



Tehnika primjene

Svezak III:
Površinsko grijanje/hlađenje Fonterra



Tehnika primjene – Svezak III

Fonterra površinsko grijanje/hlađenje

Uputa o primjeni

Fonterra Base

Fonterra Tacker 15/17/20

Fonterra Reno

Fonterra Side 12

Fonterra Side 12 Clip

Regulacijske komponente, razdjelnik i razdjelni ormari

Prvo izdanje, studeni 2008.
©Viega GmbH & Co. KG, Attendorn
Sva prava – čak i prava umnožavanja – su pridržana

Izdavač

Viega GmbH & Co. KG

Sanitär- und Heizungssysteme

Postfach 4 30/4 40

D-57428 Attendorn

Telefon +49 2722 61-1292

Telefaks +49 2722 61-1268

Internet www.viega.com

Tehničko savjetovanje

Telefon 0180-3616062* (*0,09 € / min iz njemačke fiksne mreže)

Telefaks 0180-3616063*

E-mail service-technik@viega.de

Sadržaj ove tehnike primjene nije obvezujući.
Pridržavamo pravo izmjena uslijed novih spoznaja i napretka.

Uputa o primjeni

Tehničke informacije u ovom priručniku opisuju čitav spektar kompetencija poduzeća Viega vezan za sustave za površinsko grijanje/hlađenje. Nadalje, te se informacije o proizvodima, njihovim osobinama i tehnikama primjene temelje na važećim normama u Europi i/ili u Njemačkoj.

Pojedini dijelovi teksta, koji su označeni zvjezdicom (*), odgovaraju tehničkoj regulativi u Europi / Njemačkoj. Njih možemo shvatiti kao preporuku, posebno ako ne postoji odgovarajuća nacionalna regulativa. Odgovarajući nacionalni propisi, norme, pravila, standardi i ostala tehnička regulativa imaju prednost pred njemačkim odnosno europskim smjericama u ovom priručniku: Ovdje ponuđene informacije nisu obvezujuće za ostale zemlje i regije, te ih treba shvatiti kao tehničku podršku.

Uputa o primjeni

Fonterra površinsko grijanje/hlađenje

Fonterra Base	10
Opis sustava	10
Sustavi površinskog grijanja Fonterra Base*	10
Komponente sustava*	12
Tehnika primjene	16
Zahtjevi sustava	16
Alati za sustav Fonterra Base	18
Podaci o učinku	20
Podne konstrukcije za novogradnju*	24
Građevinski preduvjeti za započinjanje radova*	33
Specijalna konstrukcija s estrihom za izravnavanje*	38
Fuge – raspored i oblikovanje*	39
Dilatacijske fuge	40
Podne obloge	41
Parket*	43
Montaža	47
Preduvjeti za postavljanje površinskog grijanja*	47
Postavljanje / Komponente površinskog grijanja	48
Postupak montaže	49
Funkcionalno zagrijavanje prema normi DIN EN 1264*	50
Tlačna proba podnog grijanja prema normi DIN EN 1264*	51
Fonterra Tacker 15/17/20	52
Opis sustava	52
Sustav Fonterra Tacker 15/17/20*	52
Komponente sustava	53
Tehnika primjene	54
Zahtjevi sustava	54
Alat za sustav Fonterra Tacker	54
Podaci o učinku	56
Podne konstrukcije za novogradnju*	64
Građevinski preduvjeti za započinjanje radova*	71
Specijalna konstrukcija s estrihom za izravnavanje*	76
Fuge – raspored i oblikovanje*	77
Podne obloge	78
Sustavi Viega Fonterra i cementni estrih*	81
Skladištenje	83
Čišćenje podloge*	83
Postavljanje noseće konstrukcije (rubna izolacijska traka, dopunska izolacija)	83

Montaža	84
Preduvjeti za postavljanje površinskog grijanja	84
Postupak montaže	85
Funkcionalno zagrijavanje prema normi DIN EN 1264*	86
Tlačna proba podnog grijanja prema normi DIN EN 1264* ..	87
Fonterra Reno	88
Opis sustava	88
Sustav Fonterra Reno	88
Komponente sustava	89
Alati za sustav Fonterra Reno	90
Tehnika primjene	91
Zahtjevi sustava	91
Dijagram gustoće toplinskog toka	92
Dijagrami učinka	92
Dijagram pada tlaka za PB cijevi 12 x 1,3	94
Brtvljenje površina građevine koje su u kontaktu sa zemljom*	95
Tablica za utvrđivanje srednje temperature ogrjevne vode ...	95
Podne konstrukcije za novogradnju*	96
Podno grijanje – konstruktivna izgradnja*	97
Podne obloge*	102
Građevinski preduvjeti za započinjanje radova*	104
Dilatacijske fuge	105
Montaža	106
Postavljanje površinskog grijanja	106
Smjernice za montažu ploča sustava	107
Projekt*	111
Polaganje cijevi	117
Nanošenje gornje obloge	123
Tlačna proba podnog grijanja prema normi DIN EN 1264* ..	124
Fonterra Side 12	126
Opis sustava	126
Zidni sustav Fonterra Side 12	126
Komponente sustava	128
Tehnika primjene	130
Zahtjevi sustava	131
Podaci o učinku	132
Projekt	136
Montaža	139
Građevinski preduvjeti za zidno grijanje	139
Upute za postavljanje za sustav Fonterra Side 12	142
Priključak za tehniku grijanja	147

Zaštita sustava od smrzavanja	149
Površinska obrada zidnih grijaćih ploča:	150
Tlačna proba zidnog grijanja	152

Fonterra Side 12 Clip **154**

Opis sustava **154**

Sustav zidnog grijanja Fonterra Side 12 Clip	154
Komponente sustava Fonterra Side 12 Clip	156
Alati za sustav Fonterra Side 12 Clip	156

Tehnika primjene **157**

Fonterra Side 12 Clip – sustav zidnog grijanja	157
Zahtjevi sustava	159
Podaci o učinku	160
Projekt	162
Fonterra Side 12 Clip - zidno grijanje, odnosno hlađenje....	165

Montaža **166**

Građevinski preduvjeti za zidno grijanje	166
Postavljanje površinskog grijanja*	167
Shema sustava	171
Priključak za tehniku grijanja*	172
Polaganje spojnih vodova	172
Preduvjeti za ožbukavanje	175
Upute o žbuci	175
Struktura žbuke	177
Zapisnik o zagrijavanju za Fonterra zidno površinsko grijanje	178
Tlačna proba zidnog grijanja	179

Regulacijske komponente, razdjelnik i razdjelni ormari	180
Osnove	180
Sobni termostati	184
Sobni satni termostat 230V/24V.....	186
Fonterra sobni termostat 230V radio.....	188
Osnovna jedinica	190
Radio osnovna jedinica.....	191
Regulacijske stanice	192
Kompaktna regulacijska stanica.....	192
Regulacijska stanica s razdjelnikom – regulacija vođena vremenskim prilikama.....	194
Regulacija s konstantnom temperaturom.....	196
Regulacijska stanica za manje površine.....	198
Regulacijska elektronika ECL 100	200
Višefunkcijski regulator ECL 301	202
Regulator diferencijalnog tlaka	207
Set za kalorimetar 1"	207
Razdjelnik	208
Fonterra razdjelnik ogrjevnog kruga 1".....	208
Pogoni izvršne sprave	209
Fonterra razdjelnik ogrjevnog kruga od plemenitog čelika 1 ½"	210
Razdjelni ormari	211

Fonterra Base

Opis sustava

Sustavi površinskog grijanja Fonterra Base*

Pojedinačne komponente sustava Fonterra Base su međusobno usklađene. To se odnosi na montažu, jednako kao i na projektiranje ili korištene materijale.

Rubna izolacijska traka sprječava nastanak zvučnih mostova i ostavlja površini od estriha mogućnost širenja kako propisuje norma DIN 18560.

Rubna izolacijska traka mora se moći stisnuti 5 mm.

To vrijedi za cementne, kao i za tekuće estrihe. Standardne se rubne izolacijske trake javljaju u izvedbama od 150 x 8 mm i 150 x 10 mm.

Za tekuće estrihe postoji specijalna rubna izolacijska traka debljine 10 mm. Obje izvedbe su načinjene od izdržljive PE pjene.

Za veće, zatvorene površine estriha od 40 m² norma DIN 18560 predviđa podjelu koja mora udovoljiti dilatacijama površina estriha. Ovaj je postupak predviđen i za duljine površina estriha veće od 8 m, kod površina iznimno nepravilnih oblika ili kod prolaza i vrata. Okrugli profil odjeljuje površine estriha u području čepova systemske ploče, a traka dilatacijske fuge pouzdano odjeljuje pokrivni sloj estriha.

Traka dilatacijske fuge je robusna, ojačana traka od PE pjene.

Ako grijaće cijevi prelaze preko dilatacijske fuge, one se u području dilatacijske fuge moraju zaštititi odgovarajućom zaštitom cijevi od oštećenja estrihom. Za sve PB i PE-Xc grijaće cijevi poduzeća Viega postoje zaštite cijevi za područje dilatacijskih fuga.

Često se preporuča prilagodba arhitektonskom obliku. Viega-Fonterra systemske ploče dozvoljavaju poprečno polaganje podnih cijevi za grijanje bez dodatnih pričvrstnih elemenata.

Sustavi Fonterra Base na uzoran način udovoljavaju zahtjevu za nepropusnom, zatvorenim površinom neophodnom za nanošenje cementnog ili tekućeg estriha.

Spajanje systemskih ploča preklapajućom čep trakom (utiskivanjem kao kod dugmeta za utiskivanje) ispunjava zahtjev prema normi DIN 18560.

Dodatnu sigurnost nudi novo razvijena labirintna brtva.

Ploče sustava Fonterra Base svojim konstruktivnim dizajnom omogućuju apsolutno precizno fiksiranje grijaćih cijevi, po visini i na odgovarajućem razmaku, pravokutno ili poprečno.

Zahtjevi

Pošto su raznovrsni zahtjevi za sustave površinskog grijanja i hlađenja doveli do vrlo specijaliziranih rješenja, važno je da se i ovdje odlučuje u skladu sa specifičnim zahtjevima i građevinskim okolnostima. Viega Vam nudi rješenje po mjeri, bez obzira radi li se novogradnji ili već postojećim objektima, mokroj ili suhoj gradnji, stanogradnji ili područjima s velikim prometom ljudi, područjima s velikim prometnim opterećenjem ili područjima sa slobodnim površinama.

Najšira paleta sustavnih rješenja predstavljena je u sustavima Fonterra Base.

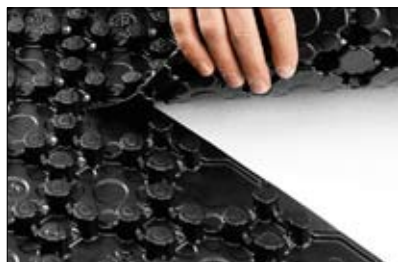
Dvije inačice sustava pokrivaju sve standardne zahtjeve u odnosu na sustave za površinsko grijanje/hlađenje.

Fonterra Base 12, višefunkcijski sustav za mnoge primjene. Može se upotrijebiti kao podni element. On predstavlja najnovija dostignuća tehnike površinskog grijanja poduzeća Viega.

- **Fonterra Base 12/30-2**, s 30 mm pjene na stražnjoj strani
- **Fonterra Base 12/ND 11**, s 11 mm pjene na stražnjoj strani
- **Fonterra Base 12/smart**, bez pjene na stražnjoj strani

Fonterra Base 15, višefunkcijski sustav za sve primjene kod kojih je potreban veći učinak. Postoji mogućnost optimizacije iskorištavanja i troškova, posebno kod većih ogrjevnih/rashladnih površina kod kojih duži ogrjevni krugovi mogu iskoristiti maksimalno dozvoljeni pad tlaka te se i razdjelnici mogu optimalno projektirati. Osobito se preporučuje kao sustav za grijanje i/ili hlađenje.

- **Fonterra Base 15/30-2**, s 30 mm pjene na stražnjoj strani
- **Fonterra Base 15/ND 11**, s 11 mm pjene na stražnjoj strani
- **Fonterra Base 15/smart**, bez pjene na stražnjoj strani



Sl. 1 Povezivanje pomoću spoja čepovima i labirintne brtve

Sistemske čep ploče

Sve systemske čep ploče su lagane i može ih postavljati jedna osoba. Zahvaljujući naprednoj tehnici rezanja i preklapanja sistemskih čep ploča, tek neznatna količina materijala ostaje neiskorištena. Novo razvijena labirintna brtva pruža dodatnu sigurnost protiv prodiranja estriha, odnosno vlage.

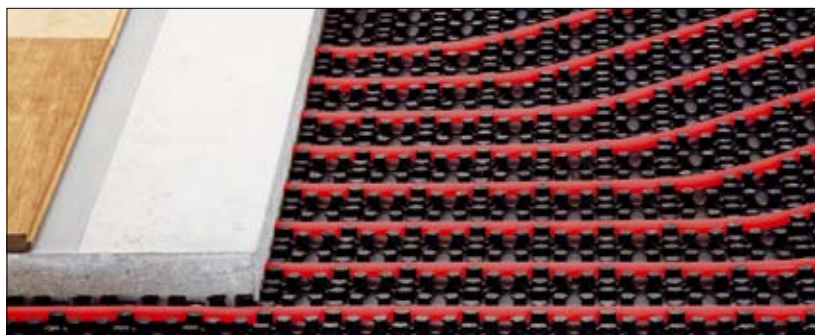
Komponente sustava*

Fonterra Base 12

Sustav za podove za estrihe od odgovarajućih mortova i masa prema normi DIN EN 13813.

Fonterra Base 12

Sustav za podove



Sl.2

Obilježja

- Površine sustava Fonterra Base 12 u izvedbama
 - 30-2 ili ND 11 (izolirano)
 - Smart (bez izolacije)
- Cijevi od polibutena 12 x 1,3 mm
- Materijal za cijevi vrlo podatan za polaganje te fleksibilan čak i pri niskim vanjskim temperaturama, kratko vrijeme montaže
- Visok sigurnosni prag cijevi
- Kao mokri sustav, pogodan za cementni estrih i estrih na bazi kalcijevog sulfata
- Kratko vrijeme montaže
- Duljina ogrjevnog kruga do 80m pri 80W/m² i $\Delta\theta = 10\text{ K}$
- Visine podne konstrukcije za ugradnju između 44 i 89mm bez podne obloge
- Sigurnost sustava ispitana prema DIN

Komponente sustava Fonterra Base 12

Sistemske čep ploče	PB cijev	Rubna izolacijska traka	Dilatacijske fuge
 <p>Fonterra čep ploča 12 30-2</p>	 <p>12 x 1,3</p>	 <p>Rubna izolacijska traka 150/8</p>	 <p>Komplet dilatacijskih fuga Traka za dilatacijske fuge 100 x 10 mm</p>
 <p>Fonterra čep ploča 12 ND 11</p>		 <p>Specijalna rubna izolacijska traka 150/10</p>	 <p>Okrugli profil 15 mm</p>
 <p>Fonterra čep ploča 12 smart bez pjene na stražnjoj strani</p>			 <p>Zaštita cijevi kod dilatacijskih fuga</p>
 <p>Fonterra kompenzacijski element za vrata</p>			

Tab. 1

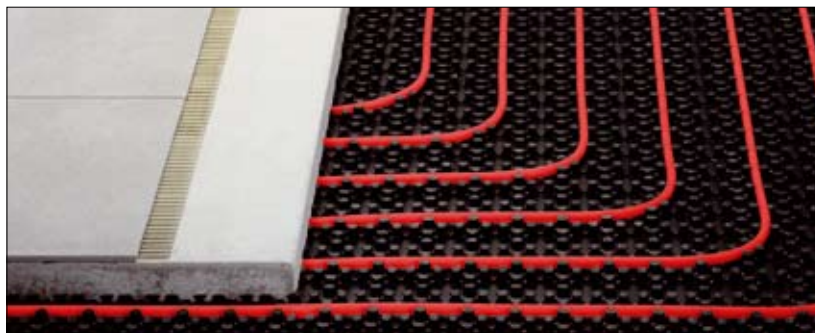
Fonterra Base 15

Za površinsko grijanje
i/ili hlađenje

Fonterra Base 15

Za instalacije s velikim masenim protokom – grijanje/hlađenje.

Kod funkcije hlađenja naročito dolazi do pojave većih masenih protoka zbog male temperaturne razlike.



Sl.3

Obilježja

- Površine sustava Fonterra Base 15 u izvedbama
 - 30-2 ili ND11 (izolirano)
 - Smart (bez izolacije)
- Kao mokri sustav, pogodan za cementni estrih i estrih na bazi kalcijevog sulfata
- Jednostavno za postavljanje uz kratko vrijeme montaže
- S ojačanom folijom s čepovima po kojoj se može hodati
- Duljina ogrjevnog kruga do 100 m pri 80W/m^2 i $\Delta\theta = 10\text{K}$
- Visine podne konstrukcije za ugradnju između 49 i 94 mm bez podne obloge
- Sigurnost sustava ispitana prema DIN

Komponente sustava Fonterra Base 15

Sistemske čep ploče	PB cijev	Rubna izolacijska traka	Dilatacijske fuge
 <p>Fonterra čep ploča 15 30-2</p>	 <p>15 x 1,5</p>	 <p>Rubna izolacijska traka 150/8</p>	 <p>Komplet dilatacijskih fuga Traka za dilatacijske fuge 100 x 10mm</p>
 <p>Fonterra čep ploča 15 ND 11</p>		 <p>Specijalna rubna izolacijska traka 150/10</p>	 <p>Okrugli profil 15 mm</p>
 <p>Fonterra čep ploča 15 smart bez pjene na stražnjoj strani</p>			 <p>Zaštita cijevi kod dilatacijskih fuga</p>
 <p>Fonterra kompenzacijski element za vrata</p>			

Tab.2

Tehnika primjene

Zahtjevi sustava

Potrošnja cijevi i vrijeme montaže sustava Fonterra Base 12

Cijev za površinsko grijanje	Razmak pri polaganju [cm]					
	5,5	11	16,5	22	27,5	33
Potrošnja PB cijevi u m/m ²	17,6	8,8	5,9	4,4	3,5	2,9
Vrijeme montaže u minutama grupnog rada/m ²	5,0	3,0	2,5	2,0	2,0	1,5

Tab.3

Duljine ogrjevnog kruga sustava Fonterra Base 12

Sustav	Duljine ogrjevnog kruga
Fonterra Base 12	do 80 m

Tab.4 pri 80W/m² i $\Delta\theta = 10\text{K}$

Potreban materijal sustava Fonterra Base 12

Komponente sustava	Isporučive količine / obr. jedinica	Količina
Viega polibuten-cijev 12 mm	240/650 m	ovisno o razmaku prilikom postavljanja
Fonterra čep ploča 12 30-2	8 komada	0,86 komada / m ²
Fonterra čep ploča 12 ND 11	8 komada	0,86 komada / m ²
Fonterra čep ploča 12 smart bez pjene na stražnjoj strani	8 komada	0,86 komada / m ²
Rubna izolacijska traka 8 / 150 mm	200 m	po potrebi 1,00 m / m ²
Rubna izolacijska traka 10 / 150 mm	200 m	po potrebi 1,00 m / m ²
Okrugli profil 12 mm	25 m	po potrebi
Profil dilatacijske fuge 10/80 mm	8 komada	po potrebi
Temporex model 1455	10 kg	po potrebi 0,3 kg / m ²
Temporex spezial model 1454	10 kg	po potrebi 1,3 kg / m ²
H2000 model 1453	10 kg	po potrebi 0,14 kg / m ²

Tab.5 Orijentacijske vrijednosti po m² za sustav Viega-Fonterra; kod mokrog ili suhog postavljanja i korisnog opterećenja $\leq 2\text{kN/m}^2$.

Potrošnja cijevi i vrijeme montaže sustava Fonterra Base 15

Cijev za površinsko grijanje	Razmak pri polaganju [cm]					
	5,5	11	16,5	22	27,5	33
Potrošnja PB cijevi u m/m ²	17,6	8,8	5,9	4,4	3,5	2,9
Vrijeme montaže u minutama grupnog rada/m ²	5,0	3,0	2,5	2,0	2,0	1,5

Tab.6

Duljine ogrjevnog kruga sustava Fonterra Base

Sustav	Duljine ogrjevnog kruga
Fonterra Base 15	do 100 m

 Tab.7 pri 80W/m² i $\Delta\theta = 10\text{K}$

Potrebna materijal sustava Fonterra Base 15

Komponente sustava	Isporučive količine/ obr. jedinica	Količina
Grijače cijevi PB15	240/650 m	ovisno o razmaku prilikom postavljanja
Čep ploča 15 30-2	8 komada	0,86 komada/m ²
Čep ploča 15 ND 11	8 komada	0,86 komada/m ²
Čep ploča 15 smart bez pjene na stražnjoj strani	8 komada	0,86 komada/m ²
Rubna izolacijska traka 150/8 mm	200 m	po potrebi 1,00 m/m ²
Rubna izolacijska traka 150/10 mm	200 m	po potrebi 1,00 m/m ²
Okrugli profil 12 mm	25 m	po potrebi
Profil dilatacijske fuge 100/10 mm	8 komada	po potrebi
Temporex model 1455	10 kg	po potrebi 0,3 kg/m ²
Temporex spezial model 1454	10 kg	po potrebi 1,30 kg/m ²
H-2000 model 1453	10 kg	po potrebi 0,14 kg/m ²

 Tab.8 Orijentacijske vrijednosti po m² za sustav Viega-Fonterra; kod mokrog ili suhog postavljanja i korisnog opterećenja $\leq 2\text{ kN/m}^2$.

Komponente sustava Fonterra Base

Naziv	Broj artikla
Grijaća cijev PB 12, 240 m	615680
Grijaća cijev PB 12, 650 m	616502
Grijaća cijev PB 15, 240 m	616519
Grijaća cijev PB 15, 650 m	616526
Fonterra čep ploča 12 30-2	608491
Fonterra čep ploča 12 ND 11	608507
Fonterra čep ploča 12 smart	608514
Fonterra čep ploča 15 30-2	608521
Fonterra čep ploča 15 ND 11	608538
Fonterra čep ploča 15 smart	608545
Rubna izolacijska traka 150/8 mm	609474
Rubna izolacijska traka 150/10 mm	609481
Okrugli profil 15 mm	609535
Profil dilatacijske fuge	609542
Zaštita cijevi kod dilatacijskih fuga 12	609511
Zaštita cijevi kod dilatacijskih fuga 15/17	609511
Pričvrsnica za fiksiranje izolacije za podlogu 75 mm	609719
Pričvrsnica za fiksiranje izolacije za podlogu 145 mm	609726
Temporex model 1455 10 kg	609207
Temporex spezial model 1454	562724
H-2000 model 1453	562717

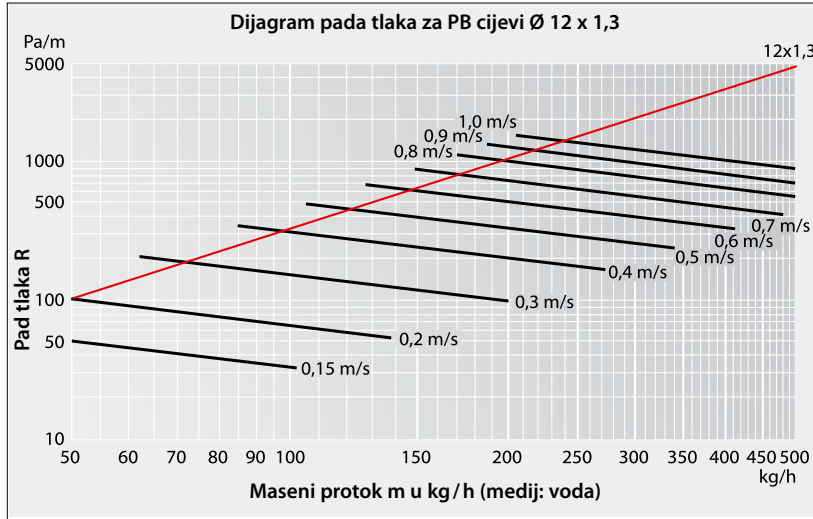
Tab.9

Alati za sustav Fonterra Base

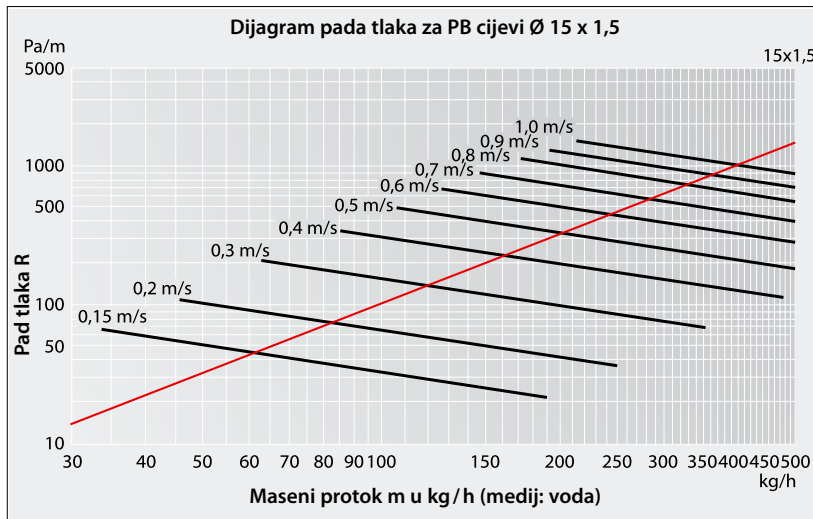
Naziv	Broj artikla
Vitlo za cijevi	562359
Skalpel	625207
Škare za plastične cijevi	117047
Press čeljust 12	425 302
Press čeljust 15	439 064
Press alat, npr. Pressgun 4E	612 023

Tab. 10

Dijagrami pada tlaka



Sl.4

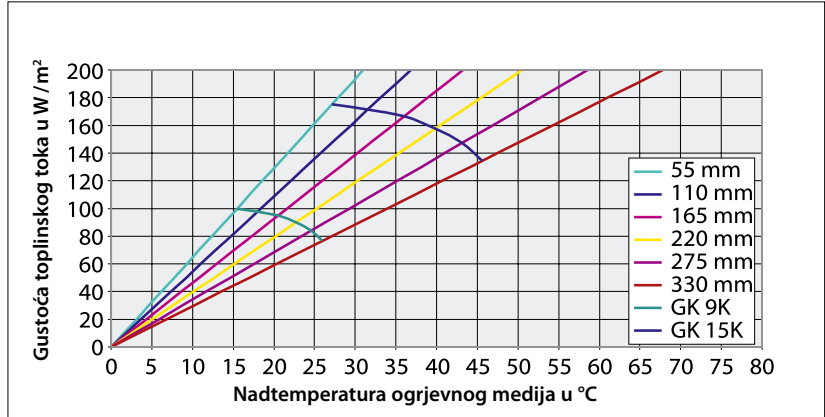


Sl.5

Podaci o učinku

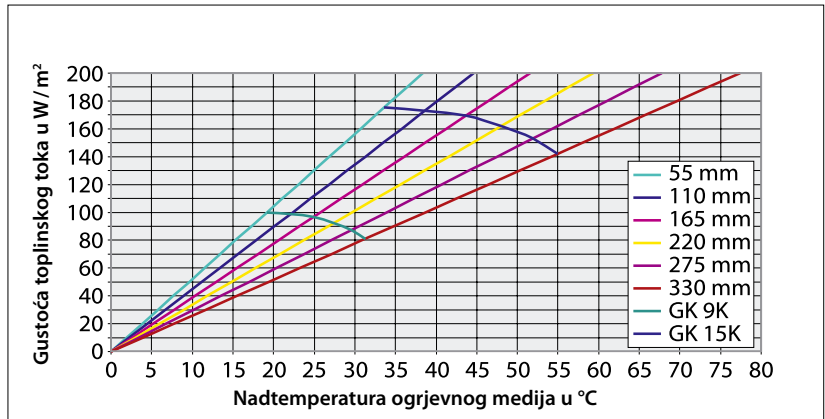
Dijagrami učinka sustava Fonterra Base 12

- Grijaća cijev PB 12
- $R_{\lambda,B} = 0,02 \text{ m}^2 \text{ K/W}$
- Cementni estrih sa 45 mm pokrova iznad cijevi



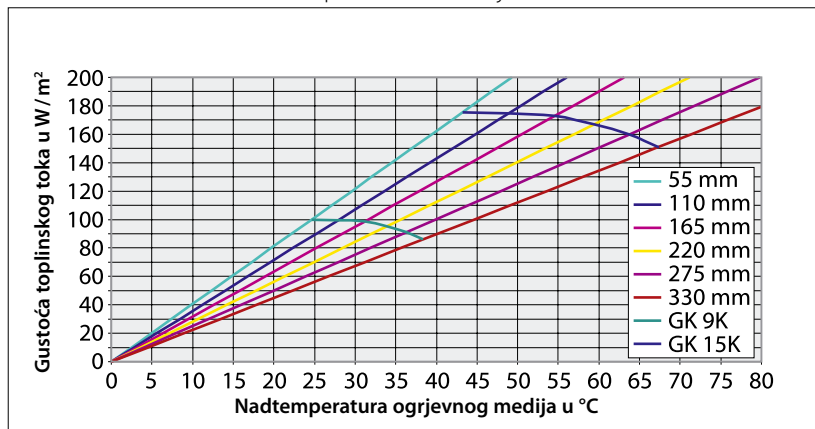
Sl.6

- Grijaća cijev PB 12
- $R_{\lambda,B} = 0,05 \text{ m}^2 \text{ K/W}$
- Cementni estrih sa 45 mm pokrova iznad cijevi



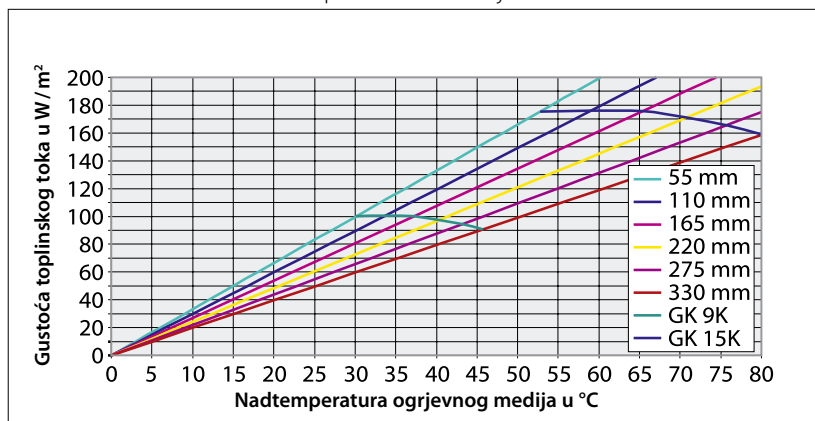
Sl.7

- Grijaća cijev PB 12
- $R_{\lambda,B} = 0,10 \text{ m}^2 \text{ K/W}$
- Cementni estrih sa 45 mm pokrova iznad cijevi



Sl.8

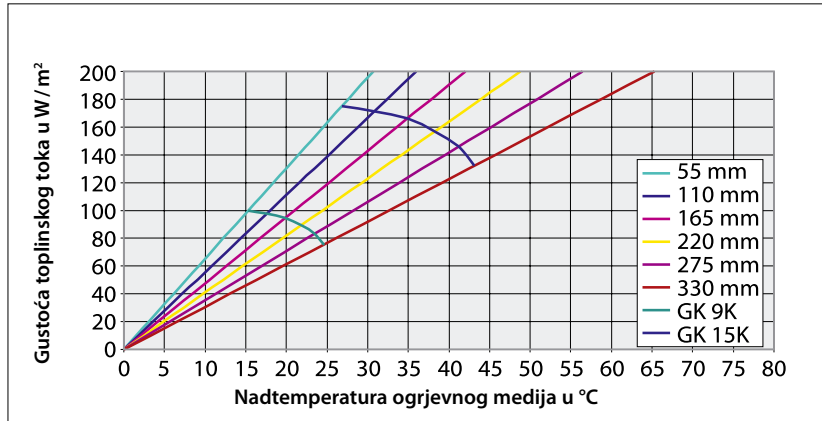
- Grijaća cijev PB 12
- $R_{\lambda,B} = 0,15 \text{ m}^2 \text{ K/W}$
- Cementni estrih sa 45 mm pokrova iznad cijevi



Sl.9

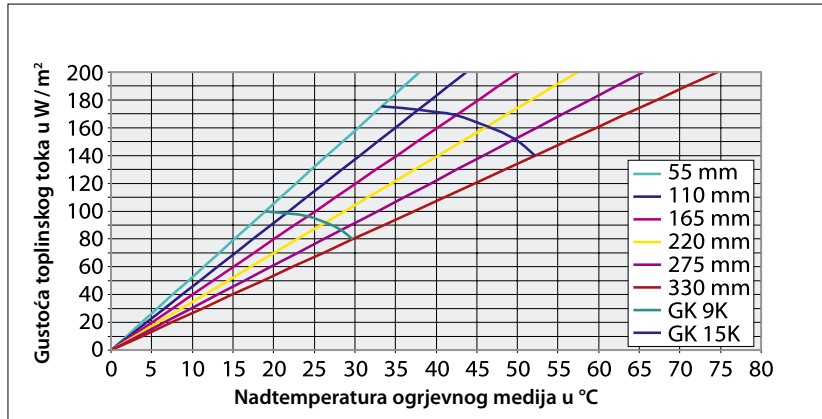
Dijagrami učinka sustava Fonterra Base 15

- Grijaća cijev PB 15
- $R_{\lambda,B} = 0,02 \text{ m}^2 \text{ K/W}$
- Cementni estrih sa 45 mm pokrova iznad cijevi



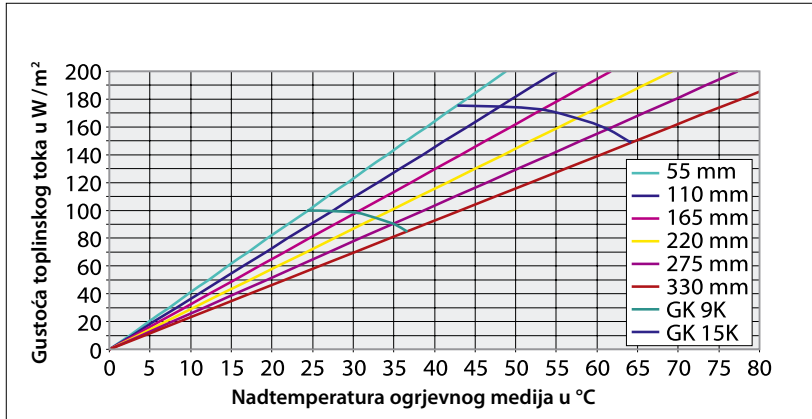
Sl.10

- Grijaća cijev PB 15
- $R_{\lambda,B} = 0,05 \text{ m}^2 \text{ K/W}$
- Cementni estrih sa 45 mm pokrova iznad cijevi



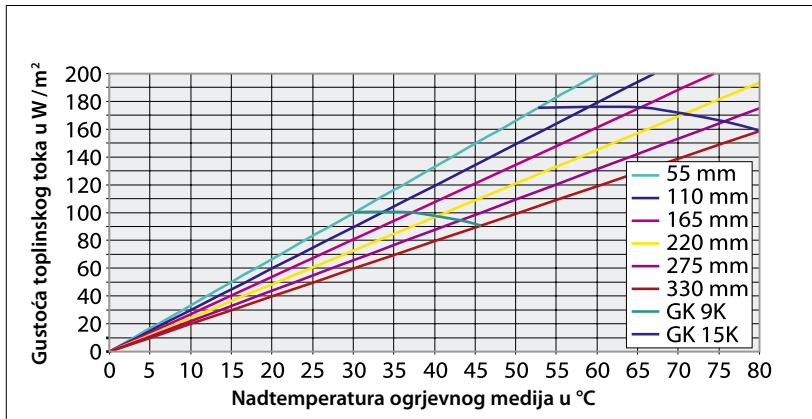
Sl.11

- Grijaća cijev PB 15
- $R_{\lambda,B} = 0,10 \text{ m}^2 \text{ K/W}$
- Cementni estrih sa 45 mm pokrova iznad cijevi



Sl.12

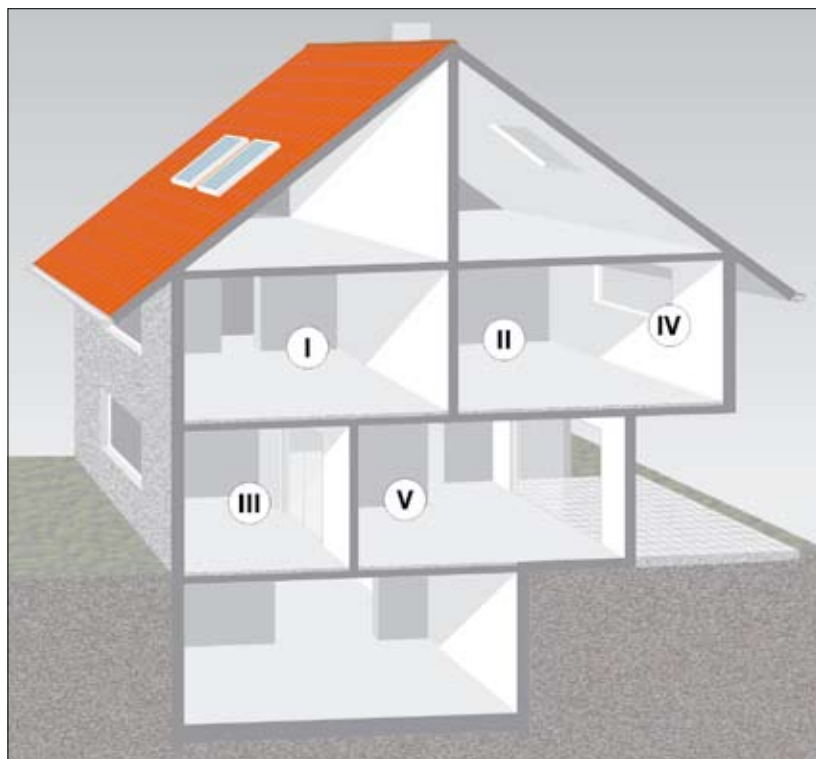
- Grijaća cijev PB 15
- $R_{\lambda,B} = 0,15 \text{ m}^2 \text{ K/W}$
- Cementni estrih sa 45 mm pokrova iznad cijevi



Sl.13

Podne konstrukcije za novogradnju*

Sučajevi ugradnje prema normi DIN EN 1264-4



Sl. 14

Najmanji otpor izolacijskog sloja provođenju topline prema normi DIN EN 1264-4

Prosto-rija	Položaj	Otpor provođenju topline $R_{\text{izolacija}}$ [m ² K/W]	Napomena
I	iznad grijane prostorije	0,75	prema normi DIN EN 1264-4
II	iznad neravnomjerno grijane prostorije	1,25	
III	iznad negrijane prostorije	1,25	
IV	prema vanjskom zraku	2,0 *	
V	na tlu	1,25	

* $U = 0,5$; prema EnEV $U = 1/R$

Tab. 11

Prilikom utvrđivanja gubitaka prema dolje uzima se u obzir otpor stropa provođenju topline.

Podno grijanje – konstruktivna izgradnja

Radi minimiziranja gubitka topline na susjedna područja i sprječavanja buke, pri postavljanju podnog grijanja mora se udovoljiti zahtjevima norme DIN EN 1264. Radi izbjegavanja pravne nesigurnosti standardi su definirani u obliku propisanih normi.

Standardni estrih od 63 mm sastoji se od visine podne konstrukcije mjerene na gornjem rubu grijaće cijevi plus 45 mm pokrivnog premaza za estrih.

Estrih prema normi DIN 18560 s aditivom »H 2000«.

Podna obloga se posebno zbraja kako bi se dobila cjelokupna visina konstrukcije.

Tankoslojni estrih od 48 mm sastoji se od visine podne konstrukcije mjerene na gornjem rubu grijaće cijevi plus 30 mm pokrivnog premaza za estrih.

Estrih prema normi DIN 18560 s dodatkom aditiva za estrih »Estrotherm spezial« smanjuje visinu konstrukcije za 15 mm!

Podna obloga se posebno zbraja kako bi se dobila cjelokupna visina konstrukcije.

Sljedeći primjeri podnih konstrukcija izvedeni su sa standardnim estrihom.

Fonterra Base 15 30-2

Minimalni zahtjevi prema normi DIN EN 1264-4

Prikazane podne konstrukcije za ugradnju su u skladu s minimalnim zahtjevima prema normi DIN EN 1264-4, a prikazane su sa sustavom Fonterra Base 15 30-2 uz 45 mm pokrova iznad cijevi bez podne obloge i uz uporabu Viega aditiva za estrih H-2000.

Moguća je redukcija do 15 mm kod cementnih estriha CT-F4 klase tvrdoće 4, korisnog opterećenja 2 kN/m^2 uz uporabu Viega aditiva za estrih Estrotherm spezial (model 1454).

Kod većih prometnih opterećenja preporučuju se druge klase čvrstoće, odnosno tvrdoće, sukladno tablicama 2 do 4 norme DIN 18560, 2.dio.

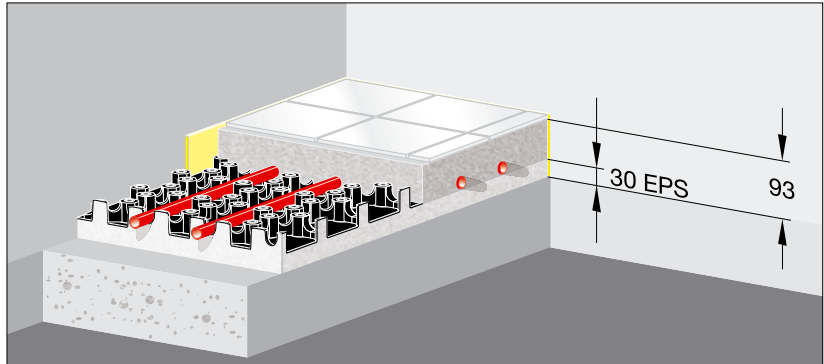
Moguće su alternativne konstrukcije ako toplinska zaštita na mjestu postavljanja mora imati niži koeficijent prolaza topline (U vrijednosti).

Fonterra Base 12 30-2

Minimalni zahtjevi prema normi DIN 1264-4

Minimalni zahtjevi odgovaraju onima sustava Base 15, no visina konstrukcije se smanjuje za 3 mm, jer je sistemska ploča drugačije debljine.

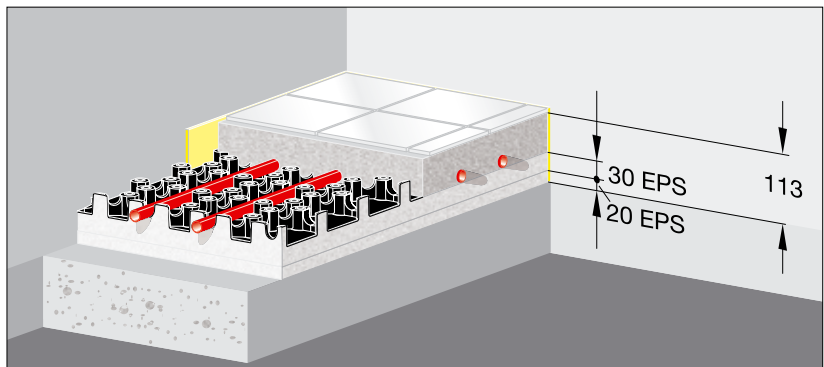
Slučaj ugradnje I
Razdjelni strop iznad stambenih prostorija 20 °C/20 °C



Sl. 15

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

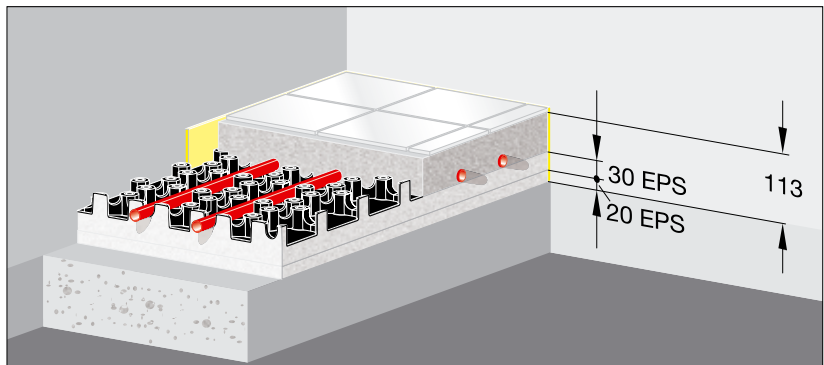
Slučaj ugradnje II
Razdjelni strop iznad poslovnih prostorija 20 °C/20 °C



Sl. 16

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

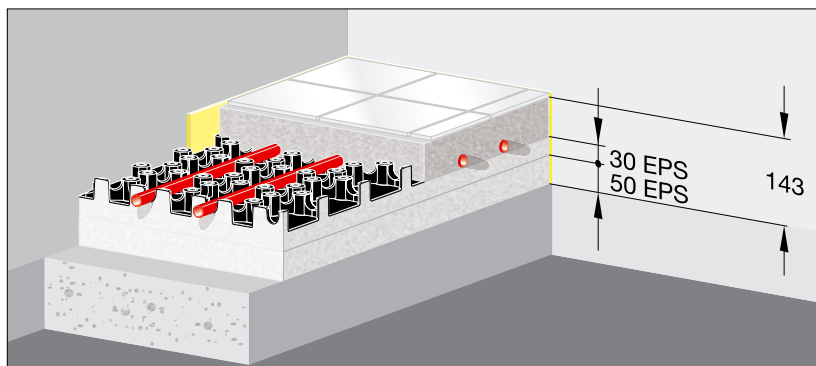
Slučaj ugradnje III
Strop iznad prostorija negrijanog podruma



Sl. 17

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

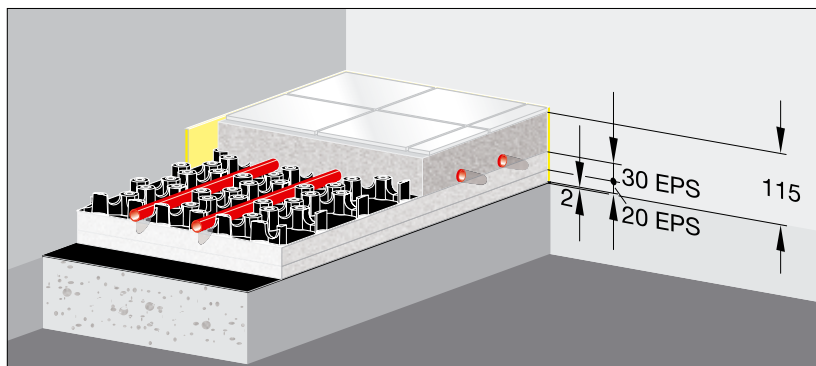
Slučaj ugradnje IV
 Ploča / pod prema vanjskom zraku



Sl.18

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

Slučaj ugradnje V
 Temelj/podna ploča na tlu - dubina podzemne vode > 5 m



Sl.19

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

Fonterra Base 15 ND11

Minimalni zahtjevi prema normi DIN EN 1264-4

Prikazane podne konstrukcije za ugradnju su u skladu s minimalnim zahtjevima prema normi DIN EN 1264-4, a prikazane su sa sustavom Fonterra Base 15 ND 11 uz 45 mm pokrova iznad cijevi bez podne obloge i uz uporabu Viega aditiva za estrih H-2000.

Moguće su alternativne konstrukcije ako toplinska zaštita na mjestu postavljanja mora imati niži koeficijent prolaza topline (U vrijednosti).

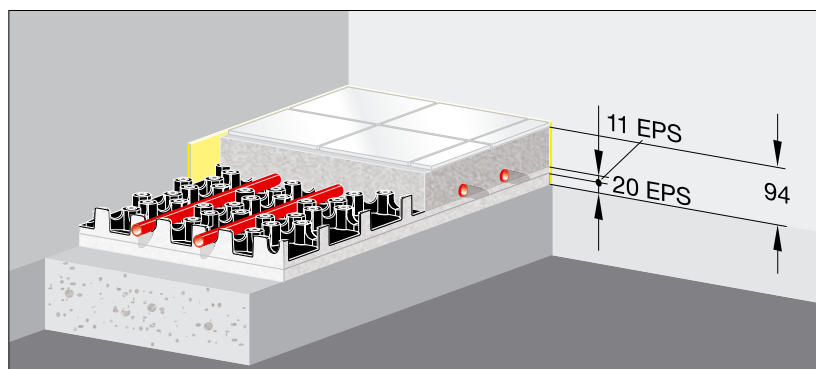
Fonterra Base 12 ND 11

Minimalni zahtjevi prema normi DIN 1264-4

Minimalni zahtjevi odgovaraju onima sustava Base 15, no visina konstrukcije se smanjuje za 3 mm, jer je sistemska ploča drugačije debljine.

Slučaj ugradnje I

Razdjelni strop iznad stambenih prostorija 20 °C/20 °C

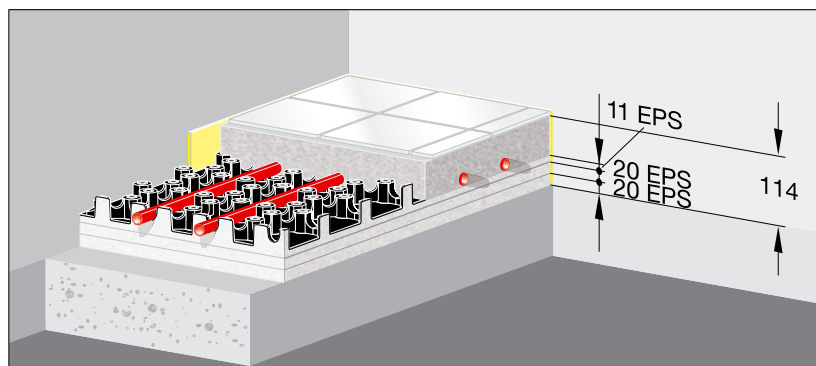


Sl.20

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

Slučaj ugradnje II

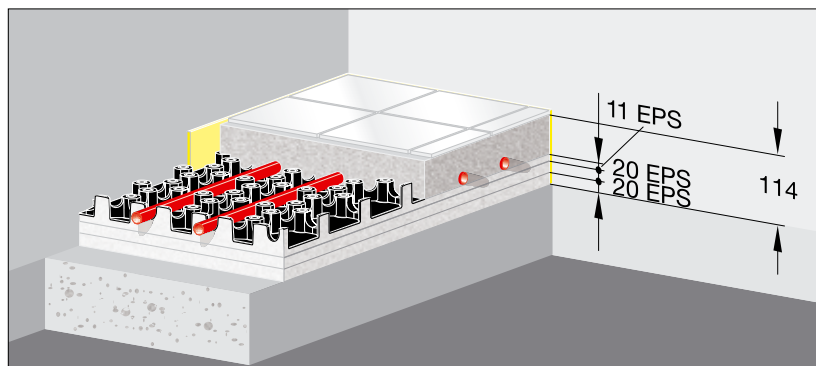
Razdjelni strop iznad poslovnih prostorija 20 °C/20 °C



Sl.21

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

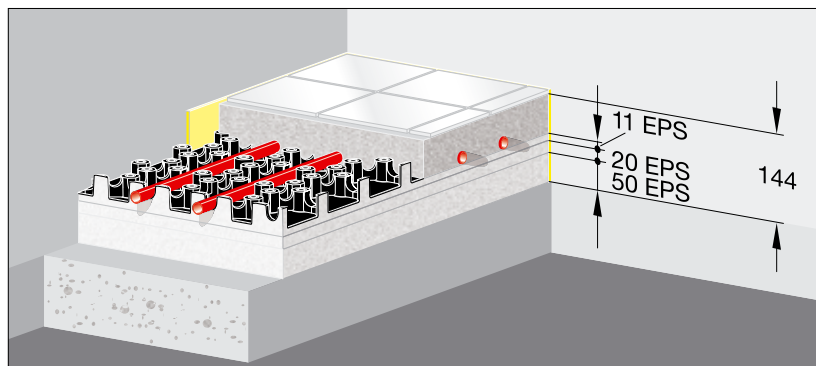
Slučaj ugradnje III
Strop iznad prostorija negrijanog podruma



Sl.22

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

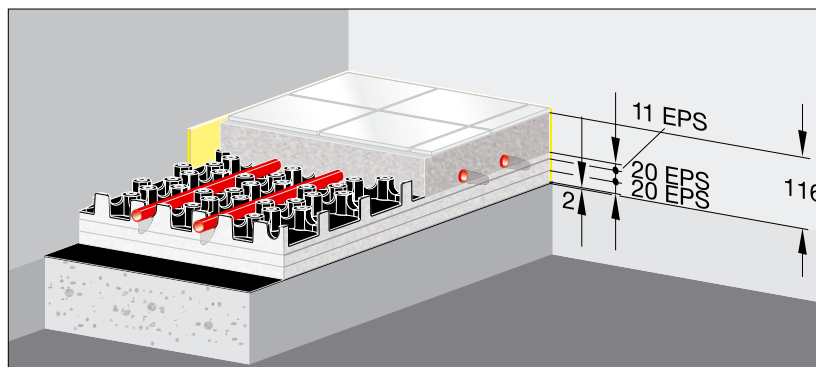
Slučaj ugradnje IV
Ploča /pod prema vanjskom zraku



Sl.23

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

Slučaj ugradnje V
Temelj/podna ploča na tlu - dubina podzemne vode > 5 m



Sl.24

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

Fonterra Base 15 smart

Minimalni zahtjevi prema normi DIN EN 1264-4

Prikazane podne konstrukcije za ugradnju su u skladu s minimalnim zahtjevima prema normi DIN EN 1264-4, a prikazane su sa sustavom Fonterra Base 15 smart uz 45 mm pokrova iznad cijevi bez podne obloge i uz uporabu Viega aditiva za estrih H-2000.

Moguće su alternativne konstrukcije ako toplinska zaštita na mjestu postavljanja mora imati niži koeficijent prolaza topline (U vrijednosti).

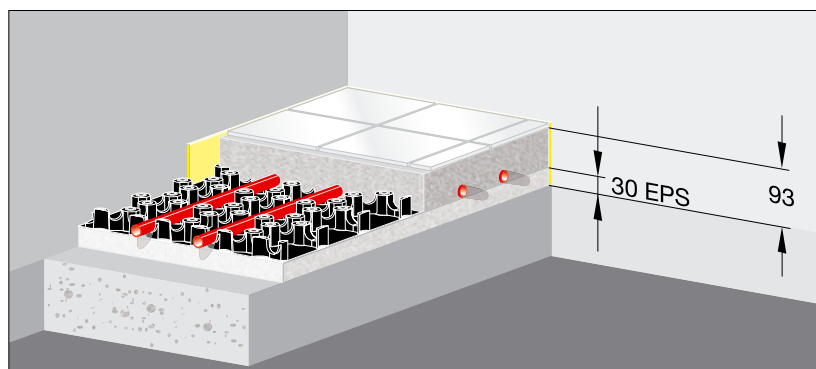
Fonterra Base 12 smart

Minimalni zahtjevi prema normi DIN 1264-4

Minimalni zahtjevi odgovaraju onima sustava Base 15, no visina konstrukcije se smanjuje za 3 mm, jer je sistemska ploča drugačije debljine.

Slučaj ugradnje I

Razdjelni strop iznad stambenih prostorija 20 °C/20 °C

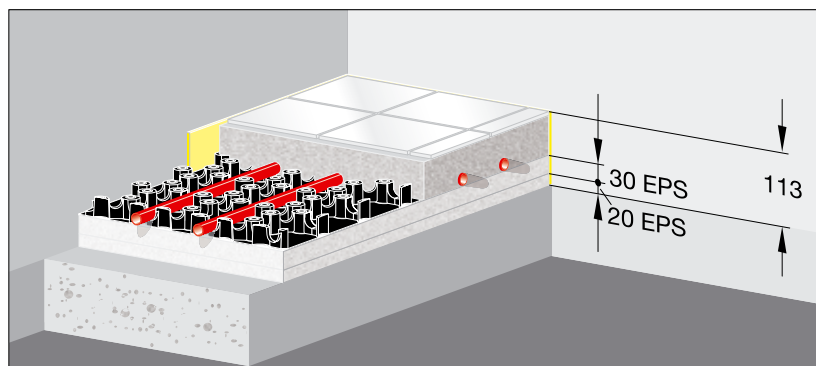


Sl.25

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

Slučaj ugradnje II

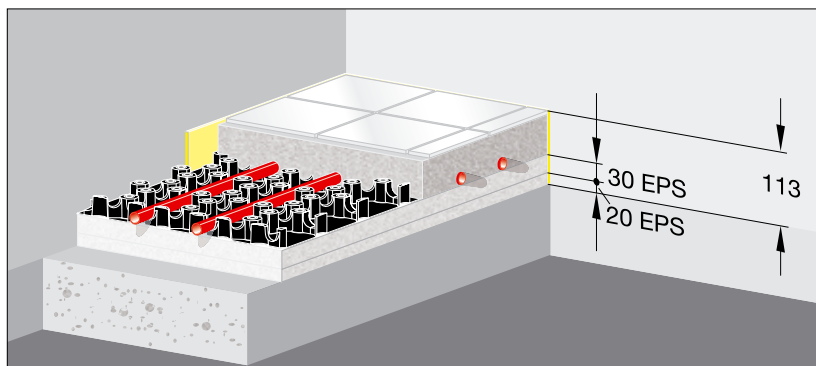
Razdjelni strop iznad poslovnih prostorija 20 °C/20 °C



Sl.26

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

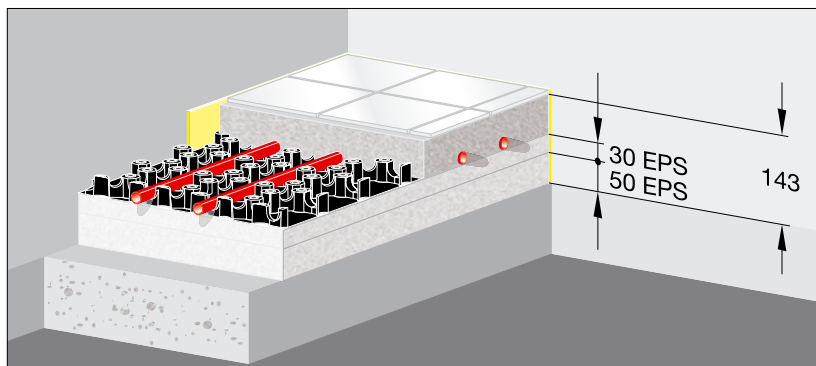
Slučaj ugradnje III
Strop iznad prostorija negrijanog podruma



Sl.27

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

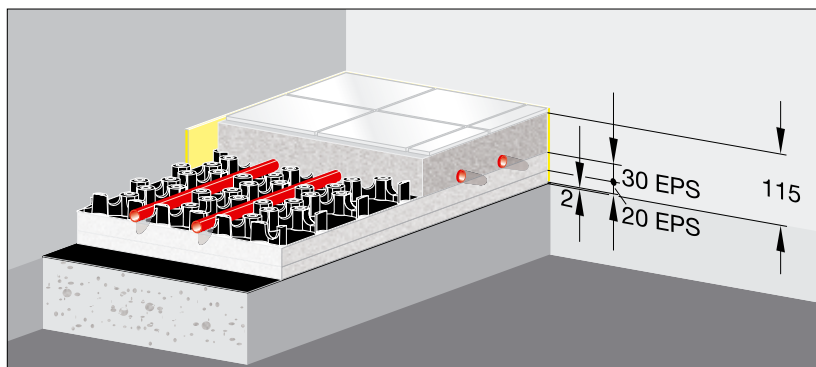
Slučaj ugradnje IV
Ploča /pod prema vanjskom zraku



Sl.28

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

Slučaj ugradnje V
Temelj/podna ploča na tlu - dubina podzemne vode > 5 m



Sl.29

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

Građevinski preduvjeti za započinjanje radova*

Koordinirana suradnja između instalatera grijanja te izvođača estriha i podova je u ovom slučaju od iznimne važnosti. Pravovremeni dogovor svim sudionicima u radovima može uštedjeti probleme, rad, vrijeme i troškove. Na što se osobito mora obratiti pozornost?

Preduvjeti za započinjanje postavljanja površinskog grijanja

- Provjerite građevinsko stanje na mjestu postavljanja. Za svaku novo-gradnju vrijede zakoni, odredbe i smjernice kojih se svi izvođači radova moraju pridržavati. Sva sporna mjesta moraju se odmah prijaviti. Početak radova je dozvoljen tek kad su svi nedostaci otklonjeni.
- Prema normi DIN 18560, dio 2, odlomak 4 radovi žbukanja moraju biti završeni i žbuka na zidovima mora biti nanijeta do nedovršene betonske ploče.
- Ogrjevni krugovi se još pri planiranju moraju uskladiti s površinama estriha. Cijevi grijanja ne smiju prelaziti preko dilatacijskih fuga u podlozi.
- Prozori i vanjska vrata moraju već biti ugrađeni.
- Pored referentne točke za visinu zadane na mjestu postavljanja, na svakom se katu mora provjeriti postoji li svuda potrebna konstrukcijska visina.
- Podloga za nanošenje plivajućeg grijanog estriha mora biti dovoljno suha i ravna. Na podlozi se ne smiju nalaziti točkasta ispupčenja, cijevi grijanja i druge neravnine koje bi mogle dovesti do nastajanja zvučnih mostova i/ili neravnomjerne debljine estriha. Tolerancije visine i nagiba noseće podloge moraju odgovarati zahtjevima standarda DIN 18 202 »Tolerancije mjera u visokogradnji«. Izravnavanjem se treba ponovo dobiti ravna površina na koju se postavlja izolacijski sloj ili bar izolacija od buke koraka. U tu se svrhu mora predvidjeti dostatna konstrukcijska visina. Za izravnavanje se smiju koristiti materijali za nasipanje koji posjeduju dokaz o upotrebljivosti od strane proizvođača. Pri nanošenju izravnavajućeg sloja moraju se uzeti u obzir upute proizvođača o temeljnom premazu (grundiranju), odn. vezivnom prijanjajućem sloju, te dodatnom težinskom opterećenju.

Brtvljenje površina građevine koje su u kontaktu sa zemljom

»Brtvljenja protiv vlage u podu« i »kapilarne vode« definira projektant i ona se moraju izvesti prije ugradnje sustava (vidi DIN 18195-4 i DIN 18195-5), prema normi DIN 18560 dio 2. Radove treba izvršiti poduzeće specijalizirano za dotične radove.

Polistirolska toplinska i izolacija od buke koraka moraju se od bitumenskom brtvenog sloja građevine zaštititi PE folijom.

Projektant mora razjasniti mora li se ispod površinskog grijanja postaviti dodatna difuzijska nepropusna folija, čime se sprječavaju naknadna oštećenja uslijed zaostale vlage.

Vlažnost iz razdjelnog stropa može pri radu podnog grijanja prodrijeti u estrih i oštetiti podnu oblogu.

Toplinska izolacija i dodatni izolacijski slojevi

Vrsta toplinske izolacije pogodna za ugradnju određena je u Uredbi o štednji energije, te normama DIN 4108 i DIN EN 1264.

Moraju se ispuniti minimalni zahtjevi postavljeni ovim dokumentima. Ako je potrebno postaviti dodatne izolacijske slojeve, oni se moraju postaviti s međusobnim razmakom i čvrsto povezani na spojevima ispod površine sustava Fonterra. Dodatni izolacijski materijal mora biti ispitan i označen prema standardima DIN 13 162 - 13 171.

Volumna težina dodatnog izolacijskog materijala mora iznositi najmanje 20 kg/m^3 (PS 20). Stlačivost izolacijskih slojeva grijanog estriha u ovisnosti o korisnom opterećenju ne smije iznositi više od 5 mm. Stlačivost obuhvaća i npr. elemente sustava Fonterra 30-2 i stoga pri okomitom prometnom opterećenju od 2,0 kN, ne smije prekoračiti 5 mm.

Rubne izolacijske trake moraju kod grijanih estriha dozvoljavati dilataciju od najmanje 5 mm. Na zidove i ostale okomite građevne elemente, npr. dovratnike i cjevovode, treba postaviti rubnu traku (rubnu fugu) sa zvučnom izolacijom.

Podsjetni listovi za tekuće estrihe na bazi kalcijevog sulfata ukazuju da se prilikom primjene tekućih estriha moraju koristiti rubne izolacijske trake debljine 10 mm.

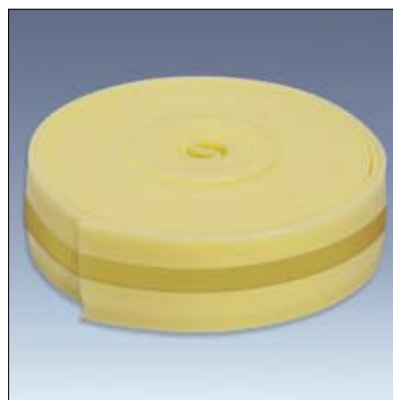
Viega Vam u svom proizvodnom programu nudi dvije izvedbe.

Rubna izolacijska traka

Specijalna rubna izolacijska traka



Sl.30 Rubna izolacijska traka 150/8



Sl.31 Specijalna rubna izolacijska traka 150/10

Viega rubna izolacijska traka (RIT) 8 mm za cementni estrih

- PE pjena
- 8 mm široka, 150 mm visoka
- Stlačivost 5 mm

Viega specijalna rubna izolacijska traka (RIT) 10 mm za tekući estrih na bazi kalcijevog sulfata

- Materijal PE pjena
- 10 mm široka, 150 mm visoka
- Stlačivost 5 mm
- Rubna izolacijska traka zarezana po duljini
- Rubna folija s ljepljivom trakom

Prije postavljanja Fonterra površinskog grijanja mora se utvrditi hoće li se koristiti cementni ili tekući estrih na bazi kalcijevog sulfata.

Pored kompenzacije toplinskog rastezanja, rubna izolacijska traka poboljšava izolaciju od buke koraka plivajućeg estriha i smanjuje gubitke uslijed toplinskih/hladnih mostova prema susjednim građevnim elementima.

Pri instalaciji obratite pozornost:

Kod postavljanja višeslojne izolacije, rubna izolacijska traka se stavlja neposredno prije sloja za izolaciju od buke koraka.

»Ako se želi nagnuta površina plivajućeg estriha, to se mora provesti postavljanjem kose noseće podloge, jer estrih mora biti svuda iste debljine.«

Pri fiksiranju rubne izolacijske trake mora se izbjeći nastajanje zvučnih mostova. (DIN 18560)

Preklapanjem folije s čepovima nastaje zatvoreni sloj za izolaciju od buke koraka, koji je nakon polaganja cijevi za podno grijanje pogodan za izravno nanošenje cementnog ili tekućeg estriha.

Zahvaljujući optimiziranim tehnikama preklapanja i rezanja površine sustava, pri stručnom postavljanju neiskorišteno ostaje samo oko 2 % materijala. Norma DIN 18 560 izričito ukazuje da se čitava površina mora izvesti bez fuga i šupljina.

Eventualni otvori koji se ne mogu izbjeći moraju se oblijepiti.

Tehnički podaci

	Fonterra Base 12 30-2 EPS 040 DES sg 150kPa	Fonterra Base 12 ND 11 EPS 040 DEO 200kPa	Fonterra Base 15 30-2 EPS 040 DES sg 150kPa	Fonterra Base 15 ND 11 EPS 040 DEO 200kPa
Dimenzije	1363 x 923 mm			
Debljina ploča	48 mm	29 mm	51 mm	32 mm
Smanjenje buke koraka	28 dB	Ne	28 dB	Ne
Otpor provođenju topline 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
Prometno opterećenje	5 kN/m ²	60 kN/m ²	5 kN/m ²	60 kN/m ²
Klasa zapaljivosti	B 2			
Najmanji polumjer savijanja	5 x d _a			
Sirovina koja ne sadrži CFC (pjena i folija)	PS			
Raster za polaganje dijagonalno pravokutno	7,5 cm 5,5 cm			
Dinamička krutost	20 MN/m ³	—	20 MN/m ³	—

Tab. 13

Sloj za izolaciju od buke koraka ne smije se oslabiti ili smanjivati.

Ako se cijevi polažu na nosećoj podlozi, moraju se učvrstiti. Izravnavanjem se treba ponovo dobiti ravna površina na koju se postavlja izolacijski sloj ili bar izolacija od buke koraka. U tu se svrhu mora predvidjeti dostatna konstrukcijska visina.

Kod podnih grijanja s toplom vodom se u području grijaćih elemenata u estrihu na bazi kalcijevog sulfata i cementnom estrihu ne smije prekoračiti srednja temperatura od 55 °C za duže vrijeme.

Debljina, čvrstoća i tvrdoća potrebnog estriha u ovisnosti o izvedbi i zahtije-
vanom korisnom opterećenju definirani su normom DIN 18560.

Nazivna debljina estriha iznad cijevi za podno grijanje kod sustava Fonterra i izvedbe A, kada se grijaće cijevi postavljaju u cementni estrih, iznosi 45 mm. Norma DIN 18560 za plivajuće konstrukcije grijanih estriha u stanogradnji definira korisno opterećenje do 2 kN/m².

Kod većih prometnih opterećenja preporučuju se druge klase čvrstoće, odnosno tvrdoće, sukladno tablicama 2 do 4 standarda DIN 18560, 2. dio.

Korisno opte- rećenje	Pojedinačno opterećenje (koncentrirano opterećenje)	c	Nazivna debljina	
			CAF-F4	CT-F4
≤ 2 kN/m ²		≤ 5 mm	40 + d	45 + d
≤ 3 kN/m ²	≤ 2 kN	≤ 3 mm	50 + d	65 + d
≤ 4 kN/m ²	≤ 3 kN	≤ 3 mm	60 + d	70 + d
≤ 5 kN/m ²	≤ 4 kN	≤ 3 mm	65 + d	75 + d

CT-F4 (ZE 20) = cementni estrih klase tvrdoće veće od F4
CAF-Fe (AE 20) = tekući estrih na bazi kalcijevog sulfata, klase tvrdoće veće od F4
c = maks. dozvoljena stlačivost izolacijskih slojeva
d - promjer cijevi/visina čepova

Tab. 14

Ako se želi osobito niska konstrukcija, ista se može realizirati sustavom Fonterra Base 12 u kombinaciji s tankoslojnim estrihom s 30 mm pokrova iznad cijevi.

Kod cementnog estriha CT-F4 (ZE 20) i tekućeg estriha na bazi kalcijevog sulfata CAF-Fe (AE 20), normom je dopušteno smanjenje debljine do 15 mm ako se certifikatom o provjeri dokaže podobnost za korisno opterećenje od 2 kN/m².

Kod tekućih estriha na bazi kalcijevog sulfata normom je kod 2 kN/m² opće-
nito dozvoljeno smanjenje nazivne debljine.

Armiranje estriha, odnosno grijanih estriha na izolacijskom sloju načelno nije potrebno (DIN 18560, dio 2, točka 5.3.2).

Citat:

»Armiranje estriha, odnosno grijanih estriha na izolacijskom sloju načelno nije potrebno. Ono ne bi moglo spriječiti nastajanje pukotina. Unatoč tome, postoje slučajevi u kojima je armiranje uputno. Razlikuju se mrežasta i vlaknasta armatura.«

Armatura u najboljem slučaju može spriječiti širenje pukotine, odnosno pomicanje po visini.

	Cementni estrih s Viega Temporex model 1455	Cementni estrih za naljepljivanje pločica s Viega-Estrotherm spezial model 1454	Cementni estrih s Viega-H-2000 model 1453
Potrebna količina 63 mm	oko 0,3 kg/m ²	oko 1,30 kg/m ²	oko 0,14 kg/m ²
Po estrihu se smije hodati nakon	3 dana	2 dana	3 dana
Faza vezanja	21 dan	10 dana	21 dan
Funkcionalno zagrijavanje	3 dana na 25°C 4 dana na npr. 45°C	3 dana na 25°C 4 dana na npr. 45°C	3 dana na 25°C 4 dana na npr. 45°C

Ne smiju se dodavati dodatni aditivi; mora se pridržavati uputa za uporabu.

Tab.15

Specijalna konstrukcija s estrihom za izravnavanje*

Kao zaštita površinskog grijanja pri dodatnim građevinskim radovima

Izvedba C prema normi DIN 18560. Tvrdoća zaštitnog estriha mora biti najmanje F 4 (ZE 20). Nastajanje pukotina uslijed skupljanja je moguće, ali nema utjecaja na funkciju.

Izvedba C se preporučuje i u slučaju kada se dilatacijske fuge moraju »neovisno« prilagoditi načinu polaganja keramičkih pločica i drugih podnih obloga.

Specijalna konstrukcija s brtvljenjem protiv vode po vanjskoj površini

U prostorijama s mokrim čvorovima, kao što su kupaonice, tuševi ili bazeni, prisutna je nataložena, odnosno prskajuća voda. U takvom slučaju pomaže samo brtvljenje iznad sloja za razdiobu opterećenja, koje u vidu debelog premaza ili nepropusnog zalijepljenog sloja sprječava prodiranje vlage u građevinsku konstrukciju.

Fuge – raspored i oblikovanje*

Vrste fuga prema normi DIN 18560 »Estrisi u građevinarstvu«

Dilatacijske fuge sasvim odjeljuju estrih, sve do toplinske i izolacije od buke koraka. Ako priključna instalacija prelazi preko dilatacijske fuge, ista se na mjestu križanja mora zaštititi Fonterra zaštitnom cijevi za prolaz ogrjevnice cijevi kroz fugu, duljine 300 mm.

Rubne fuge odvajaju estrih od svih zidova i drugih površina koje ograničavaju prostoriju te od građevinskih elemenata koji se nalaze u samoj prostoriji, kao što su stupovi, stubište i pregrade. Rubna izolacijska traka sukladno standardima DIN osigurava prostor za pomicanje od min. 5 mm.

Izolacijske trake dilatacijskih i rubnih fuga smiju se rezati tek nakon završetka radova polaganja, kod tvrdih podova nakon fugiranja. Traka se na kraju mora trajno elastično zabrtviti.

Površine estriha veće od 40 m² moraju se podijeliti dilatacijskim fugama, isto kao i površine čije su stranice veće od 8 m. U svakom slučaju, omjer stranica ne smije preći $a/b < 1/2$.

U prostorijama T ili L oblika preporučuje se polaganje pravokutnih ili kvadratnih površina estriha.

Plivajući grijani estrih se rasteže po duljini. Koeficijent toplinskog rastezanja cementnog estriha iznosi 0,012 mm/mK.

Kod tekućih estriha se veličine površina i dilatacijske fuge moraju razjasniti direktno sa proizvođačem.

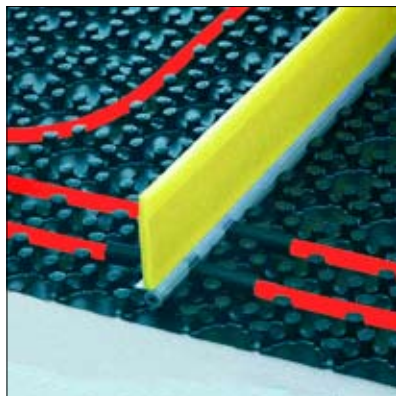
Prividne fuge mogu služiti za dodatno rasterećenje površina estriha, prethodno već razdijeljenih dilatacijskim fugama.

Jedan primjer njihove primjene su otvori za vrata u kojima nisu obvezno propisane prave dilatacijske fuge. Prividna fuga smije dijeliti najviše gornju trećinu ploče estriha, pri čemu se moraju izbjegavati oštećenja cijevi. Nakon otvrdnjavanja se rez zatvara npr. umjetnom smolom. Kod postavljanja npr. keramičke podne obloge prividna se fuga ne mora popuniti na isti način kao ostale fuge.

Dilatacijske fuge

Izrada fuga potrebna je iz građevinsko-fizikalnih razloga.

- Dilatacijske fuge kompenziraju širenje estriha
- Potrebno je napraviti plan fuga iz kojega se mogu očitati vrsta i raspored fuga
- Plan fuga izrađuje projektant i on se mora predložiti izvođaču radova kao sastavni dio tehničkih specifikacija



Sl.32

Svojim proizvodima – zaštitom za cijevi kod dilatacijskih fuga, okruglim profilom i profilom dilatacijskih fuga – poduzeće Viega nudi međusobno usklađenu kombinaciju.

Ako dovodni vodovi prolaze kroz dilatacijske fuge, treba ih zaštititi. To se obavlja pomoću prorezane PE valovite cijevi. Zatim se okrugli profil utiskuje u čep ploču između cijevi, odnosno cijelom duljinom dilatacijske fuge.

Na kraju se postavlja traka za dilatacijsku fugu koja se zalijepi za površinu sustava. Okrugli profil dijeli estrih u željeni oblik u području čepova, a traka za dilatacijsku fugu u području pokrivne obloge.

Estrih se treba početi stavljati s obje strane trake za dilatacijsku fugu te se odande dalje voditi prema sredini.

Podne obloge

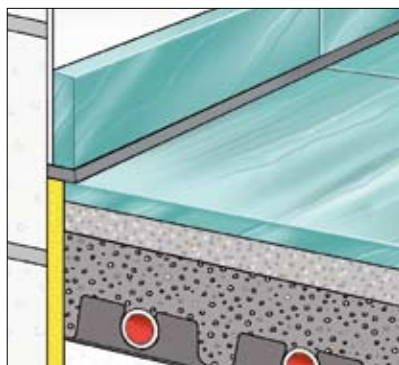
Opće informacije

Podne obloge koje se polažu u kombinaciji s podnim grijanjem moraju biti dopuštene za tu namjenu i moraju imati otpor provođenju topline $\leq 0,15 \text{ m}^2 \text{ K/W}$. Radovi polaganja se moraju izvesti stručno, a počinju utvrđivanjem spremnosti za oblaganje. Ista se provodi mjerenjem preostale vlažnosti estriha na mjestima na kojima je ugrađen Viega komplet za mjerna mjesta. Mjerenje se provodi CM uređajem.

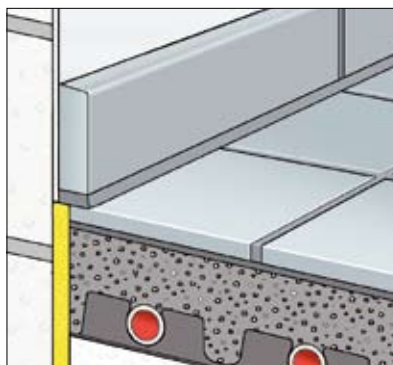
Rubne i dilatacijske fuge smiju biti samo trajno elastično zatvorene. Tragovi morta moraju se ukloniti.

Obloge od prirodnog i umjetnog kamena

Obloge od prirodnog i umjetnog kamena veoma su omiljene i uslijed niskog otpora provođenju topline osobito pogodne za primjenu u kombinaciji s površinskim grijanjem. Dodatno, one zahtijevaju nižu temperaturu polaznog voda od podnih obloga s višim otporom provođenju topline. To smanjuje troškove grijanja.



SI.33



SI.34

Obloge od prirodnog i umjetnog kamena

Tekstilne podne obloge

Tekstilne podne obloge su pogodne za korištenje uz podno grijanje. Njihova mana je viši otpor provođenju topline od kamenih podnih obloga, koji smije iznositi najviše $0,15 \text{ m}^2 \text{ K/W}$.

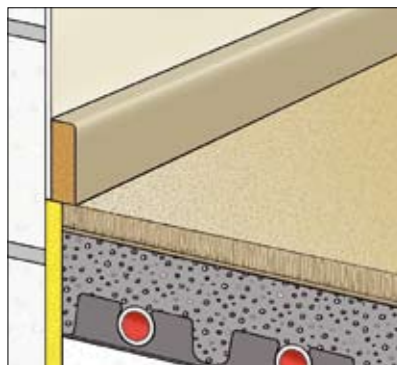
Kod tekstilnih obloga priznatih proizvođača se na pozadini tepiha nalaze toplinsko tehnički podaci i oznaka »prikladnost za podno grijanje«.

Tekstilne podne obloge zahtijevaju višu temperaturu polaznog voda, ali posjeduju ravniji profil temperature podnog grijanja u odnosu na podne obloge od kamena.

Elastične i tekstilne podne obloge moraju biti zalijepljene cijelom površinom. Labavo polaganje ili zatezanje tepiha nisu dopušteni jer pogoduju stvaranju zračnih jastuka koji povećavaju otpor provođenju topline.

Radovi polaganja se moraju izvesti sukladno odredbama standarda DIN 18365 i uputama proizvođača o obradi.

Tekstilne podne obloge

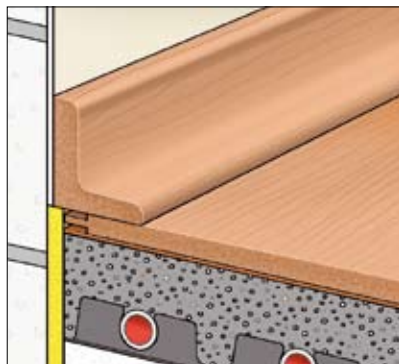


Sl.35

Parquet*

Norma EN 13226, EN 13488, EN 13489 propisuje dozvoljene vrste parketa. Pravilno polaganje zahtijeva sljedeće uvjete

- Parketar određuje početak polaganja. U tu se svrhu mora postići maksimalna dopuštena preostala vlažnost. Također se moraju uzeti u obzir upute dobavljača paketa o polaganju.
- Smiju se postavljati isključivo vrste parketa dopuštene standardom EN 13226, EN 13488, EN 13489.
- Površinska temperatura estriha mora iznositi između 15 °C i 18 °C
- Nakon završenog polaganja parketa ova se temperatura mora održavati najmanje još 3 dana prije nego što se može započeti sa postepenim zagrijavanjem.
- Ljepilo za parket mora biti otporno na smicanje i imati oznaku proizvođača kao »prikladno za podno grijanje« i »otporno na toplinsko starenje«.



Sl.36

Parquet

Aditivi za estrih

Sustavi Viega Fonterra i cementni estrih

Primjena cementnih estriha u kombinaciji sa sustavima površinskog grijanja zahtijeva i dodavanje aditiva u estrih, koji poboljšavaju njegovu čvrstoću na savijanje i tlačnu čvrstoću te reduciraju nastajanje zračnih pora. Time se osigurava dobra toplinska vodljivost i opteretivost predviđenim prometnim opterećenjem.



Sl.37

Sustavi Viega Fonterra i tankoslojni cementni estrih

Ako je potrebna niža visina konstrukcije, može se smanjiti visina estriha. Cementni estrih se u tu svrhu mora specijalno modificirati.

Dodavanjem aditiva za estrih Viega Estrotherm specijal cementni estrih se modificira tako da ispunjava sve zahtjeve čak i kada visina pokrova estriha iznosi 30 mm. Prikladnost se mora potvrditi odgovarajućim ispitivanjima. Ako se cementnom estrihu doda aditiv Viega Temporex, vezivanje i otvrdnjavanje se znatno ubrzavaju. Već nakon 10 dana se može započeti s funkcionalnim zagrijavanjem. Ispunjene su propisane norme o krajnjoj čvrstoći, ali je istodobno prijevremeno dostignuta nadmjera.

Estrotherm specijal

Aditiv za tankoslojni estrih



Sl.38

	Tekući estrih	Cementni estrih	Tanak sloj
Aditivi za estrih	—	Viega H 2000	Viega Estrotherm spezial
Pokrov cijevi	45 mm	45 mm	30 mm
Aditivi za estrih	—	0,14 kg/m ²	1,3 kg/m ²
Pakiranje	—	10 kg	10 kg
Konzistencija n. 1-2 min.	Tekući	Plastičan do krut	Plastičan do mekan

Tab. 16

Viega Estrotherm omogućuje funkcionalno zagrijavanje kako je određeno standardom DIN EN 1264.

»Funkcionalno zagrijavanje je kod cementnog estriha dopušteno tek 21 dan nakon postavljanja estriha ili sukladno navodima proizvođača, a kod anhidridnog estriha najranije 7 dana nakon postavljanja.

Funkcionalno zagrijavanje počinje s temperaturom polaznog voda između 20 °C i 25 °C, koja se mora održavati najmanje 3 dana. Potom se mora postići maksimalna projektna temperatura, i najmanje 4 dana održavati na istoj vrijednosti. Funkcionalno zagrijavanje mora biti dokumentirano.« U tu se svrhu može koristiti predložak u prilogu (zapisnik o zagrijavanju) ovog prospekta.

Nastale pukotine moraju se mehanički zatvoriti npr. umjetnom smolom. Prije postavljanja podne obloge preporučuje se ponovno zagrijavanje – grijanje do spremnosti za oblaganje.

Polagač podne obloge mora utvrditi preostalu vlažnost estriha na najmanje 3 mjerna mjesta po svakom stanu, odn. 200 m². On odlučuje o započinjanju radova polaganja.

Potrebna je suglasnost instalatera grijanja, izvođača estriha i polagača podnih obloga. Potrebne informacije mogu se naći u prospektu »Koordinacija mjesta sučeljavanja kod grijanih podnih konstrukcija«, BVF (Savezne udruge proizvođača dijelova za površinsko grijanje i hlađenje), Hagen, ili na internetu pod: www.flaechenheizung.de

Skladištenje

Fonterra ploče sustava se prije montaže moraju skladištiti ravno položene na suhom i čistom mjestu, zaštićenom od mraza.

Folija u koju su ploče upakirane smije se skinuti tek neposredno prije montaže.

Čišćenje podloge

Prije započinjanja radova na instalaciji podnog grijanja, mjesto postavljanja mora biti očišćeno. Moraju se provjeriti čistoća, referentne točke za visinu i odstupanja od ravnosti.

DIN 18560

»Ako se želi nagnuta površina plivajućeg estriha, to se mora provesti postavljanjem kose noseće podloge, jer estrih mora biti svuda iste debljine.«

Nakon toga se može započeti instalacija Fonterra sustava podnog grijanja. Prvi korak predstavlja postavljanje rubne izolacijske trake ili, po potrebi, postavljanje dodatne izolacije.

Postavljanje noseće konstrukcije (rubna izolacijska traka, dopunska izolacija)

Rubna izolacijska traka postavlja se direktno na nedovršeni pod, odnosno dodatnu izolaciju.

Ako se koristi cementni estrih, postavlja se Viega rubna izolacijska traku 150/8 – traka se postavi, fiksira i položi se folija na element sustava.

Zajedno s estrihom na bazi kalcijevog sulfata postavlja se specijalna rubna izolacijska traka 150/10. Ona sadrži ljepljivu traku koja se utisne u prvi red čepova i zalijepi za sistemsku ploču.

Dubokim polaganjem folije sprječava se nastanak šupljina. Na taj se način osigurava pravilno brtvljenje rubnih fuga. Fonterra sustavi podnog grijanja pogodni su za primjenu uz obje vrste estriha.

Estrih se postavlja od rubnog područja rubne izolacijske trake prema sredini.

Pri eventualnom fiksiranju rubne izolacijske trake mora se izbjeći nastajanje zvučnih mostova.

Montaža

Preduvjeti za postavljanje površinskog grijanja*

- Rubne izolacijske trake moraju se postaviti po čitavom opsegu svih zidova i ugradnih elemenata, poput dovratnika, stupova, itd. Eventualne rupe izazivaju nastanak zvučnih mostova i pukotina u estrihu i podnoj oblozi.
- Ako se koriste tekući estrihi, rubna se fuga mora sigurno zabrtviti lijepljenjem rubne izolacijske trake za ploču sustava.
- Višak rubne izolacijske trake se smije odrezati tek nakon fugiranja, odn. završetka postavljanja podne obloge (uz pridržavanje Uredbe o raspisivanju i ustupanju građevnih radova, dio C, DIN 18299).
- Kod tekućih estriha na bazi kalcijevog sulfata se rubne fuge moraju izvesti s osobitom pozornošću.
U tu se svrhu koristi specijalna rubna izolacijska traka debljine 10 mm, koja se čvrsto zalijepi za ploču sustava.

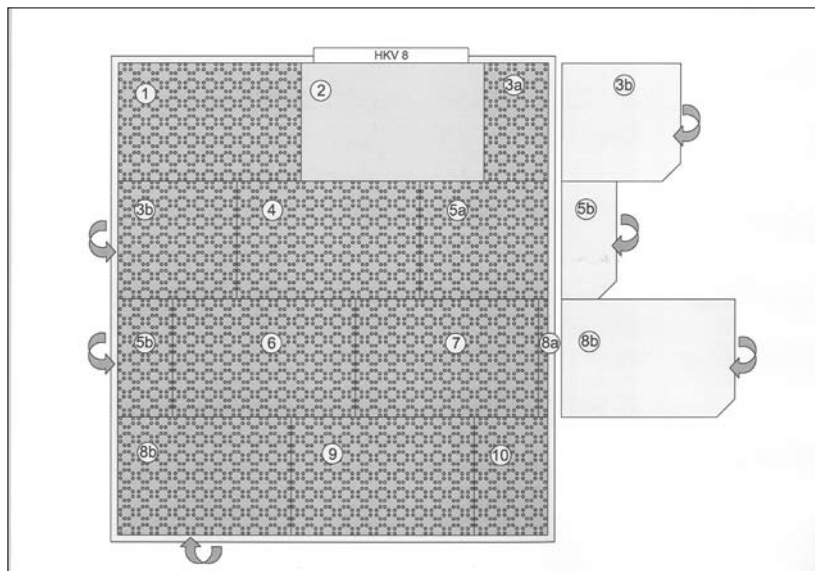
Potrebno je napraviti plan fuga iz kojega se mogu očitati vrsta i raspored fuga.

Plan fuga izrađuje projektant i on se mora predočiti izvođaču radova kao sastavni dio tehničkih specifikacija.

Preko građevnih fuga se također i u estrihu raspoređuju fuge (dilatacijske fuge). Osim toga, estrih se fugama odvaja od okomitih građevnih elemenata (rubne fuge). Neophodne fuge se moraju tako rasporediti da se formiraju što kompaktnije površine. Dilatacijske fuge u estrihu se po potrebi trebaju osigurati protiv pomicanja po visini.

**Polaganje sistemskih
ploča bez nepo-
trebnog otpada**

Postavljanje elemenata sustava Viega Fonterra obavlja se počevši od lijevog nasuprotnog kuta, neovisno o odabranom sustavu, na način opisan u uputama za montažu poduzeća Viega.



Sl. 39

Postavljanje / Komponente površinskog grijanja

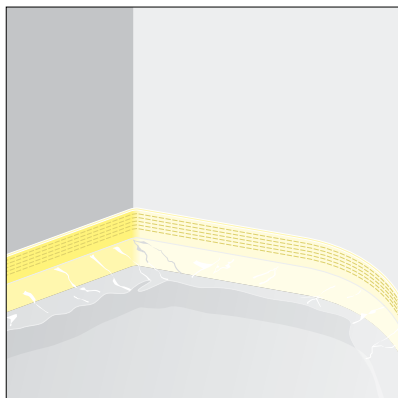
Preklapanjem folije s čepovima nastaje zatvoreni sloj za izolaciju od buke koraka, koji je nakon polaganja cijevi za podno grijanje pogodan za izravno nanošenje cementnog ili tekućeg estriha.

Zahvaljujući optimiziranim tehnikama preklapanja i rezanja površine sustava, pri stručnom postavljanju neiskorišteno ostaje samo oko 2 % materijala.

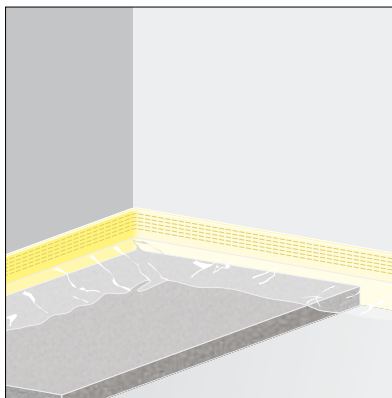
Norma DIN 18 560 izričito ukazuje da se čitava površina mora izvesti bez fuga i šupljina.

Eventualni otvori koji se ne mogu izbjeći moraju se oblijepiti.

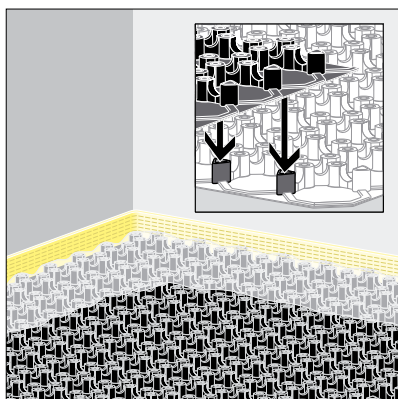
Postupak montaže



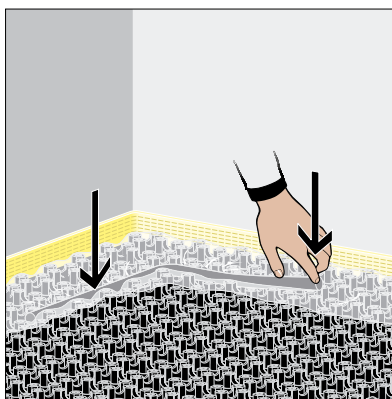
Sl.40 **1** Položite rubnu izolacijsku traku i pričvrstite je.



Sl.41 **2** Položite izolaciju od buke koraka.



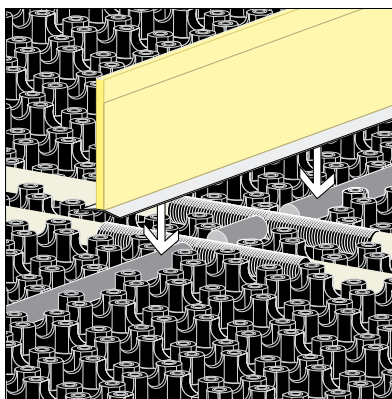
Sl.42 **3** Položite čep ploču.



Sl.43 **4** Foliju rubne izolacijske trake fiksirajte na čep ploču.



Sl.44 **5** Položite grijaće cijevi.



Sl.45 **6** Predvidite dilatacijske fuge.

Funkcionalno zagrijavanje prema normi DIN EN 1264*

Preporuča se čuvati dokument

Građevinski projekt	Datum
Adresa investitora	
Adresa instalatera	
<p>Funkcionalno zagrijavanje cementnog, anhidridnog estriha i estriha na bazi kalcijevog sulfata služi provjeri grijanih podnih konstrukcija i mora se provoditi sukladno standardu DIN EN 1264-4.</p> <p>Početak grijanja najranije</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ 21 dan nakon postavljanja cementnog estriha ▶ 7 dana nakon postavljanja anhidridnog estriha i estriha na bazi kalcijevog sulfata <p>Opće napomene</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Postupak zagrijavanja mora biti postupan i kontinuiran. ▶ Estrih se za vrijeme funkcionalnog zagrijavanja ne smije izlagati propuhu. ▶ 3 dana grijte na temperaturi prolaznog voda od 20 – 25 °C, a zatim 4 dana na maksimalnoj projektnoj temperaturi (maks. 55 °C). ▶ Obratite pažnju na smjernice proizvođača koje odstupaju od norme DIN EN 1264-4. 	
Korišteni materijali	Cijevi <input type="checkbox"/> 12 x 1,3 <input type="checkbox"/> 15 x 1,5 <input type="checkbox"/> 17 x 2 <input type="checkbox"/> 20 x 2 Vrsta estriha: _____ Aditivi za estrih: _____ Završetak radova na estrihu dana: _____
Zapisnik funkcionalnog zagrijavanja	na temperaturi polaznog voda od 20 – 25 °C Početak: _____ Kraj: _____ s maksimalnom projektnom temperaturom polaznog voda Početak: _____ Kraj: _____ Prekidi <input type="checkbox"/> da, od: _____ do: _____ <input type="checkbox"/> ne
Instalacija je pri vanjskoj temperaturi od _____ °C dobila odobrenje za daljnje građevinske mjere.	
<input type="checkbox"/> Instalacija je pritom bila izvan pogona. <input type="checkbox"/> Pod je pritom zagrijan na temperaturu polaznog voda od _____ °C. <input type="checkbox"/> Svi prozori i vanjska vrata su zatvoreni.	
<p>Napomene za puštanje u rad</p> Temperature polaznog voda i regulacija temperature pojedinačnih prostorija moraju se namjestiti tako, da se u blizini grijače cijevi ne prekorači maksimalna temperatura estriha.	
<ul style="list-style-type: none"> ▶ 55 °C kod cementnog, anhidridnog estriha i estriha na bazi kalcijevog sulfata ▶ 45 °C kod estriha iz lijevanog asfalta ▶ ili prema navodima proizvođača estriha 	

Investitor
Datum/Potpis/Pečat

Izvođač radova

Instalater

Tlačna proba podnog grijanja prema normi DIN EN 1264*

Preporuča se čuvati dokument

Nakon unosa početnog i završnog broja metara, ovaj se dokument mora predati projektantu.

Građevinski projekt				Datum		
Adresa investitora						
Adresa instalatera						
<p>Prije izvođenja estriha provodi se provjera brtvljenja ogrjevnih krugova s vodom. Ona se vrši kada je polaganje cijevi završeno, ali one još nisu prekrivene.</p> <p>Napomene o postupku ispitivanja</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Instalaciju treba napuniti filtriranom vodom i potpuno odzračiti. ▶ Kod veće temperaturne razlike (~10 K) između temperature okolice i temperature vode za punjenje treba, nakon punjenja instalacije sačekati oko 30 minuta da se temperature izjednače. ▶ Ispitivanje zabrtvljenosti dopušteno je s tlakom od maksimalno 6,5 bara, pri predaji radova izvođaču estriha se tlak međutim mora povisiti na dvostruki radni tlak, najmanje na 6 bara. ▶ Vizualna kontrola vodova/kontrola manometrom*. ▶ Tijekom nanošenja estriha se tlak mora održati. ▶ Također moraju se provesti prikladne zaštitne mjere, kao što je grijanje prostorije ili dodavanje odgovarajućeg sredstva, za zaštitu od smrzavanja. ▶ Ako sredstvo za zaštitu od smrzavanja neće biti potrebno pri normalnom radu, instalacija se mora naknadno isprazniti i isprati uz najmanje tri izmjene vode. ▶ Temperatura vode se mora održati konstantnom tijekom cijelog ispitivanja. <p>*Moraju se primijeniti uređaji za mjerenje tlaka koji dopuštaju besprijekorno očitavanje promjene tlaka od 0,1 bara.</p>						
Korišteni materijali	Cijevi	<input type="checkbox"/> 12 x 1,3	<input type="checkbox"/> 15 x 1,5	<input type="checkbox"/> 17 x 2	<input type="checkbox"/> 20 x 2	
	Spojnica za cijevi:					
Zapisnik o tlačnoj probi	Početak tlačne probe:			Temperatura vode:	°C	
	Početni tlak:					
	Kraj tlačne probe:			Temperatura vode:	°C	
	Završni tlak:					
Je li provedena vizualna kontrola spojnica cijevi?		<input type="checkbox"/> da	<input type="checkbox"/> ne			
Je li označen položaj spojnica u planu postavljanja?		<input type="checkbox"/> da	<input type="checkbox"/> ne			
Je li utvrđena nepropusnost, je li ustanovljena trajna promjena oblika nekog građevnog elementa?		<input type="checkbox"/> da	<input type="checkbox"/> ne			
Je li prilikom primopredaje instalacije uspostavljen radni tlak?		<input type="checkbox"/> da	<input type="checkbox"/> ne			

Napomene:

Investitor
Datum/Potpis/Pečat

Izvođač radova

Instalater

Fonterra Tacker 15/17/20

Opis sustava

Sustav Fonterra Tacker 15/17/20*

Fleksibilni sustav Tacker za površinsko grijanje i površinsko hlađenje



Sl.46

Obilježja

- Brzo i jednostavno postavljanje
- Toplinska i izolacija od buke koraka od expandiranog polistirola
- Ne sadrži CFC
- Folija iz sintetičkog tkanja s otisnutim rasterom, kao zaštita od vlage u estrihu prema normi DIN 18560 za sigurno fiksiranje grijaćih cijevi
- Uz istureni gornji sloj i lijepljenje spojnih rubova, to vodi kvalitetnom spajanju ploča sustava
- Raspoloživ u različitim debljinama s različitim svojstvima toplinske izolacije i izolacije od buke koraka
- Raspoloživi sustavi na sklapanje i u roli
- Klasa građevinskih materijala prema normi DIN 4102-B2
- Izuzetna fleksibilnost prilikom postavljanja
- Pogodan za cementne estrihe i estrihe na bazi kalcijevog sulfata

Komponente sustava

Komponente sustava Fonterra Tacker

Ploče sustava	PB cijev/ PE-Xc cijev	Rubna izolacijska traka	Pričvršćivanje
 Fonterra Tacker 25-2 F	 15 x 1,5	 Specijalna rubna izolacijska traka 150/10	 Tacker iglice
 Fonterra Tacker 25-2 R	 17 x 2	 Rubna izolacijska traka 150/8	 Tacker alat
 Fonterra Tacker 30-2 F	 20 x 2		 Ljepljiva vrpca
 Fonterra Tacker 30-2 R			 Stalak
 Fonterra Tacker 30-3 F			
 Fonterra Tacker 30-3 R			
 Fonterra Tacker 35-3 F			
 Fonterra Tacker 35-3 R			

Tab. 17

Tehnika primjene

Zahtjevi sustava

Potreban materijal i vrijeme montaže za sustav Fonterra Tacker

Cijev za površinsko grijanje	Razmak pri polaganju [cm]					
	5,5	11	16,5	22	27,5	33
Potrebna količina polibuten-cijevi 15 u m/m ²	17,6	8,8	5,9	4,4	3,5	2,9
Potrebna količina PE-Xc cijevi u m/m ²						
Potrebna količina Tacker iglica u komadu / m ²	41	20	14	10	8	7
Duljine dilatacijskih fuga m/m ²	1,0					

Tab. 18

Duljine ogrjevnog kruga sustava Fonterra Tacker

Sustav	Duljine ogrjevnog kruga
Fonterra Tacker 15	do 100m
Fonterra Tacker 17	do 120m
Fonterra Tacker 20	do 150m

Tab. 19 pri 80W/m² i Δθ = 10K

Uz uvažavanje učinka i pada tlaka moguće su drugačije duljine ogrjevnog kruga.

Alat za sustav Fonterra Tacker

Naziv	Broj artikla
Viega Tacker alat	562335
Viega sjekač cijevi	117047
Viega sjekač izolacijske trake	625207
Fonterra vitlo za cijevi	562359
Stalak za Viega ljepljivu traku	609702

Tab. 20

Potreban materijal za sustav Fonterra Tacker

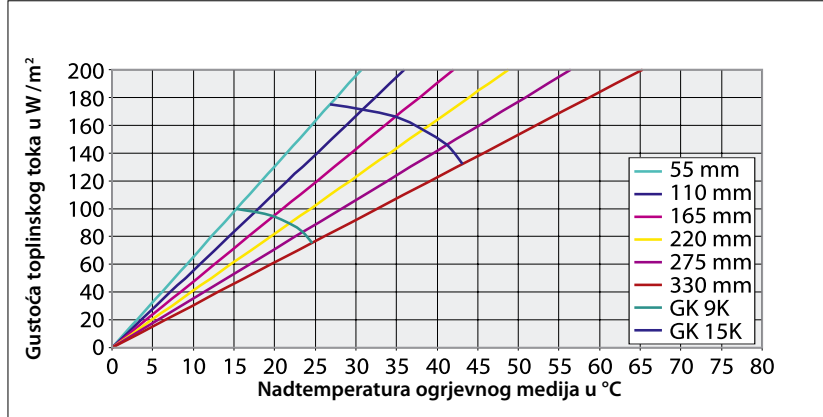
Komponente sustava	Isporučive količine / obr. jedinica	Br. artikla	Količina
Viega-PB cijev 15 x 1,5 mm –za sustav Tacker 15	240 m	616519	ovisno o razmaku pri polaganju
	650 m	616526	
Viega-PE-X cijev 17 x 2 mm –za sustav Tacker 17	240 m	609627	ovisno o razmaku pri polaganju
	650 m	609641	
Viega-PE-Xc cijev 20 x 2 mm –za sustav Tacker 20	240 m	613631	ovisno o razmaku pri polaganju
Fonterra Tacker ploča 30-2 F sklopiva	14 m ² (7 komada po 2 m ²)	609368	0,50 komada / m ²
Fonterra Tacker ploča 30-2 R u roli	10 m ²	613433	0,10 komada / m ²
Fonterra Tacker ploča 25-2 F sklopiva	16 m ² (7 komada po 2 m ²)	609351	0,50 komada / m ²
Fonterra Tacker ploča 25-2 R u roli	10 m ²	609399	0,10 komada / m ²
Fonterra Tacker ploča 35-3 F sklopiva	12 m ² (7 komada po 2 m ²)	609382	0,50 komada / m ²
Fonterra Tacker ploča 35-3 R u roli	10 m ²	609412	0,10 komada / m ²
Fonterra Tacker ploča 30-3 F sklopiva	14 m ² (7 komada po 2 m ²)	609375	0,50 komada / m ²
Fonterra Tacker ploča 30-3 R u roli	10 m ²	609405	0,10 komada / m ²
Rubna izolacijska traka 150 / 10 mm	200 m	609481	1,00 m / m ²
Tacker iglice	600 komada	562342	3 komada po dužnom metru
Viega ljepljiva vrpca	6 rola	609672	1,00 m / m ²
Temporex model 1455	10 kg	609207	0,3 kg / m ²
Temporex spezial model 1454	10 kg	562724	1,30 kg / m ²
H-2000 model 1453	10 kg	562717	0,14 kg / m ²
Profil dilatacijske fuge	8 komada	609542	po potrebi

Tab.21

Podaci o učinku

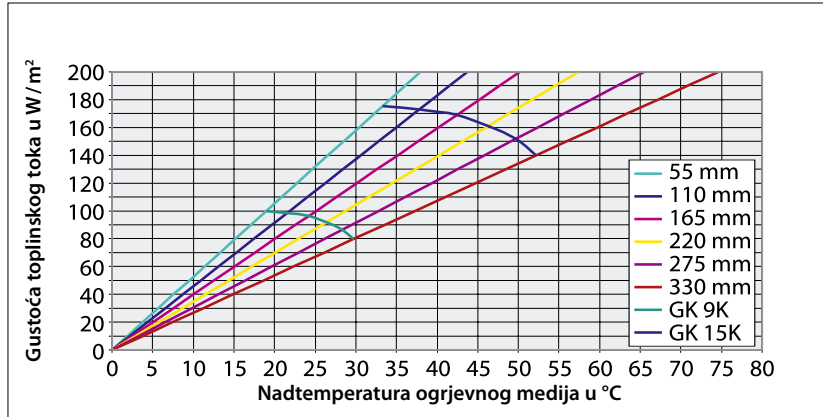
Dijagrami učinka sustava Fonterra Tacker 15

- Grijaća cijev PB 15
- $R_{\lambda,B} = 0,02 \text{ m}^2 \text{ K/W}$
- Cementni estrih sa 45 mm pokrova iznad cijevi



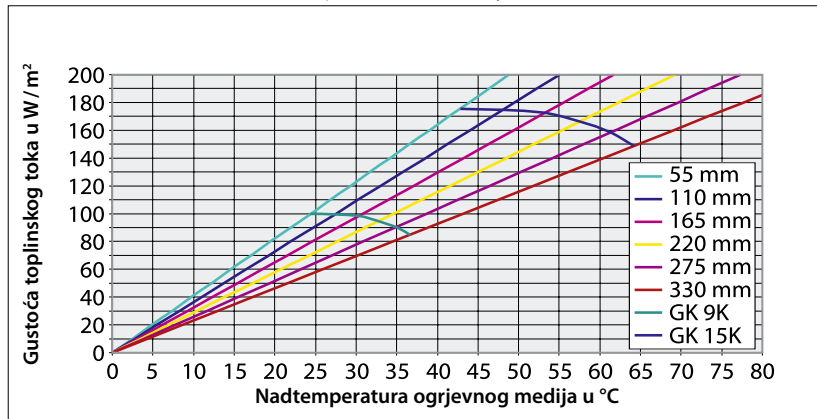
Sl.47

- Grijaća cijev PB 15
- $R_{\lambda,B} = 0,05 \text{ m}^2 \text{ K/W}$
- Cementni estrih sa 45 mm pokrova iznad cijevi



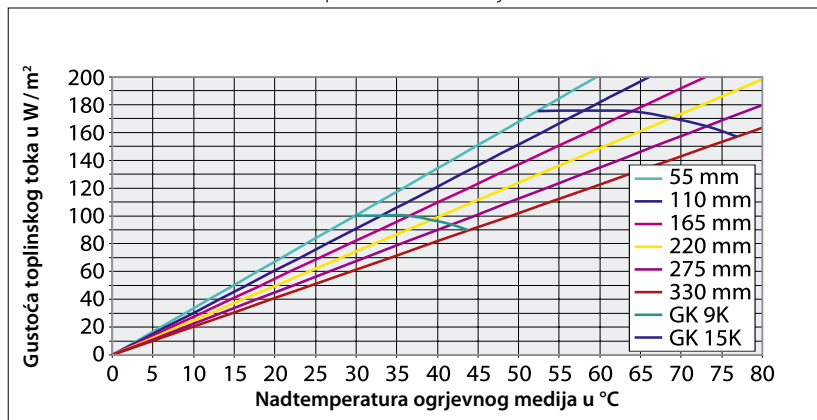
Sl.48

- Grijaća cijev PB 15
- $R_{\lambda,B} = 0,10 \text{ m}^2 \text{ K/W}$
- Cementni estrih sa 45 mm pokrova iznad cijevi



SI.49

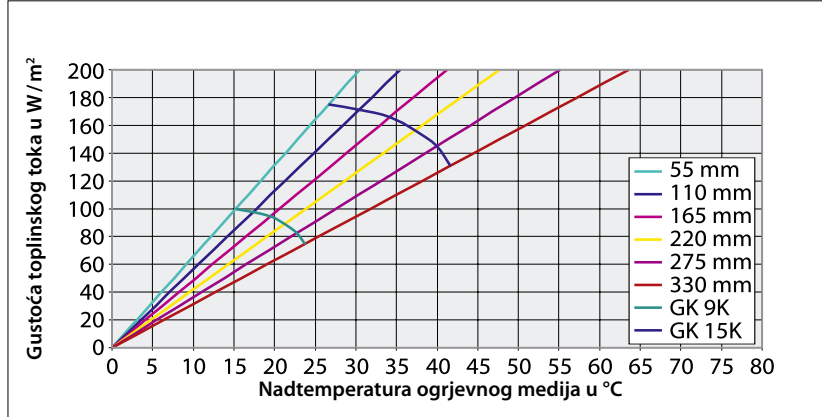
- Grijaća cijev PB 15
- $R_{\lambda,B} = 0,15 \text{ m}^2 \text{ K/W}$
- Cementni estrih sa 45 mm pokrova iznad cijevi



SI.50

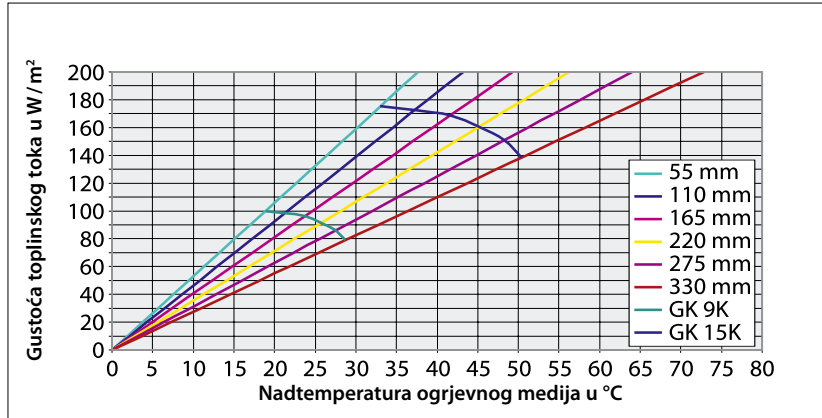
Dijagrami učinka sustava Fonterra Tacker 17

- Grijaća cijev PE-Xc 17
- $R_{\lambda,B} = 0,02 \text{ m}^2 \text{ K/W}$
- Cementni estrih sa 45 mm pokrova iznad cijevi



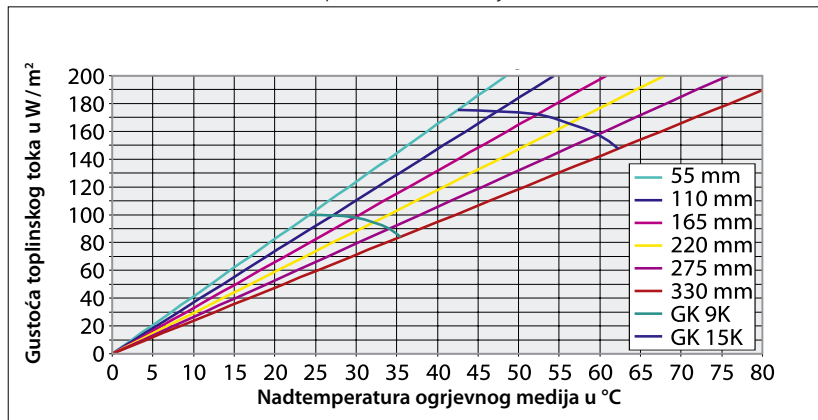
SI.51

- Grijaća cijev PE-Xc 17
- $R_{\lambda,B} = 0,05 \text{ m}^2 \text{ K/W}$
- Cementni estrih sa 45 mm pokrova iznad cijevi



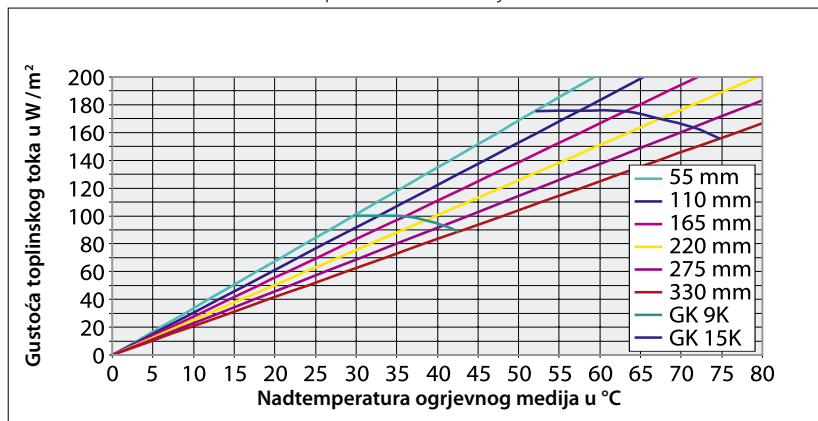
SI.52

- Grijaća cijev PE-Xc 17
- $R_{\lambda,B} = 0,10 \text{ m}^2 \text{ K/W}$
- Cementni estrih sa 45 mm pokrova iznad cijevi



SI.53

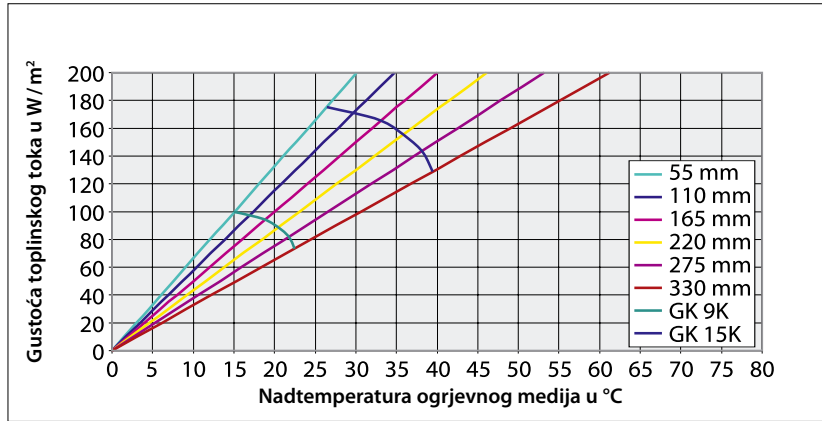
- Grijaća cijev PE-Xc 17
- $R_{\lambda,B} = 0,15 \text{ m}^2 \text{ K/W}$
- Cementni estrih sa 45 mm pokrova iznad cijevi



SI.54

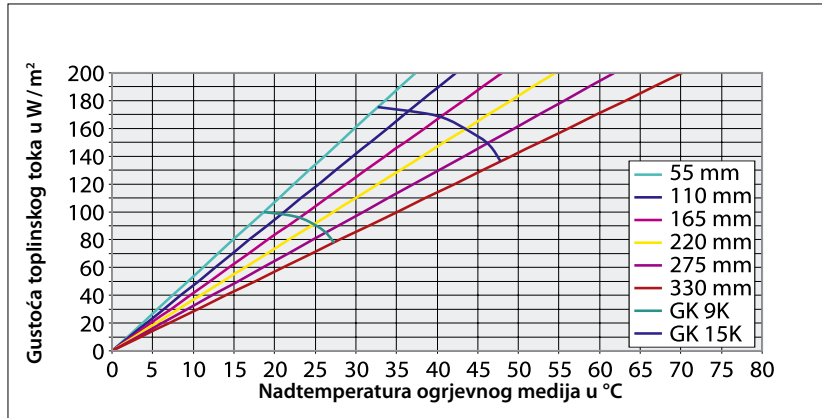
Dijagrami učinka sustava Fonterra Tacker 20

- Grijaća cijev PE-Xc 20
- $R_{\lambda,B} = 0,02 \text{ m}^2 \text{ K/W}$
- Cementni estrih sa 45 mm pokrova iznad cijevi



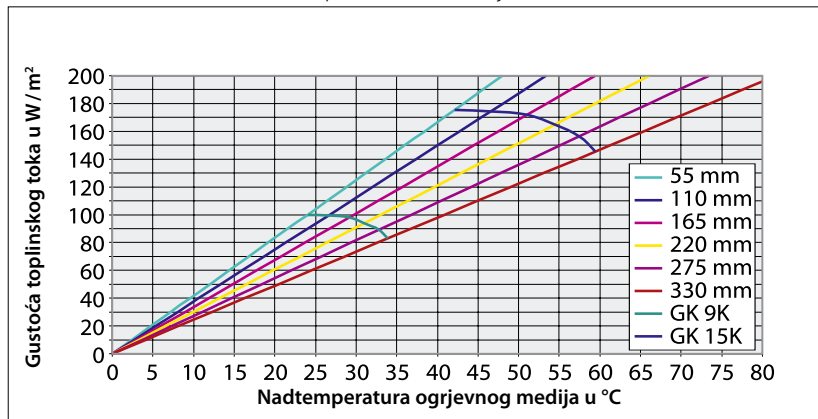
SI.55

- Grijaća cijev PE-Xc 20
- $R_{\lambda,B} = 0,05 \text{ m}^2 \text{ K/W}$
- Cementni estrih sa 45 mm pokrova iznad cijevi



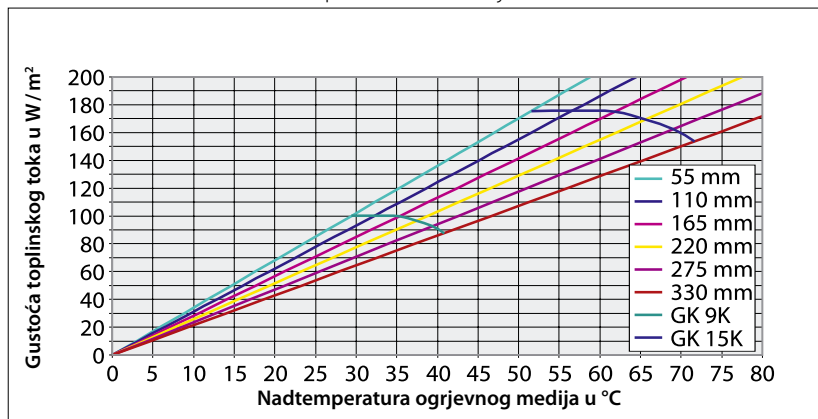
SI.56

- Grijaća cijev PE-Xc 20
- $R_{\lambda,B} = 0,10 \text{ m}^2 \text{ K/W}$
- Cementni estrih sa 45 mm pokrova iznad cijevi



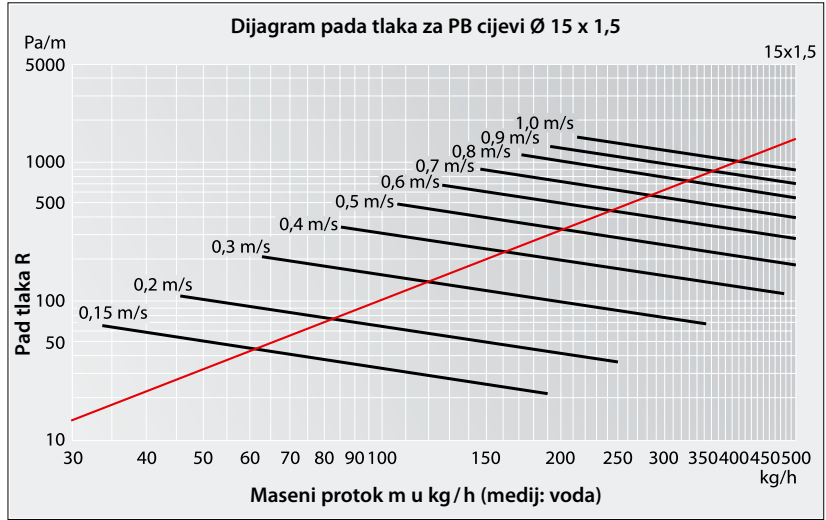
SI.57

- Grijaća cijev PE-Xc 20
- $R_{\lambda,B} = 0,15 \text{ m}^2 \text{ K/W}$
- Cementni estrih sa 45 mm pokrova iznad cijevi



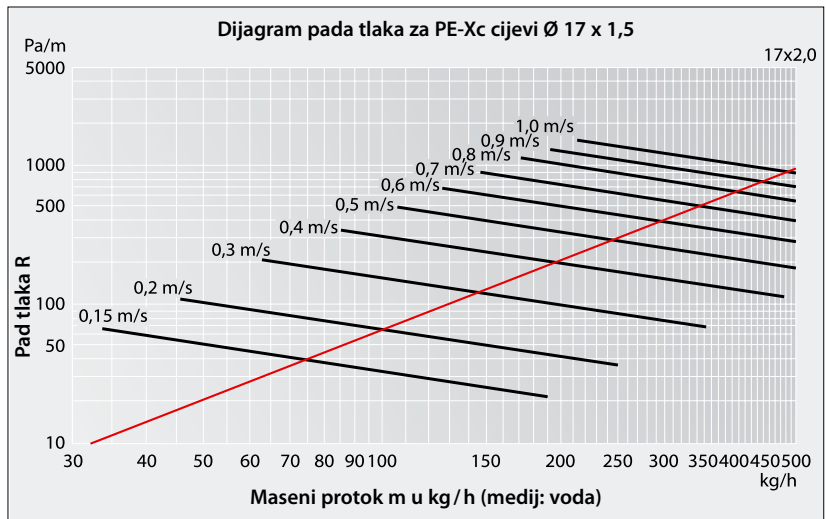
SI.58

Dijagram pada tlaka za PB cijevi 15



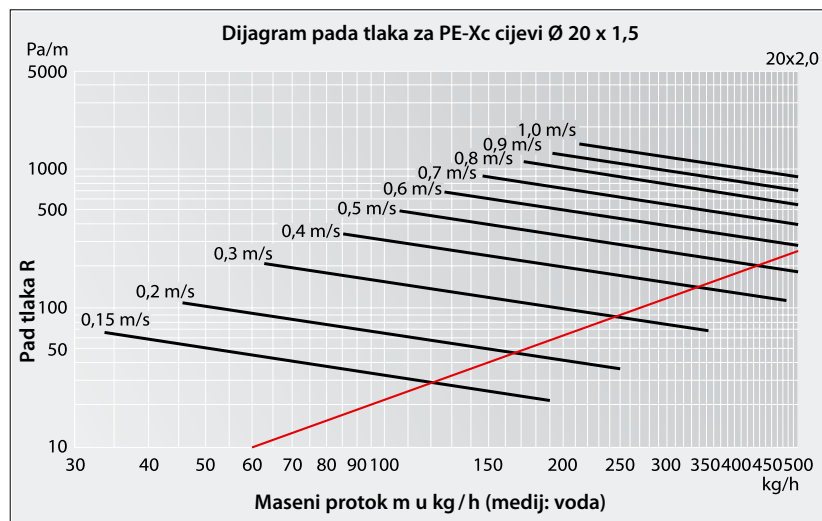
Sl.59

Dijagram pada tlaka za PE-Xc 17 cijevi



Sl.60

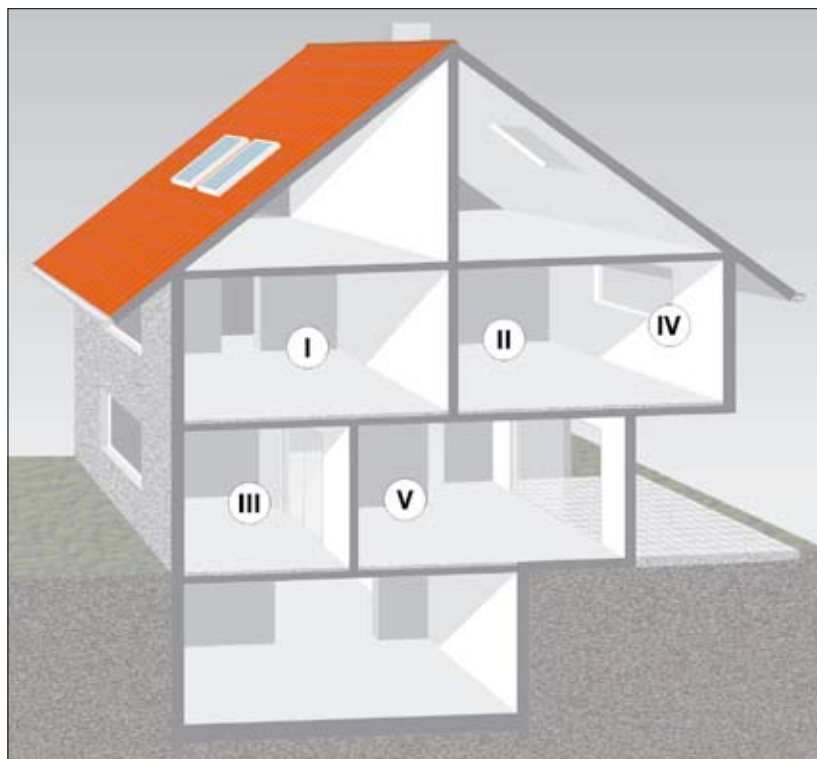
Dijagram pada tlaka za PE-Xc 20 cijevi



Sl.61

Podne konstrukcije za novogradnju*

Sučajevi ugradnje prema normi DIN EN 1264-4



Sl.62

Najmanji otpor izolacijskog sloja provođenju topline prema normi DIN EN 1264-4

Prostorija	Položaj	Otpor provođenju topline $R_{\text{izolacija}}$ [m ² K/W]	Napomena
I	iznad grijane prostorije	0,75	prema normi DIN EN 1264-4
II	iznad neravnomjerno grijane prostorije	1,25	
III	iznad negrijane prostorije	1,25	
IV	prema vanjskom zraku	2,0 *	
V	na tlu	1,25	

* $U = 0,5$; prema EnEV $U = 1/R$

Tab.22

Prilikom utvrđivanja gubitaka prema dolje uzima se u obzir otpor stropa provođenju topline.

Podno grijanje – konstruktivna izgradnja

Radi minimiziranja gubitka topline na susjedna područja i sprječavanja buke, pri postavljanju podnog grijanja mora se udovoljiti zahtjevima norme DIN EN 1264. Radi izbjegavanja pravne nesigurnosti standardi su definirani u obliku propisanih normi.

Standardni estrih se sastoji od ugradne visine »gornjeg ruba« grijaće cijevi plus 45 mm pokrova estriha.

Za dimenzije cijevi $15 \times 1,5 = 60$ mm

Za dimenzije cijevi $17 \times 2,0 = 62$ mm

Za dimenzije cijevi $20 \times 2,0 = 65$ mm

Estrih prema normi DIN 18560 s aditivom »H 2000«.

Podna obloga se posebno zbraja kako bi se dobila cjelokupna visina konstrukcije.

Tankoslojni estrih se sastoji od ugradne visine »gornjeg ruba« grijaće cijevi plus 30 mm pokrova estriha.

Estrih prema normi DIN 18560 s dodatkom aditiva za estrih »Estrotherm spezial« smanjuje visinu konstrukcije za 15 mm!

Podna obloga se posebno zbraja kako bi se dobila cjelokupna visina konstrukcije.

Sljedeći primjeri podne ugradnje izvedeni su sa standardnim estrihom.

Fonterra Tacker 15 30-2

Minimalni zahtjevi prema normi DIN EN 1264-4

Prikazane podne konstrukcije za ugradnju su u skladu s minimalnim zahtjevima prema normi DIN EN 1264-4, a prikazane su sa sustavom Fonterra Tacker 15 uz 45 mm pokrova iznad cijevi bez podne obloge i uz uporabu Viega aditiva za estrih H-2000.

Smanjivanje do 15 mm moguće je kod cementnih estriha CT-F4 klase tvrdoće 4, korisnog opterećenja 2 kN/m², uz primjenu Viega aditiva za estrih Estrotherm spezial (model 1454).

Pri većem prometnom opterećenju preporučuju su drugačije klase čvrstoće, odnosno tvrdoće, sukladno tablicama 2 do 4 standarda DIN 18560, dio 2. Moguće su alternativne konstrukcije ako toplinska zaštita na mjestu postavljanja mora imati niži koeficijent prolaza topline (U vrijednosti).

Fonterra Tacker 17 30-2

Minimalni zahtjevi prema normi DIN EN 1264-4

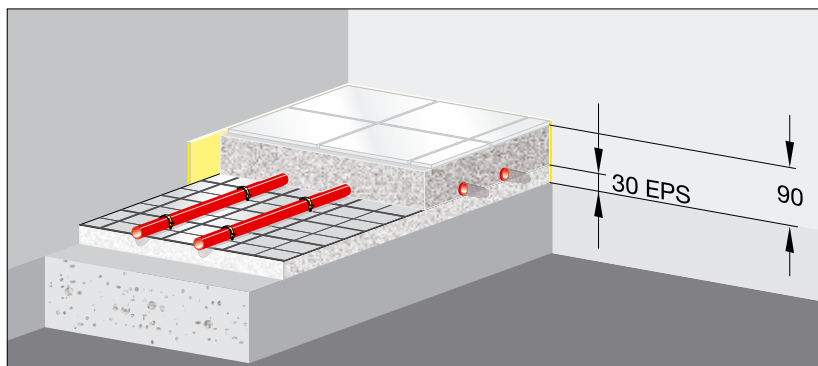
Minimalni zahtjevi odgovaraju onima za sustav Tacker 15, samo se visina instalacije uvećava za 2 mm, jer sada dimenzija cijevi iznosi 17 mm.

Fonterra Tacker 20 30-2

Minimalni zahtjevi prema normi DIN EN 1264-4

Minimalni zahtjevi odgovaraju onima za sustav Tacker 15, samo se visina instalacije uvećava za 5 mm, jer sada dimenzija cijevi iznosi 20 mm.

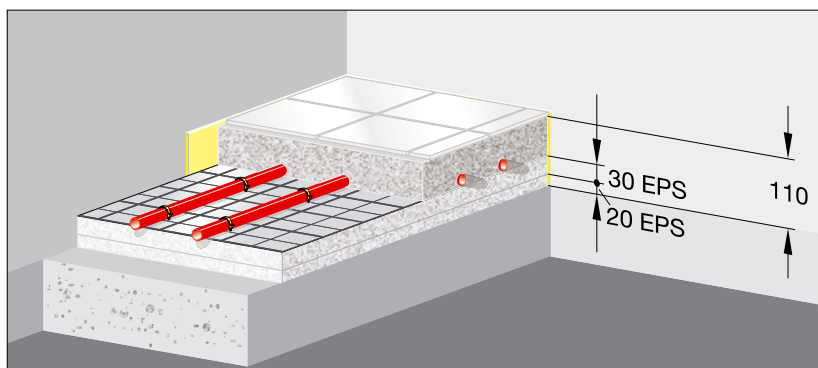
Slučaj ugradnje I
Razdjelni strop iznad stambenih prostorija 20 °C/20 °C



Sl.63

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

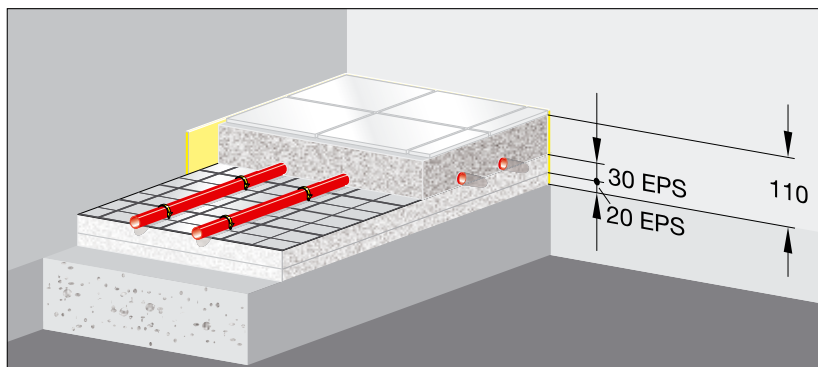
Slučaj ugradnje II
Razdjelni strop iznad poslovnih prostorija 20 °C/20 °C



Sl.64

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

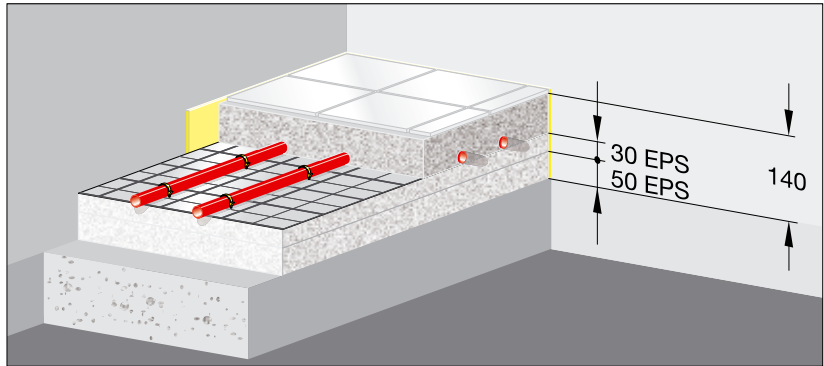
Slučaj ugradnje III
Strop iznad prostorija negrijanog podruma



Sl.65

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

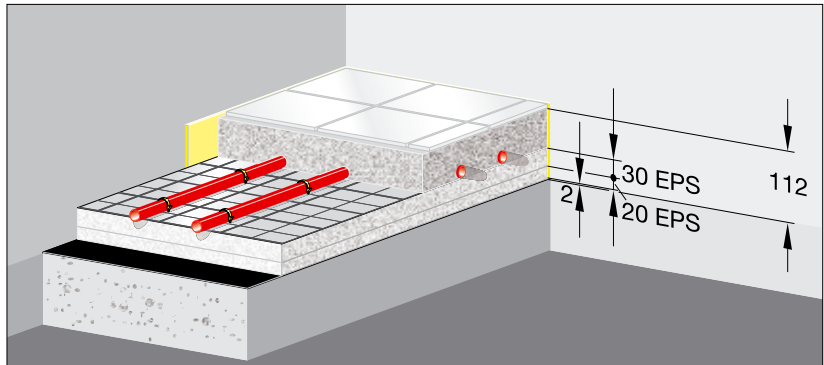
Slučaj ugradnje IV
Ploča / pod prema vanjskom zraku



Sl.66

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

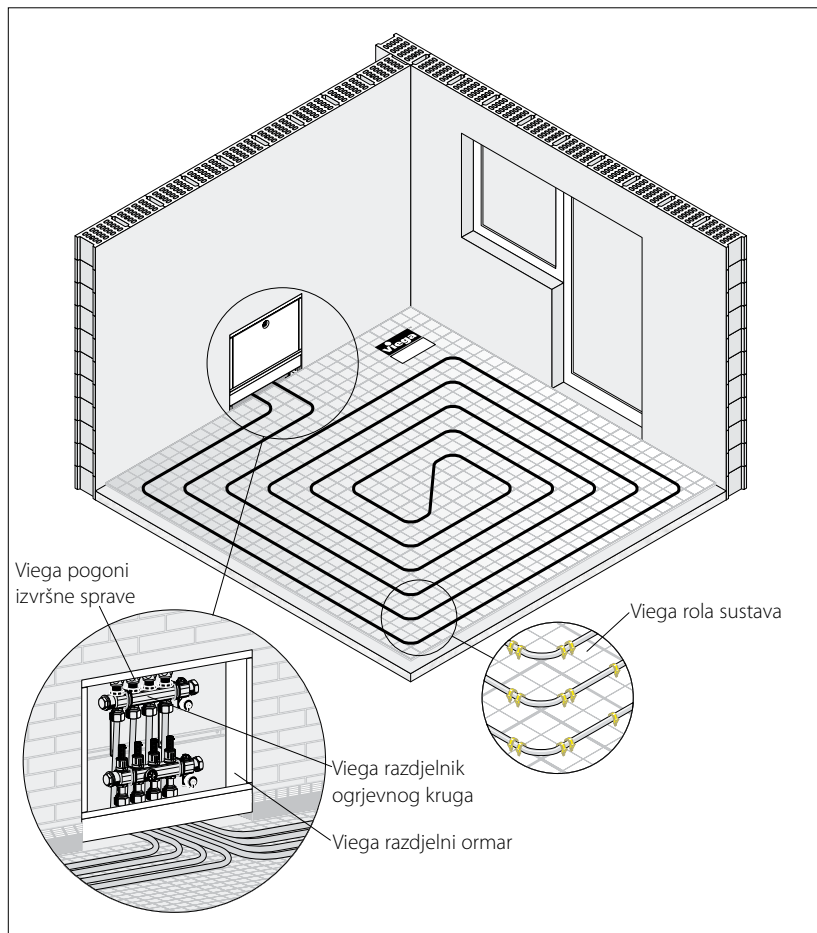
Slučaj ugradnje V
Temelj/podna ploča na tlu – dubina podzemne vode > 5 m



Sl.67

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

Shema sustava



Sl.68

Građevinski preduvjeti za započinjanje radova*

Koordinirana suradnja između instalatera grijanja te izvođača estriha i podova je u ovom slučaju od iznimne važnosti. Pravovremeni dogovor svim sudionicima u radovima može uštedjeti probleme, rad, vrijeme i troškove. Na što se osobito mora obratiti pozornost?

Preduvjeti za započinjanje postavljanja površinskog grijanja

- Provjerite građevinsko stanje na mjestu postavljanja. Za svaku novo-gradnju vrijede zakoni, odredbe i smjernice kojih se svi izvođači radova moraju pridržavati. Sva sporna mjesta moraju se odmah prijaviti. Početak radova je dozvoljen tek kad su svi nedostaci otklonjeni.
- Prema normi DIN 18560, dio 2, odlomak 4 radovi žbukanja moraju biti završeni i žbuka na zidovima mora biti nanijeta do nedovršene betonske ploče.
- Ogrjevni krugovi se još pri planiranju moraju uskladiti s površinama estriha. Cijevi grijanja ne smiju prelaziti preko dilatacijskih fuga u podlozi.
- Prozori i vanjska vrata moraju već biti ugrađeni.
- Pored referentne točke za visinu zadane na mjestu postavljanja, na svakom se katu mora provjeriti postoji li svuda potrebna konstrukcijska visina.
- Podloga za nanošenje plivajućeg grijanog estriha mora biti dovoljno suha i ravna. Na podlozi se ne smiju nalaziti točkasta ispupčenja, cijevi grijanja i druge neravnine koje bi mogle dovesti do nastajanja zvučnih mostova i/ili neravnomjerne debljine estriha. Tolerancije visine i nagiba noseće podloge moraju odgovarati zahtjevima standarda DIN 18 202 »Tolerancije mjera u visokogradnji«. Izravnavanjem se treba ponovo dobiti ravna površina na koju se postavlja izolacijski sloj ili bar izolacija od buke koraka. U tu se svrhu mora predvidjeti dostatna konstrukcijska visina. Za izravnavanje se smiju koristiti materijali za nasipanje koji posjeduju dokaz o upotrebljivosti od strane proizvođača. Pri nanošenju izravnavajućeg sloja moraju se uzeti u obzir upute proizvođača o temeljnom premazu (grundiranju), odn. vezivnom prijanjajućem sloju, te dodatnom težinskom opterećenju.

Brtvljenje površina građevine koje su u kontaktu sa zemljom

»Brtvljenja protiv vlage u podu« i »kapilarne vode« definira projektant i ona se moraju izvesti prije ugradnje sustava (vidi DIN 18195-4 i DIN 18195-5), prema normi DIN 18560 dio 2. Radove treba izvršiti poduzeće specijalizirano za dotične radove.

Polistirolska toplinska i izolacija od buke koraka moraju se od bitumenskom brtvenog sloja građevine zaštititi PE folijom.

Projektant mora razjasniti mora li se ispod površinskog grijanja postaviti dodatna difuzijska nepropusna folija, čime se sprječavaju naknadna oštećenja uslijed zaostale vlage.

Vlažnost iz razdjelnog stropa može pri radu podnog grijanja prodrijeti u estrih i oštetiti podnu oblogu.

Toplinska izolacija i dodatni izolacijski slojevi

Vrsta toplinske izolacije pogodna za ugradnju određena je u Uredbi o štednji energije, te normama DIN 4108 i DIN EN 1264.

Moraju se ispuniti minimalni zahtjevi postavljeni ovim dokumentima. Ako je potrebno postaviti dodatne izolacijske slojeve, oni se moraju postaviti s međusobnim razmakom i čvrsto povezani na spojevima ispod površine sustava Fonterra. Dodatni izolacijski materijal mora biti ispitan i označen prema standardima DIN 13 162 - 13 171.

Volumna težina dodatnog izolacijskog materijala mora iznositi najmanje 20 kg / m³ (PS 20). Stlačivost izolacijskih slojeva grijanog estriha u ovisnosti o korisnom opterećenju ne smije iznositi više od 5 mm. Stlačivost obuhvaća i npr. elemente sustava Fonterra 30-2 i stoga pri okomitom prometnom opterećenju od 2,0 kN, ne smije prekoračiti 5 mm.

Rubne izolacijske trake moraju kod grijanih estriha dozvoljavati dilataciju od najmanje 5 mm. Na zidove i ostale okomite građevne elemente, npr. dovratnike i cjevovode, treba postaviti rubnu traku (rubnu fugu) sa zvučnom izolacijom.

Podsjetni listovi za tekuće estrihe na bazi kalcijevog sulfata ukazuju da se prilikom primjene tekućih estriha moraju koristiti rubne izolacijske trake debljine 10 mm.

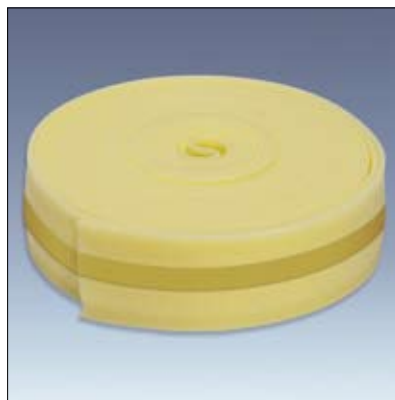
Viega Vam u svom proizvodnom programu nudi dvije izvedbe.

Rubna izolacijska traka

Specijalna rubna izolacijska traka



Sl.69 Rubna izolacijska traka 150/8



Sl.70 Specijalna rubna izolacijska traka 150/10

Viega rubna izolacijska traka (RIT) 8 mm za cementni estrih

- PE pjena
- 8 mm široka, 150 mm visoka
- Stlačivost 5 mm

Viega specijalna rubna izolacijska traka (RIT) 10 mm za tekući estrih na bazi kalcijevog sulfata

- Materijal PE pjena
- 10 mm široka, 150 mm visoka
- Stlačivost 5 mm
- Rubna izolacijska traka zarezana po duljini
- Rubna folija s ljepljivom trakom

Prije postavljanja Fonterra površinskog grijanja mora se utvrditi hoće li se koristiti cementni ili tekući estrih na bazi kalcijevog sulfata.

Pored kompenzacije toplinskog rastezanja, rubna izolacijska traka poboljšava izolaciju od buke koraka plivajućeg estriha i smanjuje gubitke uslijed toplinskih/hladnih mostova prema susjednim građevnim elementima.

Pri instalaciji obratite pozornost:

Kod postavljanja višeslojne izolacije, rubna izolacijska traka se stavlja neposredno prije sloja za izolaciju od buke koraka.

»Ako se želi nagnuta površina plivajućeg estriha, to se mora provesti postavljanjem kose noseće podloge, jer estrih mora biti svuda iste debljine.«

Pri fiksiranju rubne izolacijske trake mora se izbjeći nastajanje zvučnih mostova. (DIN 18560)

Preklapanjem rola sustava nastaje zatvoreni sloj za izolaciju od buke koraka, koji je nakon polaganja cijevi za podno grijanje pogodan za izravno nanošenje cementnog ili tekućeg estriha.

Zahvaljujući optimiziranim tehnikama preklapanja i rezanja površine sustava, pri stručnom postavljanju neiskorišteno ostaje samo oko 2 % materijala. Norma DIN 18 560 izričito ukazuje da se čitava površina mora izvesti bez fuga i šupljina.

Eventualni otvori koji se ne mogu izbjeći moraju se oblijepiti.

Tehnički podaci

	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
Dimenzije	2.000 x 1.000 mm	10.000 x 1.000 mm	10.000 x 1.000 mm	10.000 x 1.000 mm
Debljina ploča	30 mm	30 mm	25 mm	35 mm
Smanjenje buke koraka	28 dB	28 dB	26 dB	28 dB
Otpor provođenju topline R_{λ}	0,75 m ² K/W			
Prometno opterećenje	5 kN/m ²			
Klasa zapaljivosti	B 2			
Najmanji polumjer savijanja	5 x d _a			
Sirovina koja ne sadrži CFC (pjena i folija)	PS			
Dinamička krutost	20 MN/m ³	20 MN/m ³	30 MN/m ³	20 MN/m ³

Tab.24

Sloj za izolaciju od buke koraka ne smije se oslabiti ili smanjivati.

Ako se cijevi polažu na nosećoj podlozi, moraju se učvrstiti. Izravnavanjem se treba ponovo dobiti ravna površina na koju se postavlja izolacijski sloj ili bar izolacija od buke koraka. U tu se svrhu mora predvidjeti dostatna konstrukcijska visina.

Kod podnih grijanja s toplom vodom se u području grijaćih elemenata u estrihu na bazi kalcijevog sulfata i cementnom estrihu ne smije prekoračiti srednja temperatura od 55 °C za duže vrijeme.

Debljina, čvrstoća i tvrdoća potrebnog estriha u ovisnosti o izvedbi i zahtjevanom korisnom opterećenju definirani su normom DIN 18560.

Nazivna debljina estriha iznad cijevi za podno grijanje kod sustava Fonterra i izvedbe A, kada se grijaće cijevi postavljaju u cementni estrih, iznosi 45 mm. Norma DIN 18560 za plivajuće konstrukcije grijanih estriha u stanogradnji definira korisno opterećenje do 2 kN/m².

Kod većih prometnih opterećenja preporučuju se druge klase čvrstoće, odnosno tvrdoće, sukladno tablicama 2 do 4 standarda DIN 18560, 2. dio.

Korisno opterećenje	Pojedinačno opterećenje (koncentrirano opterećenje)	c	Nazivna debljina	
			CAF-F4	CT-F4
≤ 2 kN/m ²		5 mm	40 + d	45 + d
≤ 3 kN/m ²	≤ 2 kN	≤ 3 mm	50 + d	65 + d
≤ 4 kN/m ²	≤ 3 kN	≤ 3 mm	60 + d	70 + d
≤ 5 kN/m ²	≤ 4 kN	≤ 3 mm	65 + d	75 + d

CT-F4 (ZE 20) = cementni estrih klase tvrdoće veće od F4
 CAF-Fe (AE 20) = tekući estrih na bazi kalcijevog sulfata, klase tvrdoće veće od F4
 c = maks. dozvoljena stlačivost izolacijskih slojeva
 d - promjer cijevi

Tab.25

Ako se želi osobito niska konstrukcija, ista se može realizirati sustavom Fonterra Base 12 u kombinaciji s tankoslojnim estrihom s 30 mm pokrova iznad cijevi.

Kod cementnog estriha CT-F4 (ZE 20) i tekućeg estriha na bazi kalcijevog sulfata CAF-Fe (AE 20), normom je dopušteno smanjenje debljine do 15 mm ako se certifikatom o provjeri dokaže podobnost za korisno opterećenje od 2 kN/m².

Kod tekućih estriha na bazi kalcijevog sulfata normom je kod 2 kN/m² općenito dozvoljeno smanjenje nazivne debljine.

Armiranje estriha, odnosno grijanih estriha na izolacijskom sloju načelno nije potrebno (DIN 18560, dio 2, točka 5.3.2).

Citat:

»Armiranje estriha, odnosno grijanih estriha na izolacijskom sloju načelno nije potrebno. Ono ne bi moglo spriječiti nastajanje pukotina. Unatoč tome, postoje slučajevi u kojima je armiranje uputno. Razlikuju se mrežasta i vlaknasta armatura.«

Armatura u najboljem slučaju može spriječiti širenje pukotine, odnosno pomicanje po visini.

	Cementni estrih s Viega Temporex model 1455	Cementni estrih za naljepljivanje pločica s Viega-Estrotherm spezial model 1454	Cementni estrih s Viega-H-2000 model 1453
Potrebna količina 63 mm	oko 0,3 kg/m ²	oko 1,30 kg/m ²	oko 0,14 kg/m ²
Po estrihu se smije hodati nakon	3 dana	2 dana	3 dana
Faza vezanja	21 dan	10 dana	21 dan
Funkcionalno zagrijavanje	3 dana na 25°C 4 dana na npr. 45°C	3 dana na 25°C 4 dana na npr. 45°C	3 dana na 25°C 4 dana na npr. 45°C

Ne smiju se dodavati dodatni aditivi; mora se pridržavati uputa za uporabu.

Tab.26

Specijalna konstrukcija s estrihom za izravnavanje

Kao zaštita površinskog grijanja pri dodatnim građevinskim radovima

Izvedba C prema normi DIN 18560. Tvrdća zaštitnog estriha mora biti najmanje F 4 (ZE 20). On je sklon stvaranju pukotina uslijed skupljanja, ali nema nikakvu funkciju raspodjele opterećenja.

Izvedba C se preporučuje i u slučaju kada se dilatacijske fuge moraju »neovisno« prilagoditi načinu polaganja keramičkih pločica i drugih podnih obloga.

Specijalna konstrukcija s brtvljenjem protiv vode po vanjskoj površini

U prostorijama s mokrim čvorovima, kao što su kupaonice, tuševi ili bazeni, prisutna je nataložena, odnosno prskajuća voda. U takvom slučaju pomaže samo brtvljenje iznad sloja za razdiobu opterećenja, koje u vidu debelog premaza ili nepropusnog zalijepljenog sloja sprječava prodiranje vlage u građevinsku konstrukciju.

Fuge – raspored i oblikovanje*

Vrste fuga prema normi DIN 18560 »Estrisi u građevinarstvu«

Dilatacijske fuge sasvim odjeljuju estrih, sve do toplinske i izolacije od buke koraka. Ako priključna instalacija prelazi preko dilatacijske fuge, ista se na mjestu križanja mora zaštititi Fonterra zaštitnom cijevi za prolaz ogrjevnice cijevi kroz fugu, od 300 mm dužine.

Rubne fuge odvajaju estrih od svih zidova i drugih površina koje ograničavaju prostoriju te od građevnih elemenata koji se nalaze u samoj prostoriji, kao što su stupovi, stubište i pregrade. Rubna izolacijska traka sukladno standardima DIN osigurava prostor za pomicanje od min. 5 mm.

Izolacijske trake dilatacijskih i rubnih fuga smiju se rezati tek nakon završetka radova polaganja, kod tvrdih podova nakon fugiranja. Traka se na kraju mora trajno elastično zabrtviti.

Površine estriha veće od 40 m² moraju se podijeliti dilatacijskim fugama, isto kao i površine čije su stranice veće od 8 m. U svakom slučaju, omjer stranica ne smije preći $a/b < 1/2$.

U prostorijama T ili L oblika preporučuje se polaganje pravokutnih ili kvadratnih površina estriha.

Plivajući grijani estrih se rasteže po duljini. Koeficijent toplinskog rastezanja cementnog estriha iznosi 0,012 mm/m K.

Kod tekućih estriha se o veličinama površina i dilatacijskim fugama mora obavijestiti direktno kod proizvođača.

Prividne fuge mogu služiti za dodatno rasterećenje površina estriha, prethodno već razdijeljenih dilatacijskim fugama.

Jedan primjer njihove primjene su otvori za vrata u kojima nisu obvezno propisane prave dilatacijske fuge. Prividna fuga smije dijeliti najviše gornju trećinu ploče estriha, pri čemu se moraju izbjegavati oštećenja cijevi. Nakon otvrdnjavanja se rez zatvara npr. umjetnom smolom. Kod postavljanja npr. keramičke podne obloge prividna se fuga ne mora popuniti na isti način kao ostale fuge.

Podne obloge

Opće informacije

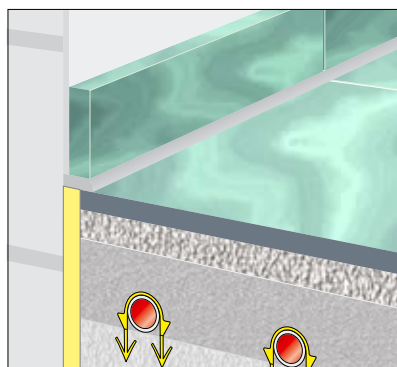
Podne obloge koje se polažu u kombinaciji s podnim grijanjem moraju biti dopuštene za tu namjenu i moraju posjedovati otpor provođenju topline $\leq 0,15 \text{ m}^2 \text{ K/W}$. Radovi polaganja se moraju izvesti stručno, a počinju utvrđivanjem spremnosti za oblaganje. Ista se provodi mjerenjem preostale vlažnosti estriha na mjestima na kojima je ugrađen Viega komplet za mjerna mjesta. Mjerenje se provodi CM uređajem.

Rubne i dilatacijske fuge smiju biti samo trajno elastično zatvorene. Tragovi morta moraju se ukloniti.

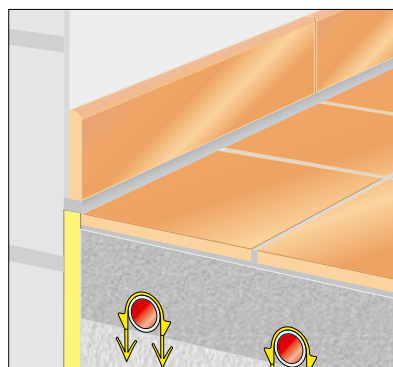
Obloge od prirodnog i umjetnog kamena

Obloge od prirodnog i umjetnog kamena veoma su omiljene i uslijed niskog otpora provođenju topline osobito pogodne za primjenu u kombinaciji s površinskim grijanjem. Dodatno, one zahtijevaju nižu temperaturu polaznog voda od podnih obloga s višim otporom provođenju topline. To smanjuje troškove grijanja.

Obloge od prirodnog i umjetnog kamena



SI.71



SI.72

Tekstilne podne obloge

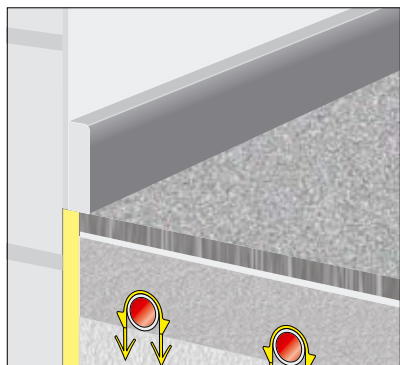
Tekstilne podne obloge su pogodnije za korištenje uz podno grijanje. Njihova mana je viši otpor provođenju topline od kamenih podnih obloga, koji smije iznositi najviše $0,15 \text{ m}^2 \text{ K/W}$.

Kod tekstilnih obloga priznatih proizvođača se na pozadini tepiha nalaze toplinsko tehnički podaci i oznaka »prikladnost za podno grijanje«.

Tekstilne podne obloge zahtijevaju višu temperaturu polaznog voda, ali posjeduju ravniji profil temperature podnog grijanja u odnosu na podne obloge od kamena.

Elastične i tekstilne podne obloge moraju biti zalijepljene cijelom površinom. Labavo polaganje ili zatezanje tepiha nisu dopušteni jer pogoduju stvaranju zračnih jastuka koji povećavaju otpor provođenju topline.

Radovi polaganja se moraju izvesti sukladno odredbama standarda DIN 18365 i uputama proizvođača o obradi.



Sl. 73

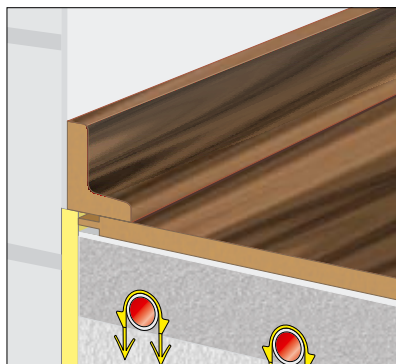
Tekstilne podne obloge

Parquet

Norma EN 13226, EN 13488, EN 13489 propisuje dozvoljene vrste parketa. Pravilno polaganje zahtijeva sljedeće uvjete

- Parketar određuje početak polaganja. U tu se svrhu mora postići maksimalna dopuštena preostala vlažnost. Također se moraju uzeti u obzir upute dobavljača paketa o polaganju.
- Smiju se postavljati isključivo vrste parketa dopuštene standardom EN 13226, EN 13488, EN 13489.
- Površinska temperatura estriha mora iznositi između 15 °C i 18 °C
- Nakon završenog polaganja parketa ova se temperatura mora održavati najmanje još 3 dana prije nego što se može započeti sa postepenim zagrijavanjem.
- Ljepilo za parket mora biti otporno na smicanje i imati oznaku proizvođača kao »prikladno za podno grijanje« i »otporno na toplinsko starenje«.

Parquet



SI.74

Sustavi Viega Fonterra i cementni estrih*

Primjena cementnih estriha u kombinaciji sa sustavima površinskog grijanja zahtijeva i dodavanje aditiva u estrih, koji poboljšavaju njegovu čvrstoću na savijanje i tlačnu čvrstoću te reduciraju nastajanje zračnih pora. Time se osigurava dobra toplinska vodljivost i opteretivost predviđenim prometnim opterećenjem.



Sl. 75

Sustavi Viega Fonterra i tankoslojni cementni estrih

Ako je potrebna niža visina konstrukcije, može se smanjiti visina estriha. Cementni estrih se u tu svrhu mora specijalno modificirati. Dodavanjem aditiva za estrih Viega Estrotherm spezial cementni estrih se modificira tako da ispunjava sve zahtjeve čak i kada visina pokrova estriha iznosi 30 mm. Prikladnost se mora potvrditi odgovarajućim ispitivanjima. Ako se cementnom estrihu doda aditiv Viega Temporex, vezivanje i otvrdnjavanje se znatno ubrzavaju. Već nakon 10 dana se može započeti s funkcionalnim zagrijavanjem. Ispunjene su propisane norme o krajnjoj čvrstoći, ali je istodobno prijevremeno dostignuta nadmjera.



Sl. 76

Aditivi za estrih

Estrotherm spezial

Aditiv za tankoslojni estrih

	Tekući estrih	Cementni estrih	Tanak sloj
Aditivi za estrih	—	Viega H 2000	Viega Estrotherm spezial
Pokrov cijevi	45 mm	45 mm	30 mm
Aditivi za estrih	—	0,14 kg/m ²	1,3 kg/m ²
Pakiranje	—	10 kg	10 kg
Konzistencija n. 1-2 min.	Tekući	Plastičan do krut	Plastičan do mekan

Tab.27

Viega Estrotherm omogućuje funkcionalno zagrijavanje kako je određeno standardom DIN EN 1264.

»Funkcionalno zagrijavanje je kod cementnog estriha dopušteno tek 21 dan nakon postavljanja estriha ili sukladno navodima proizvođača, a kod anhidridnog estriha najranije 7 dana nakon postavljanja.

Funkcionalno zagrijavanje počinje s temperaturom polaznog voda između 20°C i 25°C, koja se mora održavati najmanje 3 dana. Potom se mora postići maksimalna projektna temperatura, i najmanje 4 dana održavati na istoj vrijednosti. Funkcionalno zagrijavanje mora biti dokumentirano.« U tu se svrhu može koristiti predložak u prilogu (zapisnik o zagrijavanju) ovog prospekta.

Nastale pukotine moraju se mehanički zatvoriti npr. umjetnom smolom. Prije postavljanja podne obloge preporučuje se ponovno zagrijavanje – grijanje do spremnosti za oblaganje.

Polagač podne obloge mora utvrditi preostalu vlažnost estriha na najmanje 3 mjerna mjesta po svakom stanu, odn. 200 m². On odlučuje o započinjanju radova polaganja.

Potrebna je suglasnost instalatera grijanja, izvođača estriha i polagača podnih obloga. Potrebne informacije mogu se naći u prospektu »Koordinacija mjesta sučeljavanja kod grijanih podnih konstrukcija«, BVF (Savezne udruge proizvođača dijelova za površinsko grijanje i hlađenje), Hagen, ili na internetu pod: www.flaechenheizung.de

Skladištenje

Fonterra ploče sustava se prije montaže moraju skladištiti ravno položene na suhom i čistom mjestu, zaštićenom od mraza.

Folija u koju su ploče upakirane smije se skinuti tek neposredno prije montaže.

Čišćenje podloge*

Prije započinjanja radova na instalaciji podnog grijanja, mjesto postavljanja mora biti očišćeno. Moraju se provjeriti čistoća, referentne točke za visinu i odstupanja od ravnosti.

DIN 18560

»Ako se želi nagnuta površina plivajućeg estriha, to se mora provesti postavljanjem kose noseće podloge, jer estrih mora biti svuda iste debljine.«

Nakon toga se može započeti instalacija Fonterra sustava podnog grijanja. Prvi korak predstavlja postavljanje rubne izolacijske trake ili, po potrebi, postavljanje dodatne izolacije.

Postavljanje noseće konstrukcije (rubna izolacijska traka, dopunska izolacija)

Rubna izolacijska traka postavlja se direktno na nedovršeni pod, odnosno dodatnu izolaciju.

Ako se koristi cementni estrih, postavlja se Viega rubna izolacijska traku 150/8 – traka se postavi, fiksira i položi se folija na element sustava.

Zajedno s estrihom na bazi kalcijevog sulfata postavlja se specijalna rubna izolacijska traka 150/10. Ona sadrži ljepljivu traku koja se lijepi za ploču sustava.

Dubokim polaganjem folije sprječava se nastanak šupljina. Na taj se način osigurava pravilno brtvljenje rubnih fuga. Fonterra sustavi podnog grijanja pogodni su za primjenu uz obje vrste estriha.

Estrih se postavlja od rubnog područja rubne izolacijske trake prema sredini.

Pri eventualnom fiksiranju rubne izolacijske trake mora se izbjeći nastajanje zvučnih mostova.

Montaža

Preduvjeti za postavljanje površinskog grijanja

- Rubne izolacijske trake moraju se postaviti po čitavom opsegu svih zidova i ugradnih elemenata, poput dovratnika, stupova, itd. Eventualne rupe izazivaju nastanak zvučnih mostova i pukotina u estrihu i podnoj oblozi.
- Ako se koriste tekući estrihi, rubna se fuga mora sigurno zabrtviti lijepljenjem rubne izolacijske trake za ploču sustava.
- Višak rubne izolacijske trake se smije odrezati tek nakon fugiranja, odn. završetka postavljanja podne obloge (uz pridržavanje Uredbe o raspisivanju i ustupanju građevnih radova, dio C, DIN 18299).
- Kod tekućih estriha na bazi kalcijevog sulfata se rubne fuge moraju izvesti s osobitom pozornošću.

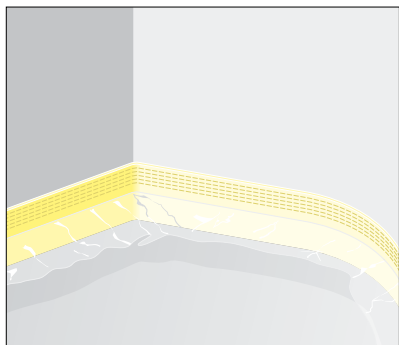
U tu se svrhu koristi specijalna rubna izolacijska traka 10mm, koja se čvrsto zalijepi za ploču sustava.

Potrebno je napraviti plan fuga iz kojega se mogu očitati vrsta i raspored fuga.

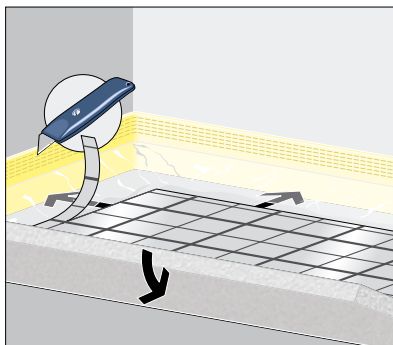
Plan fuga izrađuje projektant i on se mora predočiti izvođaču radova kao sastavni dio tehničkih specifikacija.

Preko građevnih fuga se također i u estrihu raspoređuju fuge (dilatacijske fuge). Osim toga, estrih se fugama odvaja od okomitih građevnih elemenata (rubne fuge). Neophodne fuge se moraju tako rasporediti da se formiraju što kompaktnije površine. Dilatacijske fuge u estrihu se po potrebi trebaju osigurati protiv pomicanja po visini.

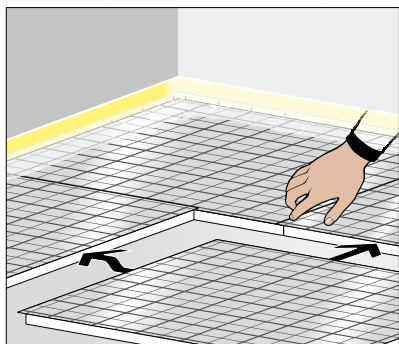
Postupak montaže



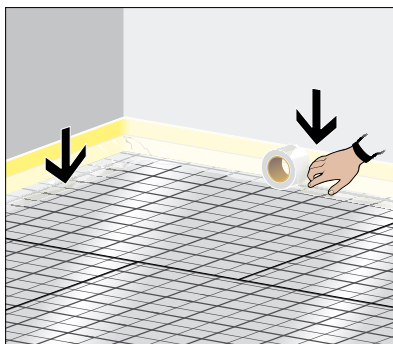
Sl.77 **1** Položite rubnu izolacijsku traku i pričvrstite je.



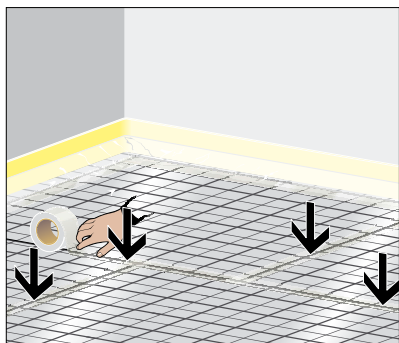
Sl.78 **2** Odrežite višak označne folije, položite toplinsku/izolaciju od buke koraka.



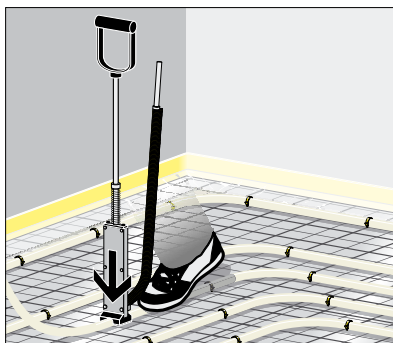
Sl.79 **3** Međusobno spojite izolacijske ploče; preklapajuće označne površine utisnite. Izbjegavajte križne fuge.



Sl.80 **4** Foliju rubne izolacijske trake fiksirajte na izolacijske ploče.



Sl.81 **5** Maskirajte preklapajuće označne površine.



Sl.82 **6** Nakon označavanja položite i učvrstite grijače cijevi.

Funkcionalno zagrijavanje prema normi DIN EN 1264*

Preporuča se čuvati dokument

Građevinski projekt	Datum
Adresa investitora	
Adresa instalatera	
<p>Funkcionalno zagrijavanje cementnog, anhidridnog estriha i estriha na bazi kalcijevog sulfata služi provjeri grijanih podnih konstrukcija i mora se provoditi sukladno standardu DIN EN 1264-4.</p> <p>Početak grijanja najranije</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ 21 dan nakon postavljanja cementnog estriha ▶ 7 dana nakon postavljanja anhidridnog estriha i estriha na bazi kalcijevog sulfata <p>Opće napomene</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Postupak zagrijavanja mora biti postupan i kontinuiran. ▶ Estrih se za vrijeme funkcionalnog zagrijavanja ne smije izlagati propuhu. ▶ 3 dana grijte na temperaturi prolaznog voda od 20 – 25 °C, a zatim 4 dana na maksimalnoj projektnoj temperaturi (maks. 55 °C). ▶ Obratite pažnju na smjernice proizvođača koje odstupaju od norme DIN EN 1264-4. 	
Korišteni materijali	Cijevi <input type="checkbox"/> 12 x 1,3 <input type="checkbox"/> 15 x 1,5 <input type="checkbox"/> 17 x 2 <input type="checkbox"/> 20 x 2 Vrsta estriha: _____ Aditivi za estrih: _____ Završetak radova na estrihu dana: _____
Zapisnik funkcionalnog zagrijavanja	na temperaturi polaznog voda od 20 – 25 °C Početak: _____ Kraj: _____ s maksimalnom projektnom temperaturom polaznog voda Početak: _____ Kraj: _____ Prekidi <input type="checkbox"/> da, od: _____ do: _____ <input type="checkbox"/> ne
Instalacija je pri vanjskoj temperaturi od _____ °C dobila odobrenje za daljnje građevinske mjere. <input type="checkbox"/> Instalacija je pritom bila izvan pogona. <input type="checkbox"/> Pod je pritom zagrijan na temperaturu polaznog voda od _____ °C. <input type="checkbox"/> Svi prozori i vanjska vrata su zatvoreni.	
<p>Napomene za puštanje u rad</p> <p>Temperature polaznog voda i regulacija temperature pojedinačnih prostorija moraju se namjestiti tako, da se u blizini grijače cijevi ne prekorači maksimalna temperatura estriha.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ 55 °C kod cementnog, anhidridnog estriha i estriha na bazi kalcijevog sulfata ▶ 45 °C kod estriha iz lijevanog asfalta ▶ ili prema navodima proizvođača estriha 	

Investitor

Datum/Potpis/Pečat

Izvođač radova

Instalater

Tlačna proba podnog grijanja prema normi DIN EN 1264*

Preporuča se čuvati dokument

Nakon unosa početnog i završnog broja metara, ovaj se dokument mora predati projektantu.

Građevinski projekt				Datum		
Adresa investitora						
Adresa instalatera						
<p>Prije izvođenja estriha provodi se provjera brtvljenja ogrjevnih krugova s vodom. Ona se vrši kada je polaganje cijevi završeno, ali one još nisu prekrivene.</p> <p>Napomene o postupku ispitivanja</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Instalaciju treba napuniti filtriranom vodom i potpuno odzračiti. ▶ Kod veće temperaturne razlike (~10 K) između temperature okolice i temperature vode za punjenje treba, nakon punjenja instalacije sačekati oko 30 minuta da se temperature izjednače. ▶ Ispitivanje zabrtvljenosti dopušteno je s tlakom od maksimalno 6,5 bara, pri predaji radova izvođaču estriha se tlak međutim mora povisiti na dvostruki radni tlak, najmanje na 6 bara. ▶ Vizualna kontrola vodova/kontrola manometrom*. ▶ Tijekom nanošenja estriha se tlak mora održati. ▶ Također moraju se provesti prikladne zaštitne mjere, kao što je grijanje prostorije ili dodavanje odgovarajućeg sredstva, za zaštitu od smrzavanja. ▶ Ako sredstvo za zaštitu od smrzavanja neće biti potrebno pri normalnom radu, instalacija se mora naknadno isprazniti i isprati uz najmanje tri izmjene vode. ▶ Temperatura vode se mora održati konstantnom tijekom cijelog ispitivanja. <p>*Moraju se primijeniti uređaji za mjerenje tlaka koji dopuštaju besprijekorno očitavanje promjene tlaka od 0,1 bara.</p>						
Korišteni materijali	Cijevi	<input type="checkbox"/> 12 x 1,3	<input type="checkbox"/> 15 x 1,5	<input type="checkbox"/> 17 x 2	<input type="checkbox"/> 20 x 2	
	Spojnica za cijevi:					
Zapisnik o tlačnoj probi	Početak tlačne probe: Početni tlak:			Temperatura vode:	°C	
	Kraj tlačne probe: Završni tlak:			Temperatura vode:	°C	
Je li provedena vizualna kontrola spojnica cijevi?				<input type="checkbox"/> da	<input type="checkbox"/> ne	
Je li označen položaj spojnica u planu postavljanja?				<input type="checkbox"/> da	<input type="checkbox"/> ne	
Je li utvrđena nepropusnost, je li ustanovljena trajna promjena oblika nekog građevnog elementa?				<input type="checkbox"/> da	<input type="checkbox"/> ne	
Je li prilikom primopredaje instalacije uspostavljen radni tlak?				<input type="checkbox"/> da	<input type="checkbox"/> ne	

Napomene:

Investitor Datum / Potpis / Pečat

Izvođač radova

Instalater

Fonterra Reno

Opis sustava

Sustav Fonterra Reno

Sustav podnog grijanja s pločama od materijala od gipsanih vlakana debljine 18 mm s izdubljenim utorima za prihvat polibuten-cijevi 12 x 1,3 mm.

Zahvaljujući maloj visini podne konstrukcije za ugradnju osobito pogodan za postojeće objekte i sanaciju. Donje ploče zajedno s gornjim pločama omogućuju optimalnu prilagodbu geometriji prostora.

Fonterra Reno

Suhi sustav za površinsko grijanje u novo-gradnji i već postojećim objektima



Sl.83

Obilježja

- Mala visina podne konstrukcije za ugradnju
- Velika izdržljivost obloženih površina prilikom hodanja
- Moguće je suho postavljanje – stoga je sustav osobito pogodan za građevine u koje se ne smije unositi vlaga
- Prilikom primjene suhих estriha nije potrebno čekati jer se preostala vlaga brzo ukloni zagrijavanjem
- Mala težina konstrukcije površinskog grijanja
- Nije potrebno usklađivanje ogrjevnih krugova s fugama u estrihu
- Sigurnost sustava ispitana prema DIN
- Polaganje cijevne vijuge u obliku meandra
- Jednostavna montaža, brza ugradnja
- Moguće je postavljanje keramičkih pločica izravno na ploče sustava
- Raster za polaganje 100 mm

Komponente sustava

Komponente sustava Fonterra Reno

Površina sustava/ Pričvršćivanje	PB cijev	Rubna izolacijska traka
 Fonterra Reno donja ploča 62x100 cm	 12 x 1,3	 Specijalna rubna izolacijska traka 150/10
 Fonterra Reno gornja ploča 31x62cm	 Valovita zaštitna cijev za spojne vodove	 Rubna izolacijska traka 150/8
 Fonterra Reno kompenzacijska ploča za preostale površine 62x100cm		
 Vijci za montažni zid		

Tab.28

Komponente sustava Fonterra Reno

Naziv	Broj artikla
Grijaća cijev PB 12, 240 m	615680
Grijaća cijev PB 12, 650 m	616502
Fonterra Reno donja ploča 620 x 1000 mm	615048
Fonterra Reno gornja ploča 310 x 620 mm	615550
Fonterra Reno kompenzacijska ploča 620 x 1000 mm	615567
Rubna izolacijska traka 150/8 mm	609474
Rubna izolacijska traka 150/10 mm	609481
Profil dilatacijske fuge	609542
Zaštita kod dilatacijskih fuga 12	609511
Fonterra luk za zakretanje cijevi 12/17	609498
Vijci za montažni zid 25 mm	615574
Ljepilo za estrih	624903

Tab.29

Alati za sustav Fonterra Reno

Naziv	Broj artikla
Vitlo za cijevi	562359
Škare za plastične cijevi	117047
Press alat npr. Akku Picco	556280
Press čeljust 12	425302
Alat za montažu	osigurava kupac

Tab.30

Tehnika primjene

Zahtjevi sustava

Potrošnja cijevi i vrijeme montaže sustava Fonterra Reno

Cijev za površinsko grijanje	Razmak pri polaganju [cm]
Potrošnja cijevi PB12 u m/m ²	10
Rubna izolacijska traka u m/m ²	1,0

Tab.31

Duljine ogrjevnog kruga sustava Fonterra Reno

Sustav	Duljine ogrjevnog kruga
Fonterra Reno	do 80m

Tab.32

Potreban materijal za sustav Fonterra Reno

Komponente sustava	Isporučive količine / obr. jedinica	Količina
Viega polibuten cijev 12 x 1,3 mm	240 / 650 m	10,00 m/m ²
Fonterra Reno donja ploča 620 x 1000 mm	30 komada	* 1,60 kom./m ²
Fonterra Reno gornja ploča 310 x 620 mm	30 komada	** 5,20 kom./m ²
Ploča od gipsanih vlakana debljine 18 mm 620 x 1000 mm	30 komada	1,60 komada/m ²
Rubna izolacijska traka 150/8mm	200m	1,00 m/m ²
Vijci za montažni zid 25 mm	1000 komada	20 komada/m ²
Ljepilo za estrih	1000 g	*** 100 g/m ²

* oko 80% udjela u površini sustava

** oko 20% udjela u površini sustava

*** kod suhog estriha

Tab.33

Dijagram gustoće toplinskog toka

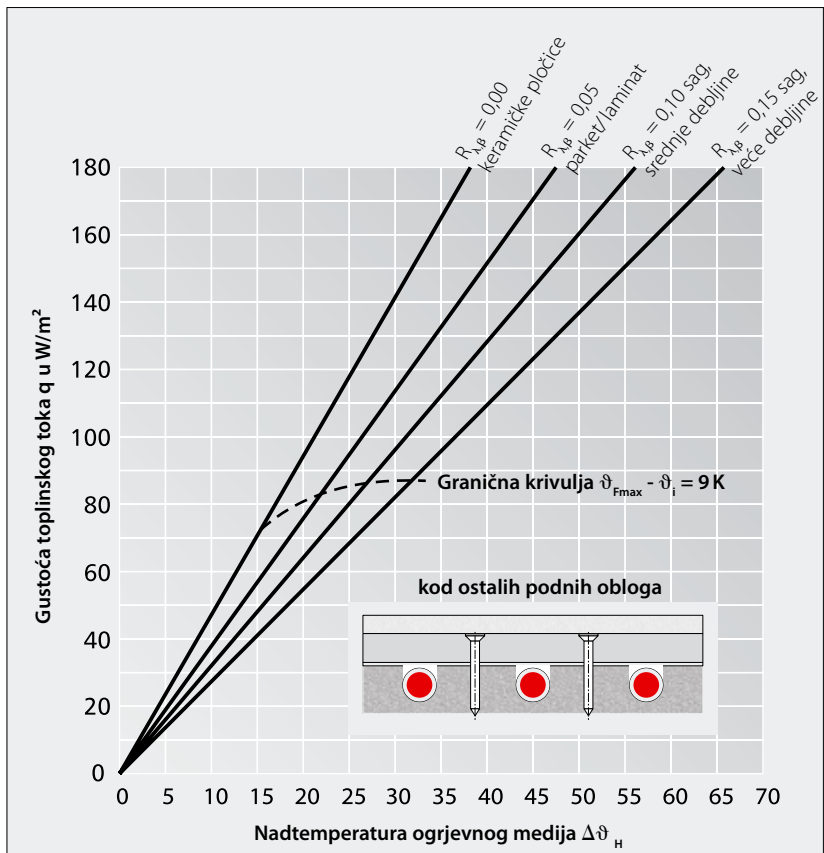
Iz sljedećih se dijagrama, nakon utvrđivanja gustoće toplinskog toka koja proizlazi iz utvrđenog normiranog toplinskog opterećenja prostorije, može očitati nadtemperatura ogrjevnog medija u ovisnosti o odabranoj podnoj oblozi.

Primjer očitavanja

1. izračunajte potrebni toplinski učinak po m^2 $q =$ npr. $55 W/m^2$
2. Iz dijagrama očitajte srednju nadtemperaturu ogrjevnog medija uz odgovarajuću podnu oblogu, npr. kod direktnog postavljanja keramičkih pločica = 12 K
3. Temperatura prostorije + nadtemperatura ogrjevnog medija = temperatura ogrjevnog medija, npr. $20^\circ C + 12 K = 32$

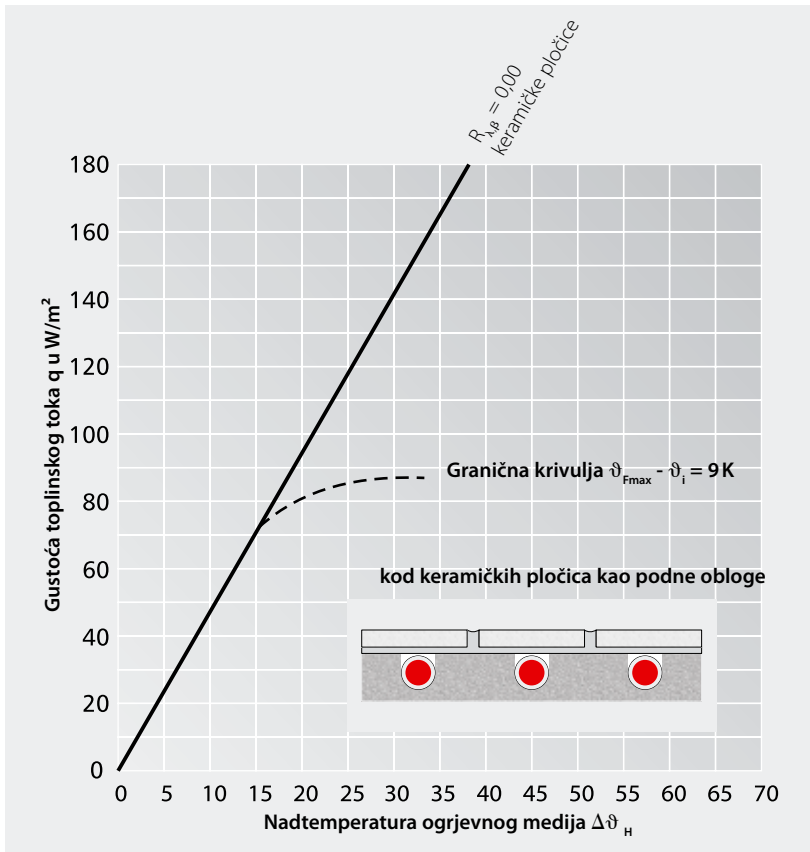
Dijagrami učinka

Određivanje srednje nadtemperature ogrjevnog medija kod različitih podnih obloga, na ugradbenu ploču Farmacell od 10 mm.



Sl.84

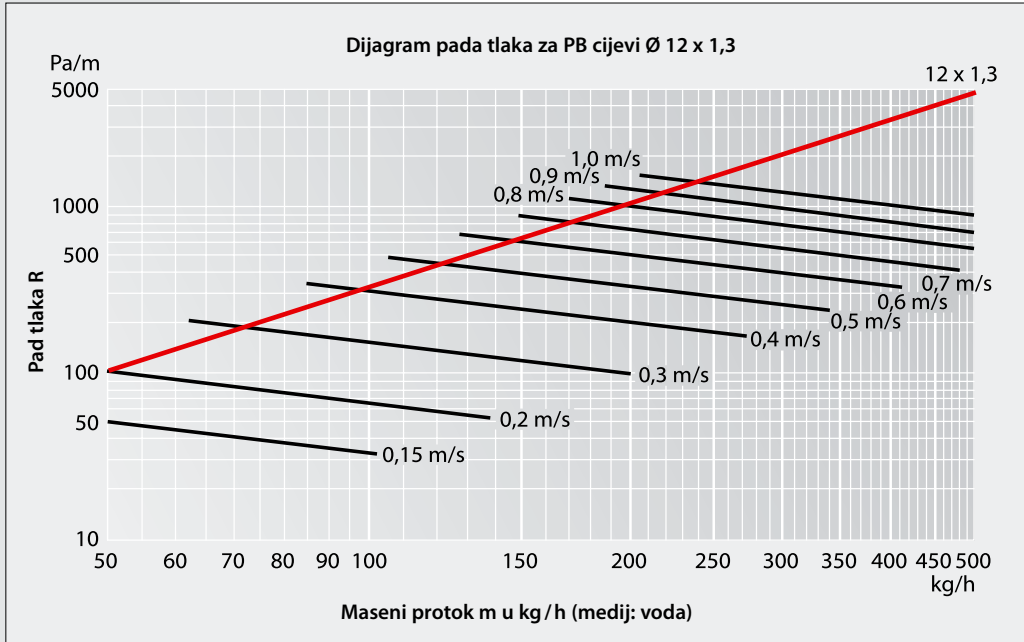
Očitavanje nadtemperature ogrjevnog medija kod direktnog keramičkog opločavanja (minimalna konstrukcija sustava)



Sl.85

Jave li se gubici na susjednim područjima, koji nisu uzeti u obzir prilikom proračuna toplinskog opterećenja, oni se korigiraju, kao i obično kod podnog grijanja, formulom »pročišćena potrebna količina topline plus stvarni gubici«.

Dijagram pada tlaka za PB cijevi 12 x 1,3



Sl.86

Brtvljenje površina građevine koje su u kontaktu sa zemljom*

»Brtvljenja protiv vlage u podu« i »kapilarne vode« definira projektant i ona se moraju izvesti prije ugradnje sustava (vidi DIN 18195-4 i DIN 18195-5), prema normi DIN 18560 dio 2. Radove treba izvršiti poduzeće specijalizirano za dotične radove.

Polistirolska toplinska i izolacija od buke koraka moraju se od bitumenskom brtvenog sloja građevine zaštititi PE folijom.

Tablica za utvrđivanje srednje temperature ogrjevnje vode

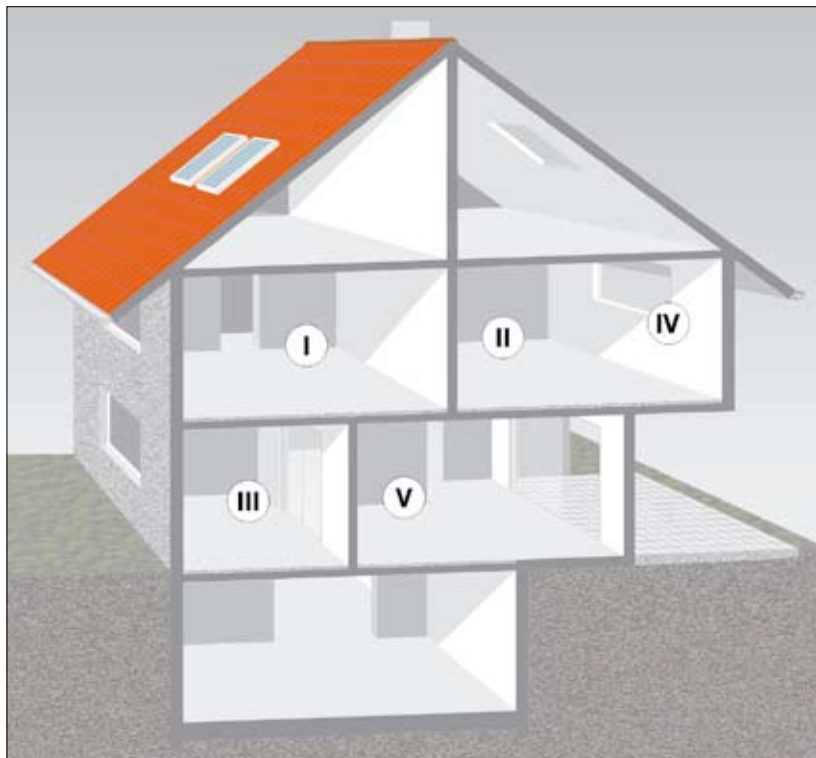
Potreban toplinski učinak	Srednja temperatura ogrjevnje vode u °C kod različitih podnih obloga i temperatura prostorije									
	Izravno postavljane keramičkih pločica		Obloga od keramičkih pločica na Fermacell ploču od 10 mm		Parquet/laminat na Fermacell ploču od 10 mm		Sag srednje debljine na Fermacell ploču od 10 mm		Sag veće debljine na Fermacell ploču od 10 mm	
	20 °C	24 °C	20 °C	24 °C	20 °C	24 °C	20 °C	24 °C	20 °C	24 °C
Temperatura prostorije	20 °C	24 °C	20 °C	24 °C	20 °C	24 °C	20 °C	24 °C	20 °C	24 °C
20 W/m ²	24,0	28,0	24,0	28,0	25,5	29,5	26,5	30,5	27,5	32,0
25 W/m ²	25,5	29,5	25,5	29,5	26,5	30,5	27,5	31,5	28,5	32,5
30 W/m ²	26,5	30,5	26,5	30,5	27,5	31,5	29,0	33,0	31,0	35,0
35 W/m ²	27,5	31,5	27,5	31,5	29,0	33,0	31,5	35,5	33,0	37,0
40 W/m ²	28,5	32,5	28,5	32,5	31,0	35,0	32,5	36,5	34,5	38,5
45 W/m ²	29,5	33,5	29,5	33,5	32,0	36,0	34,0	37,0	36,5	40,5
50 W/m ²	31,0	35,0	31,0	35,0	33,5	37,5	36,0	40,0	38,5	42,5
55 W/m ²	32,0	36,0	32,0	36,0	34,5	38,5	37,0	41,0	40,0	44,0
60 W/m ²	32,5	36,5	32,5	36,5	36,5	40,5	38,5	42,5	42,0	46,0
65 W/m ²	34,0	38,0	34,0	38,0	37,5	41,5	41,0	45,0	43,5	47,5
70 W/m ²	35,0	39,0	35,0	39,0	38,5	42,5	42,0	46,0	46,5	50,5
75 W/m ²	36,5	40,5	36,5	40,5	40,0	44,0	43,5	47,5	48,0	52,0
80 W/m ²	37,5	41,5	37,5	41,5	41,5	45,5	45,0	51,0	49,0	53,0
85 W/m ²	38,0	42,0	38,0	42,0	42,5	46,5	46,5	50,5	51,0	55,0
90 W/m ²	39,0	43,0	39,0	43,0	43,5	47,5	48,0	52,0	52,5	56,5
95 W/m ²	40,0	44,0	40,0	44,0	45,0	49,0	49,5	53,5	54,5	57,5
100 W/m ²	41,5	45,5	41,5	45,5	46,5	50,5	51,5	55,5	56,5	60,5
105 W/m ²	42,5	46,5	42,5	46,5	48,0	52,0	52,5	56,5	58,5	62,5
110 W/m ²	43,5	47,5	43,5	47,5	49,0	53,0	54,0	60,0	60,5	64,5
115 W/m ²	44,5	48,5	44,5	48,5	51,0	55,0	56,5	60,5	62,5	64,5
120 W/m ²	46,0	50,0	46,0	50,0	52,0	56,0	57,5	61,5	63,5	67,5

Tab.34

U narančastom polju je površinska temperatura veća od 29 °C, odnosno 33 °C za kupatila, tuševe itd.

Podne konstrukcije za novogradnju*

Sučajevi ugradnje prema normi DIN EN 1264-4



Sl.87

Najmanji otpor izolacijskog sloja provođenju topline prema normi DIN EN 1264-4

Prosto-rija	Položaj	Otpor provođenju topline $R_{\text{izolacija}}$ [m ² K/W]	Napomena
I	iznad grijane prostorije	0,75	prema normi DIN EN 1264-4
II	iznad neravnomjerno grijane prostorije	1,25	
III	iznad prostorije koja nije grijana	1,25	
IV	prema vanjskom zraku	2,0 *	
V	na tlu	1,25	

* $U = 0,5$; prema EnEV $U = 1/R$

Tab.35

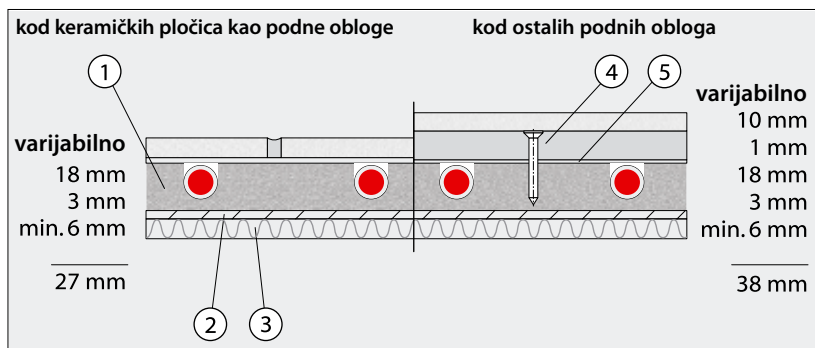
Prilikom utvrđivanja gubitaka prema dolje uzima se u obzir otpor stropa provođenju topline.

Podno grijanje – konstruktivna izgradnja*

Radi minimiziranja gubitka topline na susjedna područja i sprječavanja buke, pri postavljanju podnog grijanja mora se udovoljiti zahtjevima norme DIN EN 1264. Radi izbjegavanja pravne nesigurnosti standardi su definirani u obliku propisanih normi.

Najminimalnije podne konstrukcije

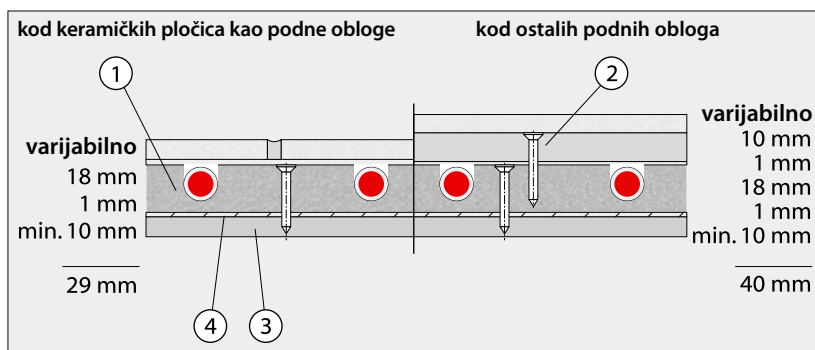
Fonterra Reno na PCI pločama od tvrde pjene



Sl.88

- ① Element sustava Fonterra Reno 18 mm
- ② PCI Flex mort
- ③ PCI nosiva ploča od tvrde pjene 6 mm
- ④ Ugradna ploča Fermacell 10 mm
- ⑤ Fermacell ljepilo za estrih

Fonterra Reno na pločama Fermacell 10 mm



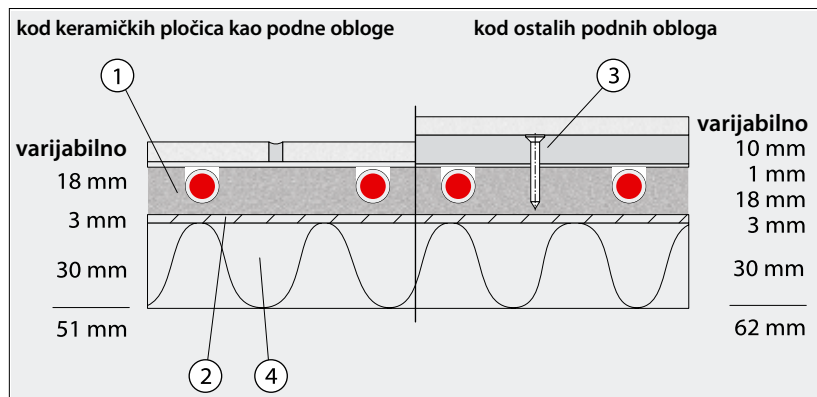
Sl.89

- ① Element sustava Fonterra Reno 18 mm
- ② Ugradna ploča Fermacell 10 mm
- ③ Ugradna ploča Fermacell najmanje 10 mm
- ④ Fermacell ljepilo za estrih

Ove podne konstrukcije ne odgovaraju minimalnim zahtjevima u pogledu toplinske izolacije prema Uredbi o štednji energije 12/2004 i DIN EN 1264-4.

Konstrukcije sustava Fonterra Reno - za razdjelne stropove sukladno Uredbi o štednji energije 12/2004 i DIN EN 1264-4, ako se ispod njih nalazi grijani prostor (minimalni zahtjev: $R_{\lambda} = 0,75 [m^2 K/W]$)

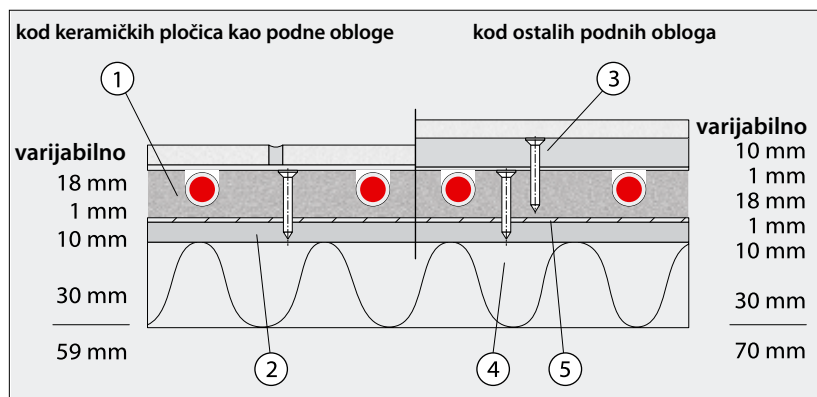
Fonterra Reno na PCI pločama od tvrde pjene



Sl.90

- ① Element sustava Fonterra Reno 18 mm
- ② PCI Flex mort
- ③ Ugradna ploča Fermacell najmanje 10 mm
- ④ PCI nosiva ploča od tvrde pjene 30 mm

Fonterra Reno na pločama Fermacell 10 mm

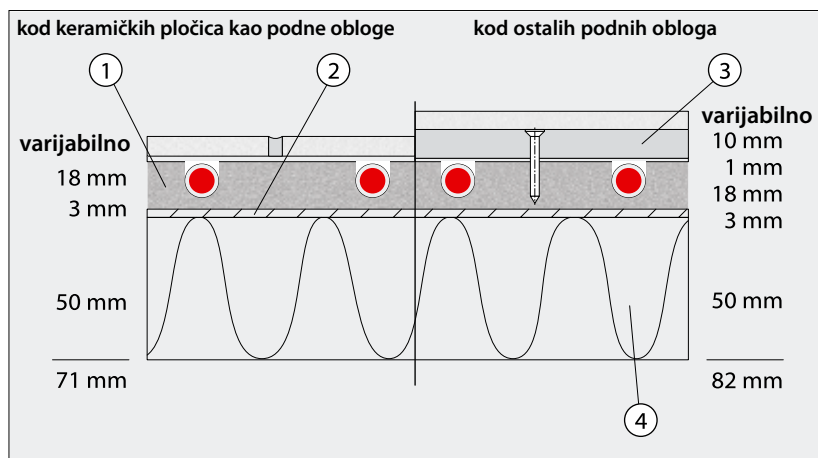


Sl.91

- ① Element sustava Fonterra Reno 18 mm
- ② Ugradna ploča Fermacell 10 mm
- ③ Ugradna ploča Fermacell najmanje 10 mm
- ④ Polistirol PS 20 SE maks. 30 mm
- ⑤ Fermacell ljepilo za estrih

Konstrukcije sustava Fonterra Reno - za razdjelne stropove sukladno Uredbi o štednji energije 12/2004 i DIN EN 1264-4, ako se ispod njih nalazi prostor grijan u razmacima i za ploče iznad zemlje

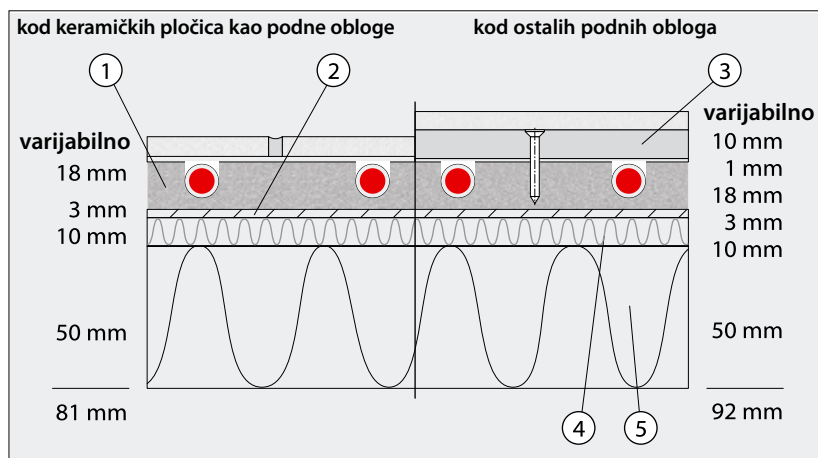
Fonterra Reno iznad »negrijano« ili »zemlja«
(minimalni zahtjev: $R_{\lambda} = 1,25 [m^2 K/W]$)



Sl.92

- ① Element sustava Fonterra Reno 18 mm
- ② PCI Flex mort
- ③ Ugradna ploča Fermacell najmanje 10 mm
- ④ PCI nosiva ploča od tvrde pjene 50 mm

Fonterra Reno u odnosu na vanjski zrak (minimalni zahtjev: $R_{\lambda} = 2,0 [m^2 K/W]$)



Sl.93

- ① Element sustava Fonterra Reno 18 mm
- ② PCI Flex mort
- ③ Ugradna ploča Fermacell najmanje 10 mm
- ④ PCI nosiva ploča od tvrde pjene 10 mm
- ⑤ Izolacija; npr. PUR 53 mm

Suhi estrihi prikladni za sustave podnog grijanja Fonterra

Naziv	Fermacell element estriha 2E 22	Creaton glineni estrih	Aquapanel TE	Best gotovi estrih
Proizvođač	Fels Werke	Creaton AG	Perlite	Henkel-Thomsit
Građevni materijal	gips + celulozna vlakna	pečena glina	cement	cement
Debljina	25 mm	20 mm	25 mm	20 mm
Tehnika spajanja	stepenasti pregib, učvršćen vijcima i zalijepljen	utor / pero, zalijepljeno	stepenasti pregib, učvršćen vijcima i zalijepljen	zalijepljeno duž rubova, odnosno dvoslojno postavljeno i zalijepljeno čitavom površinom
Površinska težina	24 kg/m ²	34 kg/m ²	34 kg/m ²	50 kg/m ²
Otpor provođenju topline	0,09 m ² K/W	0,03 m ² K/W	0,07 m ² K/W	0,01 m ² K/W
Format ploča	150 x 50 cm	18 x 40 cm	60 x 85 cm	20 x 20 cm

Tab.36

Podne obloge*

Opće informacije

Podne obloge koje se polažu u kombinaciji s podnim grijanjem moraju biti dopuštene za tu namjenu i imati otpor provođenju topline $\leq 0,15 \text{ m}^2 \text{ K/W}$. Radovi polaganja se moraju izvesti stručno.

Rubne i dilatacijske fuge smiju biti samo trajno elastično zatvorene. Tragovi morta moraju se ukloniti.

Obloge od prirodnog i umjetnog kamena

Obloge od prirodnog i umjetnog kamena veoma su omiljene i uslijed niskog otpora provođenju topline osobito pogodne za primjenu u kombinaciji s površinskim grijanjem. Dodatno, one zahtijevaju nižu temperaturu polaznog voda od podnih obloga s višim otporom provođenju topline. To smanjuje troškove grijanja.

Tekstilne podne obloge

Tekstilne podne obloge su pogodne za korištenje uz podno grijanje. Njihova mana je viši otpor provođenju topline od kamenih podnih obloga, koji smije iznositi najviše $0,15 \text{ m}^2 \text{ K/W}$.

Kod tekstilnih obloga priznatih proizvođača se na pozadini tepiha nalaze toplinsko tehnički podaci i oznaka »prikladnost za podno grijanje«.

Tekstilne podne obloge zahtijevaju višu temperaturu polaznog voda, ali posjeduju ravniji profil temperature podnog grijanja u odnosu na podne obloge od kamena.

Elastične i tekstilne podne obloge moraju biti zalijepljene cijelom površinom. Labavo polaganje ili zatezanje tepiha nisu dopušteni jer pogoduju stvaranju zračnih jastuka koji povećavaju otpor provođenju topline.

Radovi polaganja se moraju izvesti sukladno odredbama norme DIN 18365 i uputama proizvođača o obradi.

Parquet

Norma EN 13226, EN 13488, EN 13489 propisuje dozvoljene vrste parketa. Pravilno polaganje zahtijeva sljedeće uvjete

- Parketar određuje početak polaganja. U tu se svrhu mora postići maksimalna preostala vlažnost ploča sustava Reno od 1,3%. Ona se pri vlažnosti zraka manjoj od 70% i temperaturi zraka većoj od 15°C uspostavlja unutar 48 sati. Također se moraju uzeti u obzir napomene dobavljača paketa o postavljanju parketa.
- Smiju se postavljati isključivo vrste parketa dopuštene standardom EN 13226, EN 13488, EN 13489.
- Ljepilo za parket mora biti otporno na smicanje i imati oznaku proizvođača kao »prikladno za podno grijanje« i »otporno na toplinsko starenje«.

Građevinski preduvjeti za započinjanje radova*

Preduvjeti za započinjanje postavljanja površinskog grijanja

Za instalaciju ploča za podno grijanje treba se pridržavati sljedećeg redoslijeda radnji različitih vrsta zanatskih radova:

- ugrađeni prozori i vrata
- dovršene električne instalacije (prorezi, polaganje praznih cijevi itd.)
- Završeni radovi žbukanja

Čišćenje podloge

S podloge se moraju očistiti svi ostatci morta, te se on mora pomesti metlom, odnosno usisati usisavačem.

Postavljanje noseće konstrukcije (rubna izolacijska traka, dopunska izolacija)

Postavljanje rubne izolacijske trake

Rubnu izolacijsku traku treba nanijeti tako da seže od noseće podloge do gornjeg ruba obloge. Postavljanje se obavlja bez fuga, na sve okomite građevne elemente, poput zidova, dovratnika ili stupova.

Toplinska izolacija i dodatni izolacijski slojevi

Vrsta toplinske izolacije pogodna za ugradnju određena je u Uredbi o štednji energije, te normama DIN 4108 i DIN EN 1264.

Moraju se ispuniti minimalni zahtjevi postavljeni ovim dokumentima. Ako je potrebno postaviti dodatne izolacijske slojeve, oni se moraju postaviti s međusobnim razmakom i čvrsto povezani na spojevima ispod površine sustava Fonterra. Dodatni izolacijski materijal mora biti ispitan i označen prema standardima DIN 13 162 - 13 171.

Rubne izolacijske trake moraju kod grijanih estriha dozvoljavati dilataciju od najmanje 5 mm. Na zidove i ostale okomite građevne elemente, npr. dovratnike i cjevovode, treba postaviti rubnu traku (rubnu fugu) sa zvučnom izolacijom.

Dilatacijske fuge

Podnim konstrukcijama s Fermacell pločama od gips-vlakana potrebne su dilatacijske fuge zbog širenja uslijed upijanja vlage. Ove dilatacijske fuge razdvajaju građevne elemente čitavim poprečnim presjekom, tj. od ploče od grubog betona do površine obloge.

Kod grijanih podnih konstrukcija dilatacijske fuge se moraju ugraditi zbog uzdužnih dilatacija.

Dilatacijske fuge za građevne elemente

Maksimalna površina bez fuga iznosi 150 m², pri čemu stranice ne smiju biti dulje od 15 m x 10 m.

Dilatacijske fuge kod prolaza za vrata

Izvedba dilatacijskih fuga obavlja se sukladno uputama za obradu Fermacell elemenata estriha.

Ako je moguće, priključni se vodovi mogu kroz zaštitnu cijev provesti izravno kroz zid.

Montaža

Postavljanje površinskog grijanja

Uvjeti transporta, skladištenja i obrade

Ploče za podno grijanje od gips-vlakana se prije montaže moraju skladištiti na suhom, čistom mjestu zaštićenom od smrzavanja, i to u vodoravnom položaju. Folija u koju su ploče upakirane smije se skinuti tek neposredno prije montaže kako materijal od gips-vlakana ne bi upio vlagu.

Zbog opasnosti od prelamanja se ploče za podno grijanje moraju transportirati u uspravnom položaju.

Ploče se smiju obrađivati samo ako je na mjestu ugradnje vlaga zraka manja od 70 %, a temperatura zraka veća od +5 °C.

Provjeriti građevinske preduvjete

Posebna se pažnja mora obratiti ravnosti podloge. Treba se pridržavati odstupanja od ravnosti dopuštenih prema DIN 18202, 3. red.

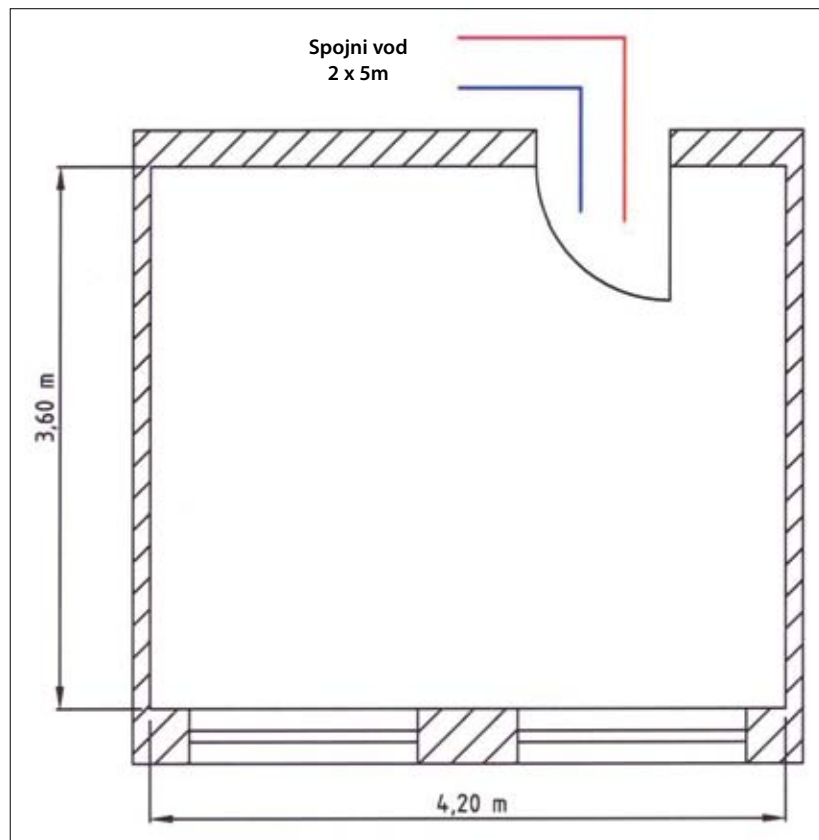
Red	Na što se odnosi	Kalibri kao granične vrijednosti u mm uz razmak između mjernih točaka u m				
		0,1 m	1 m	4 m	10 m	15 m
3	Pripremljene plohe, npr. estrihi poput industrijskih estriha, estriha na koje se stavljaju podne obloge, zatim podne obloge, keramičke obloge, kitom obrađene i slijepljene obloge	2 mm	4 mm	10 mm	12 mm	15 mm

Tab.37

U slučaju odstupanja se manje neravnine mogu izravnati uobičajenom masom za kitanje (obratite pažnju na napomene proizvođača).

Smjernice za montažu ploča sustava

Standardni slučaj



Sl.94

Standardni slučaj = pravokutna prostorija, dovodni vodovi prolaze kroz vrata, ravna podloga, slobodan izbor podne obloge

Standardni slučaj

Postupak proračuna

Određivanje potrebnog toplinskog učinka

Stvarno normirano toplinsko opterećenje/iskoristiva podna površina = gustoća toplinskog toka (q)

(Stvarno normirano toplinsko opterećenje = pročišćeno normirano toplinsko opterećenje + stvarni gubici prema dolje)

Gustoća toplinskog toka = $830\text{W}/15,12\text{m}^2 = 55\text{W}/\text{m}^2$ (u najnepovoljnijoj prostoriji)

Određivanje temperature ogrjevnog medija ovisno o utvrđenoj gustoći toplinskog toka

- Gustoća toplinskog toka (q) (W/m^2) i zadana podna obloga određuju potrebnu nadtemperaturu ogrjevnog medija u $^{\circ}\text{C}$
- Maksimalna temperatura polaznog voda (Q_p) iznosi 50°C
- Preporučena temperaturna razlika (σ) između VL i RL iznosi 5 K do 6 K

Kod gustoće toplinskog toka od $55\text{ W}/\text{m}^2$ i uz upotrebu pločica kao podne obloge, pri minimalnoj podnoj konstrukciji (izravno opločavanje) sustava Fonterra Reno proizlazi iz dijagrama učinka (vidi naprijed) sljedeći rezultat:

- Nadtemperatura ogrjevnog medija = 12°C (očitano iz dijagrama)
- Proračun temperature polaznog voda
Temperatura ogrjevnog medija = nadtemperatura ogrjevnog medija + sobna temperatura
 $Q_m = 12^{\circ}\text{C} + 20^{\circ}\text{C} = 32^{\circ}\text{C}$
Temperatura polaznog voda $Q_p = \text{oko } 35^{\circ}\text{C}$, temperatura povratnog voda $Q_R = \text{oko } 29^{\circ}\text{C}$
- Preduvjet, temperatura polaznog voda od maks. 50°C , je ispunjen.

Podaci o polaganju / utvrđivanje količina

Utvrđivanje mjera polaganja cijevi

Ako je moguće, planirajte polaganje pod pravim kutom na zid na kojem opskrbni vod ulazi u prostoriju. U ovom se primjeru cijevi polažu u smjeru odozgo prema dolje.

Određivanje površine pogodne za polaganje

- Duljina x širina – površina na koju se ne polažu cijevi = površina pogodna za polaganje
 $4,20\text{m} \times 3,60\text{m} = 15,12\text{m}^2$
- Proračun duljine svih spojnih vodova vrši se paušalno, alternativno se može izmjeriti u projektu.
 $2,0 \times 5,0\text{m} = 10,0\text{m}$
- Proračun duljine cjevovoda u prostoriji
površina na koju se polažu cijevi u $\text{m}^2 \times 10\text{m}/\text{m}^2 = \text{duljina cijevi u prostoriji}$
 $15,12\text{m}^2 \times 10\text{m}/\text{m}^2 = 151,2\text{m}$

Utvrđivanje **duljina ogrjevnog kruga**, odnosno **određivanje broja ogrjevnih krugova**

- Dopuštena duljina ogrjevnog kruga
Maksimalna duljina cjevovoda = 80 m
 $80 \text{ m} - (\text{jednostavan spojni vod} \times 2) = \text{dopuštena duljina ogrjevnog kruga}$
Dopuštena duljina ogrjevnog kruga = $80 \text{ m} - 10 \text{ m} = \mathbf{70 \text{ m}}$
- Broj ogrjevnih krugova
Broj ogrjevnih krugova = duljina cijevi u prostoriji / duljina ogrjevnog kruga
Broj ogrjevnih krugova = $151,2 \text{ m} / 70 \text{ m} = \mathbf{2,16}$
- Broj ogrjevnih krugova zaokružite na prvi sljedeći cijeli broj
Broj ogrjevnih krugova $> 2,16$, iz čega proizlazi: **3 ogrjevna kruga**

Provjera rezultata

- Provjera pada tlaka po ogrjevnom krugu
Provjera pada tlaka po ogrjevnom krugu, osobito kad je odabrana manja temperaturna razlika σ .

Proračun količine **gornjih i donjih ploča** pomoću tablice na stranici iza sljedeće:

- Utvrđeno dosadašnjim tijekom proračuna:
Broj ogrjevnih krugova = 3 kom.
Duljina prostorije RL = 4,20m
Dubina prostorije RT = 3,60m
- Gornje ploče
Vrijednost određena pomoću tablice:
Broj gornjih ploča = 14 kom.
- Donje ploče
Vrijednost određena pomoću tablice:
Dubina gornjih ploča KT = 0,62
Dubina preostalog prostora RRT
 $RRT = RT - KT$
 $3,60 - 0,62 = \mathbf{2,98 \text{ m}}$

Vrijednost određena pomoću tablice:
Broj donjih ploča = 21 kom.

Određivanje količine

Tablica odabranih stavki za utvrđivanje potrebne količine gornjih i donjih ploča

Legenda

- HK broj ogrjevnih krugova
- RB širina prostorije
- RT dubina prostorije
- KT dubina gornje ploče
- RRT dubina preostale površine prostorije, dobiva se iz RT - KT

Broj gornjih ploča za sustav Fonterra Reno																										
HK	Širina prostorije (RB) do ... m																						Redovi	KT		
	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
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
Broj donjih ploča (RRT) za sustav Fonterra Reno																										
do 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		
do 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		
do 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		
do 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		
do 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		
do 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		
do 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		
do 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		
do 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		
do 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		
do 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		
do 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		
do 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		
do 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		

Tab.38

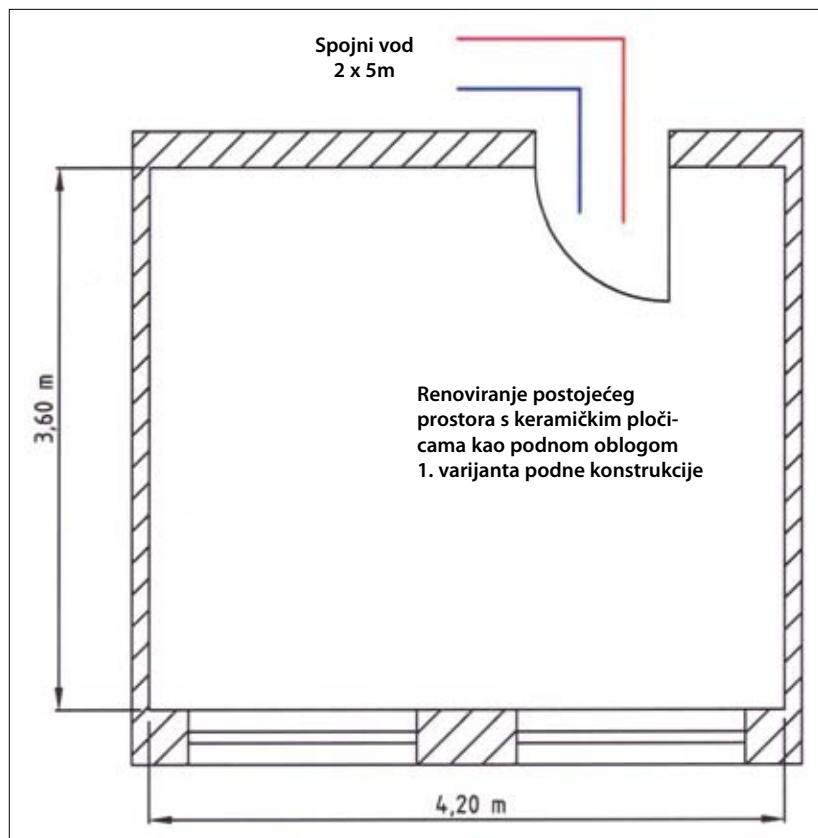
Projekt*

Primjer projekta

Podaci potrebni za projektiranje

- Mjerilo izvedbenog projekta 1:50 ili 1:100, alternativno
- Projekt kao datoteka dwg ili dxf formata
- Normirano toplinsko opterećenje prema DIN EN 12831 po prostoriji
- Vrijednost gustoće toplinskog toka za najnepovoljniji prostor
- Tip sustava površinskog grijanja
- Pozicioniranje razdjelnika ogrjevnog kruga
- Generator topline - kondenzacijski ili niskotemperaturni ogrjevni kotao, toplinska pumpa, solarna energija itd.
- Podna obloga za pojedine prostorije
- Maksimalno prometno opterećenje
- Izbor prikladne podne konstrukcije za ugradnju
- Regulacija - način reguliranja temperature u pojedinim prostorijama i eventualno regulacija vođena vremenskim prilikama
- Dogovorene sobne temperature

Primjer projekta za jednu prostoriju



Definiranje smjera polaganja
Definiranje dovodnih vodova

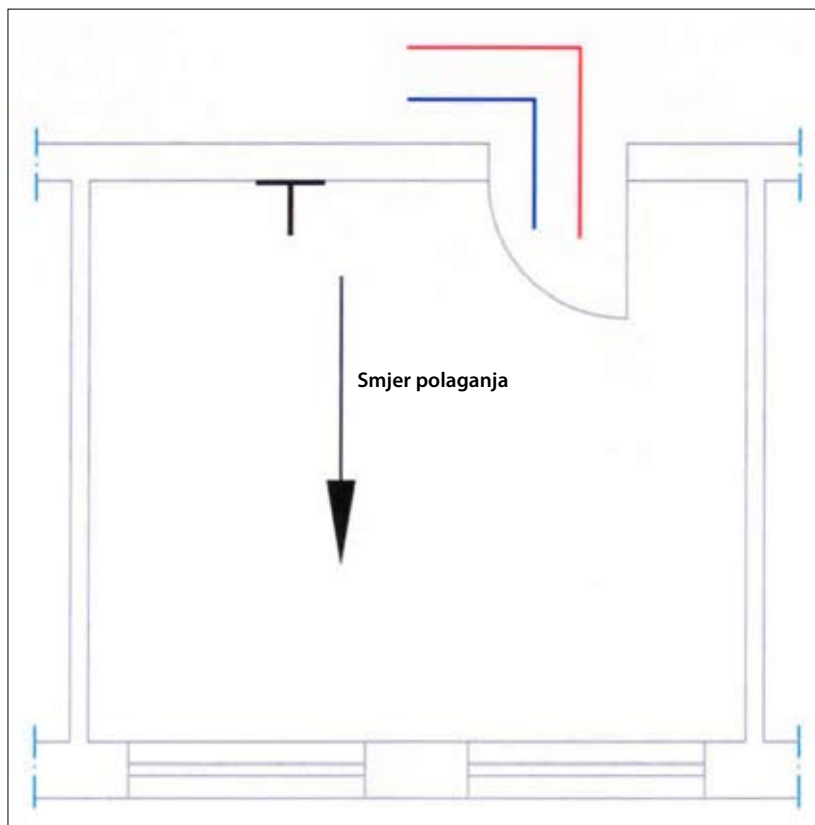
Treba utvrditi položaj dovodnih vodova i granica za polaganje (npr. fuga kod vrata) te ih po potrebi označiti na podlozi.

Određivanje broja ogrjevnih krugova

- izračunajte površinu na koju se mogu polagati cijevi (A)
- utvrdite ukupnu duljinu spojnih vodova (AB)
- izračunajte potrebnu količinu cjevovoda (RB) za prostor ($A * 10 \text{ m/m}^2$)
- izračunajte broj ogrjevnih krugova (HK)

Definiranje smjera polaganja cijevi

Ako je moguće, pod pravim kutom na zid na kojem dovodni vodovi ulaze u prostoriju. Kod prostorije s odnosom duljina/širina > 2 ili širine manje od 1,2m cijevi bi se uvijek trebale polagati uzdužno.



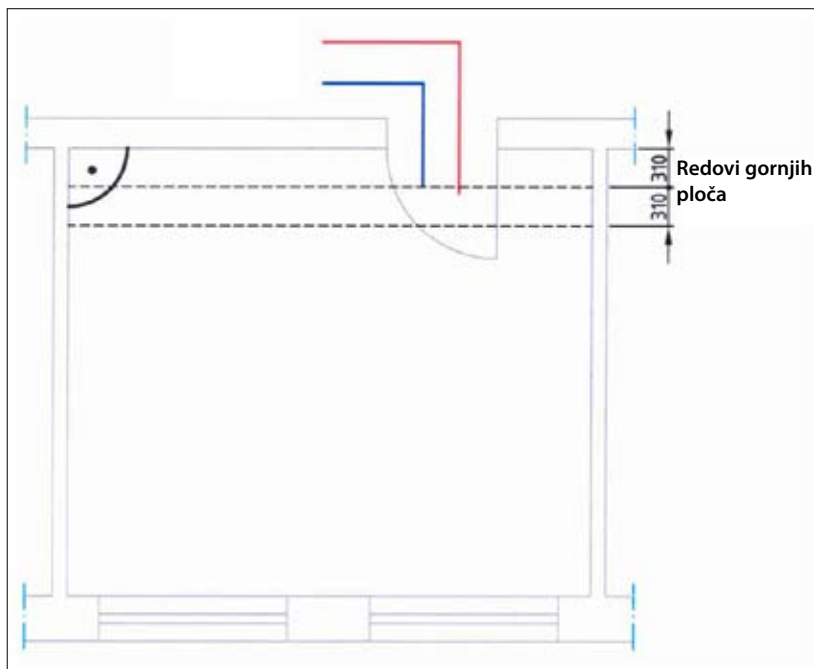
SI.96

Određivanje broja i položaja redova gornjih ploča za početak polaganja

Ogrjevni krugovi	Red gornjih ploča	Površina gornjih ploča / metar duljine prostorije	Početak polaganja s
1	1	0,31 m ² /m	½ gornje ploče
2	1	0,31 m ² /m	½ gornje ploče
3	2	0,62 m ² /m	cijela gornja ploča
4	3	0,93 m ² /m	½ gornje ploče
5	4	1,24 m ² /m	cijela gornja ploča
6	4	1,24 m ² /m	cijela gornja ploča

Tab.39

Definirajte pravokutni ugao prostorije za početak polaganja; u primjeru se započinje u gornjem lijevom uglu s dva reda gornjih ploča.



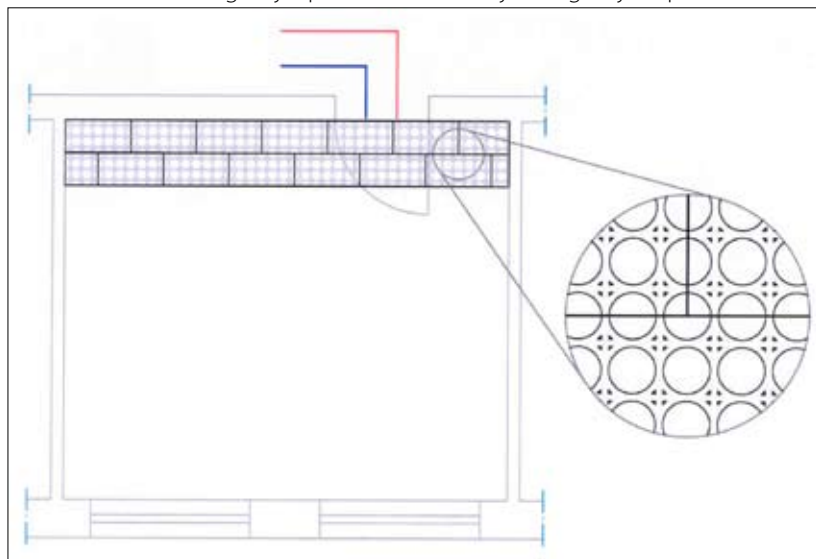
Sl.97

Definiranje mjesta za početak polaganja

Polaganje gornjih ploča

Polaganje gornjih ploča

Ako se radi o 2 reda gornjih ploča: Početak s cijelom gornjom pločom



Sl. 98

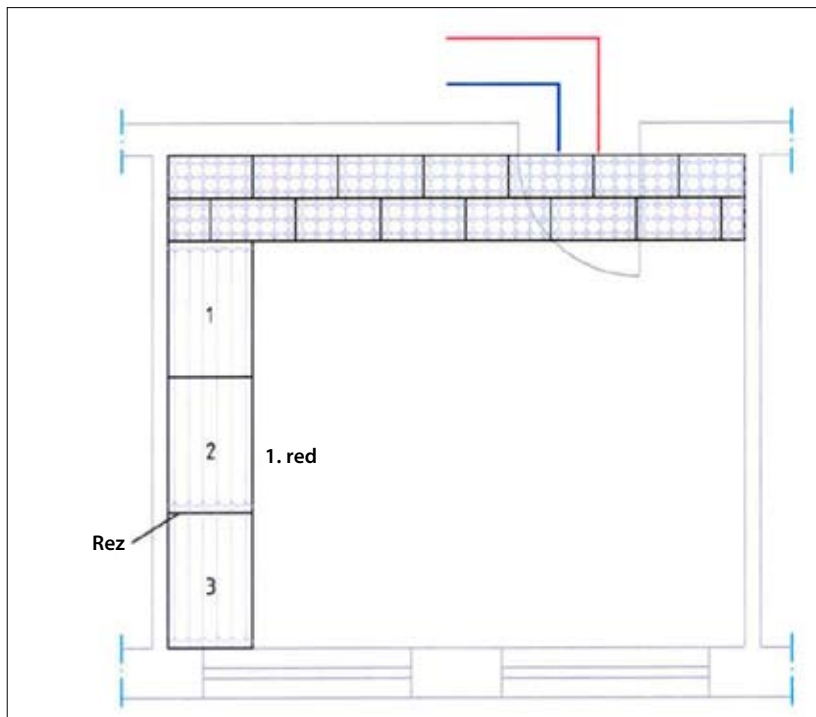
Pazite na poravnanje utora za vođenje cijevi.

Izbjegavajte križne fuge; treba se pridržavati paralelnog otklona fuga od ≥ 200 mm.

Polaganje donjih ploča

Počevši od gornjih ploča prema nasuprotnom zidu i s lijeva na desno (redovi).

Izbjegavajte križne fuge; treba se pridržavati paralelnog otklona fuga od ≥ 200 mm.



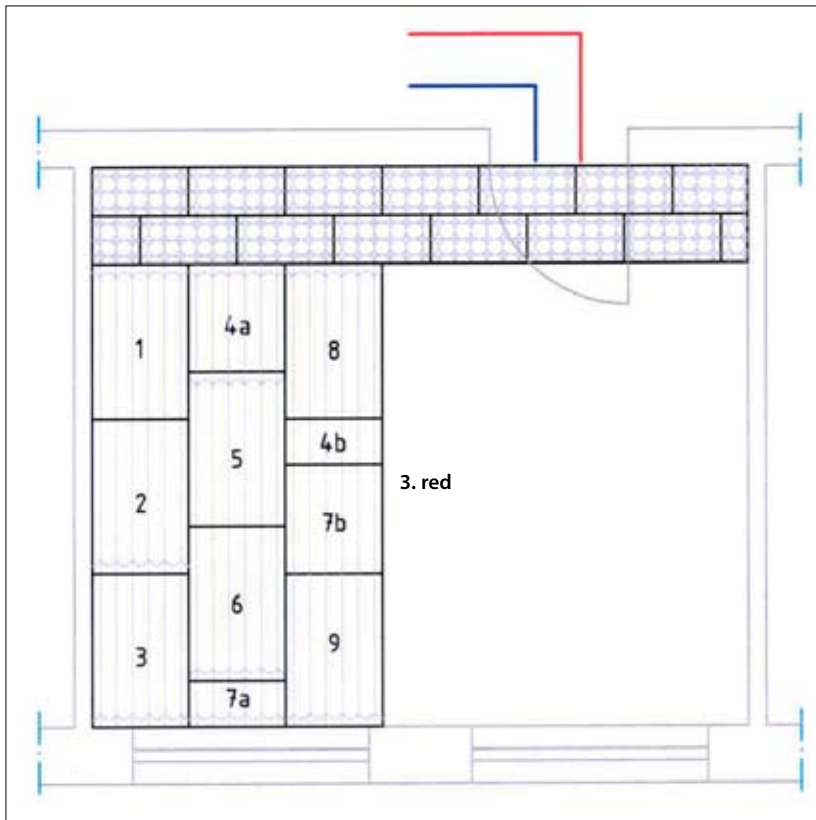
SI.99

Polaganje donjih ploča

Iskorištavanje ostataka

Za daljnju upotrebu, bridovi mogućih preostalih komada moraju biti dugi minimalno ≥ 200 mm.

Odreznani ostaci čiji su bridovi duljine > 200 mm se kasnije mogu iskoristiti za ugradnju između cijelih ploča (vidi ploče 4b i 7b).



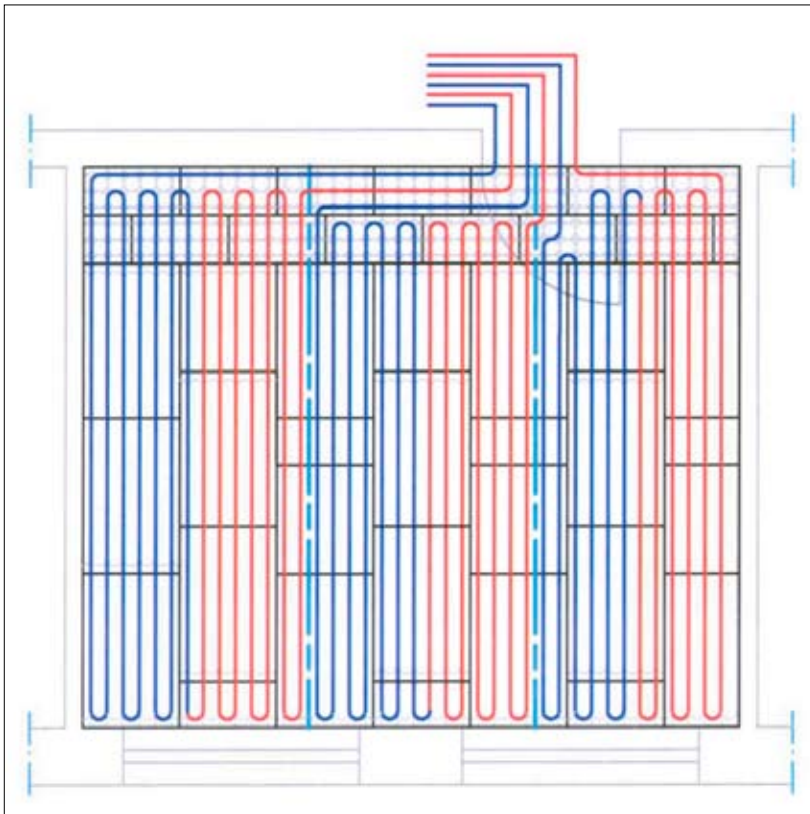
SI.100

Polaganje cijevi

Na podu iscrтайте definirane veličine ogrjevnih krugova.

Prije polaganja cjevovoda očistite utore za vođenje cijevi (najbolje pomoću usisavača).

Polaganje cijevi u obliku meandra
(počnite s ogrjevnim krugom koji je najudaljeniji od dovodnih vodova, odnosno vrata > cijevi počnite polagati s lijeva na desno)



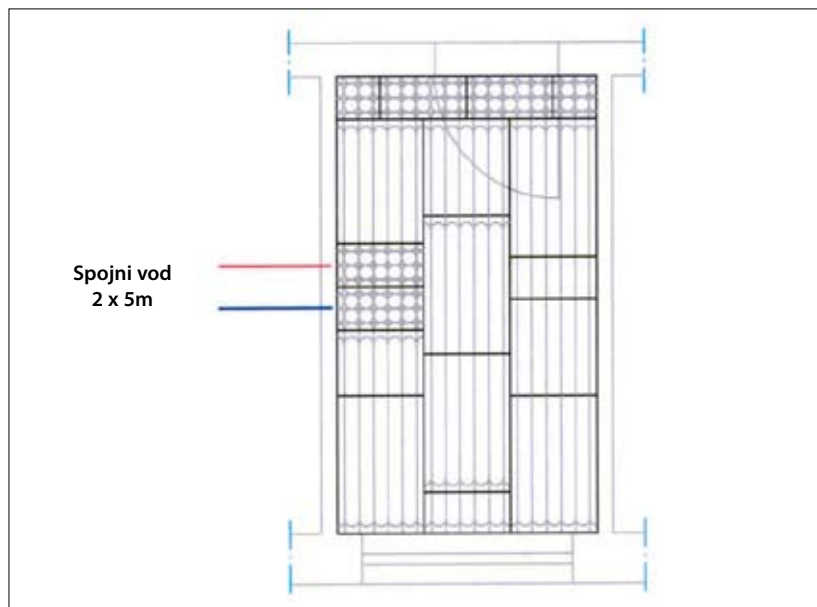
SI.101

Polaganje cijevi

Poseban slučaj

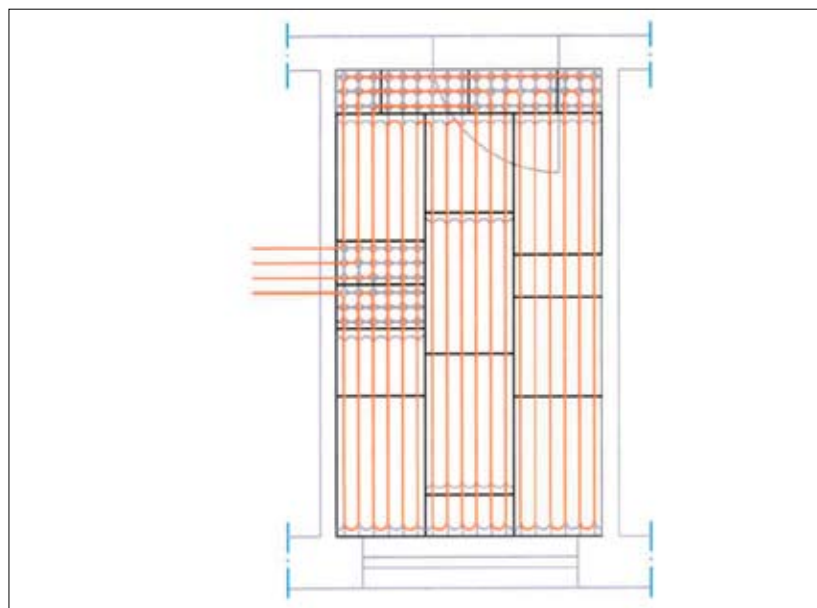
Uske prostorije

Poseban slučaj kad se dovodni vodovi nalaze bočno s obzirom na smjer polaganja cijevi (npr. kod uskih prostorija)



Sl. 102

U području bočno postavljenih dovodnih vodova preporuča se ugradnja dodatnih gornjih ploča. Broj dodatnih gornjih ploča ravna se također prema broju ogrjevnih krugova.

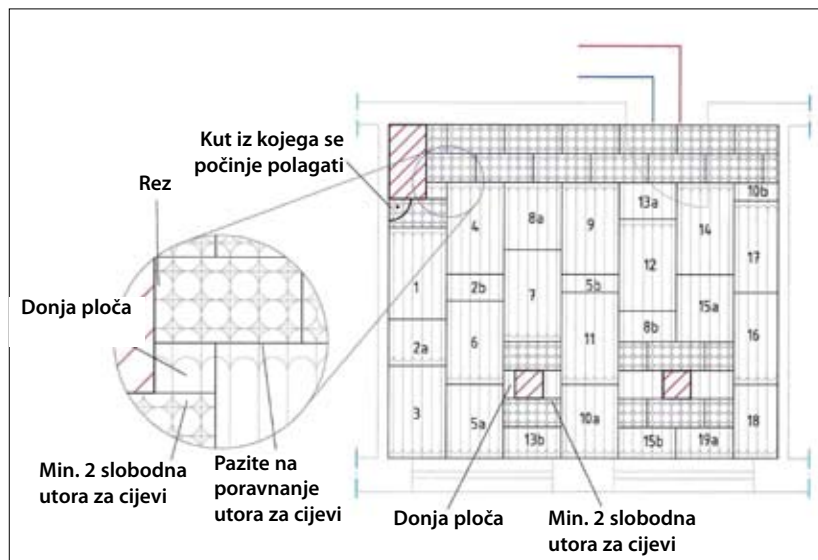


Sl. 103

Poseban slučaj kod zidnih izbočina i stupova u prostoriji

Poseban slučaj

Zidne izbočine i stupovi

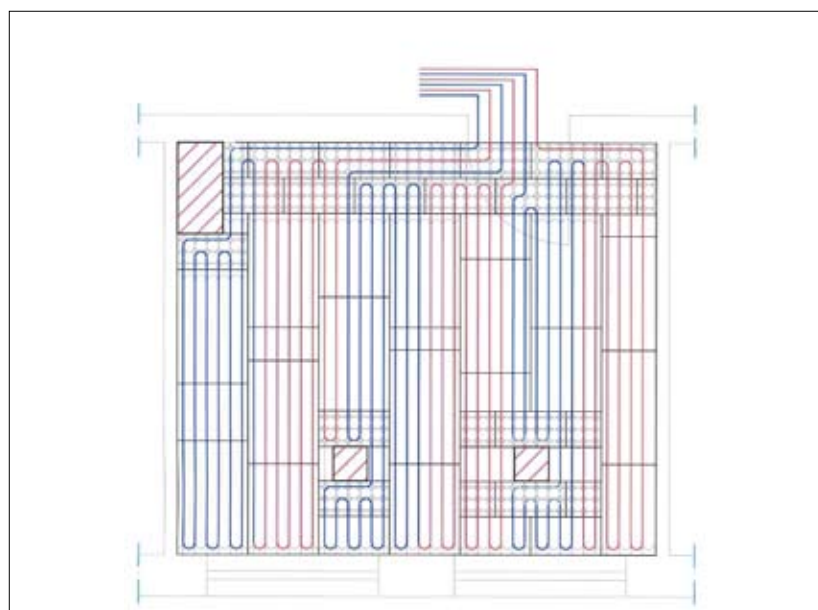


Sl. 104

Definirajte kut od kojega počinjete polagati (npr. lijevo).

Kod zidnih izbočina koje se nalaze u području redova gornjih ploča, ispod dotične izbočine moraju se postaviti dodatne gornje ploče.

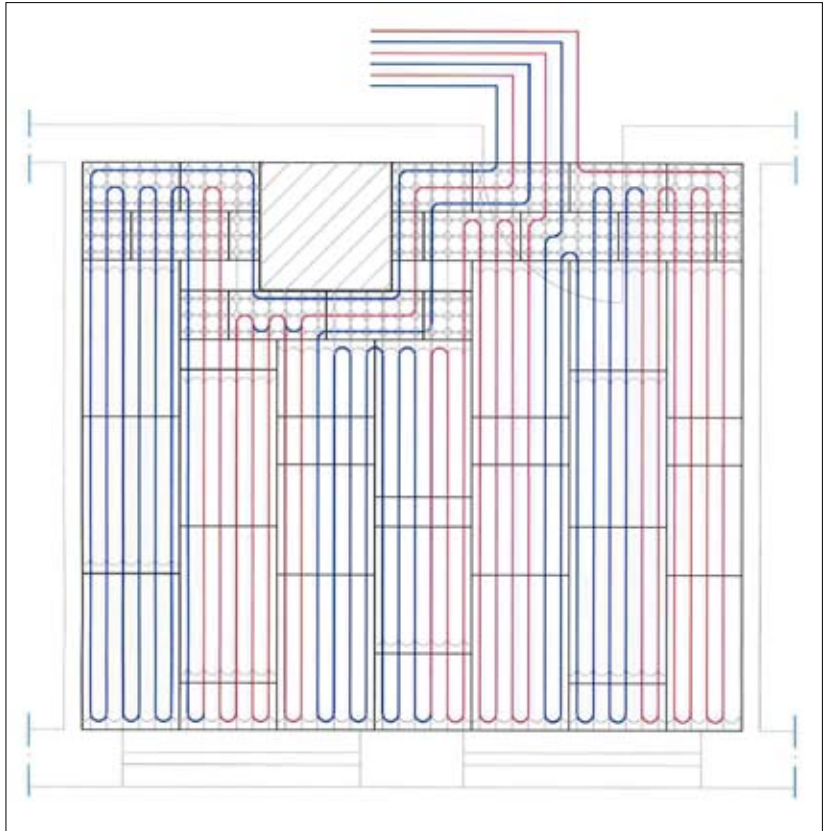
Kod zidnih izbočina koje se nalaze u području donjih ploča mogu se upotrijebiti zakretni lukovi donjih ploča.



Sl. 105

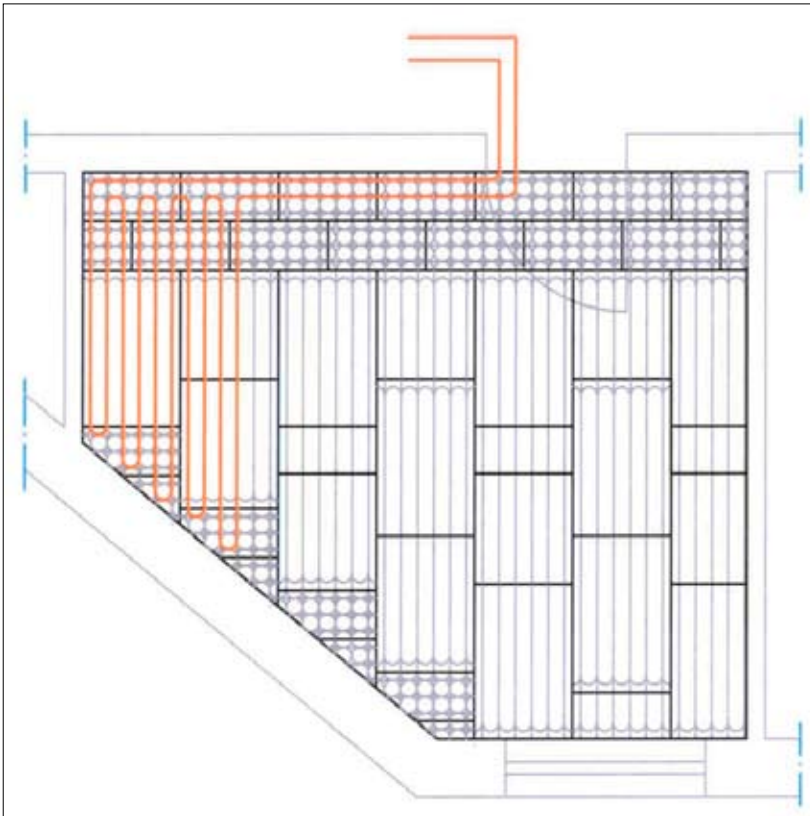
Poseban slučaj kod zidnih izbočina u prostoriji

Kod stupova se ispred i iza stupa mora postaviti red gornjih ploča. Pritom se preporuča bočno ostaviti najmanje 2 slobodna utora za cijevi. Obično se čitave gornje ploče polažu širinom redova donjih ploča.



Sl. 106

Poseban slučaj kod zidova ukošenih do 45°



Sl. 107

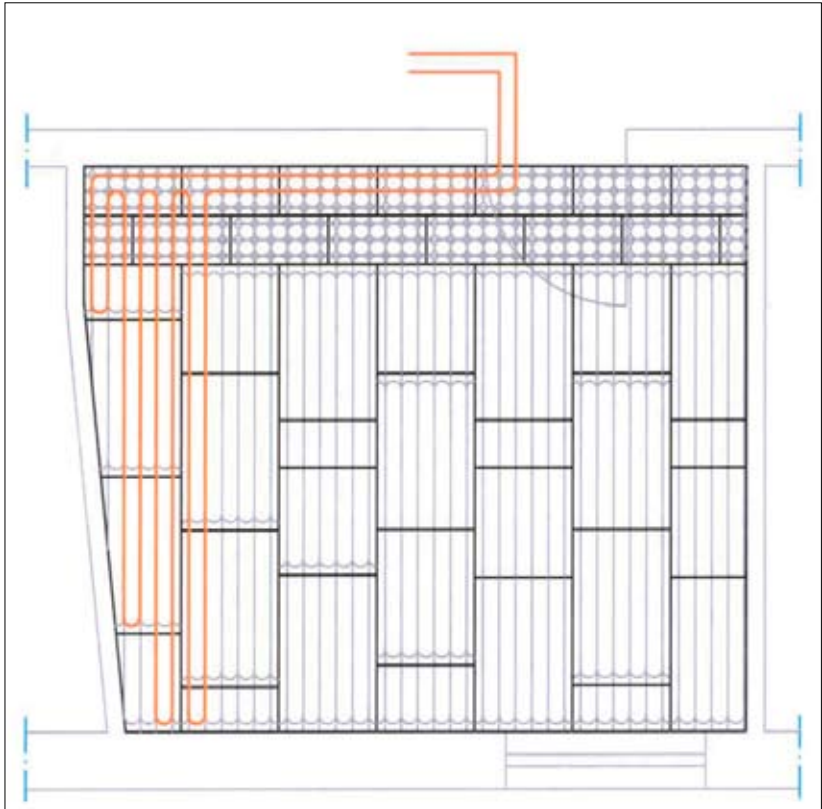
Poseban slučaj

Zidovi ukošeni do 45°

Poseban slučaj

Zidovi ukošeni više od 45°

Poseban slučaj kod zidova ukošenih više od 45°



SI.108

Nanošenje gornje obloge

Ugradnja ugradne ploče od gips-vlakana za promjenjivu podnu oblogu

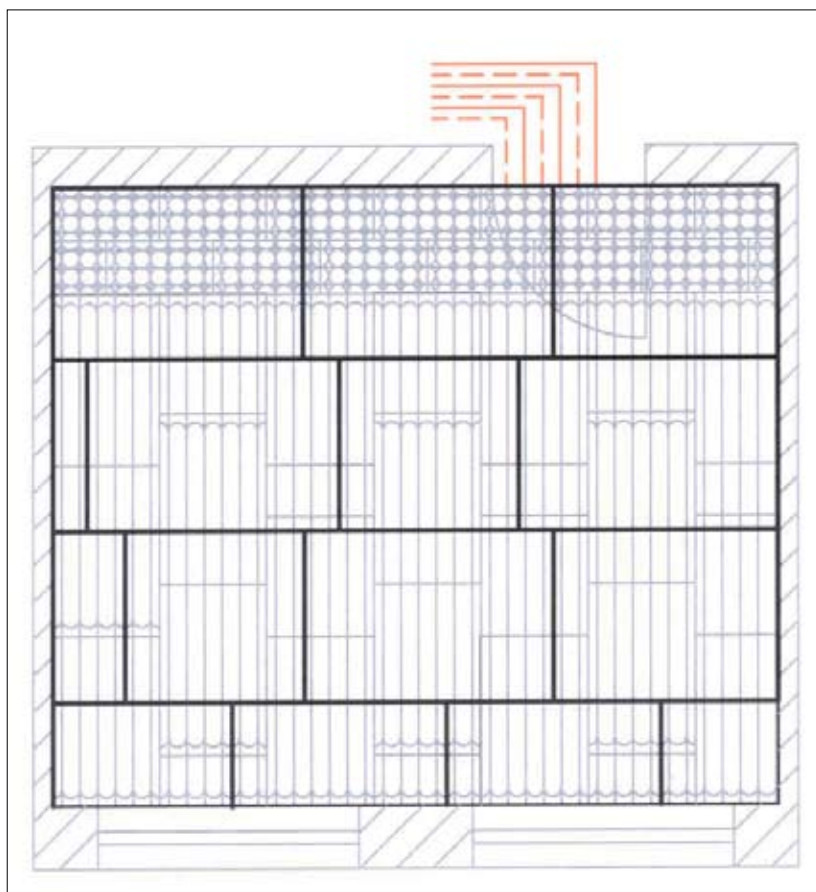
Polaganje ugradne ploče 150 x 100 cm poprečno u odnosu na smjer polaganja cijevi.

Ugradne ploče iskrojite tako da niti jedna fuga između ploča ne leži na cijevi.

Dodatni sloj ugradnih ploča polaže se smaknuto u odnosu na donji sloj.

Izbjegavajte križne fuge; treba se pridržavati paralelnog otklona fuga od ≥ 200 mm.

Ugradne se ploče lijepe Fermacell ljepilom za estrih (razmak nanosa ljepila 100 mm) te se dodatno spajaju vijcima za montažni zid (duljina 25 mm) ili posebnim razupornim kopčama (duljina 22 mm). Međusobni razmak između vijaka, odnosno kopčči, određuje se prema rasteru od ≤ 300 mm.



Sl. 109

Naknadno polaganje podne obloge obavlja se prema propisima proizvođača.

Ako polažete parket, koristite višeslojne parkete.

Polaganje gornje obloge

Tlačna proba podnog grijanja prema normi DIN EN 1264*

Preporuča se čuvati dokument

Nakon unosa početnog i završnog broja metara, ovaj se dokument mora predati projektantu.

Građevinski projekt				Datum		
Adresa investitora						
Adresa instalatera						
<p>Prije izvođenja estriha provodi se provjera brtvljenja ogrjevnih krugova s vodom. Ona se vrši kada je polaganje cijevi završeno, ali one još nisu prekrivene.</p> <p>Napomene o postupku ispitivanja</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Instalaciju treba napuniti filtriranom vodom i potpuno odzračiti. ▶ Kod veće temperaturne razlike (~10 K) između temperature okolice i temperature vode za punjenje treba, nakon punjenja instalacije sačekati oko 30 minuta da se temperature izjednače. ▶ Ispitivanje zabrtvljenosti dopušteno je s tlakom od maksimalno 6,5 bara, pri predaji radova izvođaču estriha se tlak međutim mora povisiti na dvostruki radni tlak, najmanje na 6 bara. ▶ Vizualna kontrola vodova/kontrola manometrom*. ▶ Tijekom nanošenja estriha se tlak mora održati. ▶ Također moraju se provesti prikladne zaštitne mjere, kao što je grijanje prostorije ili dodavanje odgovarajućeg sredstva, za zaštitu od smrzavanja. ▶ Ako sredstvo za zaštitu od smrzavanja neće biti potrebno pri normalnom radu, instalacija se mora naknadno isprazniti i isprati uz najmanje tri izmjene vode. ▶ Temperatura vode se mora održati konstantnom tijekom cijelog ispitivanja. <p>*Moraju se primijeniti uređaji za mjerenje tlaka koji dopuštaju besprijekorno očitavanje promjene tlaka od 0,1 bara.</p>						
Korišteni materijali	Cijevi	<input type="checkbox"/> 12 x 1,3	<input type="checkbox"/> 15 x 1,5	<input type="checkbox"/> 17 x 2	<input type="checkbox"/> 20 x 2	
	Spojnica za cijevi:					
Zapisnik o tlačnoj probi	Početak tlačne probe:			Temperatura vode:	°C	
	Početni tlak:					
	Kraj tlačne probe:			Temperatura vode:	°C	
	Završni tlak:					
Je li provedena vizualna kontrola spojnica cijevi?		<input type="checkbox"/> da	<input type="checkbox"/> ne			
Je li označen položaj spojnica u planu postavljanja?		<input type="checkbox"/> da	<input type="checkbox"/> ne			
Je li utvrđena nepropusnost, je li ustanovljena trajna promjena oblika nekog građevnog elementa?		<input type="checkbox"/> da	<input type="checkbox"/> ne			
Je li prilikom primopredaje instalacije uspostavljen radni tlak?		<input type="checkbox"/> da	<input type="checkbox"/> ne			

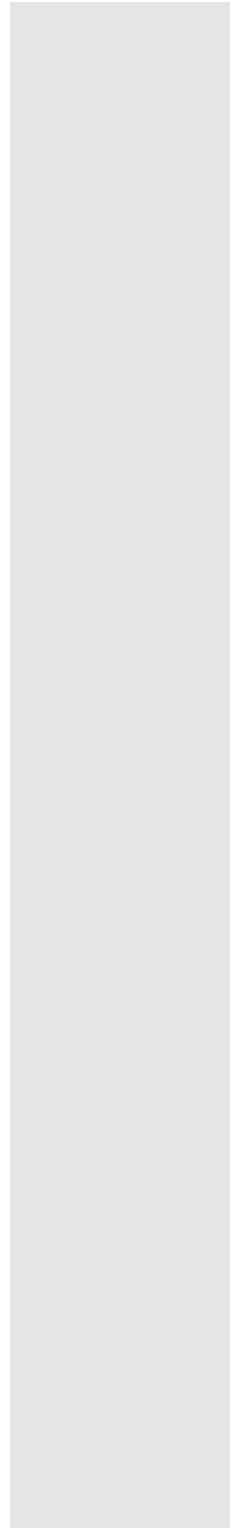
Napomene:

Investitor

Datum/Potpis/Pečat

Izvođač radova

Instalater



Fonterra Side 12

Opis sustava

Zidni sustav Fonterra Side 12

Suhi sustav koji se sastoji od 18-milimetarskih elemenata od gipsanih vlakana s integriranim polibuten-cijevima dimenzija 12 x 1,3 mm.

Zidne ogrjevne cijevi su tvornički ugrađene u elemente sustava te se kao takve mogu izravno montirati na noseću konstrukciju. Više dimenzija ploča pojednostavljuje montažu na zid ili prozorski parapet.

Montirajte glatke strane prema prostoriji i nakon popunjavanja fuga oličite, obložite, opločajte ili ožbukajte.

Najviše 5m² zidnih grijaćih ploča se može serijskim spojem priključiti izravno na razdjelnik.

Prikladno za radne temperature do maksimalno 50°C.

Zidni se elementi pričvršćuju s razmakom od 31cm na noseću konstrukciju namijenjenu suhoj unutarnjoj izgradnji.

Fonterra Side 12

Suhi zidni sustav



Sl.110

Obilježja

- Temperatura ogrjevne površine do 40°C
- Temperatura polaznog voda maks. 50°C
- Zidna grijaća ploča s integriranim grijaćim cijevima
- Polibuten-cijev 12 x 1,3 mm
- Jednostavna montaža zahvaljujući pločama sustava za prozorski parapet ili zidne površine
- Priključivanje ploča sustava serijskim spajanjem do oko 5 m²
- Jednostavno za postavljanje zahvaljujući elementima za površinsko grijanje
- Jednostavno spajanje ploča sustava pomoću press spojnice u podnoj konstrukciji ili u slobodnom dijelu noseće konstrukcije
- Visina podne konstrukcije za ugradnju 18 mm bez noseće konstrukcije i zidne obloge

Komponente sustava

Komponente sustava Fonterra Side 12

Površina sustava	Pričvrсни i spojni elementi
 <p>Fonterra zidna grijača ploča 62x200 cm</p>	 <p>Press spojnica za 12 x 1,3</p>
 <p>Fonterra zidna grijača ploča 31x200cm</p>	 <p>Vijci za montažni zid</p>
 <p>Fonterra zidna grijača ploča 100 62x100 cm</p>	 <p>Ljepilo za fuge</p>
 <p>Fonterra zidna grijača ploča 70 62x100cm</p>	
 <p>Fonterra zidna grijača ploča, neoblikovana, za preostale površine 62x 200cm</p>	

Tab.40

Komponente sustava Fonterra Side 12

Naziv	Broj artikla
Grijaća cijev PB 12, 240m	615680
Grijaća cijev PB 12, 650 m	616502
Fonterra zidna ploča 200 x 62 x 18; 1,24 m ²	615635
Fonterra zidna ploča 200 x 31 x 18; 0,62 m ²	615642
Fonterra zidna ploča 100 x 62 x 18; 0,62 m ²	615659
Fonterra zidna ploča 100 x 31 x 18; 0,31 m ²	615666
Fonterra kompenzacijska ploča 200 x 62 x 18	615673
Fonterra zaštita cijevi kod dilatacijskih fuga	609511
Fonterra ljepilo za fuge	624897
Vijci za montažni zid 45 mm	625184
Udarna pričvrtnica 35 mm	615598
Fonterra luk za zakretanje cijevi 12/17	609498
Stezno-vijčano spojište za priključak Fonterra cijevi na razdjelnik sa Eurokonusom 3/4"x12	614508
Press-vijčano spojište za priključak Fonterra cijevi na razdjelnik s Eurokonusom 3/4"x12	614584
Spojnica za plastičnu cijev 12x1,3	614669
Press spojnica 12x1,3	614676

Tab.41

Alati za sustav Fonterra Side 12

Naziv	Broj artikla
Viega škare za cijevi	117047
Viega press čeljust 12	425302
Viega press alat npr. Akku Picco	556280
Alat za montažu	osigurava kupac

Tab.42

Fonterra Side 12

Primjer primjene

Tehnika primjene

Pored palete sustava površinskog grijanja za podove, Viega u proizvodnom asortimanu ima i **sustave zidnog grijanja**, odnosno **zidnog hlađenja**.



Sl. 111

U Uredbi o štednji energije (EnEV), stavak 8 naziva »Promjene na građevinama« daje upute o koeficijentima prolaza topline vanjskih građevinskih elemenata kojih se treba pridržavati.

Zahtjevi u Uredbi ne vrijede ako se mijenja manje od 20% vanjskih građevinskih dijelova građevine. Prilikom proširivanja postojeće građevine za najmanje 30 m³ u komadu moraju se zadovoljiti kriteriji Uredbe o štednji energije za novogradnju.

Kod naknadnog ugrađivanja zidnog grijanja u postojeću građevinu treba paziti na građevinske okolnosti, kao npr.

- slobodna, raspoloživa zidna površina
- obavezno uklanjanje slika i raščišćavanje "površina zaklonjenih namještajem"
- sastav podloge
- postojeće instalacije
- neškodljivost za osobe koje pate od alergija

Zahtjevi sustava

Potrošnja cijevi i vrijeme montaže sustava Fonterra Side 12

Podaci za postavljanje sustava Fonterra	Side 12
Razmak između cijevi	7,5 cm
Maks. površina ogrjevnog kruga	5 m ²
Vrijeme montaže u minutama grupnog rada	20 min / m ²

Tab.43

Duljine ogrjevnih krugova sustava Fonterra Side 12

Sustav	Duljine ogrjevnog kruga
Fonterra Side 12	do 5 m ²

Tab.44

Potreban materijal za sustav Fonterra Side 12

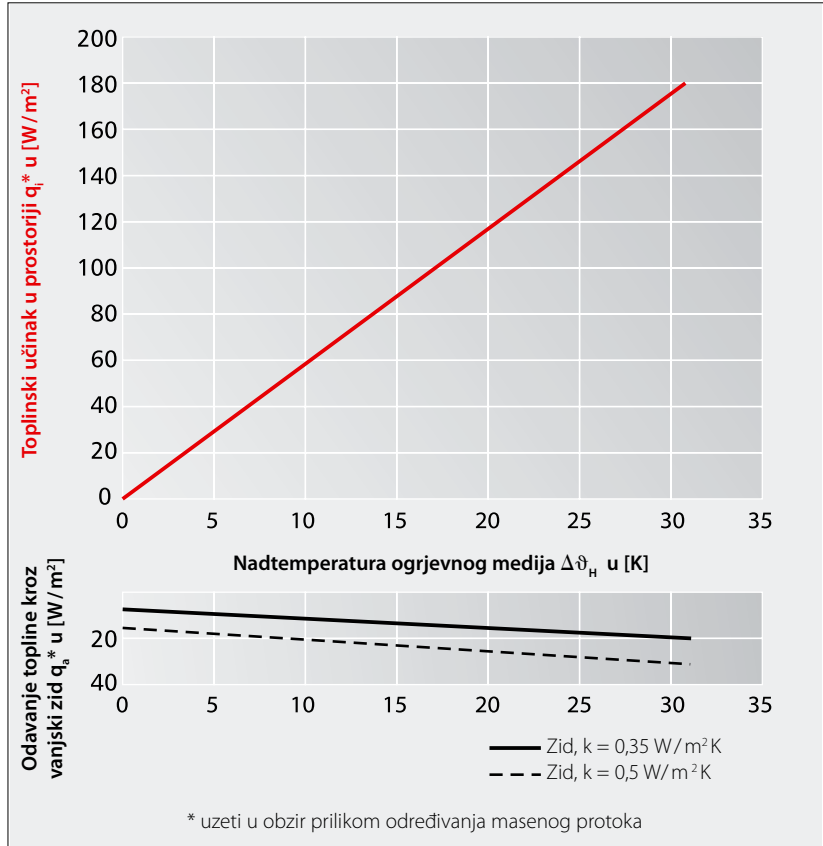
Fonterra Side 12; materijal potreban za 1,0 m ²		
Komponente sustava	Isporučive količine / obr. jedinica	Količina
Viega polibuten cijev 12 x 1,3 mm	uklj.	Dovodni vod, polaz i povrat
Fonterra zidna grijača ploča 620 x 2000 mm	30 komada	0,80 komada / m ²
Fonterra zidna grijača ploča 310 x 2000 mm	30 komada	1,60 komada / m ²
Fonterra zidna grijača ploča 620 x 1000 mm	30 komada	1,60 komada / m ²
Vijci za montažni zid 45 mm	1000 komada	25 komada / m ²
Ljepilo za fuge	1000 g	110 g / m ²
Press spojnica s SC-Contur 12 x 1,3 mm	5 komada	0,80 komada / m ²

Tab.45

Uzmite u obzir spojne duljine do razdjelnika.

Podaci o učinku

Dijagram učinka sustava Fonterra Side 12



Sl.112

Primjer očitavanja dijagrama širenja topline

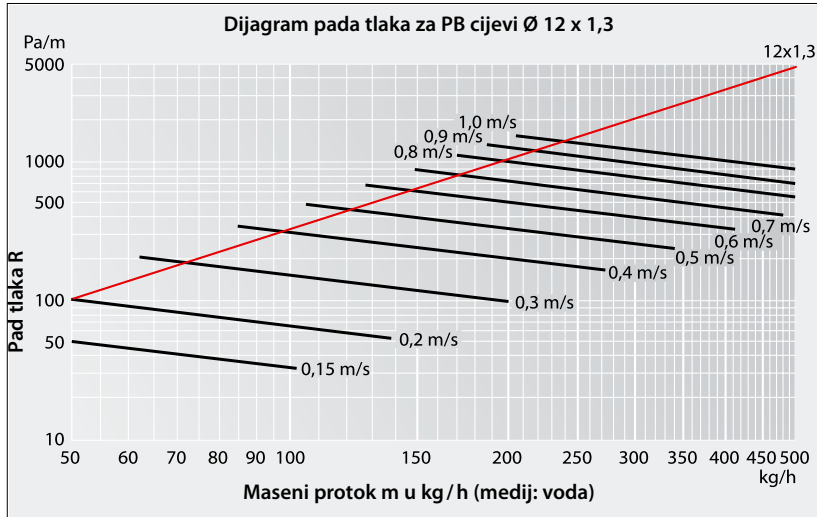
- Proračun srednje temperature grijaće vode

$$\frac{VL + RL}{2} \quad \text{npr.} \quad \frac{45^\circ\text{C} + 40^\circ\text{C}}{2} = 42,5^\circ\text{C}$$

- Oduzmete vrijednost temperature prostorije
npr. $42,5^\circ\text{C} - 20^\circ\text{C} = 22,5^\circ\text{C}$
- Rezultat je nadtemperatura ogrjevnog medija
npr. $22,5^\circ\text{K}$ (vrijednost za dijagram)

- Učinak q_i očitajte iz dijagrama
npr. 130W/m^2 pri $22,5^\circ\text{K} = \text{odavanje topline u prostoriju}$

Dijagram pada tlaka za PB cijevi 12 x 1,3



Sl.113

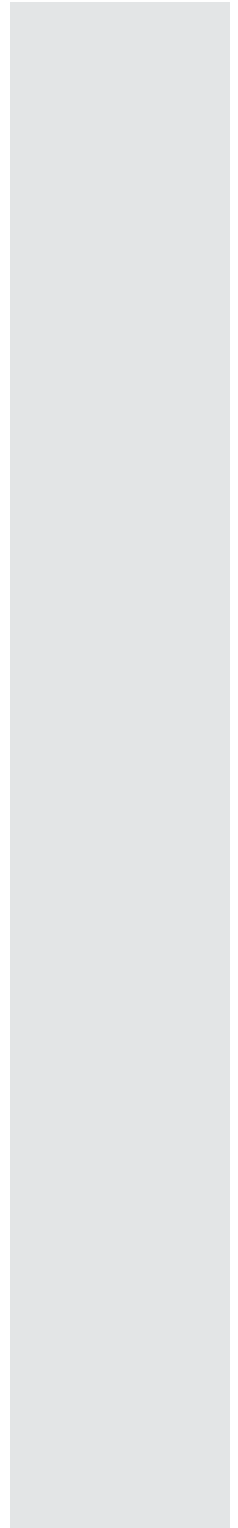
Prilikom postavljanja na vanjske zidove uzmite u obzir stvarne gubitke prema van. Zatim odredite stvarni maseni protok i R vrijednost, zbrojite spojne vodove s ogrjevnim krugovima i uzmite u obzir hidrauliku.

Projektiranje ogrjevnih površina - projektni podaci

Fonterra - projektiranje ogrjevnih površina						
Br. projekta	List	Građevinski projekt			Datum	
ΣQ_f			Broj ogrjevnih krugova		Obradio	
Δp_{max}		Σm_H			Razdjelnik	
$\vartheta_{V,proj}$		Σm_H			Razdjelnik	

Broj prostorije												
Položaj, broj ogrjevnog kruga												
Naziv prostorije												
Normirana unutarnja temperatura prostorije ϑ_i				°C								
Temperatura susjedne prostorije ϑ_s				°C								
Ogrjevna površina A_f				m ²								
Normirano toplinsko opterećenje grijanja W												
Projektni toplinski učin Q_H				W								
Projektna gustoća toplinskog toka q_{proj}				W/m ²								
Projektna temperatura polaznog voda $\vartheta_{V,proj}$				°C								
Maksimalna dopuštena nadtemperatura polaznog voda $\Delta\vartheta_{V,proj}$				K								
Nadtemperatura ogrjevnog medija $\Delta\vartheta_H$				K								
Temperaturna razlika ogrjevnog kruga/po ogrjevnom krugu σ				K								
Pojedinačni otpor sloja prolazu topline u prostoriju R_R				m ² K/W								
Pojedinačni otpor sloja prolazu topline u zid R_W				m ² K/W								
Ukupni toplinski učin/krug Q_F				W								
Projektni maseni protok ogrjevnog medija m_H				l/h								
Duljina postavljenih cijevi ogrjevnog kruga L_R				m								
Duljina cijevi spojnog voda L_{RA}				m								
Σ duž. metara cijevi ogrjevnog kruga i spojnog voda $L_{ukup.}$				m								
Pad tlaka u ogrjevnom krugu i spojnom vodu Δp_R				mbar								
Pad tlaka na razdjelniku ogrjevnog kruga (ventil otvoren) Δp_v				mbar								
Ukupan pad tlaka $\Delta p_{ukup.}$				mbar								
Razlika tlaka za prigušenje				mbar								
Inicijalna postavka ventila na razdjelniku ogrjevnog kruga				0-5 okr.								

Tab.46



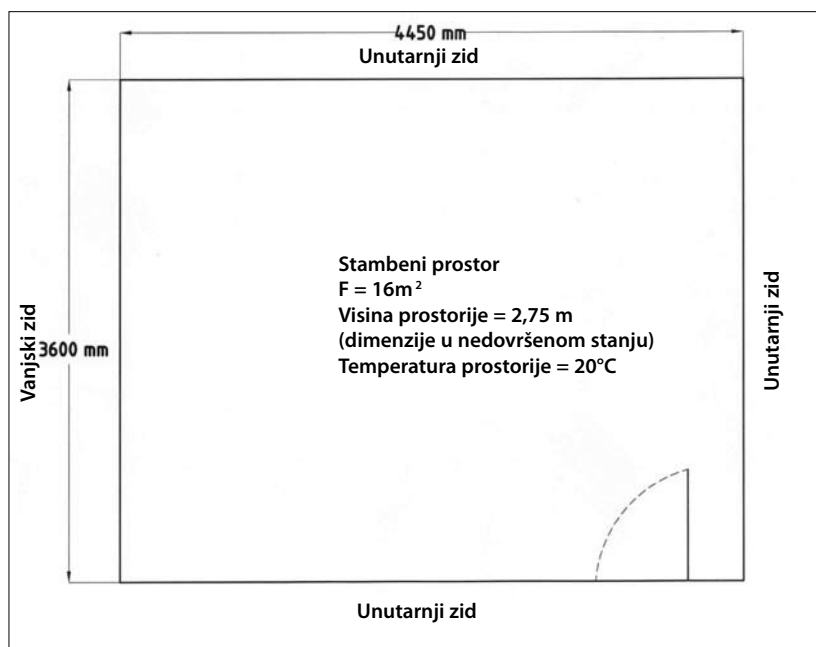
Projekt

Radi ugodnosti, srednja temperatura ogrjevne površine ne bi trebala premašiti 40°C.

Za preliminarni proračun preporučamo sljedeći postupak

- Odaberite temperaturu polaznog voda. Ovisno o sustavu, moguća temperatura polaznog voda se kreće između 25 i 50 °C i vrijedi za čitav objekt.
- Provjerite maksimalnu površinsku temperaturu kod odgovarajuće gustoće toplinskog toka.
- Projektiranje pomoću dijagrama učinka sustava Fonterra Side 12 Pomoću gustoće toplinskog toka i željenog razmaka prilikom postavljanja računa se nadtemperatura ogrjevnog medija. Produživanjem gustoće toplinskog toka mogu se izračunati i toplinski gubitci na stražnjoj strani ogrjevne površine.
- Pomoću razmaka prilikom postavljanja izračunajte duljinu ogrjevnog kruga: duljina ogrjevnog kruga plus spojni vodovi.
- Kod ogrjevnih krugova odnosno zidova koji zahtijevaju preveliku duljinu ogrjevnog kruga, površina ogrjevnog kruga se mora podijeliti na više ogrjevnih krugova.

Primjer projekta



Sl.114

Pretpostavke

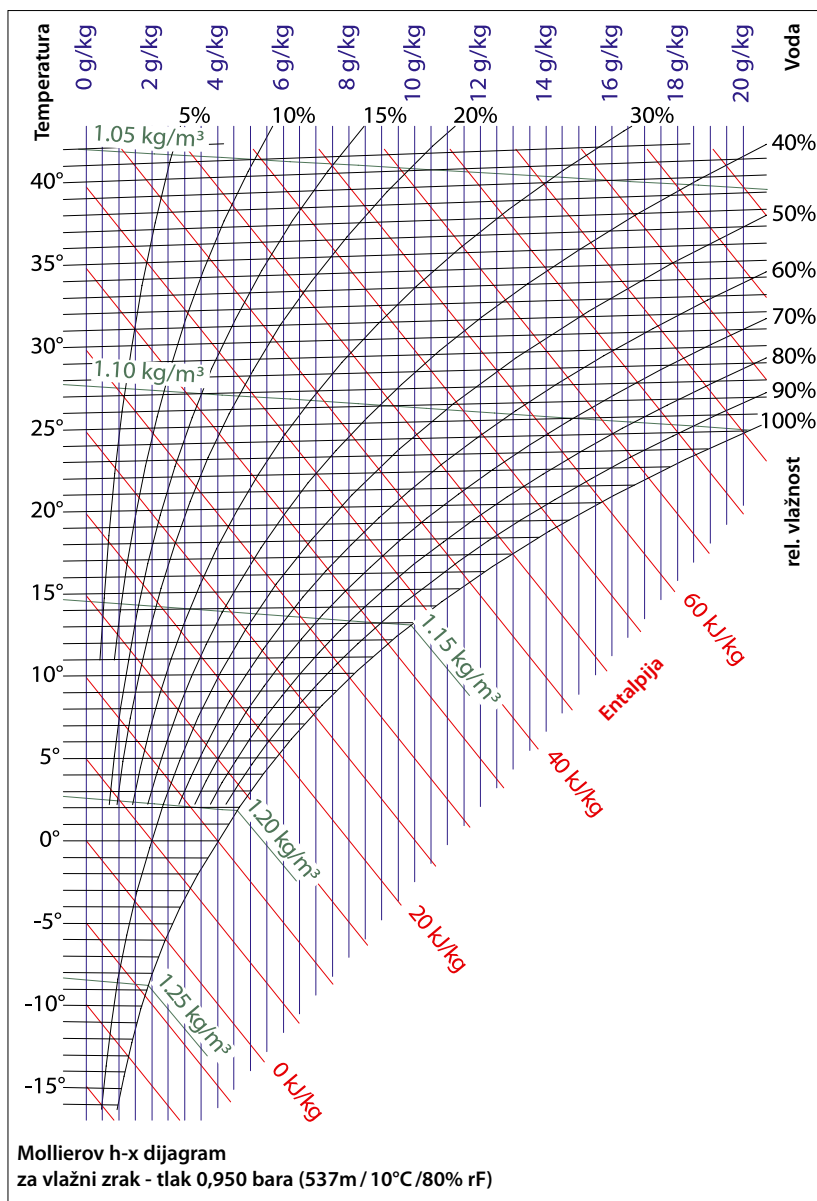
- **Stambena zgrada:**
Novogradnja »niskoenergetska kuća«
- **Potrebna toplina:**
oko 45 W/m²
- **Sustav grijanja:**
Generator topline: VL (polazni vod) = 45 °C, RL (povratni vod) = 40 °C
- **Prostor za ugradnju:**
Dnevna soba s 45m² zidne površine i 16m² podne površine (4,45m x 3,60m) s jednim vanjskim zidom, visina sobe 2,75m, sobna temperatura 20 °C
- **Vanjski zid:**
U vrijednost = 0,35 W/m²K, zid od opeke
Površina za zidno grijanje $\xi \times V = 3,60 \times 2,75 (2,0)$ m
(uklj. 1 prozor 1,0 x 1,0 m)
- **Sustav zidnog grijanja:**
Fonterra Side 12

Proračun

- **Potrebnu količinu topline u sobi preuzmite iz proračuna toplinskog opterećenja grijanja:**
Potrebna količina topline u prostoriji = 16 m² x 45 W/m² = 720 W
- **Učinak sustava Side 12 u W/m²:**
 $T_m = 42,5^\circ\text{C}$ po odbitku RT 20 °C = 22,5 K (nadtemperatura ogrjevnog medija) sukladno dijagramu pri 22,5K > 130W/m²
- **Potrebna površina zidnog grijanja:**
 $720\text{W} / 130\text{W}/\text{m}^2 = 5,5\text{m}^2$ Fonterra Side 12
- **Broj ogrjevnih krugova:**
maks. 5m² po ogrjevnom krugu (odvod razdjelnika) > 2 ogrjevna kruga
- **Podjela površine zidnog grijanja Fonterra Side 12:**
površina vanjskog zida na koju se mogu polagati cijevi:
B = 3,60, H = 2,0
F = 7,2 - 1,00 (prozor) = 6,2m² (potrebno je 5,5m²)
vidi skicu s preliminarnim podacima

Mollierov h-x dija-gram

U projektnoj fazi načelno treba provjeriti dopuštaju li građevinske okolnosti provođenje želja arhitekata i investitora. Moguće je da se dodatnim mjerama prvo moraju stvoriti odgovarajući preduvjeti. Posebno se za rashladne plohe mogu iz h-x-dijagrama brzo i učinkovito saznati kritična područja za kondenzaciju i ugodu.



Sl.115

Montaža

Građevinski preduvjeti za zidno grijanje

Opće informacije



Sl. 116

Zidno grijanje je osobito prikladno za uporabu u modernim niskoenergetskim kućama. Pored primjene u stambenim građevinama, također je namijenjeno za sportska igrališta, bolnice, bazene itd.

U prilog tome govore s njim povezano smanjenje opasnosti od nezgode i nedostupnih površina te ugodnost. Također i kod renoviranja postojećih objekata sustav Fonterra Side 12 dokazuje svoje praktične izvedbene mogućnosti. Za ugradnju se koriste iskustva dobivena normiranjem i konstrukcijom podnih grijanja. Potrebno je uzeti u obzir važeće uredbe i norme, poput

- Uredbe o štednji energije
- Uredbe o raspisivanju i ustupanju građevinskih radova, dio C za odgovarajuće zanatske radove: Opći tehnički propisi za građevinske radove

Fonterra Side 12

Zidno se grijanje može postaviti na zidove od opeke, zidove od zidnih modula i betonske zidove, kao i na montažne zidove koji su suhoj izvedbi montirani na noseću konstrukciju. Grijaće cijevi su kod sustava Fonterra Side integrirane izravno u ploče sustava.

Sistemska ploča okrenuta prema prostoriji služi kao površina za prenošenje i distribuciju topline.

U prvom se koraku ispituje prikladnost zidne površina za polaganje cijevi –je li suha, ravna, stabilna –za instalaciju sustava. Ako su ispunjeni svi preduvjeti, instaliranje može započeti.

Pri duljinama područja grijanja > 8 m kod fuga s ispunom, odnosno >10 m kod lijepljenih fuga treba postaviti dilatacijske fuge.

Projektant zadaje način i raspored.

Kod zidnog grijanja u unutarnjom stambenom prostoru se toplinska izolacija, u sporazumu s investitorom, treba uskladiti s toplinsko-tehničkim uvjetima susjednih prostorija.

Kod naknadnog ugrađivanja zidnog grijanja u postojeću građevinu treba paziti na građevinske okolnosti, kao npr.

- slobodna, raspoloživa zidna površina
- obavezno uklanjanje slika i raščišćavanje "površina zaklonjenih namještajem"
- sastav podloge
- postojeće instalacije

Zidno grijanje dozvoljava primjenu uobičajenih zidnih obloga, poput

- tapeta ili zidnih premaza
- strukturne žbuke
- pločica i/ili prirodnog građevinskog kamena

Kako za sustave zidnog grijanja još ne postoje norme, planiranje i projektiranje se treba voditi normom DIN EN 1264, za podna grijanja.

Koeficijent prolaza topline slojeva građevnih elemenata postavljenih između zidnog grijanja i vanjskog zraka ili prema dijelovima zgrade sa znatno nižim unutarnjim temperaturama treba dimenzionirati sukladno Uredbi o štednji energije. Vrijednost U bi trebala iznositi najmanje $0,35 \text{ W/m}^2 \text{ K}$.

Kod renoviranja važi vrijednost $U < 0,45 \text{ W/m}^2 \text{ K}$, odnosno $0,35 \text{ W/m}^2 \text{ K}$ za vanjske zidove sukladno Uredbi o štednji energije, prilog 3. Po potrebi se trebaju uvažiti i zahtjevi iz energetske iskaznice Uredbe o štednji energije.

U okviru provjere nepropusnosti se pomoću tlačne probe hladnom vodom ustanovljuje nepropusnost ogrjevnog kruga.

Također se i kod zidnog grijanja preporučuje funkcionalno zagrijavanje.

Nakon ispiranja instalacije treba u skladu s podacima postojećeg projekta prvi put namjestiti ventile ogrjevnog kruga. Tek tada hidraulika instalacije može osigurati besprijekoran rad sustava grijanja.

Upute za postavljanje sustava Fonterra Side 12

Uvjeti transporta, skladištenja i obrade

Zidne grijače ploče od gips-vlakana se prije montaže moraju skladištiti na suhom, čistom mjestu zaštićenom od smrzavanja, i to u vodoravnom položaju. Folija u koju su ploče upakirane smije se skinuti tek neposredno prije montaže kako materijal od gips-vlakana ne bi upio vlagu.

Zbog opasnosti od prelamanja se pojedinačne zidne grijače ploče moraju transportirati u uspravnom položaju.

Ploče se smiju obrađivati samo ako je na mjestu ugradnje vlaga zraka manja od 70%, a temperatura zraka veća od +5 °C.

Građevinski preduvjeti

Za instalaciju zidnih grijaćih ploča treba se pridržavati sljedećeg redoslijeda radnji različitih vrsta zanatskih radova:

- ugrađeni prozori i vrata
- dovršene električne instalacije (prorezi, polaganje praznih cijevi itd.)
- pazite na radove ugradnje, predzidove itd.

Montaža na masivne zidove

Zidne grijače ploče se pričvršćuju na zidove od opeke, porobeton itd., i to na noseću konstrukciju od drveta ili metalnih profila u razmacima navedenim u tekstu koji slijedi. Kod drvene noseće konstrukcije se koriste vijci za montažni zid ili, alternativno, odgovarajuće kopče. Noseća se konstrukcija općenito može montirati na zid vodoravno ili okomito. Upotreba križnih fuga prilikom montaže zidnih grijaćih ploča nije dozvoljena.

Kako bi se pričvrstile na zid, zidne grijače ploče su tvornički opremljene povrtima promjera 3 mm u razmacima od oko 33,3 cm za pričvršćivanje pomoću vijaka za montažni zid.

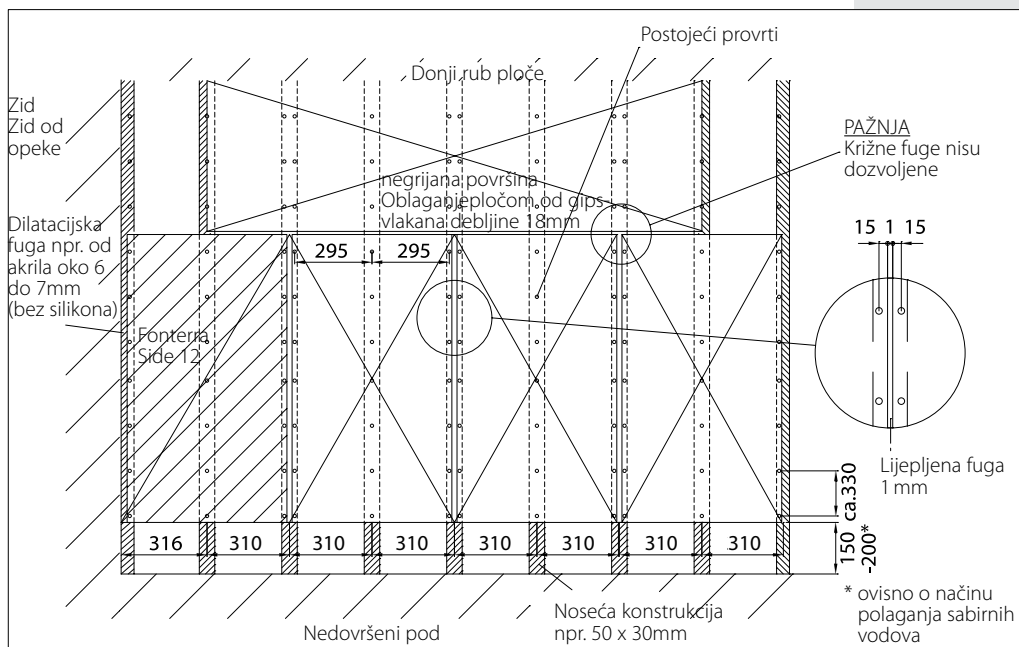
Zidne grijače ploče se ne smiju pričvršćivati na zid od opeke.

Zidne grijače ploče mogu se međusobno spajati lijepljenim fugama ili fugama s ispunom. Kod fuga s ispunom preporuča se upotreba armaturne tkanine (široke oko 10 cm).

Preporučamo montažu zidnih grijaćih ploča na okomitu drvenu konstrukciju, u razmacima od 31 cm pomoću vijaka za montažni zid i lijepljenih fuga.

Noseća konstrukcija uz korištenje lijepljene fuge

Prilikom spajanja ploča lijepljenom fugom, okomita stranica rastera noseće konstrukcije iznosi 310 mm (pazite na spajanje na zid s 316 mm), a vodoravna stranica rastera oko 330 mm (postojeći provrti).



Sl.117 Lijepljena fuga kod okomite noseće konstrukcije na zidnoj konstrukciji

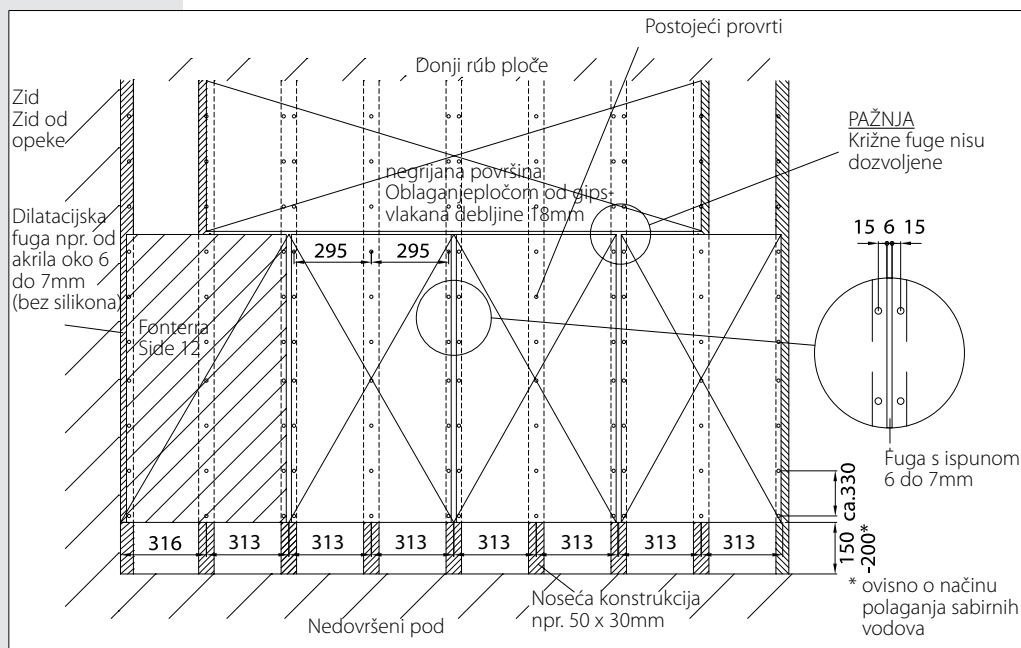
Redoslijed montažnih radova uz korištenje lijepljene fuge

1. Montaža noseće konstrukcije s gore navedenim razmakom.
2. Pričvršćivanje prve zidne grijaće ploče na noseću konstrukciju na mjestima koja su određena provrtima. Glatku stranu ploče okrenite prema prostori.
3. Nanesite ljepilo za fuge na čeonu stranu prve ploče pa jednolično naslonite sljedeću zidnu grijaću ploču i pričvrstite je vijcima. Za montažu daljnjih zidnih grijaćih ploča vrijedi isti postupak.
4. Ako je potrebno, preostale površine obložite neoblikovanim pločama od gips-vlakana kao neaktivne površine zidnog grijanja.
5. Nakon što se lijepljene fuge osuše (najmanje 24 sata) i lopaticom ukloni višak ljepila za fuge, fuge i pričvrtni vijci se dalje obrađuju finim zaglađivanjem (debljina maksimalno 0,5 mm).

Prije zaglađivanja se mokri estrih mora sasvim isušiti (vlažnost zraka < 70 %, sobna temperatura > + 5 °C), a sustav zidnog grijanja staviti u stanje bez tlaka.

Noseća konstrukcija uz korištenje fuge s ispunom

Prilikom spajanja ploča fugom s ispunom treba paziti da se okomita stranica rastera noseće konstrukcije povećava zbog širine fuge s ispunom za oko 7 mm na 313 mm (pazite na spajanje na zid s 316 mm) a vodoravna stranica iznosi oko 330 mm (postojeći provrti).



Sl. 118 Fuga s ispunom kod okomite noseće konstrukcije na zidnoj konstrukciji

Redoslijed montažnih radova uz korištenje fuge s ispunom

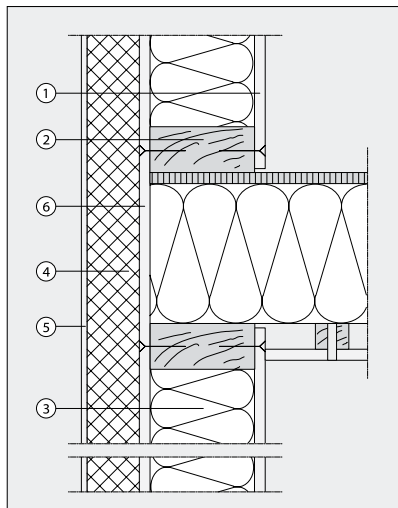
1. Montaža noseće konstrukcije s gore navedenim razmakom.
2. Pričvršćivanje zidnih grijaćih ploča na noseću konstrukciju izgrađenu od strane investitora, na mjestima koja su određena provrtima. Glatku stranu ploče okrenite prema prostoriji.
3. Ako je potrebno, preostale površine obložite neoblikovanim pločama od gips-vlakana kao neaktivne površine zidnog grijanja.
4. Popunjavanje fuge odgovarajućom masom za ispunu i izravnavanje, armiranje fuge tkaninom od staklenih vlakana (širina oko 10 cm).
5. Završni površinski sloj s finim zaglađivanjem (maks. debljina 0,5 mm).
6. Završna obrada površine (ličilački radovi) nakon isušivanja masa za ispunu i izravnavanje (najmanje 24 sata).

Prije zaglađivanja se mokri estrih mora sasvim isušiti (vlažnost zraka < 70 %, sobna temperatura > + 5 °C), a sustav zidnog grijanja staviti u stanje bez tlaka.

Montažni zid sa zidnim grijaćim pločama

Slijedi nekoliko primjera za moguće zidne konstrukcije s pločama za suhi sustav:

Vanjski zid u izvedbi s drvenim nosačima



- 1 Zidna grijaća ploča s integriranim cjevovodom 12 x 1,3 mm
- 2 Drvena stijenska 60 x 140 mm
- 3 Izolacija praznog prostora 140 mm (30 kg/m³)
- 4 Tvrda pjena polistirola 60 mm
- 5 Zaribana žbuka s armaturnom mrežicom
- 6 Ploča od gips-vlakana 15 mm

Sl. 119 Poprečni presjek kroz vanjski zid

Ploče se pričvršćuju kopčama, a spajaju lijepljenom fugom.

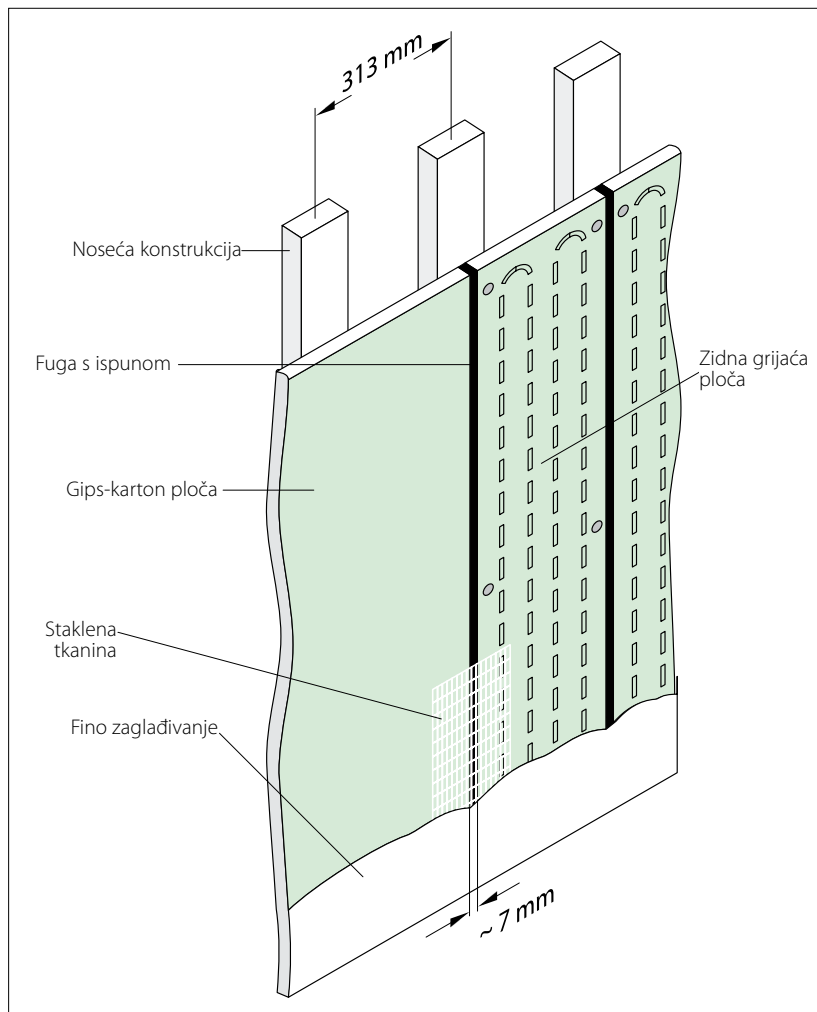
Kod zahtjeva za protupožarnom i zvučnom zaštitom neophodni su dodatni Fermacell slojevi.

Sušenje puhanjem onih zidova koji sadrže materijale za toplinsku izolaciju (npr. kao što to čine proizvođači montažnih kuća) nije dozvoljeno zbog jakog tlačnog opterećenja.

Povezivanje s drugačijim materijalima

Prilikom spajanja zidnih grijaćih ploča na drugačije građevne materijale, kao npr. žbuku, neožbukani beton, zid od opeke, čelik ili drvo, načelno se trebaju izvesti razdjelne fuge. One se mogu izvesti ili u obliku spoja s razdjelnom trakom (npr. od PE folije) ili kao dilatacijska fuga s elastičnim brtvenim materijalom.

Prilikom spajanja zidnih grijaćih ploča od gips-vlakana s uobičajenim gips-karton pločama treba paziti da se fuge s ispunom između različitih ploča dodatno armiraju staklenom tkaninom (najmanje 15 cm širokom). Staklena se tkanina nakon ispunjavanja fuge nanosi pomoću PVAC ljepila.



Sl. 120 Spajanje zidne grijaće ploče na gips-karton ploču (neaktivna površina).

Priključak za tehniku grijanja

- Maksimalna površina zidnog grijanja po ogrjevnom krugu 5 m² (uz spojni vod 2 x 10 m) ili maksimalnoj duljini cijevi 85 m (uklj. spojni vod) spojni vod)
- Ogrjevni krugovi međusobno mogu zauzimati različito velike površine zidnog grijanja
- Moguća je kompenzacija na razdjelniku pomoću mjerača količine protoka
- Priključak cijevi zidnog grijanja 12 x 1,3 mm izravno na razdjelnik

Na razdjelniku se također mogu kombinirati podni ogrjevni krugovi sa zidnim ogrjevnim krugovima. Odgovarajuće količine protoka mogu se bez problema postaviti na mjeraču količine protoka koji se nalazi na razdjelniku polaznog voda. Temperatura polaznog voda ne smije premašiti 50 °C.

Polaganje spojnih vodova i međusobno spajanje ploča

Polaganje na nedovršeni pod

Izvedba prije ožbukavanja, naknadno smještanje cijevi u toplinsku izolaciju i izolaciju od buke koraka.

Postupak montaže

1. Polaganje cjevovoda 12 x 1,3 mm od razdjelnika do prve zidne grijaće ploče kao dovodni vod.
2. Međusobno spajanje zidnih grijaćih ploča pomoću press spojnika.
3. Polaganje povratnog voda do razdjelnika.
4. Montaža toplinske izolacije sukladno Uredbi o štednji energije preko dovodnih vodova (polaznih i povratnih vodova) do zidne grijaće ploče, do visine od oko 15-20 cm u području zida.
Uputa: Ako sukladno Uredbi o štednji energije nisu zadani kriteriji minimalne debljine izolacije, dovodni se vodovi moraju obujmiti minimalno jednom zaštitnom cijevi.
5. Pričvršćivanje cjevovoda na nedovršeni pod odgovarajućim cijevnim obujmicama.
6. Priključak polaznog i povratnog voda na razdjelnik pomoću press adaptera ili steznog adaptera.

Spojni vodovi mogu se također polagati na toplinsku izolaciju i na izolaciju od buke koraka u estrihu.

Ispiranje cjevovoda

Preduvjeti za izvođenje tlačne probe

- Zatvorite polazni i povratni vod na razdjelniku i sve ventile polaznog voda
- Otvorite ventil prvog ogrjevnog kruga (HK 1) i isperite ogrjevni krug pomoću KFE slavine za punjenje i pražnjenje na razdjelniku sve dok voda u povratnom vodu više ne sadrži zračne mjehuriće
- Zatvorite ventil prvog ogrjevnog kruga (HK 1) i ponovite postupak s preostalim ventilima
- Ponovo otvorite zaporne armature polaznog i povratnog voda na razdjelniku i izvedite tlačnu probu

Provjera tlaka

Probni tlak mora biti dvostruko veći od radnog tlaka, a mora iznositi najmanje 6 bara.

Ovaj tlak mora se održati do završetka radova suhe gradnje.

Pažnja!

Dijelove instalacije koji nisu koncipirani za ovakav tlak, poput ekspanzijskih posuda, sigurnosnih ventila itd., treba obavezno zatvoriti ili demontirati.

Napomena!

Treba imati u vidu da promjena temperature stijenke cijevi od 10K tijekom tlačne probe ima za posljedicu promjenu probnog tlaka za 0,5 do 1 bar.

Puštanje u rad

- Namještanje izračunatih vrijednosti protoka preko ventila na razdjelniku
- Montaža pogona izvršne sprave
- Namještanje radne temperature

Zaštita sustava od smrzavanja

Postoji li opasnost od smrzavanja, sustav se mora zaštititi prilagođavanjem temperature ili primjenom odgovarajućih sredstava za zaštitu od smrzavanja (npr. glikola). Kad za namjenski rad sustava više nije potrebno sredstvo za zaštitu od smrzavanja, ono se mora odstraniti iz sustava. Sustav se mora isprati uz najmanje tri izmjene vode.

Ako sredstvo za zaštitu od smrzavanja ostane u ogrjevnom sustavu, jednom godišnje se mora provesti provjera koncentracije jer nedostatan doziranje obično potiče koroziju. U takvim se slučajevima kupcu treba ponuditi ugovor o održavanju.

Prilikom primjene sredstava za zaštitu od smrzavanja mora se prilikom proračuna uzeti u obzir povećanje pada tlaka.

Cijevi sustava Viega sadrže sljedeću količinu vode po m cijevi

DN	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

Tab.47

Površinska obrada zidnih grijaćih ploča:

Nanošenje sloja boje

Boja se na zidne grijaće cijevi može nanijeti kao i na standardne ploče od gips-vlakana. U tu se svrhu mogu koristiti sve uobičajene boje, poput npr. lateks boja, disperzivnih boja ili lak boja. Mineralni premazi npr. vapnene i silikatne boje ili druge posebne boje smiju se nanositi tek nakon odobrenja proizvođača. Boja se, sukladno podacima proizvođača, treba nanositi u minimalno dva prolaza.

Prije početka ličilačkih radova, površina ploča zajedno s fugama i zaglađenim mjestima mora se ravnomjerno osušiti, te očistiti od mrlja i prašine. Na površini ploča ne smiju se nalaziti mrlje od gipsa, žbuke i sl.

Postavljanje tapeta

Na zidnu se grijaću ploču izravno mogu lijepiti sve standardne tapete (čak i one sa znatom površinom) nakon pripreme podloge (u skladu sa smjernicama poduzeća Fermacell), pomoću ljepila za tapete (ne preporuča se upotreba makulature). Kod debljih tapeta, kao npr. vinilnih, mora se raditi s ljepilima koja sadrže malo vode. Neovisno o vrsti tapeta, osnovni se slojevi nanose samo na zahtjev proizvođača ljepila.

Keramičke pločice na ploče suhog sustava

Zidne grijaće ploče mogu se nakon nanošenja odgovarajućeg temeljnog premaza opločiti keramičkim pločicama pomoću Flex ljepila na uobičajeni način.

Površine izložene djelovanju vode moraju se dodatno zabrtviti sredstvom za brtvljenje, tzv. samoljepljivim sustavima brtvljenja (npr. proizvođača Lugato, Deitermann ili Deisherhof) ili tekućom izolacijskom folijom (u kombinaciji s Flex ljepilom).

Žbukanje suhих sustava

Ako se iz građevinskih razloga preporuča odnosno želi ožbukati ploče od gips-vlakana (npr. akustičnom žbukom ili tankom strukturnom žbukom od maks. 4 mm), od poduzeća Viega treba zatražiti detaljnije upute o obradi te uzeti u obzir podatke proizvođača žbuke. Armiranje fuga se preporuča samo kod izvedbe fuga s ispunom. Kod lijepljenih fuga se može izostaviti dodatno armiranje.

Prije nanošenja žbuke sadržaj vlage u zidnoj grijaćoj ploči (uklj. mogući osnovni sloj) mora biti manji od 1,3%. To znači da vlažnost zraka u prostoriji mora unutar posljednjih 48 sati biti manja od 70%, a temperatura zraka veća od 15°C (oprez kod prethodno nanesenih mokrih estriha). Za vrijeme nanošenja žbuke površinska temperatura bi trebala iznositi otprilike 22°C.

Tlačna proba zidnog grijanja

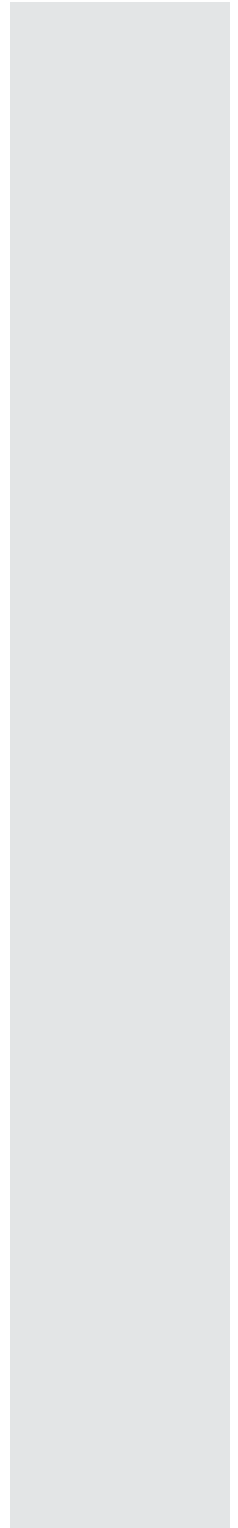
Preporuča se čuvati dokument

Nakon unosa početnog i završnog broja metara, ovaj se dokument mora predati projektantu.

Građevinski projekt				Datum		
Adresa investitora						
Adresa instalatera						
<p>Prije početka žbukanja provodi se provjera nepropusnosti ogrjevnih krugova s vodom. Ona se vrši kada je polaganje cijevi završeno, ali one još nisu prekrivene.</p> <p>Napomene o postupku ispitivanja</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Instalaciju treba napuniti filtriranom vodom i potpuno odzračiti. ▶ Kod veće temperaturne razlike (~10 K) između temperature okolice i temperature vode za punjenje treba, nakon punjenja instalacije, sačekati oko 30 minuta da se temperature izjednače. ▶ Provjera nepropusnosti smije se provesti pod tlakom od maksimalno 6,5 bara, pri predaji radova izvođaču žbuke/estriha se tlak međutim mora povisiti na dvostruki radni tlak, i to najmanje na 6 bara. ▶ Vizualna kontrola vodova/kontrola manometrom*. ▶ Tijekom nanošenja žbuke/estriha mora se održati konstantan tlak. ▶ Također moraju se provesti prikladne zaštitne mjere, kao što je grijanje prostorije ili dodavanje odgovarajućeg sredstva, za zaštitu od smrzavanja. ▶ Ako sredstvo za zaštitu od smrzavanja neće biti potrebno pri normalnom radu, instalacija se mora naknadno isprazniti i isprati uz najmanje tri izmjene vode. ▶ Temperatura vode se mora održati konstantnom tijekom cijelog ispitivanja. <p>*Moraju se primijeniti uređaji za mjerenje tlaka koji dopuštaju besprijekorno očitavanje promjene tlaka od 0,1 bara.</p>						
Korišteni materijali	Cijevi	<input type="checkbox"/> 12 x 1,3	<input type="checkbox"/> 15 x 1,5	<input type="checkbox"/> 17 x 2	<input type="checkbox"/> 20 x 2	
	Spojnica za cijevi:					
Zapisnik o tlačnoj probi	Početak tlačne probe:			Temperatura vode:	°C	
	Početni tlak:					
	Kraj tlačne probe:			Temperatura vode:	°C	
	Završni tlak:					
Je li provedena vizualna kontrola spojnica cijevi?		<input type="checkbox"/> da	<input type="checkbox"/> ne			
Je li označen položaj spojnica u planu postavljanja?		<input type="checkbox"/> da	<input type="checkbox"/> ne			
Je li utvrđena nepropusnost, je li ustanovljena trajna promjena oblika nekog građevnog elementa?		<input type="checkbox"/> da	<input type="checkbox"/> ne			
Je li prilikom primopredaje instalacije uspostavljen radni tlak?		<input type="checkbox"/> da	<input type="checkbox"/> ne			

Napomene:

Investitor	Izvođač radova	Instalater
Datum/Potpis/Pečat		



Fonterra Side 12 Clip

Opis sustava

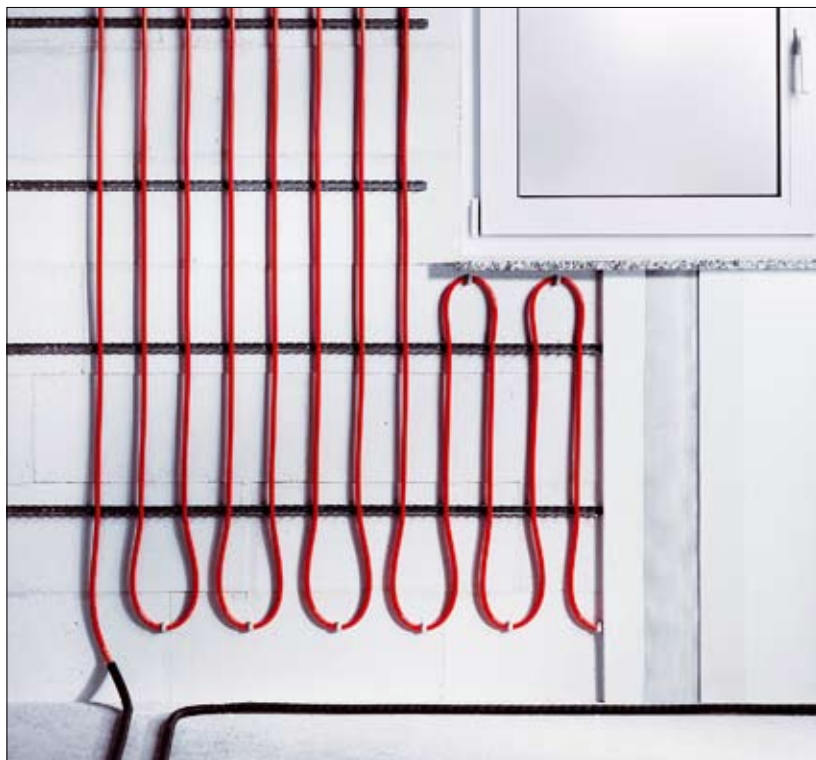
Sustav zidnog grijanja Fonterra Side 12 Clip

Sustav zidnog grijanja za montažu na masivne zidove od opeke, betona, pješčenjaka itd.

Montirajte stezne šine pa položite polibuten-cijev za grijanje u obliku meandra. Maks. veličina zidnog registra 6,0 m². Nužan je pokrivni sloj žbuke od najmanje 10 mm uz upotrebu tkanine za armiranje radi izbjegavanja stvaranja pukotina.

Mogućnost priključka zidnog registra izravno na razdjelnik ogrjevnog kruga.

Fonterra
Side 12 Clip



Sl. 121

Obilježja

- Montaža na masivne zidove od opeke, betona, pješčenjaka itd.
- Kao mokri sustav, prikladan je za žbukanje gipsanom, vapnenom, cementnom žbukom ili žbukom na bazi ilovače
- Izvedeno tako da ne propušta kisik, sukladno DIN 4726
- Radne temperature $\leq 50^{\circ}\text{C}$ moguće su uz upotrebu odgovarajućeg sastava žbuke
- Maksimalna površina ogrjevnog kruga iznosi 6 m^2
- Fiksiranje cijevovoda u području lukova pomoću obujmica s čavlom ili pričvrsnica s kukom
- Mogućnost fleksibilnog povezivanja područja zidnog grijanja do 6 m^2 izravno na razdjelnik ogrjevnog kruga
- Nema oštećenja cijevi zahvaljujući zaobljenim bridovima stezne šine Viega
- Jednostavno se montira zahvaljujući brzom i fleksibilnom polaganju cijevi
- Cijevi se sigurno fiksiraju zahvaljujući steznoj šini

Komponente sustava Fonterra Side 12 Clip

Stezna šina / pričvršćivanje	PB cijev
 <p data-bbox="257 1026 390 1075">Fonterra Side 12 stezna šina</p>  <p data-bbox="243 1231 404 1254">Obujmica s čavlom</p>	 <p data-bbox="696 1026 759 1050">12 x 1,3</p>

Tab.48

Komponente sustava Fonterra Side 12 Clip

Naziv	Broj artikla
Grijača cijev PB 12, 240 m	615680
Grijača cijev PB 12, 650 m	616502
Fonterra stezna šina 12 mm	609429
Fonterra udarna pričvrsnica 35-6	615574
Fonterra obujmice s čavlom za PB 12	615611
Vijci za montažni zid 22 mm	615574
Fonterra luk za zakretanje cijevi 12/15	609498
Fonterra zaštita cijevi kod dilatacijskih fuga 12	609511
Stezno-vijčano spojište za priključak Fonterra cijevi na razdjelnik sa Eurokonusom 3/4"x12	614508
Press-vijčano spojište za priključak Fonterra cijevi na razdjelnik s Eurokonusom 3/4"x12	614584
Spojnica za plastičnu cijev 12x1,3	614669
Press spojnica 12x1,3	614676
Temperaturna folija 160 x 70 mm	624910
Tkanina za armiranje žbuke; osigurava kupac	osigurava kupac

Tab.49

Alati za sustav Fonterra Side 12 Clip

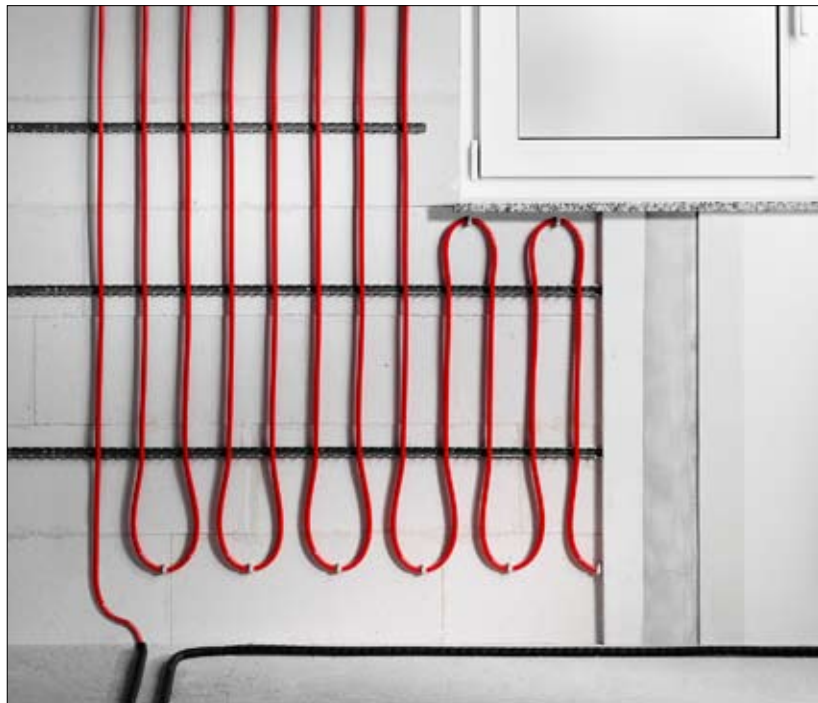
Naziv	Broj artikla
Viega škare za cijevi	117047
Viega press čeljust 12	425302
Viega press alat npr. Akku Picco	556280
Alat za montažu	osigurava kupac

Tab.50

Tehnika primjene

Fonterra Side 12 Clip – sustav zidnog grijanja

Pored palete sustava površinskog grijanja za podove, Viega ima u svom proizvodnom asortimanu i **sustave zidnog grijanja**, odnosno **zidnog hlađenja**.



Sl. 122

U Uredbi o štednji energije (EnEV), stavak 8 naziva »Promjene na građevinama« daje upute o koeficijentima prolaza topline vanjskih građevinskih elemenata kojih se treba pridržavati.

Zahtjevi u Uredbi ne vrijede ako se mijenja manje od 20% vanjskih građevinskih dijelova građevine. Prilikom proširivanja postojeće građevine za najmanje 30 m³ u komadu moraju se zadovoljiti kriteriji Uredbe o štednji energije za novogradnju.

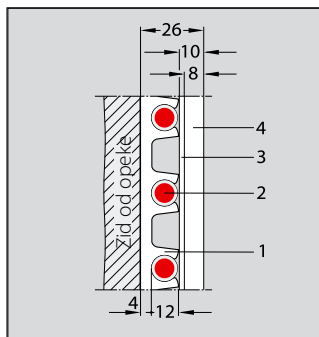
Kod naknadnog ugrađivanja zidnog grijanja u postojeću građevinu treba paziti na građevinske okolnosti, kao npr.

- slobodna, raspoloživa zidna površina
- obavezno uklanjanje slika i raščišćavanje "površina zaklonjenih namještajem"
- sastav podloge
- postojeće instalacije
- neškodljivost za osobe koje pate od alergija

Fonterra Side 12 Clip

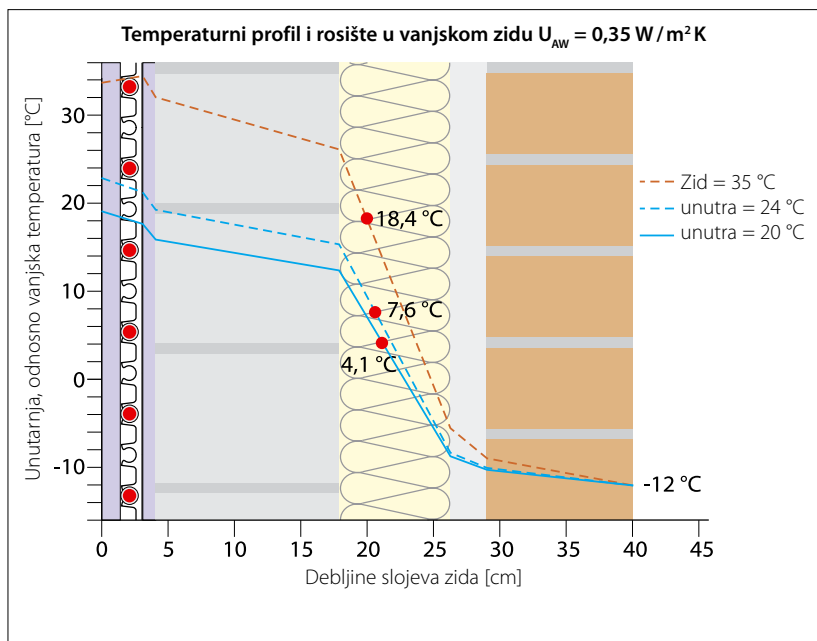
Primjer primjene

Fonterra Side 12 Clip - sastav žbuke



- ① Stezna šina 12
- ② PB 12 grijaća cijev 12 x 1,3
- ③ Tkanina za armiranje
- ④ Žbuka za zid

Sl.123



Sl.124

Zahtjevi sustava

Potrošnja cijevi i vrijeme montaže sustava Fonterra Side 12 Clip

Podaci za postavljanje sustava Fonterra	Side 12 Clip
Razmak između cijevi	10,0 cm
Maks. površina ogrjevnog kruga	6 m ²
Vrijeme montaže u minutama grupnog rada	8 do 9 min/m ²

Tab.51

Duljine ogrjevnog kruga sustava Fonterra Side 12 Clip

Sustav	Duljine ogrjevnog kruga
Fonterra Side 12 Clip	do 80 m

Tab.52

Potreban materijal za sustav Fonterra Side 12 Clip

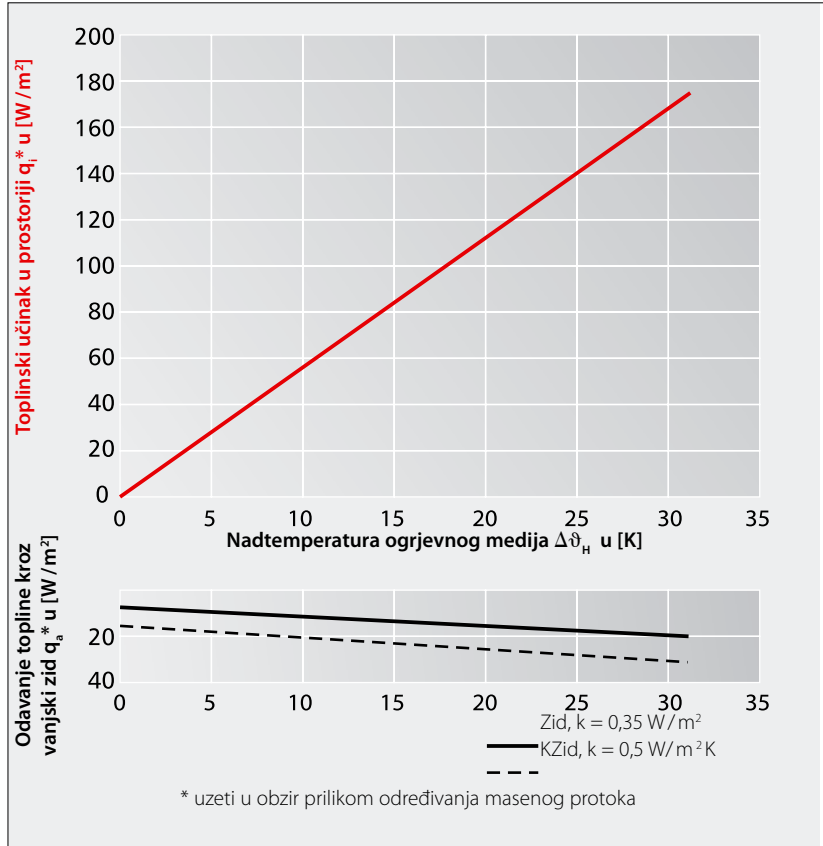
Fonterra Side 12 Clip; materijal potreban za 1,0 m ²		
Komponente sustava	Isporučive količine / obr. jedinica	Količina
Viega polibuten cijev 12 x 1,3 mm	240/650 m	10,00 m/m ²
Fonterra stezna šina 12 x 2000 mm	10 komada	2,50 m/m ²
Udarna pričvrsnica	200 komada	15 komada/m ²
Obujmice s čavlom	100 komada	5 komada/m ²

Tab.53

Uzmite u obzir spojne duljine do razdjelnika.

Podaci o učinku

Dijagram učinka sustava Fonterra Side 12 Clip



Sl. 125

Primjer očitavanja dijagrama širenja topline

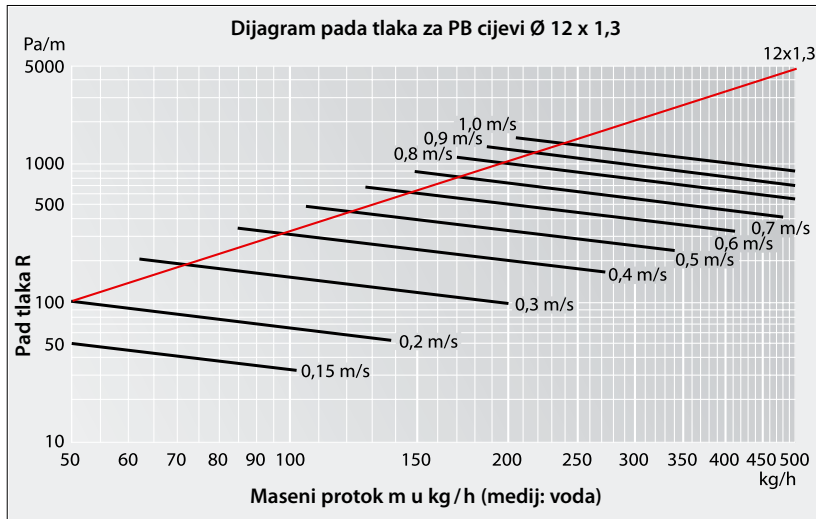
- Proračun srednje temperature grijače vode

$$\frac{VL + RL}{2} \quad \text{npr.} \quad \frac{45^\circ\text{C} + 40^\circ\text{C}}{2} = 42,5^\circ\text{C}$$

- Oduzmete vrijednost temperature prostorije
npr. $42,5^\circ\text{C} - 20^\circ\text{C} = 22,5^\circ\text{C}$
- Rezultat je nadtemperatura ogrjevnog medija
npr. **22,5 K** (vrijednost za dijagram)

- Učinak q_i očitajte iz dijagrama
npr. $125 W/m^2$ pri $22,5^\circ\text{K} =$ **odavanje topline u prostoriju**

Dijagram pada tlaka za PB cijevi 12 x 1,3



Sl. 126

Prilikom postavljanja na vanjske zidove uzmite u obzir stvarne gubitke prema van. Zatim odredite stvarni maseni protok i R vrijednost, zbrojite spojne vodove s ogrjevnim krugovima i uzmite u obzir hidrauliku.

Projekt

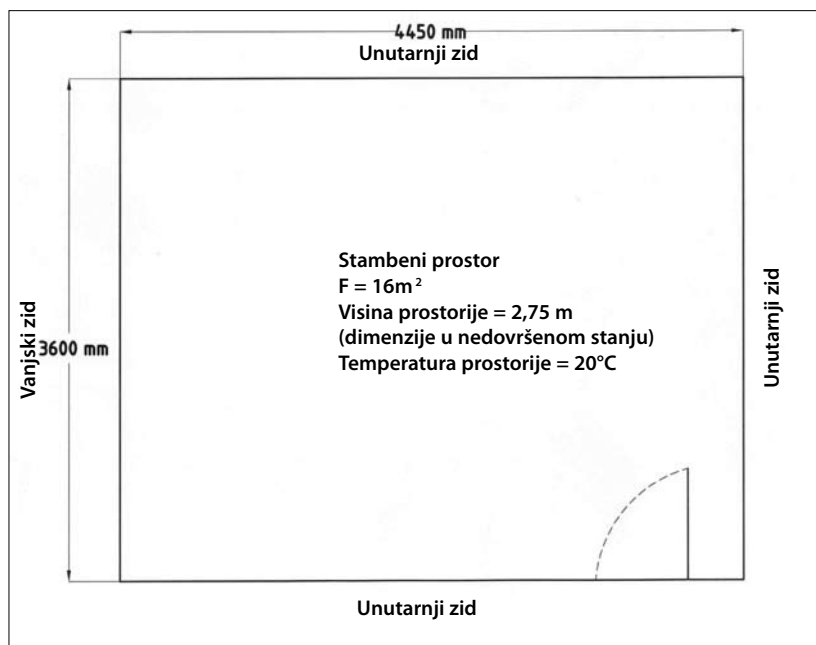
Pazite na ograničenje temperature ogrjevne površine.

$$\text{Površina zida } \delta_{\text{zid, maks.}} \leq 40^{\circ}\text{C}$$

Za preliminarni proračun preporučamo sljedeći postupak

- Odaberite temperaturu polaznog voda. Ovisno o sustavu, moguća temperatura polaznog voda se kreće između 25 i 50 °C i vrijedi za čitav objekt.
- Provjerite maksimalnu površinsku temperaturu kod odgovarajuće gustoće toplinskog toka.
- Projekt s dijagramom učinka sustava Fonterra Side Clip. Pomoću gustoće toplinskog toka i željenog razmaka prilikom polaganja cijevi računa se nadtemperatura ogrjevnog medija. Produživanjem gustoće toplinskog toka mogu se izračunati i toplinski gubici na stražnjoj strani ogrjevne površine.
- Pomoću razmaka prilikom polaganja cijevi izračunajte duljinu ogrjevnog kruga: duljina ogrjevnog kruga plus spojni vodovi.
- Kod ogrjevnih krugova odnosno zidova koji zahtijevaju preveliku duljinu ogrjevnog kruga, površina ogrjevnog kruga se mora podijeliti na više ogrjevnih krugova.

Primjer projekta



Sl. 127

Pretpostavke

- **Stambena zgrada:**
Novogradnja »niskoenergetska kuća
- **Potrebna toplina:**
oko $45\text{W}/\text{m}^2$
- **Sustav grijanja:**
Generator topline: VL (polazni vod) = $45\text{ }^\circ\text{C}$, RL (povratni vod) = $40\text{ }^\circ\text{C}$
- **Prostor za ugradnju:**
Dnevna soba s 45 m^2 zidne površine i 16 m^2 podne površine ($4,45\text{ m} \times 3,60\text{ m}$) s jednim vanjskim zidom, visina sobe $2,75\text{ m}$, sobna temperatura $20\text{ }^\circ\text{C}$
- **Vanjski zid:**
U vrijednost = $0,35\text{ W}/\text{m}^2\text{K}$, zid od opeke
Površina za zidno grijanje $\xi \times V = 3,60 \times 2,75 (2,0)\text{ m}$
(uklj. 1 prozor $1,0 \times 1,0\text{ m}$)
- **Sustav zidnog grijanja:**
Fonterra Side 12

Proračun

- **Potrebnu količinu topline u sobi preuzmite iz proračuna toplinskog opterećenja grijanja:**
Potrebna količina topline u prostoriji = $16\text{ m}^2 \times 45\text{ W}/\text{m}^2 = 720\text{ W}$
- **Učinak sustava Side 12 Clip u W/m^2 :**
 $T_m = 42,5\text{ }^\circ\text{C}$ po odbitku $RT\ 20\text{ }^\circ\text{C} = 22,5\text{ K}$ (nadtemp. ogrjevnog medija)
sukladno dijagramu pri $22,5\text{ K} > 125\text{ W}/\text{m}^2$
- **Potrebna površina zidnog grijanja:**
 $720\text{ W}/125\text{ W}/\text{m}^2 = 5,8\text{ m}^2$ Fonterra Side 12 Clip
- **Broj ogrjevnih krugova:**
maks. 6 m^2 po ogrjevnom krugu (odvod razdjelnika) > 1 ogrjevni krug
- **Podjela površine zidnog grijanja Side 12 Clip:**
površina vanjskog zida na koju se mogu polagati cijevi:
 $B = 3,60 - 2 \times 0,10$ (bočni rub) = $3,40\text{ m}$, $H = 2,0$
 $F = 6,8 - 1,00$ (prozor) = $5,80\text{ m}^2$ (potrebno je $5,8\text{ m}^2$)
vidi tablicu Projektiranje ogrjevnih površina

Projektiranje ogrjevnih površina - projektni podaci

Fonterra - projektiranje ogrjevnih površina							
Br. projekta	List	Građevinski projekt	Datum				
ΣQ_f		Broj ogrjevnih krugova	Obradio				
Δp_{max}			Razdjelnik				
$\vartheta_{V,proj}$	Σm_H		Razdjelnik				

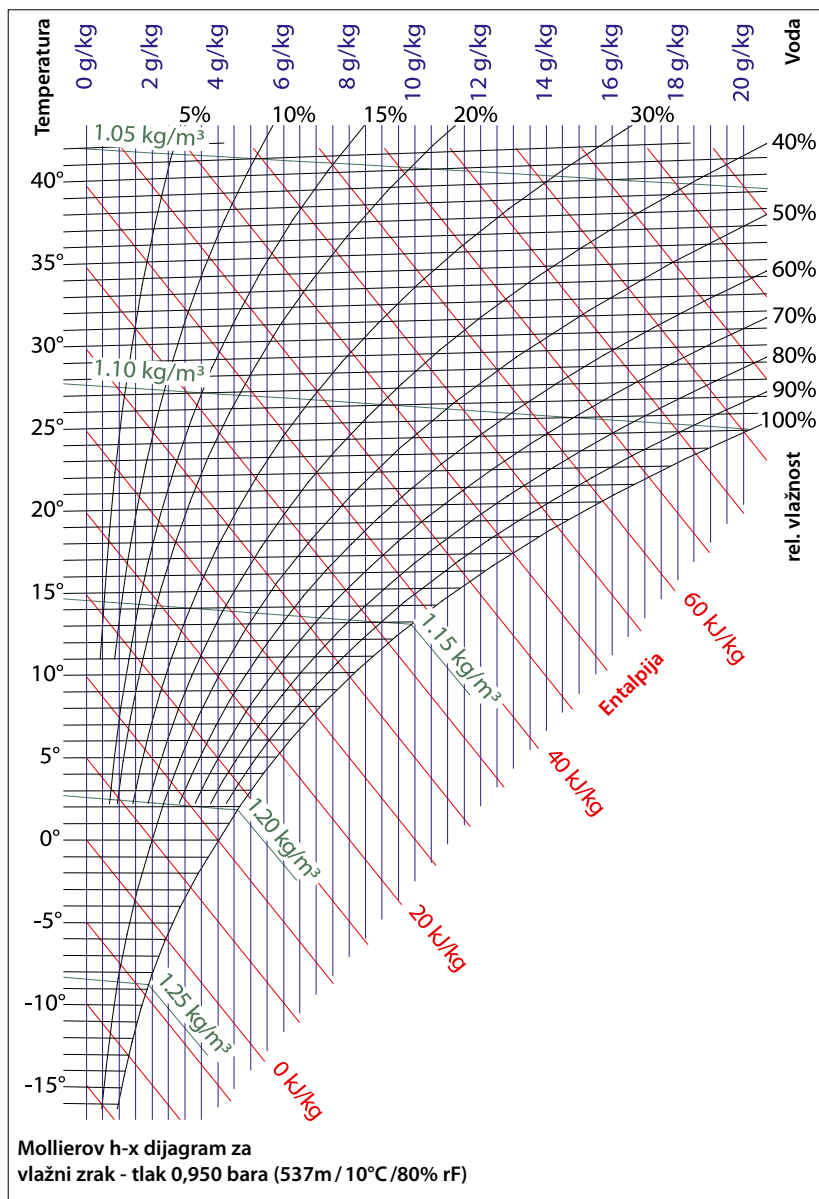
Broj prostorije										
Položaj, broj ogrjevnog kruga										
Naziv prostorije										
Normirana unutarnja temperatura prostorije ϑ_i		°C								
Temperatura susjedne prostorije ϑ_a		°C								
Ogrjevna površina A_f		m ²								
Normirano toplinsko opterećenje grijanja W										
Projektni toplinski učin Q_H		W								
Projektna gustoća toplinskog toka q_{proj}		W/m ²								
Projektna temperatura polaznog voda $\vartheta_{V,proj}$		°C								
Maksimalna dopuštena nadtemperatura polaznog voda $\Delta\vartheta_{V,proj}$		K								
Nadtemperatura ogrjevnog medija $\Delta\vartheta_H$		K								
Temperaturna razlika ogrjevnog kruga/po ogrjevnom krugu σ		K								
Pojedinačni otpor sloja prolazu topline u prostoriju R_R		m ² K/W								
Pojedinačni otpor sloja prolazu topline u zid R_W		m ² K/W								
Ukupni toplinski učin/krug Q_f		W								
Projektni maseni protok ogrjevnog medija m_H		l/h								
Duljina postavljenih cijevi ogrjevnog kruga L_R		m								
Duljina cijevi spojnog voda L_{RA}		m								
Σ duž. metara cijevi ogrjevnog kruga i spojnog voda L_{ukup}		m								
Pad tlaka u ogrjevnom krugu i spojnom vodu Δp_R		mbar								
Pad tlaka na razdjelniku ogrjevnog kruga (ventil otvoren) Δp_v		mbar								
Ukupan pad tlaka Δp_{ukup}		mbar								
Razlika tlaka za prigušenje		mbar								
Inicijalna postavka ventila na razdjelniku ogrjevnog kruga		0-5 okr.								

Tab. 54

Fonterra Side 12 Clip - zidno grijanje, odnosno hlađenje

U projektnoj fazi načelno treba provjeriti dopuštaju li građevinske okolnosti provođenje želja arhitekata i investitora. Moguće je da se dodatnim mjerama prvo moraju stvoriti odgovarajući preduvjeti.

Posebno se za rashladne plohe mogu iz h-x-dijagrama brzo i učinkovito saznati kritična područja za kondenzaciju i ugodu.



Mollierov h-x dijagram

Fonterra Side 12 Clip

Montaža

Građevinski preduvjeti za zidno grijanje

Opće informacije



Sl. 129

Zidno grijanje je osobito prikladno za uporabu u modernim niskoenergetskim kućama. Pored primjene u stambenim građevinama, također je namijenjeno za sportska igrališta, bolnice, bazene itd.

U prilog tome govore s njim povezano smanjenje opasnosti od nezgode i nedostupnih površina te ugodnost. Također i kod renoviranja postojećih objekata sustav Fonterra Side 12 Clip dokazuje svoje praktične izvedbene mogućnosti. Za ugradnju se koriste iskustva dobivena normiranjem i konstrukcijom podnih grijanja. Potrebno je uzeti u obzir važeće uredbe i norme, poput

- Uredbe o štednji energije
- Uredbe o raspisivanju i ustupanju građevinskih radova, dio C za odgovarajuće zanatske radove: Opći tehnički propisi za građevinske radove

Postavljanje površinskog grijanja*

Građevinski preduvjeti

Za instalaciju registra zidnog grijanja treba se pridržavati sljedećeg redoslijeda radnji različitih vrsta zanatskih radova:

- ugrađeni prozori i vrata
- dovršene električne instalacije (prorezi, polaganje praznih cijevi itd.)
- pazite na radove ugradnje, predzidove itd.

Pričvršćivanje steznih šina, polaganje cijevi

Prije montaže steznih šina na površinu zida treba prenijeti projektom određene ogrjevne površine.

Stezne se šine pričvršćuju izravno na masivne zidove, kao što su zidovi od opeke, porobetona ili betonski zidovi. Zidno se grijanje pretežno montira na unutarnju stranu vanjskih zidova (čak i na prozorske parapete) ako vrijednosti U iznose $0,35 \text{ W/m}^2 \text{ K}$ (za novogradnju), odnosno $0,5 \text{ W/m}^2 \text{ K}$ (kod renoviranja) te po potrebi i na unutarnje zidove (npr. u salonima) uzevši u obzir unutarnje uređenje (zidni ormari).

U tu svrhu na zidu ne smije biti neravnina, ostataka žbuke itd. kako bi se omogućila optimalna montaža steznih šina i spriječilo eventualno oštećenje cijevi.

Pričvršćivanje se izvodi

- udarnim pričvršnicama ili vijcima za prozore,
- uobičajenim taljivim ljepilima (nanosite od sredine stezne šine prema van, koristite pištolje za taljiva ljepila s najmanje 200 W snage). Nije prikladno kod vapneno silikatne opeke,
- ili kod građevinskog ljepila uobičajenog u trgovačkoj mreži.

Pazite da stezne šine plošno naliježu na zid da bi se jamčilo sigurno fiksiranje cjevovoda.

Prilikom montaže steznih šina treba se pridržavati razmaka između šina koji su navedeni na sljedećoj slici. Stezne se šine mogu montirati i vodoravno i okomito. Razmak cijevi od nedovršenog poda bi trebao, uzevši u obzir naknadnu montažu rubne letvice, iznositi 15 do 20 cm.

Razmak od kutova prostorije, rubova prozora itd. trebao bi iznositi oko 10,0 do 15,0 cm (istureni dio tkanine za armiranje).

Zidno grijanje može se postaviti na zidove od opeke, zidove od gotovih modula i na betonske zidove. Grijaće cijevi se kod sustava Fonterra Side 12 Clip polažu u stezne šine fiksirane na zid.

Sistemska ploča okrenuta prema prostoriji služi kao površina za prenošenje i distribuciju topline.

U prvom se koraku ispituje prikladnost zidne površina za polaganje cijevi –je li suha, ravna, stabilna –za instalaciju sustava. Ako su ispunjeni svi preduvjeti, instaliranje može započeti.

Kod duljine područja grijanja sustava Side 12 Clip >10 m potrebne su dilatacijske fuge izvedene od strane investitora, koje se uobičajeno izvode sa profilima za žbukanje.

Projektant zadaje način i raspored.

Kod potrebnih radova žbukanja treba uzeti u obzir propise za obradu od proizvođača sustava, normu DIN 18550 i Uredbu o raspisivanju i ustupanju građevinskih radova, dio C DIN 18350. Ako je potrebna deblja žbuka, preporučujemo nanošenje žbuke u više slojeva. Gipsane bi žbuke bilo bolje nanijeti u jednom sloju, ali u dva nanošenja (svježe na svježe). U gornji sloj treba uložiti odgovarajuću armaturu.

Ugradnja armature za žbuku treba se izvesti prema smjernicama proizvođača sustava zidnog grijanja ili proizvođača žbuke.

Armature za žbuku su podstave u žbuci od mineralnih ili umjetnih vlakana. One povećavaju vlačnu čvrstoću žbuke i sprječavaju širenje mogućih pukotina.

Ako se zidno grijanje instalira i na vanjski i na unutarnji zid, treba provjeriti koristi li se odgovarajuća toplinska izolacija kako se ne bi znatno povećali toplinski gubici. Potrebno je uzeti u obzir zahtjeve normi.

Kod zidnog grijanja u unutarnjem stambenom prostoru se toplinska izolacija, u sporazumu s investitorom, treba uskladiti s toplinsko-tehničkim uvjetima susjednih prostorija.

Kod naknadnog ugrađivanja zidnog grijanja u postojeću građevinu treba paziti na građevinske okolnosti, kao npr.

- slobodna, raspoloživa zidna površina
- obavezno uklanjanje slika i raščišćavanje "površina zaklonjenih namještajem"
- sastav podloge
- postojeće instalacije

Zidno grijanje dozvoljava primjenu uobičajenih zidnih obloga, poput

- tapeta ili zidnih premaza
- strukturne žbuke
- pločica i/ili prirodnog građevinskog kamena

Kako za sustave zidnog grijanja još ne postoje norme, planiranje i projektiranje se treba voditi normom DIN EN 1264, za podna grijanja.

Stezne se šine trajno pričvršćuju na zid pomoću pričvrsnica i vijaka. Grijaće cijevi se zatim pričvršćuju u površinu sustava položene u obliku meandra.

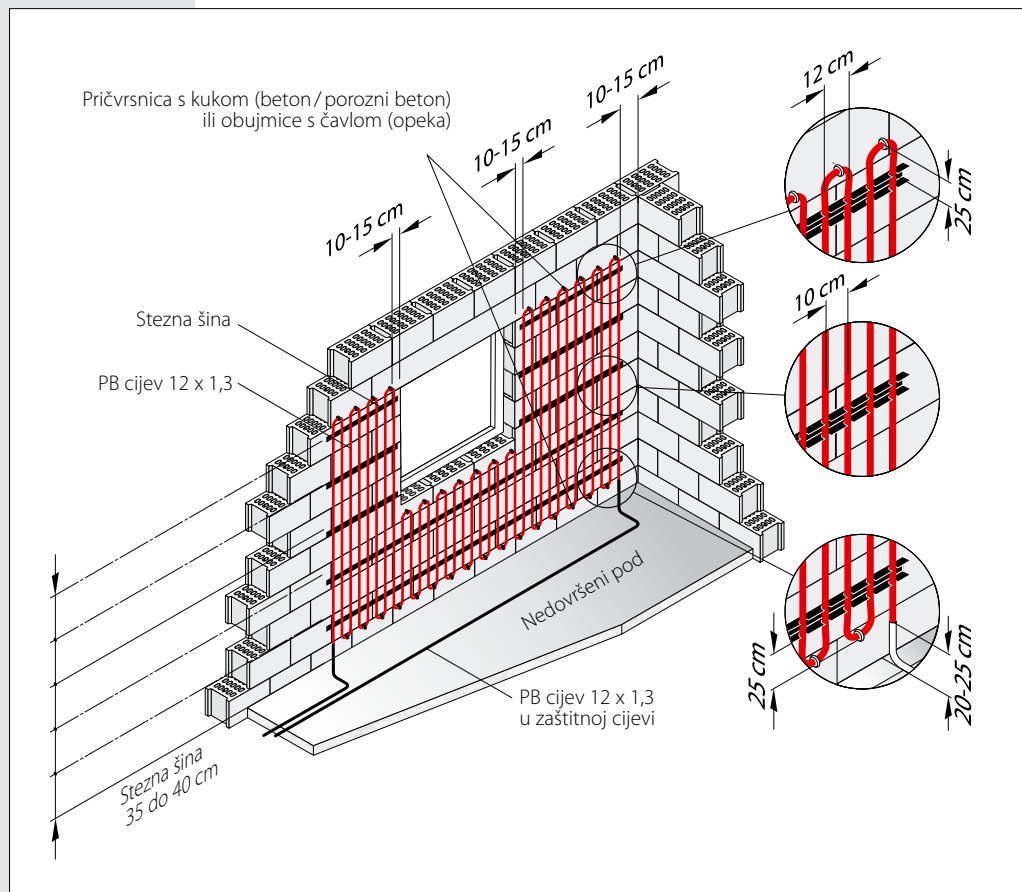
Koeficijent prolaza topline slojeva građevnih elemenata postavljenih između zidnog grijanja i vanjskog zraka ili prema dijelovima zgrade sa znatno nižim unutarnjim temperaturama treba dimenzionirati sukladno Uredbi o štednji energije. Vrijednost U bi trebala iznositi najmanje $0,35 \text{ W/m}^2 \text{ K}$.

Kod renoviranja važi vrijednost $U < 0,45 \text{ W/m}^2 \text{ K}$, odnosno $0,35 \text{ W/m}^2 \text{ K}$ za vanjske zidove sukladno Uredbi o štednji energije, prilog 3. Po potrebi se trebaju uvažiti i zahtjevi iz energetske iskaznice Uredbe o štednji energije.

U okviru provjere nepropusnosti se pomoću tlačne probe hladnom vodom ustanovljuje nepropusnost ogrjevnog kruga neposredno prije žbukanja. Također se i kod zidnog grijanja preporučuje funkcionalno zagrijavanje. Početak ovisi o korištenoj žbuci.

Nakon ispiranja instalacije treba u skladu s podacima postojećeg projekta prvi put namjestiti ventile ogrjevnog kruga. Tek tada hidraulika instalacije može osigurati besprijekoran rad sustava grijanja.

Najvažniji podaci / Pojediniosti o montaži i polaganju cijevi



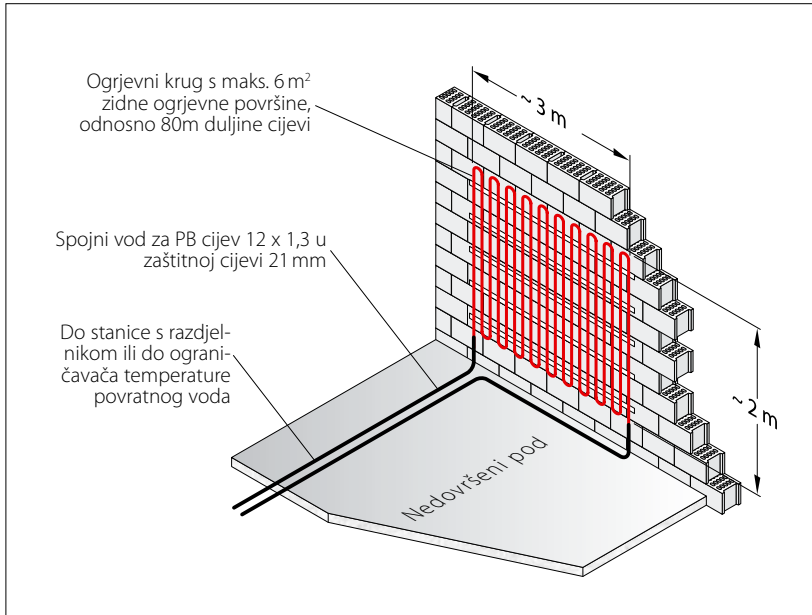
Sl. 130

Prilikom polaganja cijevi u krovne nagibe po potrebi se smanjuje razmak između steznih šina..

Prilikom polaganja cijevi treba paziti na slijedeće

- Razmak od 10 cm između ravnih redova prilikom polaganja
- Najmanje 12 cm u području zakretanja cijevi
- U području zakretanja cijevi strše oko 25 cm
- Fiksiranje u području zakretanja pomoću pričvrsnica s kukom (beton / porozni beton) ili obujmica s čavlom (zid od opeke)
- Polaganje zidne grijače cijevi bez uvrtnja

Shema sustava



Sl. 131

Priključak za tehniku grijanja*

- Maksimalna površina zidnog grijanja po ogrjevnom krugu 6 m² (uz spojni vod 2 x 10 m) ili maksimalna duljina cijevi 80 m (uklj. spojni vod)
- Ogrjevni krugovi međusobno mogu zauzimati različito velike površine zidnog grijanja
- Korekcija na Viega razdjelniku moguća je pomoću mjerača količine protoka
- Priključak cijevi zidnog grijanja 12 x 1,3 mm izravno na razdjelnik

Na razdjelniku se također mogu kombinirati podni ogrjevni krugovi sa zidnim ogrjevnim krugovima. Odgovarajuće vrijednosti protoka mogu se bez problema postaviti na mjeraču vrijednosti protoka na razdjelniku polaznog voda.

Polaganje spojnih vodova

Polaganje na nedovršeni pod:

Izvedba prije ožbukavanja, naknadno smještanje cijevi u toplinsku izolaciju i izolaciju od buke koraka.

Postupak montaže

1. Polaganje cjevovoda 12 x 1,3 mm od razdjelnika do registra zidnog grijanja kao dovodni vod (bez priključka na razdjelnik)
2. Izvedba registra zidnog grijanja sukladno specifikacijama
3. Polaganje povratnog voda do razdjelnika
4. Montaža toplinske izolacije sukladno Uredbi o štednji energije preko dovodnih vodova (polaznih i povratnih vodova) do registra zidnog grijanja. Ako sukladno Uredbi o štednji energije nisu zadani kriteriji minimalne debljine izolacije, dovodni se vodovi moraju obujmiti minimalno jednom zaštitnom cijevi.
5. Pričvršćivanje cjevovoda na nedovršeni pod odgovarajućim cijevnim obujmicama.
6. Priključak polaznog i povratnog voda na razdjelnik pomoću press adaptera ili steznog adaptera.

Spojni vodovi mogu se također polagati na toplinsku izolaciju i na izolaciju od buke koraka u estrihu.

Viega Press spojnice se mogu koristiti za spojeve. One su sastavni dio jamstva poduzeća Viega i ispitane su sa Viega sistemskom cijevi (DIN 4726). Njihov se položaj nakon ugradnje mora zabilježiti u projekt (izmjerite). On se zajedno s ostalom dokumentacijom mora predati investitoru.

Nepropusnost svih krugova površinskog grijanja se mora provjeriti tlačnom probom, koja se radi s vodom. Probni tlak mora biti dvostruko veći od radnog tlaka, a mora iznositi najmanje 6 bara.

Za standardne instalacije Viega preporuča probni tlak od 6 bara.

Nepropusnost i probni tlak se moraju zabilježiti u ispitnom zapisniku. Vidi zapisnik o puštanju u pogon poduzeća Viega.

Nakon provjere nepropusnosti moraju se ponovno pritegnuti svi vijčani spojevi.



Sl. 132

- Priključke na razdjelnik treba izvesti beznaponski
- Tlačna proba instalacije
- Prvo namještanje ventila ogrjevnih krugova
- Nakon zagrijavanja se moraju se ponovno pritegnuti svi priključni vijčani spojevi.

Ispiranje cjevovoda

Preduvjeti za izvođenje tlačne probe

- Zatvorite polazni i povratni vod na razdjelniku i sve ventile polaznog voda
- Otvorite ventil HK 1 i isperite ogrjevni krug pomoću KFE slavine za punjenje i pražnjenje na razdjelniku sve dok voda u povratnom vodu više ne sadrži zračne mjehuriće
- Zatvorite ventil HK1 i ponovite postupak s preostalim ventilima
- Ponovo otvorite zaporne armature polaznog i povratnog voda na razdjelniku i izvedite tlačnu probu

Provjera tlaka

Probni tlak mora biti dvostruko veći od radnog tlaka, a mora iznositi najmanje 6 bara.

Nakon završetka provjere nepropusnosti radni tlak se mora namjestiti i održavati.

Pažnja!

Dijelove instalacije koji nisu koncipirani za ovakav tlak, poput ekspanzijskih posuda, sigurnosnih ventila itd., treba obavezno zatvoriti ili demontirati.

Napomena!

Treba imati u vidu da promjena temperature stjenke cijevi od 10K tijekom tlačne probe ima za posljedicu promjenu probnog tlaka za 0,5 do 1 bar.

Puštanje u rad

- Namještanje izračunatih vrijednosti protoka preko ventila na razdjelniku
- Montaža pogona izvršne sprave
- Namještanje radne temperature

Preuvjeti za ožbukavanje

- Prije ožbukavanja sustav zidnog grijanja mora biti ispran i bez tlaka.
- Zagrijavanje cijevi zidnog grijanja se prilikom ožbukavanja treba izostaviti.
- Tijekom ožbukavanja sustav zidnog grijanja mora biti pod radnim tlakom (najmanje 1,5 bara).

Upute o žbuci

Prikladnost različitih vrsta žbuka

Građevinski preuvjeti

- Podloga za žbukanje mora biti ravna, suha, stabilna, nosiva i bez npr. prljavštine ili obraslina koje bi ugrozile vezivanje žbuke.
- Poduzeće koje izvodi radove žbukanja mora provjeriti mjere za poboljšanje pripremljene podloge.
- Žbukanje se smije izvoditi pri sobnim temperaturama većim od +5 °C.

Sljedeće su vrste žbuke prikladne za ožbukavanje sustava zidnog grijanja

- Gips-/vapnena žbuka
- Vapneno-/cementna žbuka
- Žbuka od ilovače

Kod gore navedenih žbuka treba za optimalan prijenos topline paziti na dobru toplinsku vodljivost.

Neovisno o podacima/smjernicama koje su navedene u daljnjem tekstu, svakako se moraju poštovati propisi proizvođača žbuke.

Toplinsko-izolacijske žbuke nisu prikladne zbog loše toplinske vodljivosti. Kod silikatnih, miješanih, sanacijskih, akustičnih žbuka i žbuka od umjetnih smola treba se kod proizvođača raspitati o prikladnosti za upotrebu, a izvedba se obavlja prema specifikacijama proizvođača žbuke. Kod ovih vrsta žbuka treba računati na smanjenu predaju topline.

Žbuke na bazi gipsa / žbuke na bazi vapna

Na temelju male sklonosti stezanju i dobrih svojstava u pogledu regulacije vlage i sobne klime, ove žbuke su vrlo pogodne za zidno grijanje. Žbuka se u pravilu nanosi u jednom sloju te je prikladna za radne temperature do 50 °C. Zagrijavanje se obavlja nakon što se žbuka u potpunosti osuši, a najranije nakon otprilike 21 dan (uzeti u obzir podatke proizvođača žbuke).

Ako je temperatura polaznog voda veća od 50 °C ne smije se koristiti zidna žbuka na bazi gipsa. U ovom temperaturnom području moraju se koristiti vapneno-/cementne žbuke ili posebne, toplinski postojeće žbuke.

Vapneno-/cementna žbuka

Ove su žbuke izvrsne kao podloga za lijepljenje keramičkih pločica, kao npr. u kupatilima. Žbuka se u pravilu nanosi u dva sloja i prikladna je za radne temperature do 70°C pri čemu se mora uzeti u obzir opasnost od pucanja uslijed stezanja. Zagrijavanje se obavlja nakon što se žbuka u potpunosti osuši, a najranije nakon otprilike 21 dan (obratite pažnju na specifikacije proizvođača žbuke).

Žbuka od ilovače

Žbuke od ilovače su zbog svoje otvorenosti difuziji, jake kapilarne vodljivosti i termičke promjene duljine vrlo prikladne za zidno grijanje.

Nadalje, zbog svojih mnogih ekoloških prednosti (ne sadrži škodljive materijale, upija vlagu, blago djeluje na kožu, regulira toplinu, ne ometa difuziju vodene pare i upija mirise) žbuka od ilovače predstavlja idealan materijal za gradnju biološki povoljnih kuća.

Žbuka se u pravilu nanosi u dva sloja i prikladna je za radne temperature veće od 50°C. Za ojačanje se može koristiti i tkanina od jute. Prilikom zagrijavanja se treba pridržavati specifikacija proizvođača žbuke.

Ako se žbuka od ilovače stavlja na nosač poput trstike, zidno se grijanje nakon ožbukavanja mora obavezno zagrijati kako bi se žbuka isušila, jer trstika uopće ne upija vlagu pa se žbuka ne bi mogla stvrdnuti.

Nadalje, za bolju stabilizaciju cijevi tijekom postupka zagrijavanja na podlogu preko cijevnog registra treba pričvrstiti tanku metalnu mrežicu, a prilikom polaganja u nagibe krova dodatno prepoloviti razmak između zidnih steznih šina.

Ako se prilikom ožbukavanja žbukom od ilovače ne koristi trstika, nisu potrebne nikakve posebne mjere.

Struktura žbuke

U osnovi je ožbukavanje sustava zidnog grijanja jednostavno i od običnog se ožbukavanja zida razlikuje samo po debljini žbuke i dodatnom ojačanju. Ova ojačanja sprječavaju stvaranje pukotina te ih izvođač radova žbukanja koristi i na drugim mjestima, npr. kod kućišta za roletne i kutova prozora.

Radni koraci prilikom ožbukavanja

1. Cijevi zidnog grijanja sa zidnim steznim šinama ožbukajte sve dok cijevni registar nije potpuno prekriven (oko 18 mm).
2. Nanesite armaturnu tkaninu čitavom površinom (širina otvora 8 do 10 mm) u području zidnog grijanja s oko 20 cm preklapanja kod otvora u žbuci i kod negrijanih površina.
3. Nanesite gornji sloj (žbuka »svježe na svježe«), tako da pokrov cijevi iznosi oko 10 mm (debljina čitave žbuke je oko 26 mm).

Nadalje treba uvažiti i relevantne DIN norme, proizvođačeve upute za pripremu, Uredbu o raspisivanju i ustupanju građevinskih radova i npr. podsjetni list BVF (Savezne udruge proizvođača dijelova za površinsko grijanje i hlađenje) »Smjernice za proizvodnju grijanih zidnih konstrukcija u stambenoj, poslovnoj i industrijskoj gradnji«.

Zapisnik o zagrijavanju za Fonterra zidno površinsko grijanje

Preporuča se čuvati dokument

Građevinski projekt	Datum	
Adresa investitora		
Adresa instalatera		
<p>Funkcionalno zagrijavanje ožbukanih zidnih ogrjevnih površina služi za provjeru zagrijane zidne konstrukcije.</p> <p>Početak grijanja najranije</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ 21 dan nakon nanošenja žbuke na bazi cementa (odnosno prema uputama proizvođača) ▶ 7 do 14 dana nakon nanošenja žbuke na bazi cementa (odnosno prema uputama proizvođača) <p>Žbuke od ilovače se obično odmah nakon nanošenja mogu zagrijavati, no i u ovom slučaju se obavezno treba pridržavati uputa proizvođača.</p> <p>Opće napomene</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Postupak zagrijavanja mora biti postupan i kontinuiran. ▶ 3 dana grijte na temperaturi polaznog voda od 20 do 25 °C, a zatim 4 dana na maksimalnoj projektnoj temperaturi. 		
Proizvođač, odnosno vrsta žbuke	Završetak žbukanja dana:	
Zapisnik funkcionalnog zagrijavanja	na temperaturi polaznog voda od 25 °C	na maksimalnoj projektnoj temperaturi u polaznom vodu
Prekidi u radu	Početak: Kraj: <input type="checkbox"/> da <input type="checkbox"/> ne	Početak: Kraj: od: do:
<p>Nakon funkcionalnog zagrijavanja se zidno grijanje može isključiti. Žbuka se nakon isključivanja sve do potpunog hlađenja mora zaštititi od propuha i prebrzog hlađenja. Prije ožbukavanja se sustav vodova mora ispitati pod tlakom i staviti pod radni tlak (vidi zapisnik o tlačnoj probi).</p> <p>Pri vanjskoj temperaturi od _____ °C su odobrene daljnje građevinske mjere na instalaciji.</p> <p><input type="checkbox"/> Instalacija je pritom bila izvan pogona.</p> <p><input type="checkbox"/> Zidna je ploha pritom zagrijana na temperaturu polaznog voda od _____ °C.</p>		

Napomene:

Investitor
Datum / Potpis / Pečat

Izvođač radova

Instalater

Tlačna proba zidnog grijanja

Preporuča se čuvati dokument

Nakon unosa početnog i završnog broja metara, ovaj se dokument mora predati projektantu.

Građevinski projekt				Datum		
Adresa investitora						
Adresa instalatera						
<p>Prije početka žbukanja provodi se provjera nepropusnosti ogrjevnih krugova s vodom. Ona se vrši kada je polaganje cijevi završeno, ali one još nisu prekrivene.</p> <p>Napomene o postupku ispitivanja</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Instalaciju treba napuniti filtriranom vodom i potpuno odzračiti. ▶ Kod veće temperaturne razlike (~10 K) između temperature okolice i temperature vode za punjenje treba, nakon punjenja instalacije, sačekati oko 30 minuta da se temperature izjednače. ▶ Provjera nepropusnosti smije se provesti pod tlakom od maksimalno 6,5 bara, pri predaji radova izvođaču žbuke/estriha se tlak međutim mora povisiti na dvostruki radni tlak, i to najmanje na 6 bara. ▶ Vizualna kontrola vodova/kontrola manometrom*. ▶ Tijekom nanošenja žbuke/estriha mora se održati konstantan tlak. ▶ Također moraju se provesti prikladne zaštitne mjere, kao što je grijanje prostorije ili dodavanje odgovarajućeg sredstva, za zaštitu od smrzavanja. ▶ Ako sredstvo za zaštitu od smrzavanja neće biti potrebno pri normalnom radu, instalacija se mora naknadno isprazniti i isprati uz najmanje tri izmjene vode. ▶ Temperatura vode se mora održati konstantnom tijekom cijelog ispitivanja. <p>*Moraju se primijeniti uređaji za mjerenje tlaka koji dopuštaju besprijekorno očitavanje promjene tlaka od 0,1 bara.</p>						
Korišteni materijali	Cijevi	<input type="checkbox"/> 12 x 1,3	<input type="checkbox"/> 15 x 1,5	<input type="checkbox"/> 17 x 2	<input type="checkbox"/> 20 x 2	
	Spojnica za cijevi:					
Zapisnik o tlačnoj probi	Početak tlačne probe:			Temperatura vode:	°C	
	Početni tlak:					
	Kraj tlačne probe:			Temperatura vode:	°C	
	Završni tlak:					
Je li provedena vizualna kontrola spojnica cijevi? <input type="checkbox"/> da <input type="checkbox"/> ne						
Je li označen položaj spojnica u planu postavljanja? <input type="checkbox"/> da <input type="checkbox"/> ne						
Je li utvrđena nepropusnost, je li ustanovljena trajna promjena oblika nekog građevnog elementa? <input type="checkbox"/> da <input type="checkbox"/> ne						
Je li prilikom primopredaje uspostavljen radni tlak? <input type="checkbox"/> da <input type="checkbox"/> ne						

Napomene:

Investitor
Datum / Potpis / Pečat

Izvođač radova

Instalater

Regulacijske komponente, razdjelnik i razdjelni ormari

Osnove

Površinska grijanja razlikuju se od grijanja radiatorima prije svega po znatno nižim radnim temperaturama. Površine odaju toplinu gotovo isključivo u vidu zračenja i na taj način omogućuju djelotvornost »efekta samoregulacije« koji se pozitivno odražava na klimu u grijanoj prostoriji.

Efekt samoregulacije je fizička pojava, neovisna o regulacijsko tehničkim uređajima, s pozitivnim utjecajem na regulaciju toplinskih strujanja.

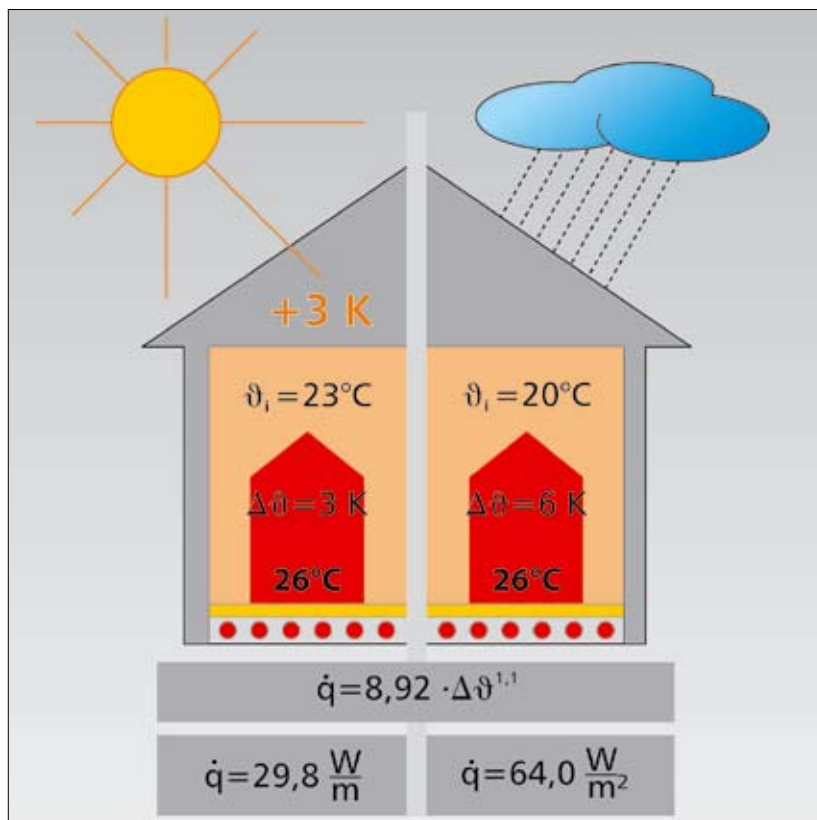
Površinska grijanja pokazuju sljedeće značajke: Ovisno o ΔT temperature prostorije prema grijaćoj površini mijenja se intenzitet toplinskog strujanja. Što je niže ΔT , temperaturno strujanje je slabije i obrnuto.

Slika na sljedećoj stranici pokazuje povećanje temperature prostorije u ovisnosti faktorima smetnje kao što su sunčevo zračenje, prisutne osobe, rasvjetna tijela, itd. Ako pri temperaturi ogrjevnice površine od 26°C temperatura prostorije poraste se 20°C na 23°C , predana snaga se smanji za oko 50% – ona opadne sa $64\text{W}/\text{m}^2$ na oko. $30\text{W}/\text{m}^2$.

Dodatno poboljšanje s obzirom na ekonomičnost sustava površinskog grijanja proizlazi iz zahtjeva Uredbe o štednji energije za elektroničko/mehaničkom regulacijom temperature pojedinačnih prostorija.

Prema §12 (2) Uredbe o štednji energije se instalacije grijanja moraju opremiti »autonomno djelujućim mehanizmom za regulaciju temperature pojedinačnih prostorija«.

Primjena regulacije temperature pojedinačnih prostorija omogućuje da se u svakoj od njih postigne željena temperatura i istodobno efektivno utječe na sam proces regulacije.



Sl.133

Efekt samoregulacije

Ovisnost predane snage o vanjskim utjecajima

Pregled regulacijskih komponenti, 1. dio



Sobni termostat 230V
br. art. 610401



Osnovna jedinica 230V
bez modula pumpe
br. art. 610487



Pogon izvršne sprave 230V
br. art. 610524



Sobni termostat 24V
br. art. 610418



Osnovna jedinica 230V
s modulom pumpe
br. art. 613112



Pogon izvršne sprave 24V
br. art. 610531



Satni termostat 230V
br. art. 616748



Osnovna jedinica 24V
bez modula pumpe
br. art. 610500



Jedinica za mrežno napajanje osnovne jedinice
230V/24V
br. art. 616731



Satni termostat 24V
br. art. 616854



Osnovna jedinica 24V
s modulom pumpe
br. art. 615024



Radio sobni termostat
br. art. 610425



Radio osnovna jedinica
br. art. 610517

Tab.55

Pregled regulacijskih komponenti, 2. dio



Kompaktna regulacijska stanica bez regulatora
br. art. 610555



Kompaktna regulacijska stanica s regulatorom
br. art. 610548



Stanica s razdjelnikom regulacija vođena vremenskim prilikama
br. art. 610562



Stanica s razdjelnikom, s konstantnom regulacijom
br. art. 610579



Sobna mješačka stanica
br. art. 610586
Element s dva priključka
br. art. 625450



Regulator grijanja ECL 100
br. art. 610616



Regulator grijanja/hlađenja ECL 301
br. art. 616083



Daljinski upravljač za ECL 100/301
br. art. 616106



Sobni osjetnik temperature za ECL 100/301-regulator
br. art. 616229



Analogni sat za ECL 100
br. art. 616199



Postolje za zidnu montažu
br. art. 616885



Razdjelnik



Podžbukni razdjelni ormari



Nadžbukni razdjelni ormari

Sobni termostati

Preciznost modernih sobnih termostata iznosi $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$. Oni djeluju na pogone izvršne sprave na razdjelniku ogrjevnog kruga te otvaraju ili zatvaraju odgovarajuće ventile ogrjevnog kruga. Viega osnovna jedinica omogućuje jednostavno ožičenje.

Fonterra sobni termostat



Sl. 134

Fonterra sobni termostat	230V	24V
Radni napon	230V, 50/60Hz	24V AC, 50/60Hz
Uklopna struja	1,8A (omsko opterećenje)	1,0A (omsko opterećenje)
Rasklopna snaga	maks. 10 Viega pogona izvršne sprave	maks. 5 Viega pogona izvršne sprave
Uklopni izlaz	Relej	Tiristor
Normalan rad	10 °C do 28 °C	
Maks. odstupanje od zadane vrijednosti	± 0,5 K	
Stupanj zaštite	IP 30	
Zaštitna klasa	II	III
Temperatura okolice	0 do +50 °C	
Relativna vlažnost zraka	maks. 80 %	
Dimenzije (mm) V/Š/D	78/78/26	
Težina	69g	62g
CE oznaka usklađenosti	EN 60730	
Materijal kućišta	ABS	
Boja kućišta	Čisto bijela	
Priključna stezaljka	5-polna	
Dopušteni presjeci vodova	0,25 do 1,5 mm ²	
Broj art. Sobni termostat	610401	610418

Tab.57

Ožičenje se izvodi kao 5 x 1,5 mm² i po mogućnosti postavlja kod utičnica sobnih termostata.

Fonterra sobni satni termostat

Sobni satni termostat 230V/24V

Sobni satni termostati služe za temperaturno upravljano regulaciju grijanja pojedinačnih prostorija u stambenim ili uredskim zgradama. Regulaciju površinskog grijanja posebno treba spomenuti zbog mogućnosti kombiniranja internih sobnih i/ili eksternih temperaturnih osjetnika. Dodatno je sobni satni termostat pogodan za upravljanje rashladnim uređajima i pogonima izvršne sprave otvorenim kad je struja isključena.



Sl.135

Fonterra sobni satni termostat	230V	24V
Temperaturna područja Komfort/Ušteda energije	+ 5 ... + 30°C	
Zaštita od smrzavanja	+ 5 ... + 15°C	
Gornje ograničenje	+ 25 ... + 55°C	
Donje ograničenje	+ 5 ... + 35°C	
Radni napon	230V AC 50Hz	24V
Tolerancija osjetnika	± 1 K	
Uklopna struja	maks. 10A, 230V AC	0,8A, 24V AC (omsko opterećenje)
Rasklopna snaga	maks. 10 Viega pogona izvršne sprave	maks. 5 Viega pogona izvršne sprave
Uklopni izlaz	Relej bezpotenci- jalni	Tiristor na istom potencijalu kao L
Broj uklapanja	32 tjedno	
Osjetnik	Poluvodički osjetnik (KTY)	
Vrijeme do prestanka rada	min. 4 sata	
Stupanj zaštite	IP 30	
Zaštitna klasa	II	
Priključna stezaljka	5-polna	
Temperatura okolice	0 ... +40°C	
Dimenzije (mm) V/Š/D	81/81/16	
Pričvršćivanje	Podžbukna kutija	
Težina	120 g	
Materijal kućišta	Gornji dio	ABS
	Donji dio	PA 6 GF 30
Automatsko prebacivanje ljetno / normalno vrijeme	Da	
Priključna stezaljka	5-polna	
Broj art. Sobni termostat	616748	616854

Tab.58

Fonterra sobni termostat 230V radio

Fonterra sobni termostat 230V radio

Elektronički radio sobni termostat za sigurnu i inovativnu regulaciju temperature grijaćih i rashladnih površina. Prijenos informacija o temperaturi i kodiranje putem radijskog signala prema osnovnoj radio-jedinici.



Sl. 136

Fonterra sobni termostat F 230V

Radni napon	Baterija 2 x 1,4V mignon (AA, LRG), alkalna; vijek trajanja oko 5 godina
Područje namještanja temperature	10°C do 28°C
Snaga odašiljanja	< 10 mW

Tab.59

Fonterra sobni termostat	Radio
Područje regulacije	4°C do 28°C
Frekvencija odašiljača	Pojas od 868 MHz
Snaga odašiljanja	< 10 mW
Snižavanje temperature preko eksternog sata	moгуće
Dometa u zatvorenom prostoru	oko 25 m
Točnost regulacije pri 20 °C	± 1 K
Tip baterije; 1 x u obliku gumba	CR2032, 3V
Vijek trajanja baterije	oko 5 godina
Temperatura okolice	0 do +50 °C
Relativna vlažnost zraka	maks. 80%
Dimenzije V/Š/D	78/78/26 mm
Stupanj zaštite	IP 30
Zaštitna klasa	II
CE oznaka usklađenosti	EN 60730
Materijal kućišta	ABS
Boja kućišta	Čisto bijela
Težina	95 g
Broj artikla Radio termostat	610425

Tab.60

Fonterra radio sobni termostat

Za prijenos informacija o temperaturi i kodiranje putem radijskog signala prema osnovnoj radio-jedinici.

Osnovna jedinica

Povezana kabelom

Osnovna jedinica

Viega osnovna jedinica pojednostavljuje montažu i ožičenje regulacijskih komponenti za komfornu regulaciju pojedinačnih prostorija. Raspoloživa je kao 230V AC, 24V AC ili radio izvedba.



Sl. 137

Fonterra osnovna jedinica	230-6	24-6
Radni napon	230V, 50/60Hz	24V AC
maks. potrošnja	50W	50W
Uklonni napon/struja ¹⁾	230V AC, 5 A	230V AC, 5 A
Osigurač	T 4A H	T 2A
Broj sobnih termostata	maks. 6	maks. 6
Pogona izvršne sprave po sobnom termostatu	maks. 4	maks. 4
Zaštitna klasa	II	II
Stupanj zaštite	IP 20	IP 20
Temperatura okolice	0 do +60°C	0 do +60°C
Relativna vlažnost zraka ²⁾	maks. 80%	maks. 80%
Dimenzije (mm) V/Š/D	41/325/75	41/333/75
Težina	350 g	350 g
Dopušteni presjeci vodova	0,25 do 1,5mm ²	0,25 do 1,5mm ²
Broj artikla Osnovne jedinica bez modula pumpe	610487	610500
Broj artikla Osnovna jedinica s modulom pumpe	613112	615024
Broj artikla Jedinica za napajanje		616731

¹⁾ Modul pumpe s bezpotencijalnim kontaktom

²⁾ nekondenzirajući

Tab. 61

Viega osnovna jedinica model 1247.3 omogućuje priključivanje jedne pumpe koju isključuje ako ni jedan regulator ne zahtijeva toplinu.

Radio osnovna jedinica



Radio osnovna jedinica

Sl. 138

Fonterra osnovna jedinica	Radio
Radni napon	230V AC / 24V sekundarno
maks. potrošnja	50W
Osigurač ¹⁾	T 4A H
Broj sobnih termostata	maks. 6
Pogona izvršne sprave po sobnom termostatu	maks. 12
Frekvencija odašiljača	868,2 MHz
Snaga odašiljanja	< 10 mW
Osjetljivost prijemnika	-107 dBm
Priključak za bezpotencijalni kontakt	Ulaz CO
Postavka za normalan rad / blokada hlađenja / blokada grijanja, po zoni	po kratkospojniku
Dimenzije (mm) V / Š / D	75 / 40 / 324
Težina	480 g
Zaštitna klasa	II
Stupanj zaštite	IP 20
Temperatura okolice	0 do +50 °C
Relativna vlažnost zraka ²⁾	maks. 80 %
Dopušteni presjeci vodova	0,25 do 1,5 mm ²
Broj artikla Radio osnovna jedinica	610517
Broj artikla Eksterni prijemnik	616328

¹⁾ Ne sadrži pumpni izlaz

²⁾ nekondenzirajući

Tab. 62

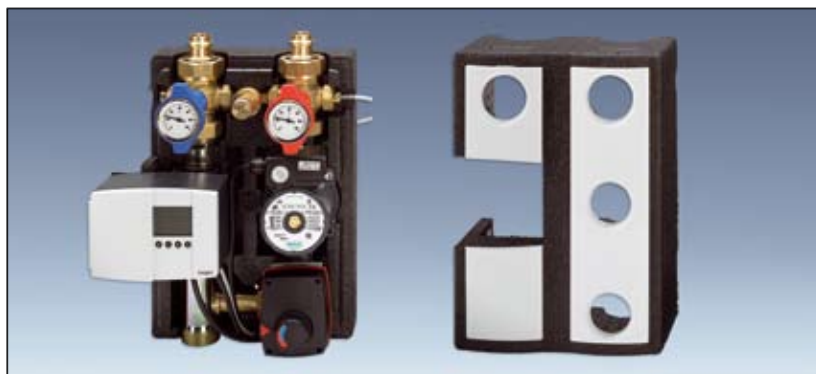
Kompaktna regulacijska stanica

Sa ili bez regulatora

Regulacijske stanice

Kompaktna regulacijska stanica

Za dodatno optimiziranje štedljivog i ugodnog rada podnog grijanja Fonterra, temperatura polaznog voda regulira se u ovisnosti o vanjskoj temperaturi.



Sl. 139

Kompaktna regulacijska stanica se koristi centralno ili u razdjelnim grupama do 15 kW. Postoje regulacijske stanice s regulacijskom elektronikom za regulaciju vođenu vremenskim prilikama ECL 301. Ona se po želji isporučuje s uklopnim satom. Na taj način korisnik za ovu regulacijsku grupu može definirati vremenski program za normalan, odn. opadajući način rada.

Ako na raspolaganju stoji regulacijski krug za regulaciju kotla ili centralna regulacijska jedinica, može se primijeniti kompaktna regulacijska stanica bez regulacije. Ona se u tom slučaju isporučuje s mješačem i pogonom izvršne sprave ali bez regulacijske elektronike.

Prednosti sustava:

- kompaktna regulacijska stanica spremna za montažu
- mala visina gradnje od samo 350 mm
- izvedba DN 25 omogućuje učinak do 15 kW
- sadrži regulacijsku elektroniku za regulaciju vođenu vremenskim prilikama
- sadrži troputni mješač s pogonom izvršne sprave
- pumpe, pogon izvršne sprave, ograničivač temperature i osjetnik su još u tvornici kompletno povezani s regulatorom grijanja
- ograničivač maksimalne temperature
- opremljen gravitacijskom kočnicom
- sva spojna mjesta plosnato zabrtvljena
- izolacijska čahura od EPP-a s patentiranim spojem s pregibom; istodobno služi kao zaštita tijekom transporta
- kompletan regulacijski blok, već spreman za montažu, značajno smanjuje vrijeme potrebno za montažu i puštanje u rad

Tehnički podaci

Dimenzije	DN 25
kvs vrijednost	6,3 m ³ /h
Pumpa	Wilo RS 25/6-3
Maksimalna dopuštena radna temperatura	110°C
Minimalna dopuštena radna temperatura ¹⁾	- 20°C
Maksimalni dopušteni radni tlak	10 bara
Visina uključujući izolacijsku čahuru	350 mm
Širina uključujući izolacijsku čahuru	250 mm
Vijčani spoj s plosnatim brtvljenjem	R 1"
Čahura za toplinsku izolaciju s patentiranim spojem s pregibom	EPP
O-prsteni: Elastomeri	EPDM
Plosnate brtve, odn. elastomeri	AFM 34 EPDM
Kuglasta sjedišta	PTFE
Broj artikla Regulacijska stanica s regulatorom	610548
Broj artikla Regulacijska stanica bez regulatora	610555

1) Ako su temperature medija niže od 20°C mora se uzeti u obzir mogućnost stvaranja kondenzata. Također, ako temperatura medija padne ispod točke smrzavanja vode, moraju se primijeniti odgovarajuća rashladna ulja.

Tab. 63

Regulacijska stanica s razdjelnikom

Regulacija vođena vremenskim prilikama

Regulacijska stanica s razdjelnikom – regulacija vođena vremenskim prilikama

Regulacijska stanica s razdjelnikom vođena vremenskim prilikama ugrađuje se periferno u razdjelni ormar. Ona se načelno isporučuje s regulacijskom elektronikom ECL 100. Na taj način ona direktno regulira temperaturu polaznog voda za jednu stambenu jedinicu i pokriva učinak do 10 kW (DN20). U kombinaciji s uklopnim satom postoji mogućnost zadavanja individualnog vremenskog programa za pogon instalacije.

Tipična primjena: Podno grijanje jedne etaže



Sl. 140

Prednosti sustava:

- Kompaktna regulacijska stanica za ugradnju u razdjelni ormar, spremna za montažu
- Male dimenzije
- Uklj. pogon u tri točke
- pumpe, pogon izvršne sprave, ograničivač temperature i osjetnik su još u tvornici kompletno povezani s regulatorom grijanja
- ograničivač maksimalne temperature
- opremljen gravitacijskom kočnicom
- sva spojna mjesta plosnato zabrtvljena

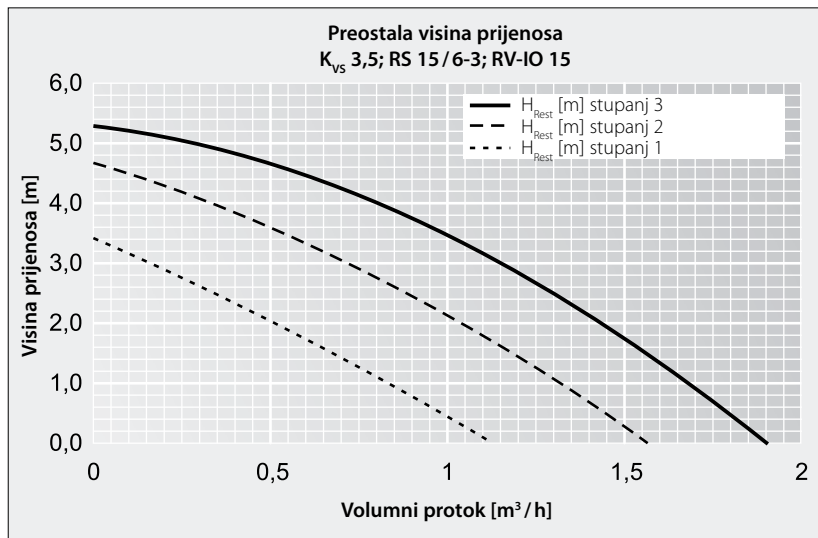
Tehnički podaci

Dimenzije	DN20
kvs vrijednost	3,5 m ³ /h
Maksimalna dopuštena radna temperatura	80 °C
Minimalna dopuštena radna temperatura ¹⁾	-10 °C
Maksimalni dopušteni radni tlak	6 bara
Visina	306 mm
Širina	178 mm
Priključci	R 1 "
Armature	Ms 58
Cijevi	Ms 63
Plosnate brtve, odn. elastomeri	AFM 34 EPDM
Wilo-pumpa	RS 15/6-3
Broj artikla Regulacijska stanica s razdjelnikom i regulatorom	610562

¹⁾ Pri korištenju odgovarajućih mješavina za zaštitu od smrzavanja moguće je odstupanje minimalnih dopuštenih radnih temperatura cirkulacijskih pumpi. One se mogu pronaći u dokumentaciji proizvođača.

Tab.64

Dijagram učinka regulacijske stanice s razdjelnikom



Sl. 141

Regulacija s konstantnom temperaturom

Ako je potrebna konstantna regulacija temperature, koristi se regulacijska stanica s razdjelnikom. Ugrađena periferno u razdjelnom ormaru, ona održava temperaturu polaznog voda konstantnom. Maksimalna površinska temperatura ograničena je normama, odn. fizičkim svojstvima i iznosi 29°C u boravišnim zonama ili 40°C za zidno grijanje –temperatura polaznog voda mora se održavati na odgovarajuće niskoj razini.

Regulacijska stanica s razdjelnikom može se kontinuirano podešavati između 20 i 70°C. Prekoračenje maksimalne dopuštene temperature sprječava se tako da sigurnosni temperaturni graničnik isključi pumpu.

Prednosti sustava:

- Kompaktna regulacijska stanica s konstantnom regulacijom spremna za montažu
- Područje podešavanja temperature polaznog voda 20 - 70°C
- Prikaz temperature polaznog voda preko termometra
- Pumpa i graničnik maksimalne temperature povezani su kabelom.
- Do 10 kW potrebnog toplinskog učinka
- Može se montirati po želji, lijevo ili desno na razdjelniku
- Svi spojevi plosnato zabrtvljeni



Sl.142

Tehnički podaci

Dimenzije	DN20
kvs vrijednost	3,5 m ³ /h
Maksimalna dopuštena radna temperatura	80 °C
Minimalna dopuštena radna temperatura ¹⁾	-10 °C
Maksimalni dopušteni radni tlak	6 bara
Visina	306 mm
Širina	178 mm
Priključci	R 1"
Armature	Ms 58
Cijevi	Ms 63
Plosnate brtve, odn. elastomeri	AFM 34 EPDM
Wilo-pumpa	RS 15/6-3
Broj artikla Regulacijska stanica za regulaciju s konstantnom temperaturom	610579

¹⁾ Pri korištenju odgovarajućih mješavina za zaštitu od smrzavanja. Minimalne dopuštene radne temperature cirkulacijskih pumpi treba uzeti iz proizvođačeve dokumentacije.

Tab.65

Regulacijska stanica za manje površine

Regulacijska stanica za manje površine

Ako je potrebno grijati male površine za tuširanje, kupanje i grijanje, a na raspolaganju nema niskotemperaturnog regulacijskog kruga, preporučuje se primjena regulacijske stanice za manje površine. Ona pokriva učinak do oko 5 kW.



Sl. 143

U pravilu se za površinsko grijanje koriste temperature polaznog voda od <math>< 50^{\circ}\text{C}</math>. Maksimalna vrijednost koja se može postaviti na regulacijskim stanicama je često bitno veća od temperature potrebne sustavu. Termostatska glava koja je unaprijed montirana u kapilarnoj cijevi i senzorskom elementu učinkovito sprječava prekoračenje temperature sustava. Ona zatvara izlazni vod iz kotla i dodaje vodu povratnog voda iz ogrjevnog kruga. Pritom tvornički integrirani nepovratni ventil onemogućuje primjese iz povratnog voda grijanja.

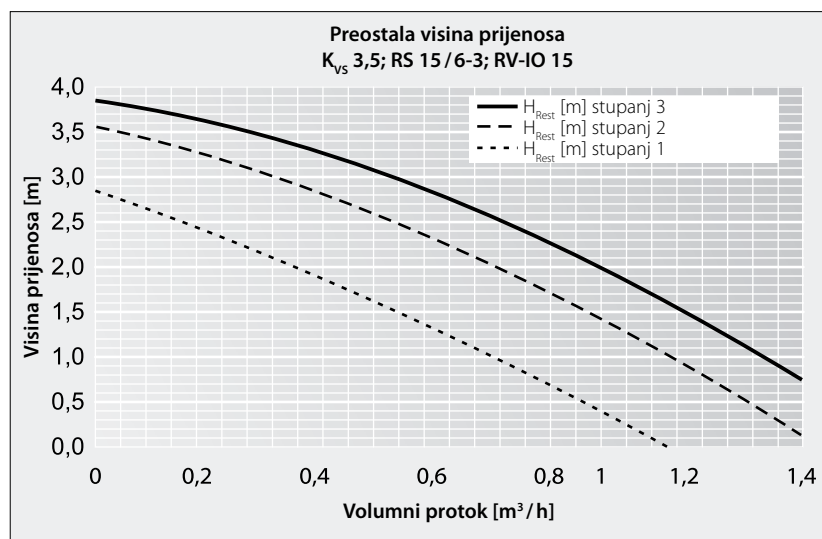
Prednosti sustava:

- kompaktna regulacijska stanica spremna za montažu
- Za male ogrjevne površine do 30 m^2
- Može se proširiti na dva ogrjevna kruga iste duljine
- Do maks. 5 kW potrebnog toplinskog učinka
- Standardna cirkulacijska pumpa s tvornički postavljenim kabelima
- Spojna mjesta plosnato zabrtvljena
- Zidni nosači priloženi u isporuci, mogući priključci s lijeve/desne strane
- Područje podešavanja temperature polaznog voda $20 - 70^{\circ}\text{C}$
- Moguće uključivanje regulacije sobne temperature preko sobnog termostata

Tehnički podaci

Dimenzije	DN 15
kvs vrijednost	3,5 m ³ /h
Maksimalna dopuštena radna temperatura	80 °C
Maksimalni dopušteni radni tlak	6 bara
Visina	275 mm
Širina	188 mm
Eurokonus priključci	R 3/4"
Armature	Ms 58
Brtve, odn. elastomeri	AFM 34 EPDM
Wilo-pumpa	RS 15 /4-3
Broj artikla Sobna kompaktna regulacijska stanica	610586
Broj artikla Element s dva priključka 3/4"	625450

Tab.66

Dijagram učinka regulacijske stanice za manje površine


Sl. 144

Regulacijska elektronika ECL 100

Regulacijska elektronika ECL 100 se koristi zajedno s Viega kompaktnim regulacijskim stanicama. Ona kontinuirano regulira temperaturu polaznog voda ovisno o vanjskoj temperaturi te je posebno prilagođena specijalnim zahtjevima regulatora površinskog grijanja. Ugradnjom jednokanalnog uklopnog sata ECA 100 ili priključivanjem daljinskog upravljača ECA 63 može se namješati individualni vremenski program.

Regulacijska elektronika ECL 100

Analogni sat



Sl.145



Sl.146

Funkcije

- Regulacija temperature polaznog voda vođena vremenskim prilikama
- Moguća regulacija referentne prostorije preko sobnog osjetnika
- Reducirani temperaturni režim preko analognog programatora – opcija
- Sobna temperatura / temperatura polaznog voda snižena u ovisnosti o vanjskoj temperaturi ili snižena na neku fiksnu vrijednost
- Funkcija zaštite od smrzavanja putem temperature polaznog voda 10°C
- Upravljanje pumpom ovisno o stvarnoj potrebi, ako je zadana vrijednost temperature polaznog voda > 20°C ili vanjska temperatura < +2°C
- Min./maks. ograničenje se može namjestiti na dvije različite vrijednosti
- Vrijeme rada se može prilagoditi na spore ili brze pogone izvršne sprave
- Regulator se može koristiti kao slijedni regulator u instalacijama s glavnim i slijednim regulatorima
- Ugradnjom analognog sata ili priključivanjem daljinskog upravljača ECA 63 može se namješati individualni vremenski program.

Tehnički podaci:

Napon napajanja:	230V AC - 50 Hz
Područje tolerancija napona napajanja:	207 do 244V AC (IEC 60038)
Potrošnja	5VA
Opterećenje relejnih izlaza	4(2) A - 230V AC
Opterećenje izlaza tiristora	0,2 A - 230V AC
Temperatura okolice	0 - 50 °C
Temperatura skladištenja	-40 - + 70 °C
Kućište	Zidna montaža ili ugradnja u ploču
Tip osjetnika	Pt 1000 (1000Ω/0 °C)
Vrsta zaštite	IP 41 - DIN 40050 - oznaka
Broj artikla Regulator ECL 100	610616
Broj artikla Analogni sat ECL 100	616199
Broj artikla Postolje za zidnu montažu ECL 100/301	616885

Tab.67

Višefunkcijski regulator ECL 301

Za sustave površinskog grijanja i hlađenja preporučuje se Viega višefunkcijski regulator ECL 301. On dozvoljava upravljanje svim komponentama sustava, regulira temperaturu vode za grijanje ili hlađenje te nadzire točku rošenja. Može se koristiti i kao glavni i kao slijedni regulator. Može komunicirati s daljinskim upravljačem ECA 63.

Višefunkcijski regulator ECL 301

Grijanje / hlađenje



Sl. 147

ECL 301 je elektronički regulator temperature koji se može individualno programirati. Podaci instalacije se memoriraju na ECL kartici. Za regulaciju temperature polaznog voda vođenu vremenskim prilikama, u kombiniranom režimu grijanja/hlađenja, koristi se regulator ECL 301 s programskom karticom »Grijanje–hlađenje«.

Regulator ECL 301 se pomoću programske kartice može programirati za čitav niz različitih primjena. Programska kartica sadrži informacije o primjeni i tvorničke postavke.

To regulatoru daje mogućnost proračunavanja temperature polaznog voda koja je potrebna za režim grijanja ili hlađenja. Radi sprječavanja oštećenja uslijed kondenzacije dodatno se može mjeriti temperatura tla i/ili vlažnost zraka u prostoriji.

Ovisno o postavljenim parametrima, regulator odlučuje postoji li potreba za grijanjem ili hlađenjem.

Regulator ECL 301 ima izlaze s tiristorom za upravljanje regulacijskim ventilima i relejne izlaze za upravljanje preklopnim ventilima gorionika/pumpi. Postoji mogućnost priključivanja do šest temperaturnih osjetnika Pt 1000. Regulator se može montirati na zid ili u ploču.

Funkcije

- Regulator za »grijanje i hlađenje«
- Raspoloživost topline sukladno traženoj zadanoj vrijednosti i ovisno o vremenskim uvjetima
- Pojačavanje hlađenja, po potrebi
- Ugodna temperatura za svaku prostoriju
- Nadzor relativne vlažnosti
- Sprječavanje pada temperature ispod točke rošnja
- Dozvola rada generatora topline odn. toplinske pumpe ili rashladnika vode, itd.
- Tvornički programirane postavke sadrže sve važne parametre
- Pojedinačne izmjene kao što su prilagodba temperature ili vremenski pomaci mogu se lako provesti
- Tehničke opcije kao što je detaljan vremenski program, optimizacija zagrijavanja i rashlađivanja, pomicanje točke rosišta, komunikacijska sučelja prema daljinskom nadzoru odn. dijagnozi, itd.
- ECL 301 upravlja preklapanjem »Grijanje –hlađenje« regulacije pojedinačnih prostorija preko osnovne radio jedinice.
- Osjetnici za snimanje vanjske temperature, temperature polaznog voda i površinske temperature jamče preciznu obradu izmjerenih vrijednosti.

Tehnički podaci

Napon napajanja:	230V AC - 50Hz
Područje tolerancija napona napajanja:	207 do 244V AC (IEC 60038)
Potrošnja	5VA
Opterećenje relejnih izlaza	4(2) A - 230V AC
Opterećenje izlaza tiristora	0,2 A - 230V AC
Temperatura okolice	0 - 50°C
Temperatura skladištenja	-40 - +70°C
Kućište	Zidna montaža ili ugradnja u ploču
Tip osjetnika	Pt 1000 (1000Ω/0°C)
Vrsta zaštite	IP 41 - DIN 40050
Broj artikla Regulator ECL 301	616083
Broj artikla Programska kartica za ECL 301	622046
Broj artikla Postolje za zidnu montažu ECL 100/301	616885

Tab.68

Daljinski upravljač

Sobna regulacijska jedinica ECA 63 raspolaže integriranim referentnim osjetnikom, tipkom za odabir režima rada i indikatorom vanjske temperature (min./maks.). Tjedni sat omogućuje sve važne postavke vremenskog programa, kao što je funkcija godišnjeg odmora, itd.



Sl. 148

Daljinski upravljač se koristi za regulaciju sobne temperature i nadregulaciju regulatora ECL 301 za regulaciju temperature polaznog voda vođenu vremenskim prilikama. Sobna regulacijska jedinica dvožičnom sabirnicom se može priključiti na regulator ECL 301. Regulator ECL 301 opskrbljuje sobnu regulacijsku jedinicu strujom.

Sobna regulacijska jedinica ECA 63 posjeduje ugrađen po jedan osjetnik temperature i vlažnosti.

Kod primjene kao referentna sobna regulacijska jedinica za sustave grijanja/hlađenja, podatke o vlažnosti šalje regulatoru ECL 301. On izračunava temperaturu točke rošenja i osigurava optimalnu temperaturu polaznog voda.

Regulator ECL 301 može upravljati osnovnom radio jedinicom radi automatskog preklapanja »Grijanje – hlađenje«.

Funkcije

- Održava sobnu temperaturu konstantnom tijekom režima grijanja ili hlađenja, utjecanjem na temperaturu polaznog voda, odn. temperaturu rashladne vode.
- Prikaz svih relevantnih sistemskih podataka
- Tipke za namještanje i nadregulaciju
- Pomoću tipki za nadregulaciju mogu se odabrati sljedeći vremenski i temperaturni programi
 - »Opuštanje« (kratkotrajno povećanje temperature)
 - »Odsutnost« (kratkotrajno smanjenje temperature)
 - »Slobodan dan« (dodatni dan za grijanje)
 - »Odmor« (razdoblje s reduciranim pogonom grijanja)
- Osim vremena i aktualne vanjske temperature postoji i opcija koja prikazuje najnižu i najvišu vanjsku temperaturu izmjerenu poslije ponoći

Tehnički podaci

Naponsko napajanje / Komunikacija	ECL sabirnica
Područje podešavanja temperature prostorije	10 do 30 °C
Nadregulacija – »Opuštanje«, »Odsutnost«	1 do 19 sati
Nadregulacija – »Slobodan dan«, »Odmor«	1 do 19 dana
Temperatura okolice	0 do 40 °C
Temperatura pri transportu i skladištenju	-40 do +70 °C
Instalacija	Zidna montaža
Vrsta zaštite	IP 20
Težina	150g
Duljina kabela sabirnice	maksimalno 50m
Broj artikla Daljinski upravljač za ECL 100/301	616106

Tab.69

Važne funkcije u sustavu imaju funkcijski elementi i elementi za prikupljanje i obradu podataka. U pitanju su osjetnici s platinastim otpornim elementom, 1000 Ω pri 0 °C.

Svi temperaturni osjetnici su dvožilni; svejedno je s koje strane se priključuju. Nalijegajući osjetnik tipa ESM-11 opremljen je kontaktnom površinom pera čime se osigurava dobar prijenos temperature s cijevi.

Platinasti mjerni elementi posjeduju karakterističnu krivulju sukladno EN 60751.

Tehnički podaci

Tip	Raspon temperatura	Vrsta zaštite	Vremenska konstanta	PN
ESM-10	-30 do 50°C	IP 54	8 minuta	
ESMB	0 do 100°C	IP 54	20 sekundi	
ESMC	0 do 100°C	IP 54	10 sekundi	
ESMU 100/250	0 do 140°C	IP 54	2 s (voda) 7 s (zrak)	25

Tab.70

Naziv	Broj artikla
Eksterni radio prijemnik za osnovnu jedinicu mod. 1247.2	616328
Vanjski osjetnik za ECL 100	616151
Sobni osjetnik temperature za ECL 100/301	616229
Nalijegajući osjetnik temperature za ECL 100/301	616281
Univerzalni osjetnik za ECL 301	616311
Sigurnosni graničnik temperature	616892
Dojavnik snijega i leda 230V	622039

Tab.71

Regulator diferencijalnog tlaka

Važan preduvjet za mogućnost reguliranja neke instalacije je potpuno ispravna hidraulika. Kako maseni protoci zbog stalno promjenljivih uvjeta variraju, u instalacijama s tri ili više razdjelnika neophodno je postojanje decentralizirane regulacije diferencijalnog tlaka, kao na primjer komplet regulatora diferencijalnog tlaka 250-1".

Regulator diferencijalnog tlaka je P regulator s fiksnom zadanom vrijednošću od 250 mbar. S promjenom masenog protoka se dinamički mijenja pad tlaka u regulatoru diferencijalnog tlaka. Na taj način je tlak na ventilima ogrjevnog kruga uvijek konstantan, bez obzira u kojem se dijelu sustava javi promjena.

Komplet se sastoji od regulatora diferencijalnog tlaka, vodiča impulsa, mjernog dijela i kuglastih ventila 1".

Ako osim regulatora diferencijalnog tlaka želite postaviti i kalorimetar, Viega Vam nudi kompaktan set za kalorimetar koji štedi prostor te se brzo i precizno može montirati na Viega razdjelnik.

Postoji i mogućnost naknadne ugradnje kalorimetra, bez ikakvih izmjena na priključnim vodovima razdjelnika.

Set za kalorimetar 1"

U većim stambenim jedinicama moraju se postaviti kalorimetri za mjerenje potrošene količine toplinske energije.

Ugradnja je jednostavna i brza.

Kalorimetar se sastoji od dva kuglasta ventila 1", prilagodnog elementa, mjernog T-komada i vijaka za pričvršćivanje 1".

Viega set za kalorimetar postoji kao standardna i kutna izvedba.

**Komplet regulatora
diferencijalnog
tlaka 1"**

Razdjelnik

Razdjelnik ogrjevnog kruga osigurava opskrbu ogrjevnih krugova izračunatim masenim protocima.

Fonterra razdjelnik ogrjevnog kruga 1"

Obilježja

- Mjerač protoka podesiv do 4,0 l/min, kompaktna izvedba
- Ugradnja u povratni sabirnik s integriranim povratnim ventilima za prihvrat pogona izvršne sprave
- Unaprijed podesivi ventili u razdjelnoj polaznoj cijevi
- Razdjelnik uključujući odzračivač, čep i KFE slavine.
- Priključak ogrjevnog kruga ¾" Eurokonus
- Termometar za temperaturu polaznog i povratnog toka
- Regulacijsko vreteno ili mjerač protoka

Razdjelnik ogrjevnog kruga od plemenitog čelika 1"

s regulacijskim vretenom

s mjeračem protoka



Sl. 149



Sl. 150

Pogoni izvršne sprave

Termički pogoni izvršne sprave isporučivi su u izvedbama 230V ili 24V, zatvoreni kad je struja isključena. Pri isporuci se termički pogoni izvršne sprave nalaze u stanju »Funkcija First open« – što znači: Djelomično su otvoreni, čime se omogućuje rad instalacije i bez napajanja strujom (gradilište).



Sl. 151

Pomoću satnog termostata ili vanjskog uklopnog sata za svaki stan se može programirati korisnički vremenski profil za normalan rad i faze spuštanja. Dodatno se pomoću pumpnih releja može upravljati optočnom pumpom kruga grijanja tako da se ona uključuje samo po potrebi.

Fonterra pogoni izvršne sprave	230V	24V
Radni napon	230V AC	24V AC 0 do 60 Hz
Uklopnja struja maks.	300 mA/ maks. 200 ms	250 mA/ maks. 2 min
Radna struja	8 mA	75 mA
Radni učin	1,8W	
Vrijeme zatvaranja i otvaranja	oko 3 minute	
Izvršni put	4 mm	
Izvršna sila	100 N ± 5 %	
Temperatura okolice	0 do +60 °C	
Temperatura medija	0 do 100 °C	
Stupanj zaštite ¹⁾ /Zaštitna klasa	IP 54/II	IP 54
CE oznaka usklađenosti	EN 60730	
Boja kućišta bijela	RAL 9003	
Izvedba	bestrujno zatvoren	
Težina bez adaptera i priključnih vodova	100 g	
Priključni vod 1 m, PVC	2 x 0,75 mm ²	
Broj artikla Pogon izvršne sprave	610524	610531

¹⁾ U svim položajima montaže

Fonterra razdjelnik ogrjevnog kruga od plemenitog čelika 1 ½"

Kratak opis

Uporaba prvenstveno u industriji za opskrbu velikih površina.

Obilježja

- S regulacijskim ventilima u povratnom vodu, blokadom polaznog toka i posebnim kompletom kuglastih ventila
- Za grijanje i / ili hlađenje
- Priključak ogrjevnog kruga ¾" IG na npr. PE-Xc grijaćoj cijevi 20 mm
- Razdjelna polazna i sabirna povratna cijev 1½" plemeniti čelik
- Kuglasta slavina polaznog voda ogrjevnog kruga
- Povratni vod s predpodešavanjem
- Razmak odvoda razdjelnika 80 mm
- Razdjelnik uključujući KFE slavine za odzračivanje odn. pražnjenje
- Razdjelna polazna i sabirna povratna cijev, plosnato zabrtvljena s 2" slijepa vijka

Razdjelni ormari

U razdjelne ormare se pored razdjelnika stavljaju i pogoni izvršne sprave, kuglasti ventili, osnovne jedinice ili drugi regulacijski uređaji. Na taj se način omogućuje brza montaža i lak pristup komponentama u slučaju smetnje.

Razdjelni ormari, lakirani

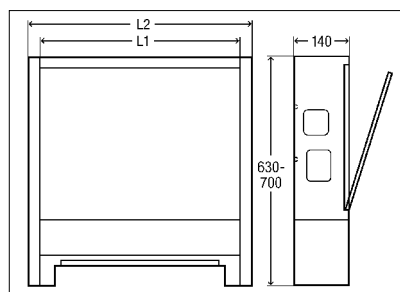
Proizvedeni od pocinčanog čeličnog lima, okvir i vrata lakirani. Boja čisto bijela RAL 9010. U programu se nalaze tri varijante razdjelnih ormara: Za nadžbuknu montažu s ugradnom dubinom od 140 mm i za podžbuknu montažu s ugradnim dubinama od 80 i 110 mm, uvijek s pet mogućih širina ormara.



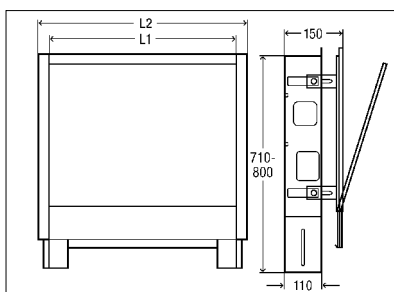
Sl. 152



Sl. 153



Sl. 154



Sl. 155

Tip	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

Tip	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

Tab. 73

Razdjelni ormari

Za nadžbuknu i podžbuknu montažu

Navedene ugradne dimenzije odnose se na izvedbu razdjelnika s mjerачem protočne količine. To znači da je i ugradnja razdjelnika s regulacijskim vretenom moguća bez problema.



Sl. 156



Sl. 157

Nadzbučni razdjelnik model 1294.1 tip	Priključak razdjelnika, okomit (na priključno mjesto)	Razdjelnik za priključni set za kalorimetar*, okomit (na priključno mjesto)	Razdjelnik za regulacijsku stanicu, br. art. 610562
460	2 do 3	-	-
560	4	2 do 4	2 do 3
700	5 do 7	5 do 7	4 do 6
1000	8 do 12	8 do 12	7 do 12
1200	-	-	-

Podzbučni razdjelnik model 1294 tip	Priključak razdjelnika, vodoravan	Priključak razdjelnika, okomit (na priključno mjesto)	Razdjelnik za priključni set za kalorimetar, vodoravan (prema priključnom mjestu)	Razdjelnik za regulacijsku stanicu, br. art. 610562
460	2 do 3	-	-	-
560	4 do 5	2 do 4	-	2 do 3
700	6 do 8	5 do 7	2 do 3	4 do 6
1000	9 do 12	8 do 12	4 do 9	7 do 12
1200	-	-	10 do 12	-

* Priključni set za kalorimetar ne smije prelaziti maksimalnu ugradnu duljinu od 200 mm.

Tab. 74

