

FLOORTHERM

Sustav podnog grijanja

Sadržaj	Strana
Općenito	
Područje primjene	2
Koji nosioci energije?	2
Prednosti podnog grijanja	2
Temperature površine poda	4
Opis sustava	
Sustavi postavljanja	5
Podna konstrukcija	6
Podne obloge	8
Tekstilne podne obloge	9
Keramičke podne obloge	10
Plastične podne obloge	11
Završne obloge od drveta	11
Upute za ugradnju	
Priprema	13
Razdjelnik i razdjelni ormar	14
Montaža razdjelnog ormara	14
Montaža razdjelnika	16
Rubna izolacijska traka	16
Sustav rešetkaste konstrukcije EASY CLIP	17
Sustav TACKER	19
Sustav ploča sa čepovima	21
PE-Xc Cijev	22
PE-RT Cijev	23
Višeslojna spojna cijev RP16x2-200	24
Tehnika spajanja	25
Transport i skladištenje	25
Polaganje cijevi za podno grijanje	26
Temperature postavljanja	27
Najmanji savojni polumjer	27
Načini polaganja cijevi	27
Zaštitne cijevi	28
Sustav polaganja na suho MULTIKLEMM	29
Testiranje nepropusnosti	31
Ispiranje postrojenja	31
Punjenje postrojenja	31
Postupak zagrijavanja	32
Zaštita od korozije	32
Podešavanje količine protoka	34
Regulator pojedinačnih prostorija	36
Regulator pojedinačnih prostorija umrežen žicom	37
Bežično podešavanje pojedinačnih prostorija	41
Regulatorski set za postizanje konstantne vrijednosti	45
Proračun i dimenzioniranje	
Manualna metoda	48
Primjer manualnog izračuna	51
Diagram iskoristivosti	53
Diagram pada tlaka u cijevi	54
Diagram pada tlaka na reg. ventilima na razdjelniku	55
Diagram pada tlaka na razdjelniku	56

Općenito

Područje primjene

univerzalna primjena

PIPELIFE „Floortherm“ podno grijanje upotrebljava se u novogradnji i starogradnji, školama, vrtićima, sportskim dvoranama, bolnicama, staračkim domovima, crkvama, proizvodnim halama i kao grijanje slobodnih površina za otklanjanje snijega i leda na kolnim prilazima, pješačkim putevima, stubištima i parkirnim mjestima.

Nosioći energije

upotreba u kombinaciji s alternativnim izvorima energije

Podno grijanje s plastičnim cijevima načelno se može pokretati svim nosiocima energije; s krutim, tekućim ili plinovitim gorivima ili električnom strujom. Podno grijanje radi u području niske temperature. Iz tog razloga štedi energiju i idealna je nadopuna toplinskim crpkama s alternativnom energijom, kao npr. PIPELIFE POVRŠINSKIM ILI ROVNIM GEOTERMIČKIM KOLEKTORIMA (vidi tehnički priručnik „Geotermički kolektori s plastičnim cijevima“).



Pipelife površinski geotermički kolektor

Prednosti podnog grijanja

udobnost

Čovjek je izložen neprestanoj izmjeni topline sa svojom okolinom. U ljudskom tijelu stvara se toplina, a zračenjem i isparavanjem opet se predaje. U normalnim okolnostima čovjek ima tjelesnu temperaturu od oko 37° C. Predaja topline to je veća, što je veća temperaturna razlika između površine tijela (temperatura kože cca. 32°-33° C) i temperature okoline. Pritom se oko 50% tjelesne topline kod normalnog odijevanja predaje kroz stopala i noge, 45% kroz tijelo, a ostatak kroz glavu. Doživljaj TOPLINE ili HLADNOĆE čovjek osjeća tek kad je ometen odnos između predavanja topline i proizvedene količine topline. Osjećaj udobnosti ljudsko tijelo postiže tek kada se vodi računa o fiziološkim okolnostima.

U stambenim prostorima bez podnog grijanja temperatura površine poda iznosi cca. 16° C; ukoliko je instalirano podno grijanje, temperatura površine iznosi cca. 26° C. Temperaturna razlika u odnosu na tjelesnu temperaturu iznosi dakle u 1. slučaju 21° C, a kod podnog grijanja, kao u navedenom 2. primjeru samo 11° C.

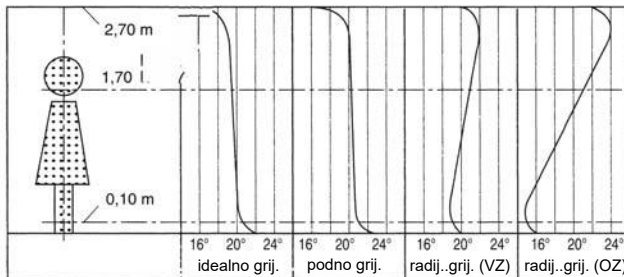
Budući da su površine stopala iznimno osjetljive na temperaturu, upotrebom podnog grijanja, uz pridržavanje dozvoljenih temperatura površine, postići će se ugodan osjećaj topline.

Kod podnog i površinskog grijanja zrak u prostoriji, a i okolne površine prostorije pretežno će se grijati zračenjem, a samo jednim manjim dijelom konvekcijom. To nužno vodi do daleko ravnomjernije profiliranog protoka topline temperature prostorije.

mala temperaturna razlika

grijanje zračenjem

Raspored temperature



VZ ..vanjski zid,
OZ...ostali zidovi

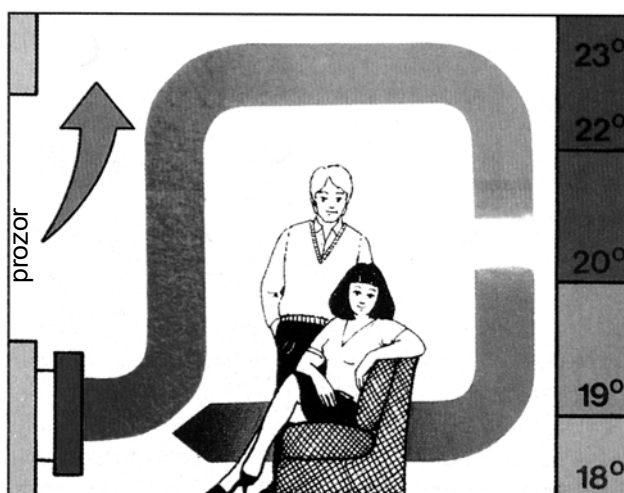
Kroz toplinu zračenja podnog grijanja nastaje daleko manja razmjena energije između čovjeka i površina koje okružuju prostoriju, nego kod grijanja grijaćim tijelima.

Na taj se način temperatura prostorije može držati za 2-3° C nižom, bez narušavanja osjećaja ugone. Snižanjem temperature prostorije kod optimalne se regulacije troškovi grijanja mogu smanjiti za 15-20%.

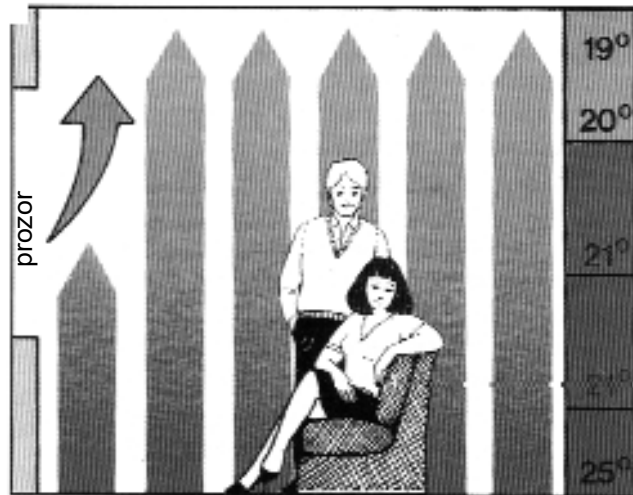
ušteda energije

smanjenje troškova

Konačno ne treba previdjeti, da upotrebom podnog grijanja, zbog nedostatka nezgrapnih grijaćih tijela, nema prepreka slobodnom uređenju prostora.



Grijanje grijaćim tijelima: Topli zrak se uzdiže prema stropu. Hladni zrak struji nazad prema podu.



Podno grijanje: Topli zrak ravnomjerno zrači

Temperature površine poda

utjecaj obuće

Odlučujući faktor udobnosti je temperatura površine poda. Gornja i donja granica dozvoljene temperature poda u velikoj mjeri ovisi o vrsti obuće. Obje su granice to veće, što je laganija obuća. U stanovima, bolnicama, domovima itd. u pravilu se nosi laganija obuća.

Provedena istraživanja pokazala su, da podovi s površinskom temperaturom do 29° C, po kojima se hoda laganijom obućom, niti kod dužeg boravka ni na koji način ne utječu na udobnost i zdravlje. Naprotiv, takvo rješenje dovodi do najvećeg mogućeg osjećaja ugone.

utjecaj podne obloge

U spavaćim sobama, kupaonicama, kupalištima itd., u kojima se hoda bosih nogu, za udobnost nije bitna samo temperatura poda, već i materijal podne obloge. Keramička ili plastična tvrda obloga primjerice ima znatno veći „koeficijent prolaza topline“ od tekstilne obloge ili drvenog poda i tako se pri istoj površinskoj temperaturi doima mnogo hladnije.

Zbog fizioloških i higijenskih saznanja iz tog razloga temperature površine poda ne bi smjele prekoračiti maksimalne vrijednosti navedene u EN 1264-3.

maksimalne dozvoljene temperature površine poda

zona boravka	max. 29° C
rubna zona	max. 35° C
kupaonica	max. 33° C

rubne zone

U području rubnih zona (uzduž vanjskih zidova i prozorskih površina- širina odgovara 20% dubine prostorije, no max. 1,0 m) u praksi se može raditi s većim temperaturama. To se postiže na taj način, da se u tim zonama cijevi polažu gušće.

valovitost

Daljnji faktor udobnosti je valovitost površinske temperature poda. Maksimalna dozvoljena valovitost kod proračunske temperature iznosi::

za stambene prostorije	4 K
za područja bosih nogu	2 K

Pod valovitosti se podrazumijevaju nastajanja temperaturnih razlika na površini poda, mjereno s jedne strane direktno preko tjemena cijevi, a s druge strane između cijevi. Kako bi se valovitost držala što manjom, bolje je upotrijebiti manju temperaturu grijane vode uz gušće postavljanje cijevi, nego veći razmak cijevi uz veću temperaturu grijane vode.

Opis sustava

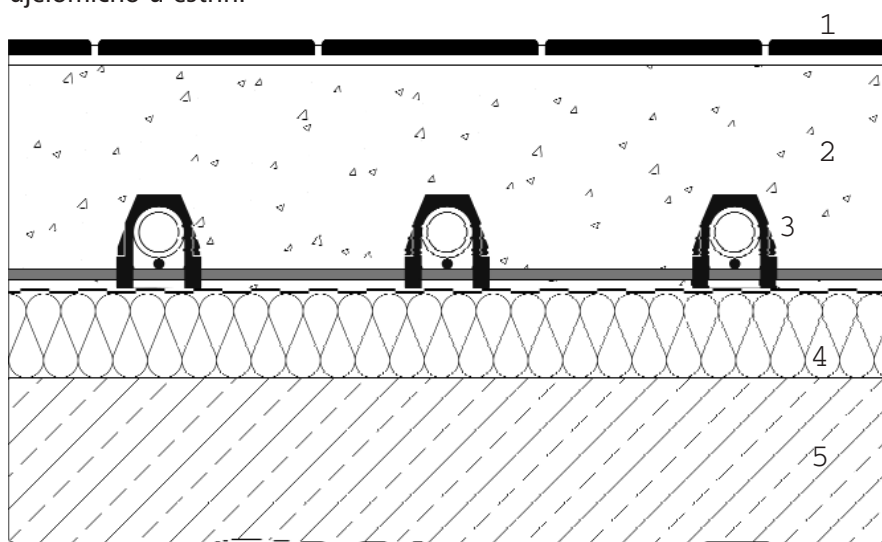
Sustavi postavljanja

Razlikuju se 2 vrste sustava postavljanja:

- sustav postavljanja na mokro
- sustav postavljanja na suho

PIPELIFE nudi sustave postavljanja na mokro, kao i sustave postavljanja na suho.

Kod sustava postavljanja na mokro grijaće cijevi su postavljene potpuno ili djelomično u estrih.



Sustav postavljanja na mokro

- 1 podna obloga
- 2 estrih
- 3 grijaća cijev i učvršćenje
- 4 topl. i izolacija od buke koraka
- 5 temeljna ploča

Ugradnja kod sustava postavljanja na mokro TIP A u skladu s EN.1264-1

Omatanje estrihom dovodi do podupiranja grijaće cijevi i time do rasterećenja napetosti materijala. Budući da se toplina može optimalno provoditi, srednje su temperature stijenke cijevi oko 1,5 °C niže nego kod sustava postavljanja na suho.

Time se radna temperatura može malo smanjiti. To vodi do termičkog rasterećenja grijaće cijevi. Kako bi se zadovoljili svi zahtjevi, PIPELIFE svojim kupcima nudi 3 varijante ugradnje podnog grijanja za sustave polaganja na mokro. Ovisno o građevinskoj situaciji ili potrebi može se birati između varijanti:

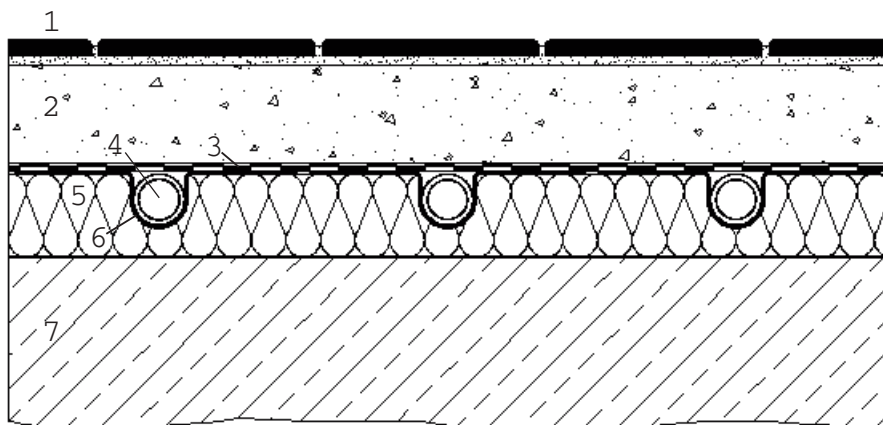
- postavljanje na rešetkastu konstrukciju
- postavljanje na sustav TACKER
- postavljanje na ploču s čepovima



Kod sustava polaganja na suho grijaće cijevi postavljene su u kontaktu s elementima za toplinsku provodljivost ispod estriha.

Sustav polaganja na suho

- 1 podna obloga
- 2 suha estrih ploča
- 3 folija
- 4 grijaća ploča
- 5 ploča za polaganje
- 6 lim za topl. provo enje
- 7 temeljna ploča



(Ugradnja kod sustava postavljanja na suho TIP B u skladu s EN.1264-1)

PIPELIFE Vam nudi sustav polaganja na suho višestrukim pritezanjem. Kod tog je sustava sloj topl. provodljivosti već ugrađen na ploče.

Podna konstrukcija

Kao podna konstrukcija označava se dio od betonske deke do gornjeg ruba podne obloge konstrukcije deke. Izvođenje podne konstrukcije ovisno je o uvjetima ispod prostorije s podnim grijanjem (zemlja, negrijana prostorija itd.) i otporu propuštanja topline podne obloge.

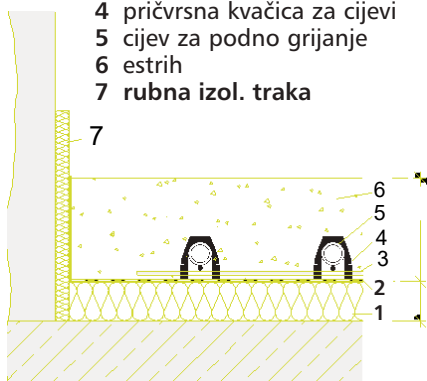
podloga

Nosiva podloga mora biti dovoljno čvrsta i suha, te imati ravnomjernu površinu za prijem plivajućeg estriha i za toplinsku izolaciju.

Ne smije pokazivati uzdignuća veća od 5 mm koja mogu izazvati zvučne mostove i/ili kolebanja u debljini estriha.

Cjevovodi i kanali moraju biti učvršćeni i izjednačeni, kako bi se osigurala ravnomjerna podloga za prijanjanje izolacijskog sloja/ izolacije od buke koraka. Mora se predvidjeti za to potrebna konstrukcijska visina. Nevezani nasipi od prirodnog ili drobljenog pijeska, te zaštita od buke koraka ne smiju se upotrebljavati za izjednačavanje.

- 1 topl. izolacija, izolacija od buke koraka
- 2 plastična folija
- 3 rešetka za učvršćivanje
- 4 pričvrtna kvačica za cijevi
- 5 cijev za podno grijanje
- 6 estrih
- 7 rubna izol. traka



Primjer sustava izgradnje poda s rešetkastom konstrukcijom uz grijane prostore

Izolacijski slojevi od čvrste pjene moraju dokazivati gustoću sirove tvari određenu u ÖNORM B 3000 i B 3501.

Izolacijski slojevi od mineralnih vlakana moraju odgovarati ÖNORM B 3480 i smiju se polagati samo u jednom sloju uz minimalnu debljinu predviđenu za izolaciju od buke koraka.

Kako bi dodatno uz izolaciju od buke koraka postigli potrebne toplinsko-izolacijske vrijednosti, preporučamo izradu u više slojeva. Izolacija od buke koraka treba se postaviti ispod toplinske izolacije. To ne vrijedi za grijaće ploče sustava koje izoliraju od buke koraka.

Kod keramičkih podnih obloga smiju se upotrebljavati samo izolacijski materijali s većom dinamičkom krutosti.

Izolacijski slojevi moraju u ovisnosti s termičkim rubnim uvjetima ispod podnog grijanja imati slijedeće minimalne otpore topl. provodljivosti prema EN 1264-4:

	grijani prostor ispod	negrijani ili periodički grijani prostor ispod ili direktno na zemlji*	temperatura vanjskog zraka ispod		
			projektna vanjska temperatura $T_d \geq 0 \text{ C}^\circ$	projektna vanjska temperatura $0 \text{ C}^\circ > T_d \geq -5 \text{ C}^\circ$	projektna vanjska temperatura $-5 \text{ C}^\circ > T_d \geq -15 \text{ C}^\circ$
otpor topl. provodljivosti ($\text{m}^2\text{K}/\text{W}$)	0,75	1,25	1,25	1,50	2,00
*kod razine podzemne vode ≤ 5 m ova vrijednost treba biti povećana					

Stlačivost svih izolacijskih slojeva ne smije iznositi više od 5 mm. Odavanje topline podnog grijanja prema dolje smije iznositi max. 25 % grijaćeg kapaciteta, ali ne više od $20 \text{ W}/\text{m}^2$. Ukoliko se kod podnih obloga s visokim otporom toplinske provodljivosti ne može ispuniti navedeni zahtjev, toplinsku je izolaciju ispod podnog grijanja potrebno odgovarajuće pojačati.

odavanje topline prema dolje

Izolacijske ploče moraju biti gusto zbijene i postavljene u ravninu. Više-slojne izolacijske slojeve postavljajte tako, da spojevi između ploča jednog sloja nisu u istoj liniji sa spojevima drugog sloja.

Na zidove i ostale uzlazeće građevinske elemente (npr. okvirima vrata i stupovima) prije ugradnje estriha postavite rubne izolacijske trake (rubne fuge). Rubne izolacijske trake moraju sezati do površine gotove obloge i omogućiti kretanje od najmanje 5 mm. Kod višeslojnih izolacijskih slojeva rubne izolacijske trake postavite prije nanošenja zadnjeg izolacijskog sloja.

rubne izolacijske trake

Suvišni dijelovi rubne izolacijske trake smiju se odrezati tek nakon završetka podne obloge, odnosno kod tekstilnih i elastičnih obloga tek nakon stvrdnjavanja mase za izravnavanje.

Prije nanošenja estriha izolacijski sloj pokrijte najmanje 0,15 mm debelom folijom od polietilena, osim ako izolacijski sloj ne ispunjava istovrijednu zaštitnu funkciju. Pojedinačne trake moraju se na dodirima preklapati najmanje 80 mm.

zaštita od vlage

Pokriv voditi do gornjeg ruba izolacijske trake, ukoliko ona sama ne ispunjava funkciju pokrivanja.

Kod tekućeg estriha (anhidritnog estriha) pokrov izolacijskog sloja treba izraditi tako, da se ne utječe na funkciju izolacijskog sloja. Pokrovi nisu zaštita od prodora vlage.

Kod nanošenja estriha temperatura estriha i temperatura prostorije ne smije biti niža od 5°C .

Debljina estriha proračunava se iz podataka o sposobnosti preuzimanja tereta i klase savojne čvrstoće prema normama. Primjenjivati nacionalne norme, do pojavljivanja europskih normi.

Nominalna debljina preko grijaćih cijevi (visina prekrivanja) mora iznositi najmanje trostruko od maksimalne granulacije, no najmanje 30 mm. Kod estriha od lijevanog asfalta debljina mora iznositi najmanje 15 mm. Kod estriha sa cijevnim sustavima unutar estriha, čija je debljina manja od 0,1 m, vanjski se promjer cijevi mora pribrojati proračunatoj debljini najmanje 30 mm. Kod estriha od lijevanog asfalta debljina mora iznositi najmanje 15 mm. Kod estriha sa cijevnim sustavima unutar estriha, čija je debljina manja od 0,1 m, vanjski se promjer cijevi mora pribrojati proračunatoj debljini.

estrih

Maksimalna temperatura u blizini grijaćih elemenata u estrihu ne smije prekoračiti 55°C. Kod estriha, izuzev cementnog estriha, ta se vrijednost smije smanjivati, kod npr. asfaltnog estriha na 45 °C, a kod anhidritnog estriha na temperaturu koju navodi proizvođač.

zaštitna cijev

U zonama isprekidane podne obloge (npr. fuge, vrata, zid) kao i kod samostojećih priključaka na razdjelnik zaštitite grijaću cijev zaštitnom cijevi koja preuzima gibanja estriha do 5 mm bez oštećenja grijaće cijevi. Zaštitna cijev mora sezati 25 cm s obje strane prekida. Kod transporta estriha preko instaliranog sustava cijevi treba ispod podložiti daske ili slično.

estrih-aditiv

Estrih-aditivi od tvrtke PIPELIFE (FT-ZUSATZ i FT-ZUSATZ 10) testirani su od strane nadležnih instituta i dozvoljeni za uporabu. Dodatkom estrih aditiva znatno se smanjuje udio vode u estrihu, time je znatno manji udio para u suhom stanju. Na taj se način povećava gustoća sirove tvari estriha. S time je nužno povezano i poboljšanje toplinske provodljivosti estriha i povećanje savojne čvrstoće. Estrih aditivi moraju biti kompatibilni s upotrijebljenom plastičnom cijevi.

Podne obloge

Prije polaganja podne obloge potrebno je provjeriti kompatibilnost estriha s podnom oblogom.

maks toplinski otpor

U pravilu je moguće upotrebljavati bilo koju vrstu podne obloge, ukoliko su zahtijevane temperature označene kao prikladne, te ako se ne prekoračuje maksimalni toplinski otpor $R_{\Sigma B}$ od 0,15 m²K/W. Isto tako, ljepila moraju biti prikladna za odgovarajuće temperature u spoju s grijaćim estrihom.

Svaki završni sloj ima određeni toplinski otpor koji utječe na odavanje topline u prostoriju. Iz tog razloga se prije proračuna potrebnog razmaka cijevi mora poznavati vrsta podne obloge.

U slijedećoj tabeli navedeni su toplinski otpori najčešće upotrebljivanih podnih obloga.

toplinski otpor

toplinski otpor $R_{\Sigma B}$ [m ² K/W] obloga			
vrsta obloge	toplinski otpor R_{Σ} [W/mK]	debljina d [mm]	$R_{\Sigma B}$ [m ² K/W]
estrih	1,40	–	–
pločice	1,00	15	0,015
mramor	3,50	20	0,006
tepih	0,08	5	0,063
tepih	0,08	8	0,100
tepih	0,08	12	0,150
parket (hrast)	0,19	20	0,105
mozaični parket (hrast)	0,21	8	0,038
gotovi parket	0,14	15	0,107
laminat	0,20	8	0,040
PVC	0,23	2	0,009
linoleum	0,17	2	0,012
pluto	0,05	5	0,100

Materijal korištenih podnih obloga mora biti prikladan za temperature koje će nastupiti. Šupljine između završne obloge i estriha nekontrolirano utječu na protok topline, te ih iz tog razloga treba izbjegavati.

Uzmite u obzir da se u stambenim prostorima često na keramičke podne obloge stavljaju tepisi. Time nastaje povećani toplinski otpor koji se može izjednačiti kao i kod podova s tepihom, odnosno drvenih podova, većom temperaturom grijane vode, ili gušćim postavljanjem cijevi, te većim volumenom strujanja grijaće vode.

Temelj proračuna podnog grijanja je zbog toga uvijek poznavanje vrste podne obloge.

Zbog svoje karakteristike tromosti je, međutim, keramička podna obloga u prednosti nad tepihom ili drvenom oblogom.

Tekstilne podne obloge

S postavljanjem tekstilne podne obloge smije se početi tek, kada izvođač temeljem protokola o grijanju utvrdi da je grijanje izvedeno u skladu s normama i funkcijom.

Kod kombiniranja podnog grijanja i tekstilnih podnih obloga treba se pridržavati nekih osnovnih načela.

Podne obloge od tekstila moraju na pečatu tepiha sadržavati oznaku „prikladno za podno grijanje“.

Pozorno čitajte preporuke proizvođača tepiha.

Tepih u usporedbi s ostalim vrstama obloga ima prilično velik toplinski otpor. Većina tepiha pokazuje toplinski otpor između

$R = 0,06 - 0,15 \text{ m}^2 \text{ K/W}$.

Istraživanja austrijskog instituta za ispitivanje tepiha pokazala su, da pjenasta podloga i tepih imaju otprilike jednaku toplinsku provodljivost.

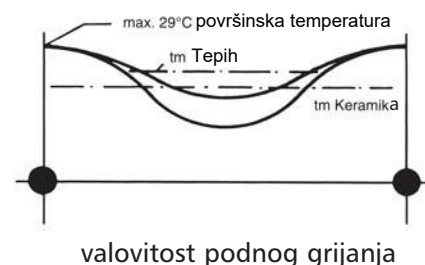
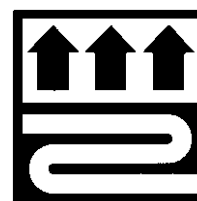
Za odavanje topline sloja grijaćih cijevi na zrak u prostoriji odgovoran je zbroj toplinskih otpora svih slojeva iznad grijaćih cijevi (estrih, podna obloga) R_i i otpor prijelazu topline R_e (površina podna obloga - prostorija).

Kod izbora podne obloge stoga treba uzeti u obzir, da tekstilna obloga s toplinskim otporom od cca. $0,11 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ u usporedbi s keramičkom podnom oblogom sa cca. $0,015 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ ne pokazuje 7 puta veći otpor, već, uzimajući u obzir druge slojeve, samo dvostruko veći otpor.

Tom „nedostatku“, međutim, nasuprot stoji jedna prednost.

Ako je podno grijanje u pogonu, na gornjoj strani podne obloge nastaje valovitost površinske temperature poda, pri čemu iznad grijaće cijevi pada nastaje temperaturni maksimum, a između grijaćih cijevi temperaturni minimum. Kod podne obloge s malim toplinskim otporom ta se toplina može lako predati, tako da u estrihu između cjevovoda protječe samo manje toplinsko strujanje. Valovitost temperature na površini poda u tom je slučaju odgovarajuće velika.

Ukoliko se upotrebljava „toplinsko-izolacijski“ tepih, nastaje bolja raspodjela topline u estrihu i tako manja valovitost površinske temperature poda.



Tekstilne podne obloge pored karakteristike toplinske provodljivosti imaju i drugih karakteristika na koje treba obratiti pažnju. To su prije svega stabilnost mjera, te utjecaji na starenje, koje se ubrzava kroz povišenu temperaturu.

Promjenjiva temperatura i vlaga zraka imaju neznatnu ulogu na stabilnost mjera kod tekstilnih podnih obloga, pa stoga mogu biti zanemarene. Budući da se tekstilne podne obloge gotovo isključivo lijepe po čitavoj površini preko podnog grijanja, mogu se tolerirati manje vrijednosti promjene mjera, kojima nasuprot djeluje sila lijepljenja.

Što se tiče istraživanja o starenju trenutno nemamo rezultata. Podatke s tim u vezi potražiti kod proizvođača tekstilne podne obloge, ili na austrijskom institutu za istraživanje tekstila u Beču.

Za provođenje radova postavljanja vrijede odredbe ÖNORM B 2236 dio 1. i ÖNORM B 2242-6.

Keramičke podne obloge

S postavljanjem keramičke podne obloge smije se početi tek, kada izvođač temeljem protokola o grijanju utvrdi da je grijanje izvedeno u skladu s normama i funkcijom.

Prikladne su sve keramičke pločice i ploče u skladu s EN14411, kao i podne ploče koje odgovaraju odredbama iz ÖNORM B 2213. Prirodni kamen koji zbog svog sastava ima sklonost nastajanju pukotina (npr. mramor grube granulacije) u načelu nije prikladan za postavljanje na grijane podne konstrukcije.

U keramičke obloge ubrajaju se:

- pločice od fine keramike
- keramičke ploče s procjepima
- podne klinker ploče
- betonske ploče od klesanog kamena
- ploče od prirodnog klesanog kamena
- pločice i ploče koje nisu normirane, a pokazuju istu kvalitetu.

Ovi su materijali zbog svojeg malog toplinskog otpora vrlo pogodni kao podna obloga u kombinaciji s podnim grijanjem. No, obratite pažnju na neke posebnosti, kako bi izbjegli oštećenja na estrihu, ili keramičkoj oblozi.

- Kod lijepljenja završne obloge upotrijebiti prikladno ljepilo za podna grijanja.
- Rubna izolacijska traka kod postavljanja završne obloge mora sezati iznad nje.
- Upotrijebljeni izolacijski slojevi moraju se odlikovati dinamičkom krutosti i debljinom koja se zahtjeva u ÖNORM-i.
- Pojedini slojevi imaju različite koeficijente dilatacije (rastezanja).

Svaki podni materijal različito se rasteže pri zagrijavanju. U slijedećoj tabeli mogu se vidjeti neke vrijednosti.

širenje materijala

građ. materijal	koef. dilatacije [mm/mK]
beton B 300	0,010
plinobeton	0,011
cementni mort	0,011
klinker i pločice	0,005–0,008
čelik	0,011–0,014
staklo	0,004–0,005
poliester	0,025–0,040
drvo (smjer vlakana)	0,007

Iz ove je tabele vidljivo, da se beton rasteže dvostruko jače od pločica. Kod većih temperaturnih razlika stoga između estriha i keramičkih završnih obloga nastaju napetosti. Te se napetosti mogu neutralizirati npr. upotrebom prikladnog morta za lijepljenje.

mort za lijepljenje

Kod ugradnje keramičkih obloga upotrebom morta za lijepljenje u tankoslojnom ili sredneslojnom postupku smiju se koristiti samo mortovi za lijepljenje koji se hidraulički stvrdnjavaju, te imaju povećanu deformabilnost.

Mort za lijepljenje treba posjedovati odgovarajući certifikat za upotrebu kod podnih grijanja. Kod transparentnih ili svjetlo obojenih podnih ploča trebalo bi koristiti mortove za lijepljenje na bazi bijelog cementa.

Za ugradnju obloga od ploča iz prirodnog ili umjetnog kamena u debeloslojnom postupku upotrijebiti najmanje mort iz grupe morta II u skladu s ÖNORM B 2213. Kod ugradnje prirodnog kamena od materijala osjetljive boje (npr. bijeli mramor, jura-mramor, higroskopni granit) mora se koristiti mort od trasnog cementa ili bijelog cementa. Kod postavljanja ploča od umjetnog kamena smije se koristiti i vapneno-cementni mort.

Za provođenje radova ugradnje vrijede odredbe ÖNORM B 2207 i ÖNORM B 2242 dio 5.

Plastične obloge

S postavljanjem plastične podne obloge smije se početi tek, kada izvođač temeljem protokola o grijanju utvrdi da je grijanje izvedeno u skladu s normama i funkcijom.

Ostatak vlage, izmjeren kalcij-karbidnom metodom (CM), kod cementnih estriha ne smije prekoračiti vrijednost 1,8%, a kod anhidritnih estriha vrijednost 0,3%.

Sve pukotine u estrihu moraju biti zatvorene čvrstim spojem. Prije nanošenja mase za izjednačavanje („špahtla“), odnosno ljepila treba nanijeti pripremni premaz za poboljšanje prijanjanja.

Tijekom ugradnje plastične podne obloge, površinska temperatura estriha mora iznositi najmanje +12 °C i pri uključenom podnom grijanju ne smije prekoračiti +20 °C.

Pripazite da koristite samo ljepila i mase za izjednačavanje koje su prikladne za podna grijanja. Materijali moraju podnositi trajne temperature od +50 °C. Ljepila, mase za izjednačavanje i premazi za prijanjanje moraju biti međusobno kompatibilni.

Sve se plastične podne obloge u načelu lijepe po čitavoj površini: Letvice podnožja ne smiju se lijepiti istovremeno na zid i pod.

Za provođenje radova ugradnje vrijede odredbe ÖNORM B 2236, dio 1. i ÖNORM B 2242, dio 6.

Završne obloge od drveta

S postavljanjem drvenih podnih obloga smije se početi tek, kada izvođač temeljem protokola o grijanju utvrdi da je grijanje izvedeno u skladu s normama i funkcijom.

Estrih bi trebao, mjereno neposredno prije ugradnje, sadržavati ostatak vlage od 1,5-1,8%. Vrijednost od 2% ni u kojem se slučaju ne smije prekoračiti. Kod negativnog rezultata pri testiranju, treba ponoviti funkcionalno grijanje prije početka ugradnje.

Drvo i drveni materijali moraju odgovarati dotičnim odredbama iz ÖNORM-i, te imati mogućnost lijepljenja na estrih. Drveni podovi debljine preko 24 mm, kao i drvene kaldrme (prema ÖNORM B 3000, dio 8.) nisu prikladni.

Radi smanjivanja pukotina u parketu treba birati klasu parketa s pretežnim udjelom uspravnih godova.

Vlaga drva tijekom postavljanja prema ÖNORM B 2242 dio 7. mora iznositi između 7% - 9%.

Parket se može lijepiti u plivajućem postupku ili po čitavoj površini. Kod plivajućeg postupka prvo se postavlja sloj za izjednačavanje (rebrasti karton ili sl.). Elementi se lijepe pažljivo u spoju na pero i utor uz korištenje uobičajenog bijelog ljepila.

Rubne izolacijske trake kod postavljanja parketa moraju viriti iznad njega, kako bi se postavljena parketna površina mogla nesmetano rastezati.

Kod lijepljenja gotovih parketnih elemenata po čitavoj površini koristite ljepilo koje za lijepljenje gotovog parketa na podno grijanje preporučuje proizvođač.

Prethodno tretiranje estriha razrijeđenim ljepilom (1 dio ljepila, 2 dijela razrjeđivača, odnosno vode kod ljepila topivih u vodi) obavezno je. Taj prethodni premaz stvara dobar vezivni most na nanos ljepila koji slijedi, te doprinosi učvršćivanju površine estriha. Prethodni se premaz kod ljepila s otapalima mora sušiti najmanje 25 minuta, a kod disperzivnog ljepila oko 24 sata, prije nanošenja ljepila. Korišteno ljepilo mora tolerirati trajne temperature od 60 °C.

Za provođenje radova postavljanja vrijede odredbe ÖNORM B 2218, odlomci 2.3.4.1 do 2.3.4.6 i ÖNORM B 2242, dio 7

paziti na prikladnost ljepila

prethodni premaz

Upute za ugradnju

Priprema

Prije početka ugradnje provjerite kakvoću sirove deke u skladu sa smjernicama ÖNORM-e B 2232 i ÖNORM-e B 2242 dio 2. Gola betonska deka treba se očistiti metlom. Potrebno je ukloniti prljavštinu ili nejednakosti. Sanirati pukotine od slijeganja ili napetosti. Moraju se izravnati eventualni padovi. Nanošenje slojeva za izravnavanje moguće je samo s vezanim materijalima (mršavi beton, toplinsko-izolacijski lagani beton, nasipna izolacija, **ni u kojem slučaju pijesak**). Svi građevinski dijelovi koji graniče s podom moraju biti izgrađeni i, ako je predviđeno ožbukani. Montaža prozora, vrata i okvira, te električnih vodova i sličnog, mora biti završena.

Mokri čvorovi, kao i prostorije s podovima koji graniče sa zemljom moraju imati predviđenu izolaciju od vlage. Ukoliko nedostaje izolacija od vlage, **potrebno je to razjasniti prije početka montaže s naručiteljem!** U svezi s veličinom polja estriha, postavljanjem dilatacijskih fuga i rezovima potrebno se sporazumjeti s tvrtkom koja postavlja estrih. Mora postojati važeći plan fugiranja.

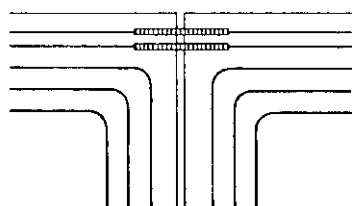
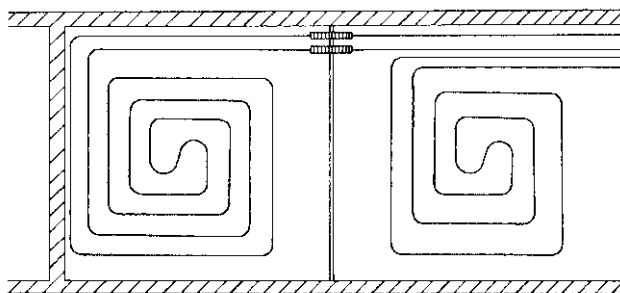
Načelno vrijedi: Površine estriha smiju iznositi maksimalno 40 m². Bočna dužina ne smije prekoračiti 8 m. Ako su prostorije veće od 40 m² potrebno je uz rubne fugе postaviti dilatacijske fugе i to tako, da nastanu pravi kutovi, odnosno kvadrati s prethodno navedenim mjerama. Odnos strana polja estriha ne smije prekoračiti odnos od 2:1. Veličinu grijaćih registara prilagodite poljima estriha. Kod prolaza dilatacijskih fuga moraju se upotrijebiti zaštitne cijevi koje sežu cca. 25 cm u svako polje estriha.

testirati podlogu

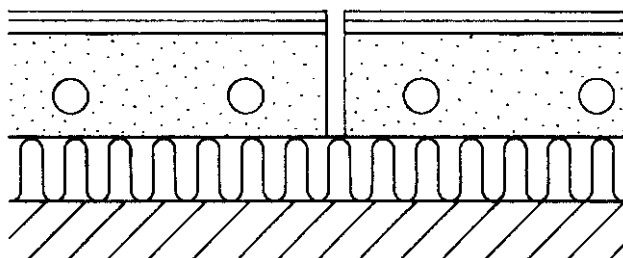
sloj za izjednačavanje

dilatacijske fugе

polja estriha



Zadržite dilatacijsku fugu kod postavljanja keramičkih podnih obloga uz pomoć ljepila za pločice. Kod postavljanja pločica u posteljicu od morta, dilatacijska fuga mora biti zadržana samo u posteljici.



Razdjelnik i razdjelni ormar

visina ugradnje

U pravilu se vertikalne grijaće cijevi i razdjelnik podnog grijanja postavljaju, odnosno montiraju na žbuku ili s ugradbenim ormarom prije radova unutaršnjeg žbukanja.

luk vodilice cijevi

Kod montaže razdjelnika na žbuku učvrstite donju šinu razdjelnika cca. 30 cm iznad gotovog poda. Kako bi postigli, ravne (okomite) spojeve cijevi na razdjelnik, preporučamo upotrebu našeg luka vodilice cijevi tipa FT-RFB16-18.

isporuka

PIPELIFE kružni grijaći razdjelnik FT-V...A je spreman za montažu, prethodno montiran na pocinčanim, zvučno izoliranim konzolama. Proizvodi se od visokovrijednog mesinga MS63.

Obostrani, plosnato izolirajući priključak 1" omogućava najveću moguću fleksibilnost tijekom ugradnje.

Kuglaste slavine za polaz i povrat, kao i završni komadi s odzrakom i ventilom za pražnjenje također su uključeni.

Sukladno ÖNORM-i EN 1264-4 svaki grijaći krug mora sadržavati dva zaustavna ventila i jednu napravu za uravnoteženje. Funkcije zaustavljanja i uravnoteženja moraju biti međusobno neovisne. Svaka grijana prostorija mora biti opremljena najmanje jednim grijaćim krugom, kako bi se omogućilo manualno, ili automatsko reguliranje temperature.

Polazne cijevi razdjelnika opremljene su pokazivačima količine protoka 0-4 l/min s integriranim zaustavnim mehanizmom, a povratne sa zaustavnim, prethodno podesivim ventilima za finu regulaciju.

Priključne spojnice za priključak cijevi su G3/4" eurokonus.

Priključke za plastične cijevi potrebno je zasebno naručiti.

Montaža razdjelnog ormara

podesivo po visini podesivo po dubini

Kod montaže razdjelnika u PIPELIFE razdjelni ormar FT-VK.. učvrstite držače na pomične šine u ormaru.

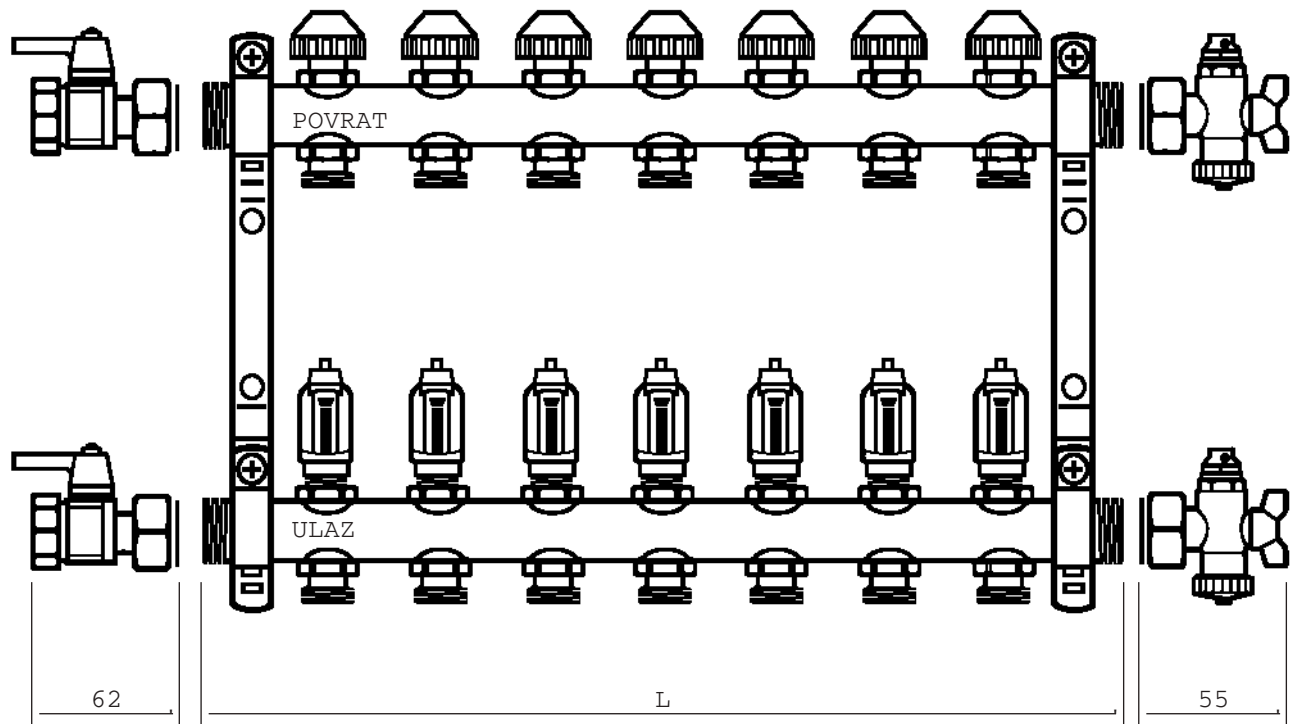
Ugradbeni ormar postavite direktno na голу betonsku deku. Svi ormari ove serije podesivi su po visini između 740 - 855 mm. Dubinu ugradnje možete podesiti između 85-130 mm, te prilagoditi okolnostima. Zbog male ugradbene dubine od 85 mm razdjelni je ormar najprikladniji za ugradnju u zidove suhe gradnje. Univerzalni držači koji su predviđeni u ormaru omogućuju montažu na i ispod žbuke. Također se isporučuje i zaštitni karton protiv prljanja tijekom zidanja.

visina montaže

Raster-mjera, utisnuta u UP-okvir, služi podešavanju određene FB-visine ugradnje od 80-170 mm. Na taj način vrlo lako možete odrediti visinu montaže ormara.

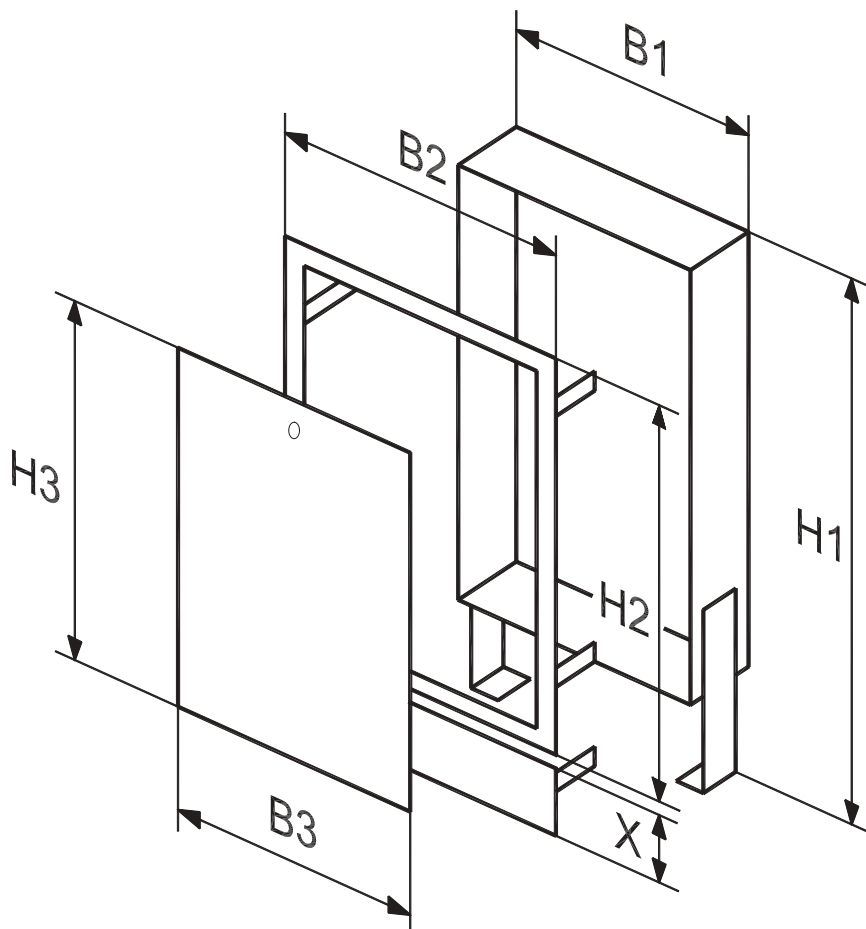
Za dovode razdjelnika predviđene su uklonjive pločice bočno, gore i na stražnjoj strani ormara.

Za provođenje strujnih kablova za regulaciju također su predviđeni otvori.



Mjere razdjelnika

veličina razdjelnika (izlazi)	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
dužina L (mm)	190	245	300	355	410	465	520	575	630	685	740
ukupna dužina (mm)	307	362	417	472	527	582	637	692	747	802	857



mjere razdjelnog ormarića (mm)

Tip	FT-VK1	FT-VK2	FT-VK3
B1	510	760	1060
H1	740	740	740
	855	855	855
B2	555	805	1105
H2	622	622	622
B3	491	741	1041
H3	560	560	560
X	100	100	100

Mjera H1 podesivo po visini od 740 do 855 mm

Podesivo po dubini od 85 do 130 mm

Montaža razdjelnika

- Učvrstite razdjelnik isporučenim materijalom za učvršćivanje na zid.
- Kuglaste slavine 1" i završne komade 1" sa brtvama postavite na razdjelnik. Pritegnite ih ključem SW38.
- Označite grijače krugove isporučenim samoljepivim natpisima na razdjelnu bazu
- Za punjenje razdjelnika utaknite crijeva s tuljcem ventila na slavine za punjenje i pritegnite ih. Ventile možete otvoriti okretanjem ulijevo, a okretanjem udesno zatvoriti.



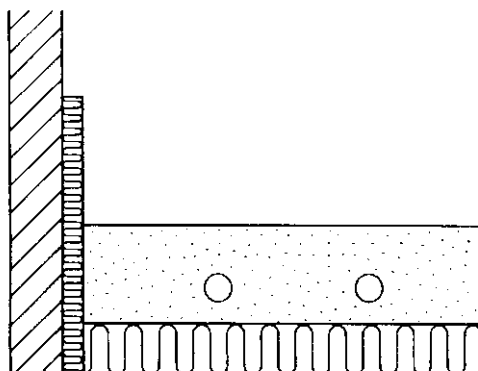
perforacija

Rubna izolacijska traka

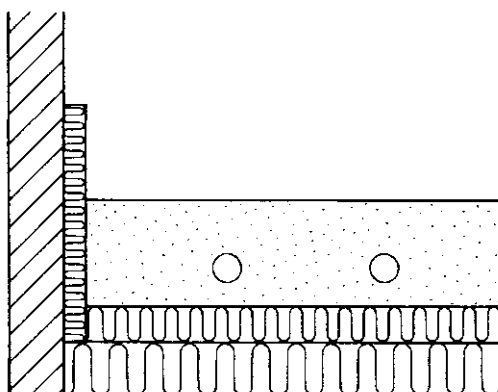
Grijači se estrih zbog toplinskog opterećenja više rasteže od negrijanog estriha. Zbog toga je potrebna veća mogućnost rastezanja na sve strane. Ona se omogućuje postavljanjem rubnih izolacijskih traka najmanje debljine 10 mm.

Postavlja se na svim zidovima koji obuhvaćaju prostoriju. Također i na stupovima, kaminima itd. Kako bi se izbjegli toplinski, odnosno zvučni mostovi, rubne izolacijske trake se na spojevima moraju preklapati cca. 5-10 cm. U uglovima prostorije odrežite rubne izolacijske trake, te ih postavite preklapajući jednu preko druge. Time ćete postići da zasigurno estrih neće otjecati u zid, te zajamčiti mogućnost širenja estriha.

Presavinite rubnu izolacijsku traku na perforiranoj oznaci i postavite je u kutnom obliku na deku zida.



Kod dvoslojnog izolacijskog sloja, rubna izolacijska traka postavlja se na donji izolacijski sloj.



Rubna izolacijska traka bez trake folije:

Ovu rubnu izolacijsku varijantu koristiti kod varijante „rešetkaste konstrukcije“. Plastična folija, koja se postavlja po čitavoj površini, izvuče se na rubovima, te u tom slučaju sprječava prodiranje estriha između zida i izolacije.

Rubna izolacijska traka s trakom folije:

Ova se rubna izolacijska traka koristi kod varijanti „ploče sa čepovima“ i „sustava koluta +“. Dodatna traka folije postavlja se iznad izolacijskog sloja i sprječava prodiranje estriha između zida i izolacije.

Sustavi polaganja na mokro

Easy-Clip sustav ugradnje sa spajalicom za „rešetkastu konstrukciju“



sustav rešetkaste konstrukcije
„Easy-Clip“

Novi Pipelife sustav ugradnje sa spajalicom za rešetkastu konstrukciju omogućava jednostavnu i brzu montažu cijevi na konstrukciju uz pomoć patentiranih spajalica (FT-Clip).

Toplinska izolacija i izolacija od buke koraka nanose se ovisno o građevinskoj situaciji na голу deku, kao ploče, ili kao nasipna izolacija. U mokrim čvorovima i kod podnih površina, koje granče sa zemljom, treba ispod izolacije postaviti prepreku za vlagu.

Ovisno o situaciji, može biti potrebna i višeslojna izrada izolacijskog sloja; pri tome je, ukoliko je moguće, potrebno izolaciju od buke koraka postaviti ispod toplinske izolacije.

Plastična folija (FT-FOLIE) služi kao izolacija od vlage, kako toplinsku izolaciju i izolaciju od buke koraka ne bi promočio estrih. Ona ne služi kao prepreka za vlagu. Trake folije (polietilenska folija debljine najmanje 0,15 mm) potrebno je preklopiti cca. 10 cm, te uzdi i na zidovima preko visine rubne izolacijske trake.

Time se jamči, da estrih leži plivajući na izolaciji, te ne stvara zvučne mostove prema uzdužnim građevinskim elementima.

Čelične rešetkaste konstrukcije (FT-GITTER) imaju veličinu polja od 100 x 100 mm i debljinu žice od 3,4 mm (tip AQ34). Rešetkasta konstrukcija (isporuka 2400 x 1500 mm) postavlja se po čitavoj površini prostorije. Za stabilizaciju se preporuča međusobni spoj rešetki s poveznicama cijevi (FT-RB). Na dodiru dviju rešetki treba paziti na liniju štapova rešetke. Treba se pridržavati razmaka od 10 cm od zida.

Ukoliko je potrebno, rešetke se mogu plastičnim pričvrstnicama (FT-GH 100) pričvrstiti za podlogu.



Easy-Clip

Na rešetku se postavljaju Pipelife cijevi za podno grijanje uz pomoć specijalne spjalice (FT-EASYTACK). Mogu se koristiti cijevi dimenzija 16-18 mm vanjskog promjera. Cijevi se na rešetku pričvršćuju novim sustavom Easy-Clip uz pomoć spjalice.

U spremniku spjalice nalazi se 30 kom kvačica za spajanje. Ljepljivu traku, koja pridržava kvačice nije potrebno uklanjati tijekom postavljanja.

Spjalica se postavlja iznad cijevi na žicu rešetke. Uz pomoć odgovarajućeg alata, kvačica se montira na rešetku. Cijevi se mogu učvršćivati u rasteru mjere 5 cm, što znači da se cijev ne mora učvršćivati samo na križu rešetke, već i između njega. Tako nismo vezani uz raster-mjeru rešetke, već možemo polagati u bilo kojem razmaku cijevi.

Još jedna velika prednost sustava je, da se polaganje i učvršćivanje cijevi može odvijati u jednom radnom koraku. To Vam, u odnosu na druge sustave rešetke, štedi mnogo vremena.

Cijevi se kod cementnih estriha treba učvršćivati svakih 500 mm, a kod anhidritnih estriha otprilike svakih 300 mm.



Postavljanje alatom

Kod postavljanja podnog grijanja prema varijanti „rešetkasta konstrukcija“ pri stavljanju montažnih obujmica postupati prema slijedećoj shemi:

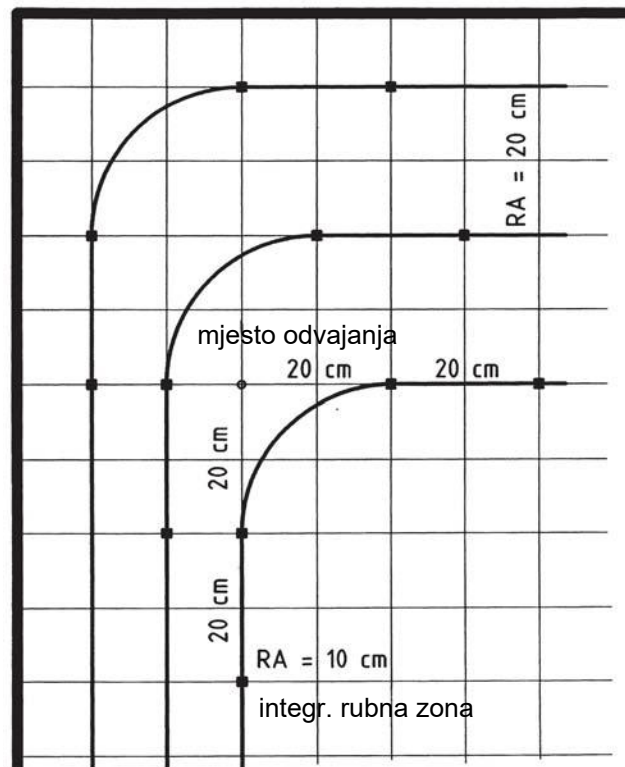
Odredite sjecišta cijevi. Polazeći od njih postavite u svakom smjeru dvije montažne obujmice u razmaku od 20 cm. Na taj način je osigurano pridržavanje najmanjeg dozvoljenog savojnog polumjera. Kod ravnih komada cijevi između dva kuta prostorije postavite montažne obujmice tako, da se zasigurno spriječi uzdizanje cijevi.



Easy-Clip postavljanje na križanju rešetke



Easy-Clip postavljanje na poprečni dio rešetke



SUSTAV TACKER



sustav TACKER

PIPELIFE sustav TACKER je toplinska izolacija i izolacija od buke koraka od polistirol-pjene, grupe toplinske provodljivosti 040, debljine 32/30 mm. Toplinski otpor iznosi 0,67 m²K/W i ispunjava zahtjeve ÖNORM EN 1264-4. Korekturna vrijednost za buku koraka iznosi 29dB. Učvršćivanje cijevi na podlogu TACKER sustava izvršiti spojnim iglama (FT-TACKNAD).

Otisnuti raster od 5 cm olakšava pridržavanje proračunatog razmaka ugradnje. Moguće su sve vrste polaganja. Kolut sustava TACKER odmotajte na pripremljenu голу deku. U mokrim čvorovima i kod podnih površina, koje graniče sa zemljom, treba ispod izolacije postaviti prepreku za vlagu. Ovisno o situaciji, može biti potrebna i višeslojna izrada izolacijskog sloja. Preklapanja koluta su samoljepiva. Zalijepite uzdužne fuge između traka koluta bez preklapanja sa samoljepivom trakom (FT-KLBAND). Tako nastaje potpuno zabrtvljena površina koja izbjegava prodor vode od estriha, te tako sprječava toplinske i zvučne mostove. Po specijalnoj foliji smije se hodati bez opasnosti od oštećenja. Dovoljno je stabilna i ne puca. Ne vrijedi kao prepreka za vlagu.



postavljanje spjalicom



samoljepivo preklapanje

Uzdužna fuga između rubnih izolacijskih traka i PIPELIFE-sustava koluta plus brtvi se preklapanjem trake folije koja je nalijepljena na rubnu izolacijsku traku.

**integrirana folija sprečava
prodiranje estriha između
rubnih traka i ploče TACKER
sustava**



Ako se ugrađuje tekući estrih, traka folije mora biti čvrsto zalijepljena na sustav koluta TACKER. Na tako postavljenoj površini učvrstite PIPELIFE cijevi podnog grijanja sukladno proračunatom razmaku cijevi uz pomoć spojnih igala (FT-TACKNAD). Razmak spojnih igala treba iznositi cca. 500 mm. Pripazite, međutim, da se kod upotrebe tekućih estriha cijevi moraju učvrstiti tako, da ne mogu isplivati (svakih 250-300 mm). Utisnite spojne igle uz pomoć spec. alata (FT-TACKGERÄT) preko cijevi u podlogu.

Tehnički podaci sustav koluta plus

materijal	EPS-T-Typ ÖN B 6015
debljina u mm	32/30
prostorna težina u kg/m ²	20
toplinska provodljivost W/mK	0,038
grupa toplinske provodljivosti WLG	040
toplinski otpor u m ² K/W	0,79
vlačna čvrstoća u kPa	109
ponašanje kod požara prema ÖN B 3800 – T1	B1
dinamička krutost MN/m ³	16,33
max. prometno opterećenje kN/m ²	5,0
korekturna vrijednost buke koraka u dB	30–33
dimenzije u mm	10.000 x 1.000
edinica pakiranja u m ² /Karton	10,0

SUSTAV "PLOČA SA ČEPOVIMA"



PIPELIFE ploča sa čepovima je moderna konstrukcija za površinske grijaće sustave u novogradnji ili kod renoviranja. Odlikuju je sigurno fiksirane cijevi, a istovremeno je omogućena jednostavna korektura kod postavljanja. Ploča sa čepovima od ekološkog polistirola čvrsta je, te je prohodna zbog svoje visoke površinske čvrstoće.

Postavljanje je brzo i to može činiti čak i jedna osoba. Ploča sa čepovima se polaže preklapljen i spaja se „pritisnim gumbom“ .

Prikladna je i za cementne i za tekuće estrihe. Kod ugradnje tekućeg estriha prijelaz na rubnu izolacijsku traku mora biti zabrtvljen.

Izolacija ispod ploče sa čepovima može se individualno oblikovati. U mokrim čvorovima i kod podnih površina, koje graniče sa zemljom, treba ispod izolacije postaviti prepreku za vlagu.

Čepovi su prikladne za prihvat cijevi dimenzija od 14-17 mm. Pipelife preporučuje korištenje 16 mm-višeslojne cijevi RP16x2-200. Za razmak postavljanja mogući su razmaci od 50 mm na više.



spajanje "pritisnim gumbom"

Tehnički podaci kvržaste ploče

promjer cijevi u mm	14-17
razmak postavljanja u mm	50, 100, 150, 200, 250
klasa građ. materijala prema EN 13501-1	E
klasa građ. materijala prema DIN 4102-1	B2
zaštita od vlage prema DIN 18560-1	da
materijal folije	Polystyrol (PS)
preklapanje folije u mm	50
dimenzije u mm	1400 x 800
iskoristiva površina u m ² :	1,12
jedinica pakiranja u kom/karton	18
za površinu postavljanja u m ²	20,16

PE-Xc cijev

nepropusnost na kisik

Nova, vrlo fleksibilna PIPELIFE Floortherm PE-Xc cijev za podno grijanje od srednje gustog, fizikalno umreženog polietilena je cijev od pet slojeva s unutrašnjom preprekom za kisik od EVOH (Ethylenvinylalkohol). EVOH sloj je polimer s funkcijom prepreke. Nepropusnost na kisik je testirana sukladno DIN 4726. Cijev je tamnocrvene boje.

Cijev se isporučuje u slijedećim dimenzijama i dužinama koluta:

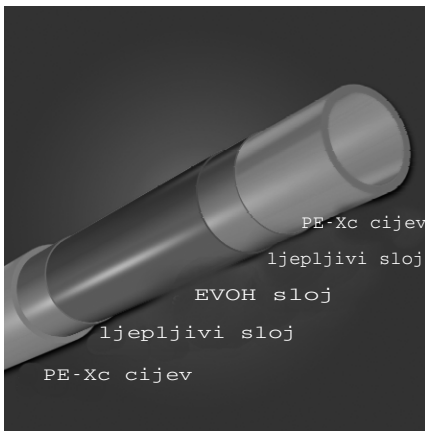
Da 16 x 2,0 mm	200 m	600 m
Da 18 x 2,0 mm	120 m	400 m
Da 20 x 2,0 mm	240 m	

kemijska otpornost

Polietilen je termoplast iz grupe poliolefina. Dobre mehaničke karakteristike, kemijska otpornost, a posebno visoka elastičnost čine ovaj materijal idealnim za podno grijanje.

posebno visoka fleksibilnost

Zbog svoje je velike fleksibilnosti ova je cijev posebno pogodna za ugradnju. Sloj nepropusnosti kisika nanosi se direktno kod ekstruzije. Umreženjem se postiže visoka termička stabilnost.



5-slojna PE-Xc cijev

sastav stijenke:

- PE-Xc unutarnji sloj
- dodatak za poboljšanje prionjivosti
- EVOH - sloj prepreke kisika
- dodatak za poboljšanje prionjivosti
- PE-Xc vanjski sloj

PE-Xc cijevi nude slijedeće prednosti:

- dugotrajnost
- visoka fleksibilnost
- jednostavnost ugradnje
- testirane sukladno DIN 16894
- visoka otpornost na kemikalije (sukladno dodatku 1 DIN 8075)
- nepropusnost kisika sukladno DIN 4726
- glatke površine, mali gubici tlaka
- visoka čvrstoća na abraziju
- bez korozije
- bez inkrustacije

Tehnički podaci

dimenzije

	16	18	20
vanjski promjer u mm	16	18	20
debljina stijenke u mm	2	2	2
unutarnji promjer u mm	12	14	16
težina cijevi u g/m	96	108	122
težina cijevi s vodom u g/m	206	258	322
unutarnji volumen u l/m	0,11	0,15	0,20
max. tlačno opterećenje u bar kod 90°C	7,6	6,7	5,9
koeficijent dilatacije u mm/mK	1,5*10 ⁻⁴		
gustoća u g/cm ³	0,93		
čvrstoća na paranje u N/mm ²	17–25		
vlačna čvrstoća u N/mm ²	22–26		
modul elastičnosti u N/mm ²	500–600		
nepropusnost kisika u g/m ³ .d	<0,1		
toplinska provodljivost u W/m.K	0,4		
max. pogonska temperatura u °C	90		
max. temperatura u slučaju kvara °C	100		
savojni polumjer	≥ 5 x Da		
boja	tamnocrvena		
s= nominalni serijski broj cijevi sukladno ISO 4065	4	4	5
SDR= omjer vanj. promjera/debljine stijenke	9	9	11

odnos i dodjela SDR vrijednosti sukl. DIN 19895

PE-RT cijev

PIPELIFE Floortherm PE-RT cijev za podno grijanje od polietilena s visokom temperaturnom otpornošću je cijev od četiri sloja s unutrašnjom preprekom za kisik od EVOH (Ethylenvinylalkohol). EVOH sloj je polimer s funkcijom prepreke. Nepropusnost na kisik je testirana sukladno DIN 4726.

Cijev se isporučuje u slijedećim dimenzijama i dužinama koluta:
Da 18 x 2,0 mm 300 m 400 m

Cijevi za podno grijanje od PE-RT su zbog svoje fleksibilnosti lake za ugradnju. Čak i na minus temperaturama mogu se ugrađivati bez problema.

sastav stijenke:

- PE-RT unutarnji sloj
- dodatak za poboljšanje prionjivosti
- EVOH - sloj prepreke kisika
- PE - vanjski sloj

PE-RT cijevi nude slijedeće prednosti:

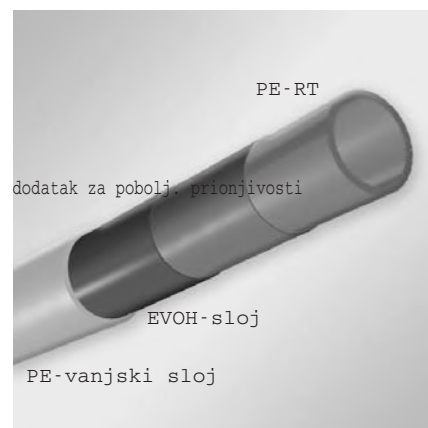
- visoka fleksibilnost
- jednostavnost ugradnje
- testirane sukladno DIN 16833
- nepropusnost kisika sukladno DIN 4726
- glatke površine, mali gubici tlaka
- otporne na pukotine zbog napetosti
- visoka čvrstoća na abraziju
- bez korozije
- bez inkrustacije

Tehnički podaci	dimenzije
vanjski promjer u mm	18
debljina stijenke u mm	2
unutarnji promjer u mm	14
težina cijevi s vodom u g/m	108
unutarnji volumen u l/m	258
unutarnji volumen u l/m	0,15
max. tlačno opterećenje u bar kod 70°C	6
koeficijent dilatacije u mm/mK	$1,9 \cdot 10^{-4}$
gustoća u g/cm ³	0,933
čvrstoća na paranje u N/mm ²	35
vlačna čvrstoća u N/mm ²	34
modul elastičnosti u N/mm ²	500
nepropusnost kisika u g/m ³ .d	<0,1
toplinska provodljivost u W/m.K	0,4
max. pogonska temperatura u °C	70
max. temperatura u slučaju kvara °C	100
savojni polumjer	5 x Da
boja	bijela
s= nominalni serijski broj cijevi sukladno ISO 4065	4
SDR = omjer vanj. promjera/debljina stijenke	9

odnos i dodjela SDR vrijednosti sukl. DIN 19895

nepropusnost na kisik

visoka fleksibilnost



4-sloja PE-RT cijevi

Višeslojna spojna cijev RP16x2-200

PIPELIFE višeslojna cijev posebno je prikladna zbog svoje otpornosti oblika za upotrebu kod podnih grijanja sa sustavom ploče sa čepovima. Cijev je testirana na 70°C pri 10 bara, dozvoljeno je kratkotrajno maksimalno opterećenje do 95°C. 100% je nepropusna za kisik.

Cijev kombinira pozitivne karakteristike plastike (ne korodira, elastična je, otporna na pukotine uzrokovane napetostima, čvrsta na habanje, te otporna na kemikalije) sa karakteristikama aluminijske (visoka temperaturna i tlačna otpornost, otpornost oblika, nepropusnost kisika, mala termička promjena dužine).

nepropusnost kisika

Unutarnji sloj višeslojne spojne cijevi je od PE-X-a. Time se isključuje mogućnost oštećenja korozijom.

stabilnost oblika

Mali savojni polumjeri do 5 x Da mogu se postići i manualnim savijanjem, za još manje polumjere do 3,5 x Da upotrijebiti oprugu za savijanje cijevi RP-BFA 16 ili RP-BFI 16.

Zbog metalnog sloja od aluminijske, cijev se može lako pronaći detektorom za metal.

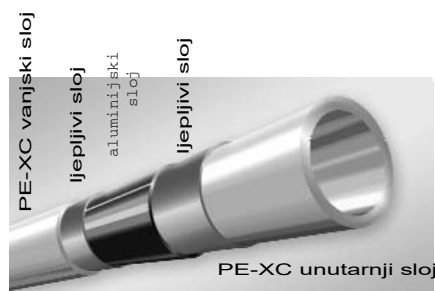
Višeslojna spojna cijev light 16 x 2,0 mm izrađena je od:

- PE-RT unutarnjeg sloja
- dodatka za poboljšanje prionjivosti
- aluminijski sloj
- dodatka za poboljšanje prionjivosti
- PE-x vanjski sloj

Debljina aluminijskog sloja iznosi 0,2 mm, zbog čega se lako savija, ali čuva stabilnost oblika.

Cijev se isporučuje u slijedećim dimenzijama i dužinama koluta:

Da 16 x 2,0 mm 200 m



5-slojeva light cijev

Tehnički podaci

dimenzija cijevi u mm	16 x 2
vanjski promjer u mm	16
debljina stijenke u mm	2
unutarnji promjer u mm	12
težina cijevi u g/m	114
težina cijevi s vodom u g/m	220
unutarnji volumen u l/m	0,106
toplinska provodljivost u W/m.K	0,43
koeficijent dilatacije u mm/mK	0,024
površinska hrapavost unutarnja cijev u μm	1,5
difuzija kisika u mg/l.d	0
max. pogonska temperatura u °C	60
max. pogonski tlak (kod 70 °C) u barima	4
max. temperatura u slučaju kvara °C	95
savojni polumjer, slobodno savijanje	$\geq 5 \times \text{Da}$
savojni polumjer, savijanje alatom	$\geq 3,5 \times \text{Da}$
isporuka u kolutima (m)	200, 400
boja	bijela

Tehnika spajanja

PIPELIFE cijevi za podno grijanje dimenzija 16 x 2,0 mm, 18 x 2,0 mm i 20 x 2,0 mm mogu se spojiti press-spojnica (RP-M..). Kod dimenzije 18 x 2,0 mm postoji mogućnost spajanja podžbuknom spojnica (FT-RK18/2,0).

Sva spajanja na podnoj konstrukciji moraju biti točno označena i pozicionirana na revizijskom nacrtu.

spajanje press-spojnica

spajanje podžbuknom spojnica

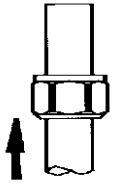
Transport i skladištenje

PIPELIFE cijevi za podno grijanje treba zaštititi od svakog oštećenja površine cijevi, ili djelovanja ulja, masnoća i UV-zračenja. Koluti su kod isporuke zaštićeni od UV-zraka plastičnom folijom ili kartonom. Cijevi umotane u plastičnu foliju mogu se skladištiti na otvorenom. Cijevi pakirane u karton moraju se do ugradnje skladištiti u natkrivenom prostoru.

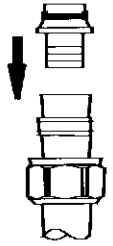
UV-zračenje

Montaža grijaćih cijevi podnog grijanja na razdjelnik:

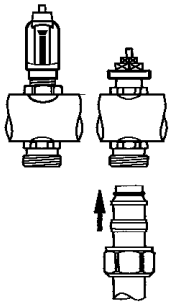
1. cijev odrezati pod pravim kutom i spojnicu preko cijevi.



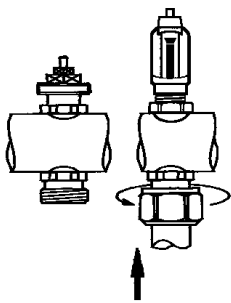
2. Zatezni prsten navući preko cijevi i umetnuti tuljac u cijev.



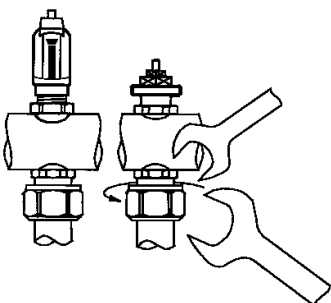
3. Postaviti u ventil



4. maticu zateznog prstena naviti na ruke



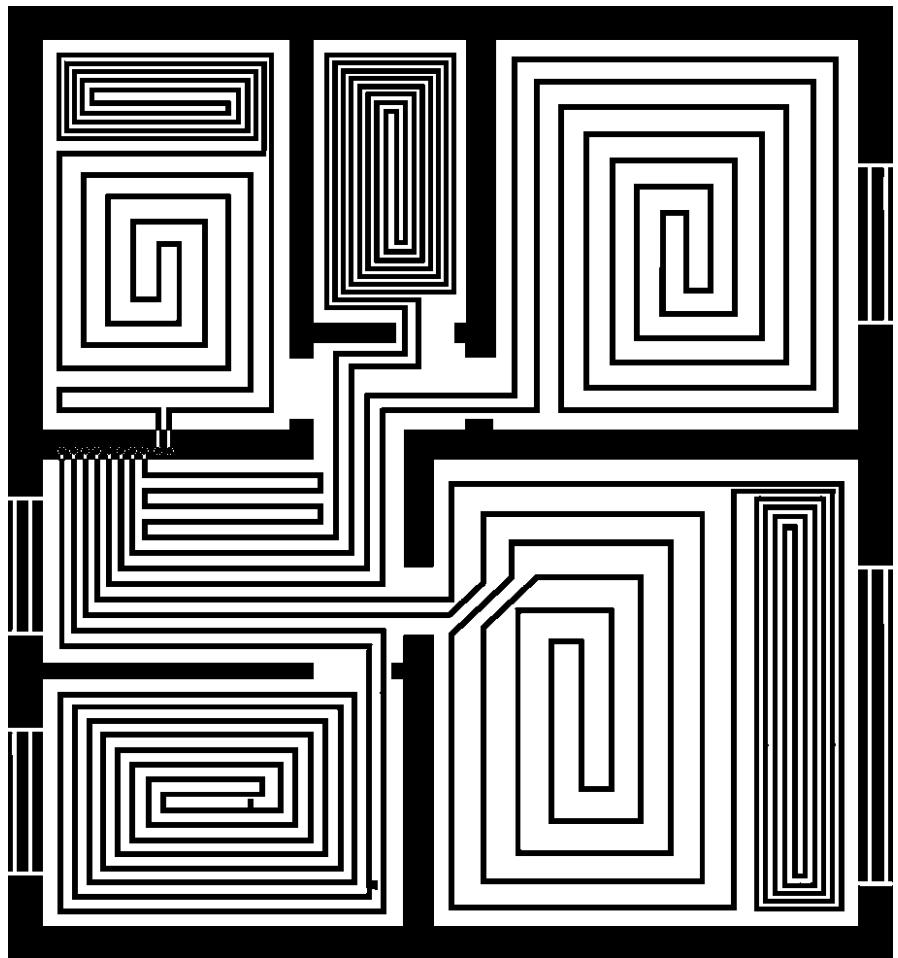
5. Vijak na razdjelniku držati u suprotnom smjeru ključem SW24 i zategnuti maticu zateznog prstena ključem SW30 (cca. 25-30 Nm)



Verlegung der Fußbodenheizungsrohre

Pretpostavka za ugradnju su proračun potrebne količine topline sukladno EN 12831 i austrijski prilog H 7500, te plan postavljanja sukladno EN 1451, te plan s podacima o razmaku cijevi, te broju grijaćih krugova.

Montirajte početak koluta cijevi sa spojnicom na ulazu razdjelnika. Učvrstite cijev dvostrukim proračunatim razmakom na konstrukciju do sredine grijaćeg kruga. Pritom držite 10 cm razmaka od zida i pazite da se cijev ne savije. Pridržavajte se u sredini grijaćeg kruga najmanjeg savojnog polumjera. Provedite cijev između već montiranih cijevi nazad do razdjelnika i zatvorite spojnicom na izlazu. Pripazite da pojedine grijaće krugove postavljate na jednoj razini i da pritom ne prekržite cijevi. Dužinu grijaćih krugova potrebno je prilagoditi postojećem tlaku, odnosno tehničkom proračunu.



Prilagodite sustav postavljanja obliku prostorije. Izbjegavajte prelaženje dilatacijskih fuga estriha. Ako je to ipak potrebno, upotrijebite zaštitne cijevi. Zaštitna cijev treba sezati 25 cm u svako polje estriha. Fuge slijeganja, odnosno razdvojne fuge zgrade ne smiju biti križane cjevovodima.

Vodovi povezivanja s grijaćim površinama u drugim prostorijama postavljaju se u istom razmaku kao i površina koja se prelazi. Po potrebi izolirati povezne vodove.

Temperature postavljanja

Grijaće cijevi podnog grijanja od tvrtke PIPELIFE polažu se hladne. To znači, nije potrebno prethodno zagrijavanje punjenjem tople vode. PIPELIFE cijevi mogu se ugrađivati i na minus temperaturama, ukoliko prosječna temperatura stijenke cijevi iznosi više od + 10° C. To se postiže skladištenjem cijevi u grijanoj prostoriji.

temperatura stijenke cijevi

Najmanji savojni polumjer

Pridržavajte se najmanjeg savojnog polumjera za PIPELIFE grijaće cijevi podnog grijanja, koji je naveden u tehničkim podacima za pojedinu cijev. Savojni polumjer možete kontrolirati veličinama polja na rasteru rešetkaste konstrukcije, odnosno ploče sa čepovima kod pužnog sustava postavljanja. U unutrašnjosti puža promjer okretne petlje treba iznositi cca 20 cm.

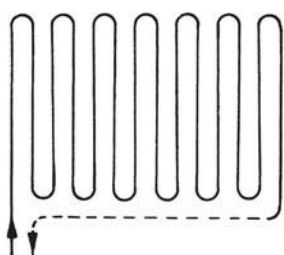
savojni polumjer

Načini polaganja cijevi

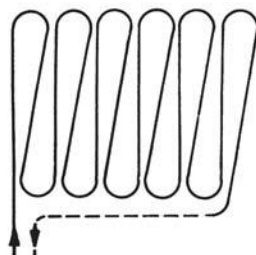
Kod postrojenja za površinsko grijanje mogući su različiti načini polaganja. Pri izboru načina polaganja cijevi trebete uzeti u obzir slijedeće točke:

- oblik prostorije
- broj grijaćih krugova
- razdjelne fuge estriha, odnosno zgrade
- rubnu zonu s većom površinskom temperaturom
- postavljanje postrojenja za grijanje poda i površine kao potpuni, djelomični ili kombinirani sustav grijanja
- ravnomjernost površinske temperature
- pridržavanje najmanjeg savojnog polumjera od oko 10 cm, neovisno o razmaku cijevi

Postavljanje u obliku meandra



kod razmaka cijevi većeg/jednakog 20 cm



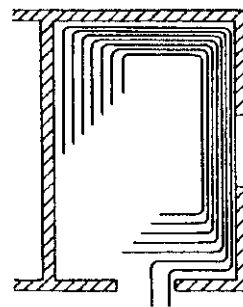
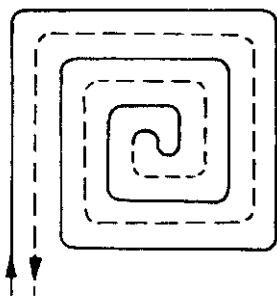
kod razmaka cijevi manjeg od 20 cm

postavljanje u obliku meandra

Ove dvije varijante nude relativno jednostavnu montažu cijevi, no neravnomjernu površinsku temperaturu. Kod uskog razmaka cijevi teško je pridržavati se najmanjeg savojnog polumjera. Ova vrsta ugradnje primjenjuje se najčešće u malim, sporednim prostorijama.

Postavljanje u obliku puža

postavljanje u obliku puža



s integrir. rubnom zonom

ravnomjerna raspodjela temperature

Ova se varijanta u pravilu preferira. Površinska temperatura vrlo je ravnomjerna, jer najtoplija zona ulaza leži kraj najhladnije zone povrata. Prikladna je zbog ravnomjerne raspodjele temperature za sve prostorije u kojima se boravi, te velike prostorije poput hala, prodajnih salona, crkvi itd.

Sve navedene varijante ugradnje mogu se međusobno kombinirati. Isto tako se kod svake varijante može povisiti površinska temperatura promjenom razmaka cijevi na području rubnih zona.

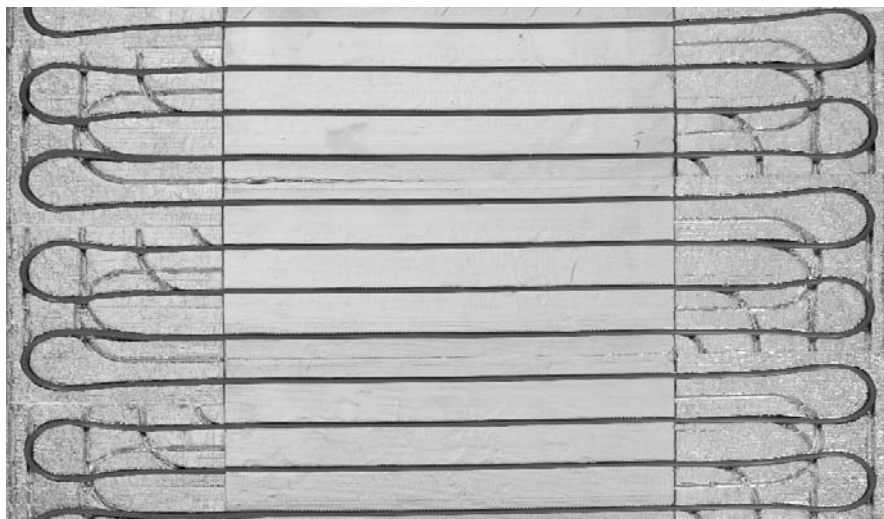
Rubne se zone mogu integrirati u grijaći krug, ili se izraditi kao vlastiti krug.

Zaštitne cijevi

Ukoliko kod postavljanja grijaćih krugova treba uzeti u obzir dilatacijske fuge, mora postojati važeći plan fugiranja od projektanta. Kod fuga estriha, odnosno prividnih fuga, prolaza vrata itd. umetnite zaštitnu cijev dužine cca. 50 cm preko cijevi, kako bi izjednačili gibanja polja estriha. Isto se tako preporučuje, kod priključka cijevi podnog grijanja na razdjelnik koristiti zaštitne cijevi.

Sustav polaganja na suho

Sustav Multiklemm



PIPELIFE Multiklemm-sustav polaganja na suho dokazao se prije svega kod sanacije starih kuća i montažnih kuća.

Mala visina izgradnje je važan kriterij za renoviranje. Zahvaljujući maloju vlastitoj težini, taj je sustav idealan i za montažne kuće.

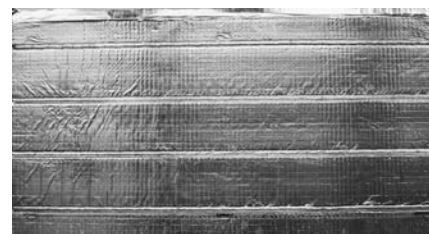
Program isporuke obuhvaća ploče za ugradnju, te skretne ploče od polistirola PS30. Nalijepljena alu-folija preuzima provođenje topline na suhe estrih ploče koje su iznad. Time zahtjevno postavljanje limova za toplinsku provodljivost postaje suvišno.

Tako ne samo da štedite novac, već i dragocjeno vrijeme.

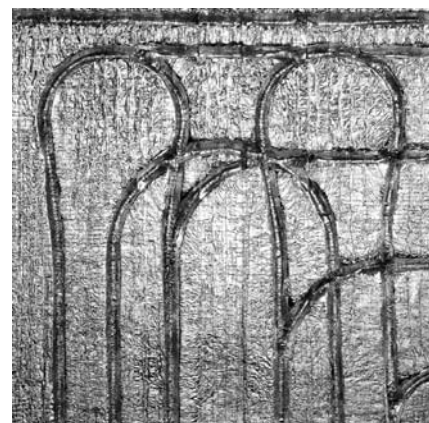
Postavljanje RP16x2-200 višeslojnih Pex-alu-pex cijevi vrši se u udubljenja ploča. Mogući razmak cijevi iznosi 12,5, odnosno 25 cm.

Kao sustav raspodjele opterećenja služe uobičajene ploče od suhog estriha, koje nasuprot mokrom estrihu ne zahtijevaju sušenje, te ih se ne treba zagrijavati. Odmah su prohodne, odnosno mogu se oblagati svim uobičajenim podnim oblogama poput pločica, parketa, tepiha ili plastičnih obloga.

idealne za sanaciju starogradnje i montažne kuće

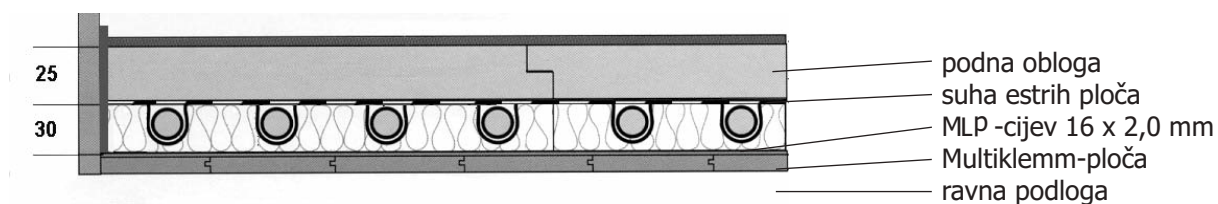


ploča, 1000 x 500 x 30 mm

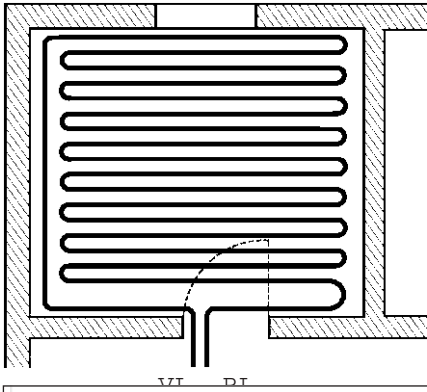


skretna ploča, 500 x 500 x 30 mm

Izgradnja poda s PIPELIFE Multiklemm-sustavom polaganja na suho



Ukupna visina izgradnje poda PIPELIFE Multiklemm-sustava polaganja na suho bez podne obloge iznosi 55 mm (uklj. 25 cm suhe estrih ploče)



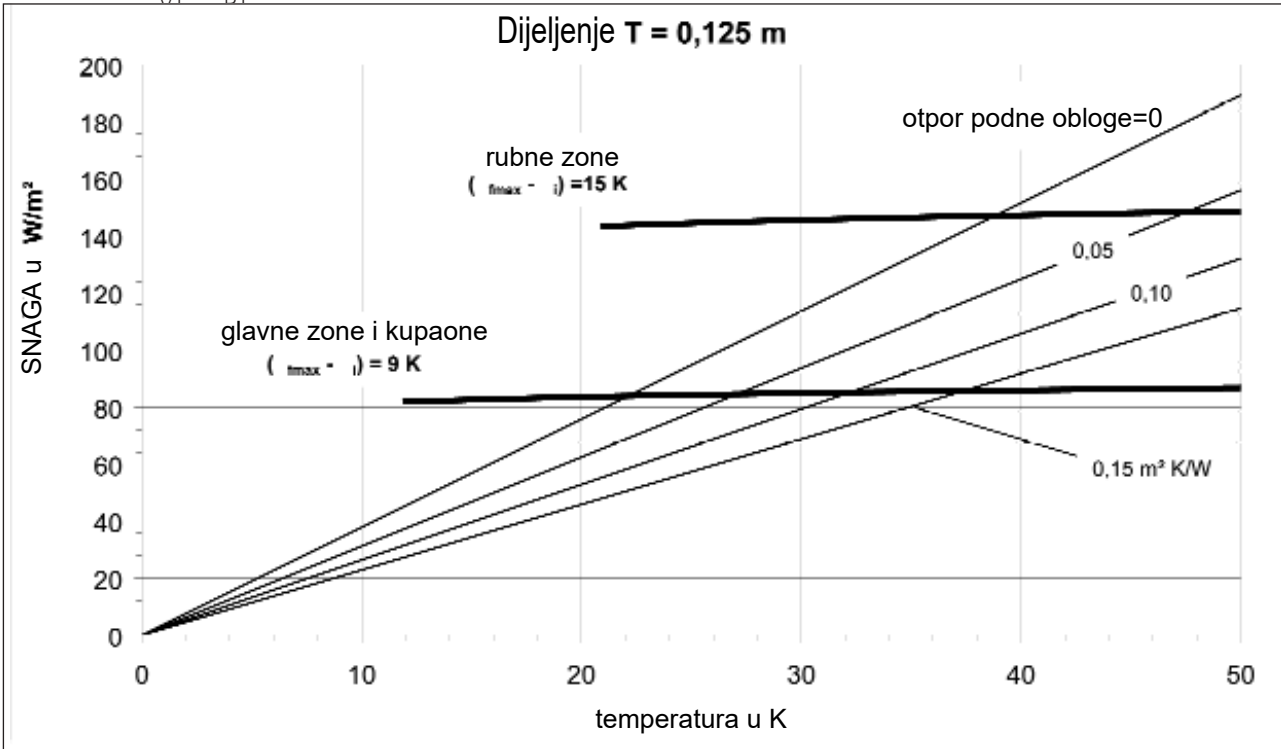
Postavljanje

Kod Multiklemm sustava i cijevi se polažu u obliku meandra. Pritom je važno, da je polaz cijevnog razvoda postavljen prema vanjskom zid. S novom skretnom pločom moguće je i postavljanje u sustavu pužnog oblika

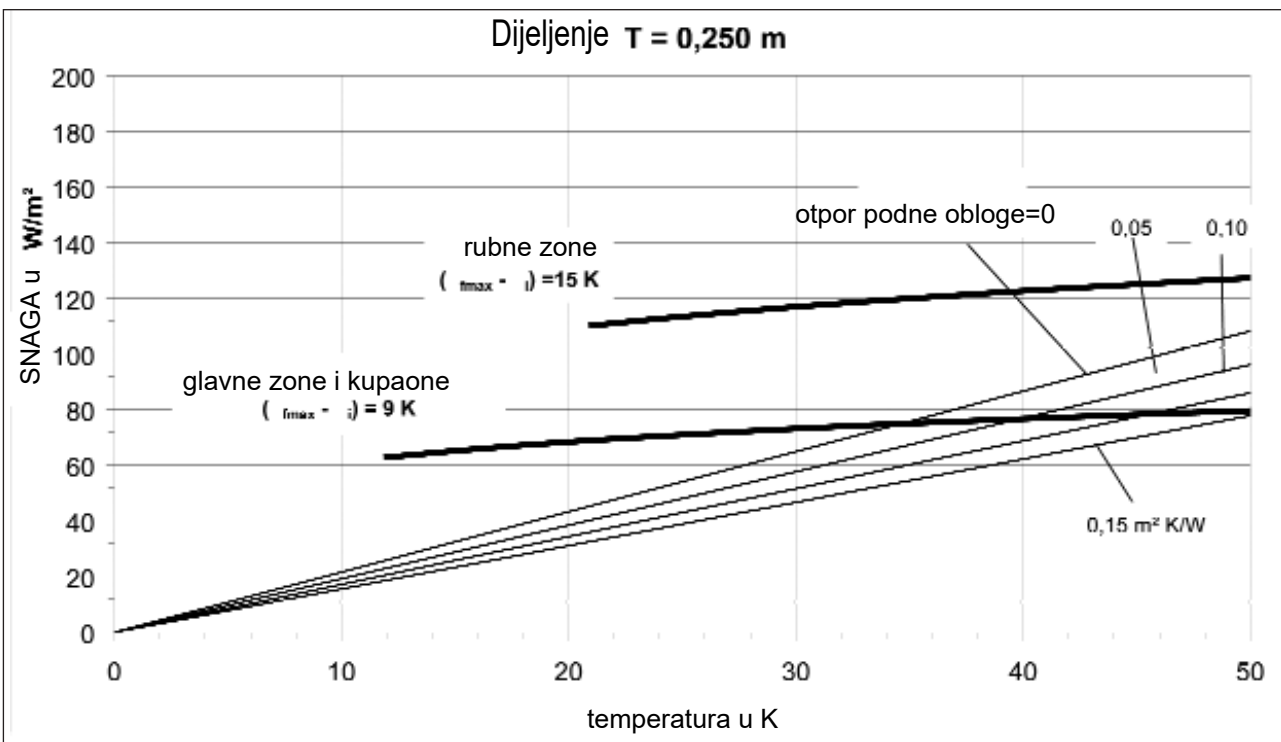
Potreba materijala

u % površine postavljanja (podaci vrijede za prostorije s normalnim tlac-
tom i mogu odstupati u praksi)

Ploča za postavljanje: 85%, skretna ploča: 20 %.



dijagram RA 12,5 cm



dijagram RA 25 cm

Testiranje nepropusnosti

Prije nanošenja estriha testirajte grijaće krugove pritiskom vode na nepropusnost.

Ispitni pritisak mora biti dvostruko veći od pogonskog, no najmanje 6 bara. Takav pritisak mora cijevi tijekom ugradnje estriha držati uspravni-ma. Nepropusnost i ispitni pritisak moraju biti zabilježeni u ispitnom izvještaju.

Kod opasnosti od smrzavanja moraju se provoditi prikladne mjere, poput upotrebe sredstava za zaštitu od smrzavanja ili temperiranje zgrade. Ako za normalni pogon postrojenja nije potrebno daljnje sredstvo za zaštitu od smrzavanja, sredstva se moraju otkloniti pražnjenjem i ispiranjem s najmanje tri puta izmjenom vode.

ispitni tlak najmanje 6 bara

Ispiranje postrojenja

Nakon završavanja radova ugradnje, postrojenje se mora isprati vodom sukladno ÖNORM H 5195. Kod prvog pokretanja postrojenje se mora isprati dvostrukom količinom sadržaja vode.

Voda korištena za prvo ili ponovno korištenje postrojenja mora biti bistra, bez boje i mirisa i lebdećih čestica $> 25 \mu\text{m}$.

Nastavke za ispiranje treba ugraditi u ulaz i povrat u istoj dimenziji kao i dimenzija cjevovoda generatora topline. Kod dimenzija većih od DN 50 koristiti nastavke za ispiranje u DN 50.

Potpuno ispiranje grijaćeg postrojenja treba provoditi u koracima. Taj postupak treba biti dokumentiran u protokolu ispiranja sukladno ÖNORM H 5195, dio 1., dodatak B.

nastavak za ispiranje

protokol ispiranja

Punjenje postrojenja

Nakon ispiranja u sustav grijanja treba sukladno ÖNORM H 5195 napuniti vodom odgovarajuće kvalitete.

Kao vodu za punjenje koristiti bistru vodu, bez boje i mirisa, te ostataka lebdećih čestica $> 25 \mu\text{m}$. Kemijski parametri vode trebaju odgovarati odredbama ÖNORM H 5195, dio 1, točka 5.2, 5.3, 5.4. i treba ih dokumentirati aktualnom analizom.

- ukupna tvrdoća do 1000 l sadržaja vode do $3 \text{ mmol} \cdot 10^{-1}$ (17 stupnjeva njemačke tvrdoće)
- sadržaj klorida ispod $30 \text{ mg} \cdot \text{l}^{-1}$
- promatranje sadržaja amonija

Za određivanje količine punjenja vode, preporuča se korištenje brojila količine vode. U suprotnome, količina se može i izračunati.

Kod punjenja podnog grijanja zatvoriti sve povratne ventile. Svaki grijaći krug puniti pojedinačno otvaranjem ventila, te odzračivanjem na razdjelniku. Nakon odzračivanja grijaćeg kruga ventil se ponovno zatvara. Taj postupak ponavlja se sa svakim grijaćim krugom na razdjelniku. Ako su svi grijaći krugovi odzračeni, mogu se otvoriti sve slavine na tom razdjelniku.

Postupak zagrijavanja

minimalno vrijeme stvrdnjavanja

Cementne estrihe se smije, sukladno ON 2242-2, zagrijavati tek nakon stvrdnjavanja u trajanju od cca. 3 tjedna, a anhidritno vezane estrihe nakon stvrdnjavanja od najmanje 10 dana. Kod utvrđivanja vremena stvrdnjavanja dani sa srednjom temperaturom prostorije višom od +12°C računaju se kao cijeli dani, a dani sa srednjom temperaturom prostorije između +5°C i +12°C kao 0,7 dana.

zagrijavanje

Zagrijava se ulaznom temperaturom, koja odgovara površinskoj temperaturi estriha, ali iznosi najmanje +15°C i to u fazama od 5 K na 24 sata do dostizanja maksimalne ulazne temperature.

Maksimalna ulazna temperatura mora se držati toliko dugo dok vrijeme zagrijavanja (vrijeme zagrijavanja, držanja temperature i hlađenja) ne dosegne 11 dana.

hlađenje

Hlađenje se mora odvijati u fazama od maksimalno 10 K dnevno. Tijekom zagrijavanja i hlađenja prostoriju treba prozračivati, pri čemu treba izbjegavati propuh.

Kod paronepropusnih podnih obloga (npr. PVC, keramičke pločice ili ploče) i drvenih podnih obloga potrebno je nakon završavanja prvog postupka zagrijavanja i nakon trodnevnog hlađenja, još jednom zagrijati do maksimalne ulazne temperature, te istu zadržati 24 sata.

Ukoliko nakon zagrijavanja test na ostatak vlage daje previsoke iznose, treba ponoviti postupak zagrijavanja.

protokol zagrijavanja

Sa zagrijavanjem se ne smije započeti bez utvrđivanja pravila. Postupak zagrijavanja bilježi se u protokol, koji se nakon završetka postupka predaje nalogodavcu.

Nakon postupka zagrijavanja grijanje se isključuje, odnosno zadržava se ulazna temperatura koja osigurava potrebnu površinsku temperaturu estriha za postavljanje podne obloge.

Zaštita od korozije

ÖNORM H 5195, dio 1

Za zaštitu od oštećenja nastalih korozijom, kamencem ili naslagama u zatvorenim sustavima tople vode do 100 °C treba se pridržavati ÖNORM H 5195, dio 1.

Grijaća voda ne smije sadržavati lebdeće tvari, mora biti bistra i bez vidljivih onečišćenja. Boja i miris mogu se promijeniti dodatkom aditiva. Grijaća voda mora odgovarati specifikacijama iz ÖNORM H 5195, dio 1, točka 5.3, 5.4, 5.5 i 5.6.

- sadržaj klorida ispod 30 mg*l-1
- promatranje udjela amonija
- pH-vrijednost od 8 do 9,5 (kod aluminijskih materijala 8-8,5)
- pridržavanje udjela koncentracije kod korištenja zaštitnih tvari ili inhibitora

Ugradnja i pogon postrojenja trebaju se vršiti tako, da se što više spriječi pristup zraku u zatvoreni sustav grijanja, npr. pravilnim dimenzioniranjem i smještanjem cirkulacijske crpke, te pravilnim pogonom postrojenja za održavanje tlaka.

Izvođač radova ugradnje postrojenja je obavezan korisniku postrojenja ,iscrpnim i razumljivim uputama za upotrebu, koje ostaju kod korisnika, objasniti kojih se posebnih mjera za održavanje treba pridržavati, te kako se služiti postrojenjem. Inhibitori su potrošna roba, te stoga redovito treba provjeravati njihovu koncentraciju. Po potrebi je korigirati.

uputa za upotrebu

Za svako postrojenje potrebno je kod prve upotrebe, ili ponovne upotrebe nakon stanke, sastaviti protokol postrojenja i protokol ispiranja, sukladno prilogu A i prilogu B ÖNORM B 5195, dio 1.

protokol postrojenja

Priručnik postrojenja „Grijaća voda“ važan je sastavni dio dokumentacije postrojenja i sastoji se od zbirke protokola postrojenja i ispiranja.

priručnik postrojenja

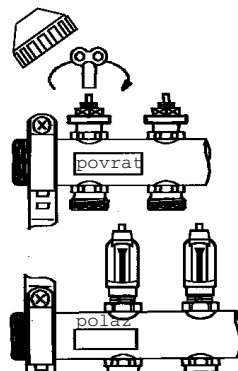
Kod periodičkog kontroliranja postrojenja potrebno je sastaviti protokol postrojenja. Pritom je posebno važno dokumentirati promjene. Za provođenje kontrole stanja grijaće vode je odgovoran korisnik postrojenja.

kontrolni intervali

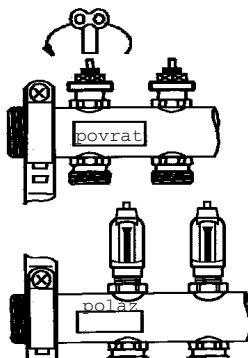
Podešavanje količine protoka

Potrebnu količinu protoka pojedinog grijaćeg kruga provjeriti u uputama za podno grijanje (vidi upute i dimenzioniranje)

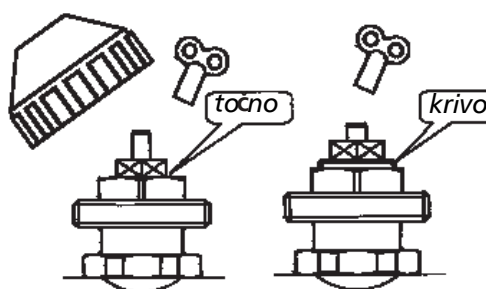
1. Otkloniti zaštitni poklopac. Zatvoriti ventil okretanjem regulacijskog vretena u desno s ključem za odzračivanje SW5.



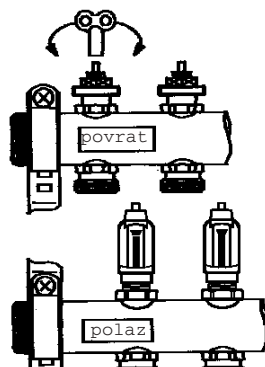
2. Podesiti volumenski protok okretanjem regulacijskog ventila u lijevo uz pomoć uputa ili prema dijagramu gubitka tlaka.



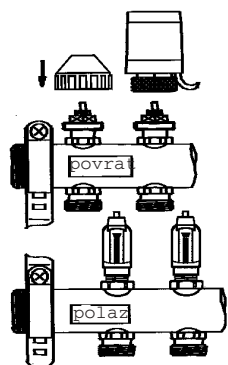
Fini navoj podesnog vretena ne smije se vidjeti iznad matice!
S 2 1/2 – 3 okreta u lijevo ventil je potpuno otvoren!



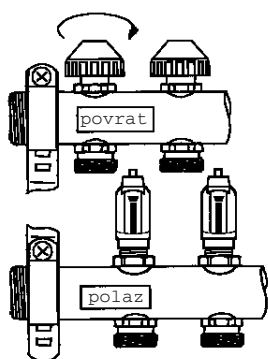
3. Očitati volumenski protok na skali mjerača količine protoka, te regulirati prema potrebi.



4. Montirati zaštitni poklopac, odnosno podesni pogon. Time se sprječava neželjeno mijenjanje postavki, te prljanje ventila. Zaštitni poklopac lagano pritegnuti.



5. Po potrebi se svaki grijaći krug može zatvoriti zaštitnim poklopcem. Postavke ostaju sačuvane!



Regulator pojedinačnih prostorija

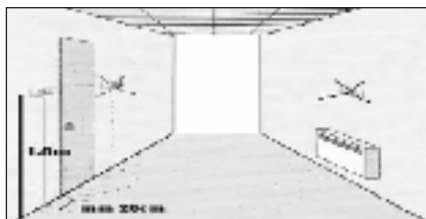
Sobna se temperatura mijenja utjecajem topline izvana, poput npr. sunca, električnih uređaja, okupljanja mnogo ljudi itd.

PIPELIFE regulatorom pojedinačnih prostorija mogu se kontrolirati temperaturna kolebanja.

Pipelife Vam nudi 2 sustava regulacije pojedinačnih prostorija

- sustav umrežen žicama
- bežični sustav

senzor



razmj. 20x100

Senzori neprestano mjere temperaturu prostorije i uspoređuju je sa zadanom vrijednosti.

Kod odstupanja od zadane vrijednosti senzor šalje odgovarajuće električne signale preko regulacijskog razdjelivača u podesni pogon, koji na povratu razdjelnika grijaćih krugova regulira protok kroz ventil grijaćeg kruga.

PIPELIFE regulator pojedinačnih prostorija je regulacija u 2-točke, što znači kod prekoračivanja zadane vrijednosti ventil se kompletno zatvara, u suprotnome se otvara.

Termostat sa satom je senzor s integriranim satom. On omogućava podešavanje vremena i faza temperature, te raznih programa.

regulacijski razdjelnik

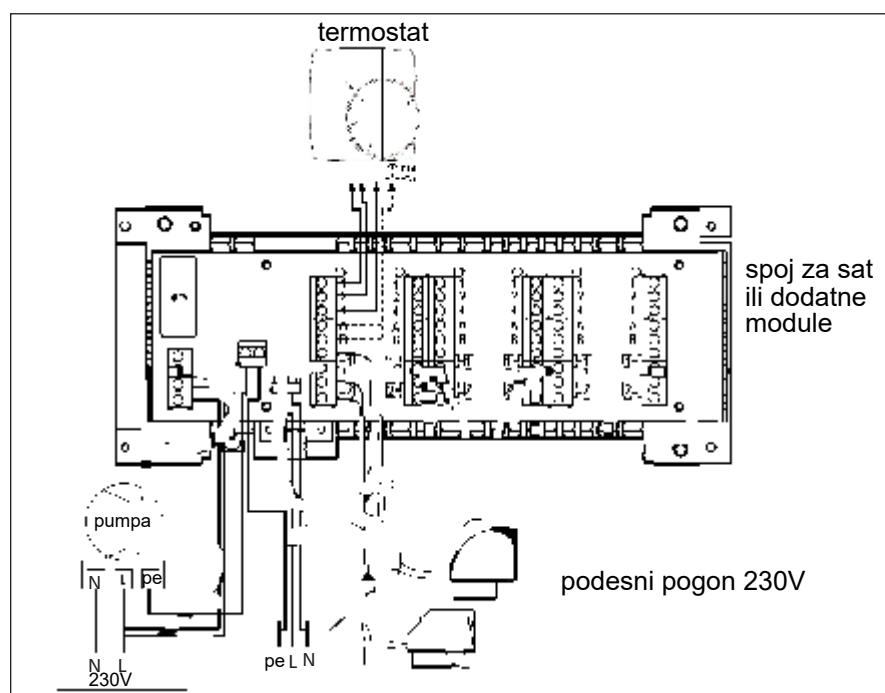
Za jednostavno spajanje senzora sa podesnim pogonima prikladan je regulacijski razdjelnik. On zamjenjuje inače uobičajen sustav umrežavanja električnim žicama.

Povrh reguliranja temperature korištenjem regulacijskog razdjelivača sa satom postoji mogućnost zagrijavati različite prostorije u različito vrijeme. Time je moguće individualno prilagođavanje grijanja na ritam života.

Uz pomoć digitalnog sata mogu se pohraniti različita vremena za grijanje i snižavanje temperature.

PIPELIFE regulator pojedinačnih prostorija tako naravno pomaže štedjeti energiju.

Nadalje, u regulacijskom razdjelniku sa satom integrirano je isključivanje crpke. Ukoliko nema potrebe za grijanjem i svi su podesni pogoni zatvoreni, isključuje se crpka grijanja. Time se štedi električna energija.



Regulator pojedinačnih prostorija umrežen žicom

Termostat za prostorije FT-ART1

je elektronički termostat za korištenje kod grijanja s niskim temperatura-
ma vode

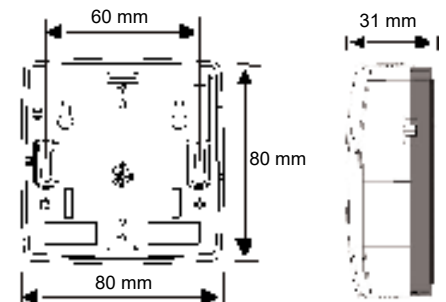
Upravljanje putem elektroničkih podesnih pogona FT-STAG

Prednosti:

- povoljna cijena
- bešuman (Triac-izlaz)
- visoka preciznost regulacije (0,5°K)
- za direktno priključenje na podesne pogone ili na regulacijski razdjeljivač
- regulacija preko ugrađenih senzora temperature

Tehnički podaci

radni napon	230 V
radna temperatura	0°–50° C
područje regulacije	5°–30° C
upravljačka diferencijacija	0,5° C
priključak	Triac
senzor temperature	NTC (10 K)
izlazna snaga	Maximal 10 W
električni priključak	2 x 1,0–2,5 mm ²



dimenzije FT-ART 1 i FT-ART2ART2

Termostat za prostorije FT-ART2

je elektronički termostat za korištenje kod grijanja s niskim temperatura-
ma vode.

Upravljanje putem elektroničkih podesnih pogona FT-STAG

Termostat dodatno posjeduje mogućnost snižavanja temperature, kojom se upravlja putem eksternog upravljačkog sata, ili preko regulacijskog razdjeljivača sa satom.

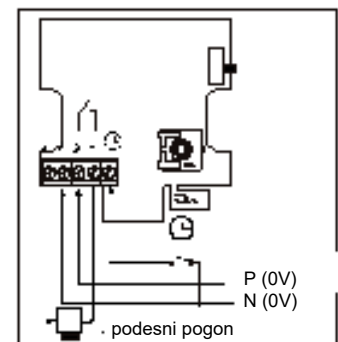
Opremljen sa preklopnikom za biranje između programa komfora, noćnog snižavanja temperature i uključivanja u zadano vrijeme.

Prednosti:

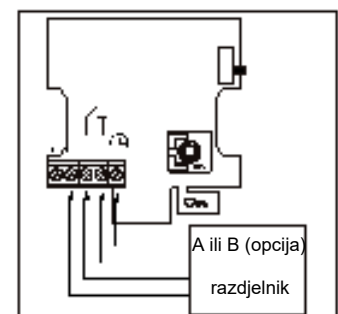
- bešuman (Triac-izlaz)
- visoka preciznost regulacije (0,5°K)
- za direktno priključenje na podesne pogone ili na regulacijski razdjelnik
- regulacija preko ugrađenih senzora temperature
- eksterni priključak za upravljački kabel za noćno snižavanje temperature
- opremljen preklopnikom za biranje između programa komfora, noćnog snižavanja temperature i uključivanja u zadano vrijeme

Tehnički podaci

radni napon	230 V
radna temperatura	0°–50° C
područje regulacije	5°–30° C
upravljačka diferencijacija	0,5° C
priključak	Triac
senzor temperature	NTC (10 K)
izlazna snaga	Maximal 10 W
električni priključak	2 x 1,0–2,5 mm ²



električni priključak bez regulacijskog razdjeljivača



električni priključak s regulacijskim razdjeljivača



Termostat za prostorije FT-DRT1 s digitalnim prikazom

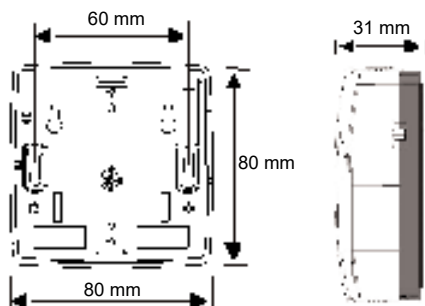
je elektronički termostat s mikroprocesorom i digitalnim prikazom za korištenje kod grijanja s niskim temperaturama vode. Digitalni prikaz pokazuje aktualnu temperaturu prostorije, te aktualne postavke. Upravljanje putem elektroničkih podesnih pogona FT-STAG

Termostat dodatno posjeduje mogućnost snižavanja temperature, kojom se upravlja putem eksternog upravljačkog sata, ili preko regulacijskog razdjelnika sa satom.

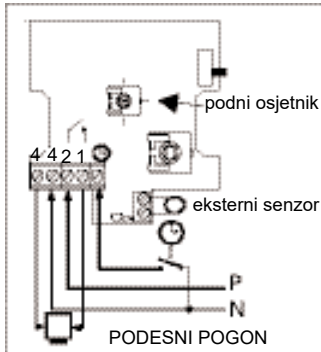
Izbornik: program komfora, noćnog snižavanja temperature i uključivanja u zadano vrijeme. Sklopka za uključivanje/isključivanje.

Prednosti:

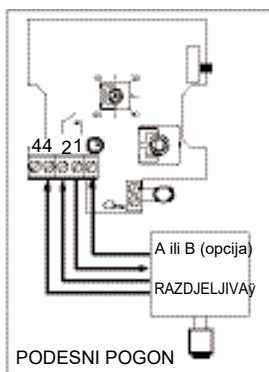
- bešuman (Triac-izlaz)
- mikroprocesor tehnika
- visoka preciznost regulacije (0,5°K)
- za direktno priključenje na podesne pogone ili na regulacijski razdjelnik
- pokazivač postavki preko digitalnog prikaza
- podni senzor s podesivim ograničenjem temperature 10°C do 40°C
- pojedinačno biranje programa
- regulacija preko ugrađenih senzora temperature
- regulacija preko eksternih senzora
- regulacija preko ugrađenih senzora temperature i ograničenje temperature podnog grijanja uz pomoć podnog senzora (upravljanje putem ugrađenog potencijometra)
- ulazna temperatura kod isključenog termostata u prostoriji
- sklopka za uključivanje/isključivanje.



dimenzije FT-DRT 1



električni priključak bez regulacijskog razdjelnika



električni priključak s regulacijskim razdjelnikom

Tehnički podaci

radni napon	230 V
radna temperatura	0°–50° C
područje regulacije	5°–30° C
upravljačka diferencijacija	0,3° C
priključak	Triac
senzor temperature	NTC (10 K)
izlazna snaga	max 10 W
podesivo ograničenje temp.	10°–40° C
električni priključak	2 x 1,0–2,5 mm ²

Pribor:

Uz termostat isporučuje se i podni senzor temperature uključujući 3 m kabela

Termostat sa satom FT-CLT1

je moderan elektronički termostat sa satom i LCD-prikazom, lijepog dizajna za individualno podešavanje u stanovima, dućanima, uredima, radionicama itd.

Raspolaže s 9 integriranih standardnih i 4 varijabilna korisnička programa, zaštitom od smrzavanja i funkcijom za godišnje odmore, zaključavanjem tipkovnice i reset-funkcijom.

Područje podešavanja 5-35°C u normalnom pogoni i pogonu snižavanja. Programiranje i podešavanje proučite u uputama za korištenje koje su isporučene s uređajem.

Prednosti:

- pogon na baterije
- 9 fiksnih temperaturnih i vremenskih faza
- 4 varijabilne temperaturne i vremenske faze
- zaštita od smrzavanja
- funkcija za godišnje odmore

Tehnički podaci

3 baterije (AA) 1,5 V
upravljačka snaga 8 A – 250 V AC
vrsta zaštite IP 30



Regulacijski razdjeljivač-osnovni FT-RV4BA i FT-RV6BA

su regulacijski modularni razdjelnici za korištenje kod grijanja s niskim temperaturama vode.

Regulacijski razdjelnici raspolažu svim relevantnim električnim priključcima. Mogu se montirati na DIN-tračnicu, direktno na zid, ili u razdjelnom ormaru. Regulacijski razdjelnik povezuje termostate u prostorijama sa podesnim pogonima. Uz pomoć priključka A i B upravljačkim vodom termostata može se upravljati preko eksternog sata.

Čim jedna zona (prostorija) zatreba toplinu, aktivira se jedan sklopnik s dva potencijalno slobodna kontakta (crpka, generator topline itd.). Daljnje zone mogu se dodati priključivanjem dodatnih regulacijskih modula razdjelnika.

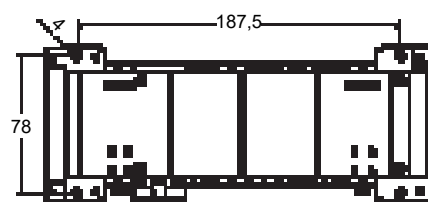
Upravljanje putem elektroničkih podesnih pogona FT-STAG (bez napajanja zatvoren).

Prednosti:

- jednostavna instalacija
- 4(3) podesna pogona po zoni priključivanja
- max. 24 podesna pogona (1 baza 6 zona + 1 proširenje 6 zona)
- modul za 4 ili 6 zona
- mogućnost proširenja s dodatnim modulima
- mogućnost proširenja sa satom
- kontakti za automatsko isključivanje crpke

Tehnički podaci

radni napon	230 V
radna temperatura	0° C–50° C
kontakt crpke	8 Amp.



dimenzije FT-RV6BA i FT-RV6EW

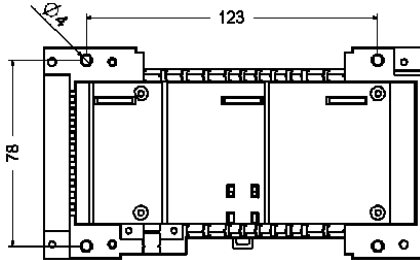


Regulacijski razdjeljivač - dodatni regulacijski moduli FT-RV4EW i FT-RV6EW

su proširenja osnovnih regulacijskih modularnih razdjelnika za korištenje kod grijanja s niskim temperaturama vode do 12 zona. Upravljanje putem elektroničkih podesnih pogona FT-STAG (bez napajanja zatvoren).

Prednosti:

- jednostavna instalacija
- 4(3) podesna pogona po zoni priključivanja
- modul sa 4 ili 6 zona
- mogućnost proširenja sa satom



dimenzije FT-RV4BA i FT-RV4EW

Tehnički podaci

radni napon	230 V
radna temperatura	0° C–50° C
kontakt	direktno s termostata

Regulacijski razdjeljivač –dodatni regulacijski modul sat FT-RV/UHR



je proširenje osnovnih regulacijskih modularnih razdjeljivača za korištenje kod grijanja s niskim temperaturama vode; sadrži sat sa 2 zone (dan/noć) koji se može programirati.

Programiranje i podešavanje proučite u uputama za korištenje koje su isporučene s uređajem.

Prednosti:

- jednostavna instalacija
- 2 podesna pogona po zoni priključivanja
- modul za 4 ili 6 zona
- može se proširiti
- mogućnost proširenja sa satom
- kontakti za automatsko isključivanje crpke

Tehnički podaci

radni napon	230 V
radna temperatura	0° C–50° C
kontakt crpke	8 Amp.



Podesni pogon FT-STAG

PIPELIFE podesni pogon FT-STAG je elektrotermički podesni pogon za grijača postrojenja.

Podesni pogon je bez napajanja zatvoren.

Podesni pogon kompatibilan sa svim uobičajenim grijaćim razdjelnicima i ventilima grijaćih tijela direktno ili s adapterom.

Direktno se može koristiti za sve ventile s navojnim priključkom M30 x 1,5 mm i nominalnom dužinom zatvarača ventila 11,8 mm. (Heimeier)

Aktualno podešenje ventila trajno se prikazuje na prozoru u kućištu.

crveno: ventil je zatvoren

crno: ventil je otvoren

Ovaj uređaj pojednostavljuje kontrolu korektnog načina rada. Ovaj novi koncept prikaza zahtijeva dodatne dijelove vidljive prema van. Budući da nema procjepa provođenja, postiže se odgovarajuće visoka vrsta zaštite IP 44.

Podesni pogon se može montirati u uspravnom, vodoravnom ili visećem položaju. Montaža/demontaža je brza i bez upotrebe snage.

položaj ugradnje

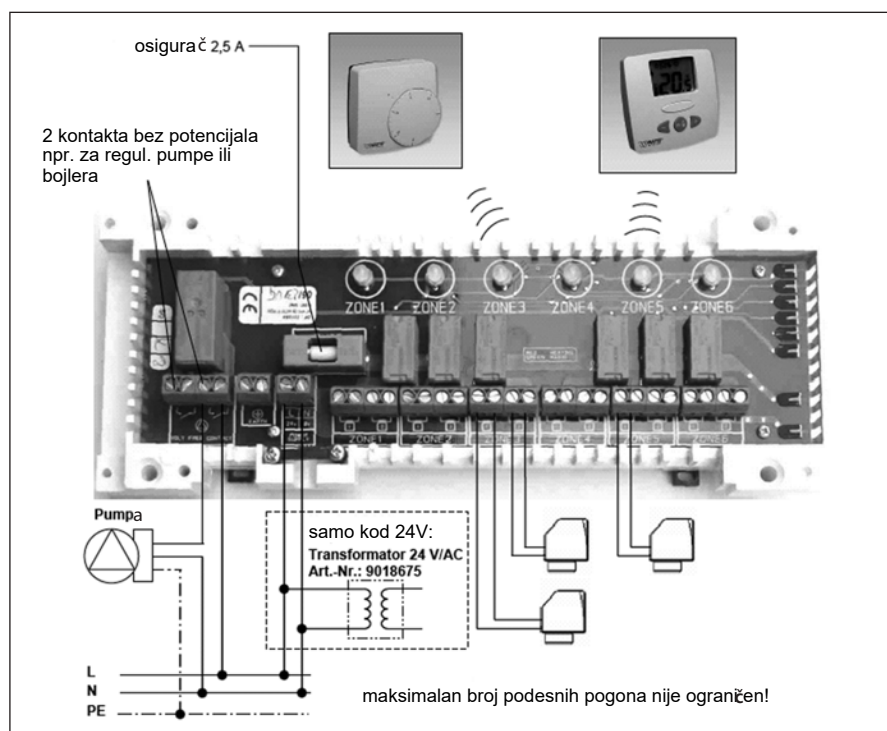
Ugrađeni varistor štiti pogon od visokih napona u opskrbenj mreži. Bežuman je i ne zahtijeva održavanje.

Tehnički podaci

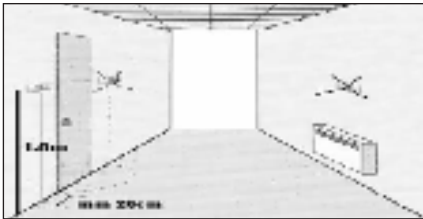
nominalni napon	230 V AC
max. struja uključivanja	0,25 A x 0,5 sec.
trajna snaga	2,5 W
vrijeme otvaranja/zatvaranja	ca. 3 min
nominalni hod	3,5 mm
nominalna snaga zatvaranja	140 N
temperatura okoline	0...50° C
priključni kabel	2 x 0,75 mm ² ; dužina 1 m
pokazivač položaja	vizualni
vrsta zaštite vodoravna/okomita	IP 44
klasa zaštite	II
težina	ca. 145 g
vijčani prsten	M30 x 1,5 mm
nominalna dužina zatvarača ventila	kompatibilno Heimeier 11,8 mm

Bežično podešavanje pojedinačnih prostorija

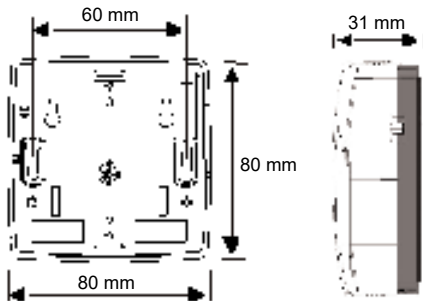
Dodatno opremanje u već postojećim zgradama uz pomoć bežičnih regulacijskih sustava posebno je praktično i jednostavno. Ugradnja je brza i ne stvara prašinu i prljavštinu. Čak i u novogradnji je trošak materijala i vremena rada reduciran na minimum.



shema priključivanja



smještanje senzora



dimenzije FT-FRT1 i FT-FRT2

Termostat za prostorije FT-FRT1

je elektronički termostat s radio signalom za korištenje kod grijanja s niskim temperaturama vode.

Upravljanje putem elektroničkih podesnih pogona FT-STAG (bez napajanja zatvoren). Termostat radi pomoću baterija čije je trajanje cca. 2 godine.

Prednosti:

- visoka preciznost regulacije (0,3°K)
- prijenos signala na regulacijski razdjeljivač preko radio-signala
- normalni pogon/pogon snižavanja temperature
- ON/OFF-sklopka

Tehnički podaci

radni napon	2 Li - baterije 3 V (CR2430)
trajanje baterija	2 godine
radio-frekvencija	433 MHz
doseg (bez prepreka)	50 m
radna temperatura	0°–50° C
područje regulacije	5°–30° C
senzor temperature	NTC (100 K)

Termostat za prostorije FT-FRT2

je elektronički termostat s radio signalom i digitalnim prikazom za korištenje kod grijanja s niskim temperaturama vode.

Upravljanje putem elektroničkih podesnih pogona FT-STAG (bez napajanja zatvoren). Termostat radi pomoću baterija čije je trajanje cca. 2 godine.

Prednosti:

- visoka preciznost regulacije (0,3°K)
- prijenos signala na regulacijski razdjeljivač preko radio-signala
- normalni pogon/pogon snižavanja temperature
- ON/OFF-sklopka

Tehnički podaci

radni napon	2 Li - baterije 3 V (CR2430)
trajanje baterija	2 godine
radio-frekvencija	433 MHz
domet (bez prepreka)	50 m
radna temperatura	0°–50° C
područje regulacije	5°–30° C
senzor temperature	NTC (100 K)



Regulacijski razdjelnik-osnovni bežični FT-FRV6BA

Bežični regulacijski razdjeljivač je tako koncipiran, da se montira neposredno kod razdjelnika grijaćih krugova. Priključuje se na struju od 230 V. Može se koristiti za upravljanje 6 zona. Broj podesnih pogona po termostatu nije ograničen. Oni se spajaju direktno na bežični regulacijski razdjelnik. Termostati su preko radio signala povezani s regulacijskim razdjelnikom preko aktivne radio-antene.

Bežični regulacijski razdjelnik, osnovni, mora se uvijek kombinirati sa radio-prijemnikom i satom.

Kontakti slobodnog potencijala za isključivanje crpke, odnosno upravljanje kotlom isto su tako integrirani u bazu.

Bežični regulacijski razdjeljivač, osnovni, može se proširiti za 4 zone.

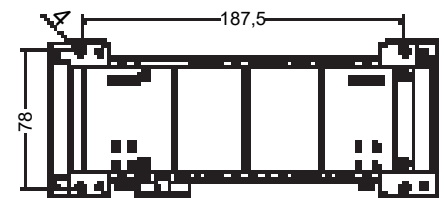
Radio-prijemnik sa satom je opremljen aktivnom antenom koja korespondira sa bežičnim termostatima. Kod slobodnog prijenosa do met cca. 50 m. Antena se ne bi se smjela montirati u razdjelni ormar ili sličnim kućištima. Time se reducira mogućnost prijenosa. Montaža mora biti okomita.

Prednosti:

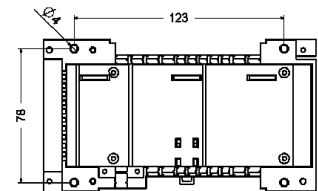
- bežična komunikacija preko radio-signala s termostata preko aktivne antene u radio-prijemnik
- do met cca. 50 m
- program od 7 dana
- 9 integriranih, te 12 od korisnika definiranih programa
- grafički prikaz programa
- prikaz zone i vremena. Pritiskom na tipku OK pokazuje se zahtijevana vrijednost i stvarno stanje.
- automatski ili manualni pogon (normalno, snižavanje, zaštita od smrzavanja)
- funkcija za godišnje odmore
- reset-funkcija
- neograničeno pohranjivanje programa
- 3 sata rezerve za rad pri nestanku struje

Tehnički podaci

radni napon	230 V
radio frekvencija	433 MHz
radna temperatura	50 m
domet	0°–50° C



dimenzije FT-FRV6BA



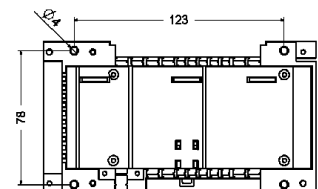
dimenzije radio-prijemnika sa satom

Regulacijski razdjeljivač – bežični - dodatni regulacijski modul FT-FRV4EW

Dodatni bežični regulacijski modul sam za sebe nije funkcionalan. U načelu radi zajedno sa osnovnim modulom i radio-prijemnikom sa satom. Na taj se način baza može proširiti za 4 zone.

Tehnički podaci

radna temperatura	0°–50° C
-------------------	----------



dimenzije FT-FRV4EW



Podesni pogon FT-STAG

PIPELIFE podesni pogon FT-STAG je elektrotermički podesni pogon za grijaća postrojenja.

Podesni pogon je bez napajanja zatvoren.

Podesni pogon kompatibilan je sa svim uobičajenim kružnim grijaćim razdjeljivačima i ventilima grijaćih tijela direktno ili s adapterom.

Direktno se može koristiti za sve ventile s navojnim priključkom M30 x 1,5 mm i nominalnom dužinom zatvarača ventila 11,8 mm. (Heimeier)

Aktualno podešenje ventila trajno se prikazuje na prozoru u kućištu.

crveno: ventil je zatvoren

crno: ventil je otvoren

Ovaj uređaj pojednostavljuje kontrolu korektnog načina rada. Ovaj novi koncept prikaza zahtijeva dodatne dijelove vidljive prema van. Budući da nema procjepa provođenja, postiže se odgovarajuće visoka vrsta zaštite IP 44.

Podesni pogon se može montirati u uspravnom, vodoravnom ili visećem položaju. Montaža/demontaža je brza i bez upotrebe snage.

Ugrađeni varistor štiti pogon od visokih napona u opskrbenj mreži. Bešuman je i ne zahtjeva održavanje.

Tehnički podaci

nominalni napon	230 V AC
max. struja uključivanja	0,25 A x 0,5 sec.
trajna snaga	2,5 W
vrijeme otvaranja/zatvaranja	ca. 3 min
nominalni hod	3,5 mm
nominalna snaga zatvaranja	140 N
temperatura okoline	0...50° C
priključni kabel	2 x 0,75 mm ² ; dužine 1 m
pokazivač položaja	vizualni
vrsta zaštite vodoravna/okomita	IP 44
klasa zaštite	II
težina	ca. 145 g
vijčani prsten	M30 x 1,5 mm
nominalna dužina zatvarača ventila	kompatibilno Heimeier 11,8 mm

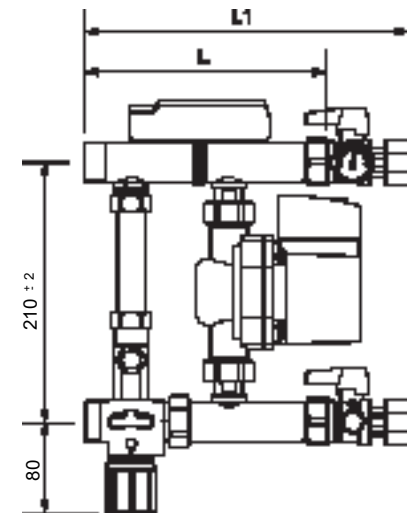
Regulacijski set za postizanje konstantne vrijednosti FT-FWR/N

Primjena

Regulacijski set za postizanje konstantne vrijednosti IsoTherm koristi se za održavanje konstantnosti ulazne temperature kod grijanja površina na niskim temperaturama. Ulazna temperatura može se podesiti na regulacijskoj stanici za konstantne vrijednosti nestupnjevito između 30°C i 50°C.

IsoTherm se upotrebljava u postrojenjima čije davanje topline s jedne strane protječe kroz potrošače s visokom ulaznom temperaturom (npr. radijatori, grijači zraka i sl.), a s druge strane kroz potrošače niske ulazne temperature (podna/zidna grijanja). Opskrba dvaju grijaćih krugova pritom protječe zajedničkim uzlaznim/vertikalnim cijevima.

Regulacijski set za postizanje konstantne vrijednosti može se montirati plosnato brtveći na lijevu ili desnu stranu razdjelnika.

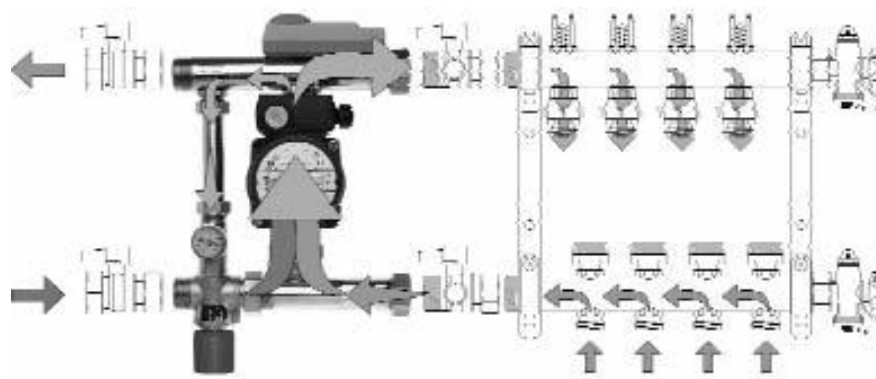


$$L = 216 \text{ mm}$$

$$L_1 = 278 \text{ mm}$$

Montaža i priključak kompaktne regulacijske stanice

Hidrauličke priključke izvesti prema slijedećem prikazu:



hidraulički priključak

Regulacijski set za postizanje konstantne vrijednosti tvornički se isporučuje za montažu na razdjelnik grijaćeg kruga s lijeve strane. Kako bi stanicu ugradili s desne strane, samo se mora prespojiti termometar na ventilu ubrizgavanja.

Ovisno o prostornim odnosima i dimenzijama razdjelnika grijaćih krugova može biti potrebno, crpku okrenuti u os spajanja vijcima. Kako bi se to postiglo, prvo se moraju otpustiti obje zatvorene matice na crpki, kako bi se zatim crpka okrenula u potrebnu poziciju. Ponovno pritegnuti vijke, pritom i crpku i vijčani dio držati u suprotnom smjeru.

okrenuti crpku

Oprez:

U kombinaciji s regulacijskim setom za postizanje konstantne vrijednosti razdjelnik treba tako adaptirati da se povrat nalazi dolje!

zamijeniti razdjelne grane

Kod Pipelife grijaćeg razdjelnika se montirana **ulazna grana** mora zamijeniti s povratnom granom.

električni priključak

Sve električne priključke mora izvoditi autorizirani stručnjak u skladu s lokalnim elektro-instalacijskim propisima. Električni vodovi ne smiju dodirivati vruće dijelove.

Cirkulacijska crpka i graničnik temperature već su tvornički spojeni žica - ma . Kako bi crpka radila samo kada postoji potreba za toplinom, preporučamo spajanje crpke na sklopnik (logika električnog regulacijskog razdjeljivača).

graničnik temperature

Graničnik temperature u slučaju smetnji isključuje cirkulacijsku crpku i tako sprječava pregrijavanje podnog grijanja. Kako bi izbjegli nepotrebno uključivanje, temperaturu na graničniku treba postaviti za nekoliko stupnjeva više od željene ulazne temperature.

Stavljanje u pogon

Ispiranje regulacijske stanice za konstantne vrijednosti

IsoTherm zatvoriti prema mreži cijevi (kuglastim slavinama iz asortimana isporuke razdjelnika ili ugraditi zasune). Crpku isključiti i na razdjelniku zatvoriti sve grijaće krugove. Priključiti vodove za ispiranje i pražnjenje na za to predviđena mjesta na razdjelniku. Isprati regulacijsku stanicu.

Oprez: Pražnjenje mora uvijek biti otvoreno, jer bi inače veliki pritisak vode oštetio grijaće postrojenje.

Ispiranje grijaćih krugova

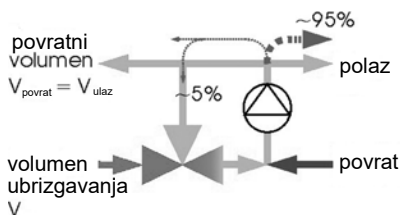
Regulacijski set za konstantne vrijednosti zatvoriti prema razdjelniku. Isključiti crpku i zatvoriti sve grijaće krugove na razdjelniku.

Priključiti sve uređaje na razdjelniku za ispiranje, punjenje i pražnjenje. Otvoriti grijaći krug koji se ispire i isprati, dok potpuno ne izađe zrak i sva onečišćenja iz kruga.

Važno: Smije se ispirati samo u smjeru protoka grijaćih krugova, tj. ulaz vode mora biti na ulaznom razdjelniku, a istjecanje na povratu!

Pražnjenje mora uvijek biti otvoreno, jer bi inače veliki pritisak vode oštetio grijaće postrojenje.

Pridržavati se naputaka za ispiranje iz uputa za montažu i pogon.



shema principa FT-FWR/N

Podšavanje ulazne temperature podnog grijanja

Kod potrebe za maksimalnim učinkom (nominalnim učinkom) ulazna temperatura kotla mora biti najmanje 15°C viša od željene ulazne temperature!

Ulazna temperatura je tvornički podešena na 44°C. Pokazivač je u toj poziciji na istoj ravnini s podesnim kotačićem.
Okretanjem podesnog kotačića u plus ili minus smjer odgovarajuće se mijenja i temperatura.

Kotačić škljoca pri okretanju. Svaki „škljocaj“ znači promjenu ulazne temperature zadane vrijednosti za 1°C.

Smanjenje zadane vrijednosti ulazne temperature:

Okrećite podesni kotačić u smjeru kazaljke na satu. Ukoliko se pokazivač uzdiže iz kotačića, snižava se zadana temperatura.

Svaki „škljocaj“ u smjeru kazaljke na satu snižava zadanu temperaturu za 1°C.

Regulacijsko područje temperature je u rasponu od 30°C do 50°C. Podesni kotačić može se međutim dalje okretati prema gore i prema dolje. To izvan regulacijskog područja ima za posljedicu samo još manje promjene zadane temperature.

Povisivanje zadane vrijednosti ulazne temperature:

Okrećite podesni kotačić u smjeru suprotnom od kazaljke na satu. Ukoliko se pokazivač uvlači u kotačić, povisuje se zadana temperatura.

Svaki „škljocaj“ u smjeru suprotnom od kazaljke na satu povisuje zadanu temperaturu za 1°C.

Funktionsweise der Kompakt-Regelstation

Ubrizgavajući ventil je koncipiran kao proporcionalni regulator i radi bez pomoćne energije. Termostat smješten direktno u medij u trajnom je kontaktu s aktualnom ulaznom temperaturom.

Odstupanja od zadane vrijednosti imaju za neodgodivu posljedicu promjenu hoda ventila, tako da se sukladno tome mijenja i količina vruće vode koja se ubrizgava iz kruga kotla.

Ubrizgana količina vode na ulazu se miješa u cirkulacijsku crpku s povratnom vodom iz razdjelnika i tako održava ulaznu temperaturu u uskom temperaturnom području konstantnom.

Tehnički podaci

max. dozvoljena radna temperatura	90° C
max. dozvoljeni radni pritisak	10 bar
reg. područje temperature	30–50° C
tvorničke postavke temp.	44° C
nominalni toplin. učinak	ca. 10 kW
učinak crpke	ca. 100 W
armature	mesing Ms 58
cijevi	mesing Ms 63
opruge	nehrđajući čelik
O-prsteni	EPDM
plosnata brtvila	AFM 34 bzw. EPDM
dosjedi kuglaste slavine	PTFE



smanjiti temperaturu



povećati temperaturu

Proračun i dimenzioniranje

Manualna metoda

U pravilu se kod planiranja grijanja započinje s proračunom potrebnog grijaćeg opterećenja.

Prostorija s postojećom unutarnjom temperaturom zbog graničnih površina gubi toplinski učinak prema van. U danima kada je vanjska temperatura niža, unutarnja se temperatura može izjednačiti samo uz pomoć grijanja.

Osnova za planiranje podnog grijanja je izračunavanje grijaćeg opterećenja za projektirani objekt. Nakon proračuna grijaćeg opterećenja- primjenom ÖNORM M 7500, grijaće opterećenje zgrada- može se provesti određivanje razmaka cijevi. Temeljem veličine površina koje se griju podnim grijanjem može se izračunati potrebna količina cijevi u ovisnosti o razmaku cijevi za pojedine prostorije. Zaključno, ovisno o broju izračunatih grijaćih krugova, može se odrediti razdjelnik. Završetak proračunskog postupka predstavlja sastavljanje popisa materijala kao temelj za sastavljanje troškovnika.

grijaće opterećenje

1. Proračun grijaćeg opterećenja za zgrade sukladno EN 12831 i prilogu H 7500

grijaće opterećenje prostorije s podnim grijanjem

2. Pročišćenje grijaćeg opterećenja, grijaće opterećenje prostorije grijane podnim grijanjem $Q_{N,f}$

Od nominalnog grijaćeg opterećenja oduzima se udio grijaćeg opterećenja grijanog poda.

Budući da je kod površinskog grijanja temperatura površine poda viša od temperature prostorije, ne može doći do protoka topline kroz pod. Zbog toga se mora oduzeti gubitak topline kroz pod; za planiranje kotla, međutim, treba uzeti u obzir ukupnu potrebu za toplinom.

Nadalje, dobitak topline, poput davanje topline kroz strop i ostale toplinske utjecaje (dodatni izvor topline, sunce, mnoštvo ljudi, intenzivno osvjetljenje itd) treba uzeti u obzir.

specifično opterećenje

3. Proračun specifičnog opterećenja q_{des}

$$q_{des} = \frac{Q_{N,f}}{A_{FB}}$$

q_{des} = specifično opterećenje

$Q_{N,f}$ = pročišćeno grijaće opterećenje

A_{FB} = grijaća površina poda

srednja grijaća nadtemperatura

4. Izračun srednje grijaće nadtemperature Du_H

To je logaritmički određena srednja razlika između srednjih grijaćih temperatura i normirane unutarnje temperature.

$$Du_H = \frac{u_V - u_R}{\ln \frac{u_V - u_i}{u_R - u_i}} \text{ [K]}$$

Du_H = srednja grijaća nadtemperatura [K]

u_V = srednja grijaća ulazna temperatura [°C]

u_R = srednja grijaća povratna temperatura [°C]

u_i = temperatura prostorije [°C]

5. Odabir sustava postavljanja

Sustav REŠETKASTA KONSTRUKCIJA
Razmaci cijevi: 10, 15, 20, 25, 30 cm

Sustav TACKER:
Razmaci cijevi: 10, 15, 20, 25, 30 cm

Sustav PLOČA SA ČEPOVIMA:
Razmaci cijevi: 7,5, 15, 22,5, 30 cm

sustav postavljanja

6. Izračunavanje razmaka cijevi podnog grijanja uz pomoć dijagrama opterećenja (vidi str. 56) uzimajući u obzir toplinski otpor podne podloge (vidi tabelu str.8).

razmak cijevi
dijagram opterećenja

Pritom se ne smiju prekoračiti krivulje graničnih vrijednosti.

Krivulje graničnih vrijednosti opisuju granični slučaj, kod kojeg se prekoračuje maksimalna temperatura površine poda koja proizlazi iz vrijednosti dobivene iz fizioloških razloga (vidi str.4).

Granične vrijednosti za $Du_0 = 9 \text{ K}$ vrijede za boravišne prostore i kupaone (24°C).

Granične vrijednosti za $Du_0 = 15 \text{ K}$ vrijede za rubne zone.

Razlika između maksimalne temperature površine i temperature prostorije ne smije prekoračiti graničnu vrijednost.

granične krivulje

7. Izračun potrebne količine cijevi i broja grijaćih krugova

Pomoću odabranog razmaka cijevi može se izračunati potrebna količina cijevi po m^2 iz slijedeće tabele:

RA [cm]	7,5	10	15	20	22,5	25	30
lfm/ m^2	13,33	10	6,67	5	4,44	4	3,33

potrebna količina cijevi

Množenjem ove vrijednosti s površinom grijaće površine dobiva se dužina grijaćih krugova.

Kod ukupne dužine grijaćih krugova treba uzeti u obzir priključne vodove na razdjelnik.

Dužina grijaćih krugova ne smije prekoračiti 120 m i može se smanjiti kod velikih protoka.

8. Određivanje količine protoka- trenja u cijevima-gubitka pritiska

Potrebna količina protoka \dot{m}_{HK} u grijaćim krugovima izračunava se slijedećom formulom:

$$\dot{m}_{\text{HK}} = \frac{q_{\text{des}} \cdot A_{\text{HK}}}{4190 \cdot s} \cdot \left(1 + \frac{R_o}{R_u} + \frac{u_i - u_u}{q \cdot R_u} \right)$$

količina protoka

$$R_o = \frac{1}{a} + R_{\text{IB}} + \frac{S_u}{l_u} \left(\frac{1}{a} = 0,093 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W} \right)$$

$$R_u = R_{\text{i,ins}} + R_{\text{i,Decke}} + R_{\text{i,Putz}} + R_{\text{a,Decke}} \quad (R_{\text{a,Decke}} = 0,17 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W})$$

\dot{m}_{HK} = količina protoka grijaćeg kruga [kg/s]

q_{des} = specifično opterećenje [W/m^2]

A_{HK} = površina grijaćeg kruga [m^2]

s = razlika ulazne i povratne temperature [K]

u_i = temperatura prostorije [$^\circ\text{C}$]

u_u = temp. u prostoriji ispod prostorije s podnim grijanjem [$^\circ\text{C}$]

R_o = gornji djelomični otpor prolaza topline poda [$\text{m}^2 \cdot \text{K/W}$]

R_{IB} = otpor toplinske provodljivosti podne obloge [$\text{m}^2 \cdot \text{K/W}$]

= Dicke der Überdeckung über dem Rohr [m]

I_u = toplinska provodljivosti pokriva [W/m · K]
 R_u = donji djelomični otpor prolaza topline poda [$m^2 \cdot K/W$]
 $R_{l,ins}$ = otpor toplinske provodljivosti izolacije [$m^2 \cdot K/W$]
 $R_{l,Decke}$ = otpor toplinske provodljivosti deke [$m^2 \cdot K/W$]
 $R_{l,Putz}$ = otpor toplinske provodljivosti žbuke [$m^2 \cdot K/W$]

Nakon izračuna količine protoka u grijaćem krugu određuje se gubitak zbog trenja u cijevi R uz pomoć dijagrama gubitka pritiska (vidi str. 57). Ukupni gubitak pritiska Dp_{HK} grijaćeg kruga dobivamo iz:

$$Dp_{HK} = R \times l + Dp_V$$

gubitak pritiska

Dp_{HK} = pritiska grijaćeg kruga [mbar]
 R = gubitak zbog trenja u cijevima po dužnom metru [mbar/m]
 l = dužina cijevi grijaćeg kruga [m]
 Dp_V = gubitak pritiska na otvorenom ventilu [mbar]
 (vidi dijagram na str. 58)

9. Prilagođavanje grijaćih krugova

prilagođavanje pritiska

Gubitak pritiska najnepovoljnijeg grijaćeg kruga podnog grijanja ne smije biti veći od 250 mbar.

Grijaći krugovi moraju se prilagoditi najnepovoljnijem krugu.

Nakon što je određen gubitak pritiska za sve krugove, izračunava se najnepovoljniji.

Višak pritiska mora se razgraditi na povratnim vijcima.

Tim gubitkom pritiska povratnih vijaka određuju se postavke ventila prema dijagramu na str. 58.

$$Dp_{RV} = Dp_{HKU} - Dp_{HK}$$

Dp_{RV} = gubitak pritiska- povratni vijak

Dp_{HKU} = gubitak pritiska- najnepovoljniji grijaći krug

Dp_{HK} = gubitak pritiska- grijaći krug za prilagodbu

10. Izračun količina

izračun količina

- Potrebna količina cijevi opisana u točki 7.
- Veličinu razdjelnika odrediti prema broju grijaćih krugova.
 - 2 kom. priključnih vijaka
 - 2 kom. vodilica cijevi FT-RFB 18
 - 2 m zaštitne cijevi
 - i po želji
 - 1 kom. termometar-međukomad FT-KV-THERMO.
- Potrebna količina dodatka estrihu FT-DODATAK (10) izračunava se prema slijedećem:
 - 0,21 kg/m² kod 7 cm debljine estriha
 - 0,18 kg/m² kod 6 cm debljine estriha
- Dodatak zaštite od korozije FT-SENTINEL 100 po potrebi ovisno o koncentraciji:
 - 1 % u odnosu na sadržaj vode čitavog grijaćeg postrojenja (1 dužni metar PB-R18DS2,0 sadrži 0,154 l/m').
- Izračun količine materijala za konstrukciju ovisno o odabiru sustava polaganja

Varijanta rešetkaste konstrukcije

Količina materijala po 1 m² grijaće površine poda:

Oznaka	Količina	Opis
FT-FOLIE	1,10 m ²	pokrivna folija
FT-GITTER	1,05 m ²	rešetka od čeličnih žica
FT-RAND16K	1,2 m'	rubna izolacijska traka
FT-GH100	0,3 kom	pričvrsnice ako je potrebno
FT-CLIP	2–3 kom/m' cijevi	montažna obujmica prema proračunatoj količini cijevi

Varijanta sustav koluta plus

Količina materijala po 1 m² grijaće površine poda:

Oznaka	Količina	Opis
FT-ROLLE+	1,00 m ²	topl. izolacija i izo. od buke koraka
FT-KLBAND	1,00 m	ljepljiva traka
FT-RAND16KF	1,2 m'	rubna izolacijska traka s folijom
FT-TACKNAD	3 kom/m'	spojne igle

Varijanta kvržasta ploča

Količina materijala po 1 m² grijaće površine poda:

Oznaka	Količina	Opis
FT-NOPPLA16	1,00 m ²	topl. izolacija ploča sa čepovima
FT-RAND16KF	1,2 m'	rubna izolacijska traka s folijom

Primjer manualnog izračuna:

Podaci:

dnevna soba	
temperatura prostorije :	21°C
pročišćeno grijaće opterećenje:	1320 W
grijaća površina poda:	22,00 m ²
podna obloga:	gotovi parket 15 mm
ulazna temperatura	45°C
razlika	8 K
gubitak pritiska najnepovoljnijeg grij. kruga:	120 mbar

1. Izračun grijaćeg opterećenja sukladno ÖNORM EN 12831

2. Izračun normiranog grijaćeg opterećenja prostorije s podnim grijanjem
normirano grijaće opterećenje prema podacima 1320 W

3. Izračun specifičnog opterećenja:

$$q_{\text{des}} = \frac{\text{normirano grijaće opterećenje}}{\text{grijaća površina poda}} = \frac{1320}{20} = 66 \text{ W/m}^2$$

4. izračun srednje nadtemperature

$$Du_H = \frac{u_V - u_R}{\ln \frac{u_V - u_i}{u_R - u_i}} [K] \quad Du_H = \frac{45 - 37}{\ln \frac{45 - 21}{37 - 21}} = 19,73 \text{ } ^\circ\text{C}$$

Izračun otpora topl. provodljivosti podne obloge: vidi tabelu na str. 8

$$R_{tB} = 0,107 \text{ m}^2\text{K/W}$$

5. Odabir sustava polaganja:

Sustav koluta plus

6. Izračun razmaka cijevi iz dijagrama opterećenja na str.56

Gewählt: RA 15 cm

7. Izračun potrebne količine cijevi:

Podatak: razdjelnik grijaćih krugova udaljen 5 m

grijaća površina poda x vrijednost iz tabele (str.49) za RA 15 cm=dužina cijevi

$$20 \times 6,67 = 133,4 \text{ m}$$

Dobivamo 2 kruga po 66,7 m + 10 m spoja što odgovara 2 kruga po 76,7 m.

8. Određivanje količine protoka- trenja u cijevima-gubitka pritiska

$$\dot{m}_{HK} = \frac{q_{des} \cdot A_{HK}}{4190 \cdot s} \cdot \left(1 + \frac{R_o}{R_u} + \frac{u_i - u_u}{q \cdot R_u} \right)$$

$$\dot{m}_{HK} = \frac{66 \cdot 10}{4190 \cdot 8} \cdot \left(1 + \frac{0,232}{1,612} + \frac{21 - 5}{66 \cdot 1,612} \right) = 0,025 \text{ kg/s}$$

$$R_o = 0,093 + 0,107 + \frac{0,045}{1,4} = 0,232 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$$

$$R_u = \frac{0,05}{0,04} + \frac{0,25}{1,5} + \frac{0,02}{0,8} + 0,17 = 1,612 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$$

S ovom količinom vode iz dijagrama o gubitku pritiska (str. 57) dobivamo gubitak trenja u cijevima od

$$R = 0,42 \text{ mbar/m}$$

Gubitak pritiska za ventil iznosi prema dijagramu na str. 58:

$$Dp_V = 6 \text{ mbar}$$

Gubitak pritiska grijaćeg kruga iznosi:

$$Dp_{HK} = 0,42 \times 76,7 + 6 = 38,2 \text{ mbar}$$

i

9. Izjednačavanje grijaćih krugova

$$Dp_{RV} = Dp_{HKU} - Dp_{HK} = 120 - 38,2 = 81,8 \text{ mbar}$$

$$\dot{m}_{HK} = 90 \text{ kg/h} = 1,5 \text{ kg/min} = 0,025 \text{ kg/s}$$

Iz dijagrama na str. 58 dobiva se postavka ventila za grijaći krug od 0,25.

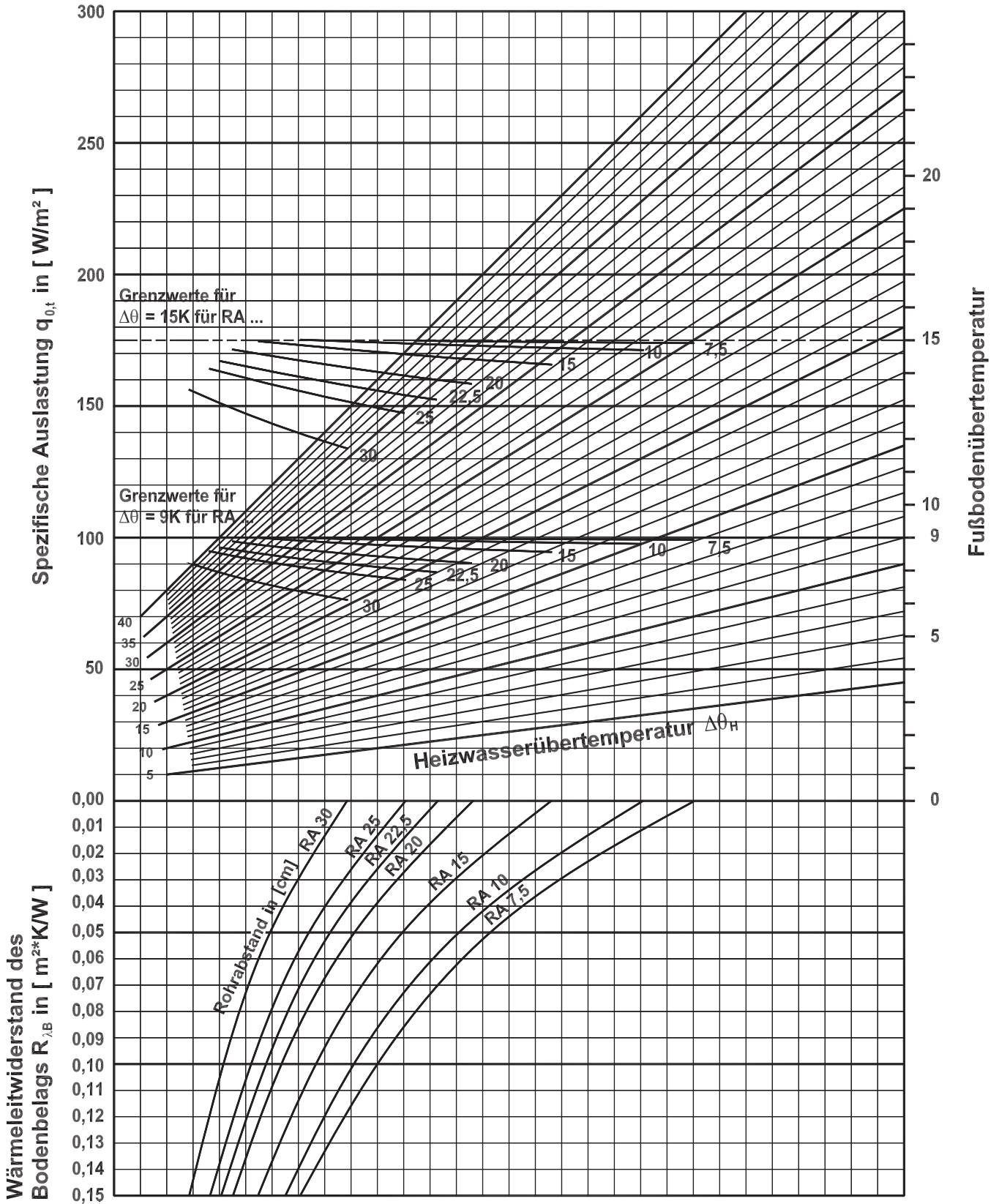


Diagram pada tlaka u cijevi

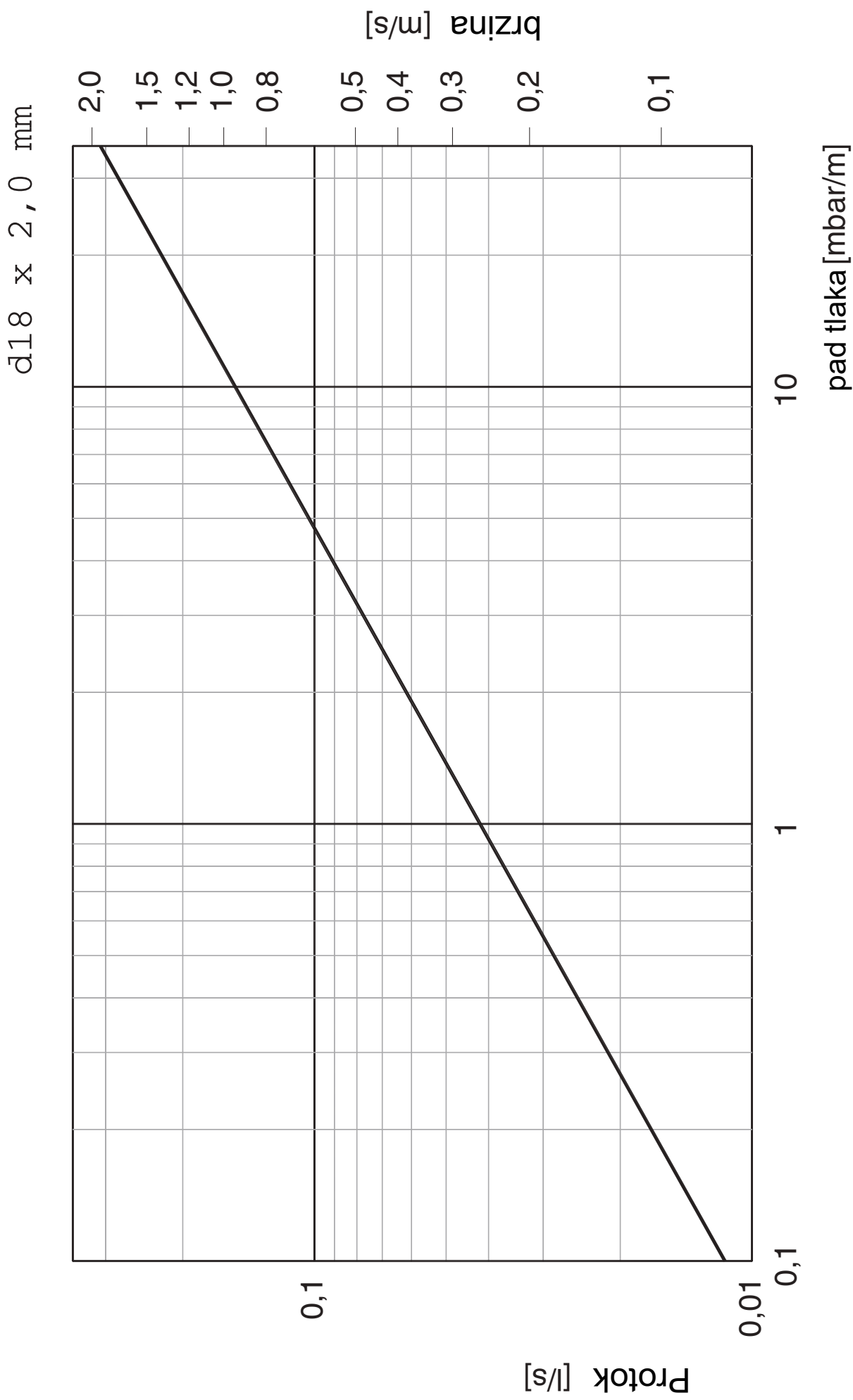


Diagram pada tlaka na reg. ventilima u razdjelniku

FT-V. . Podešavanje protoka

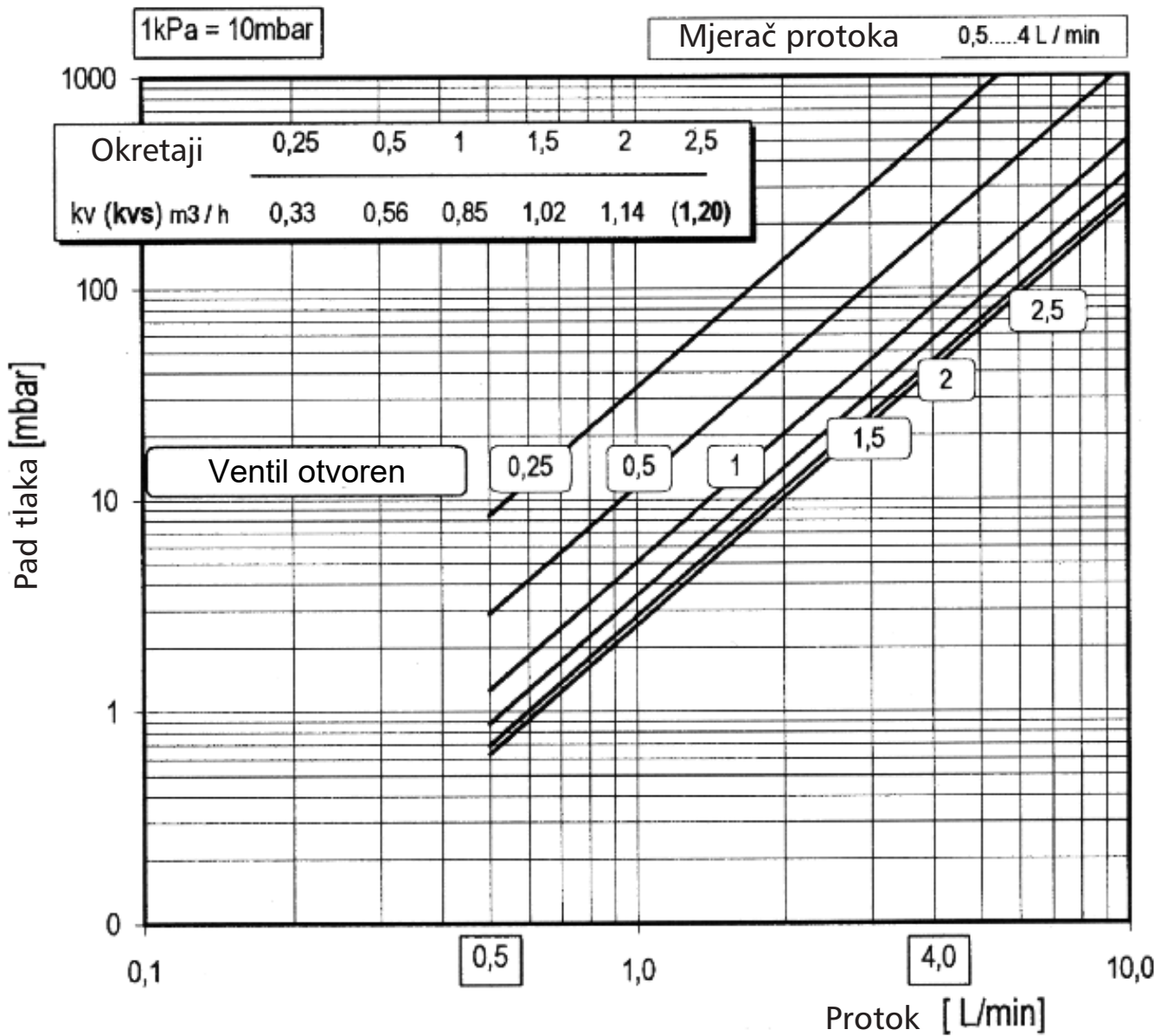
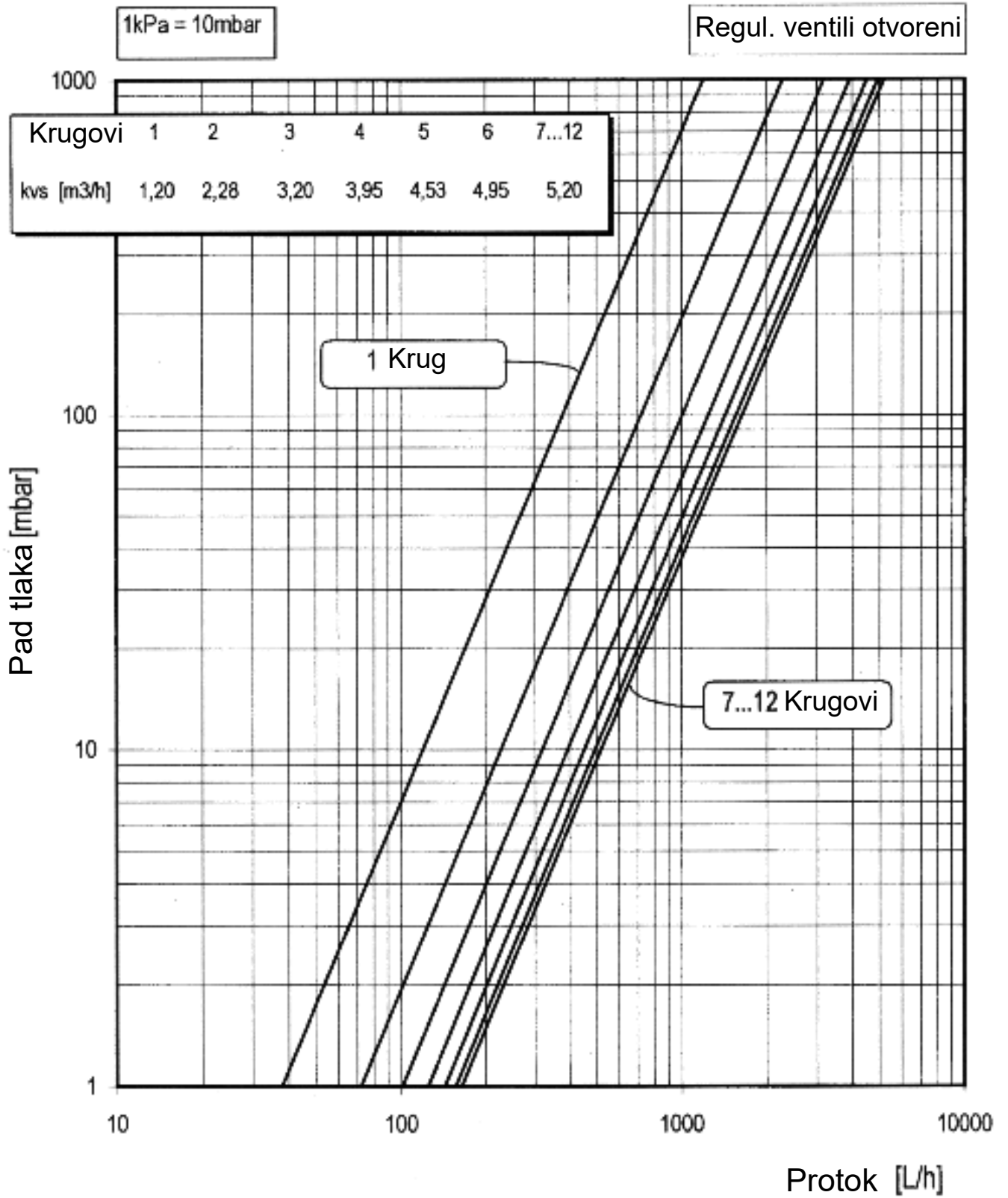
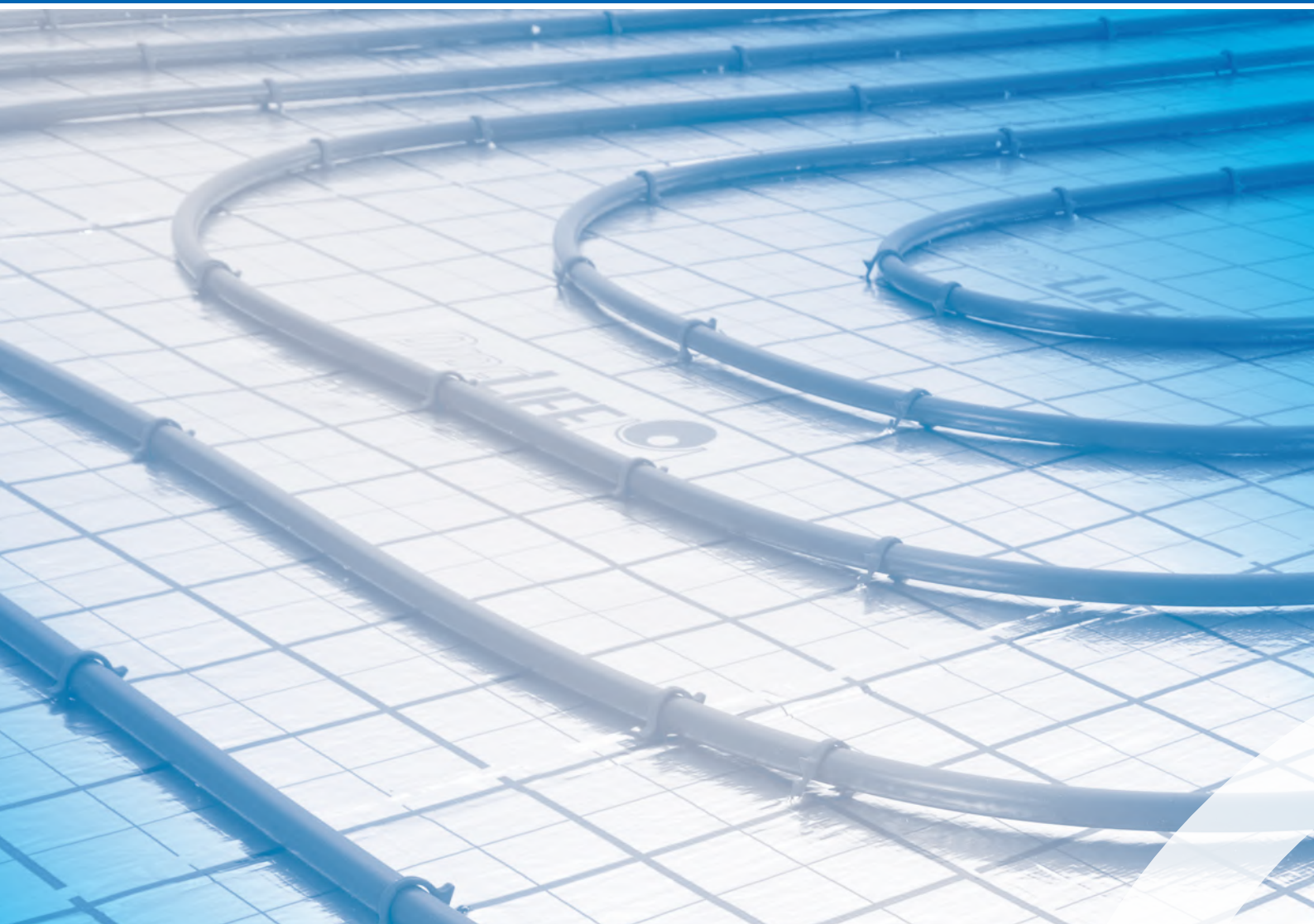


Diagram pada tlaka na razdjelniku

FT - V . . Ukupni pad tlaka na razdjelniku (polaz+povrat)





Pipelife HRVATSKA
Cijevni sustavi d.o.o.

Prosinačka 7, Kerestinec
10431 Sveta Nedelja / Croatia
T +385 1 33 77 340
F +385 1 33 73 113
E info@pipelife.hr

Prodajni centar Split
Solinska 49, 21 000 Split
T +385 21 382 332
F +385 21 382 335

Prodajni centar Pula
Valmade 1, 52 000 Pula
T +385 52 545 323
F +385 52 545 324

www.pipelife.hr