



خلاصه و نکات کلیدی مباحث تأسیسات مکانیکی و برقی (مباحث ۱۳، ۱۴، ۱۶، ۱۷ مقررات ملی ساختمان)

عمران اجرا - معماری اجرا - معماری نظارت

ویژه آزمون‌های نظام مهندسی



براساس آخرین ویرایش و تغییرات، آیین‌نامه‌ها و مباحث مقررات ملی
حاوی چکیده مقررات ملی ساختمان به همراه حل چند دور آزمون
ویژه داوطلبان آزمون‌های (عمران اجرا، معماری اجرا، معماری نظارت)

مؤلف: محمد عظیمی آقداش

سرشناسه: عظیمی آقداش، محمد، ۱۳۵۰ -
 عنوان و نام پدیدآور: خلاصه و نکات کلیدی مباحث تأسیسات مکانیکی و برقی ۱۳، ۱۴، ۱۶، ۱۷ مقررات ملی برای مهندسان معماری و عمران - مؤلف: محمد عظیمی آقداش.
 مشخصات نشر: تهران: نوآور،
 مشخصات ظاهری: [۴۱۰] ص. - محور: جدول، نمودار.
 شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۱۶۸-۶۹۶-۲
 وضعیت فهرست نویسی: فایا
 یادداشت: چاپ بیستم.
 یادداشت: کتابخانه: می
 یادداشت: نمایه
 موضوع: ساختمان‌ها -- تجهیزات برقی
 موضوع: Buildings -- Electric equipment
 موضوع: تأسیسات -- طراحی و ساخت
 موضوع: Buildings -- Mechanical equipment -- Design and construction
 موضوع: برق -- سیم‌کشی داخلی
 موضوع: Electric wiring, Interior
 رده بندی کنگره: TK۲۰۲۵
 رده بندی دیویی: ۶۲۱/۳۱۹۱۲۴
 شماره کتابشناسی ملی: ۹۱۲۲۲۲۹۴
 اطلاعات رگورد کتابشناسی: فایا

خلاصه و نکات کلیدی مباحث تأسیسات مکانیکی و برقی (مباحث ۱۳، ۱۴، ۱۶، ۱۷ مقررات ملی ساختمان)

لطفاً جهت دریافت قیمت محصول
بارکد (QRCode) را اسکن کنید.



قیمت محصول
بارکد (رمزینه)

مؤلف: مهندس محمد عظیمی آقداش

ناشر: نوآور

شمارگان: ۱۰۰۰ نسخه

نوبت چاپ: بیست و دوم - ۱۴۰۵ - ویرایش ششم

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۱۶۸-۶۹۶-۲

انتشارات نوآور

بازاریابی تخصصی کتاب‌های
نظام مهندسی و غیرمهندسی

نیت سفارش از طریق سایت و تماس

۶۶ ۴۸ ۴۱ ۹۵ - ۲

http://noavarpub.com



کلیه حقوق چاپ و نشر این کتاب مطابق با قانون حقوق مؤلفان و مصنفان مصوب سال ۱۳۴۸ برای ناشر محفوظ و منحصراً متعلق به ناشر نوآور می‌باشد. لذا هرگونه استفاده از کل یا قسمتی از این کتاب (از قبیل هر نوع چاپ، فتوکپی، اسکن، عکس برداری، نشر الکترونیکی، هر نوع انتشار به صورت اینترنتی، سی‌دی، دی‌وی‌دی، فیلم، فایل صوتی یا تصویری و غیره) بدون اجازه کتبی از ناشر نوآور ممنوع بوده و شرعاً حرام است و متخلفین تحت پیگرد قانونی قرار می‌گیرند.

تهران، خیابان انقلاب، خیابان فخر رازی، خیابان شهیدای زاندارمیری، بعد از خیابان دانشگاه، پلاک ۵۲

بخش اول

خلاصه نکات مهم و کلیدی
مبحث سیزدهم مقررات ملی ساختمان
(طرح و اجرای تأسیسات برقی ساختمان‌ها)

- قسمت (۱): مبانی عمومی تأسیسات برقی ساختمان‌ها..... ۱۰
- قسمت (۲): دامنه کاربرد تأسیسات برقی ساختمان‌ها..... ۱۰
- قسمت (۳): تعاریف عمومی تأسیسات برقی ساختمان‌ها..... ۱۱
- قسمت (۴): حفاظت در تأسیسات برقی ساختمان‌ها..... ۱۳
- قسمت (۵): اصول طراحی در تأسیسات برقی ساختمان‌ها..... ۱۹
- قسمت (۶): اصول انتخاب تجهیزات الکتریکی ساختمان‌ها..... ۲۰
- قسمت (۷): برآورد درخواست نیروی برق (تقاضا، دیماند)..... ۲۲
- قسمت (۸): منابع تأمین نیروی برق (سرویس مشترک)..... ۲۳
- قسمت (۹): تأسیسات انشعاب برق فشار ضعیف..... ۲۳
- قسمت (۱۰): انشعاب برق فشار متوسط (اختصاصی)..... ۲۴
- قسمت (۱۱): اتاق ترانسفورماتور پست اختصاصی..... ۲۵
- قسمت (۱۲): اتصال زمین (الکترو د زمین)..... ۳۱
- قسمت (۱۳): نیروی برق اضطراری..... ۳۲
- قسمت (۱۴): نیروی برق ایمنی..... ۳۳
- قسمت (۱۵): روشنایی ایمنی..... ۳۶
- قسمت (۱۶): تابلوهای توزیع نیرو..... ۳۷
- قسمت (۱۷): تجهیزات وسایل حفاظت و کنترل..... ۳۹
- قسمت (۱۸): مدارهای تأسیسات برقی..... ۴۲
- قسمت (۱۹): کابل و کابل کشی تأسیسات برقی..... ۴۵
- قسمت (۲۰): سیم کشی مدارهای تأسیسات برقی..... ۴۸
- قسمت (۲۱): تجهیزات سیم کشی (کلیدها و پریزها)..... ۵۰
- قسمت (۲۲): تأسیسات جریان ضعیف برقی..... ۵۱
- قسمت (۲۳): شبکه کامپیوتر..... ۵۵
- قسمت (۲۴): سیستم مدیریت هوشمند ساختمان (BMS)..... ۵۹
- قسمت (۲۵): محیط‌های عادی و مخصوص..... ۶۱
- قسمت (۲۶): محیط‌های عادی (محیط‌های خشک)..... ۶۲
- قسمت (۲۷): محیط‌های نمناک و مرطوب..... ۶۳
- قسمت (۲۸): محیط حمام‌ها و دوش‌ها..... ۶۳
- قسمت (۲۹): محیط استخرها و سونا..... ۶۶
- قسمت (۳۰): محیط‌های گرم و مخصوص..... ۶۸
- قسمت (۳۱): سیستم‌های نیروی برق..... ۶۹
- قسمت (۳۲): مشخصه‌های اصلی سیستم TN..... ۷۰
- قسمت (۳۳): سطح مقطع هادی خنثی..... ۷۴

بخش دوم

خلاصه نکات مهم و کلیدی
مبحث چهاردهم مقررات ملی ساختمان
(تأسیسات مکانیکی ساختمان‌ها)

- قسمت (۱): الزامات قانونی تأسیسات مکانیکی..... ۱۰۸
- قسمت (۲): تعاریف و مفاهیم تأسیسات مکانیکی..... ۱۰۹
- قسمت (۳): مقررات کلی تأسیسات مکانیکی ساختمان‌ها..... ۱۱۸
- قسمت (۴): مقررات نصب دستگاه‌های تأسیسات مکانیکی..... ۱۱۹
- قسمت (۵): تعویض و تخلیه هوا در تأسیسات مکانیکی..... ۱۲۳
- قسمت (۶): تعویض هوای طبیعی در تأسیسات..... ۱۲۴
- قسمت (۷): تعویض هوای مکانیکی در تأسیسات..... ۱۲۴
- تخلیه هوا در تأسیسات مکانیکی ساختمان‌ها**
- قسمت (۸): تخلیه مکانیکی هوا در تأسیسات..... ۱۲۵
- قسمت (۹): هوای مراکز تولید و نگهداری مواد خطرناک..... ۱۲۶
- قسمت (۱۰): تخلیه هوا در مراکز تولید و نگهداری مواد..... ۱۲۸
- قسمت (۱۱): موتور و هواکش تأسیسات مکانیکی..... ۱۲۹
- قسمت (۱۲): تخلیه هوای آشپزخانه خانگی..... ۱۳۰
- قسمت (۱۳): تخلیه هوای آشپزخانه تجاری..... ۱۳۰
- قسمت (۱۴): الزامات عمومی کانال کشی مکانیکی..... ۱۳۵
- قسمت (۱۵): پلنوم در کانال کشی تأسیسات مکانیکی..... ۱۳۶
- قسمت (۱۶): طراحی و ساخت کانال تأسیسات مکانیکی..... ۱۳۷
- قسمت (۱۷): نصب کانال هوا در تأسیسات مکانیکی..... ۱۳۹
- قسمت (۱۸): عایق کاری کانال هوا در تأسیسات مکانیکی..... ۱۴۱

قسمت (۱۹): دمبر آتش در تأسیسات مکانیکی.....	۱۴۲
قسمت (۲۰): ابگرم‌کن و مخزن تحت فشار.....	۱۴۳
قسمت (۲۱): دیگ آب گرم و بخار.....	۱۴۴
قسمت (۲۲): مخزن انبساط سیستم گرمایی.....	۱۴۶
قسمت (۲۳): دستگاه‌های گرم‌کننده.....	۱۴۸
قسمت (۲۴): دستگاه‌های خنک‌کننده.....	۱۵۱
قسمت (۲۵): الزامات تأمین هوای احتراق.....	۱۵۱
قسمت (۲۶): تأمین هوای احتراق از داخل ساختمان.....	۱۵۳
قسمت (۲۷): تأمین هوای احتراق از خارج ساختمان.....	۱۵۳
قسمت (۲۸): تأمین هم‌زمان هوای احتراق از داخل و خارج.....	۱۵۴
قسمت (۲۹): تأمین مکانیکی هوای احتراق.....	۱۵۴
قسمت (۳۰): دهانه‌ها و کلال‌های ورود هوای احتراق.....	۱۵۴
قسمت (۳۱): طراحی لوله‌کشی تأسیسات مکانیکی.....	۱۵۵
قسمت (۳۲): مصالح لوله‌کشی تأسیسات مکانیکی.....	۱۵۶
قسمت (۳۳): اجرای لوله‌کشی تأسیسات مکانیکی.....	۱۵۸
قسمت (۳۴): عایق‌کاری لوله‌کشی تأسیسات مکانیکی.....	۱۶۰
قسمت (۳۵): الزامات عمومی دودکش‌ها.....	۱۶۰
قسمت (۳۶): دودکش با مکش طبیعی.....	۱۶۱
قسمت (۳۷): دودکش با مکش یا رانش مکانیکی.....	۱۶۲
قسمت (۳۸): دودکش مشترک.....	۱۶۳
قسمت (۳۹): دودکش قائم فلزی.....	۱۶۳
قسمت (۴۰): دودکش قائم با مصالح بنایی.....	۱۶۵
قسمت (۴۱): لوله رابط دودکش‌ها.....	۱۶۶
قسمت (۴۲): مخزن سوخت مایع.....	۱۶۷
قسمت (۴۳): لوله‌کشی سوخت مایع.....	۱۷۱
قسمت (۴۴): آزمایش مخزن سوخت مایع.....	۱۷۴
قسمت (۴۵): سیستم‌های تبرید.....	۱۷۴
قسمت (۴۶): طبقه‌بندی سیستم‌های تبرید.....	۱۸۱
قسمت (۴۷): سیستم‌های خورشیدی.....	۱۸۲
قسمت (۴۸): کاشی فاصله مجاز در تأسیسات مکانیکی.....	۱۸۳

خلاصه نکات مهم و کلیدی
میثت شانزدهم مقررات ملی ساختمان
(تأسیسات بهداشتی ساختمان‌ها)

بخش سوم

قسمت (۱): دامنه شمول و کلیات تأسیسات بهداشتی.....	۱۸۶
قسمت (۲): تعاریف تأسیسات بهداشتی ساختمان.....	۱۸۹
قسمت (۳): جنس و ساخت لوازم بهداشتی ساختمان.....	۱۹۵

قسمت (۴): تعداد لوازم بهداشتی ساختمان.....	۱۹۶
قسمت (۵): نصب لوازم بهداشتی ساختمان.....	۱۹۸
قسمت (۶): الزامات انتخاب و نصب لوازم بهداشتی.....	۱۹۸
قسمت (۷): توزیع آب مصرفی در ساختمان.....	۲۰۳
قسمت (۸): طراحی لوله‌کشی توزیع آب مصرفی.....	۲۰۴
قسمت (۹): مصالح لوله‌کشی توزیع آب مصرفی.....	۲۰۷
قسمت (۱۰): اجرای لوله‌کشی توزیع آب مصرفی.....	۲۰۹
قسمت (۱۱): ذخیره‌سازی و تنظیم فشار آب.....	۲۱۱

تنظیم فشار آب در سیستم (پمپ و مخزن تحت فشار - بدون دیافراگم)

تنظیم فشار آب در سیستم (پمپ و مخزن تحت فشار - دیافراگم)

قسمت (۱۲): حفاظت آب آشامیدنی.....	۲۱۴
-----------------------------------	-----

اتصال به لوازم بهداشتی در آب آشامیدنی

قسمت (۱۳): لوله‌کشی توزیع آب گرم مصرفی.....	۲۱۸
---	-----

اتصال به لوازم بهداشتی در لوله‌کشی توزیع آب گرم

قسمت (۱۴): آزمایش و نگهداری شبکه توزیع آب.....	۲۲۰
--	-----

قسمت (۱۵): طراحی لوله‌کشی فاضلاب بهداشتی.....	۲۲۱
---	-----

سیفون شبکه فاضلاب ساختمان

قسمت (۱۶): انتخاب مصالح لوله‌کشی فاضلاب.....	۲۲۸
--	-----

اتصال لوله و فیتینگ پی وی سی (P.V.C)

قسمت (۱۷): اجرای لوله‌کشی فاضلاب بهداشتی.....	۲۲۹
---	-----

قسمت (۱۸): آزمایش لوله‌کشی فاضلاب بهداشتی.....	۲۳۱
--	-----

قسمت (۱۹): طراحی لوله‌کشی هواکش فاضلاب.....	۲۳۲
---	-----

قسمت (۲۰): اجرای لوله‌کشی هواکش فاضلاب.....	۲۳۸
---	-----

قسمت (۲۱): طراحی لوله‌کشی آب باران ساختمان.....	۲۳۸
---	-----

قسمت (۲۲): انتخاب مصالح لوله‌کشی آب باران.....	۲۴۱
--	-----

قسمت (۲۳): اجرای لوله‌کشی آب باران ساختمان.....	۲۴۲
---	-----

قسمت (۲۴): آزمایش و نگهداری لوله‌کشی آب باران.....	۲۴۴
--	-----

قسمت (۲۵): بست و تکیه‌گاه‌های تأسیسات بهداشتی.....	۲۴۴
--	-----

قسمت (۲۶): اندازه‌گذاری لوله‌های توزیع آب مصرفی.....	۲۴۸
--	-----

قسمت (۲۷): اندازه‌گذاری لوله‌های فاضلاب.....	۲۴۹
--	-----

قسمت (۲۸): اندازه‌گذاری لوله‌های هواکش فاضلاب.....	۲۵۲
--	-----

قسمت (۲۹): اندازه‌گذاری لوله‌های آب باران.....	۲۵۴
--	-----

قسمت (۳۰): علامت‌ترسیمی لوله‌کشی‌ها.....	۲۵۴
--	-----

قسمت (۳۱): آب خاکستری تأسیسات بهداشتی.....	۲۵۸
--	-----

الف - مطالعات مقدماتی.....	۲۵۹
----------------------------	-----

ب - محاسبات اولیه تأسیسات بهداشتی.....	۲۵۹
--	-----

قسمت (۳۲): فهرست بازرسی مراحل طراحی تأسیسات.....	۲۵۹
--	-----

بخش ششم

مرور و بررسی مجموعه سؤالات دوره‌های
گذشته آزمون نظام مهندسی ساختمان
(عمران اجراء معماری اجراء و معماری نظارت)

عمران - اجراء، تاریخ آزمون (آذر ماه - سال ۱۳۹۲).....	۳۷۷
معماری - اجراء، تاریخ آزمون (آذر ماه - سال ۱۳۹۲).....	۳۷۷
معماری - نظارت، تاریخ آزمون (آذر ماه - سال ۱۳۹۲).....	۳۷۸
عمران - اجراء، تاریخ آزمون (خرداد ماه - سال ۱۳۹۳).....	۳۷۹
معماری - اجراء، تاریخ آزمون (خرداد ماه - سال ۱۳۹۳).....	۳۷۹
معماری - نظارت، تاریخ آزمون (خرداد ماه - سال ۱۳۹۳).....	۳۸۰
عمران - اجراء، تاریخ آزمون (آبان ماه - سال ۱۳۹۳).....	۳۸۱
معماری - اجراء، تاریخ آزمون (آبان ماه - سال ۱۳۹۳).....	۳۸۱
معماری - نظارت، تاریخ آزمون (آبان ماه - سال ۱۳۹۳).....	۳۸۲
عمران - اجراء، تاریخ آزمون (مرداد ماه - سال ۱۳۹۴).....	۳۸۳
معماری - اجراء، تاریخ آزمون (مرداد ماه - سال ۱۳۹۴).....	۳۸۳
معماری - نظارت، تاریخ آزمون (مرداد ماه - سال ۱۳۹۴).....	۳۸۳
عمران - اجراء، تاریخ آزمون (بهمن ماه - سال ۱۳۹۴).....	۳۸۴
معماری - اجراء، تاریخ آزمون (بهمن ماه - سال ۱۳۹۴).....	۳۸۵
معماری - نظارت، تاریخ آزمون (بهمن ماه - سال ۱۳۹۴).....	۳۸۶
عمران اجراء، تاریخ آزمون (شهریور ماه - سال ۱۳۹۵).....	۳۸۷
معماری اجراء، تاریخ آزمون (شهریور ماه - سال ۱۳۹۵).....	۳۸۷
معماری نظارت، تاریخ آزمون (شهریور ماه - سال ۱۳۹۵).....	۳۸۸
عمران اجراء، تاریخ آزمون (اسفند ماه - سال ۱۳۹۵).....	۳۸۹
معماری اجراء، تاریخ آزمون (اسفند ماه - سال ۱۳۹۵).....	۳۹۰
معماری نظارت، تاریخ آزمون (اسفند ماه - سال ۱۳۹۵).....	۳۹۱
عمران اجراء، تاریخ آزمون (مهر ماه - سال ۱۳۹۶).....	۳۹۲
معماری اجراء، تاریخ آزمون (مهر ماه - سال ۱۳۹۶).....	۳۹۲
معماری نظارت، تاریخ آزمون (مهر ماه - سال ۱۳۹۶).....	۳۹۴
عمران اجراء، تاریخ آزمون (اردیبهشت ماه - سال ۱۳۹۷).....	۳۹۵
معماری اجراء، تاریخ آزمون (اردیبهشت ماه - سال ۱۳۹۷).....	۳۹۵
معماری نظارت، تاریخ آزمون (اردیبهشت ماه - سال ۱۳۹۷).....	۳۹۷
عمران اجراء، تاریخ آزمون (بهمن ماه - سال ۱۳۹۷).....	۳۹۹
معماری اجراء، تاریخ آزمون (بهمن ماه - سال ۱۳۹۷).....	۴۰۰
معماری نظارت، تاریخ آزمون (بهمن ماه - سال ۱۳۹۷).....	۴۰۱

کلیدواژه

کلیدواژه	۴۰۴
----------	-----

منابع و مآخذ

منابع و مآخذ	۴۱۰
--------------	-----

مرحله اول طراحی

الف - مطالعات مقدماتی.....	۲۵۹
ب - محاسبات اولیه تأسیسات بهداشتی.....	۲۵۹
پ - تهیه نقشه‌های یک خطی مقدماتی تأسیسات بهداشتی.....	۲۶۰
مرحله دوم طراحی، (تهیه نقشه‌های تفصیلی تأسیسات بهداشتی)	
الف - طرح تأسیسات آب سرد و گرم مصرفی داخل ساختمان.....	۲۶۰
ب - طرح تأسیسات آب باران، فاضلاب و هواکش فاضلاب داخل.....	۲۶۱
پ - آبرسانی محوطه.....	۲۶۲
ت - لوله‌کشی آب باران و فاضلاب در محوطه.....	۲۶۲

بخش چهارم

خلاصه نکات مهم و مهمی
مبحث هفدهم مقررات ملی ساختمان
(سامانه‌های گاز طبیعی در ساختمان)
(با فاشل یک چهارم پوند بر اینچ مربع)

قسمت (۱): الزام قانونی و مسئولیت‌ها.....	۲۶۴
قسمت (۲): تعاریف.....	۲۶۷
قسمت (۳): گروه‌بندی ساختمان‌ها.....	۲۷۳
قسمت (۴): طراحی سامانه گاز ساختمان.....	۲۷۵
قسمت (۵): تأمین هوای احتراق.....	۳۰۶
قسمت (۶): اجرای لوله‌کشی گاز.....	۳۱۱
قسمت (۷): بازرسی، کنترل کیفیت، .. و تحویل و تزریق گاز.....	۳۲۱
قسمت (۸): نصب، راهاندازی و بهره‌برداری از سامانه گاز.....	۳۲۵

بخش پنجم

خلاصه نکات مهم و مهمی
مبحث هفدهم مقررات ملی ساختمان
(سامانه‌های گاز طبیعی در ساختمان)
(با فاشل ۲/۳ الی ۶۰ پوند بر اینچ مربع)

قسمت (۱): کلیات.....	۳۳۶
قسمت (۲): مشخصات مواد و مصالح مصرفی، ..	۳۳۸
قسمت (۳): اجرای لوله‌کشی گاز.....	۳۴۲
قسمت (۴): عایق کاری لوله‌ها.....	۳۴۹
قسمت (۵): جوشکاری.....	۳۵۵
قسمت (۶): حفاظت کاتدی.....	۳۶۴
قسمت (۷): کنترل کیفیت، .. لوله‌کشی گاز.....	۳۶۶
قسمت (۸): راهنمای ایمنی.....	۳۶۸
قسمت (۹): ایمنی و ضوابط بهره‌برداری و نگهداری ..	۳۷۲
قسمت (۱۰): دسته‌بندی نوع دستگاه‌های گازسوز.....	۳۷۳

تقدیم بہ ساحت مقدس پیامبر مہر و رحمت

حضرت محمد مصطفیٰ (صلی اللہ علیہ و سلم) و خاندان مطہرش

به نام خداوند نور و روشنائی

خداوند کیهان و کیان و سپهر گردون را شاکر و سپاسگزارم که توفیق مضاعف عنایت فرمود تا در سایه الطاف همیشگی ائمه اطهار علیه السلام، و مصادف با یازدهمین روز، دومین ماه عزیز سال ۱۴۳۸ هجری قمری، در ادامه تدوین و تکمیل کتب مرتبط با منابع آزمون‌های نظام مهندسی ساختمان ایران، کتاب حاضر را که برگرفته از **میث سیزدهم** (طرح و اجرای تأسیسات برقی ساختمان‌ها- ویرایش سال ۱۳۹۵)، **میث چهاردهم** (تأسیسات مکانیکی- ویرایش سال ۱۳۹۶)، **شانزدهم** (تأسیسات بهداشتی- ویرایش سال ۱۳۹۶) و **میث هفدهم** (لوله‌کشی گاز طبیعی- ویرایش سال ۱۴۰۱) مقررات ملی ساختمان با عنوان «خلاصه و نکات کلیدی مباحث تأسیسات مکانیکی و برقی مقررات ملی برای مهندسان معماری و عمران ویژه آزمون‌های نظام مهندسی ساختمان»، در ۶ بخش و ۳۷۲ صفحه به انضمام کلید واژه و سؤالات آزمون‌های ادواری نظام مهندسی ساختمان از آذر ماه ۱۳۹۲ تا بهمن ماه ۱۳۹۷ خورشیدی، جهت استفاده جامعه صنعت ساختمان کشور به ویژه اعضا و داوطلبان آزمون‌های نظام مهندسی، تهیه و تدوین نمایم. اثر حاضر در گام نخست مدیون و وام‌دار همراهی، همدلی و همکاری ارزشمند مدیریت فهمید و اندیشمند نشر نوآور، ناشر اختصاصی کتب نظام مهندسی ساختمان و پس از آن نشأت یافته از تلاش‌های مستمر و تأثیرگذار آقای هادی بغدادی و سرکار خانم فاطمه بیگلری می‌باشد که ضمن تقدیم این اثر به پیشگاه پیامبر مهر و رحمت محمد مصطفی صلی‌الله علیه و سلم، با الهام از آموزه‌های ملی و دینی بر خود فرض می‌دانم از زحمات و تلاش‌های هدفمند همه عزیزان و کارکنان نشر نوآور از تولید تا توزیع، و به طور خاص از مدیریت محترم و اندیشمند مجموعه نوآور، برادران نصیرنیا صیمانه تقدیر و تشکر نمایم.

امید دارم در سایه توجهات آقا ولیعصر امام زمان مهدی موعود این اثر نیز همچون سایر کتاب‌های تألیفی اینجانب در رابطه با نظام مهندسی، مورد توجه و استقبال جامعه نظام مهندسی و منبع موثقی برای داوطلبان شرکت کننده در آزمون‌های ادواری نظام مهندسی ساختمان بوده و انگیزه‌های برای عمل به مفاد و اجرای مباحث مقررات ملی ساختمان باشد. با حمد و ثنایه درگاه احدیت که توفیقات الهی نصیب مان گردید تا در آستانه پانزدهم رمضان سنه ۱۴۴۰ هجری قمری مصادف با ولادت کریم اهل بیت، امام حسن مجتبی (ع) ویرایش جدید کتاب حاضر را با عنوان «خلاصه و نکات کلیدی مباحث تأسیسات مکانیکی و برقی ۱۳، ۱۴، ۱۶، ۱۷، ۱۸، ۱۹، ۲۰، ۲۱، ۲۲، ۲۳، ۲۴، ۲۵، ۲۶، ۲۷، ۲۸، ۲۹، ۳۰، ۳۱، ۳۲، ۳۳، ۳۴، ۳۵، ۳۶، ۳۷، ۳۸، ۳۹، ۴۰، ۴۱، ۴۲، ۴۳، ۴۴، ۴۵، ۴۶، ۴۷، ۴۸، ۴۹، ۵۰، ۵۱، ۵۲، ۵۳، ۵۴، ۵۵، ۵۶، ۵۷، ۵۸، ۵۹، ۶۰، ۶۱، ۶۲، ۶۳، ۶۴، ۶۵، ۶۶، ۶۷، ۶۸، ۶۹، ۷۰، ۷۱، ۷۲، ۷۳، ۷۴، ۷۵، ۷۶، ۷۷، ۷۸، ۷۹، ۸۰، ۸۱، ۸۲، ۸۳، ۸۴، ۸۵، ۸۶، ۸۷، ۸۸، ۸۹، ۹۰، ۹۱، ۹۲، ۹۳، ۹۴، ۹۵، ۹۶، ۹۷، ۹۸، ۹۹، ۱۰۰، ۱۰۱، ۱۰۲، ۱۰۳، ۱۰۴، ۱۰۵، ۱۰۶، ۱۰۷، ۱۰۸، ۱۰۹، ۱۱۰، ۱۱۱، ۱۱۲، ۱۱۳، ۱۱۴، ۱۱۵، ۱۱۶، ۱۱۷، ۱۱۸، ۱۱۹، ۱۲۰، ۱۲۱، ۱۲۲، ۱۲۳، ۱۲۴، ۱۲۵، ۱۲۶، ۱۲۷، ۱۲۸، ۱۲۹، ۱۳۰، ۱۳۱، ۱۳۲، ۱۳۳، ۱۳۴، ۱۳۵، ۱۳۶، ۱۳۷، ۱۳۸، ۱۳۹، ۱۴۰، ۱۴۱، ۱۴۲، ۱۴۳، ۱۴۴، ۱۴۵، ۱۴۶، ۱۴۷، ۱۴۸، ۱۴۹، ۱۵۰، ۱۵۱، ۱۵۲، ۱۵۳، ۱۵۴، ۱۵۵، ۱۵۶، ۱۵۷، ۱۵۸، ۱۵۹، ۱۶۰، ۱۶۱، ۱۶۲، ۱۶۳، ۱۶۴، ۱۶۵، ۱۶۶، ۱۶۷، ۱۶۸، ۱۶۹، ۱۷۰، ۱۷۱، ۱۷۲، ۱۷۳، ۱۷۴، ۱۷۵، ۱۷۶، ۱۷۷، ۱۷۸، ۱۷۹، ۱۸۰، ۱۸۱، ۱۸۲، ۱۸۳، ۱۸۴، ۱۸۵، ۱۸۶، ۱۸۷، ۱۸۸، ۱۸۹، ۱۹۰، ۱۹۱، ۱۹۲، ۱۹۳، ۱۹۴، ۱۹۵، ۱۹۶، ۱۹۷، ۱۹۸، ۱۹۹، ۲۰۰، ۲۰۱، ۲۰۲، ۲۰۳، ۲۰۴، ۲۰۵، ۲۰۶، ۲۰۷، ۲۰۸، ۲۰۹، ۲۱۰، ۲۱۱، ۲۱۲، ۲۱۳، ۲۱۴، ۲۱۵، ۲۱۶، ۲۱۷، ۲۱۸، ۲۱۹، ۲۲۰، ۲۲۱، ۲۲۲، ۲۲۳، ۲۲۴، ۲۲۵، ۲۲۶، ۲۲۷، ۲۲۸، ۲۲۹، ۲۳۰، ۲۳۱، ۲۳۲، ۲۳۳، ۲۳۴، ۲۳۵، ۲۳۶، ۲۳۷، ۲۳۸، ۲۳۹، ۲۴۰، ۲۴۱، ۲۴۲، ۲۴۳، ۲۴۴، ۲۴۵، ۲۴۶، ۲۴۷، ۲۴۸، ۲۴۹، ۲۵۰، ۲۵۱، ۲۵۲، ۲۵۳، ۲۵۴، ۲۵۵، ۲۵۶، ۲۵۷، ۲۵۸، ۲۵۹، ۲۶۰، ۲۶۱، ۲۶۲، ۲۶۳، ۲۶۴، ۲۶۵، ۲۶۶، ۲۶۷، ۲۶۸، ۲۶۹، ۲۷۰، ۲۷۱، ۲۷۲، ۲۷۳، ۲۷۴، ۲۷۵، ۲۷۶، ۲۷۷، ۲۷۸، ۲۷۹، ۲۸۰، ۲۸۱، ۲۸۲، ۲۸۳، ۲۸۴، ۲۸۵، ۲۸۶، ۲۸۷، ۲۸۸، ۲۸۹، ۲۹۰، ۲۹۱، ۲۹۲، ۲۹۳، ۲۹۴، ۲۹۵، ۲۹۶، ۲۹۷، ۲۹۸، ۲۹۹، ۳۰۰، ۳۰۱، ۳۰۲، ۳۰۳، ۳۰۴، ۳۰۵، ۳۰۶، ۳۰۷، ۳۰۸، ۳۰۹، ۳۱۰، ۳۱۱، ۳۱۲، ۳۱۳، ۳۱۴، ۳۱۵، ۳۱۶، ۳۱۷، ۳۱۸، ۳۱۹، ۳۲۰، ۳۲۱، ۳۲۲، ۳۲۳، ۳۲۴، ۳۲۵، ۳۲۶، ۳۲۷، ۳۲۸، ۳۲۹، ۳۳۰، ۳۳۱، ۳۳۲، ۳۳۳، ۳۳۴، ۳۳۵، ۳۳۶، ۳۳۷، ۳۳۸، ۳۳۹، ۳۴۰، ۳۴۱، ۳۴۲، ۳۴۳، ۳۴۴، ۳۴۵، ۳۴۶، ۳۴۷، ۳۴۸، ۳۴۹، ۳۵۰، ۳۵۱، ۳۵۲، ۳۵۳، ۳۵۴، ۳۵۵، ۳۵۶، ۳۵۷، ۳۵۸، ۳۵۹، ۳۶۰، ۳۶۱، ۳۶۲، ۳۶۳، ۳۶۴، ۳۶۵، ۳۶۶، ۳۶۷، ۳۶۸، ۳۶۹، ۳۷۰، ۳۷۱، ۳۷۲، ۳۷۳، ۳۷۴، ۳۷۵، ۳۷۶، ۳۷۷، ۳۷۸، ۳۷۹، ۳۸۰، ۳۸۱، ۳۸۲، ۳۸۳، ۳۸۴، ۳۸۵، ۳۸۶، ۳۸۷، ۳۸۸، ۳۸۹، ۳۹۰، ۳۹۱، ۳۹۲، ۳۹۳، ۳۹۴، ۳۹۵، ۳۹۶، ۳۹۷، ۳۹۸، ۳۹۹، ۴۰۰، ۴۰۱، ۴۰۲، ۴۰۳، ۴۰۴، ۴۰۵، ۴۰۶، ۴۰۷، ۴۰۸، ۴۰۹، ۴۱۰، ۴۱۱، ۴۱۲، ۴۱۳، ۴۱۴، ۴۱۵، ۴۱۶، ۴۱۷، ۴۱۸، ۴۱۹، ۴۲۰، ۴۲۱، ۴۲۲، ۴۲۳، ۴۲۴، ۴۲۵، ۴۲۶، ۴۲۷، ۴۲۸، ۴۲۹، ۴۳۰، ۴۳۱، ۴۳۲، ۴۳۳، ۴۳۴، ۴۳۵، ۴۳۶، ۴۳۷، ۴۳۸، ۴۳۹، ۴۴۰، ۴۴۱، ۴۴۲، ۴۴۳، ۴۴۴، ۴۴۵، ۴۴۶، ۴۴۷، ۴۴۸، ۴۴۹، ۴۵۰، ۴۵۱، ۴۵۲، ۴۵۳، ۴۵۴، ۴۵۵، ۴۵۶، ۴۵۷، ۴۵۸، ۴۵۹، ۴۶۰، ۴۶۱، ۴۶۲، ۴۶۳، ۴۶۴، ۴۶۵، ۴۶۶، ۴۶۷، ۴۶۸، ۴۶۹، ۴۷۰، ۴۷۱، ۴۷۲، ۴۷۳، ۴۷۴، ۴۷۵، ۴۷۶، ۴۷۷، ۴۷۸، ۴۷۹، ۴۸۰، ۴۸۱، ۴۸۲، ۴۸۳، ۴۸۴، ۴۸۵، ۴۸۶، ۴۸۷، ۴۸۸، ۴۸۹، ۴۹۰، ۴۹۱، ۴۹۲، ۴۹۳، ۴۹۴، ۴۹۵، ۴۹۶، ۴۹۷، ۴۹۸، ۴۹۹، ۵۰۰، ۵۰۱، ۵۰۲، ۵۰۳، ۵۰۴، ۵۰۵، ۵۰۶، ۵۰۷، ۵۰۸، ۵۰۹، ۵۱۰، ۵۱۱، ۵۱۲، ۵۱۳، ۵۱۴، ۵۱۵، ۵۱۶، ۵۱۷، ۵۱۸، ۵۱۹، ۵۲۰، ۵۲۱، ۵۲۲، ۵۲۳، ۵۲۴، ۵۲۵، ۵۲۶، ۵۲۷، ۵۲۸، ۵۲۹، ۵۳۰، ۵۳۱، ۵۳۲، ۵۳۳، ۵۳۴، ۵۳۵، ۵۳۶، ۵۳۷، ۵۳۸، ۵۳۹، ۵۴۰، ۵۴۱، ۵۴۲، ۵۴۳، ۵۴۴، ۵۴۵، ۵۴۶، ۵۴۷، ۵۴۸، ۵۴۹، ۵۵۰، ۵۵۱، ۵۵۲، ۵۵۳، ۵۵۴، ۵۵۵، ۵۵۶، ۵۵۷، ۵۵۸، ۵۵۹، ۵۶۰، ۵۶۱، ۵۶۲، ۵۶۳، ۵۶۴، ۵۶۵، ۵۶۶، ۵۶۷، ۵۶۸، ۵۶۹، ۵۷۰، ۵۷۱، ۵۷۲، ۵۷۳، ۵۷۴، ۵۷۵، ۵۷۶، ۵۷۷، ۵۷۸، ۵۷۹، ۵۸۰، ۵۸۱، ۵۸۲، ۵۸۳، ۵۸۴، ۵۸۵، ۵۸۶، ۵۸۷، ۵۸۸، ۵۸۹، ۵۹۰، ۵۹۱، ۵۹۲، ۵۹۳، ۵۹۴، ۵۹۵، ۵۹۶، ۵۹۷، ۵۹۸، ۵۹۹، ۶۰۰، ۶۰۱، ۶۰۲، ۶۰۳، ۶۰۴، ۶۰۵، ۶۰۶، ۶۰۷، ۶۰۸، ۶۰۹، ۶۱۰، ۶۱۱، ۶۱۲، ۶۱۳، ۶۱۴، ۶۱۵، ۶۱۶، ۶۱۷، ۶۱۸، ۶۱۹، ۶۲۰، ۶۲۱، ۶۲۲، ۶۲۳، ۶۲۴، ۶۲۵، ۶۲۶، ۶۲۷، ۶۲۸، ۶۲۹، ۶۳۰، ۶۳۱، ۶۳۲، ۶۳۳، ۶۳۴، ۶۳۵، ۶۳۶، ۶۳۷، ۶۳۸، ۶۳۹، ۶۴۰، ۶۴۱، ۶۴۲، ۶۴۳، ۶۴۴، ۶۴۵، ۶۴۶، ۶۴۷، ۶۴۸، ۶۴۹، ۶۵۰، ۶۵۱، ۶۵۲، ۶۵۳، ۶۵۴، ۶۵۵، ۶۵۶، ۶۵۷، ۶۵۸، ۶۵۹، ۶۶۰، ۶۶۱، ۶۶۲، ۶۶۳، ۶۶۴، ۶۶۵، ۶۶۶، ۶۶۷، ۶۶۸، ۶۶۹، ۶۷۰، ۶۷۱، ۶۷۲، ۶۷۳، ۶۷۴، ۶۷۵، ۶۷۶، ۶۷۷، ۶۷۸، ۶۷۹، ۶۸۰، ۶۸۱، ۶۸۲، ۶۸۳، ۶۸۴، ۶۸۵، ۶۸۶، ۶۸۷، ۶۸۸، ۶۸۹، ۶۹۰، ۶۹۱، ۶۹۲، ۶۹۳، ۶۹۴، ۶۹۵، ۶۹۶، ۶۹۷، ۶۹۸، ۶۹۹، ۷۰۰، ۷۰۱، ۷۰۲، ۷۰۳، ۷۰۴، ۷۰۵، ۷۰۶، ۷۰۷، ۷۰۸، ۷۰۹، ۷۱۰، ۷۱۱، ۷۱۲، ۷۱۳، ۷۱۴، ۷۱۵، ۷۱۶، ۷۱۷، ۷۱۸، ۷۱۹، ۷۲۰، ۷۲۱، ۷۲۲، ۷۲۳، ۷۲۴، ۷۲۵، ۷۲۶، ۷۲۷، ۷۲۸، ۷۲۹، ۷۳۰، ۷۳۱، ۷۳۲، ۷۳۳، ۷۳۴، ۷۳۵، ۷۳۶، ۷۳۷، ۷۳۸، ۷۳۹، ۷۴۰، ۷۴۱، ۷۴۲، ۷۴۳، ۷۴۴، ۷۴۵، ۷۴۶، ۷۴۷، ۷۴۸، ۷۴۹، ۷۵۰، ۷۵۱، ۷۵۲، ۷۵۳، ۷۵۴، ۷۵۵، ۷۵۶، ۷۵۷، ۷۵۸، ۷۵۹، ۷۶۰، ۷۶۱، ۷۶۲، ۷۶۳، ۷۶۴، ۷۶۵، ۷۶۶، ۷۶۷، ۷۶۸، ۷۶۹، ۷۷۰، ۷۷۱، ۷۷۲، ۷۷۳، ۷۷۴، ۷۷۵، ۷۷۶، ۷۷۷، ۷۷۸، ۷۷۹، ۷۸۰، ۷۸۱، ۷۸۲، ۷۸۳، ۷۸۴، ۷۸۵، ۷۸۶، ۷۸۷، ۷۸۸، ۷۸۹، ۷۹۰، ۷۹۱، ۷۹۲، ۷۹۳، ۷۹۴، ۷۹۵، ۷۹۶، ۷۹۷، ۷۹۸، ۷۹۹، ۸۰۰، ۸۰۱، ۸۰۲، ۸۰۳، ۸۰۴، ۸۰۵، ۸۰۶، ۸۰۷، ۸۰۸، ۸۰۹، ۸۱۰، ۸۱۱، ۸۱۲، ۸۱۳، ۸۱۴، ۸۱۵، ۸۱۶، ۸۱۷، ۸۱۸، ۸۱۹، ۸۲۰، ۸۲۱، ۸۲۲، ۸۲۳، ۸۲۴، ۸۲۵، ۸۲۶، ۸۲۷، ۸۲۸، ۸۲۹، ۸۳۰، ۸۳۱، ۸۳۲، ۸۳۳، ۸۳۴، ۸۳۵، ۸۳۶، ۸۳۷، ۸۳۸، ۸۳۹، ۸۴۰، ۸۴۱، ۸۴۲، ۸۴۳، ۸۴۴، ۸۴۵، ۸۴۶، ۸۴۷، ۸۴۸، ۸۴۹، ۸۵۰، ۸۵۱، ۸۵۲، ۸۵۳، ۸۵۴، ۸۵۵، ۸۵۶، ۸۵۷، ۸۵۸، ۸۵۹، ۸۶۰، ۸۶۱، ۸۶۲، ۸۶۳، ۸۶۴، ۸۶۵، ۸۶۶، ۸۶۷، ۸۶۸، ۸۶۹، ۸۷۰، ۸۷۱، ۸۷۲، ۸۷۳، ۸۷۴، ۸۷۵، ۸۷۶، ۸۷۷، ۸۷۸، ۸۷۹، ۸۸۰، ۸۸۱، ۸۸۲، ۸۸۳، ۸۸۴، ۸۸۵، ۸۸۶، ۸۸۷، ۸۸۸، ۸۸۹، ۸۹۰، ۸۹۱، ۸۹۲، ۸۹۳، ۸۹۴، ۸۹۵، ۸۹۶، ۸۹۷، ۸۹۸، ۸۹۹، ۹۰۰، ۹۰۱، ۹۰۲، ۹۰۳، ۹۰۴، ۹۰۵، ۹۰۶، ۹۰۷، ۹۰۸، ۹۰۹، ۹۱۰، ۹۱۱، ۹۱۲، ۹۱۳، ۹۱۴، ۹۱۵، ۹۱۶، ۹۱۷، ۹۱۸، ۹۱۹، ۹۲۰، ۹۲۱، ۹۲۲، ۹۲۳، ۹۲۴، ۹۲۵، ۹۲۶، ۹۲۷، ۹۲۸، ۹۲۹، ۹۳۰، ۹۳۱، ۹۳۲، ۹۳۳، ۹۳۴، ۹۳۵، ۹۳۶، ۹۳۷، ۹۳۸، ۹۳۹، ۹۴۰، ۹۴۱، ۹۴۲، ۹۴۳، ۹۴۴، ۹۴۵، ۹۴۶، ۹۴۷، ۹۴۸، ۹۴۹، ۹۵۰، ۹۵۱، ۹۵۲، ۹۵۳، ۹۵۴، ۹۵۵، ۹۵۶، ۹۵۷، ۹۵۸، ۹۵۹، ۹۶۰، ۹۶۱، ۹۶۲، ۹۶۳، ۹۶۴، ۹۶۵، ۹۶۶، ۹۶۷، ۹۶۸، ۹۶۹، ۹۷۰، ۹۷۱، ۹۷۲، ۹۷۳، ۹۷۴، ۹۷۵، ۹۷۶، ۹۷۷، ۹۷۸، ۹۷۹، ۹۸۰، ۹۸۱، ۹۸۲، ۹۸۳، ۹۸۴، ۹۸۵، ۹۸۶، ۹۸۷، ۹۸۸، ۹۸۹، ۹۹۰، ۹۹۱، ۹۹۲، ۹۹۳، ۹۹۴، ۹۹۵، ۹۹۶، ۹۹۷، ۹۹۸، ۹۹۹، ۱۰۰۰، ۱۰۰۱، ۱۰۰۲، ۱۰۰۳، ۱۰۰۴، ۱۰۰۵، ۱۰۰۶، ۱۰۰۷، ۱۰۰۸، ۱۰۰۹، ۱۰۱۰، ۱۰۱۱، ۱۰۱۲، ۱۰۱۳، ۱۰۱۴، ۱۰۱۵، ۱۰۱۶، ۱۰۱۷، ۱۰۱۸، ۱۰۱۹، ۱۰۲۰، ۱۰۲۱، ۱۰۲۲، ۱۰۲۳، ۱۰۲۴، ۱۰۲۵، ۱۰۲۶، ۱۰۲۷، ۱۰۲۸، ۱۰۲۹، ۱۰۳۰، ۱۰۳۱، ۱۰۳۲، ۱۰۳۳، ۱۰۳۴، ۱۰۳۵، ۱۰۳۶، ۱۰۳۷، ۱۰۳۸، ۱۰۳۹، ۱۰۴۰، ۱۰۴۱، ۱۰۴۲، ۱۰۴۳، ۱۰۴۴، ۱۰۴۵، ۱۰۴۶، ۱۰۴۷، ۱۰۴۸، ۱۰۴۹، ۱۰۵۰، ۱۰۵۱، ۱۰۵۲، ۱۰۵۳، ۱۰۵۴، ۱۰۵۵، ۱۰۵۶، ۱۰۵۷، ۱۰۵۸، ۱۰۵۹، ۱۰۶۰، ۱۰۶۱، ۱۰۶۲، ۱۰۶۳، ۱۰۶۴، ۱۰۶۵، ۱۰۶۶، ۱۰۶۷، ۱۰۶۸، ۱۰۶۹، ۱۰۷۰، ۱۰۷۱، ۱۰۷۲، ۱۰۷۳، ۱۰۷۴، ۱۰۷۵، ۱۰۷۶، ۱۰۷۷، ۱۰۷۸، ۱۰۷۹، ۱۰۸۰، ۱۰۸۱، ۱۰۸۲، ۱۰۸۳، ۱۰۸۴، ۱۰۸۵، ۱۰۸۶، ۱۰۸۷، ۱۰۸۸، ۱۰۸۹، ۱۰۹۰، ۱۰۹۱، ۱۰۹۲، ۱۰۹۳، ۱۰۹۴، ۱۰۹۵، ۱۰۹۶، ۱۰۹۷، ۱۰۹۸، ۱۰۹۹، ۱۱۰۰، ۱۱۰۱، ۱۱۰۲، ۱۱۰۳، ۱۱۰۴، ۱۱۰۵، ۱۱۰۶، ۱۱۰۷، ۱۱۰۸، ۱۱۰۹، ۱۱۱۰، ۱۱۱۱، ۱۱۱۲، ۱۱۱۳، ۱۱۱۴، ۱۱۱۵، ۱۱۱۶، ۱۱۱۷، ۱۱۱۸، ۱۱۱۹، ۱۱۲۰، ۱۱۲۱، ۱۱۲۲، ۱۱۲۳، ۱۱۲۴، ۱۱۲۵، ۱۱۲۶، ۱۱۲۷، ۱۱۲۸، ۱۱۲۹، ۱۱۳۰، ۱۱۳۱، ۱۱۳۲، ۱۱۳۳، ۱۱۳۴، ۱۱۳۵، ۱۱۳۶، ۱۱۳۷، ۱۱۳۸، ۱۱۳۹، ۱۱۴۰، ۱۱۴۱، ۱۱۴۲، ۱۱۴۳، ۱۱۴۴، ۱۱۴۵، ۱۱۴۶، ۱۱۴۷، ۱۱۴۸، ۱۱۴۹، ۱۱۵۰، ۱۱۵۱، ۱۱۵۲، ۱۱۵۳، ۱۱۵۴، ۱۱۵۵، ۱۱۵۶، ۱۱۵۷، ۱۱۵۸، ۱۱۵۹، ۱۱۶۰، ۱۱۶۱، ۱۱۶۲، ۱۱۶۳، ۱۱۶۴، ۱۱۶۵، ۱۱۶۶، ۱۱۶۷، ۱۱۶۸، ۱۱۶۹، ۱۱۷۰، ۱۱۷۱، ۱۱۷۲، ۱۱۷۳، ۱۱۷۴، ۱۱۷۵، ۱۱۷۶، ۱۱۷۷، ۱۱۷۸، ۱۱۷۹، ۱۱۸۰، ۱۱۸۱، ۱۱۸۲، ۱۱۸۳، ۱۱۸۴، ۱۱۸۵، ۱۱۸۶، ۱۱۸۷، ۱۱۸۸، ۱۱۸۹، ۱۱۹۰، ۱۱۹۱، ۱۱۹۲، ۱۱۹۳، ۱۱۹۴، ۱۱۹۵، ۱۱۹۶، ۱۱۹۷، ۱۱۹۸، ۱۱۹۹، ۱۲۰۰، ۱۲۰۱، ۱۲۰۲، ۱۲۰۳، ۱۲۰۴، ۱۲۰۵، ۱۲۰۶، ۱۲۰۷، ۱۲۰۸، ۱۲۰۹، ۱۲۱۰، ۱۲۱۱، ۱۲۱۲، ۱۲۱۳، ۱۲۱۴، ۱۲۱۵، ۱۲۱۶، ۱۲۱۷، ۱۲۱۸، ۱۲۱۹، ۱۲۲۰، ۱۲۲۱، ۱۲۲۲، ۱۲۲۳، ۱۲۲۴، ۱۲۲۵، ۱۲۲۶، ۱۲۲۷، ۱۲۲۸، ۱۲۲۹، ۱۲۳۰، ۱۲۳۱، ۱۲۳۲، ۱۲۳۳، ۱۲۳۴، ۱۲۳۵، ۱۲۳۶، ۱۲۳۷، ۱۲۳۸، ۱۲۳۹، ۱۲۴۰، ۱۲۴۱، ۱۲۴۲، ۱۲۴۳، ۱۲۴۴، ۱۲۴۵، ۱۲۴۶، ۱۲۴۷، ۱۲۴۸، ۱۲۴۹، ۱۲۵۰، ۱۲۵۱، ۱۲۵۲، ۱۲۵۳، ۱۲۵۴، ۱۲۵۵، ۱۲۵۶، ۱۲۵۷، ۱۲۵۸، ۱۲۵۹، ۱۲۶۰، ۱۲۶۱، ۱۲۶۲، ۱۲۶۳، ۱۲۶۴، ۱۲۶۵، ۱۲۶۶، ۱۲۶۷، ۱۲۶۸، ۱۲۶۹، ۱۲۷۰، ۱۲۷۱، ۱۲۷۲، ۱۲۷۳، ۱۲۷۴، ۱۲۷۵، ۱۲۷۶، ۱۲۷۷، ۱۲۷۸، ۱۲۷۹، ۱۲۸۰، ۱۲۸۱، ۱۲۸۲، ۱۲۸۳، ۱۲۸۴، ۱۲۸۵، ۱۲۸۶، ۱۲۸۷، ۱۲۸۸، ۱۲۸۹، ۱۲۹۰، ۱۲۹۱، ۱۲۹۲، ۱۲۹۳، ۱۲۹۴، ۱۲۹۵، ۱۲۹۶، ۱۲۹۷، ۱۲۹۸، ۱۲۹۹، ۱۳۰۰، ۱۳۰۱، ۱۳۰۲، ۱۳۰۳، ۱۳۰۴، ۱۳۰۵، ۱۳۰۶، ۱۳۰۷، ۱۳۰۸، ۱۳۰۹، ۱۳۱۰، ۱۳۱۱، ۱۳۱۲، ۱۳۱۳، ۱۳۱۴، ۱۳۱۵، ۱۳۱۶، ۱۳۱۷، ۱۳۱۸، ۱۳۱۹، ۱۳۲۰، ۱۳۲۱، ۱۳۲۲، ۱۳۲۳، ۱۳۲۴، ۱۳۲۵، ۱۳۲۶، ۱۳۲۷، ۱۳۲۸، ۱۳۲۹، ۱۳۳۰، ۱۳۳۱، ۱۳۳۲، ۱۳۳۳، ۱۳۳۴، ۱۳۳۵، ۱۳۳۶، ۱۳۳۷، ۱۳۳۸، ۱۳۳۹، ۱۳۴۰، ۱۳۴۱، ۱۳۴۲، ۱۳۴۳، ۱۳۴۴، ۱۳۴۵، ۱۳۴۶، ۱۳۴۷، ۱۳۴۸، ۱۳۴۹، ۱۳۵۰، ۱۳۵۱، ۱۳۵۲، ۱۳۵۳، ۱۳۵۴، ۱۳۵۵، ۱۳۵۶، ۱۳۵۷، ۱۳۵۸، ۱۳۵۹، ۱۳۶۰، ۱۳۶۱، ۱۳۶۲، ۱۳۶۳، ۱۳۶۴، ۱۳۶۵، ۱۳۶۶، ۱۳۶۷، ۱۳۶۸، ۱۳۶۹، ۱۳۷۰، ۱۳۷۱، ۱۳۷۲، ۱۳

رعایت کلیه حقوق چاپ و نشر این کتاب

مطابق با قانون حقوق مؤلفان و مصنفان و هنرمندان مصوب سال ۱۳۴۸ و آیین‌نامه اجرایی آن مصوب ۱۳۵۰، برای ناشر محفوظ و منحصراً متعلق به نشر نوآور است. لذا هر گونه استفاده از کل یا قسمتی از مطالب، اشکال، نمودارها، جداول و تصاویر این کتاب، در دیگر کتب، مجلات، نشریات، سایت‌ها، شبکه‌های اجتماعی و موارد دیگر، و نیز هر گونه بهره‌برداری از مطالب این کتاب تحت هر عنوانی از قبیل چاپ، فتوکپی، اسکن، تایپ از آن، تهیه فایل پی دی اف و عکس‌برداری از کتاب، و همچنین هر نوع انتشار به صورت اینترنتی، الکترونیکی، سی دی، دی وی دی، فیلم، فایل صوتی یا تصویری و غیره بدون اجازه کتبی از نشر نوآور ممنوع و غیرقانونی بوده و شرعاً نیز حرام است، و متخلفین تحت پیگرد قانونی و قضایی قرار می‌گیرند.

با توجه به اینکه هیچ کتابی از کتب نشر نوآور به صورت فایل ورد یا پی دی اف و موارد این چنین، توسط این انتشارات در هیچ سایت اینترنتی و یا شبکه اجتماعی ارائه نشده است، لذا در صورتی که هر سایت، کانال و گروهی در شبکه‌های اجتماعی اقدام به تایپ، اسکن و یا موارد مشابه نماید و کل یا قسمتی از متن کتب نشر نوآور را در رسانه‌های مذکور قرار دهد و یا اقدام به فروش آن نماید، توسط کارشناسان امور اینترنتی این انتشارات که روزانه محتوای سایت‌ها و شبکه‌های اجتماعی را پایش می‌نمایند، بررسی و در صورت مشخص شدن هر گونه تخلف، ضمن اینکه این کار از نظر قانونی غیر مجاز و از نظر شرعی نیز حرام می‌باشد، وکیل قانونی انتشارات از طریق وزارت فرهنگ و ارشاد اسلامی، پلیس فتا (پلیس رسیدگی به جرایم رایانه‌ای و اینترنتی) و نیز سایر مراجع قانونی، اقدامات مقتضی را به عمل آورده، و طی انجام مراحل قانونی و اقدامات قضایی، خاطیان را مورد پیگرد قانونی و قضایی قرار داده و کلیه خسارات وارده به این انتشارات و مؤلف از متخلفان اخذ خواهد شد. همچنین در صورتی که هر یک از کتابفروشی‌ها، اقدام به تهیه کپی، جزوه، چاپ دیجیتال، چاپ افست و ... از کتب انتشارات نوآور نموده و اقدام به فروش آن نمایند، ضمن اطلاع‌رسانی تخلفات کتابفروشی مزبور به سایر همکاران و مؤذنین محترم، از طریق وزارت فرهنگ و ارشاد اسلامی، اتحادیه ناشران، و انجمن ناشران دانشگاهی و نیز مراجع قانونی و قضایی اقدام به استیفای حقوق خود از متخلف می‌نماید. بعضاً مشاهده می‌شود که افراد ناآگاه بدون اطلاع از موارد و ماده قانون فوق (و حتی گاهی با نیت کمک به دیگران) اقدام به انتشار فایل کتاب ناشر در شبکه‌های اجتماعی یا فضای مجازی می‌نمایند و با اینکار علاوه به وارد نمودن خسارات جبران‌ناپذیر به ناشر و مؤلف، باعث تعطیلی و بیکاری خیل عظیمی از شاغلین در بسیاری از مشاغل مربوط به کتاب مانند ناشر، مؤلف، کتاب‌فروش، لیتوگرافی، صحافی، چاپخانه، موزع و ... می‌گردند. و از طرف دیگر شخص خاطی با این کار مورد شکایت حقوقی و کیفری ناشر و مؤلف قرار می‌گیرد و باید علاوه بر پرداخت تمامی خسارات وارده به ناشر و مؤلف، متحمل جزای حبس تأدیبی نیز باشد. لذا خواهشمند است با آگاهی از مطالب فوق، ناشران را در ارائه خدمات هر چه بیشتر و بهتر یاری فرمایید.

خرید، فروش، تهیه، استفاده و مطالعه از روی نسخه غیراصل کتاب،

از نظر قانونی غیرمجاز، و شرعاً نیز حرام است.

انتشارات نوآور از خوانندگان گرامی خود درخواست دارد که در صورت مشاهده هر گونه تخلف از قبیل موارد فوق، مراتب را از طریق تلفن‌های انتشارات نوآور به شماره‌های ۰۹۲-۶۶۴۸۴۱۹۰ و یا از طریق منوی بالای سایت نشر نوآور، قسمت پشتیبانی (تیکت) و یا اسکن کردن بارکد زیر به واحد مدیریت ارسال نمایند، تا از تفصیح حقوق ناشر، پدیدآورنده و نیز خود خوانندگان محترم جلوگیری به عمل آید، و در راستای انجام این امر مهم، به عنوان تشکر و قدردانی، از کتب انتشارات نوآور نیز هدیه دریافت نمایند.



دسترسی سریع به
پشتیبانی (تیکت)
جهت گزارش تخلفات

بخش اول

خلاصه نکات مهم و کلیدی مبحث سیزدهم مقررات ملی ساختمان (طرح و اجرای تأسیسات برقی ساختمان‌ها)

- قسمت (۱) مبانی عمومی تأسیسات برقی ساختمان‌ها
- قسمت (۲) دامنه کاربرد تأسیسات برقی ساختمان‌ها
- قسمت (۳) تعاریف عمومی تأسیسات برقی ساختمان‌ها
- قسمت (۴) حفاظت در تأسیسات برقی ساختمان‌ها
- قسمت (۵) اصول طراحی در تأسیسات برقی ساختمان‌ها
- قسمت (۶) اصول انتخاب تجهیزات الکتریکی ساختمان‌ها
- قسمت (۷) برآورد درخواست نیروی برق
- قسمت (۸) منابع تأمین نیروی برق
- قسمت (۹) تأسیسات انشعاب برق فشار ضعیف
- قسمت (۱۰) انشعاب برق فشار متوسط
- قسمت (۱۱) اتاق ترانسفورماتور پست اختصاصی
- قسمت (۱۲) اتصال زمین
- قسمت (۱۳) نیروی برق اضطراری
- قسمت (۱۴) نیروی برق ایمنی
- قسمت (۱۵) روشنایی ایمنی
- قسمت (۱۶) تابلوهای توزیع نیرو
- قسمت (۱۷) تجهیزات، وسایل حفاظت و کنترل
- قسمت (۱۸) مدارهای تأسیسات برقی
- قسمت (۱۹) کابل و کابل‌کشی تأسیسات برقی
- قسمت (۲۰) سیم‌کشی مدارهای تأسیسات برقی
- قسمت (۲۱) تجهیزات سیم‌کشی
- قسمت (۲۲) تأسیسات جریان ضعیف برقی
- قسمت (۲۳) شبکه کامپیوتر
- قسمت (۲۴) سیستم مدیریت هوشمند ساختمان
- قسمت (۲۵) محیط‌های عادی و مخصوص
- قسمت (۲۶) محیط‌های عادی
- قسمت (۲۷) محیط‌های نمناک و مرطوب
- قسمت (۲۸) محیط حمام‌ها و دوش‌ها
- قسمت (۲۹) محیط استخرها و سونا
- قسمت (۳۰) محیط‌های گرم و مخصوص
- قسمت (۳۱) سیستم‌های نیروی برق
- قسمت (۳۲) مشخصه‌های اصلی سیستم
- قسمت (۳۳) سطح مقطع هادی خنثی
- قسمت (۳۴) سطح مقطع هادی حفاظتی، حفاظتی-خنثی
- قسمت (۳۵) سطح مقطع هادی هم‌بندی اصلی
- قسمت (۳۶) سطح مقطع هادی‌های هم‌بندی اضافی
- قسمت (۳۷) هادی اتصال زمین
- قسمت (۳۸) ترمینال یا شینه اصلی اتصال زمین
- قسمت (۳۹) مقررات اضافی هادی‌های حفاظتی
- قسمت (۴۰) الکترودهای زمین
- قسمت (۴۱) مبانی عمومی سیستم روشنایی داخلی
- قسمت (۴۲) مبانی عمومی استفاده از خریب همزمانی
- قسمت (۴۳) مبانی عمومی سیستم اعلام حریق
- قسمت (۴۴) مبانی عمومی بانک خازن
- قسمت (۴۵) درجه حفاظت بدنه لوازم و تجهیزات الکتریکی
- قسمت (۴۶) خریب شبکه‌های برقی
- قسمت (۴۷) نقشه‌ها و مدارک فنی تأسیسات برقی

قسمت (۱)

مبانی عمومی تأسیسات برقی ساختمان‌ها

- ۱- مراجع مبحث سیزدهم مقررات ملی ساختمان، مبتنی بر مقررات و استانداردهای معتبر می‌باشد.
- ۲- چنانچه در مدت اعتبار مبحث سیزدهم مقررات ملی ساختمان، ویرایش‌های جدیدی از مقررات و یا استانداردها به تصویب برسد، جانشین مقررات، استانداردها و معیارهای مشابه در مبحث سیزدهم خواهد شد.
- ۳- لوازم و تجهیزات و دستگاه‌هایی در تأسیسات برقی ساختمان‌ها قابل نصب و استفاده خواهد بود که طبق مشخصات یک یا چند استاندارد ساخته شده باشند.
- ۴- استفاده از هر نوع لوازم و تجهیزات غیراستاندارد اکیداً ممنوع خواهد بود.
- ۵- منظور از عبارت سازندگان و یا سازندگان معتبر در مبحث سیزدهم مقررات ملی، سازندگانی هستند که تولیدات آنها طبق استانداردهای معتبر بوده و مورد تأیید مؤسسات و ادارات ذیصلاح قرار گرفته باشند.
- ۶- سیستم الکتریکی منتخب برای کلیه ساختمان‌ها عموماً سیستم TN از نوع $TN-C-S$ یا $TN-S$ خواهد بود.
- ۷- در همه یا جزیی از ساختمان‌هایی که به علت کار انجام شده یا به دلایل موجه دیگر، در آنها از سیستم‌های نوع IT و TT یا روش‌های ایمنی دیگر، مانند ولتاژ خیلی پایین حفاظتی با اتصال زمین و محیط‌های با ولتاژ خیلی پایین ایمنی بدون اتصال زمین و غیره استفاده می‌شود، باید ضمن رعایت مقررات مبحث سیزدهم (طرح و اجرای تأسیسات برقی ساختمان‌ها)، از مقررات و آیین‌نامه‌های معتبر دیگر استفاده شود.
- ۸- در تهیه طرح تأسیسات برقی ساختمان‌ها، یکی از شرایط مهم، پیش‌بینی و برآورد هرچه دقیق‌تر درخواست نیروی برق (تقاضا یا دیماند) یا حداکثر توان مصرفی آن است.
- ۹- به کارگیری نشانه‌های ترسیمی متعارف و مرسوم در کلیه نقشه‌ها و مدارک الزامی است.
- ۱۰- در کلیه مراحل، به خصوص مراحل اولیه طرح و اجرای کارهای ساختمانی و تأسیساتی، لازم است همکاری نزدیکی بین همه دست‌اندرکاران، اعم از طراحان و اجرا کنندگان ساختمان و تأسیسات آن، وجود داشته باشد تا تبادل اطلاعات به موقع انجام شود.
- ۱۱- برای اطلاع از نظرات، مقررات و دستورالعمل‌های مقامات تأمین‌کننده سرویس‌های ساختمان و تأسیسات زیربنایی نظیر برق، تلفن، آتش‌نشانی و غیره باید به موقع هماهنگی‌های لازم با آن مقامات ذیربط انجام شود و تماس و همکاری لازم تا خاتمه کار ادامه یابد.
- ۱۲- رعایت مقررات هر کدام از سازمان‌ها و یا شرکت‌های ذیصلاح، و خصوصاً رعایت قانون حريم شبکه‌های برق اجباری است.
- ۱۳- کلیه پیوست‌های مبحث سیزدهم مقررات ملی ساختمان، الزامی بوده و رعایت آنها اجباری است.

قسمت (۲)

دامنه کاربرد تأسیسات برقی ساختمان‌ها

- ۱- تأسیسات برقی ساختمان‌های مربوط به کاربری‌های زیر، که از سیستم TN استفاده خواهند کرد، باید با رعایت مفاد مقررات ملی ساختمان و نیز آیین‌نامه‌ها و استانداردهای مرتبط اجرا شوند:

الف- مسکونی	ب- تجاری
پ- اداری	ت- درمانی
ث- آموزشی	ج- عمومی
چ- صنعتی	ح- کشاورزی و دامداری
- خ- نمایشگاه‌های دائمی و موقت، پارک‌های تفریحی، کارگاه‌های ساختمانی
- د- هر گونه ساختمانی که مقررات مخصوصی برای تأسیسات الکتریکی آن وضع نشده باشد.
- ذ- ساختمان‌های ویژه حیاتی، بسیار زیاد حساس و زیاد مهم، مطابق مبحث بیست‌ویکم مقررات ملی

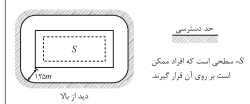
- ۲- مقررات بحث سیزدهم (طرح و اجرای تأسیسات برقی ساختمان‌ها) موارد زیر را در بر می‌گیرد:
- الف- تأسیسات سیم‌کشی سیستم‌های جریان متناوب با ولتاژ تا ۱۰۰۰ ولت مؤثر
- ب- تأسیسات سیم‌کشی سیستم‌های جریان متناوب با ولتاژ بیش از ۱۰۰۰ ولت مؤثر (به جز سیم‌کشی داخلی دستگاه‌ها) که از سیستم‌های فشار ضعیف تا ۱۰۰۰ ولت تغذیه می‌کنند، مانند چراغ‌های تخلیه الکتریکی در گازها
- ۳- در بحث سیزدهم مقررات ملی، سیستم‌های جریان متناوب با ولتاژ ۱۱، ۲۰ و ۳۳ کیلوولت، فشار متوسط و ولتاژهای ۶۳ کیلوولت و بالاتر فشار قوی نامیده می‌شود.
- ج- تأسیسات سیم‌کشی کلیه سیستم‌های مربوط به لوازم و دستگاه‌هایی که مقررات خاصی برای آنها وضع نشده باشد.
- د- تأسیسات سیم‌کشی و کابل‌کشی سیستم‌های جریان ضعیف ثابت وسایل ارتباطی، انتقال علائم و فرمان و مشابه آنها به استثنای سیم‌کشی‌های داخلی دستگاه‌ها.
- ۴- در طراحی و اجرای شبکه فشار متوسط و فشار قوی (شبکه شهری)، آیین‌نامه‌ها، استانداردها و دستورالعمل‌های شرکت برق معتبر و نافذ می‌باشد.
- ۵- مقررات بحث سیزدهم (طرح و اجرای تأسیسات برقی ساختمان‌ها) موارد زیر را در بر نمی‌گیرد:
- الف- تأسیسات صاعقه‌گیر ساختمان‌ها
- ب- مواردی که برای آن مقررات خاص وضع شده باشد (از قبیل پست‌های برق فشارقوی، پالایشگاه‌های نفت و گاز، تأسیسات خاص نظامی و غیره)
- ۶- هدف از تدوین مقررات طرح و اجرای تأسیسات برقی ساختمان‌ها، ایمنی افراد و نیز سلامت ساختمان، تجهیزات و محتویات آن، آسایش ساکنین و در عین حال ایجاد شرایطی است که در آن تجهیزات و دستگاه‌های مورد استفاده به نحوی صحیح و رضایت‌بخش کار کنند.

قسمت (۳)

تعاریف عمومی تأسیسات برقی ساختمان‌ها

- ❖ **اضافه جریان:** هر جریانی که بیش از جریان اسمی باشد.
- ❖ **بدنه هادی (دستگاه‌ها و تجهیزات الکتریکی):** بدنه‌های هادی (فلزی) مربوط به دستگاه‌ها و تجهیزات الکتریکی می‌توان آنها را لمس نمود و به طور عادی برق‌دار نیستند اما در حالت وجود اتصالی، ممکن است برق‌دار شوند.
- ❖ **برق‌گرفتگی:** پدیده‌ای است مربوط به آسیب‌های عضلانی که در نتیجه عبور جریان الکتریکی از بدن انسان یا حیوان به وجود می‌آید.
- ❖ **تأسیسات برقی:** مجموعه‌ای است از تجهیزات الکتریکی به هم پیوسته برای انجام هدف یا اهداف معین که دارای مشخصه‌های هماهنگ و مرتبط باشند.
- ❖ **تجهیزات الکتریکی:** وسایل، لوازم، دستگاه‌ها و مصالحی هستند که برای تولید، انتقال، توزیع یا مصرف انرژی الکتریکی به کار می‌روند از جمله مولدها، دستگاه‌های برقی، لوازم تابلویی، وسایل اندازه‌گیری، وسایل حفاظتی، مصالح و لوازم سیستم‌های سیم‌کشی و دستگاه‌های مصرف‌کننده انرژی الکتریکی، لوازم و تجهیزات سیستم‌های جریان ضعیف و سیستم‌های انتقال اطلاعات داده و غیره.
- ❖ **ترمینال یا شینه اصلی اتصال زمین:** ترمینال یا شینه‌ای است که برای اتصال هادی‌های حفاظتی (PE)، هادی خنثی (N)، هادی‌های حفاظتی - خنثی (PEN)، هادی‌های هم‌بندی اصلی برای هم‌ولتاژ کردن، هادی‌های هم‌بندی سیستم اتصال زمین صاعقه‌گیر و سیستم اتصال زمین عملیاتی (در صورت وجود آنها) پیش‌بینی و نصب می‌شود.
- ❖ **تماس غیر مستقیم:** تماس اشخاص و حیوانات با بدنه‌های هادی‌ای است که در شرایط بروز اتصالی، برقرار شده‌اند.
- ❖ **تماس مستقیم:** تماس اشخاص و حیوانات با هریک از هادی‌های فاز می‌باشد.

- ♦ **جرم کلی زمین:** جرم هادی زمین است که پتانسیل همه نقاط آن به طور قراردادی برابر صفر انتخاب می‌شود. جرم کلی زمین را می‌توان دارای خواص زیر دانست:
 - الف- آن را مانند شینه‌ای با مقطع بزرگ فرض کرد که مقاومت بین هر دو نقطه آن عملاً نزدیک به صفر است.
 - ب- وصل شدن به جرم کلی زمین تنها از راه الکتروود زمین امکان‌پذیر است.
 - پ- اتصال الکتروود زمین به جرم کلی زمین همیشه همراه با مقاومتی است که همان مقاومت اتصال به زمین و یا مقاومت الکتروود زمین و یا به طور خلاصه مقاومت زمین است.
- ♦ **جریان اتصال کوتاه:** اضافه جریانی است که در نتیجه بروز اتصالی با آمپدانس بسیار کوچک بین هادی‌های برقدار سیستم نیرو و هادی حفاظتی که در شرایط عادی دارای اختلاف پتانسیل می‌باشند، ایجاد شود.
- ♦ **جریان اضافه بار (یک مدار):** اضافه جریانی است که علاوه بر جریان اسمی در مداری برقرار می‌شود که از نظر الکتریکی آسیب ندیده باشد.
- ♦ **جریان باقیمانده:** این جریان جمع برداری مقادیر لحظه‌ای جریان‌هایی است که از همه هادی‌های برقدار یک مدار معین در یک نقطه از تأسیسات برقی عبور می‌کند، این جریان را گاهی به اشتباه (جریان به زمین و یا جریان نشت به زمین) نیز خوانده‌اند.
- ♦ **جریان برق‌گرفتگی:** جریانی است که از بدن انسان یا حیوان عبور کند و مشخصه‌های آن به نحوی باشد که احتمالاً موجب برق‌گرفتگی شود.
- ♦ **جریان مجاز (جریان مجاز حرارتی یا جریان اسمی یک هادی):** حداکثر جریانی است که به طور مداوم در شرایطی تعیین شده، بدون اینکه دمای وضعیت تعادل یک هادی از میزان معینی تجاوز نماید، می‌تواند از آن عبور کند. در مورد هادی‌ها (سیم یا کابل) جریان اسمی همان جریان مجاز حرارتی است.
- ♦ **جریان نشتی:** جریانی است که بین مداری که از نظر الکتریکی آسیب ندیده است با زمین یا بدنه‌های هادی بیگانه، برقرار شود. این جریان ممکن است دارای مؤلفه‌های خازنی باشد که شامل جریان‌های مربوط به خازن‌هایی است که به صورت طبیعی در مدار موجود می‌باشد.
- ♦ **حد گذشت:** مقادیر مرزی پارامترهای الکتریکی که عبور از آنها مجاز نمی‌باشد.
- ♦ **دسترس:** منطقه‌ای است که حدود آن از سطح محل فعالیت یا رفت و آمد عادی افراد بدون هر گونه کمک ابزاری، قابل لمس باشد.



تصویر (۱-۱) طرحواره نمایش منطقه دسترس

- ♦ **سیستم اتصال زمین:** اتصال زمین برای حفاظت جان انسان و حیوان، تأمین شرایط کارکرد صحیح تأسیسات برقی و حفاظت سیستم‌های آن و غیره به کار می‌رود و شامل انواع زیر است:
 - الف- سیستم اتصال زمین ایمنی
 - ب- سیستم اتصال زمین حفاظت سیستم
 - ت- سیستم اتصال زمین صاعقه‌گیر
- ♦ **فیوز:** وسیله‌ای است که اگر شدت جریان آن از مقدار تعیین شده در مدت زمان معین بیشتر شود، از طریق ذوب یک یا چند المان خود، مداری را که در آن قرار گرفته است، باز می‌کند.
- ♦ **الکتروود زمین:** یک قطعه یا قسمت هادی یا گروهی متشکل از قطعات هادی که در تماس مستقیم و مدفون در زمین بوده و با آن اتصال الکتریکی برقرار می‌کند.

- ♦ **الکترودهای زمین مستقل:** از نظر الکتریکی، الکترودهای زمین مستقل، الکترودهایی هستند که فاصله آنها از همدیگر به قدری است که در صورت عبور حداکثر جریان از یکی از آنها، پتانسیل (گرادیان ولتاژ) سایر الکترودها به نحوی قابل ملاحظه تغییر نکنند.
- ♦ **کلید خودکار (کلید اتوماتیک):** وسیله مکانیکی قطع و وصل خودکار جریان است که قادر است در شرایط عادی مدار، جریان‌هایی را وصل یا قطع کند و یا از خود عبور دهد و در شرایط مشخص ولی غیرعادی مدار مانند اتصال کوتاه، جریان‌هایی را وصل و قطع کند یا به مدتی کوتاه از خود عبور دهد. این نوع کلید مجهز به وسایلی است که جریان‌های غیرعادی (اضافه بار، اتصال کوتاه) را به طور خودکار قطع کند.
- ♦ **مدار الکتریکی در تأسیسات:** مجموعه‌ای از اقلام و لوازم و تجهیزات الکتریکی در یک تأسیسات است که از منبع واحدی تغذیه شده و به کمک وسایل حفاظتی واحدی در برابر اضافه جریان‌ها، اضافه یا کاهش ولتاژها و غیره حفاظت شده باشد.
- ♦ **مقاومت کل اتصال زمین (مقاومت کل زمین):** مقاومت بین ترمینال اصلی اتصال زمین و جرم کلی زمین است.
- ♦ **ولتاژ تماس:** جزء ولتاژی است که به هنگام بروز خرابی در عایق‌بندی، بین قسمت‌هایی که هم‌زمان قابل لمس می‌باشند ظاهر شود:
- الف- از این اصطلاح فقط در ارتباط با حفاظت در برابر تماس غیرمستقیم استفاده می‌شود.
- ب- در بعضی موارد، مقدار ولتاژ تماس ممکن است به وسیله امیدانس شخصی که در تماس با این قسمت‌ها است، به مقداری قابل ملاحظه تحت تأثیر قرار گیرد.
- ♦ **هادی حفاظتی (PE):** هادی حفاظتی (PE)، که برای حفاظت در برابر برق‌گرفتگی لازم می‌باشد و هر یک از اجزای زیر را از نظر الکتریکی به هم وصل می‌کند:
- الف- بدنه‌های هادی
- ب- ترمینال اصلی اتصال زمین
- ب- نقطه زمین شده منبع تغذیه
- ت- نقطه خنثی مصنوعی
- ♦ **هادی خنثی (N):** هادی‌ای است که به نقطه خنثی سیستم وصل بوده و می‌تواند در انتقال انرژی الکتریکی از آن استفاده کرد.
- ♦ **هادی مشترک حفاظتی- خنثی (PEN):** هادی‌ای است زمین شده که به صورت اشتراکی هر دو وظیفه هادی‌های حفاظتی (PE) و خنثی (N) را انجام دهد.
- ♦ **هادی هم‌بندی برای هم‌ولتاژ کردن:** هادی حفاظتی‌ای است که هم‌بندی برای هم‌ولتاژ کردن را تضمین می‌کند.
- ♦ **هادی‌های برقدار:** هر سیم یا هادی دیگری که با نیت برقدار شدن آن در بهره‌برداری عادی مورد استفاده قرار می‌گیرد و شامل هادی خنثی نیز می‌باشد ولی به طور قراردادی هادی مشترک حفاظتی- خنثی (PEN) را شامل نمی‌شود.
- ♦ **هم‌بندی برای هم‌ولتاژ کردن:** برقراری اتصال هادی بین کلیه اجزای فلزی است که پتانسیل بدنه‌های هادی و قسمت‌های هادی بیگانه مختلف را اساساً به یک سطح ولتاژ می‌آورد.

قسمت (۱۴)

حفاظت در تأسیسات برقی ساختمان‌ها

- ۱- هدف از مقررات مذکور در بخش «اصول اساسی تأسیسات برقی ساختمان‌ها»، تضمین ایمنی افراد، حیوانات و سلامت ساختمان‌ها و محتویات و تجهیزات آن در مقابل خطرات و خسارات احتمالی ناشی از استفاده عادی از تأسیسات برقی است.
- ۲- در تأسیسات برقی دو عامل عمده خطر به قرار زیر وجود دارد:
- الف- جریان‌های برق‌گرفتگی
- ب- دماهای زیاد، که ممکن است منجر به ایجاد سوختگی‌ها، آتش‌سوزی‌ها و دیگر صدمات شود.

۳- اشخاص و حیوانات باید در مقابل خطرات ناشی از احتمال تماس با قسمت‌های برق دار تأسیسات برقی حفاظت شوند.

۴- حفاظت اشخاص و حیوانات در مقابل خطرات ناشی از احتمال تماس با قسمت‌های برق دار، ممکن است با یکی از روش‌های زیر تأمین شود:

الف- جلوگیری از عبور جریان از بدن اشخاص یا حیوانات

ب- حفاظت با استفاده از عایق‌بندی قسمت‌های برق دار قابل دسترس

پ- حفاظت با استفاده از حصارکشی یا ایجاد موانع و یا استفاده از محفظه‌ها

ت- حفاظت با استقرار در خارج از محدوده دسترس

ث- محدود کردن جریانی که ممکن است از بدن عبور کند به میزانی کمتر از جریان برق‌گرفتگی

ج- استفاده از کلید جریان برق باقی‌مانده (*RCD*) به عنوان حفاظت اضافی

چ- استفاده از منابع تغذیه با ولتاژ ایمنی خیلی پایین (*FELV, PELV, SELE*) مطابق استاندارد IEC 60536

۵- اشخاص و حیوانات باید در مقابل خطرات احتمالی ناشی از تماس با بدنه‌های هادی حفاظت شوند.

۶- حفاظت اشخاص و حیوانات در مقابل خطرات احتمالی ناشی از تماس با بدنه‌های هادی، ممکن است به یکی از روش‌های زیر تأمین شود:

الف- جلوگیری از عبور جریان اتصالی از بدن اشخاص یا حیوانات.

ب- محدود کردن جریان اتصالی که ممکن است از بدن عبور کند به میزانی کمتر از جریان برق‌گرفتگی.

پ- حفاظت با استفاده از هادی حفاظتی و قطع خودکار مدار تغذیه، به محض بروز نقصی که ممکن است به عبور جریان از بدن که در تماس با بدنه هادی است منجر شود، در موقعی که این جریان مسلولی یا بیشتر از جریان برق‌گرفتگی است.

ت- حفاظت بدون استفاده از هادی حفاظتی و قطع خودکار مدار تغذیه شامل موارد زیر:

• حفاظت با استفاده از تجهیزات کلاس عایق‌بندی II (عایق‌بندی دوبل دارای عایق اولیه و ثانویه)

• حفاظت با استفاده از تجهیزات کلاس عایق‌بندی III (با ولتاژ ایمنی خیلی پایین *FELV, PELV, SELE*) مطابق استاندارد IEC 60536

• حفاظت با استفاده از هم‌بندی هم‌ولتاژکننده بدون اتصال زمین

• حفاظت با استفاده از محیط‌های عایق

• حفاظت با استفاده از جدایی الکتریکی (ترانسفورماتور ایزوله، سیستم *IT*)

۷- در موارد زیر حفاظت در برابر برق‌گرفتگی انجام شده به حساب می‌آید:

الف- ولتاژ اسمی سیستم نباید از مقداری که در باند یک استاندارد IEC 60449 تعیین گردیده تجاوز کند.

ب- منبع ولتاژ یکی از منابع ذکر شده برای منابع *SELV* (بدون اتصال زمین) و با منابع *PELV* (با اتصال زمین) باشد.

۸- اگر ولتاژ اسمی (مدارهای *SELV*) از ۲۵ ولت در جریان متناوب یا ۶۰ ولت جریان مستقیم بدون تموج تجاوز کند، حفاظت در برابر تماس مستقیم الزامی خواهد بود. حفاظت در برابر تماس مستقیم باید به یکی از دو روش زیر تأمین شود:

الف- پیش‌بینی موانع یا پوششی که درجه حفاظت (*IP*) آن حداقل برابر با *IP2X* باشد.

ب- دارای عایق‌بندی باشد که در برابر ولتاژ آزمونی ۵۰۰ ولت جریان متناوب مؤثر، حداقل یک دقیقه استقامت شود.

۹- یکی از روش‌هایی که قادر به تأمین ایمنی هم در برابر تماس مستقیم و هم در برابر تماس غیر مستقیم است، استفاده از ولتاژ خیلی پایین می‌باشد که در تأسیسات محیط‌های خاص از قبیل حمام، استخر، سونا و غیره استفاده می‌شود. این سیستم شامل سه نوع ولتاژ خیلی پایین است.

جدول ۱-۱ سیستم‌های ولتاژها خیلی پایین (SELV, PELV, FELV)

نام سیستم	منابع و مدارها	رابطه مدارهای سیستم و بدنه هادی یا زمین
SELV	ترانسفورماتور مجزاکننده ایمن یا منبع ایمن معادل آن، مدارهای با جدایی حفاظتی	مدارها بدون اتصال به زمین می‌باشند، بدنه‌های هادی نباید دانسته به زمین اتصال داده شوند.
PELV	ترانسفورماتور مجزاکننده ایمن یا منبع ایمن معادل آن، مدارهای با جدایی حفاظتی	از مدارهای با اتصال به زمین می‌توان استفاده کرد. بدنه‌های هادی می‌توانند به زمین وصل باشند.
FELV	منابع تغذیه ایمن نیستند و ایمن بودن آنها الزامی نیست. مدارهای بدون جدایی حفاظتی می‌باشند.	از مدارهای با اتصال به زمین می‌توان استفاده کرد. بدنه‌های هادی باید به هادی حفاظتی مدار اولیه وصل شوند. وصل هادی حفاظتی مدارهای FELV به زمین مجاز می‌باشد.

ولتاژ خیلی پایین ایمنی $Safety Extra Low Voltage = SELV$

ولتاژ خیلی پایین حفاظتی $Protective Extra Low Voltage = PELV$

ولتاژ خیلی پایین عملیاتی $Functional Extra Low Voltage = FELV$

۱۰- برای محیط عادی و خشک چنانچه ولتاژ اسمی (مدارهای SELV) از ۲۵ ولت مؤثر در جریان متناوب یا ۶۰ ولت جریان مستقیم بدون توجع تجاوز نکند، حفاظت در برابر تماس مستقیم، الزامی نمی‌باشد.

۱۱- رعایت مقررات برای حفاظت در برابر تماس مستقیم در محیط‌های غیر خشک از جمله حمام، دوش، استخر، و یا در بعضی از محیط‌ها و شرایط دیگر، الزامی است.

۱۲- تأسیسات برقی باید طوری طراحی و اجرا شوند که برای مواد قابل اشتعال در اثر دماهای زیاد یا قوس الکتریکی امکان بروز هیچ نوع حریق وجود نداشته باشد.

۱۳- در موقع بهره‌برداری عادی از تجهیزات الکتریکی نباید هیچ نوع خطر سوختگی برای اشخاص یا حیوانات وجود داشته باشد.

۱۴- اشخاص و حیوانات و همچنین وسایل و لوازم ساختمان‌ها باید در برابر صدمات و خسارات ناشی از دماهای زیاد و عوامل الکترومکانیکی که ممکن است در اثر هر اضافه جریانی در قسمت‌های برق دار به وجود آیند، حفاظت شوند.

۱۵- حفاظت اشخاص و حیوانات و همچنین وسایل و لوازم ساختمان‌ها در برابر صدمات و خسارات ناشی از دماهای زیاد و عوامل الکترومکانیکی، ممکن است به یکی از روش‌های زیر تأمین شود:

الف- قطع خودکار تغذیه در موقع بروز اضافه جریان، قبل از اینکه این اضافه جریان، با توجه به مدت زمان برقراری آن، به مقدار خطرناک برسد.

ب- محدود کردن حداکثر اضافه جریان با توجه به مدت برقراری آن، به میزانی که بی‌خطر باشد.

۱۶- اشخاص و حیوانات، وسایل و لوازم، و ساختمان‌ها باید در برابر هر نوع صدمات و اثر مضر که ممکن است در نتیجه بروز اتصالی بین مدارهای با ولتاژهای مختلف ایجاد شود، محافظت شوند.

۱۷- اشخاص و حیوانات، وسایل و لوازم، و ساختمان‌ها باید در برابر صدمات و خسارات ناشی از ولتاژهای زیاد که ممکن است در اثر عواملی مانند صاعقه یا قطع و وصل مدارها به وجود آیند، محافظت شوند.

بخش دوم

خلاصه نکات مهم و کلیدی مبحث چهاردهم مقررات ملی ساختمان (تأسیسات مکانیکی ساختمان‌ها)

- قسمت (۱) الزامات قانونی تأسیسات مکانیکی
- قسمت (۲) تعاریف و مفاهیم تأسیسات مکانیکی
- قسمت (۳) مقررات کلی تأسیسات مکانیکی ساختمان‌ها
- قسمت (۴) مقررات نصب دستگاه‌های تأسیسات مکانیکی
- قسمت (۵) تمویض و تخلیه هوا در تأسیسات مکانیکی
- قسمت (۶) تمویض هوای طبیعی در تأسیسات
- قسمت (۷) تمویض هوای مکانیکی در تأسیسات
- قسمت (۸) تخلیه مکانیکی هوا در تأسیسات
- قسمت (۹) الزامات تخلیه مکانیکی هوا در تأسیسات
- قسمت (۱۰) تخلیه هوای مراکز تولید و نگهداری مواد خطرناک
- قسمت (۱۱) موتور و هواکش تأسیسات مکانیکی
- قسمت (۱۲) تخلیه هوای آشپزخانه خانگی
- قسمت (۱۳) تخلیه هوای آشپزخانه تجاری
- قسمت (۱۴) الزامات عمومی کانال‌کشی تأسیسات مکانیکی
- قسمت (۱۵) پلوم در کانال‌کشی تأسیسات مکانیکی
- قسمت (۱۶) طراحی و ساخت کانال تأسیسات مکانیکی
- قسمت (۱۷) نصب کانال هوا در تأسیسات مکانیکی
- قسمت (۱۸) عایق کاری کانال هوا در تأسیسات مکانیکی
- قسمت (۱۹) دمپر آتش در تأسیسات مکانیکی
- قسمت (۲۰) آبگرم‌کن و مخزن تحت فشار
- قسمت (۲۱) دیگ آب‌گرم و بخار
- قسمت (۲۲) مخزن انبساط سیستم گرمایی
- قسمت (۲۳) دستگاه‌های گرم‌کننده
- قسمت (۲۴) دستگاه‌های خنک‌کننده
- قسمت (۲۵) الزامات تأمین هوای احتراق
- قسمت (۲۶) تأمین هوای احتراق از داخل ساختمان
- قسمت (۲۷) تأمین هوای احتراق از خارج ساختمان
- قسمت (۲۸) تأمین هم‌زمان هوای احتراق از داخل و خارج ساختمان
- قسمت (۲۹) تأمین مکانیکی هوای احتراق
- قسمت (۳۰) دهانه‌ها و کانال‌های ورود هوای احتراق
- قسمت (۳۱) طراحی لوله‌کشی تأسیسات مکانیکی ساختمان‌ها
- قسمت (۳۲) مصالح لوله‌کشی تأسیسات مکانیکی
- قسمت (۳۳) اجرای لوله‌کشی تأسیسات مکانیکی
- قسمت (۳۴) آزمایش و عایق کاری لوله‌کشی تأسیسات مکانیکی
- قسمت (۳۵) الزامات عمومی دودکش‌ها
- قسمت (۳۶) دودکش با مکش طبیعی
- قسمت (۳۷) دودکش با مکش یا رانش مکانیکی
- قسمت (۳۸) دودکش مشترک
- قسمت (۳۹) دودکش قائم فلزی
- قسمت (۴۰) دودکش قائم با مصالح بنایی
- قسمت (۴۱) لوله رابط دودکش‌ها
- قسمت (۴۲) مخزن سوخت مایع
- قسمت (۴۳) لوله‌کشی سوخت مایع
- قسمت (۴۴) آزمایش مخزن سوخت مایع
- قسمت (۴۵) سیستم‌های تبرید
- قسمت (۴۶) سیستم‌های خورشیدی
- قسمت (۴۷) کاهش فاصله مجاز در تأسیسات مکانیکی

قسمت (۱)

الزامات قانونی تأسیسات مکانیکی

- ۱- میحث چهاردهم مقررات ملی ساختمان (تأسیسات مکانیکی)، الزامات حداقل را که رعایت آنها الزام قانونی دارد، در مراحل طراحی، اجرا، تغییرات و بازرسی تأسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع، تبرید و نیز تهیه و ذخیره آب گرم مصرفی در داخل ساختمان، مقرر می‌دارد.
- ۲- احکام میحث چهاردهم مقررات ملی ساختمان، تأسیسات را با اهداف ایمنی، بهداشت، آسایش، بهره‌دهی مناسب و صرفه اقتصادی کنترل می‌کند.
- ۳- در مدارک زیر، احکام قانونی بر الزامات مقرر شده در میحث چهاردهم حاکم است:
 - الف- قانون نظام مهندسی و کنترل ساختمان و آیین‌نامه اجرایی آن.
 - ب- میحث دوم (نظامات اداری)، از مجموعه مباحث مقررات ملی ساختمان.
- ۴- الزامات تأسیسات ساختمانی زیر خارج از حدود الزامات میحث چهاردهم مقررات ملی است:
 - الف- تأسیسات بهداشتی ساختمان
 - ب- تأسیسات آتش‌نشانی ساختمان
 - پ- لوله‌کشی گاز، سوخت داخل ساختمان
- ۵- پیوست‌های میحث چهاردهم مقررات ملی، منحصر برای اطلاع و راهنمایی است و نباید مشمول الزام قانونی تلقی شوند.
- ۶- آن بخش از متن استانداردهایی که در میحث چهاردهم مقررات ملی به آنها ارجاع شده است باید بخشی از میحث مربوطه تلقی شود.
- ۷- در صورت وجود مغایرت میان مطالب استانداردهای یاد شده در میحث چهاردهم مقررات ملی با احکامی از متن همان میحث، احکام میحث چهاردهم باید معتبر شناخته شود.
- ۸- در صورتی که به استاندارد یا ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه‌ها و تجدید نظرهای بعدی آن مورد نظر میحث چهاردهم مقررات ملی نیست.
- ۹- استانداردهایی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آنها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدید نظر و اصلاحیه‌های بعدی با استاندارد جایگزین مورد نظر است.
- ۱۰- اگر بخشی از مقررات میحث چهاردهم مقررات ملی تغییر کند، موجب بی‌اعتبار شدن بخش‌های دیگر آن نمی‌شود.
- ۱۱- تأسیسات مکانیکی ساختمان‌های موجود که پیش از آنکه ضوابط مندرج در ویرایش سال ۱۳۹۶ میحث چهاردهم الزامی شود، به طور قانونی از آنها استفاده شده است، مشمول الزام قانونی رعایت احکام ویرایش سال ۱۳۹۶ میحث چهاردهم قرار نمی‌گیرند.
- ۱۲- هر گونه توسعه یا تغییر در تأسیسات مکانیکی ساختمان‌های موجود باید طبق الزامات مندرج در میحث چهاردهم انجام گیرد. این عملیات، تغییر در کل تأسیسات موجود را برای انطباق با احکام میحث چهاردهم الزام‌آور نمی‌کند.
- ۱۳- هر گونه تعمیر در تأسیسات مکانیکی ساختمان‌های موجود باید طبق الزامات میحث بیست و دوم مقررات ملی انجام گیرد.
- ۱۴- هر گونه توسعه، تغییر یا تعمیر در تأسیسات مکانیکی ساختمان‌های موجود نباید موجب غیرایمن شدن وضع تأسیسات موجود شود و بار گرمایی یا بار سرمایی بیش از ظرفیت دستگاه‌ها بر تأسیسات موجود وارد سازد.
- ۱۵- هر گونه تغییر کاربری ساختمان، که بر تأسیسات مورد نظر در میحث چهاردهم اثر می‌گذارد باید قبلاً به تأیید مهندس دارای صلاحیت حرفه‌ای (دارای پروانه اشتغال) برسد.
- ۱۶- در صورت اختصاص یافتن میحث جدیدی به تغییر کاربری یا پیش‌بینی الزامات تغییر کاربری در ویرایش جدید میحث دوم مقررات ملی که با موارد فوق، مغایرت داشته باشد، الزامات آن مدارک حاکم بر تغییر کاربری خواهد بود.

- ۱۷- تغییر کاربری، نباید از نظر ایمنی، بهداشت، آسایش، بهره‌دهی مناسب و صرفه اقتصادی اثر زیان‌بخشی بر تأسیسات داشته باشد.
- ۱۸- 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 به طور کامل قطع شود.
- ۱۹- استفاده از مصالحی که در مبحث چهاردهم از مقررات، برای تأسیسات مکانیکی ساختمان مقرر شده است، نباید مانع استفاده از مصالح مورد تأیید دیگر شود.
- ۲۰- در موارد ضروری، ناظر ساختمان می‌تواند مصالح مشابه را که از نظر کیفیت، کارایی، مقاومت در برابر حریق، دوام و ایمنی هم‌ارز مصالح مقرر شده در مبحث چهاردهم مقررات ملی ساختمان باشد تأیید کند.
- ۲۱- ناظر ساختمان باید از مالک ساختمان یا نماینده قانونی او مدارک کافی درباره کیفیت فنی و آزمایش هر یک از مصالح درخواست کند و از مناسب بودن آنها برای کار مورد نظر اطمینان یابد.
- ۲۲- هزینه‌های لازم برای آزمایش کیفیت و تهیه مدارک فنی به عهده مالک ساختمان یا نماینده او قانونی می‌باشد.
- ۲۳- مالک ساختمان یا نماینده قانونی او، برای گرفتن پروانه ساختمان، باید مدارک فنی لازم را به ترتیبی که در احکام قانونی مبحث چهاردهم درج شده، به منظور تطبیق با الزامات مبحث یاد شده و تأیید آن، ارائه دهد.
- ۲۴- مدارک فنی شامل نقشه‌ها و مشخصات فنی، پلان‌ها، دیاگرام‌ها، محاسبات مهندسی و نقشه‌های جزئیات می‌باشد.
- ۲۵- مدارک فنی باید توسط اشخاص حقیقی یا حقوقی، دارای صلاحیت حرفه‌ای و پروانه اشتغال به کار مهندسی در تأسیسات مکانیکی ساختمان، تهیه شود.
- ۲۶- در جریان طراحی یا اجرای کار، اگر تغییراتی در نقشه‌ها یا مدارک فنی پیش آید، پیش از اجرای آن، باید نوع و علت آن به اطلاع ناظر ساختمان برسد و نقشه‌ها یا مشخصات تغییر یافته به وسیله او تأیید گردد.
- ۲۷- در جریان پیشرفت کارهای اجرایی و نیز در پایان کار، ناظر ساختمان باید مصالح، دستگاه‌ها و چگونگی اجرای فنی کار را، بازرسی و مدارک لازم را از نتیجه بازرسی فراهم کند:
- الف- در صورت مطابقت اجرای هر قسمت از تأسیسات با الزامات مقرر در مبحث چهاردهم مقررات ملی ساختمان (تأسیسات مکانیکی)، ناظر ساختمان باید در هر مرحله از بازرسی تأییدیه صادر کند.
- ب- چنانچه تمام یا بخشی از تأسیسات اجرا شده با الزامات مقرر در مبحث چهاردهم مقررات ملی ساختمان، مطابقت نداشته باشد، برای رفع موارد نقص، ناظر ساختمان باید دستور کار لازم را صادر کند.
- ۲۸- بازرسی و آزمایش تأسیسات زیر سطح تراز زمین باید پس از ساخت کانال‌ها و ترنچ‌ها و نصب لوله در آنها و پیش از پوشش کانال‌ها و ترنچ‌ها انجام گیرد.
- ۲۹- بازرسی و آزمایش‌های مرحله‌ای باید پس از اجرای کامل لوله‌کشی یا کانال‌کشی توکار، و پیش از پوشاندن آنها در دیوارها و کف و سقف صورت گیرد.
- ۳۰- بازرسی و آزمایش نهایی باید پس از پایان عملیات نصب تأسیسات مکانیکی، انجام و مطابقت مشخصات فنی و عملکرد تأسیسات با الزامات مقرر شده در مبحث چهاردهم مقررات ملی ساختمان، تأیید شود.
- ۳۱- دستگاه‌ها، لوازم و نیروی انسانی مورد نیاز برای آزمایش را، باید مالک ساختمان یا نماینده قانونی او فراهم کند.
- ۳۲- اگر نتایج آزمایش قابل پذیرش نباشد، باید پس از رفع نقص، آزمایش مجدد انجام شود.

قسمت (۲)

تعاریف و مفاهیم تأسیسات مکانیکی

- ♦ آب خنک‌کننده: آبی که گرمای دفع شده سیستم تبرید را جذب و از طریق برج خنک کن، یا هر سیستم دفع‌کننده دیگر، به فضای خارج انتقال دهد.
- ♦ آبگرم‌کن: دستگاهی که آب مصرفی را گرم و آن را وارد شبکه توزیع آب گرم مصرفی ساختمان می‌کند.

- ♦ **آلاینده‌های هوا:** ذرات جامد، گازهای زیان‌آور، بو، دود و هر نوع موادی در هوا که برای تنفس و سلامتی انسان زیان‌آور باشد. بخار آب همراه هوا، آلاینده محسوب نمی‌شود.
- ♦ **اویز:** اویز وسیله‌ای است برای آویختن لوله یا کانال از یک نقطه ثابت و نگاه داشتن آن در ارتفاع پیش‌بینی شده، اویز ممکن است با حرکت محدود آونگی یا ثابت و بی‌حرکت باشد.
- ♦ **اتصال:** چگونگی متصل کردن لوله به لوله، لوله به فیتینگ یا شیر، فیتینگ به فیتینگ یا شیر، در هر سیستم لوله‌کشی با کمک یک قطعه واسط یا بدون آن.
- ♦ **اتصال فیتینگ فشاری:** نوعی اتصال در لوله‌کشی مسی، که با گشاد کردن دهانه لوله، یا به کمک یک قطعه واسط (برنجی یا پلاستیکی) و پیچ کردن یک مهره به دهانه لوله، شیر یا دستگاه، با اتصال دنده‌ای متصل می‌شود.
- ♦ **اتصال لحیمی موبینگی:** نوعی اتصال در لوله‌کشی مسی با ذوب کردن مفتول لحیم‌کاری. در این اتصال، لحیم ذوب شده با کشش موبینگی، فاصله بین سطح خارجی نری و سطح داخلی مادگی لوله یا فیتینگ را پر می‌کند. دمای ذوب مفتول لحیم‌کاری باید کمتر از دمای ذوب مس باشد. اگر دمای ذوب کمتر از ۴۲۷ درجه سلسیوس (۸۰۰ درجه فارنهایت) باشد، لحیم‌کاری «نرم» و اگر بیشتر باشد، لحیم‌کاری «سخت» نامیده می‌شود.
- ♦ **بازگردانی هوا:** توزیع دوباره هوای برگشتی که پیش از آن در فضا توزیع شده است.
- ♦ **بخاری با دودکش:** بخاری با سوخت گاز، مایع یا جامد برای گرم کردن موضعی فضا که محصولات احتراق را از طریق دودکش مستقیماً به فضای خارج انتقال می‌دهد.
- ♦ **بخاری بدون دودکش:** بخاری گازسوز بدون دودکش که به صورت تابشی، یا با جابه‌جایی طبیعی هوا و یا به کمک پروانه برقی، به صورت موضعی فضا را گرم می‌کند.
- ♦ **بخار یا گاز قابل اشتعال:** مخلوط یا بخار در هوا که غلظتی بزرگتر یا مساوی حد کمینه اشتعال (LFL) و کوچک‌تر یا مساوی حد بیشینه اشتعال (UFL) داشته باشد.
- ♦ **برچسب‌دار:** مصالح و تجهیزات‌ای که توسط مؤسسات دارای صلاحیت قانونی مورد آزمون قرار گرفته و برچسب مؤسسه روی آن الصاق شده باشد.
- ♦ **بست:** تکیه‌گاه: وسیله‌ای که لوله یا کانال را در حالت معین یا موقعیت معین نگاه می‌دارد.
- ♦ **پارکینگ‌باز:** یک‌ساختمان یا بخشی از آن، که به پارک کردن اتومبیل‌های شخصی اختصاص یافته و دارای شرایط زیر: «برای تهویه طبیعی پارکینگ، حداقل دو سمت خارجی آن دارای بازشوهایی با توزیع یکنواخت است. در هر طبقه مجموع مساحت گشودگی‌های خارجی حداقل برابر با ۲۰ درصد مساحت کل دیوارهای پیرامونی پارکینگ در همان طبقه و مجموع طول بازشوهای خارجی نیز دست‌کم برابر ۴۰ درصد طول کل دیوارهای پیرامونی پارکینگ در آن طبقه باشد. همچنین دیوارهای داخلی پارکینگ باید دارای حداقل ۲۰ درصد گشودگی با توزیع یکنواخت باشد.»
- ♦ **پلنوم:** محفظه‌ای فلزی یا ساختمانی که بخشی از سیستم توزیع یا تخلیه هوا را تشکیل می‌دهد. پلنوم ممکن است دارای یک یا چند دهانه ورودی و یا خروجی هوا باشد.
- ♦ **تبخیرکننده - اواپراتور:** بخشی از سیستم تبرید که در آن با تبخیر مایع مبرد، عمل سرمایش صورت می‌گیرد.
- ♦ **تخلیه هوا:** خارج کردن قسمتی از هوای فضا و هدایت آن به هوای آزاد، به طور طبیعی یا با وسایل مکانیکی.
- ♦ **تصفیه هوا:** فرآیند کاهش ذرات زیان‌آور موجود در هوا از قبیل میکرو ارگانیسم‌ها، ذرات معلق، دود، گازهای زیان‌آور و جز آنها.
- ♦ **تعویض هوا - تهویه:** ورود هوا به یک فضا یا خروج هوا از آن، به طور طبیعی یا به کمک وسایل مکانیکی.
- ♦ **تنظیم‌کننده مکش:** وسیله‌ای که روی لوله رابط یا دریچه تعادل دودکش نصب می‌شود و با ورود هوا به درون آن، مکش دودکش به طور خودکار به میزان معینی، ثابت نگه داشته می‌شود.
- ♦ **تنظیم مجدد خودکار:** فرآیند راه‌اندازی دوباره شیر قطع سوخت مشعل به طور خودکار، پس از بسته شدن آن با فرمان کنترل و خاموش شدن مشعل.

- ♦ **تنظیم مجدد دستی:** فرآیند راه‌اندازی دوباره شیر قطع سوخت مشعل به طور دستی، پس از بسته شدن خودکار آن با فرمان کنترل و خاموش شدن مشعل.
- ♦ **تهویه طبیعی:** جریان هوا از بیرون به درون یا از درون به بیرون فضاهای ساختمان، از راه دهانه‌های باز شو مانند پنجره و درب، یا به وسیله هواکش‌های بدون موتور.
- ♦ **تهویه مکانیکی:** جریان هوا از بیرون به درون یا از درون به بیرون فضاهای ساختمان، به کمک دستگاه‌های مکانیکی.
- ♦ **تهویه مطبوع:** کنترل هم زمان دما، رطوبت و پاکیزگی هوا و توزیع مناسب آن، برای تأمین شرایط مورد نیاز فضاهای ساختمان.
- ♦ **تیغه‌های هدایت‌کننده:** تیغه‌هایی که برای جهت دادن به جریان هوا، به طور ثابت در داخل کانال نصب می‌شود.
- ♦ **چگالنده - کندانسور:** مبدل گرمایی که برای تقطیر گاز مبرد با گرفتن گرما از آن به کار می‌رود.
- ♦ **چگالنده - کندانسیت:** مایعی که از تقطیر گاز یا بخار در اثر کاهش دما به وجود می‌آید.
- ♦ **حائل:** قطعه‌ای محافظ از مواد نسوختنی که برای جداسازی و ایجاد فاصله هوایی بین مواد سوختنی و سطوح گرم دستگاه‌ها و اجزای تأسیسات گرمایی، قرار داده می‌شود.
- ♦ **حداکثر فشار مجاز:** حداکثر فشار مجاز سیستم که شیر اطمینان مربوط بر آن اساس تنظیم می‌شود.
- ♦ **حد بالای میزان مبرد در محیط کار:** حداکثر مقدار غلظت مبرد در هوا، که کارگران در ۸ ساعت کار عادی در روز و ۴۰ ساعت کار در هفته، به طور دائم در معرض آن قرار داشته باشند و به گواهی مراکز بهداشتی معتبر و مورد تأیید، هیچ اثر زیان‌آوری بر آنها نداشته باشد.
- ♦ **حد بیشینه اشتعال (ULF):** حداکثر غلظتی از مبرد که باعث گسترش شعله در یک مخلوط همگن مبرد و هوا می‌شود.
- ♦ **حد کمینه اشتعال (LFL):** حداقل غلظتی از مبرد که باعث گسترش شعله در یک مخلوط همگن مبرد و هوا می‌شود.
- ♦ **حلقه انبساط:** تغییر امتداد لوله در یک صفحه با زانو‌ها و خم‌ها، برای جذب حرکات طولی لوله ناشی از تغییر دما و انبساط و انقباض.
- ♦ **خم انبساط:** تغییر امتداد لوله در یک صفحه با یک زانو یا خم، برای جذب حرکات طولی لوله ناشی از تغییر دما و انبساط و انقباض.
- ♦ **در دسترس:** دسترسی مستقیم به دستگاه‌های تأسیسات مکانیکی ساختمان و اجزای لوله‌کشی آنها، بدون نیاز به باز کردن یا برداشتن یا جابه‌جا کردن هر گونه مانع.
- ♦ **دریافت‌کننده مایع مبرد:** مخزنی برای دریافت و ذخیره مبرد مایع که با لوله‌های ورودی و خروجی به طور دائم به سیستم تبرید متصل باشند.
- ♦ **دریچه تعادل:** وسیله‌ای که بر روی لوله رابط دودکش یا در محل خروج دود از دستگاه گازسوز، با اهداف زیر نصب می‌شود:
 - الف- در صورت نبود مکش، مسدود بودن دودکش یا پس‌زدن دود، دود از دهانه‌های باز آن خارج شود.
 - ب- در صورت مکش اضافی دودکش، مقداری هوای اضافی به درون دودکش وارد کند و با رقیق کردن آن، جریان دود را در دودکش متعادل سازد.
- ♦ **دستگاه:** دستگاهی که برق، سوخت گازی، مایع یا جامد و یا هر نوع انرژی دیگر مصرف می‌کند و برای استفاده در تأسیسات مکانیکی ساختمان، طراحی و ساخته شده است.
- ♦ **دستگاه با دمای پایین:** هر دستگاه که در آن دمای گازهای حاصل از احتراق سوخت، در نقطه ورود به دودکش در شرایط کارکرد عادی، حداکثر ۵۳۸ درجه سلسیوس (۱۰۰۰ درجه فارنهایت) باشد.
- ♦ **دستگاه با دودکش:** هر دستگاه با سوخت جامد، مایع یا گاز که تمام محصولات احتراق آن، از راه دودکش، مستقیماً به هوای خارج از ساختمان منتقل شود.

بخش پنجم

خلاصه نکات مهم و کلیدی
مبحث هفدهم مقررات ملی ساختمان
(سامانه‌های گاز طبیعی در ساختمان)
(با فشار ۲ الی ۶۰ پوند بر اینچ مربع)

- قسمت (۱) کلیات (سامانه گاز طبیعی با فشار ۲ الی ۶۰ پوند بر اینچ مربع)
- قسمت (۲) مشخصات مواد و مصالح مصرفی، برآورد، طراحی و انتخاب مصالح سیستم لوله‌کشی گاز
- قسمت (۳) اجرای لوله‌کشی گاز (سامانه گاز طبیعی با فشار ۲ الی ۶۰ پوند بر اینچ مربع)
- قسمت (۴) عایق‌کاری لوله‌ها (سامانه گاز طبیعی با فشار ۲ الی ۶۰ پوند بر اینچ مربع)
- قسمت (۵) جوشکاری (سامانه گاز طبیعی با فشار ۲ الی ۶۰ پوند بر اینچ مربع)
- قسمت (۶) حفاظت کاتدی (سامانه گاز طبیعی با فشار ۲ الی ۶۰ پوند بر اینچ مربع)
- قسمت (۷) کنترل کیفیت، آزمایش، بازرسی، صدور تأییدیه، تحویل و تزریق گاز در سیستم لوله‌کشی گاز
- قسمت (۸) راهنمای ایمنی
- قسمت (۹) ایمنی و ضوابط بهره‌برداری و نگهداری از سیستم لوله‌کشی گاز
- قسمت (۱۰) دسته‌بندی نوع دستگاه‌های گازسوز

لوله کشی گاز طبیعی (با فشار ۲ الی ۶۰ پوند بر اینچ مربع)

قسمت (۱)

کلیات (سامانه گاز طبیعی با فشار ۲ الی ۶۰ پوند بر اینچ مربع)

❖ حدود و دامنه کاربرد:

۱- بخش دوم از مبحث هفدهم مقررات ملی ساختمان با عنوان «مقررات لوله کشی گاز طبیعی برای مصرف کنندگان عمده» ضوابط حداقل را که رعایت آن‌ها مشمول الزام قانونی است در موارد زیر مقرر می‌دارد:
(الف) مجتمع‌ها و ساختمان‌های مسکونی و عمومی (از جمله: تجاری، اداری، بهداشتی، آموزشی و ورزشی)
(ب) محوطه‌ها و ساختمان‌های صنعتی
(پ) شهرک‌های مسکونی و صنعتی

۲- بخش دوم مبحث هفدهم، حداقل ضوابط طراحی، اجراء و کنترل‌های کیفی لوله کشی گاز مصرف کنندگان فوق را در بر می‌گیرد.

۳- بخش دوم مبحث هفدهم با کاربری گاز طبیعی تحویلی به مصرف کنندگان فوق برای فشارهای بین دو پوند بر اینچ مربع (معادل ۱۳۷۹۰ پاسکال) تا شصت پوند بر اینچ مربع (معادل ۴۱۳۶۸۶ پاسکال) یا مصارف بالاتر از ۱۰۰ مترمکعب در ساعت تا حداکثر ۵۰۰۰ مترمکعب در ساعت تدوین گردیده است.

۴- مقررات بخش دوم مبحث هفدهم شامل موارد ذیل نمی‌گردد:
(الف) لوله کشی گاز طبیعی ساختمان‌ها با فشار یک‌چهارم پوند بر اینچ مربع (معادل ۱۷۲۴ پاسکال) و برای مصارف حداکثر تا ۱۰۰ مترمکعب در ساعت و قطر لوله حداکثر ۱۰۰ میلی‌متر، که در بخش اول مبحث ۱۷ آمده است.
(ب) مصرف کنندگان عمده با فشار گاز بیش از شصت پوند بر اینچ مربع (معادل ۴۱۳۶۸۶ پاسکال) و مصارف بالاتر از ۵۰۰۰ مترمکعب در ساعت.

(پ) برای فشارهای بیش از شصت پوند بر اینچ مربع (معادل ۴۱۳۶۸۶ پاسکال) و یا مصارف بالاتر از ۵۰۰۰ مترمکعب در ساعت، متقاضی باید به شرکت گاز ناحیه مراجعه نماید.

❖ مسئولیت‌ها (سامانه گاز طبیعی با فشار ۲ الی ۶۰ پوند بر اینچ مربع):

یک - طراحی

۱- طراح شخصی حقیقی است که دارای صلاحیت طراحی لوله کشی گاز مشترکین عمده از وزارت راه و شهرسازی داشته باشد.

۲- طراح باید پس از طی مراحل اشتراک و عقد قرارداد فروش گاز طبیعی و تعیین محل ایستگاه تقلیل فشار و اندازه‌گیری، در سقف قرارداد فروش، اقدام به طراحی شبکه داخلی گاز طبیعی متقاضی عمده نماید.

۳- طراح باید با رعایت مفاد مقررات مبحث هفدهم به نکات زیر نیز توجه داشته باشد:
(الف) در طراحی سیستم لوله کشی گاز ساختمان و محوطه‌ها، در هنگام مشخص نمودن محل نصب هر وسیله گازسوز باید تأمین هوای آن شامل تأمین هوا از داخل یا خارج ساختمان، حداقل سطح منافذ و یا دریچه‌های ورود هوا (در صورت لزوم تأمین هوا از خارج ساختمان) پیش‌بینی گردد.
(ب) حداقل قطر، ارتفاع و نوع دودکش وسیله گازسوز باید روی نقشه ذکر و در صورت وجود دودکش، انطباق آن با ذکر مشخصات، تأیید گردد.

(پ) طراح مجاز نیست وسائل گازسوز دودکش‌دار را در محلی قرار دهد که دودکش برای آن‌ها پیش‌بینی نشده باشد.
(ت) در صورتی که دودکش در خارج از ساختمان به صورت روی کار برای وسیله گازسوز در نظر گرفته شده باشد علاوه بر رعایت الزامات بند (ب)، باید مشخصات محل خروج دودکش از داخل به بیرون ساختمان روی نقشه ذکر شود.

(ث) ارائه نقشه جزئیات اجرایی و فهرست مصالح از وظایف طراح می‌باشد.

دو - مجری

- ۱- مسئولیت کلیه امور استفاده از مصالح مناسب، اجرای لوله‌کشی گاز، تهیه نقشه‌ها طبق اجرا، انجام آزمایش‌ها و در نهایت تزریق گاز و راه‌اندازی سیستم لوله‌کشی گاز به عهده مجری است.
- ۲- مجری لوله‌کشی گاز موظف است قبل از اجرا، نقشه طراحی شده را به ناظر و محل نصب وسایل گازسوز را طبق نقشه، حین اجرا رعایت نماید و از امکان تأمین هوا و همچنین تخلیه ایمن محصولات احتراق مصرف‌کننده‌های هر انشعاب اطمینان حاصل نماید.
- ۳- مجری همواره در قبال کلیه امور مربوط به لوله‌کشی مطابق مقررات مبحث هفدهم از قبیل استفاده از مصالح مناسب، اجرای لوله‌کشی طبق نقشه‌های تأیید شده، کیفیت جوشکاری، عایق‌کاری و کارآیی سیستم حفاظت کاتدی مسئول خواهد بود و صدور تأییدیه‌های ناظر از مسئولیت وی نمی‌کاهد.
- ۴- در مواردی که در این مقررات تشخیص موضوع و تصمیم‌گیری به عهده ناظر گذاشته شده است و یا در مواردی که دستگاه نظارت تغییراتی را در نقشه‌های اجرایی ضروری بداند، نظر وی لازم‌الاجرا بوده و مجری موظف به رعایت نظرات نامبرده و اصلاح نقشه‌ها می‌باشد.
- ۵- در صورت تخطی مجری از مسئولیت‌ها و تعهدات خود از مقررات مبحث هفدهم، ناظر می‌تواند از ادامه کار او جلوگیری نموده و در صورت لزوم، گزارش مربوطه را جهت استیفای حقوق مشترک به مراجع ذیصلاح پیش‌بینی شده در قانون، منعکس نماید.
- ۶- در صورت تخطی ناظر از الزامات این مقررات، یا عدم تأیید کار اجرا شده بدون دلیل کافی، مجری می‌تواند موضوع را به سازمان نظام مهندسی استان ارجاع و درخواست رسیدگی نماید.

سه - ناظر

- ۱- نظارت بر کلیه امور مربوط به لوله‌کشی گاز شامل تأیید نقشه‌های طراحی و کنترل محاسبات، بررسی و تأیید مصالح مصرفی، نظارت بر مراحل مختلف اجرای کار تا رفع اشکالات و انجام آزمایش‌های سیستم لوله‌کشی، تأیید ابعاد، موقعیت، باز بودن و کارآیی دودکش‌ها، تهویه وسایل گازسوز و عملیات تزریق گاز براساس مقررات مبحث هفدهم باید توسط ناظر صورت گیرد.
- ۲- قبل از اجرای لوله‌کشی، دستگاه نظارت باید ضمن بازدید از محل، نقشه‌های طراحی را بررسی نموده و در صورت عدم مشاهده ایراد یا مغایرت، نقشه‌ها را جهت اجرا تأیید نماید.
- ۳- مصالح مورد استفاده در سیستم لوله‌کشی گاز باید قبل از اجرا توسط دستگاه نظارت مورد بررسی قرار گرفته و گواهی‌نامه‌های ساخت آن‌ها کنترل و از مناسب بودن آن‌ها برای استفاده در سیستم لوله‌کشی گاز طبق مقررات مبحث هفدهم اطمینان حاصل شود. در صورتی که دستگاه نظارت ضروری تشخیص دهد برای اطمینان از مطابقت مصالح با مقررات مبحث هفدهم باید آزمایش‌های لازم بر روی مصالح انجام گیرد.
- ۴- در حین اجرای لوله‌کشی، دستگاه نظارت باید از محل به طور اتفاقی، در مقاطع زمانی مختلف هر چند بار که لازم بداند (حداقل سه بار) بازدید نموده و از صحت انجام آن اطمینان حاصل نماید.
- ۵- هرگاه در ضمن اجرای لوله‌کشی، لازم باشد تغییری در نقشه‌های اجرایی صورت گیرد، باید نقشه‌های اصلاحی براساس این مقررات، تهیه و به تأیید دستگاه نظارت برسد.
- ۶- در پایان کار، دستگاه نظارت باید از کار اجرا شده بازدید نموده ضمن صورت‌برداری از اشکالات، موارد را جهت برطرف نمودن آن‌ها به مجری ابلاغ نماید.
- ۷- پس از رفع اشکالات باید سیستم لوله‌کشی طبق مبحث هفدهم مورد آزمایش‌های لازم قرار گرفته و در صورت عدم وجود اشکال، تأییدیه آزمایش به وسیله ناظر صادر گردد.
- ۸- در مورد لوله‌کشی دفنی باید کلیه مراحل کار به وسیله دستگاه نظارت تا زمان صدور تأییدیه قبل از پوشاندن لوله‌کشی کنترل شود.

۹- دستگاه نظارت موظف است فقط در صورتی که مشخصات و الزامات محل نصب از نظر تهویه و دودکش وسایل گازسوز مطابق مقررات مبحث هفدهم در نقشه و در زمان لوله‌کشی رعایت شده باشد، نقشه طراحی و لوله‌کشی اجرا شده را تأیید نماید.

۱۰- مسئولیت کنترل کیفیت و صدور تأییدیه‌های مربوطه در همه مراحل طراحی، انتخاب مصالح، اجرا، آزمایش‌های سیستم لوله‌کشی گاز و همچنین حصول اطمینان از مناسب بودن دودکش‌ها و مجاری تهویه جهت لوازم گازسوز به عهده ناظر می‌باشد.

۱۱- در مواردی که دستگاه نظارت ضروری بداند برای حصول اطمینان از کیفیت طراحی، اجرا، مصالح و آزمایش‌ها می‌تواند از خدمات مشاورین و یا افراد ذیصلاح استفاده نماید ولی در هر صورت تأیید نقشه‌های طراحی و مسئولیت‌های ناشی از آن به عهده ناظر می‌باشد.

۱۲- در صورت تخطی مجری از الزامات مقررات، دستگاه نظارت موظف است مراتب را کتباً به اطلاع مجری و مراجع ذیصلاح برساند و مجری موظف به رفع آن بوده و در صورت استنکاف مجری از رفع تخلف، دستگاه نظارت موظف است ضمن عدم صدور تأییدیه، موضوع را به سازمان نظام مهندسی استان جهت بررسی تخلفات صورت گرفته اطلاع دهد.

قسمت (۲)

مشخصات مواد و مصالح مصرفی، برآورد، طراحی و انتخاب مصالح سیستم لوله‌کشی گاز

◆ مشخصات مواد و مصالح مصرفی (سامانه گاز طبیعی با فشار ۲ الی ۶۰ پوند بر اینچ مربع):

یک - لوله‌ها

۱- **لوله‌های فولادی:** لوله‌های فولادی مورد استفاده در لوله‌کشی گاز می‌تواند بدون درز و یا با درز باشد. این لوله‌ها از نظر ساخت، مواد، ابعاد، وزن، آزمایش‌ها و رواداری‌ها باید با آخرین ویرایش یکی از استانداردهای $ISIRI/3360$ ، $EN10255$ و یا $API 5L Grade B$ مطابقت داشته باشد.

۲- **لوله‌های پلی‌اتیلن:** کاربرد لوله‌های پلی‌اتیلن فقط به صورت مدفون برای استفاده در شبکه‌های گازرسانی شهرک‌ها و محوطه مجتمع‌های مسکونی و صنعتی مجاز می‌باشد. لوله‌های پلی‌اتیلن باید مخصوص استفاده در شبکه گازرسانی ساخته شده و با استاندارد $IGS-M-PL-014-1$ (۲) مطابقت داشته باشند. شبکه‌های پلی‌اتیلن می‌بایست براساس مبحث هفدهم و ضوابط و دستورالعمل شرکت ملی گاز به شماره ۶ (۰) $IGS-C-DN-001$ اجرا شوند.

تبصره ۱- استفاده از لوله‌های پلی‌اتیلن در سیستم گازرسانی داخل ساختمان‌ها مجاز نمی‌باشد.

تبصره ۲- استفاده از لوله‌های پلی‌اتیلن به صورت روکار مجاز نمی‌باشد.

تبصره ۳- اتصال لوله‌های پلی‌اتیلن به لوله‌های فولادی فقط با استفاده از اتصال رابط^۱ لوله فولادی به لوله پلی‌اتیلن و مطابق استاندارد $IGS-M-PL-014-3$ (۱) مجاز می‌باشد.

تبصره ۴- اتصالات مورد استفاده در سیستم لوله‌کشی گاز پلی‌اتیلن باید از نوع الکتروفیوژن بوده و با استاندارد $IGS-M-PL-014-2$ مطابقت داشته باشند.

۳- **لوله‌های مسی:** استفاده از لوله‌های مسی، فقط برای اتصال لوازم گازسوز با فشار حداکثر یک چهارم پوند بر اینچ مربع (۱۷۲۴ پاسکال) و حداکثر طول ۱/۲ متر مجاز می‌باشد.

- استفاده از لوله‌های مسی به عنوان بخشی از سیستم لوله‌کشی اعم از روکار و یا توکار مجاز نمی‌باشد.

۴- **لوله‌های قابل انعطاف (شیلنگ) برای اتصال دستگاه‌های گازسوز:** از این لوله‌ها فقط برای اتصال دستگاه‌های گازسوز به سیستم لوله‌کشی گاز استفاده می‌شود و کاربرد آن برای اتصال و یا بخش‌هایی از سیستم لوله‌کشی غیر از مورد یاد شده، ممنوع می‌باشد.