



وزارت راه و شهرسازی  
معاونت مسکن و ساختمان

# مقررات ملی ساختمان ایران راهنمای مبحث چهاردهم تأسیسات مکانیکی

دفتر مقررات ملی ساختمان

۱۳۹۲

به نام خدا

## پیش‌گفتار

مقررات ملی ساختمان در تمامی کشورها قواعدی هستند که به نحوی اجرای آن‌ها توسط شهروندان الزام قانونی پیدا می‌کند. اشتراک مشترک کلیه عوامل و عناصر مرتبط اعم از دولت، دولت‌های محلی، مردم و مهندسان، موجب می‌گردد که منافع ملی ناشی از حفظ و افزایش بهره‌وری از سرمایه‌گذاری‌های ملی و هم چنین حفظ جان و منافع عمومی بهره‌برداران ساختمان‌ها بر منافع سازمانی دستگاه‌های اجرایی و یا منافع دولت‌های محلی و هم چنین منافع فوری سرمایه‌گذاران ترجیح داده شود. بدیهی است توافق و التزام بر این دسته از منافع و خواسته‌ها در قالب برنامه توسعه نظام ملی ساخت و ساز تحقق می‌یابد.

از سال ۱۳۶۶ مقررات حاکم بر جنبه‌های مهندسی و فنی ساختمان (طراحی - نظارت - اجرا)، توسط وزارت راه و شهرسازی در قالب مقررات ملی ساختمان به تدریج وضع و استفاده از آن الزامی شده است. توسعه آموزش عالی، مراکز فنی و حرفه‌ای و سازمان‌های نظام مهندسی موجب افزایش نیروی انسانی متخصص و ماهر در سطح کشور گردید و به موازات آن مقررات ملی ساختمان و استانداردها و آیین‌نامه‌های ساختمانی نیز به همت اساتید و صاحب‌نظران شاغل در حرفه به صورت دوره‌ای مورد بازنگری و تجدید چاپ قرار گرفته‌اند. در حال حاضر این مقررات به درجه‌ای از کمال و غنا رسیده است که به عنوان مرجع و منبع آموزشی ضمن تأمین نیاز نسبی دانشگاهیان و جامعه مهندسی کشور، سازندگان و بهره‌برداران، ابزار و مرجع کنترل لازم را برای اطمینان از کیفیت ساخت و سازها برای ناظران و بازرسان فراهم نموده است.

مقایسه کیفیت ساختمان‌ها بویژه از حیث سازه‌ای در سال‌های اخیر با قبل از تدوین مقررات ملی ساختمان مؤید تأثیر این مقررات در ارتقای کیفیت ساختمان‌ها و سیر تکاملی آن در جهت تأمین ایمنی، بهداشت، رفاه و آسایش و صرفه اقتصادی می‌باشد اما با مقایسه آمار کمی و کیفی، وضع موجود کشور با میانگین شاخص‌های جهانی فاصله قابل توجهی وجود دارد.

برای جبران فاصله شاخص‌های پیش گفته شده لازم است اولاً نهادهای حاکمیتی سیاست‌گذار و برنامه‌ریز و مراجع صدور پروانه ساختارهای کنترل و نظارت را مورد بازنگری قرار داده تا سیستم نظارت جدی‌تری نسبت به تولید، توزیع و مصرف مصالح استاندارد و اجرای مقررات ملی ساختمان اعمال گردد. ثانیاً سازمان‌های نظام مهندسی ساختمان، تشکلهای حرفه‌ای دانشگاه‌ها و مراکز آموزشی و تحقیقاتی بیش از پیش در ترویج و تبیین مقررات وضع شده، الگوسازی و آرایه نمونه‌های عینی رعایت مقررات یاد شده و معرفی فن‌آوری‌های نوین و به نمایش گذاشتن مزایای آن تلاش نمایند. ثالثاً مهندسان و سازندگان که وظیفه اساسی در اعمال ضوابط و مقررات ساختمانی را بر طراحی، اجرا و نظارت ساخت و سازها بر عهده دارند با به روز رسانی دانش فنی و مهارت حرفه‌ای و با تکیه بر اصل اخلاق حرفه‌ای خود نسبت به اجرای مقررات ملی ساختمان بیش از پیش اصرار ورزیده و کارفرمایان و مالکان نیز تشویق یا ملزم به رعایت مقررات ملی ساختمان آن شوند. همچنین مردم به عنوان بهره‌برداران نهایی می‌توانند با افزایش سطح آگاهی از حقوق خود نقش اساسی در ارتقای کیفیت از طریق افزایش مطالبات در کیفیت و بهره‌وری ساختمان‌ها و ایجاد انگیزه رقابت در آرایه ساختمان‌های با کیفیت ایفا نمایند.

در خاتمه از کلیه اساتید و صاحب‌نظران و تدوین‌کنندگان که از ابتدا تاکنون در تدوین و تجدیدنظر مباحث مقررات ملی ساختمان تلاش نموده و در همفکری و همکاری با این وزارت از هیچ کوششی دریغ ننموده‌اند، سپاس‌گزارم. همچنین برای دست‌اندرکاران ساخت و ساز از دستگاه‌های نظارتی و کنترلی مراجع صدور پروانه و کلیه عزیزانی که اجرای این مقررات را خدمتگزاری به میهن و مردم خویش می‌پندارند، آرزوی موفقیت و سربلندی در پیشگاه خدای متعال می‌نمایم.

عباس آخوندی

وزیر راه و شهرسازی

## فهرست مطالب

۱	۱-۱۴ الزامات قانونی
۱	۱-۱-۱۴ دامنه کاربرد
۲	۲-۱-۱۴ تعاریف
۲	۳-۱-۱۴ استاندارد
۲	۴-۱-۱۴ تغییر مقررات
۲	۵-۱-۱۴ ساختمان‌های موجود
۳	۶-۱-۱۴ توسعه، تغییر، تعمیر
۳	۷-۱-۱۴ راهبری و نگهداری
۳	۸-۱-۱۴ تغییر کاربری
۴	۹-۱-۱۴ تخریب
۴	۱۰-۱-۱۴ مصالح
۴	۱۱-۱-۱۴ مدارک فنی
۶	۱۲-۱-۱۴ بازرسی و آزمایش
۷	۲-۱۴ تعاریف
۷	۱-۲-۱۴ کلیات
۸	۲-۲-۱۴ فهرست تعاریف
۴۹	۳-۱۴ مقررات کلی
۴۹	۱-۳-۱۴ کلیات

۵۲	
۵۵	۲-۳-۱۴ پلاک گذاری
۵۵	۳-۳-۱۴ حفاظت ساختمان
۵۷	۴-۳-۱۴ محل دستگاهها
۶۵	۵-۳-۱۴ نصب دستگاهها
	۶-۳-۱۴ فضاهای دسترسی
۶۹	۴-۱۴ تعویض هوا
۶۹	۱-۴-۱۴ کلیات
۷۱	۲-۴-۱۴ دهانه‌های ورود و خروج هوا
۷۳	۳-۴-۱۴ تعویض هوای طبیعی
۷۵	۴-۴-۱۴ تعویض هوای مکانیکی
۷۸	۵-۴-۱۴ محاسبه حجم هوای تهویه
۸۳	۵-۱۴ تخلیه هوا
۸۳	۱-۵-۱۴ کلیات
۸۶	۲-۵-۱۴ الزامات تخلیه مکانیکی هوا
۹۲	۳-۵-۱۴ تخلیه هوای مراکز تولید و نگهداری مواد خطرزا
۹۷	۴-۵-۱۴ موتور و هواکش
۱۰۰	۵-۵-۱۴ تخلیه هوای آشپزخانه خانگی
۱۰۱	۶-۵-۱۴ تخلیه هوای آشپزخانه تجاری
۱۲۵	۶-۱۴ کانال کشی
۱۲۵	۱-۶-۱۴ کلیات
۱۲۹	۲-۶-۱۴ پلنوم
۱۳۶	۳-۶-۱۴ طراحی و ساخت کانال
۱۴۶	۴-۶-۱۴ نصب کانال هوا
۱۵۳	۵-۶-۱۴ عایق کاری کانال هوا

- ۱۶۹ ۷-۱۴ دیگ، آب گرم کن و مخزن آب گرم تحت فشار
- ۱۶۹ ۱-۷-۱۴ کلیات
- ۱۶۹ ۲-۷-۱۴ آب گرم کن و مخزن تحت فشار ذخیره آب گرم مصرفی
- ۱۷۳ ۳-۷-۱۴ دیگ آب گرم و بخار
- ۱۷۹ ۴-۷-۱۴ لوازم اندازه گیری روی دیگها
- ۱۷۹ ۵-۷-۱۴ کنترل سطح پایین آب دیگ
- ۱۸۱ ۶-۷-۱۴ شیر اطمینان
- ۱۸۲ ۷-۷-۱۴ لوازم کنترل و ایمنی
- ۱۸۲ ۸-۷-۱۴ مخزن انبساط دیگ آب گرم
- ۱۸۷ ۸-۱۴ دستگاههای گرم کننده و خنک کننده ویژه
- ۱۸۷ ۱-۸-۱۴ کلیات
- ۱۸۹ ۲-۸-۱۴ شومینه با سوخت جامد
- ۱۸۹ ۳-۸-۱۴ شومینه گازی
- ۱۹۰ ۴-۸-۱۴ بخاری نفتی با دودکش
- ۱۹۰ ۵-۸-۱۴ بخاری گازی با دودکش
- ۱۹۱ ۶-۸-۱۴ بخاری گازی بدون دودکش
- ۱۹۱ ۷-۸-۱۴ بخاری برقی
- ۱۹۲ ۸-۸-۱۴ کوره هوای گرم مستقیم
- ۱۹۳ ۹-۸-۱۴ کوره هوای گرم کانالی
- ۱۹۴ ۱۰-۸-۱۴ آب گرم کن با مخزن ذخیره
- ۱۹۵ ۱۱-۸-۱۴ آب گرم کن گازی فوری بدون مخزن ذخیره
- ۱۹۶ ۱۲-۸-۱۴ گرم کننده برقی سونا
- ۱۹۷ ۱۳-۸-۱۴ کولرگازی

۱۹۹

۱۹۹

## ۹-۱۴ تأمین هوای احتراق

۲۰۴

۱-۹-۱۴ کلیات

۲۰۸

۲-۹-۱۴ تأمین هوای احتراق از داخل ساختمان

۲۱۰

۳-۹-۱۴ تأمین هوای احتراق از خارج ساختمان

۲۱۲

۴-۹-۱۴ تأمین هم زمان هوای احتراق از داخل و خارج ساختمان

۲۱۳

۵-۹-۱۴ تأمین مکانیکی هوای احتراق

۲۱۴

۶-۹-۱۴ دهانه ها و کانال های ورودی هوای احتراق

۷-۹-۱۴ حفاظت در برابر گازها و بخارات خطرناک

۲۱۵

## ۱۰-۱۴ لوله کشی

۲۱۵

۱-۱۰-۱۴ دامنه کاربرد

۲۱۶

۲-۱۰-۱۴ طراحی لوله کشی

۲۱۷

۳-۱۰-۱۴ مصالح لوله کشی

۲۲۲

۴-۱۰-۱۴ اجرای لوله کشی

۲۴۶

۵-۱۰-۱۴ آزمایش

۲۴۶

۶-۱۰-۱۴ عایق کاری

۲۴۹

## ۱۱-۱۴ دودکش

۲۴۹

۱-۱۱-۱۴ کلیات

۲۵۲

۲-۱۱-۱۴ دودکش با مکش طبیعی

۲۵۵

۳-۱۱-۱۴ دودکش با مکش یا رانش مکانیکی

۲۵۶

۴-۱۱-۱۴ دودکش مشترک برای چند دستگاه

۲۵۷

۵-۱۱-۱۴ دودکش قائم فلزی

۲۶۲

۶-۱۱-۱۴ دودکش قائم با مصالح بنائی

۲۶۵	۷-۱۱-۱۴ دودکش شومینه
۲۶۶	۸-۱۱-۱۴ لوله رابط دودکش
۲۶۹	۱۲-۱۴ ذخیره سازی و لوله کشی سوخت مایع
۲۶۹	۱-۱۲-۱۴ کلیات
۲۷۰	۲-۱۲-۱۴ مخزن سوخت مایع
۲۷۵	۳-۱۲-۱۴ لوله کشی سوخت مایع
۲۷۹	۴-۱۲-۱۴ آزمایش
۲۸۱	۱۳-۱۴ تبرید
۲۸۱	۱-۱۳-۱۴ کلیات
۲۸۸	۲-۱۳-۱۴ مبردها
۲۹۴	۳-۱۳-۱۴ طبقه بندی سامانه های تبرید
۲۹۶	۴-۱۳-۱۴ کاربرد سیستم های تبرید در ساختمان های مختلف
۳۰۴	۵-۱۳-۱۴ الزامات عمومی در موتورخانه سیستم تبرید
۳۱۲	۶-۱۳-۱۴ الزامات ویژه در موتورخانه سیستم تبرید
۳۱۵	۷-۱۳-۱۴ لوله کشی سیستم تبرید
۳۱۹	۸-۱۳-۱۴ آزمایش در کارگاه
۳۳۲	۱۴-۱۴ کاهش فاصله مجاز
۳۳۳	۱-۱۴-۱۴ دامنه کاربرد
۳۳۴	۲-۱۴-۱۴ کلیات
۳۳۴	۳-۱۴-۱۴ جدول کاهش فاصله مجاز



## ۱-۱۴ الزامات قانونی

### ۱-۱-۱۴ دامنه کاربرد

مبحث چهاردهم "تأسیسات مکانیکی ساختمان"، به عنوان یک مدرک قانونی و الزام‌آور برای حفاظت از جان و مال افراد و تندرستی و سلامتی آنان در طرح و اجرای تأسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع و نیز تهیه و ذخیره آب گرم مصرفی در داخل ساختمان از سوی دفتر مقررات ملی ساختمان، تدوین شده است. دامنه مقررات فقط موضوع طرح و اجرای تأسیسات را شامل نمی‌شود، بلکه دایره وسیعی از استانداردهای تولید مصالح و دستگاه‌ها و شیوه‌های منظمی برای راهبری و نگهداری تأسیسات و دستگاه‌ها و تجهیزات مکانیکی را نیز در بر می‌گیرد تا کارکرد و کاربری تجهیزات، هیچ خطری برای بهره‌برداران ایجاد نکند.

اگرچه در تدوین مقررات مناسب و سازگاری با شرایط فنی و اقتصادی و توان نیروها و سازمان‌های فنی مهندسی جامعه منظور شده است ولی لزوم نگارش مقررات ملی ساختمان به زبان قانون، که بیان مباحث را کوتاه، ساده و به صورت حکم بیان می‌کند، غالباً درک سریع، آسان و کاربردی آن را برای افراد شاغل در حرفه با مشکل مواجه می‌سازد. از این رو دفتر مقررات ملی ساختمان بنا به ضرورت و به منظور ترویج فراگیر روش‌های درک صریح و مفهومی، با تدوین راهنمای کاربرد مبحث، مأموریت خود را در این زمینه کامل می‌کند. بدیهی است با توجه به روش‌های متعدد و متفاوت حل مسائل و تشریح احکام، این راهنما بخشی از مقررات محسوب نشده و مشمول اجرای الزامی نمی‌باشد.

#### ۱۴-۱-۲ تعاریف

برای مشاهده تعاریف واژه‌ها و عبارت‌هایی که اختصاصاً در این راهنما استفاده می‌شود، به فصل (۱۴-۲) مراجعه شود. واژه‌های فنی رایج که در آن فصل نیامده است، به همان معنای متداول در حرفه به کار می‌رود.

- در این راهنما، هر کجا از کلمه «مبحث» استفاده شده است، منظور «مبحث چهاردهم مقررات ملی ساختمان (تأسیسات مکانیکی چاپ ۱۳۹۱)» می‌باشد، مگر اینکه در کنار «مبحث» شماره و یا عنوان مبحث دیگری ذکر شده باشد.

#### ۱۴-۱-۳ استاندارد

آن بخش از متن استانداردهایی که در مبحث چهاردهم مقررات ملی ساختمان به آنها ارجاع شده است بخشی از آن مبحث محسوب می‌شود. در صورت وجود مغایرت میان مطالب این استانداردها با احکامی از متن آن مبحث، احکام مبحث معتبر است.

#### ۱۴-۱-۴ تغییر مقررات

اگر بخشی از مقررات مبحث چهاردهم پس از انتشار این راهنما تغییر کند، توضیحات و تفاسیر مربوط به آن در راهنما باید حذف شده تلقی شود.

#### ۱۴-۱-۵ ساختمان‌های موجود

در تفسیر و تطبیق تأسیسات مکانیکی ساختمان‌های موجود با مبحث، این کار باید با ویرایشی از مبحث که ساختمان بر اساس آن طرح و ساخته شده است، انجام گیرد و در هر صورت حداقل مقرراتی که برای ایمنی ساکنین ساختمان الزامی است، رعایت شده باشد. چنانچه چنین مقرراتی (ایمنی) در ویرایش مذکور تدوین نشده و موجود نباشد، و وضعیت تأسیسات موجود امکان خطرانی از نظر ایمنی و بهداشت را محتمل سازد، مهندس ناظر می‌تواند با کسب نظر از دفتر مقررات ملی ساختمان، رعایت تمام یا برخی از مقررات ویرایش نهایی مبحث را الزامی کند.

## ۱۴-۱-۶ توسعه، تغییر، تعمیر

هر گونه توسعه، تغییر یا تعمیر اساسی در تأسیسات مکانیکی ساختمان‌های موجود باید طبق الزامات مندرج در مبحث چهاردهم انجام گیرد. این حکم شامل تعمیرات جزئی نخواهد شد. این تغییرات، تغییر در تأسیسات موجود را برای انطباق با احکام مبحث الزام‌آور نمی‌کند، ولی نباید موجب غیر ایمن شدن وضع تأسیسات موجود شود و یا بار گرمایی یا بار سرمایی اضافی بر تأسیسات موجود وارد سازد.

## ۱۴-۱-۷ راهبری و نگهداری

تأسیسات مکانیکی ساختمان در اثر کارکرد، خوردگی، رسوب‌گیری، استهلاک، جمع شدن ذرات و براده‌های فلزی در دستگاه‌ها و مخازن، به صورت پیوسته در شرایط زوال و بدتر شدن عملکرد و کاهش راندمان هستند. برای به حداقل رساندن این مشکلات، تأسیسات باید بطور مرتب و منظم، نگهداری و مراقبت شوند تا در شرایط مناسب و با راندمان بالا کار کنند. در این فرآیند، بازرسی و مراقبت از کنترل‌های ایمنی برای اطمینان از عملکرد در شرایط ضروری، الزامی است. بطور کلی مسئولیت نگهداری و راهبری مناسب تأسیسات به عهده مالک یا نماینده قانونی او می‌باشد.

## ۱۴-۱-۸ تغییر کاربری

چنانچه تغییر کاربری ساختمان موجود مورد نظر باشد، تأسیسات مکانیکی آن باید برای کاربری جدید، بررسی و ارزیابی شده و اثرات این تغییر بر عملکرد تأسیسات موجود مشخص گردد. چنانچه این اثرات مغایر با مقررات تشخیص داده شود، باید متناسب با کاربری جدید و بر اساس آخرین ویرایش مبحث چهاردهم، تغییرات لازم در تأسیسات موجود اعمال گردد. بطور کلی تغییر کاربری می‌تواند به تغییر در تأسیسات منجر گردد، به‌عنوان مثال، چنانچه کاربری یک ساختمان اداری تجاری به رستوران تغییر یابد، ظرفیت بار سرمایی و تأمین هوای تازه و در پی آن سیستم و دستگاه‌های مرتبط تغییر می‌کند.

#### ۱۴-۱-۹ تخریب

پیش از تخریب هر ساختمان که دستگاه‌های تأسیسات مکانیکی آن از شبکه گاز سوخت شهری یا شبکه برق شهری تغذیه می‌شود، باید خط تغذیه آن ساختمان از طریق سازمان مسئول آن شبکه شهری بطور کامل قطع شود. رعایت دستورالعمل‌های ایمنی سازمان‌های مسئول در این زمینه الزامی است.

#### ۱۴-۱-۱۰ مصالح

مصالح پیشنهادی در مبحث، مانع کاربری مصالح جایگزین با مشخصات فنی مناسب با شرایط کاری دما و فشار و عملکرد سیستم نمی‌باشد. همچنین شیوه‌های جایگزین اجرا و نصب در صورتی که فرآیند تهیه و نصب را بهبود بخشد، مجاز است. مهندس ناظر در هر مورد به درخواست مالک و یا مجری، تطابق عملکرد مصالح یا دستگاه‌ها در شرایط کاری سیستم و مقاومت مورد نیاز برای عمر کاری تأسیسات را بررسی و در صورت پاسخ‌گو بودن به نیاز، آن را تأیید می‌کند. هزینه‌های هر نوع آزمایش برای تأیید موارد گفته شده به عهده مالک می‌باشد. شیوه‌های انجام آزمایش مطابق آخرین ویرایش استانداردهای روش آزمون مصالح ملی یا بین‌المللی خواهد بود.

- در تأسیسات مکانیکی ساختمان باید از مصالح نو استفاده شود. استفاده از مصالح کارکرده، آسیب‌دیده و معیوب مجاز نمی‌باشد.

#### ۱۴-۱-۱۱ مدارک فنی

مالک ساختمان یا نماینده قانونی او، برای گرفتن پروانه ساختمان باید مدارک فنی لازم را، به منظور تطبیق با الزامات مبحث و تأیید آن، ارائه دهد. مدارک فنی شامل نقشه‌ها و مشخصات فنی، پلان‌ها، دیاگرام‌ها، محاسبات مهندسی و نقشه‌های جزئیات می‌باشد. مدارک فنی باید توسط اشخاص حقیقی یا حقوقی دارای صلاحیت حرفه‌ای و پروانه اشتغال به کار مهندسی در تأسیسات مکانیکی ساختمان تهیه شود.

مراحل بررسی و اجرایی تهیه مدارک و عملیات تطبیق، در جدول (۱۴-۱-۱) نشان داده شده است.

جدول (۱-۱-۱۴): مراحل اجرایی تهیه و بررسی مدارک و عملیات تطبیق

پذیرش و تحویل	اجرا	طراحی
- پذیرش کار پس از انجام و تأیید آزمایشات براساس مقررات؛	- انجام خدمات کنترل رعایت دستورالعمل‌های ایمنی و بهداشتی در کارگاه براساس مقررات؛	- دریافت نقشه‌های معماری و سازه؛
- تهیه دستورالعمل‌های نگهداری و راهبری تجهیزات از سوی تأمین کنندگان و تنظیم و تأیید کفایت آن‌ها؛	- برنامه‌ریزی، تعیین روش اجرای کار و کنترل پیشرفت و انجام کار براساس مقررات؛	- مکانیکی؛
- تهیه فهرست توصیه‌ای برای بهره‌برداری صحیح از تأسیسات.	- بازبینی اجرا و انجام آزمایشات براساس فهرست کنترل و جداول استاندارد آزمایش در این راهنما و صدور گواهی تطبیق؛	- تهیه طرح مقدماتی و شماتیک، مذاکره با مهندسان معمار و سازه برای پیش‌بینی فضاها و مورد نیاز تأسیسات؛
	- بازبینی مشخصات فنی مصالح و دستگاه‌ها براساس فهرست کنترل؛	- انجام مرحله‌ای طرح وفق مقررات و تطبیق طرح با شناخت الزامات بر اساس راهنما؛
	- بازبینی طراحی در صورت لزوم و پیشنهاد تغییرات و تهیه نقشه‌های مورد نیاز؛	- تهیه فهرست برای کنترل تطبیق طرح اجرایی با فصول ۴ تا ۱۴ مبحث چهاردهم؛
	- دستورالعمل‌های لازم برای نگهداری و انبارکردن مصالح.	- تهیه و تنظیم مدارک برای ارسال به مراجع تصویب و کنترل مضاعف.

مستندسازی تطبیق طرح و اجرا با مقررات، براساس این راهنما و با تهیه مدارک زیر صورت می‌گیرد:

(۱) تهیه فهرست کنترل در مراحل طراحی؛

(۲) تنظیم، جمع‌آوری نقشه‌ها و مدارک مصوب توسط سازمان مسئول کنترل مضاعف براساس آیین‌نامه‌های مربوط؛

(۳) در جریان طراحی یا اجرای کار، اگر تغییراتی در نقشه‌ها یا دیگر مدارک فنی پیش آید، پیش از اجرای آن، باید نوع و علت آن به اطلاع ناظر ساختمان برسد و نقشه‌ها یا مشخصات تغییر یافته به‌وسیله او تأیید گردد؛

(۴) جمع‌آوری دستورالعمل‌های اجرایی و تغییرات کارگاهی؛

(۵) جمع‌آوری و تنظیم دفترچه‌های آزمایشات و پذیرش کار؛

- ۶) جمع‌آوری نقشه کارهای اجرا شده (چون ساخت) برای انتقال به صاحب‌کار و بهره‌بردار؛
- ۷) جمع‌آوری و تهیه دستورالعمل‌های راهبری و نگهداری تجهیزات و تأسیسات.

### ۱۴-۱-۱۲ بازرسی و آزمایش

بازرسی تأسیسات مکانیکی ساختمان برای تأیید تطابق اجرا و نصب به وسیله ناظر، الزامی است. با توجه به این‌که، بخش عمده شبکه‌های تأسیساتی در شافت‌ها و کانال‌های ساختمانی محصور و مخفی خواهند شد بازرسی و آزمایش تأسیسات، باید با برنامه‌ریزی منظم و منطبق بر برنامه اجرایی کارهای سازه و معماری انجام شود. در هر مرحله گواهی صحت اجرا و آزمایشات باید توسط ناظر مسئول صادر و اجازه عملیات ساختمانی لازم پس از آن داده شود.

**الف)** بازرسی تأسیسات و شبکه‌هایی که در زیر زمین نصب می‌شوند از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. در جریان اجرا، مراقبت کافی از آسیب‌دیدگی لوله‌ها در بستر سنگی با فراهم کردن مسیر مناسب با پوشش ماسه یا خاک سرندشده، الزامی است. همچنین پس از اجرای لوله‌کشی و آزمایش آن، باید روی لوله‌ها یا ماسه یا خاک عاری از قلوه سنگ یا سنگ درشت، پوشانده شود.

**ب)** مستندات آزمایش عملکرد دستگاه‌های ساخته شده در کارخانه باید دریافت و کنترل شده و در محل کارگاه تأیید شود؛

**پ)** شرایط انبارکردن و نگهداری تجهیزات، بر اساس مقررات و توصیه‌های ایمنی سازنده دستگاه‌ها می‌بایست مورد بازرسی قرار گیرد.