falfűtés kiválóan alkalmas modern, alacsony energiaigényű házakhoz. Lakóépületek mellett sportlétesítményekben, kórházakban, uszodákban stb. is alkalmazható.
Mellette szól, hogy csökken a balesetveszély, nincsenek elzárt területek és a komfort is növekszik. A Fonterra Side 12 gyakorlatias kivitelezési lehetőségeivel a régi épületek felújításában is meggyőző. Megvalósításában segítenek a padlófűtésben szerzett szabványosítási és konstrukciós tapasztalatok. Figyelembe kell venni a hatályos rendeleteket és szabványokat, mint pl.:

- Energiamegtakarítási rendelet
- VOB, C rész a megfelelő szakágakra vonatkozóan: Építési munkákra vonatkozó általános műszaki előírások

A falfűtés falazott falakon, elemes és betonfalakon, valamint állványszerkezetként felépített száraz falazatokon is kivitelezhető. A fűtőcsövek a Fonterra Side-nál közvetlenül a rendszerlemezekbe vannak integrálva.
A helyiség felőli rendszerfelület hőátviteli és hőelosztó felületként szolgál.

Első lépésben a fektetésre szánt falfelület rendszertelepítésre való alkalmasságát –száraz, sík, stabil –kell megvizsgálni. Amennyiben minden feltétel teljesül, el lehet kezdeni a szerelést.
Glettelt hézagok esetén > 8 m fűtőterület hosszúságnál, ill. ragasztott hézagok esetén >10 m fűtőterület hosszúságnál dilatációs hézagokat kell elhelyezni.
A fajtát és az elrendezést a tervezőnek kell előírnia.

Belső lakótérben alkalmazott falfűtés esetén az építtetővel egyetértésben a hőszigetelést össze kell hangolni a szomszéd helyiségek fűtéstechnikai szempontjaival.
Falfűtés meglévő épületbe történő utólagos beépítése esetén figyelembe kell venni az építészeti adottságokat, mint pl.:

- Rendelkezésre álló szabad falfelület
- A képterületeket és a »bútorok által elzárt területeket« feltétlenül tisztázni kell
- Alap tulajdonságai
- Meglévő installációk

A falfűtés lehetővé teszi a szokásos falburkolatokat, mint pl.

- tapéta vagy falfestés
- struktúravakolat
- csempe és/vagy terméskő

Mivel a falfűtési rendszerekre még nincs szabvány, a tervezésnek és méretezésnek a padlófűtésre vonatkozó MSZ EN 1264 szabványhoz célszerű igazodnia.

A falfűtés és a külső levegő vagy a lényegesen alacsonyabb belső hőmérsékletű épületrészek közötti építőelem-rétegek hőátbocsátási tényezőjét az EnEV szerint lehet méretezni. Az U-érték legalább 0,35 W/m² K legyen. Felújításoknál az U < 0,45 W/m² K, ill. külső falak esetén 0,35 W/m² K érték érvényes az EnEV 3. függeléke szerint. Adott esetben az EnEV energiatanúsítvány követelményeit is figyelembe kell venni.

A tömörségi vizsgálat keretében a fűtőkörök tömörségét hideg vizes nyomáspróbával kell igazolni.
Falfűtés esetén próbafűtés is szükséges.

A berendezés kiöblítése után a rendelkezésre álló terv adatainak megfelelően el kell végezni a fűtőkör szelepeinek előzetes beállítását. A berendezés hidraulikus rendszere csak ezt követően képes biztosítani a fűtőberendezés kifogástalan működését.

Fonterra Side 12 fektetési útmutató

Szállítás, tárolás és feldolgozási feltételek

A szálerősítéses gipsz falfűtési lemezeket szerelés előtt száraz, tiszta, fagymentes helyen, vízszintesen fektetve kell tárolni. A szálerősítéses gipsz nedvességfelvételének megakadályozása érdekében a csomagolófóliát csak röviddel a szerelés előtt kell eltávolítani.

A falfűtési lemezeket a törésveszély miatt élükre állítva kell szállítani.

A feldolgozást csak 70 %-nál alacsonyabb levegő páratartalom és +5 °C fölötti levegőhőmérséklet esetén szabad elvégezni.

Építészeti előfeltételek

A falfűtési elemek szereléséhez be kell tartani a különböző szakágak következő munkavégzési sorrendjét:

- Ajtók és ablakok beépítése
- Elektromos szerelések (vésés, üres csövek fektetése stb.) befejezése
- Figyelembe kell venni a beépítési munkákat, eléfalazásokat stb.

Szerelés tömör falakon

A falfűtési lemezek falazatra, gázbetonra stb. történő rögzítése fa- vagy fémprofilos tartószerkezet segítségével a következőkben megadott rögzítési távolságokban lehetséges. Fa tartószerkezet esetén gyorscsavarok vagy alternatívaként kapcsok használhatók. A tartószerkezet általában vízszintesen vagy függőlegesen szerelhető a falra. A falfűtési lemezek szerelése során kereszthornyok nem megengedettek.
A falfűtési lemezek gyárilag 3 mm átmérőjű, kb. 33,3 cm távolságú furatokkal vannak ellátva gyorscsavaros rögzítéshez.

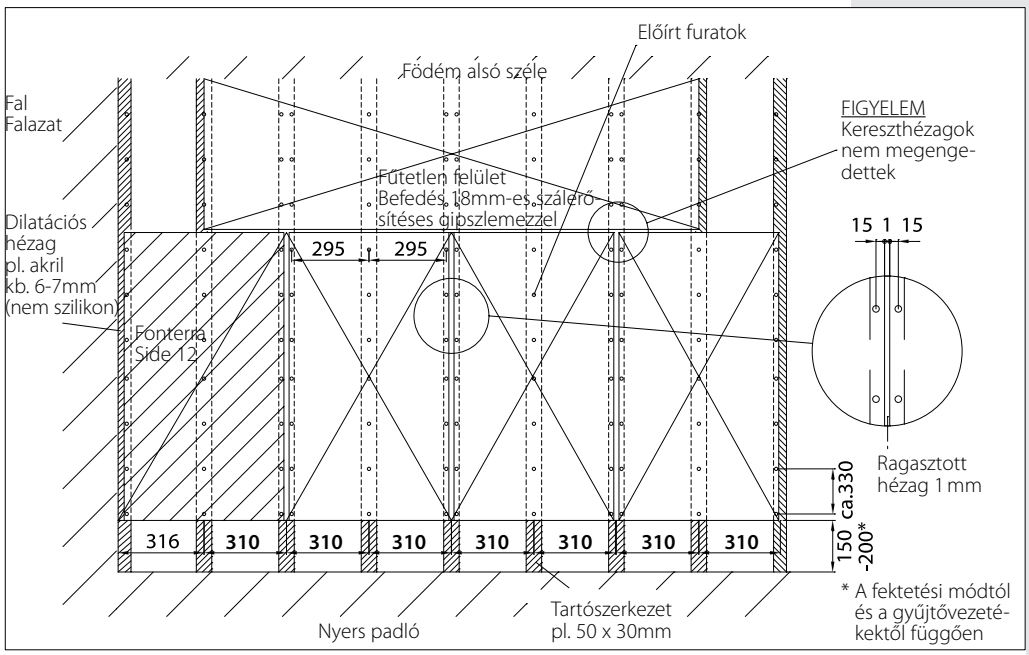
A falfűtési lemezeket közvetlenül nem szabad a falhoz dübelezni vagy ragasztani.

A falfűtési lemezek egymáshoz kötése vagy ragasztott, vagy glettelt hézaggal történhet. Glettelt hézagok esetén szövet (kb. 10 cm széles) elhelyezése szükséges.

A falfűtési lemezek szerelését 31 cm távolságú függőleges fa tartószerkezetre javasoljuk gyorscsavarokkal és ragasztott hézaggal.

Tartószerkezet ragasztott hézag esetén

A lemezek ragasztott hézaggal történő összekötésekor a tartószerkezet függőleges raszterméret e 310 mm (a falicsatlakozót 316 mm-rel kell figyelembe venni), a vízszintes raszterméret kb. 330 mm (előírt furatok).



117. ábra Ragasztott hézag a falszerkezeten lévő függőleges tartószerkezet esetén

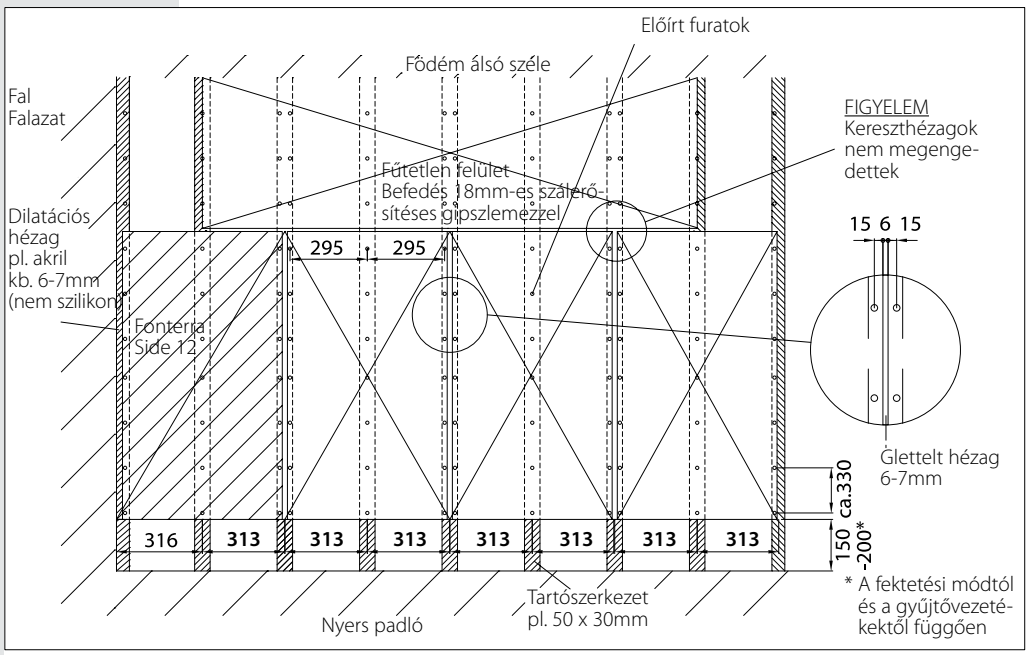
Szerelési sorrend ragasztott hézag esetén

1. Tartószerkezet felszerelése a fent megadott távolságban.
2. Az első falfűtési lemez rögzítése a tartószerkezetre a furatok által meghatározott helyeken. A sima lemezoldalt a helyiség felé kell elhelyezni.
3. Hézagragasztó felhordása az első lemez homlokoldalára és a következő falfűtési lemez homlokillesztése és csavaros rögzítése. A következő falfűtési lemezekkel azonos módon kell eljárni.
4. Szükség esetén a maradék felületek befedése marás nélküli szálerősítéses gipszlemezekkel, nem aktív falfűtési felületként.
5. A ragasztott hézagok kiszáradása (legalább 24 óra) és a kifolyt hézagragasztó spatulyával történő eltávolítása után a hézagok és a rögzítő csavarok utókezelése finom spatulyával (max. 0,5 mm vastag).

Glettelés előtt a nedves esztrichnek teljesen ki kell száradnia (levegő páratartalom < 70 %, helyiséghőmérséklet > + 5 °C) és a falfűtési rendszert nyomás alá kell helyezni.

Tartószerkezet glettelt hézag esetén

A lemezek glettelt hézaggal történő összekötése esetén ügyelni kell arra, hogy a glettelt hézag szélessége következtében a tartószerkezet függőleges raszterméret kb. 7 mm-rel 313 mm-re növekszik (a falicsatlakozót 316 mm-rel kell figyelembe venni) és a vízszintes raszterméret kb. 330 mm (előírt furatok).



118. ábra Glettelt hézag a falszerkezeten lévő függőleges tartószerkezet esetén

Szerelési sorrend glettelt hézag esetén

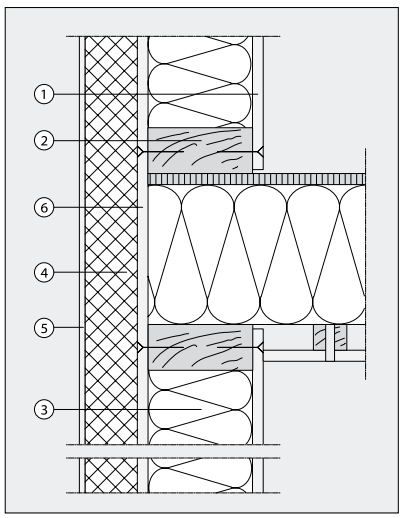
1. Tartószerkezet felszerelése a fent megadott távolságban.
2. A falfűtési lemezek rögzítése az előre elkészített tartószerkezetre a furatok által meghatározott helyeken. A sima lemezoldalt a helyiség felé kell elhelyezni.
3. Szükség esetén a maradék felületek befedése marás nélküli szálerősítéses gipszlemezekkel, nem aktív falfűtési felületként.
4. A glettelt hézag kitöltése fugahabarccsal, a hézag megerősítése üvegszálas flízzel (szélesség kb. 10 cm).
5. Felületsimítás finom spatulyával (max. 0,5 mm vastag).
6. Végleges felületkezelés (festési munkák) a glettelő massza kiszáradása után (legalább 24 óra).

Glettelés előtt a nedves esztrichnek teljesen ki kell száradnia (levegő páratartalom < 70 %, helyiséghőmérséklet > + 5 °C) és a falfűtési rendszert nyomás alá kell helyezni.

Szárazfalak falfűtési lemezekkel

A következőkben néhány példát mutatunk be a száraz rendszerlemezekkel lehetséges falfelépítményekre:

Favázas külső fal



119. ábra Külső fal keresztmetszete

1 Falfűtési lemez integrált csővezetékekkel 12 x 1,3 mm
2 Faállvány 60 x 140 mm
3 Üreges szigetelés 140 mm (30 kg / m³)
4 Polisztirol keményhab 60 mm
5 Rácshálós erősítésű dörzsölt vakolat
6 Szálerősítéses gipszlemez 15 mm

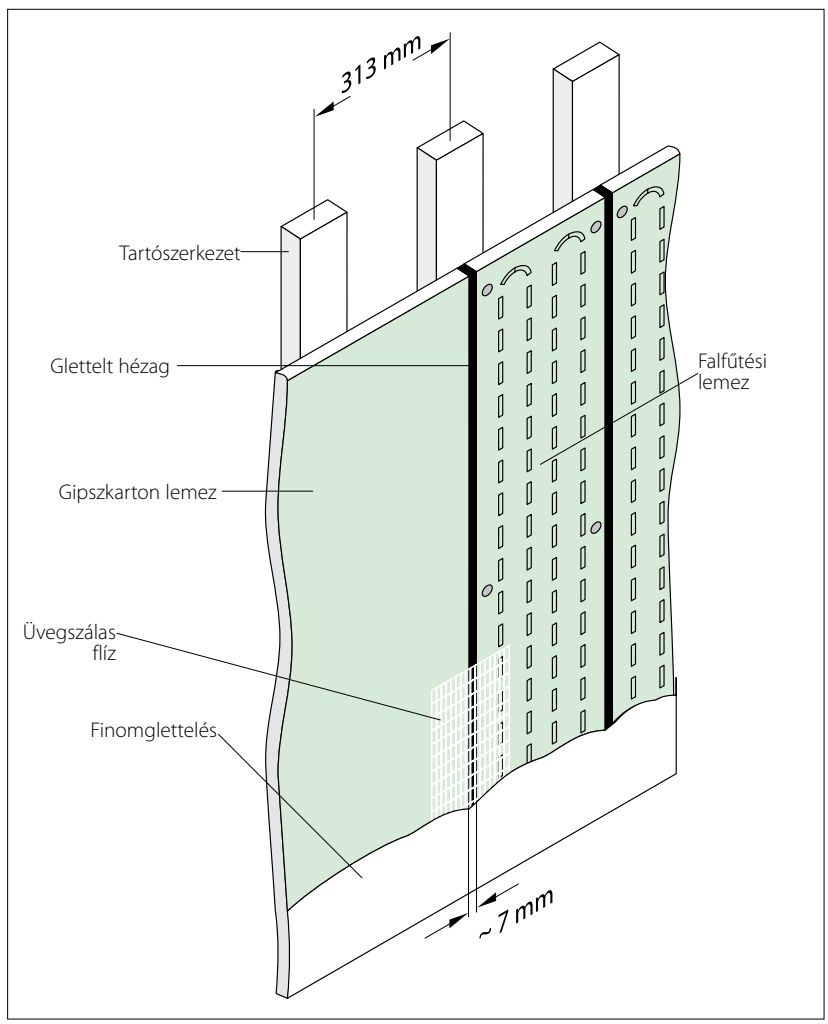
A lemezek rögzítése kapcsokkal, az összekötés ragasztott hézaggal történik.

Tűz- és zajvédelmi követelmények esetén kiegészítő Fermacell-rétegek szükségesek.

A falakba hőszigetelő anyagok befúvása (pl. készház-gyártók esetén) a nagy nyomásterhelés miatt nem megengedett.

Csatlakozás másféle anyagokhoz

A falfűtési lemezek más építőanyagokhoz - pl. vakolat, látszóbeton, falazat, acél vagy fa - történő csatlakoztatása esetén alapvetően elválasztó hézagokat kell kialakítani. Ezeket vagy elválasztó csíkos (pl. PE-fólia) csatlakoztatással, vagy dilatációs hézagként tartósan elasztikus tömítőanyaggal lehet kivitelezni.
A szálerősítéses gipsz falfűtési lemezek kereskedelemben kapható gipszkarton lemezekkel történő összekötésekor ügyelni kell arra, hogy a különböző lemezek közötti glettelt hézag üvegszálas flízzel (legalább 15 cm széles) is meg legyen erősítve. Az üvegszálas flíz a hézag glettelése után hidegenyvvel rögzíthető.



120. ábra Falfűtési lemez csatlakoztatása gipszkarton lemezhez (inaktív felület).

Fűtéstechnikai csatlakozás

- Fűtőkörönkénti maximális falfűtési felület 5 m² (2 x 10 m bekötővezeték esetén) vagy maximális csőhossz 85 m (bekötővezetékkel együtt) (bekötővezetékkel együtt)
- A fűtőkörök falfűtési felülete különböző méretű lehet
- Az osztónál átfolyásmérős beállítás lehetséges
- A 12 x 1,3 mm-es falfűtési cső közvetlenül az osztóhoz csatlakoztatható

Az osztónál padlófűtési körök falfűtési körökkel is kombinálhatók. A megfelelő átfolyási mennyiségek problémamentesen beállíthatók az előremenő osztó átfolyásmérőjén.
Az előremenő hőmérséklet az 50°C-t nem lépheti túl.

A bekötővezetékek fektetése és a lemezek egymáshoz kötése

Fektetés nyers padlóra

Kivitelezés a vakolási munkák előtt, a csővezetékek későbbi beágyazása a hő- és lépészaj-szigetelésbe.

Szerelési lépések

1. 1.12 x 1,3 mm-es csővezeték fektetése tápvezetékként az osztótól a falfűtési regiszterig (az osztóhoz való csatlakozás nélkül).
2. Falfűtési lemezek egymáshoz kötése préscsatlakozókkal.
3. Visszatérő vezeték fektetése az osztóig.
4. Tápvezetékek (előremenő és visszatérő) hőszigetelésének szerelése az Energiamegtakarítási rendelet (EnEV) szerint a falfűtési lemezig, kb. 15-20 cm magasságig a falban.
   Megjegyzés: Amennyiben az EnEV nem támaszt követelményeket a szigetelés minimális vastagságára vonatkozóan, a tápvezetékeket legalább védőcsővel kell ellátni.
5. Csővezetékek rögzítése a nyers padlóhoz megfelelő csőbilincsekkel.
6. Előremenő és visszatérő vezeték csatlakoztatása az osztóhoz prés- vagy szorítóadapterrel.

A bekötővezetékek az esztrichben a hő- és lépészaj-szigetelésre is fektethetők.

Csővezetékek öblítése

A nyomáspróba elvégzésének előfeltétele

- Az osztón az előremenő és visszatérő vezeték és az összes előremenő szelep elzárása
- A HK 1 szelep nyitása és a fűtőkör öblítése az osztó töltő-ürítő csapján keresztül, amíg a visszatérő vezeték vize már nem tartalmaz légbuborékot
- A HK1 szelep zárása és a művelet megismétlése az összes szeleppel
- Az osztón az előremenő és visszatérő vezeték újbóli kinyitása és nyomáspróba elvégzése

Nyomáspróba

A próbanyomásnak az üzemi nyomás kétszeresének, de legalább 6 bar értékűnek kell lennie.
Ezt a nyomást a szárazépítési munkák befejezéséig fenn kell tartani.

Figyelem!
Az olyan berendezésrészeket, amelyek nem erre a nyomásra lettek tervezve, pl. tágulási tartályok, biztonsági szelepek stb., feltétlenül el kell zárni vagy le kell szerelni.

Megjegyzés!
Figyelembe kell venni, hogy a nyomáspróba alatt a csőfal hőmérsékletének 10K értékű változása a próbanyomás 0,5-1 bar-os változásával jár.

Üzembe helyezés

- A kiszámított átfolyási mennyiségek beállítása az osztó szelepein
- Az állítóművek szerelése
- Üzemi hőmérséklet beállítása

A berendezés fagyvédelme

Fagyveszély esetén a berendezést temperálással vagy megfelelő fagyálló folyadék (pl. glikol) használatával kell védeni. Amennyiben a berendezés rendeltetésszerű használatához már nem szükséges fagyálló folyadék, a berendezésben található fagyálló folyadékot le kell ereszteni. A berendezést legalább háromszori vízcserével ki kell öblíteni.
Amennyiben fagyálló folyadék marad a fűtési rendszerben, évente ellenőrizni kell a koncentrációját, mivel az aluladagolás elősegíti a korróziót. Ilyen esetekben karbantartási szerződés kínálható fel az ügyfélnek.
Fagyálló folyadékok használata során a méretezésnél figyelembe kell venni a fokozott nyomásesést.

A Viega rendszer csövei méterenként a következő vízmennyiséget tartalmazzák

NÁ	l/m
12 x 1,3	0,069
15 x 1,5	0,113
17 x 2,0	0,133
20 x 2,0	0,201

47. tábl.

Falfűtési lemezek felületkezelése:

Festékbevonat felhordása

A falfűtési lemezek és a hagyományos szálerősítéses gipszlemezek egyaránt elláthatók festékbevonattal. Ennek során a kereskedelemben kapható összes festék, pl. latex, diszperziós vagy lakkfesték is használható. Ásványi festékek, pl. mészfestékek és szilikátfestékek, vagy egyéb speciális festékek csak a gyártó jóváhagyásával alkalmazhatók. A festéket a gyártó előírásai szerint legalább két műveletben kell felhordani.
A festési munkálatok kezdete előtt a lemezfelületnek a hornyokkal és a glettelési helyekkel együtt egyenletesen száraznak, folt- és pormentesnek kell lennie. A lemezfelületen nem lehetnek gipsz-, habarcsmaradványok stb.

Tapétázás

Az alap (Fermacell irányelvei szerinti) előkészítése után a kereskedelemben kapható összes tapéta (fűrészporos tapéta is) tapétaragasztóval közvetlenül a falfűtési lemezre ragasztható (tapétacserét elősegítő alapozó nem szükséges). Vastag (pl. vinil) tapéták esetén alacsony víztartalmú ragasztóval kell dolgozni. Alapozás a tapétafajtától függetlenül csak a ragasztógyártó előírása esetén szükséges.

Csempézés száraz rendszerlemezen

Megfelelő tapadó alap felhordása után a falfűtési lemezek flexibilis ragasztóval a szokásos módon csempézhetők.
Víz által igénybevett felületeket ezenkívül ún. szigetelőragasztóval (pl. Lugato, Deitermann vagy Deiherhof) vagy folyékony szigetelőfóliával (flexibilis ragasztó alkalmazásával) kell ellátni.

Száraz rendszerek vakolása

Amennyiben építészeti okokból szükséges, ill. kívánatos a szálerősítéses gipszlemezek vakolása (pl. akusztikus vakolattal vagy max. 4 mm-es vékony struktúra vakolattal), a pontos munkavégzésről érdeklődjön a Viega-nál és vegye figyelembe a vakolatgyártó tájékoztatóját is. A hézagok megerősítése csak glettelt hézagos kivitelnél szükséges. Ragasztott hézagok esetén a kiegészítő megerősítés elhagyható.

A vakolatrendszer felhordása előtt a falfűtési lemez nedvességének (az esetleges alapozással együtt) 1,3 % alatt kell lennie. Ez azt jelenti, hogy a helyiségben a levegő páratartalmának az utóbbi 48 órán belül 70 %-nál alacsonyabbnak és a levegő hőmérsékletének 15 °C-nál magasabbnak kell lennie (óvatosnak kell lenni a korábban elkészített nedves esztricheknél). A felületi hőmérsékletnek vakolás közben kb. 22 °C-nak kell lennie.

Falfűtési nyomáspróba

A dokumentum megőrzése javasolt

A kezdő és záró hosszérték bejegyzése után jelen dokumentumot át kell adni a tervezőnek.

Építési beruházás		**Dátum**	
Építtető címe			
Szerelő cég címe			

A vakolási munkák kezdete előtt a fűtőköröket vízzel végzett tömörségi vizsgálatnak kell alávetni. Ezt a befejezett, de még nem lefedett csővezetékeken kell elvégezni.

A vizsgálati eljárással kapcsolatos tájékoztató

- A berendezés feltöltése szűrt vízzel és teljes légtelenítése.
- A környezeti hőmérséklet és a töltővíz hőmérséklete közötti nagyobb hőmérsékletkülönbségek (~10 K) esetén a berendezés feltöltése után a hőmérséklet kiegyenlítődése érdekében 30 percig várakozni kell.
- A tömörségi vizsgálatot **maximum 6,5 bar** nyomással szabad elvégezni, a műtárgy vakolat-/esztrichkészítőnek történő átadásakor a nyomást az üzemi nyomás kétszeresére, de legalább 6 bar-ra kell növelni.
- A vezetékrendszer szemrevételezéses ellenőrzése/ellenőrzés manométerrel*.
- A vakolat/esztrich készítése közben a nyomást fenn kell tartani.
- A befagyást megfelelő óvintézkedésekkel, pl. helyiségfűtéssel vagy fagyálló folyadék fűtővízhez történő hozzá-adásával kell megakadályozni.
- Amennyiben normál üzemben nincs szükség fagyvédelemre, a berendezést ürítéssel és öblítéssel, legalább háromszori vízcserével kell megtisztítani.
- A víz hőmérsékletét a vizsgálat közben állandó értéken kell tartani.

* Olyan nyomásmérő készülékeket kell alkalmazni, amelyek 0,1 bar nyomásváltozás kifogástalan leolvasását teszik lehetővé.

Felhasznált anyagok	Csövek Csőösszekötő:	☐ 12 x 1,3	☐ 15 x 1,5	☐ 17 x 2	☐ 20 x 2
Nyomáspróba jegyzőkönyv	Nyomáspróba kezdete: Kezdeti nyomás:			Vízhőmérséklet:	°C
	Nyomáspróba vége: Végnyomás:			Vízhőmérséklet:	°C

Csőösszekötők szemrevételezéses ellenőrzése megtörtént?	☐ igen	☐ nem
Az összekötők helyzete be van jelölve a fektetési tervben?	☐ igen	☐ nem
A tömörség megállapítást nyert, egyetlen építőelemen sem lehetett maradandó alakváltozásokat megállapítani?	☐ igen	☐ nem
Be lett állítva a berendezés átadásakor az üzemi nyomás?	☐ igen	☐ nem

Megjegyzések:

Építtető	**Építésvezető**	**Szerelőcég**
Dátum/aláírás/bélyegző		

Fonterra Side 12 Clip

Rendszerleírás

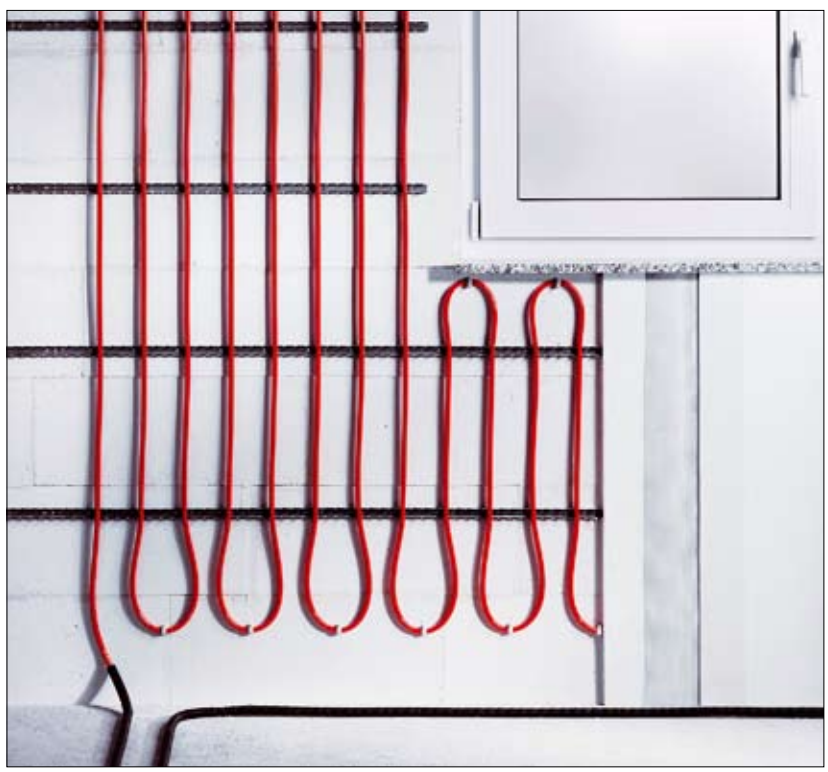
A Fonterra Side 12 Clip falfűtési rendszer

Tömör tégla-, beton-, homokkőfalra stb. szerelhető falfűtési rendszer.

Rögzítősínek szerelése és polibutén fűtőcsövek meander alakú fektetése. Max. falregiszter méret 6,0 m^2. A szükséges vakolat vastagság a repedések elkerülésére szolgáló erősítő szövet alkalmazása esetén legalább 10 mm.

A falregiszterek közvetlenül a fűtőköri osztóhoz csatlakoztathatók.

Fonterra Side 12 Clip



121. ábra

Jellemzők

- Tömör tégla-, beton-, homokkőfalra stb. szerelhető.
- Nedves rendszerként gipsz-, mész-, agyag- vagy cementvakolathoz alkalmas
- DIN 4726 szerinti oxigénálló kivitel
- Megfelelő vakolattal ≤ 50 °C üzemi hőmérséklet lehetséges
- Maximális fűtőkör felület 6 m^2
- A csővezeték az ív körzetében szegezhető csőbilinccsel vagy rögzítőtüskével rögzíthető
- A falfűtési területek 6 m^2-ig rugalmasan, közvetlenül a fűtőköri osztóhoz csatlakoztathatók
- A Viega rögzítősín lekerekített élei következtében nem sérülnek meg a csövek
- A gyors és rugalmas csőfektetés következtében könnyen szerelhető
- A rögzítősín biztonságos csőrögzítést tesz lehetővé

Fonterra Side 12 Clip rendszerelemek

Rögzítősín / rögzítés	PB-cső
 Fonterra Side 12 rögzítősín Szegezhető csőbilincsek	 12 x 1,3

48. tábl.

Fonterra Side 12 Clip rendszerelemek

Megnevezés	Cikkszám
Fűtőcső PB 12, 240 m	615680
Fűtőcső PB 12, 650 m	616502
Fonterra rögzítősín 12 mm	609429
Fonterra beütődűbel 35-6	615574
Fonterra szögezhető kábelrögzítők PB 12-höz	615611
Gyorscsavarok 22 mm	615574
Fonterra csővezető ív 12 / 15	609498
Fonterra dilatációs hézag-védőcső 12	609511
Eurokónuszos csavarzat 3/4“x12	614508
Eurokónuszos préscsatlakozó 3/4“x12	614584
Összekötő műanyag csőhöz 12x1,3	614669
Préscsatlakozó 12x1,3	614676
Hőfólia 160 x 70 mm	624910
Vakolaterősítő betét, építtető által	építtető által

49. tábl.

Fonterra Side 12 Clip-hez szerszámok

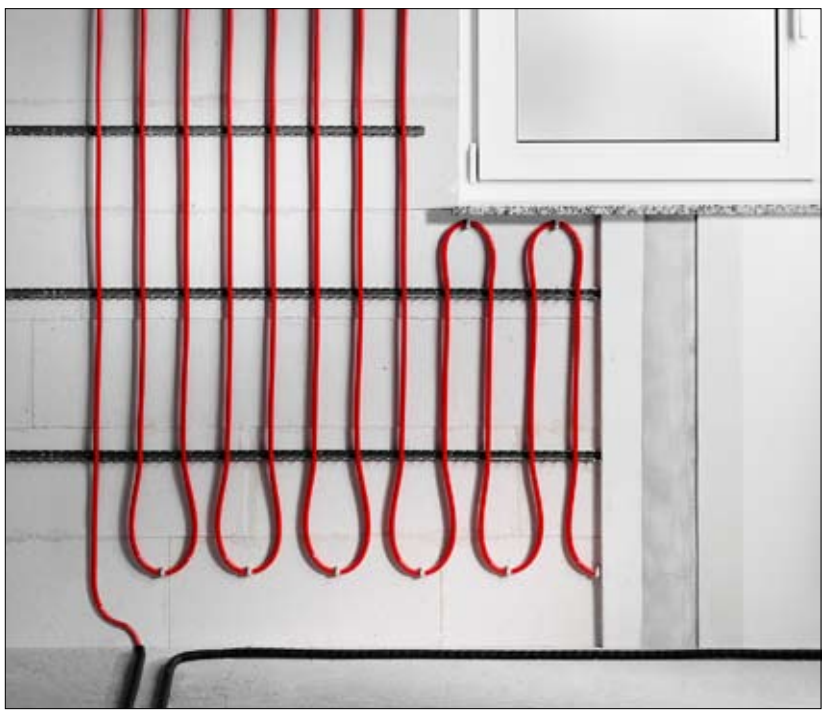
Megnevezés	Cikkszám
Viega csővágó olló	117047
Viega préspofa 12	425302
Viega présszerszám, pl. Akku Picco	556280
Szerelőszerszám	építtető által

50. tábl.

Alkalmazástechnika

Fonterra Side 12 Clip – falfűtési rendszer

A felületfűtési rendszerek padlófűtési választéka mellett a Viega szállítási programja **falfűtési,** ill. **falhűtési rendszereket**is tartalmaz.



122. ábra

Az Energiamegtakarítási rendelet (EnEV) 8. § »Épületek megváltoztatása« tájékoztat a külső épületelemek betartandó hőátbocsátási tényezőiről.

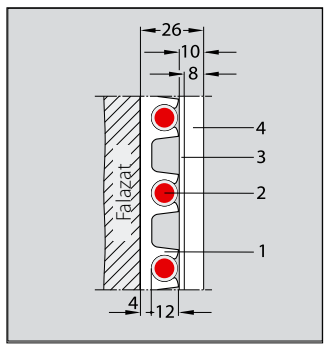
Az EnEV követelményei nem érvényesek, ha csak az épület kevesebb mint 20 %-a kerül megváltoztatásra. A meglévő épület legalább 30 m^3-es egybefüggő bővítése esetén az EnEV újonnan létesített épületekre vonatkozó követelményeit kell teljesíteni.
Falfűtés meglévő épületbe történő utólagos beépítése esetén figyelembe kell venni az építészeti adottságokat, mint pl.:

- Rendelkezésre álló szabad falfelület
- A képterületeket és a »bútorok által elzárt területeket« feltétlenül tisztázni kell
- Alap tulajdonságai
- Meglévő installációk
- Megfelelőség allergiások számára

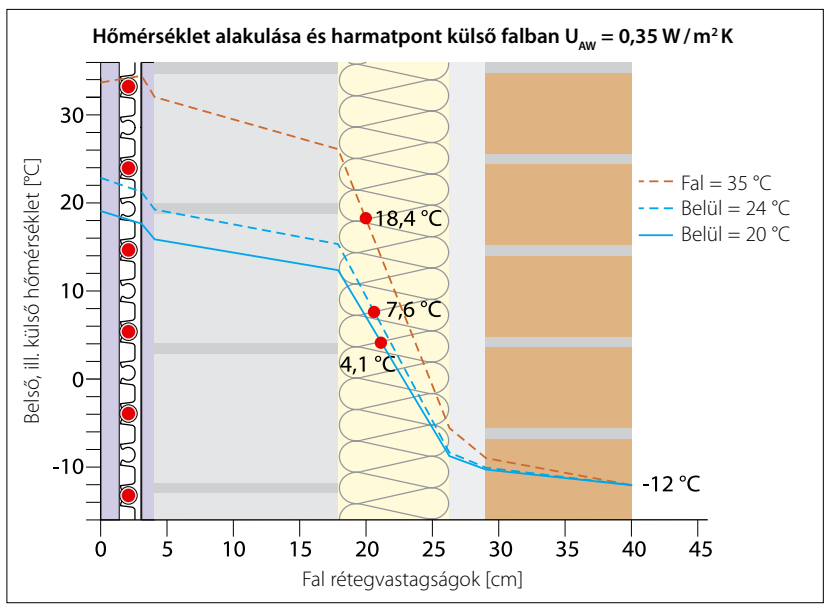
Fonterra Side 12 Clip

Alkalmazási példa

Fonterra Side 12 Clip - vakolat felépítése



① Rögzítősín 12
② PB 12 fűtőcső 12 x 1,3
③ Erősítőbetét
④ Falvakolat



123. ábra
124. ábra

Rendszerszükséglet

Fonterra Side 12 Clip csőszükséglete és szerelési idői

Fonterra rendszer fektetési adatai	Side 12 Clip
Csőtávolság	10,0 cm
Max. fűtőkör felület	6 m^2
Szerelési idő (csoportpercben)	8-9 perc / m^2

51. tábl.

Fonterra Side 12 Clip fűtőkör hosszúságok

Rendszer	Fűtőkör hosszúságok
Fonterra Side 12 Clip	max. 80 m

52. tábl.

Fonterra Side 12 Clip anyagszükséglet

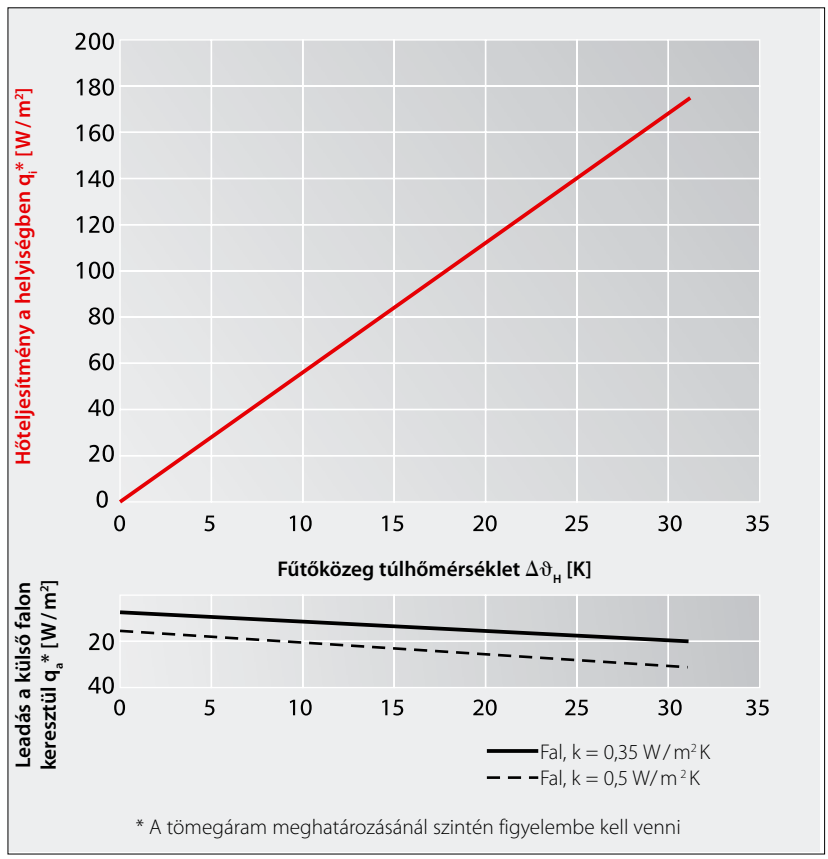
Fonterra Side 12 Clip; 1,0 m^2-hez szükséges anyag		
Rendszerelemek	**Szállítható mennyiségek / csom. egys.**	**Részarányos szükséglet**
Viega polibutén cső 12 x 1,3 mm	240 / 650 m	10,00 m / m^2
Fonterra rögzítősín 12 x 2000 mm	10 db	2,50 m / m^2
Beütődűbel	200 db	15 db / m^2
Szegezhető csőbilincsek	100 db	5 db / m^2

53. tábl.

Az osztóig terjedő bekötési hosszakat figyelembe kell venni.

Teljesítményadatok

Fonterra Side 12 Clip teljesítménydiagram



125. ábra

Hőleadási diagram leolvasási példája

- Átlagos fűtővíz-hőmérséklet kiszámítása

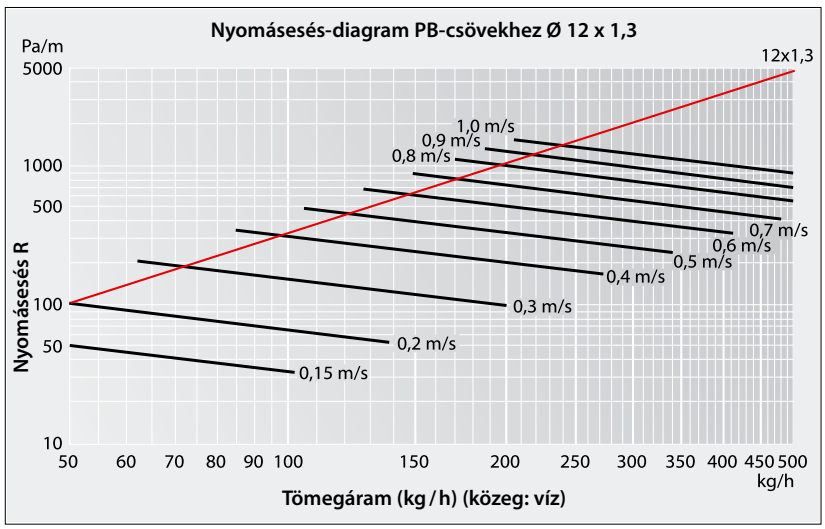
$$\frac{VL + RL}{2} \quad \text{pl.} \quad \frac{45\,°C + 40\,°C}{2} = \mathbf{42{,}5\,°C}$$

- Helyiség hőmérsékletének levonása
  pl. 42,5°C - **20 °C** = 22,5 °C

- Az eredmény a fűtőközeg túlhőmérséklet
  pl. **22,5 K** (érték a diagramhoz)

- q_i teljesítmény leolvasása a diagramról
  pl. **125 W/m²** 22,5 K-nél= **hőleadás a helyiségben**

Nyomásesés-diagram PB-csövekhez 12 x 1,3



126. ábra

Külső falakra fektetéskor a kifelé irányuló tényleges veszteségeket figyelembe kell venni. Ezután meg kell határozni a tényleges tömegáramot és az R-értéket, a bekötővezetékeket hozzá kell adni a fűtőkörökhöz és hidraulikusan figyelembe kell venni.

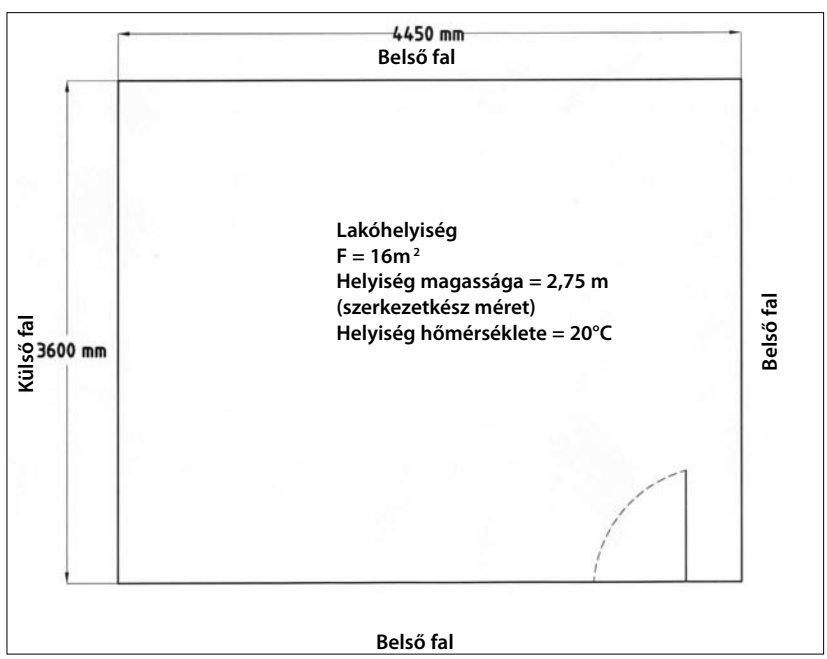
Méretezés

Figyelembe kell venni a fűtőfelület hőmérsékletkorlátozását.
Falfelület $\delta_{fal, max.} \leq 40\,°C$

Az előkalkulációhoz a következő eljárásmódot javasoljuk

- Előremenő hőmérséklet megválasztása. A rendszertől függően 25-50 °C közötti előremenő hőmérséklet lehetséges, amely a teljes létesítményre érvényes.
- Max. felületi hőmérséklet ellenőrzése megfelelő hőáramsűrűség mellett.
- Méretezés a Fonterra Side Clip teljesítménydiagram segítségével. A hőáramsűrűségből és a kívánt fektetési távolságból meghatározható a fűtőközeg túlhőmérséklet. A hőáramsűrűség meghosszabbításában a fűtőfelület hátoldalán keletkező hőveszteségek is meghatározhatók.
- A fektetési távolságból a fűtőkör hosszának megállapítása: fűtőkör hossza bekötővezetékekkel együtt.
- Az olyan fűtőköröknél, ill. falaknál, amelyekre túl nagy fűtőkör hosszúság adódik, a fűtőkör felületét fel kell osztani több fűtőkörre.

Méretezési példa



127. ábra

Kiindulási adatok

- **Lakóépület:**
  Új építésű »alacsony energiaigényű ház«

- **Hőszükséglet:**
  kb. 45W / m^2

- **Fűtési rendszer:**
  Fűtőberendezés VL = 45°C, RL = 40°C

- **Méretezendő helyiség:**
  Lakószoba 45m^2 falfelülettel és 16m^2 alapterülettel (4,45m x 3,60m), egy külső fallal, helyiség magassága 2,75m, helyiség hőmérséklete 20°C

- **Külső fal:**
  U-érték = 0,35W / m^2K, téglafalazat falfűtési falfelület
  Szé x Ma = 3,60 x 2,75 (2,0)m
  (beleértve 1 ablak 1,0 x 1,0**m)**

- **Falfűtési rendszer:**
  Fonterra Side 12 Clip

Számítás

- **Helyiség hőszükségletének átvétele a hőszükséglet számításból:**
  Helyiség hőszükséglete = 16m^2 x 45W/ m^2 = 720W

- **Side 12 Clip teljesítménye (W / m^2):**
  T_m = 42,5 °C mínusz RT 20 °C = 22,5 K (fűtőközeg túlhőmérséklet) a diagram szerint 22,5 K > 125 W / m^2 esetén

- **Szükséges falfűtési felület:**
  720W / 125W/ m^2 = 5,8m^2 Fonterra Side 12 Clip

- **Fűtőkörök száma:**
  max. 6m^2 fűtőkörönként (osztóleágazás) > 1 fűtőkör

- **Side 12 Clip falfűtési felületének felosztása:**
  Befedhető külső falfelület:
  B = 3,60 - 2 x 0,10 (oldalszegély) = 3,40 m, H = 2,0
  F = 6,8 - 1,00 (ablak) = 5,80 m^2 (5,8 m^2 szükséges)
  Lásd a fűtőfelület méretezési táblázatot

Fűtőfelület méretezés - méretezési lap

Fonterra - fűtőfelület kiosztás							
Projekt-szám		**Lap**		**Építési beruházás**		**Dátum**	
ΣQ_F				Fűtőkörök száma		Készítette	
Δp_{max}		Σm_H				Osztó	
$\vartheta_{V,terv.}$		Σm_H				Osztó	

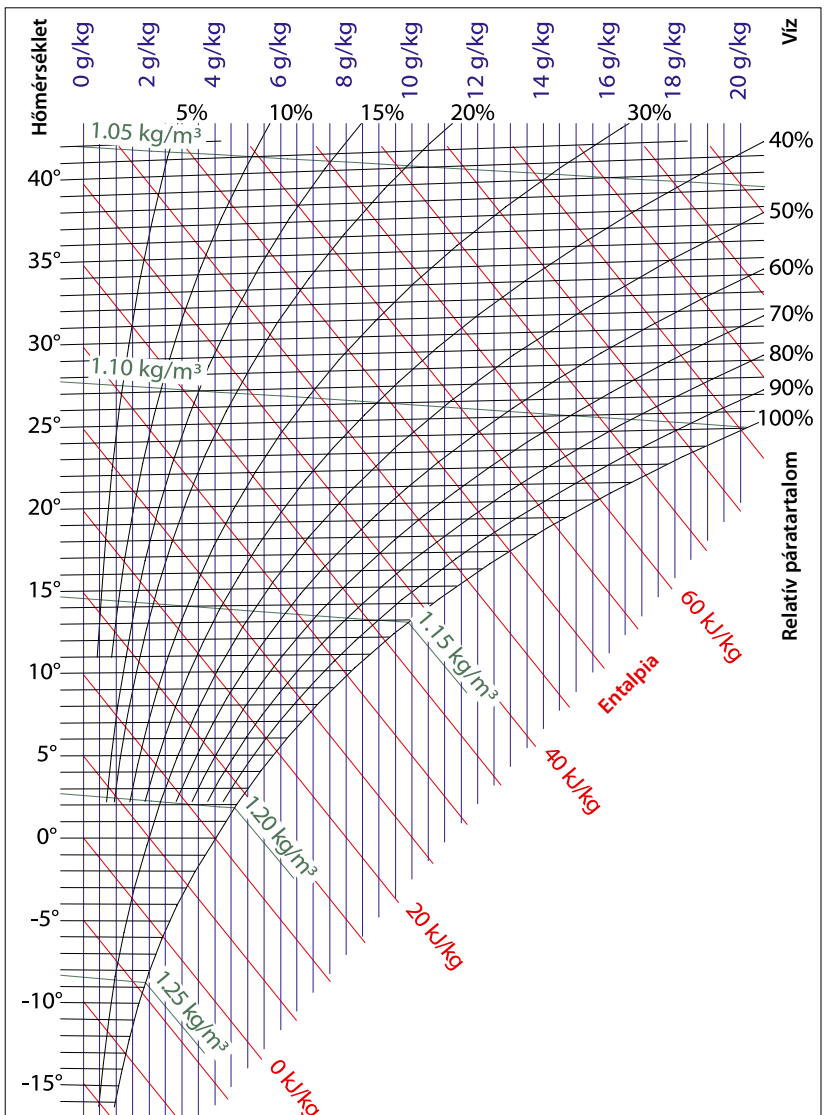
Helyiség száma									
Pozíció, fűtőkör száma									
Helyiség neve									
Szabvány szerinti belső helyiséghőmérséklet ϑ_i	°C								
Szomszédos helyiség hőmérséklete ϑ_a	°C								
Fűtőfelület A_F	m^2								
Szabvány szerinti hőszükséglet Q_N	W								
Tervezett hőteljesítmény Q_H	W								
Tervezett hőáramsűrűség $q_{terv.}$	W/m^2								
Tervezett előremenő hőmérséklet $\vartheta_{V,terv.}$	°C								
Max. megengedett előremenő hőmérséklet $\Delta\vartheta_{V,terv.}$	K								
Fűtőközeg túlhőmérséklet $\Delta\vartheta_H$	K								
Fűtkőkörönkénti fűtőköri lehűlés σ	K								
Helyiség részleges hővezetési ellenállása R_R	m^2 K/W								
Fal részleges hővezetési ellenállása R_W	m^2 K/W								
Teljes hőteljesítmény/kör Q_F	W								
Tervezett fűtési tömegáram m_H	l/h								
Fektetett fűtőkör hossza L_R	m								
Bekötővezeték csőhossza L_{RA}	m								
Σ fűtőköri és bekötővezeték folyóméter $L_{össz.}$	m								
Fűtőköri és bekötővezeték nyomásesés Δp_R	mbar								
Fűtőköri osztó nyomásesése (szelep nyitva) Δp_o	mbar								
Teljes nyomásesés $\Delta p_{össz.}$	mbar								
Lefojtandó nyomáskülönbség	mbar								
Előzetes szelepbeállítás a fűtőköri osztón	0-5 fordulat								

54. tábl.

Fonterra Side 12 Clip - falfűtés, ill. -hűtés

A tervezési szakaszban alapvetően meg kell vizsgálni, hogy az építészeti adottságok lehetővé teszik-e az építész és az építtető kívánságainak teljesítését. Lehetséges, hogy az előfeltételek csak kiegészítő intézkedésekkel teremthetők meg.
Speciálisan a hűtőfelületekhez a kondenzáció és komfort szempontjából kritikus területek a h-x diagramban gyorsan és hatékonyan meghatározhatók.

Mollier-h-x diagram



Mollier-h-x diagram
nedves levegőhöz - nyomás 0,950 bar (537m / 10°C /80% rF)

128. ábra

Fonterra Side 12 Clip

Szerelés

A falfűtés építészeti előfeltételei

Általános tudnivalók

129. ábra

A falfűtés kiválóan alkalmas modern, alacsony energiaigényű házakhoz. Lakóépületek mellett sportlétesítményekben, kórházakban, uszodákban stb. is alkalmazható.
Mellette szól, hogy csökken a balesetveszély, nincsenek elzárt területek és a komfort is növekszik. A Fonterra Side 12 Clip gyakorlatias kivitelezési lehetőségeivel a régi épületek felújításában is meggyőző. Megvalósításában segítenek a padlófűtésben szerzett szabványosítási és konstrukciós tapasztalatok.
Figyelembe kell venni a hatályos rendeleteket és szabványokat, mint pl.:

- Energiamegtakarítási rendelet
- VOB, C rész a megfelelő szakágakra vonatkozóan: Építési munkákra vonatkozó általános műszaki előírások

Felületfűtés megvalósítása*

Építészeti előfeltételek

A falfűtési regiszterek szereléséhez be kell tartani a különböző szakágak következő munkavégzési sorrendjét:

- Ajtók és ablakok beépítése
- Elektromos szerelések (vésés, üres csövek fektetése stb.) befejezése
- Figyelembe kell venni a beépítési munkákat, eléfalazásokat stb.

Rögzítősínek felszerelése, csőfektetés

A rögzítősínek szerelése előtt a falfelületen ki kell jelölni a tervezésben meghatározott fűtőfelületeket.
A rögzítősíneket közvetlenül a tömör falra, pl. téglafalra, gázbetonfalra vagy betonfalra kell felszerelni. A falfűtés főleg a külső falak belső oldalára szerelhető (ablakparapeteknél is) U = 0,35 W / m² K (új építményeknél), ill. U = 0,5 W / m² K (felújításoknál) érték esetén, valamint szükség esetén a belső falakra is (pl. ülősarkokban), a belső berendezés (szekrényfalak) figyelembevételével.
A falazatnak az optimális rögzítősín-szerelés lehetővé tétele és az esetleges csősérülések megakadályozása érdekében egyenetlenségektől, habarcsmaradványoktól stb. mentesnek kell lennie.

Lehetséges rögzítési módok:

- beütődűbelekkel vagy önmetsző csavarokkal,
- a kereskedelemben kapható melegragasztóval (a rögzítősín közepétől kezdődően felhordva, melegragasztó pisztollyal, min. teljesítmény 200 W). Mészhomoktéglához nem alkalmas,
- vagy a kereskedelemben kapható építési ragasztóval.

Ügyelni kell arra, hogy a rögzítősínek a csővezetékek biztonságos rögzítése érdekében pontosan felfeküdjenek a falazatra.

A rögzítősínek szerelése során a következő rajzon megadott síntávolságokat be kell tartani. A rögzítősínek mind vízszintesen, mind függőlegesen felszerelhetők. A csövek nyers padlótól mért távolsága a későbbi lábazatléc-szerelések figyelembevételével 15-20 cm legyen.

A helyiségsarkoktól, ablakperemektől mért távolság kb. 10,0-15,0 cm legyen (erősítőbetét túlnyúlás).

A falfűtés falazott falakon, elemes és betonfalakon is kivitelezhető. A fűtőcsöveket Fonterra Side 12 Clip esetén a falra erősített rögzítősínekbe kell fektetni.
A helyiség felőli rendszerfelület hőátviteli és hőelosztó felületként szolgál.

Első lépésben a fektetésre szánt falfelület rendszertelepítésre való alkalmasságát –száraz, sík, stabil –kell megvizsgálni. Amennyiben minden feltétel teljesül, el lehet kezdeni a szerelést.
Amennyiben a Side 12 Clip fűtőterület hosszúsága >10 m, az építtető által elkészített dilatációs hézagok szükségesek, amelyek általában vakolatprofilokkal alakíthatók ki.
A fajtát és az elrendezést a tervezőnek kell előírnia.

A szükséges vakolási munkák során a rendszergyártó, a DIN 18550, a VOB C rész, és a DIN 18350 feldolgozási előírásait be kell tartani. Nagyobb vakolatvastagságok esetén több vakolatréteg felhordása válhat szükségessé. A gipszvakolatokat lehetőleg egy műveletben, két rétegben (friss a frissben) kell feldolgozni. A felső rétegbe vakolaterősítést kell beágyazni.
A vakolaterősítést a falfűtési rendszer vagy a vakolatrendszer gyártójának előírásai szerint kell beépíteni.
A vakolaterősítés a vakolatba helyezett ásványi vagy műanyag szálerősítésű betét. Fokozza a vakolat húzószilárdságát és megelőzi az esetleg keletkező repedések kiterjedését.

Amennyiben a falfűtést külső és belső falra is kell telepíteni, meg kell vizsgálni a megfelelő hőszigetelés alkalmazását annak érdekében, hogy a hőveszteségek ne növekedjenek jelentősen. A szabvány által előírt követelményeket figyelembe kell venni.

Belső lakótérben alkalmazott falfűtés esetén az építtetővel egyetértésben a hőszigetelést össze kell hangolni a szomszéd helyiségek fűtéstechnikai szempontjaival.
Falfűtés meglévő épületbe történő utólagos beépítése esetén figyelembe kell venni az építészeti adottságokat, mint pl.:

- Rendelkezésre álló szabad falfelület
- A képterületeket és a »bútorok által elzárt területeket« feltétlenül tisztázni kell
- Alap tulajdonságai
- Meglévő installációk

A falfűtés lehetővé teszi a szokásos falburkolatokat, mint pl. :

- Tapéta vagy falfestés
- Struktúravakolat
- Csempe és/vagy terméskő

Mivel a falfűtési rendszerekre még nincs szabvány, a tervezésnek és méretezésnek a padlófűtésre vonatkozó MSZ EN 1264 szabványhoz célszerű igazodnia.

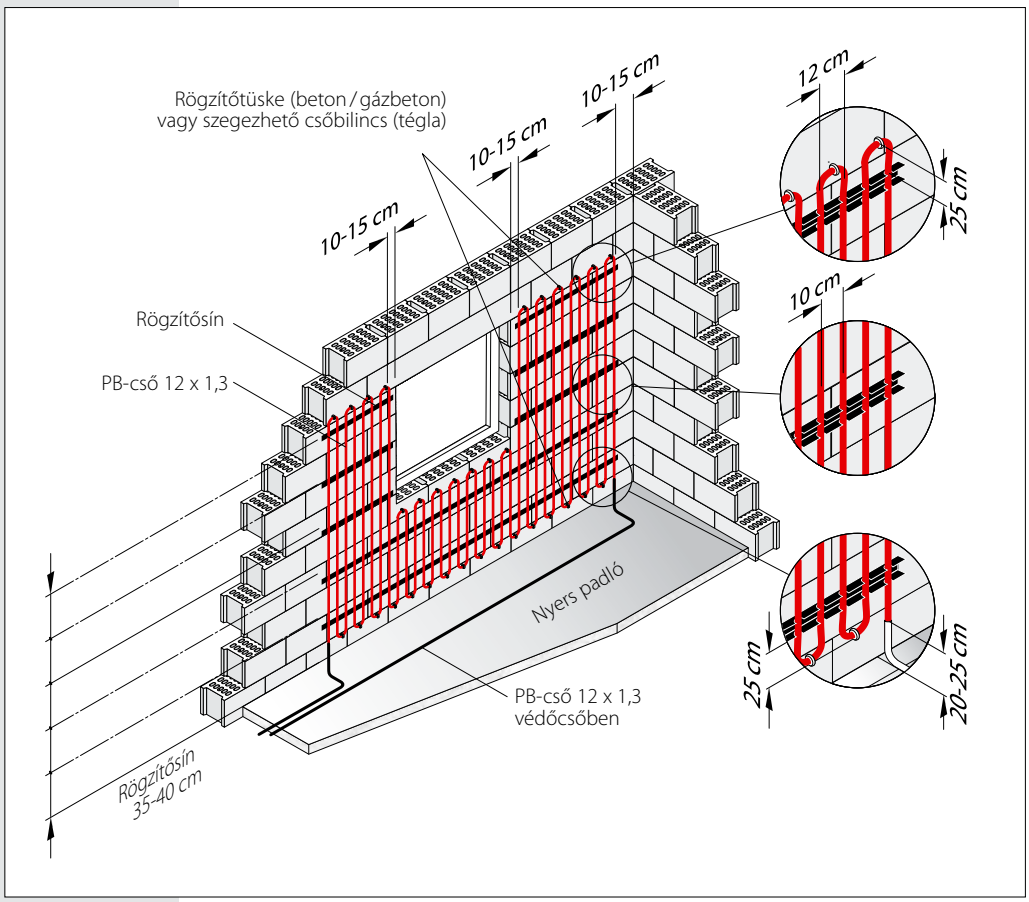
A rögzítősínek falra szerelése dübelekkel és csavarokkal történik. Ezután rögzíthetők a fűtőcsövek a rendszerfelülethez meander alakú fektetéssel.

A falfűtés és a külső levegő vagy a lényegesen alacsonyabb belső hőmérsékletű épületrészek közötti építőelem-rétegek hőátbocsátási tényezőjét az EnEV szerint lehet méretezni. Az U-érték legalább 0,35 W/m² K legyen. Felújításoknál az U < 0,45 W/m² K, ill. külső falak esetén 0,35 W/m² K érték érvényes az EnEV 3. függeléke szerint. Adott esetben az EnEV energiatanúsítvány követelményeit is figyelembe kell venni.

A tömörségi vizsgálat keretében a fűtőkörök tömörségét közvetlenül a vakolási munkák előtt hideg vizes nyomáspróbával kell igazolni.
Falfűtés esetén próbafűtés is szükséges. Ennek kezdete az alkalmazott vakolattól függ.

A berendezés kiöblítése után a rendelkezésre álló terv adatainak megfelelően el kell végezni a fűtőkör szelepeinek előzetes beállítását. A berendezés hidraulikus rendszere csak ezt követően képes biztosítani a fűtőberendezés kifogástalan működését.

A szerelés és csőfektetés legfontosabb adatai / részletei



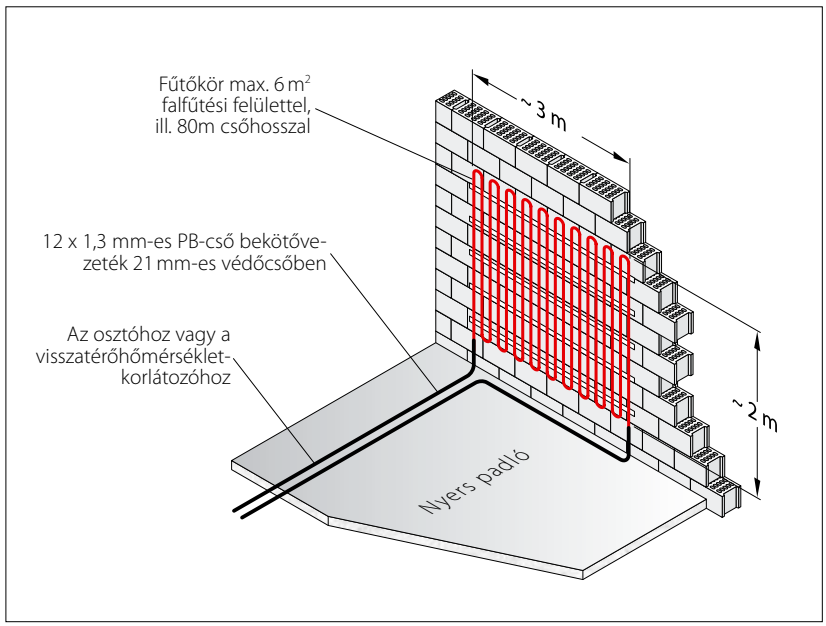
130. ábra

Tetőhajlás alatti fektetés esetén a rögzítősínek távolságát adott esetben csökkenteni kell.

A csőfektetésnél a következőkre kell ügyelni

- Egyenes szakaszon 10 cm-es fektetési távolság
- Legalább 12 cm a csőhajlatnál
- Csőtúlnyúlás az ívelt részen kb. 25 cm
- Rögzítés az ívelt részen rögzítőtüskével (beton / gázbeton) vagy szegezhető csőbilinccsel (téglafal)
- A falfűtési cső perdületmentes áramlást biztosító fektetése

Rendszer rajza



131. ábra

Fűtéstechnikai csatlakozás*

- Fűtőkörönkénti maximális falfűtési felület 6 m² (2 x 10 m bekötővezeték esetén) vagy maximális csőhossz 80 m (bekötővezetékkel együtt)
- A fűtőkörök falfűtési felülete különböző méretű lehet
- A Viega osztónál átfolyásmérős beállítás lehetséges
- A 12 x 1,3 mm-es falfűtési cső közvetlenül az osztóhoz csatlakoztatható

Az osztónál padlófűtési körök falfűtési körökkel is kombinálhatók. A megfelelő átfolyási mennyiségek problémamentesen beállíthatók az előremenő osztó átfolyásmérőjén.

Bekötővezetékek fektetése

Fektetés nyers padlóra:

Kivitelezés a vakolási munkák előtt, a csővezetékek későbbi beágyazása a hő- és lépészaj-szigetelésbe.

Szerelési lépések

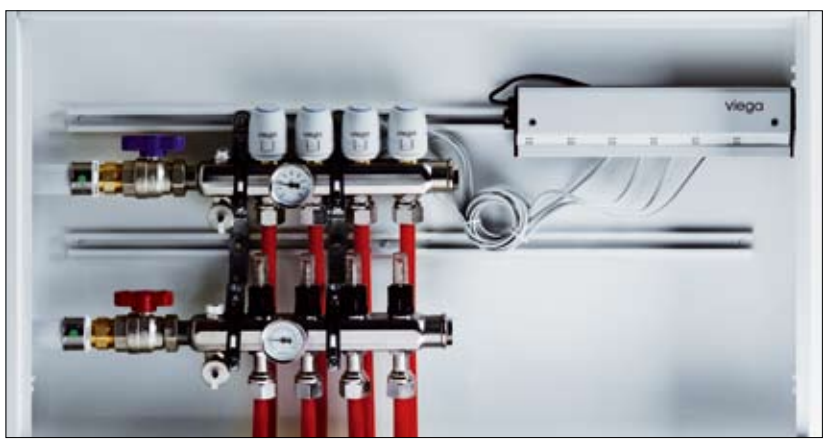
1. 1.12 x 1,3 mm-es csővezeték fektetése tápvezetékként az osztótól a falfűtési regiszterig (az osztóhoz való csatlakozás nélkül)
2. A falfűtési regiszter kivitelezése az előírások szerint
3. Visszatérő vezeték fektetése az osztóig
4. Tápvezetékek (előremenő és visszatérő) hőszigetelésének szerelése az Energiamegtakarítási rendelet (EnEV) szerint a falfűtési regiszterig. Amennyiben az EnEV nem támaszt követelményeket a szigetelés minimális vastagságára vonatkozóan, a tápvezetékeket legalább védőcsővel kell ellátni.
5. Csővezetékek rögzítése a nyers padlóhoz megfelelő csőbilincsekkel.
6. Előremenő és visszatérő vezeték csatlakoztatása az osztóhoz prés- vagy szorítóadapterrel.

A bekötővezetékek az esztrichben a hő- és lépészaj-szigetelésre is fektethetők.

A Viega préscsatlakozók összekötésekhez használhatók. Ezek a Viega jótállás alkotórészei és Viega rendszercsővel (DIN 4726) lettek bevizsgálva. Helyzetüket a beépítés után a tervben be kell jelölni (ki kell mérni). A tervet a dokumentációval együtt át kell adni az építtetőnek.

Az összes felületfűtési kör tömörségét víznyomáspróbával kell ellenőrizni. A próbanyomásnak az üzemi nyomás kétszeresének, de legalább 6 bar értékűnek kell lennie.
A Viega standard berendezésekhez 6 bar próbanyomást javasol.
A tömörséget és a próbanyomást vizsgálati jegyzőkönyvben kell rögzíteni.
Lásd a Viega üzembe helyezési jegyzőkönyvet.

A tömörségi vizsgálat után az összes csavarkötést meg kell húzni.



132. ábra

- Az osztó csatlakoztatását feszültségmentesen kell elvégezni
- A berendezés nyomás alá helyezése
- A fűtőköri szelepek előzetes beállítása
- A felfűtés után az összes csatlakozó csavarkötését meg kell húzni

Csővezetékek öblítése

A nyomáspróba elvégzésének előfeltétele

- Az osztón az előremenő és visszatérő vezeték és az összes előremenő szelep elzárása
- A HK 1 szelep nyitása és a fűtőkör öblítése az osztó töltő-ürítő csapján keresztül, amíg a visszatérő vezeték vize már nem tartalmaz légbuborékot
- A HK1 szelep zárása és a művelet megismétlése az összes szeleppel
- Az osztón az előremenő és visszatérő vezeték újbóli kinyitása és nyomáspróba elvégzése

Nyomáspróba

A próbanyomásnak az üzemi nyomás kétszeresének, de legalább 6 bar értékűnek kell lennie.
A tömörségi vizsgálat befejezése után az üzemi nyomást be kell szabályozni és fenn kell tartani.

Figyelem!
Az olyan berendezésrészeket, amelyek nem erre a nyomásra lettek tervezve, pl. tágulási tartályok, biztonsági szelepek stb., feltétlenül el kell zárni vagy le kell szerelni.

Megjegyzés!
Figyelembe kell venni, hogy a nyomáspróba alatt a csőfal hőmérsékletének 10K értékű változása a próbanyomás 0,5-1 bar-os változásával jár.

Üzembe helyezés

- A kiszámított átfolyási mennyiségek beállítása az osztó szelepein
- Az állítóművek szerelése
- Üzemi hőmérséklet beállítása

A vakolás előfeltételei

- A falfűtési rendszert a vakolási munkák előtt ki kell öblíteni és nyomás alá kell helyezni.
- A falfűtési csövek vakolás közbeni felfűtése tilos.
- A falfűtési rendszernek vakolás közben üzemi nyomás alatt (min. 1,5 bar) kell állnia.

Vakolási útmutató

A különböző vakolatfajták alkalmassága

Építészeti előfeltételek

- A vakolatalap sík, száraz, mérettartó, teherbíró és pl. tapadást csökkentő szennyeződésektől és kivirágzásoktól mentes legyen.
- A tapadó alap javítására irányuló intézkedéseket a kivitelező vakolócégnek ellenőriznie kell.
- A vakolási munkákat + 5 °C-nál magasabb helyiséghőmérsékleten kell kivitelezni.

A falfűtési rendszerek vakolására a következő vakolatfajták alkalmasak

- Gipsz- / mészvakolatok
- Mész- / cementvakolatok
- Agyagvakolatok

A fent említett vakolatoknál az optimális hőátvitel érdekében ügyelni kell a jó hővezető-képességre.
Az alábbiakban felsorolt adatoktól / irányelvektől függetlenül a vakolatgyártó előírásait minden esetben be kell tartani.

A hőszigetelő vakolatok rossz hővezetési tulajdonságaik miatt nem alkalmasak. Szilikátvakolatok, vegyes vakolatok, műgyantavakolatok, szanáló vakolatok és akusztikus vakolatok esetén a gyártótól kell érdeklődni az alkalmasság felől, a kivitelezés pedig a vakolatgyártó előírásai szerint történjen. Ezeknél a vakolatfajtáknál a hőleadási teljesítmény csökkenésével kell számolni.

Gipsztartalmú vakolatok / mészvakolatok

Ezek csekély zsugorodási hajlamuk, valamint jó nedvességszabályozó és helyiségklimatizáló tulajdonságaik következtében kiválóan alkalmasak a falfűtéshez. A vakolatot általában egy rétegben kell felhordani és max. 50 °C üzemi hőmérsékletig alkalmas. A felfűtés a vakolat teljes kiszáradása után, legkorábban azonban kb. 7-14 nap múlva végezhető el (a vakolatgyártó adatait figyelembe kell venni).

50 °C előremenő hőmérséklet fölött gipszet tartalmazó falvakolatot nem szabad használni. Ebben a hőmérséklettartományban mész- / cementvakolatokat vagy speciális hőálló vakolatokat kell használni.

Mész- / cementvakolatok
Ezek a vakolatok kiválóan alkalmasak csemperagasztó alapként, pl. fürdőszobában. A vakolatot általában két rétegben kell felhordani és max. 70 °C üzemi hőmérsékletig alkalmas, figyelembe kell azonban venni a zsugorodási repedések veszélyét. A felfűtés a vakolat teljes kiszáradása után, legkorábban azonban kb. 21 nap múlva végezhető el (a vakolatgyártó adatait figyelembe kell venni).

Agyagvakolatok
Az agyagvakolatok diffúziós nyitottságuk, nagyfokú kapilláris vezetőképességük és termikus hosszváltozásuk következtében kiválóan alkalmasak a falfűtéshez.
Az agyagvakolat továbbá számos ökológiai előnye (káros anyagoktól mentes, nedvességelnyelő, bőrbarát, hőszabályozó, gőzdiffúzióra nyitott és szagelnyelő) következtében a biológiai házépítés ideális építőanyaga.
A vakolatot általában két rétegben kell felhordani és 50 °C fölötti üzemi hőmérsékletre alkalmas. Erősítésként jutaszövet is alkalmazható. A felfűtéshez a vakolatgyártó adatait figyelembe kell venni.

Agyagvakolat nádszöveten történő alkalmazása esetén a vakolás befejezése után a rendszert a vakolat kiszáradása érdekében feltétlenül fel kell fűteni, mivel a nádszövet semmi nedvességet nem vesz fel, így a vakolat nem tudna kiszáradni.
A csövek jobb stabilizálása érdekében a felfűtési folyamat közben egy vékony fémszövetet kell a csőregiszterek fölött az alaphoz rögzíteni és tetőhajlás alatti fektetésnél a fali rögzítősínek fektetési távolságát meg kell felezni.
Nádszövet nélküli agyagvakolat esetén semmi különleges intézkedés nem szükséges.

Vakolat felépítése

A falfűtési rendszerek vakolása alapvetően problémamentes és csak a vakolat vastagságában és a kiegészítő erősítésben különbözik a normál falvakolástól. Ezek az erősítések megakadályozzák a repedésképződést és a vakoló egyéb helyeken, pl. redőnyszekrényeknél és ablaksarkokban is felhasználja őket.

A vakolás munkafázisai

1. Falfűtési csövek és fali rögzítősínek bevakolása, amíg a csőregiszter teljesen el lesz fedve (kb. 18 mm).
2. Az erősítőbetét (lyukméret 8-10 cm) teljes falfűtési felületen történő elhelyezése, vakolatnyílásoknál és fűtetlen felületek esetén kb. 20 cm-es átlapolással.
3. Fedőréteg felvitele (»friss a frissben« vakolat) úgy, hogy a cső fedés kb. 10 mm legyen (teljes vakolatvastagság kb. 26 mm).

Figyelembe kell venni továbbá a vonatkozó DIN-szabványokat, a gyártó feldolgozási útmutatóit, a VOB-ot és pl. a Felületfűtési Szövetség (BVF) »Fűtött falszerkezetek létesítésére vonatkozó irányelvek lakó-, kisipari és ipari épületekben« tájékoztatóját.

Felfűtési jegyzőkönyv Fonterra falfelület-fűtéshez

A dokumentum megőrzése javasolt

Építési beruházás		**Dátum**	
Építtető címe			
Szerelő cég címe			

A vakolt falfűtési felületek próbafűtése a fűtött falszerkezet ellenőrzésére szolgál.

Felfűtés legkorábbi kezdete

- 21 nappal a cementkötésű vakolatok felhordása után (ill. a gyártó adatai szerint)
- 7-14 nappal a gipszkötésű vakolatok felhordása után (ill. a gyártó adatai szerint)

Az agyagvakolatok általában a felhordás után azonnal felfűthetők, itt is feltétlenül be kell tartani a gyártó előírásait.

Általános tájékoztató

- A felfűtési folyamatot lassan és folyamatosan kell végrehajtani.
- Fűtés 3 napig 20-25 °C előremenő hőmérsékleten, majd 4 napig maximális tervezett hőmérsékleten.

Vakolatgyártó, ill. vakolatfajta	A vakolási munkák befejezésének dátuma:	
Próbafűtés jegyzőkönyv	25 °C előremenő hőmérséklettel	Max. tervezett előremenő hőmérsékleten
	Kezdete: Vége:	Kezdete: Vége:
Megszakítások	☐ igen	-tól:: -ig:
	☐ nem	

A próbafűtés után a falfűtés lekapcsolható.
A vakolatot a lekapcsolás után a teljes lehűlésig huzattól és gyors lehűléstől óvni kell. A vakolási munkák előtt a vezetékrendszert nyomás alá kell helyezni és üzemi nyomásra kell állítani (lásd a nyomáspróba jegyzőkönyvét).

A berendezést _____ °C külső hőmérsékleten további építési intézkedések céljára engedélyezzük.

☐ A berendezés üzemen kívül volt.

☐ A falfelület _____ °C előremenő hőmérséklettel volt fűtve.

Megjegyzések:

Építtető	**Építésvezető**	**Szerelőcég**
Dátum / aláírás / bélyegző		

Falfűtési nyomáspróba

A dokumentum megőrzése javasolt

A kezdő és záró hosszérték bejegyzése után jelen dokumentumot át kell adni a tervezőnek.

Építési beruházás		**Dátum**	
Építtető címe			
Szerelő cég címe			

A vakolási munkák kezdete előtt a fűtőköröket vízzel végzett tömörségi vizsgálatnak kell alávetni. Ezt a befejezett, de még nem lefedett csővezetékeken kell elvégezni.

A vizsgálati eljárással kapcsolatos tájékoztató

- A berendezés feltöltése szűrt vízzel és teljes légtelenítése.
- A környezeti hőmérséklet és a töltővíz hőmérséklete közötti nagyobb hőmérsékletkülönbségek (~10 K) esetén a berendezés feltöltése után a hőmérséklet kiegyenlítődése érdekében 30 percig várakozni kell.
- A tömörségi vizsgálatot **maximum 6,5 bar** nyomással szabad elvégezni, a műtárgy vakolat-/esztrichkészítőnek történő átadásakor a nyomást az üzemi nyomás kétszeresére, de legalább 6 bar-ra kell növelni.
- A vezetékrendszer szemrevételezéses ellenőrzése/ellenőrzés manométerrel*.
- A vakolat/esztrich készítése közben a nyomást fenn kell tartani.
- A befagyást megfelelő óvintézkedésekkel, pl. helyiségfűtéssel vagy fagyálló folyadék fűtővízhez történő hozzáadásával kell megakadályozni.
- Amennyiben normál üzemben nincs szükség fagyvédelemre, a berendezést ürítéssel és öblítéssel, legalább háromszori vízcserével kell megtisztítani.
- A víz hőmérsékletét a vizsgálat közben állandó értéken kell tartani.

* Olyan nyomásmérő készülékeket kell alkalmazni, amelyek 0,1 bar nyomásváltozás kifogástalan leolvasását teszik lehetővé.

Felhasznált anyagok	Csövek	☐ 12 x 1,3	☐ 15 x 1,5	☐ 17 x 2	☐ 20 x 2
	Csőösszekötő:				

Nyomáspróba jegyzőkönyv	Nyomáspróba kezdete:		
	Kezdeti nyomás:	Vízhőmérséklet:	°C
	Nyomáspróba vége:		
	Végnyomás:	Vízhőmérséklet:	°C

Csőösszekötők szemrevételezéses ellenőrzése megtörtént?	☐ igen	☐ nem
Az összekötők helyzete be van jelölve a fektetési tervben?	☐ igen	☐ nem
A tömörség megállapítást nyert, egyetlen építőelemen sem lehetett maradandó alakváltozásokat megállapítani?	☐ igen	☐ nem
Be lett állítva a berendezés átadásakor az üzemi nyomás?	☐ igen	☐ nem

Megjegyzések:

Építtető	**Építésvezető**	**Szerelőcég**
Dátum/aláírás/bélyegző		

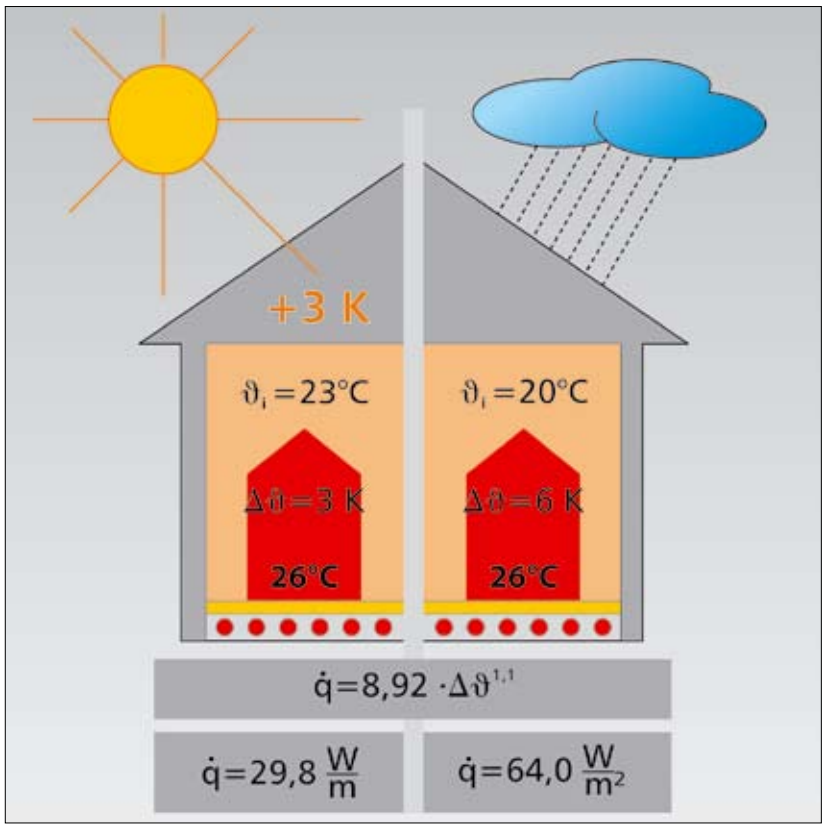
Szabályozóelemek, osztók és osztószekrények

Alapvető tudnivalók

A felületfűtés mindenekelőtt a jelentősen alacsonyabb üzemi hőmérsékletben különbözik a radiátoros fűtéstől. A felületek szinte kizárólag sugárzásként adják le a hőt, ezzel lehetővé téve az »önszabályozó hatás« érvényre jutását, amely pozitív hatással van a helyiségklímára.

Az önszabályozó hatást a fizikai adottságok határozzák meg és az a szabályozástechnikai berendezésektől független, továbbá pozitív hatással van a hőáramok szabályozására. A felületfűtés viselkedése a következő: A helyiség hőmérséklete és a fűtési felület közötti ΔT függvényében változik a hőáram intenzitása. Minél kisebb a ΔT, annál kisebb a hőáram és fordítva.
A következő oldalon lévő ábra bemutatja, hogyan növekszik a helyiség hőmérséklete a zavartényezők, pl. napsugárzás, jelen lévő személyek, lámpatestek stb. következtében. Amennyiben 26 °C fűtőfelület hőmérséklet mellett a helyiség hőmérséklete 20 °C-ról 23 °C-ra emelkedik, a teljesítményleadás kb. 50 %-kal, 64 W / m^2-ről kb. 30 W / m^2-re csökken.

A felületfűtési rendszerek gazdaságosságának további javulását eredményezi az Energiamegtakarítási rendelet (EnEV) egyedi elektronikus / mechanikus helyiségszabályozás iránti követelménye.
Az Energiamegtakarítási rendelet 12. § (2) bekezdése szerint a fűtőberendezéseket »automatikusan működő, helyiségenkénti hőmérsékletszabályozó berendezéssel« kell ellátni.
A helyiségszabályozás alkalmazásával minden helyiségben beállítható a kívánt hőmérséklet, egyúttal hatékonyan be lehet avatkozni a szabályozási folyamatba.



133. ábra

Önszabályozási effektus

A teljesítményleadás külső hatásoktól való függése

Szabályozóelemek áttekintése, 1. rész

Helyiségtermosztát 230V
ikkszám 610401

Helyiségtermosztát 24V
Cikkszám 610418

Programozható
termosztát 230V
Cikkszám 616748

Programozható
termosztát 24V
Cikkszám 616854

Rádiófrekvenciás
helyiségtermosztát
Cikkszám 610425

Bázis szabályozó egység 230V
szivattyúmodul nélkül
Cikkszám 610487

Bázis szabályozó egység 230V
szivattyúmodullal
Cikkszám 613112

Bázis szabályozó egység
24V szivattyúmodul
nélkülCikkszám 610500

Bázis szabályozó egység 24V
szivattyúmodullal
Cikkszám 615024

Rádiófrekvenciás bázis
szabályozó egység
Cikkszám 610517

Állítómű 230V
Cikkszám 610524

Állítómű 24V
Cikkszám 610531

Bázis szabályozó egység
tápegysége 230V / 24V
Cikkszám 616731

55. tábl.

Szabályozóelemek áttekintése, 2. rész

Kompakt szabályozó
állomásszabályozó nélkül
Cikkszám 610555

Kompakt szabályozó
állomásszabályozóval
Cikkszám 610548

Osztóállomás,
időjáráskövető
Cikkszám 610562

Osztóállomás, állandó érték
Cikkszám 610579

Helyiség keverőállomás
Cikkszám 610586
Kettős csatlakozóidom
Cikkszám 625450

Fűtésszabályozó
ECL 100
Cikkszám 610616

Fűtés-/hűtésszabályozó
ECL 301
Cikkszám 616083

Távirányító
ECL 100/301-hez
Cikkszám 616106

Helyiséghőmérséklet érzékelő
ECL 100/301 szabályozóhoz
Cikkszám 616229

Analóg óra ECL 100-hoz
Cikkszám 616199

Lábazat fali szereléshez
Cikkszám 616885

Osztó

Falsík alatti osztószekrények

Falsík előtti osztószekrények

56. tábl.

Helyiségtermosztátok

A modern helyiségtermosztátok ± 0,5 °C pontossággal szabályoznak. Ezek a fűtőköri osztó állítóműveire hatnak és nyitják vagy zárják a mindenkori fűtőköri szelepeket. A Viega bázis szabályozó egység egyszerű kábelezést tesz lehetővé.

Fonterra helyiségtermosztát

134. ábra

Fonterra helyiségtermosztát	230 V	24 V
Üzemi feszültség	230 V, 50 / 60 Hz	24 V AC, 50 / 60 Hz
Kapcsolási áram	1,8 A (ohmos terhelés)	1,0 A (ohmos terhelés)
Kapcsolási teljesítmény	max. 10 Viega állítómű	max. 5 Viega állítómű
Kapcsolókimenet	Relé	Triak
Szabályozás	10 °C - 28 °C	
Névleges érték eltérés max.	± 0,5 K	
Védettség	IP 30	
Érintésvédelmi osztály	II	III
Környezeti hőmérséklet	0 ... +50 °C	
Relatív légpáratartalom	Max. 80 %	
Méretek (mm) Ma / Szé / Mé	78 / 78 / 26	
Súly	69 g	62 g
CE-megfelelőség	EN 60730	
Ház anyaga	ABS	
Ház színe	Tiszta fehér	
Csatlakozókapocs	5-pólusú	
Alkalmazható vezeték-keresztmetszetek	0,25 - 1,5 mm^2	
Cikkszám Helyiségtermosztát	610401	610418

57. tábl.

A huzalozást 5 x 1,5 mm^2-rel kell kivitelezni és szükség esetén a helyiségtermosztátoknál kapcsolódobozokat kell elhelyezni.

Fonterra programozható helyiségtermosztát

Programozható helyiségtermosztát 230 V / 24 V

Az órás programozható helyiségtermosztátok hőmérsékletkövető egyedi helyiségszabályozásra szolgálnak lakó- és irodaépületekben.
A belső helyiséghőmérséklet-érzékelők- és / vagy külső hőmérsékletérzékelők kombinációs lehetőségéből adódó felhasználási területként külön megemlítendő a felületfűtés-szabályozás.
Az órás programozható helyiségtermosztát ezenkívül hűtőberendezések és árammentesen nyitott állítóművek vezérlésére alkalmas.

135. ábra

Fonterra programozható helyiségtermosztát	**230 V**	**24 V**
Hőmérséklettartományok Komfort / Energiamegtakarítás	+ 5 ... + 30 °C	
Fagyvédelem	+ 5 ... + 15 °C	
Felső korlátozás	+ 25 ... + 55 °C	
Alsó korlátozás	+ 5 ... + 35 °C	
Üzemi feszültség	230 V AC 50 Hz	24 V
Érzékelő tűrése	± 1 K	
Kapcsolási áram	max. 10 A, 230 V AC	0,8 A, 24 V AC (ohmos terhelés)
Kapcsolási teljesítmény	max. 10 Viega állítómű	max. 5 Viega állítómű
Kapcsolókimenet	Potenciálfüggetlen relé	Potenciálfüggő triak L-lel
Időkapcsolási pontok	hetente 32	
Érzékelő	Félvezetős érzékelő (KTY)	
Működési tartalék	min. 4 óra	
Védettség	IP 30	
Érintésvédelmi osztály	II	
Csatlakozókapocs	5-pólusú	
Környezeti hőmérséklet	0 ... +40 °C	
Méretek (mm) Ma / Szé / Mé	81 / 81 / 16	
Rögzítés	UP-doboz	
Súly	120 g	
Ház anyaga Felső rész	ABS	
Alsó rész	PA 6 GF 30	
Automatikus nyári/normál időszámítás átállítás	Igen	
Csatlakozókapocs	5-pólusú	
Cikkszám Helyiségtermosztát	616748	616854

58. tábl.

Fonterra rádió-frekvenciás helyiségtermosztát 230V

Fonterra rádiófrekvenciás helyiségtermosztát 230V

Elektronikus rádiófrekvenciás helyiségtermosztát fűtő- és hűtőfelületek biztonságos és jövőbe mutató hőmérsékletszabályozásához. Hőmérsékletinformációk átvitele és kódolása rádiójeladással a rádiófrekvenciás bázis szabályozó egységre.

136. ábra

Fonterra helyiségtermosztát F 230 V	
Üzemi feszültség	Elem 2 x 1,4 V mignon (AA, LRG), alkáli; élettartam kb. 5 év
Hőmérsékletbeállítási tartomány	10 °C - 28 °C
Adóteljesítmény	< 10 mW

59. tábl.

Fonterra helyiségtermosztát	Rádiófrekvenciás
Szabályozási tartomány	4 °C - 28 °C
Adófrekvencia	868 MHz-es sáv
Adóteljesítmény	< 10 mW
Hőmérsékletcsökkentés külső órán keresztül	lehetséges
Hatótávolság az épületben	kb. 25 m
Szabályozási pontosság 20 °C-on	± 1 K
Elemtípus; 1 x gombcella	CR2032, 3 V
Elem élettartama	kb. 5 év
Környezeti hőmérséklet	0 ... +50 °C
Relatív légpáratartalom	Max. 80 %
Méretek Ma / Szé / Mé	78 / 78 / 26 mm
Védettség	IP 30
Érintésvédelmi osztály	II
CE-megfelelőség	EN 60730
Ház anyaga	ABS
Ház színe	Tiszta fehér
Súly	95 g
Rádiófrekvenciás termosztát cikkszáma	610425

60. tábl.

Fonterra rádiófrekvenciás helyiségtermosztát

Hőmérsékletinformációk átvitele és kódolása rádiójeladással a bázis szabályozó egységre.

Bázis szabályozó egység

kábeles

Bázis szabályozó egység

A Viega bázis szabályozó egység leegyszerűsíti a komfortos helyiség-szabályozásra szolgáló szabályozóelemek szerelését és huzalozását. 230 V AC, 24 V AC, vagy rádiós kivitelben kapható.

137. ábra

Fonterra bázis szabályozó egység	230-6	24-6
Üzemi feszültség	230 V, 50 / 60 Hz	24 V AC
Max. teljesítményfelvétel	50 W	50 W
Kapcsolófeszültség/-áram [1]	230 V AC, 5 A	230 V AC, 5 A
Biztosító	T 4A H	T 2A
Helyiségtermosztátok száma	max. 6	max. 6
Helyiségtermosztátonkénti állítóművek	max. 4	max. 4
Érintésvédelmi osztály	II	II
Védettség	IP 20	IP 20
Környezeti hőmérséklet	0 ... +60 °C	0 ... +60 °C
Relatív páratartalom [2]	Max. 80 %	Max. 80 %
Méretek (mm) Ma / Szé / Mé	41 / 325 / 75	41 / 333 / 75
Súly	350 g	350 g
Alkalmazható vezeték-keresztmetszetek	0,25 – 1,5 mm²	0,25 – 1,5 mm²
Szivattyúmodul nélküli bázis szabályozó egység cikkszáma	610487	610500
Szivattyúmodulos bázis szabályozó egység cikkszáma	613112	615024
Tápegység cikkszáma		616731

[1] Szivattyúmodul potenciálfüggetlen érintkezővel
[2] nem kondenzálódó

61. tábl.

Az 1247.3 modellszámú Viega bázis szabályozó egység lehetővé teszi egy szivattyú csatlakoztatását, amelyet lekapcsol, ha egyik szabályozó sem igényel hőt.

Rádiófrekvenciás bázis szabályozó egység

138. ábra

Fonterra bázis szabályozó egység	Rádiófrekvenciás
Üzemi feszültség	230 V AC / 24 V szekunder
Max. teljesítményfelvétel	50 W
Biztosító [1]	T 4A H
Helyiségtermosztátok száma	max. 6
Helyiségtermosztátonkénti állítóművek	max. 12
Adófrekvencia	868,2 MHz
Adóteljesítmény	< 10 mW
Vevő érzékenysége	-107 dBm
Potenciálfüggetlen érintkező csatlakoztatása	CO bemenet
Normál üzem beállítása / hűtés elzárása /	Jumperrel
Fűtés elzárása, zónánként	Jumperrel
Méretek (mm) Ma / Szé / H	75 / 40 / 324
Súly	480 g
Érintésvédelmi osztály	II
Védettség	IP 20
Környezeti hőmérséklet	0 ... +50 °C
Relatív páratartalom [2]	Max. 80 %
Alkalmazható vezeték-keresztmetszetek	0,25 – 1,5 mm²
Rádiófrekvenciás bázis szabályozó egység cikkszáma	610517
Külső vevő cikkszáma	616328

[1] A szivattyúkimenetet nem tartalmazza
[2] nem kondenzálódó
62. tábl.

Rádiófrekvenciás bázis szabályozó egység

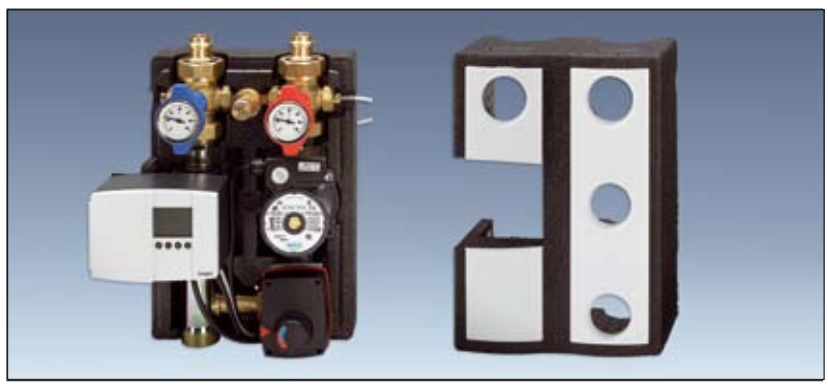
Szabályozóállomások

Kompakt szabályozóállomás

A Fonterra felületfűtés takarékos és komfortos üzemének további optimalizálása érdekében az előremenő hőmérséklet szabályozása a külső hőmérséklet függvényében történik.

Kompakt szabályozóállomás

Szabályozóval vagy anélkül



139. ábra

A kompakt szabályozóállomás központilag vagy osztócsoportokban max. 15 kW-ig alkalmazható. A szabályozóállomás szabályozó elektronikával rendelkezik az ECL 301 időjáráskövető szabályozáshoz. Ez kapcsolóórával szállítható. Így ehhez a szabályozócsoporthoz egy felhasználó által definiált időprogram határozható meg normál, ill. csökkentett üzemhez.

Amennyiben egy szabályozókör áll a kazánszabályozás vagy a központi szabályozó egység rendelkezésére, a kompakt szabályozóállomás szabályozás nélkül alkalmazható. Ilyen esetben keverőszeleppel és állítóművel, de szabályozó elektronika nélkül szállítjuk.

Rendszerelőnyök

- Készre szerelt, kompakt szabályozóállomás
- Mindössze 350 mm-es építési magasság
- Az NA 25 kivitel max.15 kW teljesítményt tesz lehetővé
- Beépített időjáráskövető szabályozó elektronika
- Beépített 3-járatú keverőszelep állítóművel
- Szivattyú, állítómű, hőmérséklethatároló és érzékelő gyárilag kompletten összekábelezve a fűtésszabályozóval
- Maximálishőmérséklet-határoló
- Gravitációs fékkel felszerelve
- Kivétel nélkül lapos tömítésű kötési helyek
- Hőszigetelő lemez EPP-ből, szabadalmazott falckötéssel; egyúttal szállítási védelemként is szolgál
- A komplett, készre szerelt szabályozóblokk jelentősen csökkenti a szerelési és üzembe helyezési időt

Műszaki adatok

Méret	NA 25
kvs-érték	6,3 m^3/h
Szivattyú	Wilo RS 25/6-3
Maximális megengedett üzemi hőmérséklet	110 °C
Minimális megengedett üzemi hőmérséklet [1)]	-20 °C
Maximális megengedett üzemi túlnyomás	10 bar
Magasság szigetelő köpennyel együtt	350 mm
Szélesség szigetelő köpennyel együtt	250 mm
Lapos tömítésű menetes kötés	R 1“
Hőszigetelő köpeny szabadalmazott falckötéssel	EPP
O-gyűrűk: elasztomerek	EPDM
Lapos tömítések, ill. elasztomerek	AFM 34 EPDM
Golyósszelepülések	PTFE
Szabályozóállomás szabályozóval, cikkszám	610548
Szabályozóállomás szabályozó nélkül, cikkszám	610555

1) 20 °C alatti közeghőmérséklet esetén ügyelni kell a lehetséges kondenzvíz-képződésre. Ezenkívül megfelelő hűtőoldatot kell alkalmazni, ha a közeghőmérséklet a víz fagyáspontja alá csökken.

63. tábl.

Osztó szabályozó állomás

időjáráskövető

Osztó szabályozó állomás, időjáráskövető

Az időjáráskövető osztó szabályozó állomás decentralizálva, egy osztószekrénybe van beépítve. Alapvetően ECL 100 szabályozóelektronikával szállítjuk. Ez közvetlenül szabályozza a lakóegység előremenő hőmérsékletét és 10 kW-ig fedi le a teljesítménykövetelményeket (NA20). Kapcsolóórával kombinálva egyéni időprogram határozható meg az üzemeltetéshez. Jellemző alkalmazás: Emelet padlófűtése

140. ábra

Rendszerelőnyök

- Az osztószekrénybe beépíthető, készre szerelt, kompakt szabályozóállomás
- Kompakt méretek
- 3-pontos működtetéssel
- Szivattyú, állítómű, hőmérséklethatároló és érzékelő gyárilag kompletten összekábelezve a fűtésszabályozóval
- Maximálishőmérséklet-határoló
- Gravitációs fékkel felszerelve
- Kivétel nélkül lapos tömítésű kötési helyek

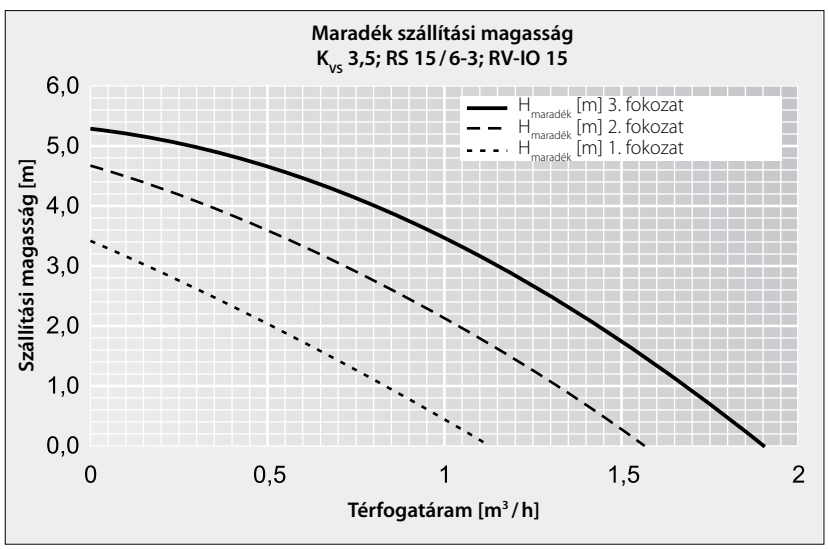
Műszaki adatok

Méret	NA 20
kvs-érték	3,5 m^3 / h
Maximális megengedett üzemi hőmérséklet	80 °C
Minimális megengedett üzemi hőmérséklet [1]	-10 °C
Maximális megengedett üzemi túlnyomás	6 bar
Magasság	306 mm
Szélesség	178 mm
Csatlakozók	R 1 "
Szerelvények	Ms 58
Csövek	Ms 63
Lapos tömítések, ill. elasztomerek	AFM 34 EPDM
Wilo szivattyú	RS 15 / 6-3
Osztó szabályozó állomás szabályozóval, cikkszám	610562

[1] Megfelelő fagyálló keverékek használata esetén. A keringtető szivattyúk minimális megengedett üzemi hőmérsékletei eltérhetnek. Ezeket a gyártó adatai tartalmazzák.

64. tábl.

Osztó szabályozó állomás teljesítménydiagramja



141. ábra

Állandóhőmérséklet-szabályozó

Az állandóhőmérséklet-szabályozóhoz osztó szabályozó állomás alkalmazható. Decentralizáltan az osztószekrénybe építve állandó értéken tartja az osztó előremenő hőmérsékletét. Mivel a maximális felületi hőmérsékletet a szabványok, ill. az építészeti fizika korlátozzák –29 °C a tartózkodási zónákban vagy 40 °C a falfűtéshez –az előremenő hőmérsékletet megfelelően alacsony értéken kell tartani.
Az osztó szabályozó állomás 20 és 70 °C között fokozatmentesen állítható be. A maximális megengedett hőmérséklet túllépése megakadályozásra kerül oly módon, hogy a biztonsági hőmérséklethatároló (STB) lekapcsolja a szivattyút.

Rendszerelőnyök

- Készre szerelt, kompakt állandóérték-szabályozó állomás
- Előremenő hőmérséklet beállítási tartománya 20 - 70 °C
- Az előremenő hőmérséklet kijelzése hőmérővel
- Gyárilag kábelezett szivattyú és maximálishőmérséklet-határoló
- 10 kW hőteljesítmény-szükségletig
- Választható módon az osztó bal vagy jobb oldalára szerelhető
- Kivétel nélkül lapos tömítésű kötések

142. ábra

Műszaki adatok

Méret	NA 20
kvs-érték	3,5 m^3/h
Maximális megengedett üzemi hőmérséklet	80 °C
Minimális megengedett üzemi hőmérséklet [1)]	-10 °C
Maximális megengedett üzemi túlnyomás	6 bar
Magasság	306 mm
Szélesség	178 mm
Csatlakozók	R 1“
Szerelvények	Ms 58
Csövek	Ms 63
Lapos tömítések, ill. elasztomerek	AFM 34 EPDM
Wilo szivattyú	RS 15/6-3
Állandóhőmérséklet-szabályozó állomás cikkszáma	610579

[1)] Megfelelő fagyálló keverékek használata esetén. A keringtető szivattyúk minimális megengedett üzemi hőmérsékleteit a gyártó adatai tartalmazzák.

65. tábl.

Szabályozóállomás kis felületekhez

Szabályozóállomás kis felületekhez

Amennyiben csak kis zuhanyozó- vagy fürdőfelületeket kell fűteni és alacsony hőmérsékletű szabályozókör nem áll rendelkezésre, kis felületekhez való szabályozóállomás alkalmazása javasolt. Ez max.kb. 5 kW teljesítmény-igényt fedez.

143. ábra

A felületfűtéshez általában <50 °C előremenő hőmérsékletet alkalmaznak. A szabályozóállomások beállítható maximális értéke gyakran lényegesen magasabb, mint a szükséges rendszerhőmérséklet. A készre szerelt, kapilláris csővel és érzékelőelemmel rendelkező termosztátfej hatékonyan megakadályozza a rendszerhőmérséklet túllépését. Lezárja a kazán előremenő ágát és hozzákeveri a fűtőkörből visszatérő vizet. Ennek során egy gyárilag beépített visszafolyásgátló megakadályozza a fűtőkörből visszatérő víz hozzákeveredését.

Rendszerelőnyök

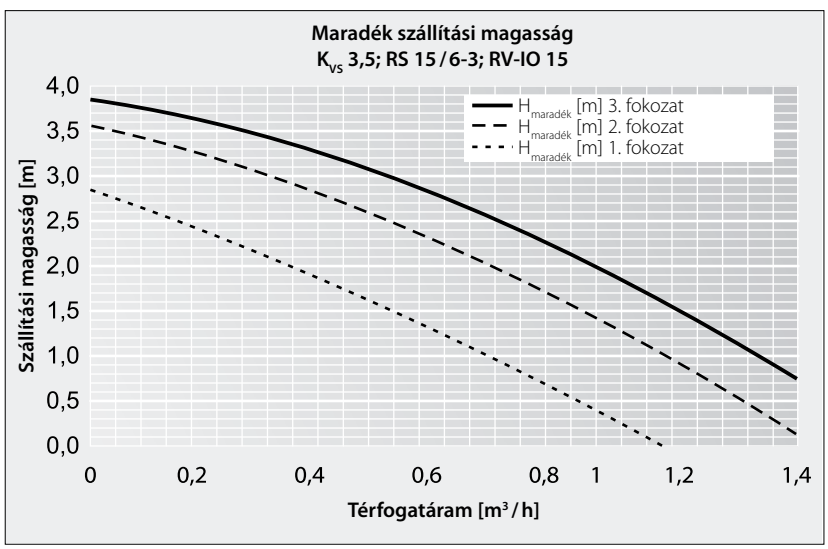
- Készre szerelt, kompakt szabályozóállomás
- Kis fűtőfelületekhez 30 m^2-ig
- Két azonos hosszúságú fűtőkörre bővíthető
- Max. 5 kW hőteljesítmény-szükségletig
- Gyárilag kábelezett standard keringtető szivattyú
- Lapos tömítésű kötési helyek
- A falitartó szerepel a szállítási terjedelemben, bal / jobb oldali csatlakozás lehetséges
- Előremenő hőmérséklet beállítási tartománya 20 - 70 °C
- A helyiség hőmérsékletszabályozása helyiségtermosztáthoz csatlakoztatható

Műszaki adatok

Méret	NA15
kvs-érték	3,5 m^3 / h
Maximális megengedett üzemi hőmérséklet	80 °C
Maximális megengedett üzemi túlnyomás	6 bar
Magasság	275 mm
Szélesség	188 mm
Eurokónuszos csatlakozók	R 3/4"
Szerelvények	Ms 58
Tömítések, ill. elasztomerek	AFM 34 EPDM
Wilo szivattyú	RS 15 / 4-3
Kompakt helyiség-szabályozóállomás cikkszáma	610586
Kettős csatlakozóidom 3/4" cikkszáma	625450

66. tábl.

Kis felületekhez való szabályozóállomás teljesítménydiagramja



144. ábra

Szabályozó elektronika ECL 100

Az ECL 100 szabályozó elektronika Viega kompakt szabályozóállomásokhoz használható. A külső hőmérséklet függvényében fokozatmentesen szabályozza az előremenő hőmérsékletet és kifejezetten a felületfűtés-szabályozó követelményeihez igazodik. ECA 100 egycsatornás kapcsolóóra beépítésével vagy ECA 63 távirányító csatlakoztatásával egyéni időprogram állítható be.

Szabályozó elektronika ECL 100

Analóg óra

145. ábra

146. ábra

Funkciók

- Időjáráskövető előremenő hőmérséklet szabályozás
- Helyiségérzékelő segítségével referencia-helyiségszabályozás lehetséges
- Csökkentett hőmérsékletű üzem analóg programóra segítségével – opcionális
- A külső hőmérséklet függvényében a helyiség-/előremenő hőmérséklet csökkentése vagy egy fix értékre való redukálása
- Fagyvédelmi funkció, 10 °C előremenő hőmérséklettel
- Szükséglettől függő szivattyúvezérlés, amennyiben az előremenő hőmérséklet névleges értéke > 20 °C vagy a külső hőmérséklet < +2 °C
- A min./max. korlátozás két különböző értékre állítható be
- A futásidő lassú vagy gyors állítóműhöz illeszthető
- A szabályozó követő szabályozóként alkalmazható fő- és követő szabályozókat tartalmazó berendezésekben
- Analóg óra beépítésével vagy ECA 63 távirányító csatlakoztatásával egyéni időprogram állítható be

Műszaki adatok:

Tápfeszültség	230 V AC - 50 Hz
Tápfeszültség tűrési tartománya	207 - 244 V AC (IEC 60038)
Teljesítményfelvétel	5 VA
Relékimenetek terhelése	4(2) A - 230 V AC
Triak-kimenetek terhelése	0,2 A - 230 V AC
Környezeti hőmérséklet	0 - 50 °C
Tárolási hőmérséklet	-40 ... + 70 °C
Ház	Falra szerelés vagy tábla beépítése
Érzékelő típusa	Pt 1000 (1000 Ohm / 0 °C)
Védettség	IP 41 - DIN 40050 - jelölés
ECL100 szabályozó cikkszáma	610616
ECL100-hoz való analóg óra cikkszáma	616199
ECL 100 / 301 falra szereléséhez szükséges lábazat cikkszáma	616885

67. tábl.

Multifunkciós szabályozó ECL 301

Felületfűtési és felülethűtési rendszerekhez Viega ECL 301 multifunkciós szabályozó javasolt. Ez lehetővé teszi az összes rendszerelem vezérlését, szabályozza a fűtő- vagy hűtővíz hőmérsékletét, felügyeli a harmatpontot és szabályozza a hűtővíz hőmérsékletét. Mind fő-, mind követő szabályozóként alkalmazható. Kommunikációképes az ECA 63 távirányító egységgel.

Multifunkciós szabályozó ECL 301

Fűtés / hűtés

147. ábra

Az ECL 301 egy egyénileg programozható elektronikus hőmérsékletszabályozó. A berendezés adatai egy ECL-kártyán vannak tárolva. Az előremenő hőmérséklet kombinált fűtő / hűtő üzemmódban történő időjáráskövető szabályozásához az ECL 301 szabályozó alkalmazható »fűtés –hűtés« programkártyával.

Az ECL 301 szabályozó a programkártya segítségével számos különböző alkalmazáshoz programozható. A programkártya az alkalmazásról és a gyári beállításokról tartalmaz információkat.
Ennek következtében a szabályozó mind a fűtő, mind a hűtő üzemmódban szükséges előremenő hőmérsékletet képes kiszámítani. A kondenzációs károk megakadályozása érdekében a padlóhőmérséklet és / vagy a helyiség levegőjének páratartalma is mérhető.
A szabályozó a beállított paraméterektől függően dönti el, hogy fűtésre vagy hűtésre van szükség.

Az ECL 301 szabályozó a szabályozószelepek vezérléséhez triak-kimenetekkel, az égő- / szivattyú- / átkapcsolás-vezérléshez pedig relékimenetekkel rendelkezik.
Max. hat darab Pt 1000 hőmérsékletérzékelő csatlakoztatható. A szabályozó falra vagy beépített táblára szerelhető.

Funkciók

- »Fűtés és hűtés« szabályozó
- A hő rendelkezésre bocsátása az előírt névleges értéknek megfelelően és az időjárási feltételek függvényében
- Szükség esetén a hűtési teljesítmény növelése
- Komfortos hőmérséklet minden helyiséghez
- A relatív páratartalom felügyelete
- A harmatpont alá csökkenés megakadályozása
- A fűtőberendezés, ill. hőszivattyú vagy vízhűtő berendezés stb. engedélyezése
- A gyári programozás az összes fontos paramétert tartalmazza
- Az egyéni módosítások, pl. hőmérséklet-illesztés, időbeli eltolások egyszerűen elvégezhetők.
- Műszaki opciók, pl. részletes időprogram, felfűtés és lehűtés optimalizálása, harmatpont eltolása, kommunikációs távfelügyeleti, diagnosztikai interfészek stb.
- Az ECL 301 vezérli a helyiség-szabályozás »fűtés –hűtés« átkapcsolását a rádiófrekvenciás bázis szabályozó egység segítségével.
- A külső, előremenő és felületi hőmérsékletet regisztráló érzékelők kifogástalan mért érték rögzítést garantálnak

Műszaki adatok

Tápfeszültség	230 V AC - 50 Hz
Tápfeszültség tűrési tartománya	207 - 244 V AC (IEC 60038)
Teljesítményfelvétel	5 VA
Relékimenetek terhelése	4(2) A - 230 V AC
Triak-kimenetek terhelése	0,2 A - 230 V AC
Környezeti hőmérséklet	0 - 50 °C
Tárolási hőmérséklet	-40 ... + 70 °C
Ház	Falra szerelés vagy tábla beépítése
Érzékelő típusa	Pt 1000 (1000 Ohm / 0 °C)
Védettség	IP 41 - DIN 40050
ECL 301 szabályozó cikkszáma	616083
ECL 301-hez való programkártya cikkszáma	622046
ECL 100 / 301 falra szereléséhez szükséges lábazat cikkszáma	616885

68. tábl.

Az ECA 63 helyiségvezérlő beépített referencia-helyiségérzékelővel, üzemmódválasztó kapcsolóval és külső hőmérséklet kijelzővel (min./max.) rendelkezik. Az egy hétre kiterjedő óra az időprogram összes fontos beállítását, pl. szabadságfunkció stb. lehetővé teszi

Távirányító

148. ábra

A távirányító az ECL 301 időjáráskövető előremenő hőmérséklet szabályozó helyiséghőmérséklet szabályozására és felülvezérlésére használható. A helyiségvezérlő kéteres kábellel csatlakoztatható az ECL 301 szabályozóhoz. Az ECL 301 szabályozó látja el árammal a helyiségvezérlőt.
Az ECA 63 helyiségvezérlő beépített hőmérséklet- és nedvességérzékelővel rendelkezik.
Fűtő-/hűtőrendszerek referencia-helyiségvezérlőjeként alkalmazva nedvességadatokat továbbít az ECL 301 szabályozónak. Az kiszámítja a harmatpont-hőmérsékletet és gondoskodik az optimális előremenő hőmérsékletről.
Az ECL 301 szabályozó a »fűtés – hűtés« automatikus átkapcsolása érdekében vezérelni tudja a rádiófrekvenciás bázis szabályozó egységet.

Funkciók

- A fűtés vagy hűtés üzemállapotok közben az előremenő, ill. hűtővíz-hőmérséklet befolyásolásával állandó értéken tartja a helyiséghőmérsékletet.
- Az összes fontos rendszeradat kijelzése
- Beállítások és felülvezérlések nyomógombok segítségével
- A felülvezérlő gombokkal a következő idő- és hőmérsékletprogramok választhatók ki
  - »Kikapcsolódás« (rövid idejű hőmérsékletnövelés)
  - »Távollét« (rövid idejű hőmérsékletcsökkentés)
  - »Szabadnap« (járulékos fűtési nap)
  - »Szabadság« (csökkentett fűtésű időszak)
- A pontos idő és az aktuális külső hőmérséklet mellett opcionálisan kijelezhető a legmagasabb és a legalacsonyabb külső hőmérséklet éjfél óta

Műszaki adatok

Feszültségellátás / kommunikáció	ECL busz
Helyiséghőmérséklet beállítási tartománya	10 ... 30 °C
Felülvezérlés – »kikapcsolódás«, »távollét«	1-19 óra
Felülvezérlés – »szabadnap«, »szabadság«	1-19 nap
Környezeti hőmérséklet	0 ... 40 °C
Szállítási és tárolási hőmérséklet	-40 ... +70 °C
Szerelés	Falra szerelés
Védettség	IP 20
Súly	150 g
Buszkábel hossza	max. 50 m
ECL 100 / 301 távirányítójának cikkszáma	616106

69. tábl.

A rendszerben fontos szerepük van a regisztráló és funkciós elemeknek. Ezek **platina ellenálláselemmel** (1000 Ω 0°C-on) rendelkező érzékelők.
Az összes hőmérsékletérzékelő kétvezetékes kivitelű, a csatlakozó felcserélhető.
Az ESM-11 érzékelőtípus a csőről történő jó hőátvitel biztosítása érdekében rugós érintkezési felülettel van ellátva.
A Pt-mérőelemek az EN 60751-nek megfelelő karakterisztikával rendelkeznek.

Műszaki adatok

Típus	Hőmérséklettartomány	Védettség	Időállandó	PN
ESM-10	-30 ... 50 °C	IP 54	8 perc	
ESMB	0 ... 100 °C	IP 54	20 másodperc	
ESMC	0 ... 100 °C	IP 54	10 másodperc	
ESMU 100/250	0 ... 140 °C	IP 54	2 sec (víz) 7 sec (levegő)	25

70. tábl.

Megnevezés	Cikkszám
Külső rádiófrekvenciás vevő a bázis szabályozó egységhez, modellszám 1247.2	616328
Külső érzékelő ECL 100-hoz	616151
Helyiséghőmérséklet érzékelő ECL 100 / 301-hez	616229
Felületi hőmérsékletérzékelő ECL 100 / 301-hez	616281
Univerzális érzékelő ECL 301-hez	616311
Biztonsági hőmérséklethatároló (STB)	616892
Hó- és jégjelző 230V	622039

71. tábl.

Nyomáskülönbség-szabályozó

Egy berendezés szabályozhatóságának fontos előfeltétele az intakt berendezéshidraulika. Mivel a tömegáramok a folyamatosan változó feltételek következtében variálódnak, decentralizált, három vagy több osztót tartalmazó berendezéseknél dinamikus nyomáskülönbség-szabályozás szükséges, ilyet kínál a 250-1" nyomáskülönbség-szabályozó egység.

Nyomáskülönbség-szabályozó egység 1"

A nyomáskülönbség-szabályozó egy P-szabályozó, amely 250 mbar fix névleges értékkel rendelkezik. Tömegáram-változások esetén dinamikusan megváltozik a nyomáskülönbség-szabályozó nyomásesése. Így mindig állandó nyomás áll rendelkezésre a fűtőkör-szelepeken, attól függetlenül, hogy hol következnek be változások a berendezésben.

Az egység a nyomáskülönbség-szabályozóból, az impulzusvezetékből, a mérőegységből és az 1"-os golyóscsapokból áll.

Amennyiben a nyomáskülönbség-szabályozón kívül hőmennyiségmérő is alkalmazásra kerül, a Viega kompakt hőmennyiségmérő egységével egy olyan helykímélő kombinációt kínál, amely gyorsan és pontosan hozzáépíthető a Viega osztóhoz.
A hőmennyiségmérő utólag is beépíthető anélkül, hogy változtatni kellene az osztó csatlakozóvezetékein.

Hőmennyiségmérő egység 1"

A felhasznált hőmennyiségek regisztrálásához nagyobb lakóegységekben hőmennyiségmérőt (WM) kell beépíteni.

A hőmennyiségmérő egység egyszerű és időkímélő módon építhető be. Két 1"-os golyóscsapot, illesztőelemet, mérő T-idomot és 1"-os menetes kötést tartalmaz.
A Viega hőmennyiségmérő egység standard vagy könyökegységként kapható.

Osztó

A fűtőköri osztónak az a feladata, hogy biztosítsa a fűtőkörök ellátását a kiszámított tömegáramokkal.

Fonterra nemesacél fűtőköri osztó 1"

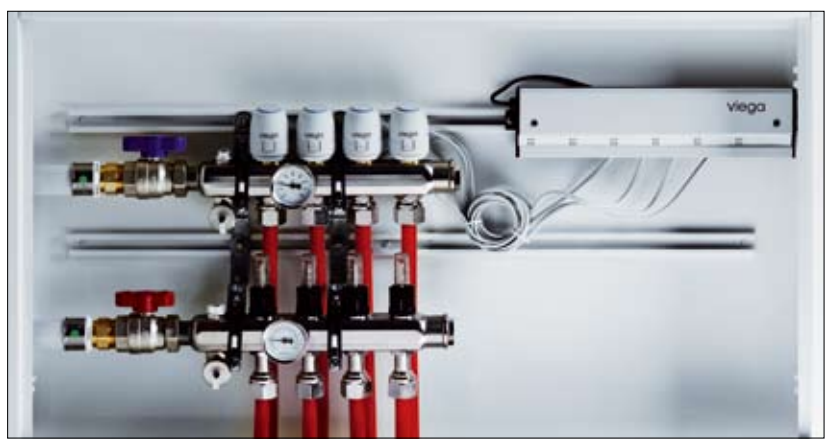
Jellemzők

- Átfolyásmérő, beállítható 4,0 l/perc értékig, kompakt felépítésű
- Beépítés az integrált visszafolyó szelepekkel rendelkező visszafolyásgyűjtőbe, az állítóművek beépítéséhez
- Előre beállítható szelepek az előremenő osztótörzsbe
- Osztó légtelenítővel, dugóval és töltő-ürítő csapokkal
- Fűtőköri csatlakozás ¾"Eurokónuszos
- Hőmérő előremenő és visszatérő hőmérséklet mérésére
- Szabályozó orsó vagy átfolyásmérő

Nemesacél fűtőköri osztó 1”

Szabályozó orsóval

Átfolyásmérővel



149. ábra

150. ábra

Állítóművek

A termikus állítóműveket 230V-os vagy 24V-os, árammentesen zárt kivitelben szállítjuk. A termikus állítóművek kiszállítási állapotban »first open funkcióban« vannak –ez azt jelenti, hogy részben nyitottak annak érdekében, hogy a berendezés működését áramellátás nélkül (építkezés) is lehetővé tegyék.

151. ábra

Egy programozható termosztáttal vagy külső kapcsolóórával minden lakáshoz saját felhasználói időprofil programozható a normál üzemhez és a csökkenési fázishoz. A fűtési keringtető szivattyú ezenkívül szivattyúrelével úgy vezérelhető, hogy csak szükség esetén kapcsolódjon be.

Fonterra állítóművek	230V	24V
Üzemi feszültség	230V AC	24V AC, 0-60 Hz
Bekapcsolási áram max.	300 mA / max. 200 ms	250 mA / max. 2 perc
Üzemi áram	8 mA	75 mA
Üzemeltetési utasítás	1,8 W	
Zárási és nyitási idő	kb. 3 perc	
Állítási út	4 mm	
Állítóerő	100 N ± 5 %	
Környezeti hőmérséklet	0 ... + 60 °C	
Közeghőmérséklet	0 ... 100 °C	
Védelem típusa[1]/érintésvédelmi osztály	IP 54/II	IP 54
CE-megfelelőség	EN 60730	
Fehér színű ház	RAL 9003	
Kivitel	Árammentesen zárva	
Súly adapter és csatlakozóvezeték nélkül	100 g	
Csatlakozóvezeték 1 m, PVC	2 x 0,75 mm²	
Állítómű cikkszáma	610524	610531

[1] Minden szerelési helyzetben

72. tábl.

Állítómű

Fonterra nemesacél fűtőköri osztó 1 ½"

Rövid leírás

Alkalmazás főleg ipari területen, nagy felületek ellátására.

Jellemzők

- Szabályozószelepek a visszatérő ágban, előremenő elzárók és külön golyóscsap egység
- Fűtéshez és/vagy hűtéshez
- Fűtőköri csatlakozás ¾" IG pl. PE-Xc 20 mm-es fűtőcsőhöz
- Előremenő és visszatérő törzs 1½" nemesacél
- Fűtőkör előremenő golyóscsap
- Visszatérő ág előzetes beállítással
- Osztóleágazások távolsága 80 mm
- Osztó töltő-ürítő csapokkal együtt, légtelenítéshez, ill. ürítéshez
- Lapos tömítésű osztótörzs 2"-os hollandi anyával

Osztószekrények

Az osztószekrényekben nem csak osztók vannak elhelyezve, hanem állítóművek, golyóscsapok, bázis szabályozó egységek vagy egyéb szabályozókészülékek is. Gyors szerelést és üzemzavar esetén az építőelemekhez való könnyű hozzáférést tesznek lehetővé.

Osztószekrények, lakkozott

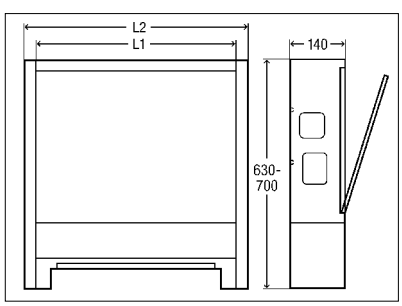
Horganyzott acéllemezből készült, a keret és az ajtó lakkozva. Tiszta fehér színű, RAL 9010. A program három osztószekrény-változatot tartalmaz: Falon kívüli szereléshez, 140 mm építési mélységgel és vakolat alatti szereléshez 80 és 110 mm építési mélységgel, öt-öt szekrényszélességben.

Osztószekrények

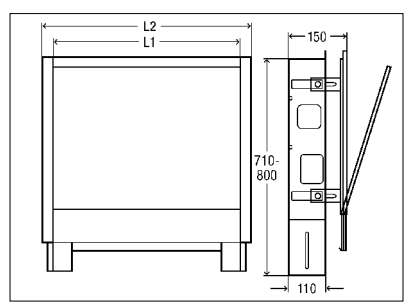
Falon kívüli és vakolat alatti szerelés

152. ábra

153. ábra



154. ábra



155. ábra

Típus	L1	L2
460	440 mm	490 mm
560	525 mm	575 mm
700	675 mm	725 mm
1000	975 mm	1025 mm
1200	1125 mm	1175 mm

Típus	L1	L2
460	445 mm	490 mm
560	530 mm	575 mm
700	680 mm	725 mm
1000	980 mm	1025 mm
1200	1130 mm	1175 mm

73. tábl.

A megadott beépítési méretek az átfolyásmérős elosztókivitelre vonatkoznak. Ez azt jelenti, hogy a szabályozó orsós osztó beépítése is problémamentesen lehetséges.

156. ábra

157. ábra

Fal előtti osztó, modellszám 1294.1 Típus	Osztócsatlakozó, függőleges (építtető által)	Osztó hőmennyiségmérő csatlakozó-készlettel*, függőleges (építtető által)	Osztó osztó szabályozó állomással, cikkszám 610562
460	2-3	–	–
560	4	2-4	2-3
700	5-7	5-7	4-6
1000	8-12	8-12	7-12
1200	–	–	–

Vakolat alatti osztó, modellszám 1294 Típus	Osztócsatlakozó, vízszintes	Osztócsatlakozó, függőleges (építtető által)	Osztó hőmennyiségmérő csatlakozók észlettel,vízszintes (építtető által)	Osztó osztó szabályozó állomással, cikkszám 610562
460	2-3	–	–	–
560	4-5	2-4	–	2-3
700	6-8	5-7	2-3	4-6
1000	9-12	8-12	4-9	7-12
1200	–	–	10-12	–

* Az építtető által alkalmazott hőmennyiségmérő csatlakozókészletek maximális beépítési hossza a 200 mm-t nem lépheti túl.

74. tábl.