



وزارت راه و شهرسازی
معاونت مسکن و ساختمان

مقررات ملی ساختمان ایران راهنمای مبحث بیست و یکم پدافند غیرعامل

دفتر مقررات ملی ساختمان

۱۳۹۲

پیشگفتار

وزارت راه و شهرسازی بر اساس ماده ۳۳ قانون نظام مهندسی و کنترل ساختمان، تدوین و ترویج مقررات ملی ساختمان را که بخشی از مدارک فنی ساختمانی لازم الاجرا محسوب می‌شوند و شامل ضوابط حداقل برای طراحی، اجرا و نگهداری ساختمان‌ها است، بر عهده دارد. از آنجائیکه ضوابط مندرج در مقررات ملی ساختمان با رعایت ایجاز و اختصار تدوین می‌شود، بمنظور درک صحیحتر "مقررات ملی ساختمان" استفاده از راهنماها و مدارک توضیحی، به شفاف‌سازی مقررات کمک خواهد کرد.

دفتر امور مقررات ملی ساختمان ضمن تدوین مباحث مقررات ملی ساختمان، تهیه راهنماهای مباحث را نیز در دستور کار خود قرار داده است. از این رو راهنمای مبحث بیست و یکم مقررات ملی ساختمان (ویرایش سال ۹۱)، که اختصاص به پدافند غیرعامل دارد، با هدف کمک به مهندسين عمران، معماری و تأسیسات در رعایت الزامات پدافند غیرعامل در طرح معماری، سازه و تأسیسات برقی و مکانیکی پروژه‌های ساختمانی و نیز استفاده دانشجویان و سایر علاقه‌مندان، تهیه شده است.

یادآوری این نکته ضروری است این راهنما اعتبار و مرجعیت قانونی نداشته و جایگزین مقررات ملی ساختمان نمی‌باشد.

فرصت را مغتنم شمرده از زحمات و تلاشهای جناب آقای دکتر غلامرضا هوائی، مدیرکل محترم مقررات ملی ساختمان و رئیس کمیته پدافند غیرعامل و سرکار خانم مهندس سهیلا پاکروان (معاون مدیرکل) و جناب آقای دکتر بهنام مهرپرور و همچنین از تهیه کنندگان متن نهایی، که

مسئولیت مطالب فنی مندرج در این مجلد نیز بر عهده ایشان است و نیز از داوران محترم این راهنما و سایر افرادی که به نحوی در تدوین این کتاب همکاری نموده‌اند، سپاسگزاری می‌نمایم. از استفاده‌کنندگان، صاحب‌نظران و مطالعه‌کنندگان محترم تقاضا دارد ضمن ارائه نظرات و پیشنهادات ارزشمند خود، این دفتر را در تکمیل هر چه بیشتر این راهنما یاری نمایند.

ابوالفضل صومعلو

معاون وزیر راه و شهرسازی

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
	۱-۲۱ کلیات
۱	۱-۱-۲۱ مفاهیم
۲	۴-۱-۲۱ دامنه کاربرد
	۲-۲۱ ملاحظات معماری
	۱-۲-۲۱ کلیات
۵	۱-۱-۲-۲۱ رابطه معماری و پدافند غیرعامل
۵	۲-۲-۲۱ ملاحظات طراحی محوطه
۶	۱-۲-۲-۲۱ جانمایی ساختمان
۶	۲-۲-۲-۲۱ فضاهای باز
۷	۳-۲-۲-۲۱ ورودی‌ها
۱۱	۴-۲-۲-۲۱ مسیرهای دسترسی
۱۲	۵-۲-۲-۲۱ جان پناه‌ها و دیوارهای محافظ
۲۰	۶-۲-۲-۲۱ طراحی پله و شیبراه در محوطه
۲۲	۷-۲-۲-۲۱ مصالح سطوح کف معابر
۲۲	۳-۲-۲۱ طراحی معماری
۲۳	۱-۳-۲-۲۱ طراحی حجم ساختمان
۲۳	۲-۳-۲-۲۱ عناصر الحاقی
۲۵	

۲۶	۳-۳-۲-۲۱	جداره خارجی ساختمان
۲۶	۴-۳-۲-۲۱	رابطه فضای امن با سایر فضاها
۲۶	۵-۳-۲-۲۱	مسیرهای حرکت شکل ۱۹-۲-۲۱
۲۷	۶-۳-۲-۲۱	طراحی نمای جداره خارجی ساختمان
۲۸	۷-۳-۲-۲۱	طراحی قاب و مهاربندی پنجره
۲۹	۸-۳-۲-۲۱	سایر بازشوها
۲۹	۹-۳-۲-۲۱	تیغه‌بندی و عناصر غیرسازه‌ای
۳۰	۱۰-۳-۲-۲۱	آسانسور و پلکان
۳۰	۴-۲-۲۱	فضاهای امن
۳۰	۱-۴-۲-۲۱	تعریف فضای امن
۳۱	۲-۴-۲-۲۱	جانمایی فضای امن
۳۱	۵-۲-۲۱	پناهگاه
۳۱	۱-۵-۲-۲۱	درجه اهمیت پناهگاه
۳۲	۲-۵-۲-۲۱	انواع پناهگاه
۳۲	۴-۵-۲-۲۱	جانمایی پناهگاه
۳۲	۵-۵-۲-۲۱	ظرفیت پناهگاه
۳۳	۶-۵-۲-۲۱	مشخصات پناهگاه
۳۳	۷-۵-۲-۲۱	فضای داخلی پناهگاه
۳۳	۸-۵-۲-۲۱	محفظه هواپند
۳۴	۹-۵-۲-۲۱	ورودی پناهگاه
۳۵	۱۰-۵-۲-۲۱	راه‌های فرار و خروجی‌های اضطراری
۳۶	۱۱-۵-۲-۲۱	روانبخشی پناهگاه
۳۹	۳-۲۱	مشخصه‌های مکانیکی و دینامیکی مصالح
۳۹	۱-۳-۲۱	کلیات
۴۰	۲-۳-۲۱	مصالح مناسب برای سازه‌های انفجاری

۴۰	۲۱-۳-۲-۱ بتن مسلح
۴۴	۲۱-۳-۲-۲ مصالح بنایی مسلح
۴۴	۲۱-۳-۲-۴ مصالح نما
۴۴	۲۱-۳-۲-۵ فولاد ساختمانی
۴۴	۲۱-۳-۳ ویژگی‌های دینامیکی مواد
۴۴	۲۱-۳-۳-۱ ضریب افزایش مقاومت (SIF)
۴۵	۲۱-۳-۳-۲ ضریب افزایش دینامیکی (DIF)
۴۷	۲۱-۴ سیستم‌های سازه‌ای مقاوم در برابر انفجار
۵۰	۲۱-۴-۲ سیستم‌های رایج برای ساختمان
۵۰	۲۱-۴-۲-۱ دیوار بنایی مسلح
۵۲	۲۱-۴-۲-۲ دیوار بتنی پیش ساخته
۵۳	۲۱-۴-۲-۳ دیوار بتنی درجا
۵۵	۲۱-۴-۲-۴ قاب قوسی و شیبدار (با سقف سبک)
۵۶	۲۱-۴-۳ سیستم‌های رایج برای سازه پناهگاهی
۵۸	۲۱-۴-۳-۱ سازه پناهگاهی مدفون و نیمه مدفون درجا
۶۰	۲۱-۴-۳-۲ سازه‌های پناهگاهی مدفون و نیمه مدفون پیش ساخته
۶۳	۲۱-۵ تاسیسات برقی و مکانیکی ساختمان
۶۳	۲۱-۵-۲ مقررات کلی
۶۳	۲۱-۵-۳ تاسیسات برقی
۶۳	۲۱-۵-۳-۱ سیستم الکتریکی
۶۴	۲۱-۵-۳-۳ سامانه برق اضطراری
۶۵	۲۱-۵-۴ تاسیسات مکانیکی
۶۷	۲۱-۵-۵ آسانسور و پله برقی
۶۷	۲۱-۵-۶ تاسیسات پناهگاه
۷۱	پیوست (۱)

کمیته تخصصی مبحث بیست و یکم مقررات ملی ساختمان در سال ۱۳۹۲ برای اولین بار در کشور اقدام به تهیه ضوابط و الزامات پدافند غیرعامل در ساختمان‌ها به منظور دستیابی به اهداف مورد انتظار از قبیل افزایش بازدارندگی، کاهش آسیب‌پذیری، ارتقاء پایداری ملی، تداوم فعالیت‌های ضروری و تسهیل مدیریت بحران نموده است.

از آنجائیکه ضوابط مندرج در مقررات ملی ساختمان با رعایت ایجاز و اختصار تدوین گردیده و صرفاً به بیان باید‌ها و نباید‌ها می‌پردازد، بمنظور درک صحیح‌تر مقررات این مبحث کمیته تخصصی مربوطه اقدام به تهیه راهنمای مبحث بیست و یکم مقررات ملی ساختمان به منظور شرح و بسط الزامات فوق و ارائه راهکارها و راه‌حل‌های مختلف طراحی و اجرا برای حصول به هدف مبحث و برآورده ساختن هر یک از بندهای آن و نیز ارائه مثال‌های توضیحی در خصوص آن نموده است.

در تالیف این راهنما، پس از فصل اول که اختصاص به کلیات دارد، در فصول بعدی به ترتیب به توضیح و تفسیر ملاحظات معماری، مشخصه‌های مصالح، سیستم‌های سازه‌ای مقاوم در برابر انفجار و تاسیسات برقی و مکانیکی پرداخته شده است. همچنین در انتهای راهنما، روش پیشنهادی برای محاسبه بست‌ها و تکیه‌گاه‌های تجهیزات تأسیسات مقاوم در برابر بارهای انفجاری ارائه گردیده است. همچنین در کتاب پیش رو برای سهولت استفاده کاربران محترم شماره‌گذاری بندهای مختلف راهنما مطابق شماره‌گذاری مبحث بیست و یکم مقررات ملی ساختمان تنظیم شده است. صفحاتی از این مجلد که به مطالب خارج از مباحث مطرح شده در مبحث ۲۱ مقررات ملی ساختمان می‌پردازد، با رنگ زمینه متفاوت، متمایز گردیده است.

تالیف فصول اول و دوم این راهنما بر عهده جناب آقای مهندس محسن ساسانی و فصول سوم و چهارم راهنما بر عهده اینجانب و فصل پنجم راهنما بر عهده جناب آقای دکتر شهرام دلفانی بوده که از تلاش‌های ایشان در این خصوص قدردانی می‌گردد.

در انتها خاطرنشان می‌سازد که کتاب تالیف شده قطعاً عاری از اشکالات و نواقص نمی‌باشد؛ لذا تقاضا دارد کلیه مهندسان و بهره‌برداران محترم نظرات ارزنده و سازنده خویش را جهت بررسی و لحاظ در ویرایش‌های بعدی به اینجانب ارسال نمایند.

غلامرضا هوانی

رئیس کمیته پدافند غیرعامل

۱-۲۱ کلیات

۱-۱-۲۱ مفاهیم

۱-۱-۱-۲۱ عبارتهای به کار رفته در این تعریف مفاهیم زیر را دارند:

• بازدارندگی

به مفهوم ممانعت از دستیابی دشمن به اهداف می‌باشد و به عبارت دقیق‌تر با پیش‌بینی و انجام اقدام غیر مسلحانه هزینه‌های تهاجم تخریب منابع کشور به گونه‌ای افزایش می‌یابد که دشمن را از اقدامات پیش‌بینی شده‌اش منصرف نماید.

• آسیب‌پذیری

عبارت است از میزانی از خسارت و صدمات از صفر تا ۱۰۰٪ که با اقدامات دشمن به امکانات، تاسیسات و نیروی انسانی و تجهیزات وارد می‌گردد. و این موارد در مقابل اقدامات مسلحانه و غیر مسلحانه دشمن به این میزان دارای ضعف و آسیب‌پذیری هستند.

• پایداری ملی

عبارت است از میزان استقامت و مقاومت نیروی انسانی، سامانه‌ها و سازه‌ها در برابر اقدامات مسلحانه و غیر مسلحانه دشمن و در مورد نیروی انسانی دارای دو بعد مادی و معنوی می‌باشد و به عبارت دقیق از بعد مادی به گونه‌ای ساختمانها و تاسیسات و نیازهای ضروری نیروی انسانی کشور مقاوم و مستحکم و تامین شده باشد که برای حداقل زمان شرایط اضطرار امکان زندگی و ایستادگی وجود داشته باشد.

• تداوم فعالیت‌های ضروری

عبارتست از اینکه:

اولاً: تعیین شود که چه فعالیت‌هایی در ساختمانها و تاسیسات و شهرها برای ادامه زندگی ضرورت دارد و در شرایط اضطرار حداقل این خدمات و نیازمندیها می‌باید وجود و جریان داشته باشد.
ثانیاً: سامانه‌های تامین، نگه داری و توزیع مناسب و به موقع آنها پیش‌بینی و قابلیت ادامه فعالیت را داشته باشد.

• تسهیل مدیریت بحران

عبارتست از این که:

اولاً: دستورالعمل‌های مورد نیاز برای چگونگی اداره، تخلیه و اسکان اضطراری، امداد و نجات و تامین نیازمندیهای ضروری تعیین و به اطلاع افراد ساکن در مجتمع‌های مسکونی و تجاری و سایر افراد ذی‌ربط رسیده باشد.

ثانیاً: تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای مقابله با حوادث و ارائه خدمات ضروری امداد و نجات در مجتمع‌های مسکونی و تجاری و اداری ساختمانهای با درجه اهمیت ۲، ۳، ۴ پیش‌بینی، تامین و در محل مناسب نگهداری شود.

ثالثاً: پیش‌بینی و انجام تمرینات برای ایجاد و افزایش آمادگی‌های مردم و مسئولین برای مقابله با حوادث صورت گیرد.

رابعاً: دستورالعمل‌های مورد نیاز برای چگونگی بازسازی و به مرحله بهره‌برداری رساندن مجدد تعیین و به اطلاع افراد ذی‌ربط رسانیده شده باشد.

۲۱-۱-۴ دامنه کاربرد

• تحلیل خطر

منظور از این روش عبارتست از برآورد و تعیین تهدیدات متصور برای ساختمان‌های موجود و تعیین محتمل‌ترین آن سپس برآورد آسیب‌پذیری موجود در این سیستم و در مرحله آخر تعیین راهکارهایی برای ایمن سازی و یا مستحکم‌سازی ساختمان‌ها و سیستم‌های بررسی آنها.

۲-۲۱ ملاحظات معماری

۲-۲-۲۱ کلیات

۲-۲-۱-۱ رابطه معماری و پدافند غیرعامل

آرایش فضاهای ساختمانی و نحوه ارتباط آنها با اطراف می‌تواند ارتباط ویژه‌ای را برای نجات جان افراد ایجاد نموده و باعث بهبود عملکرد سیستم و کاهش آسیب‌پذیری آن گردد. تعیین طرح هندسی بنا، موقعیت بازشوها، نحوه دسترسی‌ها و همچنین پیش‌بینی فضای امن به عنوان فضایی چند عملکردی برای هر ساختمان در زمان صلح و جنگ بر عهده معمار می‌باشد. معمار باید با توجه به کاربری بنا و نیازهای آن، فضاهایی را طراحی نماید که علاوه بر عملکرد پدافندی در زمان جنگ، در زمان صلح نیز کاربری مناسبی داشته باشد.

منظور از ساختگاه، مکان یا زمینی است که برای ساختن سازه‌ای همچون یک سایت، مجموعه‌ای از ساختمان‌ها و یا یک بنا، در نظر گرفته می‌شود به این محل تا زمان اتمام کار ساختمان‌سازی و محوطه، ساختگاه گفته می‌شود. بنابراین در این آیین‌نامه به دو بعد توجه گردیده است، اول اثرات موج انفجار و ترکش بر فضایی که طرح در آن ساخته می‌شود و بعد دیگر آن به روابط اجزاء، یعنی ارتباط متقابل اجزاء و اثرات آنها بر روی یکدیگر و اجزای نما مانند درب، پنجره، حفاظ و پوشش ساختمان توجه شده، بطوری که این دو بعد در کنارهم، مجموعه‌ای مقاوم و پایدار در برابر اثرات غیرمستقیم سلاح انفجاری یعنی ترکش، آوار و موج انفجار در شرایط وقوع تهدید ایجاد نماید. بنابراین برای نیل به این مقصود بایستی ملاحظات پدافند غیرعامل را برای سازه مذکور در مرحله طرح اولیه و با توجه به تهدیدات متصور برای سازه تعیین نمود و به احکام و اصولی در زمینه

پدافند غیرعامل دست‌یافت و همراه با سایر اصول و احکام معماری، آنها را بطور مجموع و ممزوج لحاظ نمود.

۲-۲-۲۱ ملاحظات طراحی محوطه

طراحی محوطه بر اساس اصول پدافند غیرعامل شامل طراحی بر اساس هدایت سریع و مطمئن افراد با ملاحظه کاهش خطرات ناشی از ریزش آوار در مسیر پناهگاه می‌باشد. لذا در این مرحله هدف، هدایت با اطمینان و سرعت مناسب به داخل مکانی که در مقابل حملات هوایی و یا موشکی نسبت به ساختمان‌های معمولی از امنیت بیشتری برخوردار باشد، یعنی پناهگاه می‌باشد. همچنین آسان‌سازی شرایط برای عملیات جستجو، نجات و ارائه کمک‌های اولیه، انتقال مجروحان به مراکز درمانی، تخلیه افراد، تامین سرپناه اضطراری، تغذیه اضطراری و سایر عملیات امداد و نجات، جهت کاهش ریسک قرار گرفتن در وضع نامساعد ساختمان‌ها از این اصول می‌باشد. بدین منظور بر اساس سنجش و اندازه‌گیری کامل از مخاطرات انسان ساخت عمده که تهدیدات نامیده می‌شود و شامل انفجارهای خارج از ساختمان می‌شود طراحی محوطه در جهت کاهش خطرپذیری انجام می‌گردد.

بنابراین بطور کل می‌توان گفت که این بخش، جنبه‌های مختلف طراحی را مشخص می‌کند و برخی از ویژگی‌های خاصی که اعمال آنها برای امنیت و حفاظت انسان و دارایی‌ها در برابر اتفاقاتی که توانایی ایجاد تلفات، تخریب و یا از بین بردن کامل آنها، ضروری است را ارائه می‌دهد.

۱-۲-۲-۲۱ جانمایی ساختمان

۱-۱-۲-۲-۲۱ در مجتمع‌های مسکونی و ساختمان‌های مسکونی گروه ۳ و ۲ ضروری است دارایی‌ها یعنی افراد، سرمایه‌ها، فعالیت‌ها به صورت همگن در سوژه توزیع شود و از تجمع آنها در یک مکان به دلیل افزایش آسیب‌پذیری‌شان جلوگیری بعمل آید شکل ۱-۲-۲۱.

۲-۱-۲-۲-۲۱ به منظور کاهش خطر ریزش در مسیرهایی که محل عبور و مرور افراد و وسایل نقلیه امداد رسانی می‌باشد پهنای مسیرهای دسترسی به ساختمان‌ها یعنی خیابان یا کوچه یا موارد مشابهی از کاربرد زمین که بطور دائم در تصرف و استفاده عموم قرار دارد می‌بایستی حداقل برابر ارتفاع ساختمان باشد.

دارایی‌های پراکنده

1	2	4	3	5
4	3	5	2	1
5	1	2	4	3
2	4	3	5	1
3	5	1	4	2

دارایی‌های متمرکز

1	1	1	5	5
1	1	5	5	5
3	3	2	2	2
3	3	4	2	2
3	4	4	4	4

شکل ۲۱-۲-۱ پراکندگی و تمرکز دارایی‌ها

۲۱-۲-۲-۲ فضاهای باز

۲۱-۲-۲-۲-۱ لبه‌های تیز و گوشه دار از شکل کلیه وسایل مبلمان شهری یعنی وسایلی که در زندگی شهرنشینی استفاده می‌شود و باعث بهبود زندگی می‌شود مانند نیمکت‌ها و صندلی‌های خیابانی، ایستگاه‌های وسایل نقلیه عمومی، کیوسک‌های تلفن، دکه‌های مطبوعاتی سطل‌های زباله، تابلوهای تبلیغاتی، ساعت، ترنینات، آبخوری، جوی آب، آب‌نما، گل‌دان، حفاظ میله‌ای و... می‌بایست حذف گردد و از فرم و اشکال نرم و گردگوشه استفاده گردد. بدین منظور زاویه لبه‌ها در اجزای مبلمان شهری و پوسته خارجی و داخلی ساختمانها تا حدود ارتفاع ۳ متر از کف محل استقرار نباید از اشکالی که دارای زاویه یا زوایای قائم هستند باشد.

۲۱-۲-۲-۲-۲ در مجتمع‌های مسکونی و ساختمان‌های مسکونی گروه ۲ محل مناسبی برای فرود بالگرد در شرایط اضطراری به منظور امداد رسانی بایستی لحاظ گردد بدین منظور ضمن رعایت قوانین سازمان هواپیمایی کشوری و قوانین موضوعی در سازمان بین‌المللی هواپیمایی می‌بایستی نسبت به تمهیدات پدافند غیرعامل در عدم شناسایی و استفاده از فضای مورد نظر توسط دشمن در خصوص لو رفتن کارکردها و نیز تصرف آن طراحی‌های لازم را انجام داد. بدیهی است که طراحی بایستی به گونه‌ای صورت پذیرد که در زمان بروز تهدید بتوان با نصب علائم و هدایت بالگرد به این منطقه از آن استفاده نمود.