

# فصلنامه علمی-ترویجی پدافند غیرعامل

سال ششم، شماره ۳، پیاپی ۱۳۹۴، (تابی ۲۳): صص ۱۴-۱

## الزامات طراحی معماری پناهگاه‌های عمومی با رویکرد پدافند غیرعامل

پژمان مختاری<sup>۱</sup>، سید جواد هاشمی فشارکی<sup>۲</sup>

تاریخ دریافت: ۹۳/۱۱/۱۳

تاریخ پذیرش: ۹۴/۰۳/۱۹

### چکیده

در طراحی معماری پناهگاه‌های شهری، طراحی معماری یکی از عوامل کلیدی و تعیین‌کننده در طراحی می‌باشد که باید با توجه به نکاتی نظیر هدف از ساخت پناهگاه و میزان هزینه دشمن برای تهاجم به آن و در همپوشانی برای این دو به روش نسبت سود به هزینه بررسی و ارزیابی گردد. در این نوشتار منظور از پناهگاه عمومی، پناهگاه‌های غیر نظامی در شهرهاست که با توجه به نوع افراد و محل ساخت و نوع تهدید متصور، می‌تواند از درجات حفاظت متفاوتی برخوردار باشد. در حال حاضر با توجه به خلأ وجود پناهگاه‌های عمومی با در نظر گرفتن اصول پدافند غیرعامل و نبود الزامات طراحی معماری این نوع از پناهگاه‌ها به صورت منسجم با توجه به تهدیدات جدید، و لزوم پرداختن به این موضوع و دفاع از غیر نظامیان و شهروندان در زمان جنگ در حد امکان، با توجه به مباحث مطرح‌شده، این سوال پیش می‌آید که الزامات طراحی معماری پناهگاه‌های عمومی چیست. در این مقاله با توجه به میزان حفاظت و عملکرد مورد انتظار و تهدید مینا، طراحی پناهگاه‌های عمومی را مورد تجزیه و تحلیل قرار داده و الزامات طراحی استخراج می‌گردد.

کلیدواژه‌ها: پناهگاه عمومی، پدافند غیرعامل، طراحی معماری، معماری داخلی.

۱- کارشناس ارشد مهندسی پدافند غیرعامل گرایش طراحی، دانشگاه جامع امام حسین(ع) mokhtaripd@yahoo.com - نویسنده مسئول

۲- مدرس مدعو دانشگاه جامع امام حسین(ع)

## ۱- مقدمه

دفاع غیرعامل لازم است به صورت متعادل و سنتزگرا به علوم میان‌رشته‌ای توجه شود. در غیر این صورت آثار ناقصی بوجود می‌آید که نگهداری آنها در آینده هزینه بسیار زیادی خواهد برد [۲۳].

غالباً طراحی معماری دفاعی با دید نظامی‌گری و در زمان بحران صورت می‌گیرد و از جایگاه معماری به دفاع کمتر توجه می‌شود. بنابراین، اکثر تاسیسات نظامی پایدار نیست و در زمان صلح بلا استفاده می‌ماند. تجربه بارز در این مورد، پناهگاه‌سازی غیر اصولی در ایران و نیز تاسیسات جنگ جهانی دوم است. وقتی بخواهیم مسئله دفاع را در کل یک مجتمع زیستی منظور کنیم باید آنرا در جزئی‌ترین مباحث برنامه‌ریزی طراحی و ساخت نیز مد نظر قرار داده و باید طرح دفاعی را با دید همه‌جانبه و کل‌نگر در ابعاد گوناگون پایدار کرد [۲۲].

پناهگاه مورد تحقیق در این مقاله، از نوع غیر نظامی و به منظور مصارف عمومی و شهری در نظر گرفته شده است و بر اساس طبقه‌بندی درجات حفاظت پناهگاه، در این نوشتار پناهگاه از نوع درجه ۲ (در مقابل اثرات مختلف سلاح‌های متعارف مقاوم بوده ولی در مقابل اثرات سلاح‌های اتمی و شیمیایی مقاوم نمی‌باشند) در نظر گرفته شده و تهدید مبنا نیز بمباران هوایی غیر مستقیم می‌باشد.

راهنمای جدول میزان احتمال استفاده از انواع سلاح‌ها علیه تاسیسات و سازه‌های ذکر شده در جدول ۱ نشان می‌دهد که ۱ کمترین احتمال استفاده و ۵ بیشترین احتمال استفاده از سلاح مورد نظر می‌باشد.

در تعریف پناهگاه می‌توان گفت پناهگاه به مکان اسکان موقتی اطلاق می‌گردد که به خاطر طراحی تخصصی و کاربری خاص در مقابل انواع تهدیدات، نسبت به ساختمان‌های متعارف از درجه حفاظت به مراتب بالاتری برخوردار باشد و امنیت جانی و روانی بیشتری را برای افراد فراهم نماید [۳].

در صورت ایجاد پناهگاه‌های عمومی علاوه بر آن که استفاده از این فضاها در زمان صلح برای صاحبان آنها صرفه اقتصادی دارد موجب به وجود آمدن حاشیه امنی برای شهروندان و آرامش روانی آنان می‌گردد و ادامه فعالیت‌ها را حتی در زمان جنگ ممکن ساخته و علاوه بر این، موجب به وجود آمدن بازدارندگی در دشمن به دلیل عدم توانایی در تضعیف مقاومت و روحیه مردمی می‌شود. اهمیت این مسئله زمانی آشکار می‌شود که بدین وسیله دشمن تهاجم و رسیدن به اهداف خود را بسیار پرهزینه و غیر اقتصادی می‌یابد و این مهم‌ترین عامل باز دارنده در دشمن است [۱].

بنابراین با توجه به ضرورت حفاظت از جان شهروندان به‌عنوان سرمایه‌های ملی و دفاع از کشور در زمان جنگ و جلوگیری از تبعات جنگ روانی، لزوم ساخت پناهگاه‌های شهری روشن می‌گردد [۱۶].

هرچه توان دفاع غیرعامل بالاتر باشد میزان حفاظت در مقابل تهدید دشمن نیز بالاتر می‌رود. تاکنون ملاحظات دفاع غیرعامل در طراحی معماری نادیده گرفته شده و لازم است به آن توجه شود. به علت نبود انسجام مدیریت علمی، در برنامه‌ریزی دفاع غیرعامل عملاً طرح‌های معماری در دفاع، ناقص به نظر می‌رسد. در طراحی

جدول ۱- تعیین تهدیدات از نظر اولویت سازه هدف [۲۰]

انواع سلاح‌ها و تهدیدات	انواع کاربری‌های فضاهای امن							
	سایت‌های امن	تاسیسات صنعتی حساس	مخازن سوخت راهبردی	پناهگاه‌ها	انبار مهمات	تولیدی	محل‌های نگهداری تجهیزات حیاتی و حساس	فرماندهی کنترل
موشک کروز	۲/۲۸	۳/۱۴	۳/۱۴	۲/۲۸	۲/۸۵	۲/۴۲	۳/۵۷	۴/۱۶
موشک بالستیک	۲/۱۴	۳	۳/۱۴	۱/۸۵	۲/۵۷	۲/۴۲	۳/۷۱	۲/۷۱
موشک‌های دقیق و نفوذ کننده	۲/۴۲	۳/۲۸	۳/۸۵	۲/۸۵	۴	۳	۴/۱۴	۴/۷۱
بمب‌های الکترومغناطیس	۱/۵۸	۲/۵۷	۱/۴۲	۱/۴۲	۲/۱۴	۲/۲۸	۳/۵۷	۴/۱۴
بمب‌های هواسوز	۲/۷۱	۲/۴۲	۲/۴۲	۲/۵۷	۲/۱۴	۳/۱۴	۳/۱۴	۲/۸۵
بمباران هوایی	۳/۲۸	۳/۴	۴	۳/۷۱	۴/۱۴	۴	۴/۴۲	۴/۱۴
حملات زمینی	۱/۷۱	۲	۲	۱/۵۷	۲/۲۸	۲	۲/۷۱	۳/۱۴
حملات تروریستی	۲/۵۷	۲/۵۷	۲/۵۷	۱/۷	۲/۷۱	۲/۴۲	۳/۱۴	۳/۷۱

مقیاس‌های فضایی در طراحی محیط مصنوع در قلمرو دانش و مهارت، معماری قلمداد می‌شود [۱].

در یک تعریف کلی می‌توان گفت، طراحی معماری به چگونگی استفاده از عناصر داخل فضای معماری، برای جلوگیری از آسیب ناشی از انفجار گفته می‌شود [۱۱].

طراحی معماری پناهگاه شامل ۶ بخش اصلی زیر می‌گردد [۲]:

- فضاهای داخلی
- مبلمان
- جداره داخلی
- روانشناسی
- ارگونومی
- چند عملکردی

### ۱- فضاهای داخلی

یکی از تفاوت‌های عمده میان پناهگاه و سایر ساختمان‌ها در استفاده بهینه از حداقل سطح و حجم می‌باشد. فضاهای پناهگاه باید به گونه‌ای باشد که استفاده‌کنندگان از آن در زمان حملات شدید بتوانند فعالیت‌های روزمره و برنامه‌ریزی شده خود را در حداقل فضا و با راندمان قابل قبول انجام دهند، این فضاها باید جوابگوی نیازهای عملکردی لازم برای بلند مدت باشند [۶].

#### ۱-۱- تقسیم‌بندی فضاهای داخلی [۲]

- فضای عمومی
- فضای راهروهای داخلی
- فضای استراحت
- فضای توالیت و دستشویی
- فضای رفع آلودگی و کمک‌های اولیه
- فضای تاسیسات (فاضلاب، گرمایش و سرمایش، تهویه هوا، برق، آب، اطفاء حریق)
- فضای وسایل و ابزار و تجهیزات اضطراری و ضروری
- فضای هوا بند

بعید	محتمل	متوسط	زیاد	خیلی زیاد
۱	۲	۳	۴	۵

با توجه به جدول فوق، بمباران هوایی محتمل‌ترین تهدید مورد نظر در خصوص پناهگاه‌ها می‌باشد.

### طراحی معماری پناهگاه:

طراحی معماری پناهگاه شامل ۴ بخش اصلی زیر است:

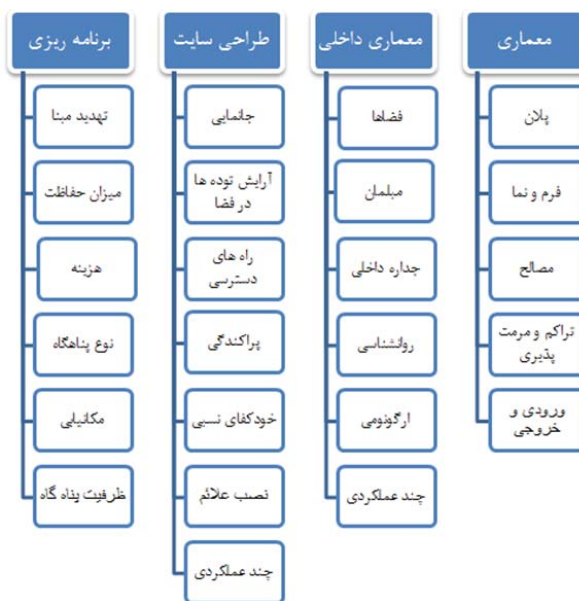
۱. برنامه‌ریزی

۲. طراحی سایت

۳. طراحی خارجی

۴. طراحی داخلی

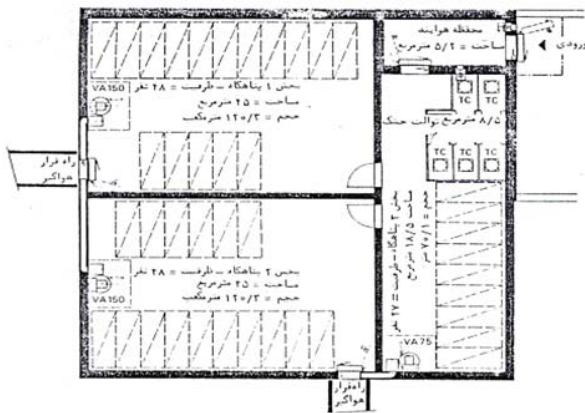
در نمودار زیر قسمت‌های مختلف هر بخش نشان داده شده است [۴].



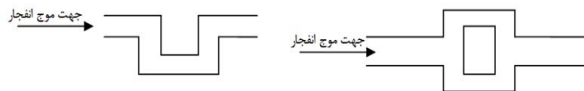
نمودار ۱- بخش‌های لازم جهت طراحی معماری پناهگاه [۴]

طراح معماری باید الزاماتی را در نظر بگیرد تا بتواند ژن دفاع را در سوژه خود بکار برد. در این بخش به این الزامات در طراحی معماری پناهگاه‌های چندعملکردی عمومی پرداخته می‌شود.

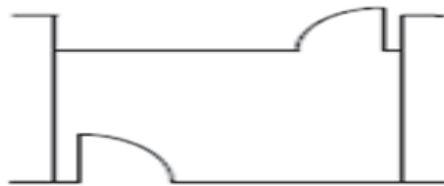
معماری از ریشه لاتین اخذ شده و به معنی هنر و علم سازندگی یا سبک و روش سازندگی است؛ لذا می‌توان گفت معمار هماهنگ‌کننده در طراحی کلیه محیط‌های مصنوع است و یا همه



شکل ۱- ارتباط فضاهای پناهگاهی مجاور یکدیگر [۱۵]



شکل ۲- ایجاد مانع در مسیر راهروها جهت شکست قدرت موج انفجار [۲۷]



شکل ۳- درهای غیر متقابل در فضای ورودی [۲۵]

محیطی، بسیار مخرب خواهد بود. در چنین شرایطی حتی مکش ایجاد شده در محیط موجب پرتاب افراد و اشیاء به اطراف می‌گردد. قرار دادن موانع با پیچ‌ها در طول این گونه مسیرها باعث کاهش اثر نامطلوب کریدور در تشدید آثار ناشی از نیروی انفجار می‌شود [۴].

درهای پشت سرهم در راهروهای داخلی به صورت زیگزاکی قرارگیرند تا اثرات انفجار در ساختمان را محدود کند.

یکی از تفاوت‌های عمده میان یک پناهگاه و سایر ساختمان‌ها، در استفاده بهینه از حداقل سطح و حجم می‌باشد. به دلیل آنکه باید از حداقل فضاها بیشترین میزان استفاده به عمل آید و همچنین اصل کوچک‌سازی در طراحی پناهگاه رعایت شود، بهتر است، تا جای ممکن میزان فضاهای اختصاص یافته به راهروهای داخلی کاهش داده شود و فضاها به صورت مستقیم با هم در ارتباط باشند. برای رسیدن به این طرح، می‌توان از فضاهای شش ضلعی پیوسته استفاده کرد که در شکل زیر نمایش داده شده است [۲۱].

• فضای نمازخانه

• فضای مخازن

### ۱-۱-۱- فضای عمومی

این فضا در پناهگاه به عنوان فضای اصلی پناهگاه محسوب می‌شود. در طراحی این فضا باید زمینه‌های فرهنگی و دینی و ارزشی مورد توجه قرار گیرد. به طور مثال بهتر است، در صورت امکان فضای عمومی به فضاهای کوچکتر خانوادگی خرد گردد. بسته به اینکه پناهگاه به چه منظور طراحی شده است، می‌توان از این فضا در زمان صلح استفاده‌های چندمنظوره به عمل آورد. در صورت اقامت بلندمدت در پناهگاه باید الزامات طراحی بیشتری نسبت به حالت اقامت کوتاه مدت لحاظ گردد. به طور مثال باید تاثیرات روانی محیط و راحتی افراد در طولانی مدت در نظر گرفته شود [۱۸].

مقادیر عددی زیر برای فضای عمومی پناهگاه پیشنهاد می‌گردد [۲۲]:

حداقل عرض مفید در قسمت‌های سلولی ۳ متر، حداقل سطح کف برای هر فرد ۰/۷۵ متر مربع حداقل ارتفاع مفید پناهگاه باید در بخش‌های اقامتی ۲/۵ متر باشد.

- انتخاب ارتفاع پناهگاه و سطح مورد نیاز برای هر فرد باید به صورتی باشد که حداقل ۲/۵ متر مکعب حجم فضا برای هر نفر تمین شود
- فضای هر سلول پناهگاه حداکثر برای ۵۰ نفر طراحی و احداث می‌شود و در صورت نیاز به ظرفیت بیشتر باید دو یا چند سلول را به صورت مجزا در پناهگاه احداث نمود. حداکثر تعداد نفرات در یک پناهگاه ۱۵۰ نفر می‌باشد.
- ارتباط فضاهای پناهگاهی (سلول‌های) مجاور یکدیگر می‌تواند از طریق راهرو ارتباطی، درب یا دریچه زرهی تعبیه شده در دیوار مشترک آنها صورت گیرد.

### ۱-۱-۲- فضای راهروهای داخلی

ارتباط فضاهای پناهگاهی می‌تواند توسط راهروهای ارتباطی داخلی تأمین گردد.

اگر موج انفجار در داخل فضاهای دارای طرح خطی و مانند آن منتشر شود، به دلیل عدم کاهش قابل توجه جبهه فشار در چنین

مقادیر عددی زیر برای فضای استراحت پیشنهاد می‌گردد:

- مقدار  $2/8$  متر مربع فضای خواب برای هر فرد باید در نظر گرفته شود و در صورت امکان با استفاده از تخت‌های چند طبقه می‌توان به نسبت این مقدار را کاهش داد.
- نکته بسیار مهم در طراحی فضای استراحت، فاصله تخت‌ها از جدارها و دیوارها می‌باشد که در این مورد باید حداقل فاصله ای به میزان  $5$  سانتی‌متر در نظر گرفته شود؛ این فاصله به منظور جلوگیری از انتقال شوک ضربه جداره سازه به افراد می‌باشد.
- به ازای هر تخت  $3$  طبقه باید ابعادی (اندازه‌های خارجی) برابر  $1/7 * 1/9$  متر و در مقطع (ارتفاع تمام‌شده) ارتفاعی برابر  $2$  متر لازم است.

- برای ورود به تخت‌ها، چه از طول و چه از پهلو، به راهرویی به عرض حداقل  $70$  سانتی‌متر احتیاج می‌باشد [۱۶].

#### ۱-۱-۴- فضای سرویس‌های بهداشتی

در طراحی توالت‌ها باید به مسائل فرهنگی و دینی توجه ویژه‌ای نمود، به این منظور باید موارد زیر در طراحی لحاظ گردد.

- طراحی توالت‌ها به صورت تر
- تفکیک توالت‌های زنانه و مردانه [۲۴].
- حداقل در یک پناهگاه عمومی برای هر  $25$  نفر یک توالت و از  $25$  نفر بیشتر دو توالت و برای هر  $100$  نفر یک دستشویی توصیه می‌گردد، برای بررسی تعداد و فضای مورد نیاز برای توالت‌ها می‌توان از آیین‌نامه کشورهای دیگر مانند سوئیس کمک گرفت [۱۶].
- همان‌طور که بیان شد یکی از کارکردهای مهم شهرها، حفظ جان شهروندان در برابر بلاها و حوادث طبیعی و انسانی می‌باشد. یکی از خطراتی که همواره محیط زندگی بشر را تهدید می‌کند.
- به دلیل استفاده از توالت‌های تر به دلایل ذکرشده لازم است سامانه آبرسانی مجزا برای این مقصود در طراحی تاسیسات پناهگاه حتما دیده شود. که این سامانه، هم می‌تواند به صورت اتصال به شبکه آبرسانی شهری و هم به صورت ایجاد مخازن آب در پناهگاه در طراحی لحاظ گردد. البته به دلیل آنکه در شرایط بحران نمی‌توان به سامانه آبرسانی شهری (لوله‌کشی)



شکل ۴- اصل مدولار و کوچک سازی فضاها در طراحی [۲۹]

- ارتباط پناهگاه‌های روی هم فقط از طریق معبر مقاوم که در مجاورت پناهگاه‌ها قرار می‌گیرد میسر، و تعبیه سوراخ در سقف به هیچ وجه مجاز نمی‌باشد [۱۹].
- مقادیر عددی زیر برای راهروهای داخلی پیشنهاد می‌گردد.
- حداقل عرض مفید در راهروهای ارتباطی  $2$  متر است و حداقل ارتفاع مفید پناهگاه باید در راهروها  $2/30$  متر باشد [۱۳].

#### ۱-۱-۳- فضای استراحت

با توجه به آنکه حملات هوایی ممکن است در تمام طول شب ادامه داشته باشند، باید تسهیلات استراحت و خواب نیز برای شهروندان در نظر گرفته شود.

- تخت‌ها باید به گونه‌ای طراحی گردند که فشار ناشی از ضربه را جذب نکرده و آن‌را به افراد منتقل ننمایند، تماس تخت‌ها با سطح کف پناهگاه، شرایط نامطلوبی را برای اشخاص در هنگام جنگ پدید می‌آورد؛ به گونه‌ای که با هر انفجار، احساس ضربه از کف مشهود است. به طور مثال می‌توان از تخت‌های آویزان و معلق برای نیل به این منظور استفاده کرد. ضربه ناشی از موج انفجار می‌تواند باعث آسیب‌های جدی در افراد گردد. این ضربه می‌تواند هم از جانب و هم از سمت کف و سقف وارد آید.
- تخت‌های  $3$  طبقه باید از سمت سر یا پهلو در کنار یکدیگر قرار گیرند.
- بهتر است فضای استراحت جدای از فضای راهرو بوده و حتی الامکان عمود بر راهرو جانمایی و ایجاد گردد تا در صورت ورود موج انفجار از ورودی، کمترین آسیب به افراد وارد گردد [۱۶].

برای اطمینان از عدم نفوذ گاز به داخل پناهگاه باید از سامانه قفل کننده هوا و درب‌های ضد گاز دو جداره در بین ورودی و رخت‌کن استفاده نمود؛ البته در شرایط عادی برای ورود سریع‌تر نیازی به راه‌اندازی این سامانه نمی‌باشد.

- برای حداکثر هر ۳۰۰ نفر یک مرکز رفع آلودگی توصیه می‌شود.
- فضای مورد نیاز تابع نوع و تعداد سکنه هر پناهگاه می‌باشد. حداقل مساحت اتاق رفع آلودگی، ۳/۲ متر مربع برای هر ۵۰ نفر می‌باشد [۱۷].

#### ۱-۱-۶- فضای تاسیسات و تهویه

تجهیزات هوارسانی و تهویه در پناهگاه به‌طور همزمان عمل تامین هوای طبیعی (اکسیژن‌دار) و دفع هوای مصرف‌شده را انجام می‌دهند. به‌علاوه، این دستگاه‌ها وظیفه دارند که در موقع اقامت طولانی در پناهگاه، میزان حرارت و رطوبت را تا حد قابل تحمل حفظ کنند. تجهیزات هوارسانی باید در مقابل آثار سلاح‌ها از قبیل انفجار، ضربات هوا، آوار و ترکش محافظت شوند [۱۶].

- تهویه هوای پناهگاه بهتر است از طریق سقف یا کف انجام شود؛ با اینکه در چپه تهویه هوای افقی بسیار راحت‌تر طراحی و ساخته می‌شود ولی در چپه‌های عمودی آسیب‌پذیری کمتری در مقابل پرتابه‌ها از خود نشان می‌دهند [۱۴].
- جهت تامین ایمنی کافی، تجهیزات مکانیکی باید از ساختمان اصلی جدا بوده و فضای کافی جهت تعمیر و تعویض دستگاه‌ها در نظر گرفته شود فضای کلی مورد نیاز، تابع نوع دستگاه کارکرد آن در مواقع اضطراری می‌باشد [۹].

در پناهگاه‌های بزرگ باید ۴ واحد تهویه در نظر گرفته شود که از این ۴ واحد، ۲ واحد برای کار در شرایط عادی و ۲ واحد برای موارد اضطراری استفاده می‌گردد. در سامانه‌های کوچک‌تر حداقل ۲ واحد باید تامین گردد که یکی عادی و دیگری اضطراری خواهد بود [۶].

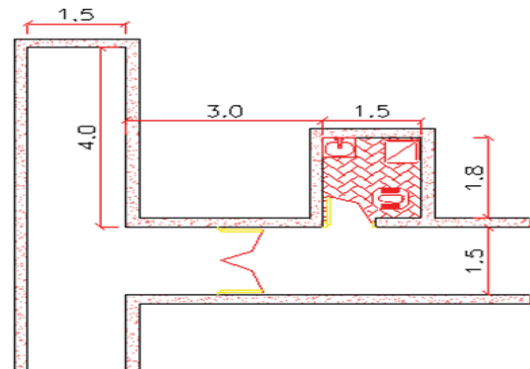
- به‌علت ازدحام جمعیت همواره نیاز به خنک‌کننده در محیط وجود دارد ولی در زمستان‌ها یک سامانه گرمایش در پناهگاه لازم و ضروری است. از موتور ژنراتورهای سامانه تهویه و باتری‌های ذخیره برای تامین روشنایی نیز استفاده می‌شود [۲۷].

جدول ۲- تعداد و فضای توالت مورد نیاز (با توجه به ظرفیت پناهگاه) [۱۷]

ظرفیت پناهگاه	تعداد توالت	فضای لازم (مترمربع)
تا ۳۰ نفر	یک	یک
۳۰ تا ۶۰ نفر	دو	دو
۶۱ تا ۹۰ نفر	سه	سه
۹۰ تا ۱۰۰ نفر	چهار	چهار
۱۰۱ تا ۱۲۰ نفر	چهار	هفت
۱۲۱ تا ۱۵۰ نفر	پنج	نه
۱۵۱ تا ۱۸۰ نفر	شش	یازده
۱۸۱ تا ۲۰۰ نفر	هفت	سیزده

چندان اتکا کرد، لازم است حتی‌الامکان از ترکیب هر دو طراحی بهره برد.

- بهتر است جهت جلوگیری از نامطبوع شدن هوای داخل پناهگاه و همچنین سهولت در کانال‌کشی، تهویه سرویس بهداشتی در قسمت‌هایی نزدیک مدخل ورودی تونل بعد از موجگیر ایجاد گردد [۱۵].



شکل ۵- پلان نشان‌دهنده ابعاد و موقعیت سرویس بهداشتی [۲۰]

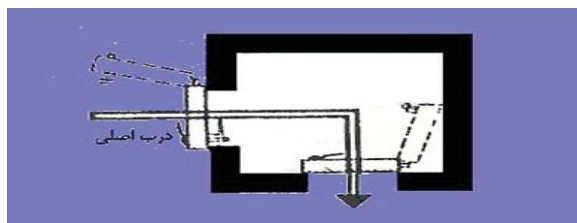
#### ۱-۱-۵- فضای رفع آلودگی و کمک‌های اولیه:

در پناهگاه‌های بزرگ و با اهمیت باید راهی به‌منظور جلوگیری از آلودگی افراد و محیط به گازهای سمی پیش‌بینی گردد. این محل‌ها باید به‌گونه‌ای طراحی گردند، که در زمان بمباران غیر شیمیایی از آنها به عنوان انبار استفاده گردد و در زمان بمباران شیمیایی، کلیه افرادی که قصد ورود به پناهگاه را دارند، باید از مراکز رفع آلودگی عبور نمایند؛ حال چه امکان آلودگی آنها باشد یا نباشد. به علت اینکه امکان ورود افراد آلوده به مواد شیمیایی و میکروبی به پناهگاه‌ها وجود دارد، فضایی جهت رفع آلودگی این گونه افراد و دادن کمک‌های پزشکی اولیه باید پیش‌بینی شود.

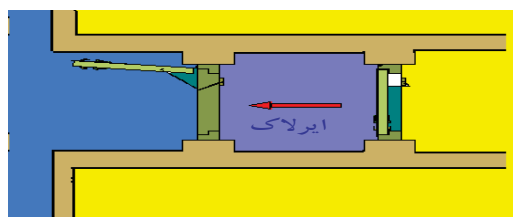
۱/۵ مترمربع، ۵۱ الی ۱۰۰ نفر، ۳/۵ مترمربع و برای پناهگاه‌های با ظرفیت ۱۰۱ الی ۱۵۰ نفر، ۵ مترمربع (مبحث ۲۱. ۱۳۹۱. ۲۶) دو الگو برای محفظه هواپند وجود دارد که در شکل‌های (۶ و ۷) پلان‌های آن آمده است [۱۰].

#### ۱-۱-۹- نمازخانه

یکی از فضاهایی که بهتر است در طراحی پناهگاه‌ها دیده شود، فضای نمازخانه و عبادت است، با توجه به تاثیر عبادت در تقویت روحیه و آرامش‌بخشی، علاوه بر آنکه باعث تقویت روحیه ایمان و مقاومت می‌گردد به‌عنوان محرکی برای توجه به اخلاقیات، مخصوصاً شرایط بحران تلقی می‌گردد [۴].



شکل ۶- محفظه هواپند با گذر غیرمستقیم



شکل ۷- محفظه هواپند با گذر مستقیم

#### ۱-۱-۱۰- فضای مخازن

لازم است فضای لازم برای تامین منابع ذخیره سوخت جهت تامین سوخت موتورهای برق و سایر تجهیزات پیش‌بینی مواد سوختی از قبیل نفت و بنزین و گازوئیل می‌توانند در این منابع ذخیره گردند. حجم منابع ذخیره با توجه به ظرفیت پناهگاه و امکانات آن مشخص شده و موقعیت آنها نیز با توجه به خطرات احتمالی باید در فاصله لازم و با حفاظت‌های مناسب انتخاب گردد [۳].

#### ۲- مبلمان

معماری پناهگاه‌ها و مبلمان داخلی در پدافند غیرعامل باید به نحوی باشد که در اثر لرزش ناشی از موج انفجار و لرزش زمین، به نیروی انسانی و تجهیزات آسیب وارد ننماید [۱۶].

موارد عددی زیر در طراحی باید لحاظ گردد [۱۶]:

- سطح لازم برای تاسیسات تهویه در پناهگاه ۲۵ نفری ۳ متر مربع و بیش از آن تا ۱۰ مترمربع نیز می‌رسد.
- طبق استانداردها برای هر ۵۰ نفر حداقل ۲ مترمربع و برای هر ۱۰۰ نفر ۲/۴ مترمربع سطح جهت تجهیزات مکانیکی، مورد نیاز است.

#### ۱-۱-۷- فضای وسایل و ابزار و تجهیزات اضطراری

در شرایط جنگی، هر پناهگاه بزرگ باید به صورت واحدی خود کفا عمل کند و افراد آمادگی برخورد با هرگونه وضع ناراحت‌کننده و مصیبت‌بار را داشته باشند؛ لذا برای عملی کردن چنین منظوری تنوع ابزار مورد احتیاج و فضای بزرگتر برای جای دادن آن مورد نیاز است [۶].

فضای پناهگاه باید شامل تجهیزات زیر باشد [۴]:

- تجهیزات اطفاء حریق
- تجهیزات ارتباطی
- تجهیزات امدادی و کمک‌های اولیه

#### ۱-۱-۸- فضای هواپند

جهت جلوگیری از نفوذ هوای آلوده و برای جلوگیری از باز شدن همزمان درب‌ها بین دو درب، اتاقی در نظر گرفته می‌شود که اتاق هواپند نام دارد، این اتاق مانند فضای اتاق انتظار عمل می‌کند. بدین ترتیب فشار هوای داخل پناهگاه ثابت می‌ماند و هوای پناهگاه در معرض آلودگی قرار نمی‌گیرد. فشار هوای داخل اتاق هواپند، کمتر از فشار فضای داخل پناهگاه موردنظر و بیشتر از فشار هوای فضای بیرون است، هرچه اتاق هواپند کوچکتر باشد، دارای عملکرد بهتری خواهد بود [۱۷].

- محفظه هواپند باید بین درب ورودی و فضای اصلی پناهگاه، در نظر گرفته شود و با نصب درب‌های ضد انفجار و ضدگاز و سوپاپ‌های لازم آن را تجهیز نمود.
- محفظه هواپند دارای دو درب زرهی است که یکی به بیرون و دیگری برای ورود به فضای اصلی، رو به داخل هواپند باز می‌شود.
- سطح لازم برای اتاقک هواپند برای پناهگاه‌ها تا ظرفیت ۵۰ نفر



شکل ۸- محیط گرم- مبلمان داخلی یک فضای امن زیرزمینی واردن [۲]



شکل ۹- محیط سرد-تاثیر جنس و رنگ مبلمان بر سردی فضا [۴]

- در نصب تجهیزات و اشیاء داخل پناهگاه، به انعطاف‌پذیری اتصالات آن‌ها توجه شود؛ به طوری که قابلیت لرزش تجهیزات تا ۵ میلی‌متر وجود داشته باشد.
- استفاده از اشیاء و آثار موضوعات هنری در جلب توجه پناه جویان و کاهش اضطراب آن‌ها بسیار تاثیرگذار است.
- اشیاء و تجهیزات پناهگاه حتی‌المقدور در محل خود نصب و محکم شوند تا امکان پرتاب آنها در اثر ضربه کاهش یابد.
- از شیشه و مصالح شکننده در معماری پناهگاه حتی‌المقدور استفاده نشود و در صورت استفاده، پوشش‌ها و حفاظ‌های مناسب برای آنها در نظر گرفته شود [۳].
- استفاده از رنگ‌های روشن، گرم و آرام‌بخش در فضای نشیمن پناهگاه علاوه بر این‌که به تامین روشنایی مورد نیاز کمک می‌کند سبب ایجاد قرابت فضای پناهگاه با فضای عادی بیرون پناهگاه می‌گردد [۲۴].

### ۳- جداره‌های داخلی

- اضافه کردن هرگونه نازک‌کاری با ضخامت بیش از ۲ سانتی‌متر در جداره داخلی پناهگاه مجاز نیست [۲۷].
- در پناهگاه باید از مصالح با ضریب اطمینان مناسب از نظر ایمنی، جهت کاهش میزان ترکش‌های ثانوی استفاده شود. لازم است از مصالح و اجسام تیز، لبه دار، شکننده و ناپایدار استفاده نشود.
- در طراحی سطوح یک پناهگاه، استفاده صحیح از مصالح

- در طراحی مبلمان و تجهیزات ضروری پناهگاه می‌بایست توجه داشت که این تجهیزات در مقابل مسیرهای حرکت افراد قرار نگرفته و موجب اختلال در آمد و شد نگردند [۱۶].
- بهتر است مبلمان و تجهیزات دارای فرم‌های نرم و آئرودینامیک باشند تا علاوه بر آنکه موج را از خود عبور می‌دهند، شکستگی گوشه‌های آنها برای حرکت افراد خطرناکی در پی نداشته باشد [۲۶].
- در انتخاب رنگ مبلمان و تجهیزات نیز می‌بایست به موارد اشاره‌شده در مبحث رنگ در فضاهای داخلی توجه نمود [۲۴].
- مبلمان انتخابی نباید حجیم بوده، و از مواد و رنگ‌هایی باشد که حس گرما، ترکیب زیبا، کیفیت فضا و ذهنیات مربوط به طبیعت را تداعی نماید [۲۶].
- عموماً سطوح ناهموارتر و سفت‌تر نسبت به سطوح صاف‌تر، گرم‌تر حس می‌شوند و منجر به ایجاد محیطی محرک‌تر هم از نظر بصری و هم از نظر لمسی - می‌گردند. به عنوان مثال، با استفاده از مواردی همچون آهن در دسته‌های صندلی نسبت به چوب و پارچه، محیط سردتر به نظر می‌آید، انتخاب مواد مناسب برای مبلمان نه تنها به ایجاد حس گرما کمک می‌کند بلکه در درک کیفیت وضعیت فضا که از مسائل مهم در فضای زیرزمینی است نیز موثر است [۲].
- در پناهگاه‌های با تهویه در ظرفیت‌های زیر ۲۵ نفر برای یک سوم افراد تخت و برای دو سوم دیگر صندلی پیش‌بینی می‌گردد. در پناهگاه‌های با ظرفیت بالای ۲۵ نفر، فضای اتاق‌ها باید به‌گونه‌ای طراحی شود که با فرض آن‌که نصف نفرات نشسته و نصف نفرات خوابیده باشند، فضای اقامت و رفت و آمد وجود داشته باشد.
- از آنجا که در پناهگاه امکان استفاده از پنجره و ایجاد ارتباط بصری با محیط بیرون مقدور نمی‌باشد، می‌توان با استفاده از پنجره‌های کاذب (ترکیب نور و منظره طبیعی) تا حدودی حس محدود شدن در فضای بسته را کاهش داد
- از ایجاد لبه‌های تیز یا انتخاب مبلمان با گوشه‌های تیز در معماری پرهیز شود.
- از هرگونه آویز در نصب تجهیزات داخلی پناهگاه (نظیر لوستر) باید خودداری شود [۲۴].



• استفاده از مواد و مصالح مناسب و دارای سختی کافی و نیز بهره‌بری همزمان از مصالح با فناوری‌های نوین و استفاده از عناصر طبیعی به‌گونه‌ای که در نهایت، فضای طراحی شده در عین صلابت و سختی، پاسخگوی نیازهای روحی - روانی انسان باشد امری اجتناب‌ناپذیر است [۴].

#### ۴- روانشناسی

ایجاد امنیت روانی در ساکنین از مهم‌ترین مولفه‌ها در طراحی معماری پناهگاه است. از آنجا که هدف از ایجاد پناهگاه، از یک سو تداوم حیات جسمی انسان‌ها و از سوی دیگر، تداوم رسالت و مسئولیت است، و از آنجا که تداوم حیات کالبدی بدون حیات روحی و روانی معنایی ندارد، لذا باید در طراحی این فضاها دقت کافی صورت پذیرد تا اینگونه فضاها، هم در زمان صلح و هم در زمان جنگ پاسخگوی عواطف روحی و روانی ساکنین خود باشد. در این راستا توجه به عواملی نظیر آداب و رسوم و فرهنگ در کنار عوامل کیفی فضا همچون نور، رنگ، دید و منظر از ضروریات طراحی پناهگاه‌ها می‌باشد [۳].

#### ۵- مهندسی عوامل انسانی پناهگاه (ارگونومی)

ارگونومی عبارت است از بکار بردن اطلاعات علمی درباره انسان، در طراحی اشیاء، نظام‌ها و محیط‌های مورد استفاده انسان.

این علم با هدف افزایش بهره‌وری با عنایت به سلامتی، ایمنی و رفاه انسان در محیط، شکل گرفته است؛ همچنین این علم در تلاش است بجای متناسب‌سازی انسان با محیط، محیط را با انسان متناسب سازد.

با توجه به تأکیدی که این علم بر انسان و طراحی وسایل برای افراد دارد، در جهت رسیدن به ابعاد و اندازه‌های استاندارد و حداقل‌هایی که در طراحی بکار می‌رود، اصلی‌ترین مبنا بدن آدمی خواهد بود [۲].

#### ۶- چندعملکردی

طراحی پناهگاه‌ها معمولاً برای شرایط زمان جنگ و اضطرار انجام می‌شود، اما عدم پیش‌بینی عملکرد ثانویه (عملکرد زمان صلح) باعث خواهد شد که این فضاها در زمان صلح بلا استفاده مانده و تجربه نشان می‌دهد که چنین فضاهایی به بی‌غول‌های تبدیل شده‌اند. لذا در طراحی فضاهای امن، اهمیت دقت و تفکر درباره عملکرد ثانویه، کمتر از مسائل طراحی برای زمان جنگ نیست.

اهمیت بسیاری دارد. در جداره‌های داخلی نباید از مصالحی که باعث تولید ترکش می‌شود استفاده نمود. به‌طور کلی پرداخت‌های معمارانه در این‌گونه فضاها به دو گروه اصلی زیر تقسیم می‌شود:

#### ۳-۱- پرداخت‌های حاصل از مواد شکل‌پذیر مانند بتن مسلح، پانل‌های آلومینیومی و فولادی

باتوجه به اثرات تخریبی انواع گلوله‌های انفجاری، بمب‌ها و غیره، نظیر اصابت، نفوذ، تعیین ضخامت و مکان استفاده از عناصر مورد نظر اهمیت بسیاری دارد. برای مثال، دیواره حائل فضای امن باید به اندازه کافی ضخیم و سنگین باشد تا بتواند در مقابل اثرات ناشی از آب زیرزمینی و عمق زیاد مقاومت نماید. از سوی دیگر، حداقل ضخامت اجزاء نیمه‌حفاظت‌شده و اجزای داخلی که در برابر شوک انفجار قرار دارند، معمولاً بیش از ضخامت در نظر گرفته‌شده در شرایط زمان صلح می‌باشد.

#### ۳-۲- پرداخت‌های حاصل از مواد ترد و شکننده مانند سرامیک، گچ، شیشه و سفال

انرژی جنبشی تولیدشده از یک بمب یا گلوله انفجاری شلیک شده با سرعت زیاد، فوق‌العاده بوده و تقریباً غیر ممکن است که بتوان ساختمانی را طراحی کرد که در مقابل یک چنین انرژی مقاومت کند. این انرژی به دلیل تولید فشار و حرارت باعث جابه‌جایی مصالح بکار رفته در هدف شده و ساختمان را از هم می‌پاشد. مصالح ترد در همان اولین لحظه برخورد متلاشی می‌شوند؛ از این رو در استفاده از آنها در فضای داخلی می‌بایست تمامی جوانب امر را در نظر گرفت.

• در طراحی سطوحی مانند کف می‌بایست به میزان اصطکاک آنها توجه شود.

• از قرار دادن هرگونه زائیده و مانع در سطوح خودداری شود.

• در طراحی بازشوهای سطوح می‌بایست به استانداردها توجه داشت.

• از دیگر موارد مورد توجه در این بخش، قابلیت مرمت‌پذیری این اجزا است که از طریق استفاده به‌جا از مصالح مطلوب، استفاده از فناوری جدید در ساخت و ساز که مرمت را تسهیل می‌کنند و پرهیز از استفاده از فرم‌های خاص که مستلزم صرف وقت زیاد برای مرمت است می‌باشد.

- برای آماده کردن پناهگاه نباید به عملیات ساختمانی با کار زیاد و پرهزینه و زمان‌بر و ابزار پیچیده احتیاج باشد.
- وسایل و تجهیزات لازم برای عملکرد ثانویه که در هنگام عملکرد پناهگاه در محل خود باقی می‌ماند نباید تهویه و فاضلاب پناهگاه را مسدود کند و یا بر اثر انفجار، جدا شده و از جای خود حرکت کند و فضای غیر از آنچه برای آن منظور شده را اشغال نماید
- در بچه و درب‌های بزرگی که به منظور عملکرد ثانویه پیش‌بینی شده‌اند در هنگام آماده‌سازی پناهگاه باید بسته شده و درزگیری شوند؛ کلیه وسایل لازم برای این کار باید در محل پناهگاه انبار شوند [۲۴].

## ۷- مقادیر عددی ابعاد و اندازه‌های مجاز فضای کل پناهگاه

- ابعاد و ظرفیت پناهگاه با توجه به تعداد افراد استفاده‌کننده از پناهگاه تعیین خواهد شد ولی محدودیت‌هایی در این ابعاد و اندازه‌ها وجود دارد که به این موارد با توجه به آیین‌نامه‌ها و اطلاعات موجود باید دقت شود. در بخش معرفی فضاها، ابعاد و اندازه‌های هر فضا به‌طور مجزا و با توجه به ویژگی‌های خاص فرهنگی و مذهبی کشورمان ایران پرداخته شد، در این قسمت، ابعاد و اندازه‌ها در کشورهای مختلف جهان و ایران به صورت کلی برای پناهگاه طبق جداول (۳ و ۴) نشان داده شده است
- در ایران در نظر گرفتن ۰/۷۵ مترمربع سطح و ۱/۲ مترمکعب فضا معقول بنظر می‌رسد و ارتفاع پناهگاه نبایستی از ۲ متر و شرایط استثنایی از ۱/۵ متر کمتر در نظر گرفته شود [۶].

## ۸- نتیجه‌گیری

- باتوجه به مطالب بیان‌شده در متن می‌توان الزامات لازم در طراحی داخلی پناهگاه‌ها را از منظر پدافند غیرعامل به‌طور خلاصه به شرح ذیل بیان کرد
- قرار دادن موانع با پیچ‌ها در طول مسیر راهروهای داخلی
  - قرارگرفتن درب‌های پشت سرهم به صورت زیگزاکی در راهروهای داخلی جهت محدود کردن اثرات انفجار.
  - ارتباط پناهگاه‌های مختلف از طریق معبر مقاوم در مجاورت پناهگاه و عدم تعبیه سوراخ در سقف

عملکرد ثانویه در زمان صلح باید بگونه‌ای باشد که ضمن زنده نگه داشتن فضاها، در حداقل زمان ممکن قابلیت تغییر عملکرد پناهگاهی در زمان جنگ را دارا باشند [۳].

از آنجا که استفاده از پناهگاه در زمان صلح، علاوه بر مسئله اقتصادی بازگشت سرمایه، موجب سهولت در حفظ و زنده نگه داشتن پناهگاه و تاسیسات آن می‌شود، هر پناهگاه عمومی باید حداقل بتواند بعنوان یک منظور ثانویه دیگر نیز مورد استفاده قرار گیرد [۱۷].

چند عملکردی بودن فضاها در شرایط جنگ و صلح علاوه بر اقتصادی بودن طرح، آمادگی فضاها را جهت بهره‌برداری‌های مختلف منطبق با شرایط فراهم می‌نماید؛ به این صورت که منابع یک ایستگاه زیرزمینی و پناهگاه غیرنظامی مشترک بوده و در نتیجه، سامانه‌های الکتریکی و مکانیکی، تجهیزات تهویه مکانیکی و تهویه مطبوع هوا، هم در زمان صلح و هم در شرایط عملیات کنترل محیطی در مواقع اضطراری، دارای کاربری مشترک می‌باشند. سامانه‌های الکتریکی از قبیل تامین روشنایی و برق نیز دارای کاربری دو منظوره در شرایط صلح و اضطراری و مشترک در هر دو نوع ایستگاه زیر زمینی می‌باشد. استفاده مشترک از این گونه منابع بواسطه صرفه جویی در زمان، مکان هزینه‌ساخت و هزینه تعمیر و نگهداری، منطقی و معقول می‌باشد. بعلاوه از آنجا که این سامانه‌ها در زمان صلح نیز مورد بهره‌برداری، تعمیر و نگهداری قراردارند استفاده از آنها در زمان بحران و شرایط اضطراری، با اطمینان از کارایی آنها با آسودگی خاطر همراه خواهد بود [۸].

- عملکرد ثانویه و استفاده از آن در زمان صلح نباید از ظرفیت پناهگاه بکاهد. بعد از آماده کردن، پناهگاه باید ظرفیت طراحی خود را باز یابد.
- تغییرات در قسمت‌های داخلی پناهگاه نباید در مقاومت سازه پناهگاه خللی وارد کند. در دیوارهای خارجی، سقف و کف نباید سوراخ عمیقی تعبیه شود.
- در صورت ضرورت وجود انبار برای تجهیزات ثانویه، در هنگام عملکرد پناهگاه، این فضا باید در طراحی داخلی پناهگاه منظور شده باشد [۲۵].
- برخی از تجهیزات پناهگاهی که می‌توانند در زمان صلح از محل خود جدا شوند، باید در محلی در داخل پناهگاه انبار شوند.

- استفاده از تخت‌های آویزان و معلق جهت کاهش ضربه ناشی از انفجار به افراد در فضای استراحت
- جداسازی فضای استراحت از راهرو و جانمایی عمود نسبت به راهرو جهت کاهش اثرات موج انفجار.
- جانمایی تخت‌ها به فاصله حداقل ۵ سانتی‌متر از دیوار فضای استراحت جهت جلوگیری از انتقال شوک ضربه انفجار به افراد
- استفاده از دریچه‌های عمودی تهویه که در مقابل پرتابه‌ها آسیب‌پذیری کمتری دارند.
- استفاده از چند سامانه ارتباطی موازی (رادیویی، بی‌سیم، باسیم) در داخل پناهگاه.
- ایجاد فضای هواپند بعد از ورودی پناهگاه جهت کنترل فشار داخل و خارج با بازشویایی به طرف بیرون
- ایجاد تله‌های موج در مسیر راهروها در محل پیچ‌ها
- ایجاد فضای مناسب نمازخانه در جهت افزایش روحیه مقاومت ملی
- استفاده از میلان نرم و آبرودینامیک جهت انتقال موج از خود و عدم خطر گوشه‌های شکسته
- عدم استفاده از نازک‌کاری با ضخامت بیشتر از ۲ سانتی‌متر در
- جداره داخلی جهت جلوگیری از تولید ترکش
- عدم استفاده از مصالح و اجسام تیز، لبه‌دار، شکننده و ناپایدار و تولیدکننده ترکش ثانوی در دیواره داخلی
- توجه به بحث روانشناسی (نور، رنگ، صدا، ابعاد، تناسب فضاها، و...) در جهت پایداری پناهگاه
- طراحی چند عملکردی فضاها داخلی جهت اقتصادی بودن و آمادگی فضاها جهت بهره‌برداری در هر زمان
- استفاده از مصالح با قابلیت مرمت‌پذیری سریع و ارزان پس از اصابت بمب
- عدم جابه‌جایی و حرکت و یا سقوط وسایل و تجهیزات فضای داخلی در اثر موج و یا ضربه حاصل از انفجار
- استفاده از ژوئن درزهای ساختمانی و مفصل‌های تاسیساتی و مدولار کردن طراحی برای کم کردن آسیب انفجار
- عدم استفاده از شیشه و مصالح شکننده در معماری پناهگاه و در صورت استفاده، حفاظ‌های مناسب برای آن در نظر گرفته شود.
- عدم استفاده از هرگونه آویز در نصب تجهیزات داخلی پناهگاه (نظیر لوستر).

جدول ۳- مقادیر عددی ابعاد مجاز پناهگاه در کشورهای مختلف [۱۶]

نام کشور	حداکثر نفرات مجاز در هر اتاق	حداقل مساحت برای هر نفر (مترمربع)	حداقل حجم لازم برای هر نفر (مترمکعب)	حداقل ارتفاع داخلی پناهگاه (متر)	حداکثر ارتفاع داخلی پناهگاه (متر)	حداقل مساحت پناهگاه (مترمربع)	حداقل حجم پناهگاه (مترمکعب)	ملاحظات
آمریکا	۲۵ تا ۵۰	۰/۵ تا ۰/۷۵	۱/۱۵	۲ تا ۲/۳	۲ تا ۲/۳	۶ تا ۱۰/۸	-	
سوئد	۱۸۰	۱/۷۵		۳		۱۶۰		
انگلیس		۱	۱/۸			۶	۱۱/۳	
سوئیس	۵۰	۱	۲/۵	۲		۸	۱۶	عرض حداقل ۲ متر
آلمان	۵۰	۰/۵ (تا ۲۵ نفر) ۰/۶ (برای هر نفر بیشتر از ۲۵ نفر)	۱/۲۵ تا ۱/۴۰	۲ تا ۲/۳		۶	۴	شکل پلان نباید از نسبت ۱:۲ بیشتر باشد در محل نشیمن ارتفاع حداقل ۱/۵ متر است

جدول ۴- حداقل فضای مورد نیاز، تعداد دستگاه‌های تهویه، توالت‌ها، راه‌های فرار و خروجی‌های اضطراری در پناهگاه در سوئیس [۱۶]

راه‌های فرار و خروجی اضطراری		تعداد توالت و وسایل تهویه		حداقل فضای مورد نیاز (اندازه تمام‌شده)						اندازه پناهگاه	
تعداد خروجی‌های اضطراری	راه‌های فرار یا خروجی اضطراری خارج از محدوده آوار	تعداد توالت‌ها	تعداد وسایل تهویه	سطح زیربنای محفظه هواپند	سطح زیربنای توالت	سطح زیربنای تهویه	سطح زیربنا برای محل‌های استراحت و اقامت	حداقل حجم خالص بدون محفظه هواپند	سطوح زیربنای کل (خالص) بدون محفظه هواپند	حداقل تعداد بخش‌های متفاوت از فضای پناهگاه	ظرفیت به نفر
عدد	عدد	عدد	عدد	متر مربع	متر مربع	متر مربع	متر مربع	متر مکعب	متر مربع		نفر
۱	-	۱	۱	-	-	۱	۷	۱۶-۱۷/۵	۸	۱	۵-۷
۱	-	۱	۱	-	-	۱	۸	۲۰	۹	۱	۸
۱	-	۱	۱	-	-	۱	۱۳	۳۲/۵	۱۴	۱	۱۳
-	۱	۱	۱	-	-	۱	۱۴	۳۵	۱۵	۱	۱۴
-	۱	۱	۱	-	-	۱	۳۰	۷۵	۳۱	۱	۳۰
-	۱	۲	۱	-	۲	۱	۳۱	۷۷/۵	۳۴	۱	۳۱
-	۱	۲	۱	-	۲	۱	۵۰	۱۲۵	۵۳	۱	۵۰
۱	۱	۲	۲	۳/۵	۲	۲	۵۱	۱۲۷/۵	۵۵	۲	۵۱
۱	۱	۲	۲	۳/۵	۲	۲	۶۰	۱۵۰	۶۴	۲	۶۰
۱	۱	۳	۲	۳/۵	۳	۲	۶۱	۱۵۲/۵	۶۶	۲	۶۱
۱	۱	۳	۲	۳/۵	۳	۲	۹۰	۲۲۶	۹۵	۲	۹۰
۱	۱	۴	۲	۳/۵	۴	۲	۹۱	۲۲۷/۵	۹۷	۲	۹۱
۱	۱	۴	۲	۳/۵	۴	۲	۱۰۰	۲۵۰	۱۰۶	۲	۱۰۰
(۲)	۲(۱)	۴	۳	۵	۷	۳	۱۰۱	۲۵۲/۵	۱۱۱	۳	۱۰۱
(۲)	۲(۱)	۴	۳	۵	۷	۳	۱۲۰	۳۰۰	۱۳۰	۳	۱۲۰
(۲)	۲(۱)	۵	۳	۵	۹	۳	۱۲۱	۳۰۲/۵	۱۳۳	۳	۱۲۱
(۲)	۲(۱)	۵	۳	۵	۹	۳	۱۵۰	۳۷۵	۱۶۲	۳	۱۵۰
(۲)	۲(۱)	۶	۴	۵	۱۱	۴	۱۵۱	۳۷۷/۵	۱۶۶	۴	۱۵۱
(۲)	۲(۱)	۶	۴	۵	۱۱	۴	۱۸۰	۴۵۰	۱۹۵	۴	۱۸۰
(۲)	۲(۱)	۷	۴	۵	۱۳	۴	۱۸۱	۴۵۲/۵	۱۹۸	۴	۱۸۱
(۲)	۲(۱)	۷	۴	۵	۱۳	۴	۲۰۰	۵۰۰	۲۱۷	۴	۲۰۰

## ۹- مراجع

۱. اصغریان جدی، احمد، الزامات معمارانه در دفاع غیرعامل پایدار، مرکز چاپ و انتشارات دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ۱۳۸۶.
۲. اصول طراحی معماری فضای امن از منظر پدافند غیرعامل، دانشگاه صنعتی مالک اشتر، پژوهشکده شهرسازی و معماری دفاعی، ۱۳۸۹.
۳. اکبری، عباس، فضای امن پناهگاهی، معاونت پدافند غیر عامل قرارگاه خاتم الانبیا(ص)، نشریه پدافند غیرعامل، شماره ۵، ص. ۳۱-۲۱، ۱۳۸۴.
۴. امیری، انوشه، تبیین الزامات طراحی پناهگاه‌های چند عملکردی شهری و ارائه طرح نمونه از دیدگاه معماری، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه صنعتی مالک‌اشتر، ص. ۶۴، ۷۲، ۱۶۴ و ۱۷۴، ۱۳۹۰.
۵. ایران‌دوست، علیرضا، اصول معماری محیط و منظر یادگان‌های نظامی با رهیافت پدافند غیرعامل، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، ۱۳۹۱.
۶. بررسی معیارهای طراحی در پناهگاه‌ها، واحد مهندسی سپاه، قسمت مهندسی نظامی، بخش طرح‌ها، نشریه شماره ۵، ص. ۶۵-۵۷، ۱۳۶۴.
۷. بیطرفان، مهدی، طراحی و مستندسازی ورودی‌ها و اجزای مربوط در فضای امن، پایان‌نامه، دانشگاه صنعتی مالک اشتر، ۱۳۹۰.
۸. پیمان، صفا، استحکامات و سازه‌های امن، دانشگاه صنعتی مالک اشتر، ص. ۶۲، ۱۳۹۱.
۹. جلالوندی، عبدالله، ارزیابی تهدیدات و تحلیل ریسک فضاهای امن کنترل و فرماندهی، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، ۱۳۸۸.
۱۰. حسینی، سید عظیم، روش‌های مقابله با موج انفجار در ورودی سازه‌های ایمن با تاکید بر ملاحظات پدافند غیر عامل، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه جامع امام حسین (ع)، ۱۰۰، ۱۳۹۰.
۱۱. داعی‌نژاد، فرامرز، اصول و رهنمودهای طراحی و تجهیز فضای باز مجموعه‌های مسکونی به‌منظور پدافند غیر
- عامل، انتشارات مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن، چاپ اول، تهران، ۱۳۸۵.
۱۲. راهنمای طراحی و ساخت پناهگاه‌های جمعی، سازمان مدیریت بحران فدرال ۳۶۱، چاپ اول، جولای ۲۰۰۰.
۱۳. رهبرنیا، سید محمود، ملاحظات پدافند غیرعامل در طراحی تونل و ساختمان‌های تحت انفجار داخل و مطالعه موردی، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه جامع امام حسین (ع)، ۱۳۹۱.
۱۴. شمسایی زفرقندی، فتح‌الله، فرم معماری و نقش آن در کاهش آثار انفجار، اولین همایش معماری و شهرسازی از منظر پدافند غیرعامل، دانشگاه صنعتی مالک‌اشتر، ۱۳۹۰.
۱۵. ضوابط فنی‌ها، وزارت مسکن و شهرسازی، دفتر سازه‌های امن، ۴۵، ۱۳۶۸.
۱۶. ضوابط فنی برای ساخت‌ها، وزارت مسکن و شهرسازی، دفتر سازه‌های امن و امور پناهگاه‌ها، ص. ۷۹-۳۰، ۱۳۶۹.
۱۷. ضوابط و توصیه‌های طراحی پناهگاه‌های شهری، مهندسین مشاور سازه پردازان ایران، ص. ۳۱-۱۷، تابستان ۱۳۶۸.
۱۸. عباسپور نیسانی، جمشید، مقدمه‌ای بر اصول و مبانی اساسی پدافند غیرعامل، آموزشی نرسا و معاونت پدافند هوایی قرارگاه خاتم الانبیا (ص)، تهران، ۱۳۸۶.
۱۹. فراهانی، احمد، اصول طراحی پناهگاه‌های دومنظوره مجتمع‌های مسکونی، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه صنعتی مالک اشتر، ۱۳۹۱.
۲۰. کاشی، احمد، بررسی دفاع غیرعامل در تونل‌های استقرار نفرت، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه صنعتی مالک اشتر، ۱۸۶، ۱۳۸۸.
۲۱. لیتکوهی، ساناز، الزامات پدافند غیرعامل در طراحی پناهگاه‌ها، همایش علمی پژوهشی شهرسازی و معماری دفاعی، دانشگاه صنعتی مالک اشتر، ۱۳۹۰.
۲۲. مقرارت ملی ساختمان ایران، میحث بیست و یکم، پدافند غیرعامل، وزارت راه و شهرسازی، نشر توسعه ایران، تهران، ص. ۲۵-۲۱، ۱۳۹۱.

۲۳. مختاری، پژمان، زمین‌شناسی و پدافند غیرعامل، همایش سراسری پدافند غیرعامل در علوم و مهندسی با تاکید بر استتار، اختفا و فریب، دانشگاه جامع امام حسین (ع)، ۱۳۹۲.
۲۴. هاشمی فشارکی، سید جواد، قره‌باغی، محسن، مبنای طراحی و ساخت فضاهای امن پناهگاهی، انتشارات نخبه‌سازان، تهران، شماره ۱۶۱، ص. ۲۳۴-۲۲۹، ۱۳۹۰.
۲۵. هاشمی فشارکی، سید جواد، شکیبیا منش، امیر، طراحی شهری از منظر پدافند غیرعامل، انتشارات بوستان حمید، چاپ اول، ۱۳۹۰.
۲۶. هاشمی فشارکی، سید جواد، طراحی و ساخت پناهگاه‌های ضد بارش هسته‌ای، تهران، انتشارات بوستان حمید، ۱۳۹۰.
۲۷. هاشمی فشارکی، سید جواد، راهنمای مبحث ۲۱ مقررات ملی ساختمان، تهران، انتشارات بوستان حمید، ۱۳۹۰.
28. Head Quarters Department of the Army, "URBAN OPERATION," Washington DC, 26 October 2000.
29. W. E. Bakar, "Explosion Hazards and Evalution,"| Elsilver Sciethfhc Publishing Company, new York, 1983.
30. [www.parnian.malakut.org](http://www.parnian.malakut.org)

---

# Requirements for the Design of Public Shelters Approach to Passive Defense

P. Mokhtari<sup>1</sup>

S. J. Hashemi Fesharaki<sup>2</sup>

## Abstract

Municipal shelters in architectural design, architectural design is one of the key factors in determining Things like that should be the goal of making the enemy to invade the sanctuary and spending And the overlap of these two methods to assess the cost-benefit ratio. This article refers to public shelters, shelters civilians in cities according to the type and location and type of threat perceived, can have different degrees of protection. Due to the lack of public shelters currently exist with regard to the principles of passive defense And The lack of this type of shelters as a cohesive design requirements according to new threats, and the need to address this issue and defend civilians And citizens in time of war, to the extent possible, the discussions, the question that arises is that the requirements of the design of public shelters.

**Key Words:** *Public Shelter, Passive Defense, Architecture, Internal Architecture*

---

1- M.S Candidate of Imam Hussein Comprehensive University (mokhtaripd@yahoo.com) - Writer-in-Charge

2- Guest Instructor of Imam Hussein Comprehensive University