



**Namatek**  
True Education

[www.namatek.com](http://www.namatek.com)

# Underfloor Heating Pipe

لوله گرمایش از کف

## فهرست مطالب

۱. انواع لوله گرمایش از کف
۲. نکات مهم در انتخاب لوله گرمایش از کف

با افزایش روزافزون جمعیت و همچنین کاهش منابع انرژی، مصرف بهینه انرژی هرروزه اهمیت بالاتری پیدا می کند. در همین راستا، نقش سیستم های گرمایش ساختمان ها و مجتمع های مسکونی در کنترل و بهینه سازی مصرف انرژی بسیار مهم است. گرمایش از کف یک راه عالی برای گرم و دنج نگه داشتن خانه است و سهم زیادی در فرآیند گرمایش ساخت دارد. این سیستم به عنوان یکی از راحت ترین، سالم ترین و طبیعی ترین روش های گرمایش شناخته می شود. استفاده از لوله گرمایش از کف مناسب نقش بسزایی در کیفیت سیستم گرمایش از کف دارد. در این مقاله قصد داریم به بررسی انواع لوله گرمایش از کف و نحوه انتخاب بهترین لوله گرمایش از کف بپردازیم. همراه ما باشید.

## انواع لوله گرمایش از کف



طراحی سیستم گرمایش از کف نیازمند انتخاب لوله های مناسب و نحوه شناسایی توزیع آب گرم در ساختمان است. سیستم های گرمایش از کف برای گرم کردن اتاق ها در هر اندازه ای به لوله های باکیفیت نیاز دارد. آب گرم از طریق این لوله ها توسط دیگ های بخار یا پمپ های حرارتی ارسال

می شود. انواع مختلفی از لوله گرمایش از کف وجود دارند که عملکرد آن ها براساس مواد مورد استفاده در آن ها، متفاوت خواهد بود. کل این سیستم در زیر موادی که کف ساختمان را پوشانده قرار می گیرند. به همین دلیل دقت در انتخاب لوله های مناسب برای این کار بسیار مهم و حائز اهمیت خواهد بود. همه لوله های موجود در بازار با دمای بالا سازگار نیستند و انتخاب لوله گرمایش از کف مناسب، موضوع بسیار مهمی خواهد بود.

البته لوله گرمایش از کف به دو دسته تقسیم می شود:

۱. گرمایش از کف مرطوب یا همان آب گرم

۲. گرمایش از کف برقی

که در این مقاله به دلیل استفاده بیشتر از لوله های گرمایش از کف مرطوب یا هیدرونیک در کشور ما، به بررسی این سیستم خواهیم پرداخت. لوله گرمایش از کف به دو نوع تک لایه و ۵ لایه تقسیم می شود که در ادامه به بررسی هر یک از آن ها نیز خواهیم پرداخت. از منظر دیگر، انواع مختلفی از لوله های تک لایه و ۵ لایه در سیستم های گرمایش از کف مرطوب وجود دارند که عبارت اند از:

• PE – RT

• PEX

• AL – PEX

• PB

که در ادامه به بررسی هر یک از آن ها خواهیم پرداخت.

## لوله های تک لایه

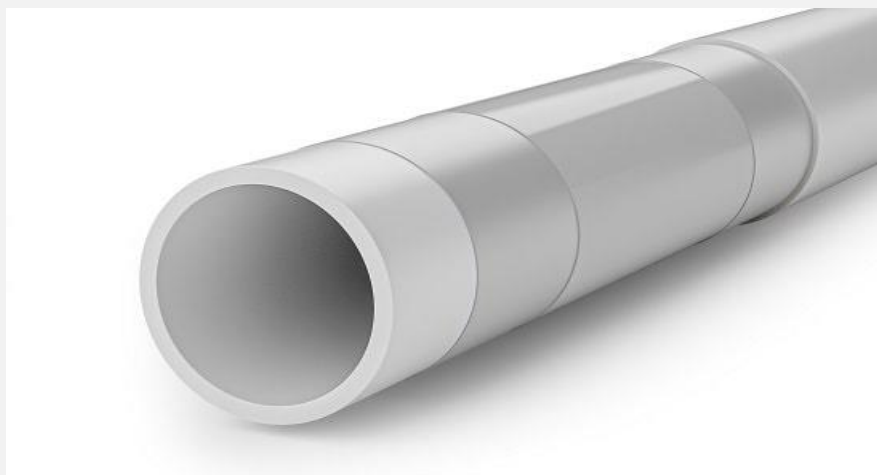


این لوله ها با عنوان لوله های سبز و سفید نیز در جامعه شناخته می شوند. امروزه لوله های تک لایه کمتر از لوله های ۵ لایه استفاده می شوند؛ زیرا در برابر حرارت، مقاومت کمتری از خود نشان می دهند و حداکثر تا دمای ۷۰ درجه سانتیگراد را متحمل می کنند. بنابراین در سیستم های گرمایش از کفی که به دما و فشار زیادی نیاز است، معمولاً استفاده نمی شوند. از جمله مزایای این نوع لوله ها می توان به موارد زیر اشاره کرد:

- قیمت کم و مقرون به صرفه
  - سهولت در نصب
  - مقاومت بالا در برابر یخ زدگی
  - سبک
- و معایب این لوله ها، عبارت اند از:
- وجود ضایعات زیاد
  - مقاومت ناکافی و کم در برابر دماهای زیاد
  - مقاومت ناکافی در برابر آتش سوزی

• احتمال نفوذ اکسیژن در آن

## لوله های پنج لایه



این لوله های از ۵ لایه تشکیل شده اند و شامل موارد زیر هستند:

• دو لایه پلیمر

• دو لایه چسب

• یک لایه عایق

وجود لایه های زیاد در این لوله ها سبب شده تا در برابر دما، مقاومت زیادی از خود نشان دهند و بتوانند تا دمایی در حدود ۹۵ درجه سانتیگراد را تحمل کنند. از جمله مزایای این نوع لوله می توان به موارد زیر اشاره کرد:

• قابلیت تحمل فشار بالا

• تحمل دمای زیاد

• انعطاف پذیری بالا

• عدم نفوذ اکسیژن در آن

• ضایعات کم

• مقاومت زیاد در برابر خوردگی

و از جمله معایب آن می توان به قیمت بالای آن ها اشاره کرد.

## لوله گرمایش از کف PE – RT



Polyethylene at raised temperature مخفف PE – RT resistance و به معنای پلی اتیلن مقاوم در برابر دمای بالا است. این نوع لوله ها با مواد پلی اتیلن بادوام ساخته شده اند و دارای استحکام هیدرواستاتیکی در حد عالی هستند که وجود آن ها در محیط هایی با دمای بالا ضروری است. این نوع لوله ها برای سیستم های گرمایش از کف مرطوب طراحی شده اند. پلی اتیلن دارای مقاومت در برابر فشار و دمای بالا، انعطاف پذیری بالا و امکان خم شدن در زوایای لازم تا شعاع ۷۵ میلیمتر برای موارد مورد نیاز است و همچنین امکان استفاده آسان از آن ها وجود دارد. این نوع لوله را تقریباً می توان در زیر هر نوع کفپوشی قرار داد. این ماده به طور معمول در نیروگاه ها و منازل مسکونی استفاده می شود. علاوه بر این، این نوع لوله گرمایش از کف، در برابر خوردگی و همچنین یخ زدگی مقاومت زیادی دارد. این لوله ها به گونه ای طراحی شده اند که با محیط زیست سازگار باشند.

مقاومت بالا در برابر ضربه، از دیگر ویژگی های این نوع لوله است. توجه به این نکته لازم است که این نوع لوله گرمایش از کف در برابر کلر مقاومت کمی دارد.

### 1) مزایای استفاده از لوله PE-RT در گرمایش از کف

استفاده از لوله های PE – RT برای سیستم های گرمایش از کف مزایای زیادی دارد که اصلی ترین آن ها، مقاومت حرارتی بالای این نوع لوله است که آن را برای استفاده به عنوان لوله گرمایش از کف مناسب ساخته است. این نوع لوله برای دوام و استحکام بالا نیازی به اتصالات متقابل ندارد و می تواند سال های زیادی استفاده شود. پلی اتیلن های سنتی در کاربردهایی که با دمای بالا سر و کار دارند، دوام نمی آورند. از دیگر مزایای استفاده از این نوع لوله ها در لوله کشی کف می توان به موارد زیر اشاره کرد:

- دوام و استحکام بالا
- سازگار با محیط زیست و قابل بازیافت
- مقاومت در برابر انجماد
- سبک وزن
- قابلیت استفاده در بلندمدت
- مقاومت زیاد در برابر رسوب
- مقاومت در برابر صدا
- انعطاف پذیری

## لوله گرمایش از کف PEX



لوله گرمایش از کف PEX یا پلی اتیلن متقاطع، یک پلیمر گرمایشی سخت است که پس از انجام مراحل به نام پیوند متقاطع (یعنی استفاده از پیوندهای عرضی بین زنجیره های پلیمری) و ایجاد تغییرات ساختاری در پلی اتیلن سنگین به دست می آید. پیوند متقابل از طریق روش های مختلفی ایجاد می شود و در تمامی این روش های مبتنی بر تکنولوژی های مختلف، هدف، ایجاد ارتباط بین بخش های واحدهایی است که به صورت انبوه وجود دارند. این نوع لوله گرمایش از کف، انعطاف پذیر است و در برابر تنش های ناشی از فشار مقاوم است.

لوله های PEX، در برابر یون های فلزی و اشعه UV مقاوم هستند. از دمای آب در حدود ۱۰- تا ۹۵ درجه سانتیگراد را تحمل می کنند و می توان از آن ها در سیستم های گرمایشی و همچنین لوله کشی های آب سرد و گرم نیز استفاده کرد. لوله های PEX بادوام هستند و عمری در حدود بیش از ۵۰ سال دارند.

دچار خوردگی و رسوب آهک نمی شوند و بسیار سبک هستند. این لوله ها همچنین در برابر آسیب های مکانیکی احتمالی نیز مقاوم هستند و صداها را نیز می گیرند و ارتعاشات را منتقل نمی کنند. لوله های پلی اتیلن متقاطع، عاری از هرگونه یون فلزات سنگین هستند و از نظر بیولوژیکی مقاوم هستند. این نوع لوله گرمایش از کف، اغلب به صورت لوله های PEX AL و PEX Layer تولید می شوند؛ همراه با یک پوشش ضد انتشار که نفوذ اکسیژن به داخل لوله را محدود می کند. برای اتصال لوله ها به یکدیگر از اتصالات فشرده سازی پیچ یا کانکتور (Connector) پرس استفاده می شود.

### 1) مزایای استفاده از لوله PEX در گرمایش از کف

از جمله مزایای استفاده از لوله PEX در گرمایش از کف می توان به موارد زیر اشاره کرد:

- این لوله ها به راحتی در تخته ها، صفحه ها و تکیه گاه ها قرار می گیرند.
- این لوله ها را می توان تا شعاع ۷۵ میلی متری خم کرد و بسیار انعطاف پذیر هستند و کار با آن ها بسیار آسان است.
- از لوله های PEX می توان به عنوان لوله گرمایش از کف در هر اتاق و مکانی استفاده کرد.
- در دو سایز ۲\*۱۲ میلی متر و ۲\*۱۶ میلی متر به بازار عرضه می شوند.
- برای پروژه های بزرگتر بسیار ایده آل هستند؛ زیرا در طول های بین ۷۵ تا ۵۰۰ متری در بازار عرضه می شوند.

- این نوع لوله بسیار قوی و مستحکم است و دمایی در حدود ۴۴- تا ۹۵ درجه سانتیگراد را می تواند تحمل کند. همچنین فشاری در حدود ۱۰ بار را بدون بروز هیچگونه آسیبی تحمل خواهد کرد.
- این لوله ها از پلی اتیلن ۵ لایه ساخته شده اند که دارای یک مانع اکسیژن به منظور جلوگیری از ورود اکسیژن به سیستم هستند که این موضوع طول عمر لوله ها را به حداکثر می رساند.

## لوله گرمایش از کف PEX – AL



(Aluminium PEX) PEX – AL – PEX یا PEX – AL – PEX یک نوع لوله فشار کامپوزیت پلی اتیلن متقاطع همراه با یک تقویت کننده لوله آلومینیومی است. آلومینیوم های موجود در این لوله، بین لایه های پلی اتیلن شبکه ای داخلی و خارجی توسط یک چسب مذاب به یکدیگر متصل می شوند. این لوله ها به نحوی طراحی شده اند که پس از خم شدن نیز شکل خود را حفظ می کنند.

آلومینیوم موجود در لوله های AL - PEX به صورتی است که لایه آلومینیومی موجود در آن، یک مانع بزرگ در برابر ورود اکسیژن خواد بود؛ زیرا در لوله هایی که در سیستم های گرمایشی استفاده می شوند، اجزای آن به دلیل قرار گرفتن در معرض اکسیژن دچار خوردگی خواهند شد.

### 1) مزایای لوله های AL - PEX در سیستم گرمایش از کف

مزایای لوله AL - PEX برای گرمایش از کف، عبارت اند از:

- این نوع لوله بسیار انعطاف پذیر است و کار کردن با آن بسیار آسان است.
- سایز این لوله ها ۱۶\*۲ میلی متر است.
- این نوع لوله از پلی اتیلن ۵ لایه همراه با اتصالات عرضی ساخته شده اند.
- لوله های AL - PEX دارای یک هسته آلومینیومی قوی هستند که پس از خم شدن، شکل خود را حفظ می کنند و مناسب زمان هایی است که تنها یک نفر کار نصب را انجام می دهد.
- این لوله ها قوی، مستحکم و انعطاف پذیر هستند و در محدوده دمایی بین ۴۴- تا ۹۵ درجه سانتیگراد و فشاری در حدود ۱۰ بار، بدون ایجاد هیچ آسیبی کار می کنند.

### لوله گرمایش از کف PB

لوله های PB یا پلی بوتیلن (Polybutylene)، در سیستم های لوله گرمایش از کف و در اماکن زیر استفاده می شود:

- مسکونی
- تجاری

• صنعتی

• زیرساخت های شهری

عملکرد استثنایی لوله های پلی بوتیلن در سیستم های لوله کشی برای گرمایش از کف، آن را به یک تکنولوژی ضروری در ساختمان ها و برای ساخت و سازهای مدرن و کم مصرف تبدیل کرده است. این نوع لوله ها علاوه بر قیمت ارزانی که دارند، انعطاف پذیر هستند و در برابر یخ زدگی نیز مقاوم هستند.

نصب آسان آن، یکی دیگر از مزایای استفاده از این نوع لوله است.

### 1) مزایای لوله های PB در سیستم گرمایش از کف

لوله های PB برای استفاده در سیستم های گرمایش از کف مزایای زیادی دارد، که از جمله آن می توان به موارد زیر اشاره کرد:

• بسیار منعطف هستند، موردی که در بین مواد مصنوعی کمیاب است.

انعطاف پذیری این لوله ها، سبب شده تا در استفاده از اتصالات صرفه

جویی کنیم. این لوله ها را می توان مانند کابل برق خم کرد.

• مستحکم هستند و در برابر ضربه، ترک نمی خورند.

• حمل و نقل لوله های پلی بوتیلن آسان است.

• در محدوده دمایی در حدود ۲۵- تا ۹۰ درجه سانتیگراد کارایی دارند.

• توانایی متوقف کردن رشد باکتری ها را دارند و از این نظر تفاوت

چندانی با لوله های مسی ندارند (مس دارای خواص باکتریواستاتیک

است).

• لوله های PB را می توان با استفاده از جوش به یکدیگر متصل کرد؛

البته برای این کار نیاز به تجهیزات مناسب است.

## نکات مهم در انتخاب لوله گرمایش از کف



هنگام خرید لوله های گرمایش از کف باید فاکتورهای زیادی را در نظر گرفت. در ادامه با نکات مهمی آشنا خواهیم شد که در انتخاب بهتر لوله های گرمایش از کف باید به آن ها توجه کرد:

۱. **راندمان هدایت گرما:** یک سیستم گرمایش از کف باید در مناطقی با

عایق خوب تنظیم شده باشد تا آسایش بیشتری ایجاد کند.

۲. **انعطاف پذیری:** لوله گرمایش از کف زمانی که منعطف باشد، شرایط

انعطاف پذیری بیشتری را در حین نصب فراهم می کند و به روند

نصب سرعت می بخشد.

۳. **پایداری:** مواد خامی که لوله ها را از آن می سازند، باید به گونه ای

انتخاب شوند که در برابر درجه حرارت بالا مقاومت داشته باشند.

اتصالات نیز باید به شکلی قابل اطمینان به یکدیگر متصل شوند تا

هیچ نگرانی ای در مورد نشتی به وجود نیاید.

۴. **طول عمر:** طول عمر پیش بینی شده برای لوله گرمایش از کف باید

بیش از ۵۰ سال باشد.

۵. **سازگاری:** باید بررسی شود که آیا سیستم گرمایش از کف با منابع

جایگزین سازگار است یا خیر.

۶. **نصب:** نحوه نصب لوله گرمایش از کف را نیز باید در نظر گرفت. توجه داشته باشید که دو نوع سیستم گرمایش از کف وجود دارد که هر کدام مراحل نصب متمایزی خواهند داشت.

۷. **هزینه:** هزینه های نصب نیز باید در نظر گرفته شوند.

## جمع بندی

سیستم های گرمایش از کف به یکی از گزینه های ارجح برای بسیاری از خانواده ها تبدیل شده اند. با توجه به نکات مهمی که در بخش قبل در مورد انتخاب بهترین لوله گرمایش از کف آورده شد و همچنین بررسی هایی که در مورد انواع لوله های مورد استفاده در این سیستم انجام شده، اکنون می توانید بهترین لوله را متناسب با نیازها و سطح بودجه خود انتخاب کنید.