



SCHIEDEL

FLOORFLEX™ VALOVITE CEVI OD NERĐAJUĆEG ČELIKA ZA PODNO GREJANJE - UPUTSTVO ZA INSTALACIJU I PRINCIPI PRIMENE



Sadržaj

Uvod i opis proizvoda

- Tehničke specifikacije i standardi
- Opšti tehnički podaci
- Standardi i sertifikati
- Materijal od nerđajućeg čelika 304L i 316L
- Temperaturne performanse i granice rizika
- Otpornost na koroziju
- Komponente sistema
- FloorFlex cev od nerđajućeg čelika
- Spojni elementi (fitingi)
- Izolacioni materijali
- Priprema pre ugradnje
- Skladištenje i rukovanje
- Postavljanje metalizovane prostirke (podloge)
- Koraci montaže
- Postavljanje razdelnika
- Planiranje rasporeda cevi
- Tehnike polaganja cevi
- Pravila polaganja cevi
- Posebni slučajevi
- Testiranje pritiska i kontrola curenja
- Kontrola vakuuma (fabrički test)
- Test pritiska na gradilištu (pre postavljanja košuljice)

Sadržaj - 2

- Uslovi u slučaju hladnog vremena
- Nanošenje košuljice
- Debljina košuljice
- Pravila za izlivanje košuljice
- Puštanje u rad i rad
- Postupak inicijalnog pokretanja
- Radne temperature
- Usklađivanje temperatura
- Odzračivanje vazduha
- Održavanje i rešavanje problema
- Periodično održavanje
- Simptomi kvarova i rešenja
- Detekcija curenja
- Bezbednosna upozorenja
- Kritična bezbednosna pravila
- Upozorenja u vezi sa kvalitetom vode
- Sertifikovani monter
- Tabele sa tehničkim podacima
- Performanse prenosa toplote
- Dužina cevi prema tipu poda
- Debljine slojeva
- Preporučene podne obloge
- Prilog A: Procedura kontrole vakuumu
- Prilog B: Često postavljana pitanja

Uvod i opis proizvoda

FloorFleks je valovita cev za podno grejanje od nerđajućeg čelika.

U poređenju sa tradicionalnim sistemima plastičnih cevi, pruža:

- Veći prenos toplote
- Manja debljina košuljice
- Duži vek trajanja
- Kiseonična barijera bez dodatnog sloja

Tehničke specifikacije i standardi

Opšti tehnički podaci

Karakteristika	Vrednost
Materijal	Nerđajući čelik
Nominalni prečnik	DN 15
Unutrašnji prečnik	15.5 mm
Spoljašnji prečnik	19.6 mm
Koeficijent toplotne provodljivosti	13.45 W/m·K
Maksimalna radna temperatura	50°C (kontinuirano) 55°C (kratkotrajni pik)
Maksimalni radni pritisak	3 bar
Ispitni pritisak	3 bar (hidraulični) 6 bar (pneumatski / vakuum test)
Maksimalni radijus savijanja	75 mm (~4× spoljašnji prečnik cevi)
Barijera za kiseonik	Samostalna (materijal od nerđajućeg čelika)
Površinski premaz	Nanotehnološki polimerni premaz
Zapremina fluida	1 m FloorFlex ≈ 0.242 L/m

Standardi

Proizvedeno u skladu sa sledećim standardima:

EN 1264-4 - Razvodnik

TS266 - Karakteristike vode za piće

EN 10088 - Nerđajući čelik

ISO 16137 - Industrijski ventili i spojni elementi

Patent No: 2015/03708 - GFS tehnologija povezivanja

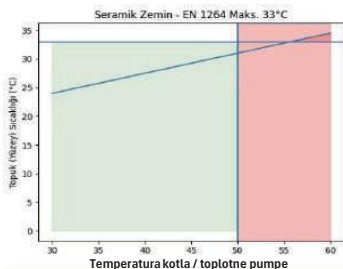
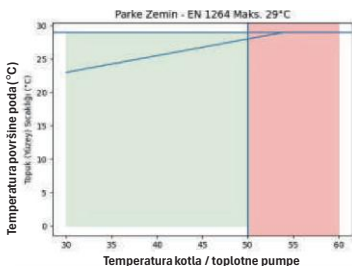
Patent No: 2015/05940 - Sistem za povezivanje razvodnika

Nerđajući čelik 304L i 316L

Temperатурne performanse i ograničenja rizika

Parket Pod – EN 1264 Max. 29°C

Keramički pod – EN 1264 Max. 33°C



Kritični temperaturni pragovi

Temperaturni opseg	Ponašanje materijala	Bezbednosna procena
Ispod 50°C	Stabilna mehanička svojstva	Bezbedno
50–55°C	Do 12% gubitka granice razvlačenja, početak izdvajanja karbida	Kratkoročno / Privremeno
Iznad 55°C	Brza degradacija materijala, neprihvatljiv rizik	Zabranjeno

FloorFlex je valovita cev za podno grejanje napravljena od nerđajućeg čelika. Sistem FloorFlex od nerđajućeg čelika, dizajniran da prevaziđe probleme klasičnih sistema, nudi prednosti kao što su visok koeficijent prenosa toplote, mala debljina instalacije i dug vek trajanja.

Nerđajući čelik 304L ili 316L se koristi u zavisnosti od zahteva projekta.

- Sadržaj hlorida u vodi mora biti ispod 30 ppm prema EU (2020/2184).
- Visok sadržaj hlorida i visoka temperatura povećavaju rizik od tačkaste korozije.
- Nano polimerni premaz maksimizira otpornost na koroziju, pruža otpornost na stvaranje električnih lukova, minimizira hemijske efekte betona.

Otpornost na koroziju

U zavisnosti od zahteva projekta koristi se nerđajući čelik 304L ili 316L.

- ❖ Sadržaj hlorida u vodi mora biti ispod 30 ppm u skladu sa standardom EU (2020/2184).
- ❖ Visok sadržaj hlorida i visoka temperatura povećavaju rizik od jamičaste (pitting) korozije.
- ❖ Nanopolimerni premaz maksimalno povećava otpornost na koroziju, pruža otpornost pri stvaranju električnih lukova i svodi na minimum hemijske uticaje betona.

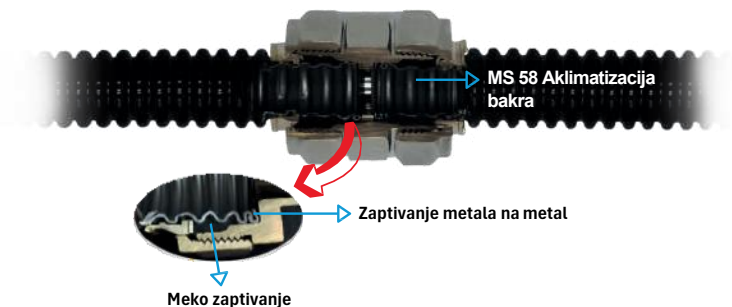
Sistemske komponente

Cev od nerđajućeg čelika FloorFlex

- Proizvedeno od nerđajućeg čelika 304L / 316L,
- Valovita struktura (poboljšava otpornost),
- Termički obrađeno (žarenje) na 1050°C (poboljšava strukturu materijala od nerđajućeg čelika),
- Nano polimerni premaz (poboljšava otpornost na koroziju i sprečava električni luk),
- Isporučuje se pod vakuumom (-750 mmHg).

Cev od nerđajućeg čelika FloorFlex

Proizvedeno sa patentiranom GFS tehnologijom povezivanja.



Tip	Šifra modela	Karakteristika
Nerđajući čelik sa kontrolisanim protokom	FLR-KPD-12 – FLR-KPD-16	2s - 6s
Nerđajući čelik sa termostatskom kontrolom	FLR-KPT-12 – FLR-KPT-16	2s - 6s
Termostatski kontrolisani nerđajući čelik	FLR-KST-12 – FLR-KST-16	2s - 6s

Spojni fitinzi

- Patentirana GFS tehnologija povezivanja
- Meki zaptivni elementi
- Komponente od mesingane legure

Izolacioni materijali

- U skladu sa EN 14313
- Toplotna provodljivost: $\lambda = 0.029 \text{ W / mK}$
- EN 16069 + A1 polietilenska pena (PEF)

Priprema pre instalacije

Skladištenje i rukovanje

- Čuvati u originalnom pakovanju,
- Izbegavajte oštre ivice,
- Nemojte uvijati ili preklapati cevi tokom odmotavanja.

Priprema sprata

- Pod mora biti očišćen od preostalog podnog materijala, maltera i betonskih ostataka.
- Površina mora biti čista i glatka, neravne površine treba napuniti malterom.
- Pod treba pomesti i obrisati prašinu. Uklonite građevinske ostatke.
- Drenažni sistem mora biti završen pre nego što se instalira podno grejanje. Završite instalaciju drenaže unapred.

Postavljanje metalizovane podloge

- Koristi se metalizirana podloga sukladna s EN 14313.
- Metalizovane prostirke moraju u potpunosti pokriti pod bez ostavljanja praznina.
- Posebno u područjima okrenutim prema sjeveru i područjima sa staklenim balkonima, treba preferirati metalizirane izolacione prostirke minimalne debljine 5mm.
- U zavisnosti od debljine estriha, perimetarska traka treba da bude najmanje 5-7cm iznad tla.
- U zavisnosti od debljine estriha, podloga treba da bude najmanje 5-7 cm iznad tla.
- Za toplotnu efikasnost i homogenu površinu preporučuje se aditiv za estrih.

Koraci instalacije

Postavljanje razvodnika

- Mora biti postavljen više od krugova grejanja.
- Minimalno 70 cm iznad nivoa gotovog poda.
- Odvojeni kolektor par za svaki sprat.
- Za svaki sprat mora se koristiti poseban par razdelnika (feed-and-return).

Planiranje rasporeda cevi

Pre instalacije potrebno je napraviti plan rasporeda cevi i odrediti rutu kojom će cev ići:

- Potrebna je ravnomerna raspodel. Vodovi krugova treba da budu ravnomerno i pravilno raspoređene u prostorije.
- Krajnji levi krug jedinice je povezan sa krajnjim levim portom na kolektoru.
- Rastojanje između cevi određuje se prema proračunima gubitka toplote (tipičan opseg modulacije; 300-400mm, ali varira u zavisnosti od lokacije projekta).

Tehnike polaganja cevi

Zgrada treba da bude izgrađena u skladu sa svojim zahtevima za grejanje prema. Vrednosti ispod su prosečne vrednosti.

Otpor Tip podovi (Ovo je primer; molimo vas da podelite svoj projekat za tačne informacije. Količine variraju u zavisnosti od lokacije kolektora i vašeg projekta.)

Verzija	Površina poda	Dužina cevi	Rastojanje između cevi	m ² / cev
Verzija 1	10 m ²	30–33 m	300 mm	3–3.3
Verzija 2	10 m ²	25–28 m	400 mm	2.5–2.8

Podovi tipa puževa (Ovo je primer; molimo vas da podelite svoj projekat za tačne informacije. Količine variraju u zavisnosti od lokacije kolektora i vašeg projekta.)

Verzija	Površina poda	Dužina cevi	Rastojanje između cevi	m ² / cev
Verzija 3	10 m ²	33–35 m	300 mm	3.3–3.5
Verzija 4	10 m ²	28–33 m	400 mm	2.8–3.3

Pravila polaganja cevi

1. Odmotajte sa spoljne strane kalema.
2. Preporučuje se dve osobe za instalaciju: jedna osoba stavlja cev, a druga odmotava kolut.
3. Spojite kraj cevi na adaptera kolektora.
4. Minimalni radijus savijanja: 75 mm
5. Pričvrstite cevi na metalnu izolaciju mat pričvršćivanjem elemenata.
6. Za prelaze između prostorija u blizini razdelnika, preporučuje se bušenje kroz zid.

Posebni slučajevi

- Ako je prostor koji se greje je otvoreni balkon ili mesto sa velikim gubitkom toplote, treba da bude dizajniran kao posebna linija.
- Softver za izračunavanje gubitka toplote treba koristiti u stanovima bez spoljne izolacije.
- Slomljenu ili oštećenu cev apsolutno ne treba koristiti.

Ispitivanje pritiska i kontrola curenja

Kontrola vakuma (fabrički test)

Testiran na 6 bara i vakumski zapečaćen:

- Vakum Vrednost: -750mmHg
- Ako se čuje zvuk vakuma kada se ukloni poklopac → cev je zapečaćena.

Ispitivanje pod pritiskom na gradilištu (pre izlivanja estriha)

Pre izlivanja estriha mora se sprovesti ispitivanje zaptivenosti. Parket i keramičke podne obloge ne bi trebalo postavljati bez prethodnog ispitivanja zaptivenosti. Kompanija snosi odgovornost za sve probleme koji nastanu na projektima gde ispitivanje zaptivenosti nije sprovedeno.

Parametar	Vrednost
Pritisak testiranja	3–6 bar (hidraulički)
Trajanje testiranja	Minimum 4 sata
Kriterijum prihvatanja	Nema pada pritiska

Postupak ispitivanja:

- Kotlovi, cirkulacione pumpe, ekspanzione posude itd., izuzeti su iz ispitivanja.
- Priključivanje vode se vrši na ventilu za punjenje razdelnika (kolektora).
- Svi krugovi se moraju puniti istovremeno.* Samo jedan grejni krug je uključen (otvoren); ostali ostaju isključeni (zatvoreni).
- Automatski odzračni ventil mora biti u otvorenom položaju.
- Voda se upumpava i prati se izlazak vazduha.
- Nastavite sa punjenjem sve dok iz ispusnog voda ne počne da teče voda bez mehurića.
- Krug se zatvara i prelazi se na sledeći krug.

- Nakon završetka svih krugova, pritisak u sistemu se povećava na 3-6 bara. Pritisak se prati najmanje 4 sata. Ukoliko dođe do pada pritiska, vrši se provera zaptivenosti (curenja).

Uslovi pri niskim temperaturama

Nakon ispitivanja pri niskim temperaturama, na gradilištima i u neuseljenim stanovima:

- Isprazniti sistem radi sprečavanja smrzavanja.
- Ostaviti ventile razdelnika otvorenim.

Izlivanje estriha

Debljina estriha

FloorFlex sistem zahteva manju debljinu estriha u poređenju sa tradicionalnim sistemima sa plastičnim cevima;

Sistem	Ukupna debljina (uključujući košuljicu)
Sistem sa plastičnim cevima	10–12 cm
FloorFlex sistem	4–5 cm

U kući od 100 m^2 , moguće je uštedeti približno 7 m^3 materijala za estrih. (Ovo je samo primer; za precizne informacije, molimo vas da dostavite svoj projekat.)

Pravila za estrih

- Minimalno 2 cm estriha iznad cevi.
- Preporučuje se upotreba aditiva za estrih (plastifikatora): 1 kg na svakih 5 m².
- Temperatura okoline ne sme pasti ispod 5°C najmanje 5 dana od trenutka izlivanja estriha.
- Izbegavati pregrevanje tokom procesa sušenja.
- Spoljni zid treba da bude izolovan estrihom.

Puštanje u rad i eksploatacija

Prvo puštanje u rad

Isprati cevi.

- Napuniti sistem na 1,5–2 bara. (Preporučuje se da nivo hlora u sistemu grejanja bude u skladu sa standardom EU (2020/2184) (<30 ppm)).
- Cirkulaciona pumpa se aktivira, a krugovi se čiste pomoću hvatača nečistoća.
- Održavati temperaturu vode na 25°C prva 3 dana.
- Postepeno povećavati temperaturu.

Radne temperature

Uslov	Temperatura	Trajanje
Normalan rad	40–45°C	Kontinuirano
Maksimalno kontinuirano	50°C	Ograničeno
Vršna temperatura (hitno / vanredno)	55°C	<1 sat
ZABRANJENO	>75°C	–

Balansiranje (hidraulično)

Hidraulično balansiranje je ključno kako bi se osiguralo ravnomerno zagrevanje svih krugova:

Padovi pritiska u krugovima moraju biti izjednačeni.

Protok treba smanjiti u kraćim krugovima, a povećati u dužim.

Protok se podešava pomoću indikatora protoka na razdelniku.

Odzračivanje

Sistem treba odzračiti prilikom puštanja u rad, kao i u redovnim vremenskim intervalima:

- Proveravaju se izlazne cevi razdelnika.
- Automatski odzračni ventil na razdelniku, koji je obavezan u sistemu, mora se olabaviti (otvoriti).
- Prekomerno ispuštanje vode može smanjiti pritisak u sistemu (treba ga održavati između 1,5 i 2 bara).
- Razdelnici sa automatskim odzračnim ventilima su obavezni za stambene instalacije. Sistemi bez automatskih odzračnih ventila su isključiva odgovornost instalatera. Razdelnici koje isporučuje proizvođač uključuju automatske odzračne ventile i regulaciju protoka.
- Ukoliko instalaterska firma ne koristi sistem za automatsko odzračivanje, sve rizike koji proizilaze iz nemogućnosti sistema da ispusti vazduh koji se vremenom može nakupiti snosi instalater, kako za već izvedene instalacije, tako i za one koje će tek biti izvedene.
- Za više detalja, molimo kontaktirajte našu korisničku podršku.
- Kod sistema centralnog grejanja, izvođač mašinskih instalacija mora pustiti sistem u rad u skladu sa projektnim specifikacijama.

Održavanje

Periodično održavanje

Kada se ugradi u skladu sa uputstvima proizvođača, sistem ne zahteva godišnje održavanje: Posедуje sopstvenu kiseoničku barijeru, Otporan je na koroziju, Štedi troškove godišnjeg održavanja.

Otklanjanje problema: simptomi i rešenja

Problem	Mogući uzrok	Rešenje
Hladne tačke	Vazduh u sistemu	Odzračite sistem
Nedovoljno zagrevanje	Nizak protok	Podesite protok, proverite pumpu
Buka / vibracije	Vazdušni mehurići	Odzračite vazduh pomoću ventila
Kotlarnica	Visoka temperatura	Trokraki ventil, propisan projektni dizajn
Pad pritiska	Curenje	Detekcija curenja

Detekcija curenja

U slučaju curenja u vakumskim cevima:

- Proveravaju se zaptivke na krajevima cevi,
- Ukoliko izostane zvuk vakuma (ako se ne čuje zvuk ulaska vazduha), moguće je da postoji curenje,
- Mesto curenja se utvrđuje pomoću ispitivanja pod pritiskom,
- Molimo kontaktirajte korisničku podršku.

Bezbednosna upozorenja

Detekcija curenja

1. Maksimalna trajna temperatura: 50°C
2. Minimalni radijus savijanja: 75 mm
3. Oštećene cevi se ne smeju koristiti.
4. Odzračni ventil je obavezan: Razdelnici koji ga ne poseduju ne smeju se koristiti.*
5. Ispitivanje pod pritiskom je obavezno pre izlivanja estriha.
6. Nivo hlorida mora biti ispod 30 ppm.
7. Implementacija sistema centralnog grejanja: Projekat mora biti izrađen od strane mašinskog projektnog biroa na način koji je adekvatan za dati sistem (trokraki ventil, automatski odzračni ventil, sigurnosni ventil, itd.).

Upozorenja o kvalitetu vode

- Potrebno je koristiti vodu sa sadržajem hlorida <30 ppm.
- Voda sa visokim sadržajem hlorida (>200 ppm) ubrzava koroziju.
- Hemijski sastav vode treba redovno proveravati..

Sertifikovani instalater

Ugradnju moraju izvršiti sertifikovani instalateri koji poseduju SCHIEDEL FloorFlex Master sertifikat.

Tabele tehničkih podataka

Performanse prenosa toplote (Ovo je ilustrativnog karaktera; tačne informacije su specifične za svaki projekat.)

Parametar	PEX cev	FloorFlex
Spoljašnji prečnik	16 mm	19,6 mm
Unutrašnji prečnik	12 mm	15,5 mm
Toplotna provodljivost	0,35 W/m·K	13,45 W/m·K
Površina spoljašnjeg zida (1 m)	0,050265 m ²	0,091630 m ²
Površina unutrašnjeg zida (1 m)	0,037699 m ²	0,089562 m ²
Zapremina fluida	~0,113 L/m	~0,242 L/m

Dužina cevi prema tipu ugradnje (Ovo je ilustrativna slika; molimo vas da pošaljete vaš projekat radi dobijanja tačnih informacija.)

Verzija	Površina poda	Dužina cevi	Rastojanje između cevi	m ² / crevo
Verzija 1	10 m ²	30–33 m	300 mm	3–3,3
Verzija 2	10 m ²	25–28 m	400 mm	2,5–2,8
Verzija	Površina poda	Dužina cevi	Rastojanje između cevi	m ² / crevo
Verzija 3	10 m ²	33–35 m	300 mm	3,3–3,5
Verzija 4	10 m ²	28–33 m	400 mm	2,8–3,3

Količine variraju u zavisnosti od lokacije razdelnika i vašeg projekta.

Debljine slojeva *(Ovo je ilustrativnog karaktera; ne sadrži tačne informacije.)*

Sloj	Materijal	Debljina
Osnova (konstruktivna)	Beton	-
Izolacija	Metalizovana izolaciona folija	5 mm
Cev	Nerđajući čelik 304L i 316L	19,6 mm (spoljašnji prečnik)
Košuljica (iznad cevi)	Malter	20 mm
Lepak	-	-
Završni podni sloj	Keramika / mermer / parket	10 mm
UKUPNA ZAVRŠNA DEBLJINA	-	~55 mm

Preporučene podne obloge

(Samo ilustrativnog karaktera) (Molimo vas da priložite svoj projekat kako bi sadržao tačne informacije)

Tip podne obloge	Toplotna provodljivost	Preporuka
Keramika	Visoka	Vrlo dobro
Mermer / Granit	Visoka	Vrlo dobro
Laminatni podovi	Srednja	Pogodno uz perforiranu izolacionu foliju
Drveni podovi	Niska	Potrebne posebne mere opreza
Tepih	Niska	Nije preporučljivo

Dodatak A: Postupak kontrole vakuma

1. Uklonite zatvarače cevi (kapice cevi).
2. Poslušajte da li se čuje zvuk vakuuma.
3. Ako je zvuk prisutan → Sistem je bezbedan.
4. Ako nije → Kontaktirajte ovlašćenog predstavnika.
5. Kontaktirajte predstavnika korisničke službe.

Prilog B: Često postavljana pitanja

P: Zašto je cev zatvorena vakumski? (ili: Zašto je cev pod vakumskim zaptivanjem?)

O: Radi provere zaptivenosti (nepropusnosti) i dugoročne bezbednosti.

P: Koja je prednost u odnosu na plastične cevi?

O: Približno 40 puta veći prenos toplote, manji zahtev za dužinom cevi, manja debljina košuljice i prirodna barijera za kiseonik.

P: Kompatibilni tipovi kotlova?

O: Preporučuju se kondenzacioni kotlovi i toplotne pumpe. Sistem ima dokazano vrhunske rezultate i sa svi ostalim tipovima kotlova.

P: Postojili rizik od smrzavanja?

O: Ispustite vodu iz nekorišćenih sistema nakon testiranja.

SCHIEDEL

Ulica Savska 2a Ostružnica
11 251 Ostružnica - Beograd, SRBIJA
T +381 (11) 31 29 609, Free phone 0800 234 234
SCH-SRB-dimnjak@schiedel.com; www.schiedel.rs