

Petroleum industry – Sanitary installation – Requirements of installation

صنعت نفت – تأسیسات بهداشتی – الزامات نصب

ویرایش اول

بهمن ۱۴۰۱

پیش‌گفتار صنعت نفت

استانداردهای نفت ایران (IPS) منعکس‌کننده دیدگاه‌های وزارت نفت ایران است و برای استفاده در تأسیسات تولید نفت و گاز، پالایشگاه‌های نفت، واحدهای شیمیایی و پتروشیمی، تأسیسات انتقال و فراورش گاز، فرآورده‌های نفتی و سایر تأسیسات مشابه تهیه شده است.

استانداردهای نفت، براساس استانداردهای قابل قبول بین‌المللی و داخلی تهیه شده و شامل گزیده‌هایی از استانداردهای مرجع می‌باشد. همچنین براساس تجربیات صنعت نفت کشور و قابلیت تأمین کالا از بازار داخلی و نیز برحسب نیاز، مواردی به طور تکمیلی و یا اصلاحی در این استاندارد لحاظ شده است. مواردی از گزینه‌های فنی که در متن استانداردها آورده نشده است در داده برگ‌ها به صورت شماره‌گذاری شده برای استفاده مناسب کاربران آورده شده است.

استانداردهای نفت، به شکلی کاملاً انعطاف پذیر تدوین شده است تا کاربران بتوانند نیازهای خود را با آن‌ها منطبق نمایند. با این حال ممکن است تمام نیازمندی‌های پروژه‌ها را پوشش ندهند. در این گونه موارد باید الحاقیه‌ای که نیازهای خاص آن‌ها را تأمین می‌نماید تهیه و پیوست شوند. این الحاقیه همراه با استاندارد مربوطه، مشخصات فنی آن پروژه و یا کار خاص را تشکیل خواهند داد.

استانداردهای نفت هر پنج سال یکبار مورد بررسی قرار گرفته و روزآمد می‌گردند. در این بررسی‌ها ممکن است استانداردی حذف و یا الحاقیه‌ای به آن اضافه شود و بنابراین همواره آخرین ویرایش آن‌ها ملاک عمل می‌باشد.

در اجرای قانون تقویت و توسعه نظام استاندارد ابلاغی ریاست محترم جمهوری، این استاندارد در تاریخ ۱۴۰۱/۱۱/۰۸ با شماره (INSO 23327) توسط سازمان ملی استاندارد ملی اعلام گردید.

از کاربران استاندارد، درخواست می‌شود نقطه نظرها و پیشنهادهای اصلاحی و یا هرگونه الحاقیه‌ای که برای موارد خاص تهیه نموده‌اند، به نشانی زیر ارسال نمایند. نظرات و پیشنهادهای دریافتی در کارگروه‌های فنی مربوطه بررسی و در صورت تصویب در تجدید نظرهای بعدی استاندارد منعکس خواهد شد.

ایران، تهران، خیابان کریمخان زند، خردمند شمالی، کوچه چهاردهم، شماره ۱۷

استانداردها و ضوابط فنی

کدپستی: ۱۵۸۵۸۸۶۸۵۱

تلفن: ۶۰ - ۸۸۸۱۰۴۵۹ و ۶۶۱۵۳۰۵۵

دورنگار: ۸۸۸۱۰۴۶۲

پست الکترونیک: Standards@nioc.ir

به نام خدا

آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

سازمان ملی استاندارد ایران به موجب بند یک ماده ۷ قانون تقویت و توسعه نظام استاندارد، ابلاغ شده در دی ماه ۱۳۹۶، وظیفه تعیین، تدوین، به روزرسانی و نشر استانداردهای ملی را بر عهده دارد.

تدوین استاندارد در حوزه های مختلف در کمیسیون های فنی مرکب از کارشناسان سازمان، صاحب نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می شود و کوششی همگام با مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فناوری و تجاری است که از مشارکت آگاهانه و منصفانه صاحبان حق و نفع، شامل تولیدکنندگان، مصرف کنندگان، صادرکنندگان و واردکنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان های دولتی و غیردولتی حاصل می شود. پیش نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی نفع و اعضای کمیسیون های مربوط ارسال می شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادات در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی (رسمی) ایران چاپ و منتشر می شود.

پیش نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان های علاقه مند و ذی صلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می کنند در کمیته ملی طرح، بررسی و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می شود که بر اساس مقررات استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که در سازمان ملی استاندارد ایران تشکیل می شود به تصویب رسیده باشد.

سازمان ملی استاندارد ایران از اعضای اصلی سازمان بین المللی استاندارد (ISO)^۱، کمیسیون بین المللی الکتروتکنیک (IEC)^۲ و سازمان بین المللی اندازه شناسی قانونی (OIML)^۳ است و به عنوان تنها رابط^۴ کمیسیون کدکس غذایی (CAC)^۵ در کشور فعالیت می کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی های خاص کشور، از آخرین پیشرفت های علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین المللی بهره گیری می شود.

سازمان ملی استاندارد ایران می تواند با رعایت موازین پیش بینی شده در قانون، برای حمایت از مصرف کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردهای ملی ایران را برای محصولات تولیدی داخل کشور و/یا اقلام وارداتی، با تصویب شورای عالی استاندارد، اجباری کند. سازمان می تواند به منظور حفظ بازارهای بین المللی برای محصولات کشور، اجرای استانداردهای کالاهای صادراتی و درجه بندی آن را اجباری کند. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده کنندگان از خدمات سازمان ها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سیستم های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست محیطی، آزمایشگاه ها و مراکز واسنجی (کالیبراسیون) وسایل سنجش، سازمان ملی استاندارد این گونه سازمان ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهی نامه تأیید صلاحیت به آن ها اعطا و بر عملکرد آن ها نظارت می کند. ترویج دستگاه بین المللی یکاها، واسنجی وسایل سنجش، تعیین عیار فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی ایران از دیگر وظایف این سازمان است.

1- International Organization for Standardization

2- International Electrotechnical Commission

3- International Organization of Legal Metrology (Organisation Internationale de Metrologie Legals)

4- Contact point

5- Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد

«صنعت نفت - تأسیسات بهداشتی - الزامات نصب»

رئیس:

مسیحی، مجتبی

(دکتری مهندسی مکانیک - تبدیل انرژی)

سمت و/یا محل اشتغال:

مهندس ارشد پروژه تأسیسات مکانیکی ساختمان - شرکت ملی

مناطق نفت خیز جنوب - شرکت ملی نفت ایران

دبیر:

بدرخانی، کریم

(کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک)

سرپرست پروژه تأسیسات مکانیکی - شرکت ملی مهندسی و

ساختمان نفت ایران

اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

بغوزیان، رونالد

(دکتری مهندسی مکانیک - تبدیل انرژی)

شرکت مهندسی مشاور ناموران

تهذیبی، محمد امین

(کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک)

شرکت ملی مناطق نفتخیز جنوب

جمالی مقدم، حسین

(کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک)

شرکت مهندسی مشاور نارگان

حبیبی، حمیدرضا

(کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک)

پالایشگاه نفت ستاره خلیج فارس

حسین زاده، رضا

(کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک)

معاونت مهندسی وزارت نفت

درایتی، حسین

(کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک)

پژوهشگاه استاندارد

سلطان تبار، پژمان

(کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک)

پژوهشگاه صنعت نفت - پژوهشکده مهندسی

شینی دشتگل، داریوش

(کارشناسی مهندسی مکانیک)

شرکت ملی مناطق نفت خیز جنوب

عبداللهی، غلامحسین

(کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک)

شرکت ملی مناطق نفتخیز جنوب

سمت و/یا محل اشتغال:

شرکت مهندسی و توسعه گاز ایران

شرکت نفت و گاز پارس - شرکت ملی نفت ایران

شرکت نیما تهویه آرا

شرکت نفت ستاره خلیج فارس

هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران جنوب

شرکت ملی مناطق نفت خیز جنوب

پژوهشگاه صنعت نفت - پژوهشکده مهندسی

شرکت مهندسیین مشاور کار اندیشه کاشانه

شرکت نفت فلات قاره ایران

شرکت مهندسیین مشاور سازه

اداره کل استاندارد استان همدان

اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

علمداری، پوریا

(کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک)

علیخانی، محمدرضا

(کارشناسی ارشد مهندسی انرژی)

فکری، اکبر

(کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک)

قبایی، محمد جواد

(کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک)

کریمی، محمد سجاد

(دکتری مهندسی مکانیک - تبدیل انرژی)

مفتح، محسن

(کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک)

نجفی، فرزاد

(کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک)

واصف، روح الله

(کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک)

هروی، داریوش

(کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک)

فردیار، آرش

(کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک)

ویراستار:

احسان ردائی

(کارشناسی ارشد شیمی تجزیه)

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ز	پیش‌گفتار
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۱	۳ الزامات
۱	۱-۳ کلیات
۲	۲-۳ نقشه‌های جزئیات
۲	۳-۳ حفاظت از لوله‌کشی - اقدامات احتیاطی در برابر یخبندان
۵	۴-۳ لوله‌کشی آب سرد و گرم و فاضلاب ساختمان
۵	۵-۳ عایق
۵	۶-۳ انتخاب مصالح
۶	کتاب‌نامه

پیش‌گفتار

استاندارد «صنعت نفت- تأسیسات بهداشتی- الزامات نصب» که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط تهیه و تدوین شده است، در یکصد و شصت و دومین اجلاس کمیته ملی استاندارد آب و آبفا مورخ ۱۴۰۱/۱۱/۰۸ تصویب شد. اینک این استاندارد به استناد بند یک ماده ۷ قانون تقویت و توسعه نظام استاندارد، ابلاغ شده در دی ماه ۱۳۹۶، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود.

استانداردهای ملی ایران بر اساس استاندارد ملی ایران شماره ۵ (استانداردهای ملی ایران- ساختار و شیوه نگارش) تدوین می‌شوند. برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت‌های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در صورت لزوم تجدیدنظر خواهند شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استانداردها ارائه شود، هنگام تجدیدنظر در کمیسیون‌های مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی ایران استفاده کرد.

منابع و مآخذی که برای تهیه و تدوین این استاندارد مورد استفاده قرار گرفته به شرح زیر است:

- 1- BS 8558: 2020, Guide to the design, installation, testing and maintenance of services supplying water for domestic use within buildings and their curtilages –Complementary guidance to BS EN 806
- 2- Handbook on plumbing installation for buildings: 2018
- 3- IPS-E-AR 342: 2016, engineering standard for sanitary pipe work
- 4- IPS-M-AR 345: 2012, Material standard for water supply and sewerage equipment
- 5- IPS-E-AR 360: 2012, Engineering standard for building piping (hot and cold)

صنعت نفت - تأسیسات بهداشتی - الزامات نصب

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین حداقل الزامات نصب و انتخاب مواد مرتبط در زمینه‌های تأسیسات بهداشتی، مخازن ذخیره آب، لوله‌کشی آب، فاضلاب، آب باران و هواکش فاضلاب داخل ساختمان‌ها و فضاهای مورد استفاده در صنعت نفت است.

در خصوص پروژه‌های داخل دریا (فراساحلی) باید اسناد فنی پروژه مرتبط و تجربیات قبلی رعایت شود.

۲ مراجع الزامی

در مراجع زیر ضوابطی وجود دارد که در متن این استاندارد به صورت الزامی به آن‌ها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب، آن ضوابط جزئی از این استاندارد محسوب می‌شوند.

در صورتی که به مرجعی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه‌ها و تجدیدنظرهای بعدی آن برای این استاندارد الزام‌آور نیست. در مورد مراجعی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن‌ها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدیدنظر و اصلاحیه‌های بعدی برای این استاندارد الزام‌آور است.

استفاده از مراجع زیر برای کاربرد این استاندارد الزامی است:

۱-۲ انتشارات سازمان برنامه و بودجه ایران، نشریه شماره ۴-۱۲۸، مشخصات فنی عمومی تأسیسات مکانیکی ساختمان‌ها- جلد چهارم: عایق‌کاری

۲-۲ انتشارات سازمان برنامه و بودجه ایران، نشریه شماره ۶-۱۲۸، مشخصات فنی عمومی تأسیسات مکانیکی ساختمان- جلد ششم: نقشه‌های جزئیات- قسمت اول

۳-۲ انتشارات سازمان برنامه و بودجه ایران، نشریه شماره ۲۷، مشخصات فنی عمومی لوله‌کشی آب سرد و گرم و فاضلاب ساختمان

۴-۲ مقررات ملی ساختمان، مبحث ۱۶: تأسیسات بهداشتی، سال ۱۳۹۶

2-5 DIN 4102, Fire behavior of building materials and building components

۳ الزامات

۱-۳ کلیات

علاوه بر الزامات ارائه شده مبحث ۱۶ مقررات ملی ساختمان، الزامات ارائه شده در این استاندارد باید رعایت شود.

۲-۳ نقشه‌های جزئیات

علاوه بر مدارک فنی ذکر شده در زیربند ۱۶-۱-۶ مبحث ۱۶ مقررات ملی ساختمان، الزامات مربوط به نقشه‌های جزئیات مندرج در قسمت اول نشریه ۶-۱۲۸ باید رعایت شود.

۳-۳ حفاظت از لوله‌کشی - اقدامات احتیاطی در برابر یخبندان

۱-۳-۳ موارد ذکر شده در زیربند ۱۶-۱-۸-۵ مبحث ۱۶ مقررات ملی ساختمان باید رعایت شوند.

۲-۳-۳ محل لوله‌ها، اتصالات و لوازم

تا حد امکان جانمایی تجهیزات شبکه آب باید به گونه‌ای صورت گیرد که از قرار گرفتن در مکان‌های زیر جلوگیری شود:

الف - موقعیت‌های بیرونی بر روی زمین؛

ب - قسمت گرم‌نشده فضای زیر سقف یا زیر اتاق زیر شیروانی؛

پ - انبار یا زیرزمین گرم‌نشده؛

ت - هر قسمت دیگر از ساختمان که گرم‌نشده، راه پله‌ها یا شفت‌های^۱ (داکت‌های) تأسیساتی گرم‌نشده، یا هر جایی بیرونی یا گاراژ؛

ث - محل‌های نزدیک به پنجره، دیوارهای آجری باز یا سایر محل‌های تهویه، درب خارجی یا هر مکان دیگری که در آن امکان وقوع کوران هوای سرد وجود دارد؛

ج - شکاف یا مجاری دیوار خارجی.

در صورتی که امکان اجتناب از این مکان‌ها وجود ندارد، الزامات مرتبط با زیربندهای ۳-۳-۳ و ۴-۳-۳ باید اعمال شود.

۳-۳-۳ حفاظت از لوله‌ها و اتصالات آب

۱-۳-۳-۳ لوله‌های زیرزمینی

الف - در صورت امکان، لوله‌های خارج از ساختمان‌ها باید در عمق کافی زیر زمین اجرا شده تا در برابر یخ‌زدگی محافظت شوند؛

- ب- عمق کلی پوشش لوله باید حداقل ۷۵۰ mm باشد. این عمق در اکثر مناطق کافی بوده و در صورتی که تجربیات قبلی عمق پوشش بیشتری را لازم می‌دانند می‌تواند تا حداکثر ۱۳۵۰ mm انجام شود؛
- پ- حداقل پوشش باید در کل طول لوله حفظ شود، هر نقطه کم‌عمق ممکن است سبب شروع یخ‌زدگی شده و سپس در طول لوله گسترش یابد؛
- ت- شیرهای قطع‌کن زیرزمینی نباید صرفاً برای سهولت در استفاده به سطح بالاتر آورده شوند؛
- ث- چنانچه در هر نقطه‌ای حفظ حداقل عمق پوشش غیرعملی باشد، لوله باید مطابق با زیربند ۳-۳-۴ عایق‌بندی شود.

۳-۳-۳-۲ لوله‌های ورودی به ساختمان‌ها

- الف- در صورت امکان هر لوله زیرزمینی که به ساختمان وارد یا خارج می‌شود باید در عمق مشخص شده در زیربند ۳-۳-۳-۱ قرار داده شود. جایی که لوله وارد ساختمان می‌شود باید در غلاف سخت و محکمی قرار گیرد و فضای بین لوله و غلاف باید با مواد مقاوم در برابر آب (ماسستیک)، بدون سفت‌شدن و ترک خوردگی به طول حداقل ۱۵۰ mm در دو انتهای لوله پر شود تا از عبور آب، گاز یا حیوانات موذی جلوگیری شود؛
- ب- هر لوله یا بخشی از یک لوله که بالاتر از اعماق ذکر شده در زیربند ۳-۳-۳ قرار می‌گیرد باید مطابق با زیربند ۳-۳-۴ عایق‌بندی شود؛
- پ- با توجه به موقعیت لوله نسبت به دیوار خارجی، لوله‌ای که از فضای هوایی زیر کف معلق، یک انبار گرم‌نشده یا یک گاراژ عبور می‌کند باید در کل طول لوله، عایق‌بندی شوند. همچنین برای لوله‌های کار شده در عمق ذکر شده در زیربند ۳-۳-۳-۱ نیز باید این کار صورت گیرد.

۳-۳-۳-۳ لوله‌ها و اتصالات واقع در بالای زمین و در خارج از ساختمان‌ها

- در مواقعی که قرار دادن لوله‌ها و اتصالات در بالای زمین و در خارج از ساختمان‌ها اجتناب ناپذیر است، لوله‌ها و اتصالات باید مطابق با زیربند ۳-۳-۴ بوسیله عایق‌های دارای پوشش ضد آب و هوا محافظت شوند.

۳-۳-۳-۴ لوله‌ها و اتصالات داخل ساختمان‌ها

- الف- در مواردی که تثبیت لوله‌ها یا اتصالات در مکان‌های ذکر شده در زیربند ۳-۳-۲ غیرعملی باشد، آن لوله‌ها و اتصالات باید مطابق با زیربند ۳-۳-۴ عایق‌بندی شوند.
- ب- کل طول لوله ثابت‌شده باید مطابق با زیربند ۳-۳-۴ عایق‌بندی شود و در هیچ موقعیتی نباید ضخامت عایق بین لوله و هوا در فضای پشت بام کمتر از موارد ارائه شده در جدول ۱ باشد. در مواقعی که لوله‌ها در مجاورت بازوهای تهویه فضای سقف شیب‌دار هستند، ضخامت عایق باید مشابه نصب در فضای خارج باشد.
- پ- عایق‌کاری باید در سرتاسر هر مخزن که در فضای گرم‌نشده واقع شده است، انجام گیرد.

جدول ۱ - حداقل ضخامت عایق حرارتی برای به تأخیر انداختن و حفاظت از یخزدگی

هدایت حرارتی مواد عایق کمتر از حد (W/(m.K))								قطر خارجی نامی لوله (mm)
۰/۰۷	۰/۰۵۵	۰/۰۴	۰/۰۳۵	۰/۰۷	۰/۰۵۵	۰/۰۴	۰/۰۳۵	
عایق کاری خارج از ساختمان				عایق کاری داخل ساختمان				
۱۰۰	۶۳	۳۸	۲۷	۸۹	۵۰	۳۲	۲۲	زیر ۱۵ و ۱۵
۱۰۰	۶۳	۳۸	۲۷	۷۵	۵۰	۳۲	۲۲	بیش از ۱۵ تا ۲۲
۸۹	۶۳	۳۸	۲۷	۷۵	۵۰	۳۲	۲۲	بیش از ۲۲ تا ۴۲
۷۵	۵۰	۳۲	۱۹	۶۳	۴۴	۲۵	۱۶	بیش از ۴۲ تا ۵۴
۶۳	۴۴	۲۵	۱۶	۵۰	۳۲	۲۵	۱۳	بیش از ۵۴ تا ۷۶/۱
۵۰	۳۲	۲۵	۱۶	۳۸	۲۵	۱۹	۱۳	بیش از ۷۶/۱ و سطوح صاف

یادآوری ۱- جدول ۱ مقدار هدایت حرارتی با دمای هوا صفر درجه سلسیوس و حداقل ضخامت عایقی که حفاظت قابل توجهی در برابر یخزدگی در طول اشغال عادی ساختمانها را منجر می شود، نشان می دهد.

یادآوری ۲- مخازن ذخیره و لوله کشی در فضاهای پشت بام، جزء تأسیسات داخل ساختمان محسوب می شوند، مگر مواردی که در زیربند ۳-۳-۳ مشخص شده اند.

یادآوری ۳- لوله کشی در فضای هوایی زیر طبقه همکف معلق یا در یک گاراژ جدا باید مطابق تأسیسات خارج از ساختمان محافظت شوند.

۴-۳-۳ عایق

الف- هر لوله یا اتصالاتی که در هوای یخبندان احتمال یخزدگی دارد باید با عایق حرارتی به اندازه کافی پوشانده شود؛

ب- حداقل ضخامت مواد عایق حرارتی مورد استفاده برای حفاظت از لوله ها و اتصالات آب باید مطابق جدول ۱ باشد. هنگام تثبیت لوله ها و اتصالات باید فضای کافی برای عایق کاری با ضخامت مورد نیاز فراهم شود؛

پ- مواد عایق حرارتی باید مطابق با توصیه های سازنده اعمال شود. عایق ها باید قبل، حین و بعد از استفاده خشک نگهداشته شوند، به جز آبی که ممکن است برای مخلوط کردن مورد نیاز باشد؛

ت- برخی از موادی که معمولاً در محدوده های هدایت حرارتی جدول ۱ استفاده می شوند، در جدول ۲ ارائه شده اند. صرفاً پیچیدن نمد بر روی لوله، عایق استاندارد ذکر شده در جدول ۱ را فراهم نمی آورد. میزان عایق کاری مورد نیاز برای جلوگیری از اتلاف گرما از لوله آب گرم ممکن است برای محافظت در برابر سرما کافی نباشد؛

ث- جزء مواردی که خود ماده عایق مورد استفاده به اندازه کافی در برابر بخار آب نفوذ ناپذیر باشد، مانع بخار با نفوذ کمتر از ۰/۰۵ g/MNs باید بر روی سطح خارجی عایق اعمال شود و در صورت لزوم در برابر

آسیب محافظت شود.

جدول ۲ - مثال‌هایی از مواد عایق

ضریب هدایت حرارتی (W/m.K)	ماده
زیر ۰/۰۲۰	فوم فنولیک صلب
۰/۰۲۱ تا ۰/۰۳۵	فوم قالبی پلی یورتانی
۰/۰۴ تا ۰/۰۵۵	لایه‌برداری شده ^۱
۰/۰۵۵ تا ۰/۰۷	ورمیکولیت (پر شده بصورت شل و سبک)
1- Exfoliated	

۳-۴ لوله‌کشی آب سرد و گرم و فاضلاب ساختمان

علاوه بر موارد ذکر شده در زیربند ۱۶-۳ مبحث ۱۶ مقررات ملی ساختمان، الزامات مربوط به لوله‌کشی آب سرد و گرم و فاضلاب ساختمان مندرج در نشریه ۲۷ باید رعایت شود.

۳-۵ عایق

علاوه بر موارد ذکر شده در زیربند ۱۶-۳-۸-۴ مبحث ۱۶ مقررات ملی ساختمان، الزامات مربوط به عایق‌کاری مندرج در نشریه ۴-۱۲۸ باید رعایت شود.

۳-۶ انتخاب مصالح

علاوه بر موارد ذکر شده در بخش چ زیربند ۱۶-۴-۳-۳ مبحث ۱۶ مقررات ملی ساختمان، طبقه^۱ مقاومت در برابر آتش لوله‌های غیرفلزی سامانه‌های لوله‌کشی فاضلاب بهداشتی، هواکش^۲ و آب باران باید مطابق با DIN4102-B1 (کندسوز) باشد.

1- Class
2 -Vent

کتابنامه

- [۱] مقررات ملی ساختمان، مبحث ۱۴: تأسیسات مکانیکی.
- [۲] مقررات ملی ساختمان، مبحث ۱۸: عایق‌بندی و تنظیم صدا.
- [۳] مقررات ملی ساختمان، مبحث ۱۹: صرفه‌جویی در مصرف انرژی.
- [4] BS 6700, Design, installation, testing and maintenance of services supplying water for domestic use within buildings and their curtilages specification.
- [5] International Code Council (ICC), International plumbing code
- [6] Plumbing – heating – cooling contractors association (PHCC), national standard plumbing code