



## ارزیابی شاخص‌های طراحی پناهگاه‌های دو منظوره مجتمع‌های مسکونی

سید بهشید حسینی<sup>۱</sup>، سیدجواد هاشمی فشارکی<sup>۲</sup>، احمد عزیزآبادی فراهانی<sup>۳\*</sup>

۱- عضو هیئت علمی دانشکده معماری شهرسازی دانشگاه هنر تهران

۲- مدرس پدافند غیرعامل و مشاور عالی سازمان پدافند غیرعامل، دانشگاه صنعتی مالک اشتر

۳- دانشجوی کارشناسی ارشد پدافند غیر عامل، دانشگاه صنعتی مالک اشتر afa\_11even@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۰۲/۲۵؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۲/۰۶/۱۶

واژگان کلیدی	چکیده
پناهگاه دو منظوره شاخص‌های طراحی مجتمع‌های مسکونی پدافند غیر عامل	آنچه در این تحقیق صورت پذیرفته است، تهیه و ارزیابی شاخص‌هایی جهت طراحی پناهگاه‌های مجتمع‌های مسکونی ایست که بصورت دو منظوره مورد استفاده قرار می‌گیرند. این ساختمان‌ها (مجتمع‌های مسکونی)، حجم قابل توجهی از ساخت و ساز سالیانه کشورها را تشکیل داده و تعداد زیادی از آنها در جنگ‌ها بصورت غیرمستقیم تحت اثرات ناشی از حمله به شهرها قرار گرفته‌اند. بررسی آخرین جنگ در حال وقوع (جنگ لیبی) نشان داده است این ساختمان‌ها به طور مستقیم و غیرمستقیم مورد هدف قرار گرفته‌اند. لذا ارزیابی شاخص‌هایی جهت طراحی پناهگاه‌هایی برای اینگونه ساختمان‌ها بسیار ضروری بوده و هدف این مقاله می‌باشد. روند کلی در این مقاله به این منوال می‌باشد که پس از ارائه کلیات تحقیق و اشاره‌ای به سوابق آن، روش‌شناسی تحقیق و سپس شاخص‌های تعیین شده برای طراحی پناهگاه‌ها معرفی شده و سوالات مربوط به هر یک از شاخص‌ها بیان گردیده‌اند. نتایج این پرسشنامه نقش بسزایی در تعیین ارزیابی شاخص‌های معرفی شده در بخش‌های بعدی دارد. پس از تعیین نتایج پرسشنامه، به تجزیه و تحلیل آن پرداخته و ملاحظات کلی طراحی پناهگاه‌ها بیان می‌شوند. در بخش نهایی نیز نتیجه‌گیری کلی از تحقیق ارائه می‌گردد.

### ۱- مقدمه

باشد. از آنجا که وجود برخی موانع از قبیل کمبود زمین باعث ساخت و ساز بصورت عمودی‌سازی، برج‌سازی و مجتمع‌سازی در جوامع شهری شده است. لذا طرح‌ها باید به سمت دو منظوره‌سازی بگونه‌ای گرایش یابند تا ضمن استفاده بهینه از فضای موجود در شرایط عادی، بتوانند در شرایط اضطرار نیز مأمونی برای ساکنین اینگونه مجتمع‌های مسکونی بوده و نیاز به ساخت پناهگاه را در مجتمع‌های مسکونی بصورت اخص برطرف سازد.

لذا همواره ساخت پناهگاه‌ها بدلیل تحمیل هزینه‌های اولیه زیاد جهت طراحی و ساخت، از استقبال کمی برای سازندگان مجتمع‌های مسکونی برخوردار می‌باشد. این در حالی است که میتوان با دو منظوره‌سازی اینگونه فضاها، ضمن استفاده بهینه از هزینه‌های سرمایه‌ای، امنیت را در شرایط بحران برای ساکنین مجتمع مسکونی به ارمغان آورد. با توجه به اینکه این تحقیق در راستای رسیدن به یکسری اصول طراحی پناهگاهی می‌باشد، لذا فرضیه‌ای برای

اصولاً تبعات ویرانگر جنگ، تمامی مراکز زندگی و فعالیت کشورهای مورد هجوم را با خود درگیر می‌نماید. به استناد تجارب ۸ سال دفاع مقدس و درس‌هایی که از جنگ‌های ویرانگر اخیر آمریکا در دهه‌های ۱۹۹۰، ۲۰۰۰ و ۲۰۱۰ حاصل گردیده، شهرها و ساختمان‌ها و نیز مردم، همواره در صدر اهداف مورد توجه مهاجمین قرار دارند، زیرا ضربه به آنها در پیروزی مهاجم دارای اهمیت کلیدی است. از اینرو کاهش آسیب پذیری شهرها در افزایش توان دفاعی هر کشوری امری انکار ناپذیر می‌باشد. لذا برای افزایش روحیه دفاع و مقاومت در برابر تهاجم و نیز حفاظت از جان مردم شهرها، بحث طراحی و ساخت پناهگاه‌ها یک ضرورت انکار ناپذیر می‌باشد. اصول اصلی دفاع غیرعامل نیز گواه بر این امر است و انجام ملاحظات دفاع غیرعاملی در خصوص پایداری و ارتقاء امنیت ملی می‌تواند قدم مهمی در این راستا

سپس ملاحظات جبهه طراحی معماری هر یک از آنها مطرح شده است. به علاوه سوابقی از تهاجم به کشورهای مختلف و پیامدهای آن نیز ارائه گردیده که به خواننده دید جامع تری نسبت به شناخت تهدیدات خواهد داد. همچنین بیشتر کاربری ها مورد بررسی قرار گرفته اند اما رویکرد کتاب به طور خاص به سمت یک کاربری نرفته است.

✓ داعی نژاد، ۱۳۸۵، اصول و رهنمودهای طراحی مجتمع های باز مسکونی با رویکرد پدافند غیرعامل.

✓ جلالوندی، ۱۳۸۸، ارزیابی تهدیدات و تحلیل ریسک فضاهای امن فرماندهی و کنترل در این پایان نامه با تکیه بر فضاهای امن فرماندهی و کنترل و با دید تهدیدات متصور برای آنها و تأسیسات مورد نیاز اینگونه اماکن، بحث گردیده است و درخصوص طراحی پناهگاه جهت مجتمع های مسکونی که هدف آنها امنیت جانی افراد است، صحبتی به میان نیامده است.

## ۲-۲- پیشینه تحقیق در حوزه خارجی

✓ سری مدیریت ریسک فما<sup>۱</sup> (۱۵۵، ۴۲۶، ۴۲۷، ۴۲۸، ۴۳۰ و ۴۵۲)

مجموعه مدیریت ریسک آفا که بعد از سال ۲۰۰۳ میلادی انتشار یافت، حاوی دستورالعمل هایی در حوزه طراحی شهری و ساختمان در برابر تهدیدات تروریستی می باشد. در این مجموعه، روش های ارزیابی تهدیدات، تحلیل ریسک، تعیین تهدید مبنا و طراحی امنیتی بر اساس تهدید مبنا برای انواع مختلف کاربری ها بیان گردیدند. اما حوزه شمول تهدیدات آنها با تهدیدات متصور برای کشور ما متفاوت بوده و تنها جابجایی نیازهای نوع خاصی از تهدید (تروریست) می باشد.

✓ یو.اف.سی<sup>۲</sup> 4-020-01

معیارهای یکپارچه تأسیسات، دستورالعمل مهندسی طراحی امنیتی، وزارت دفاع آمریکا می باشد. این مجموعه و مجموعه های مشابه که توسط وزارت دفاع آمریکا منتشر می شوند، رویکرد بیشتری نسبت به تهدیدات نظامی دارند. به دیگر سخن، جنبه غیر نظامی آنها کمتر از کتب مجموعه آفا بوده و حاوی تهدیدات نوین نظیر رایش امواج الکترومغناطیسی و ... نیز می باشد. این مجموعه که جزء

آن متصور نبوده و بیشتر برای دستیابی به اصول طراحی تمرکز شده است. اما در کل این سوال اصلی به ذهن متبادر می شود که "چه اصولی جهت طراحی در پناهگاه های مجتمع های مسکونی باید استفاده شود تا این مکان بصورت دو منظوره نیز قابل استفاده باشد".

## ۲- بیان مسئله

اهمیت مسئله در این است که بدانیم حجم قابل توجهی از ساخت و ساز سالانه کشور مربوط به ساختمان ها می باشد و با وجودی که این ساختمان ها در جنگ های اخیر مورد هدف مستقیم و غیرمستقیم دشمن قرار گرفته اند، هیچگونه اصول، الزامات و ملاحظات پدافند غیرعاملی جهت طراحی معماری آنها وجود ندارد. ساخت پناهگاه های دو منظوره که یکی از راهکارهای مفید برای تداوم حیات در یک جامعه می باشد، برای حجم بزرگی از ساخت و سازهایی که در شهرها صورت می گیرد می تواند به عنوان یک ایده مد نظر قرار داشته باشد.

از اینرو پژوهش در حوزه مطالعات معماری و اصول طراحی پناهگاه و نیز در ادامه، تدوین اصول فنی طراحی پناهگاه های دو منظوره مجتمع های مسکونی یک نیاز ضروری و مهم به شمار می آید. لذا در این خصوص تحقیقاتی در حوزه های داخلی و خارجی انجام گرفته که بصورت خلاصه در ذیل ارائه گردیده است:

## ۲-۱- پیشینه تحقیق در حوزه داخلی

✓ مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن، ۱۳۸۸، پیش نویس مبحث بیست و یکم مقررات ملی ساختمان (پدافند غیرعامل).

در این پیش نویس پس از معرفی کلیاتی در زمینه پدافند غیرعامل و تهدیدات، طراحی ساختمان به سه قسمت معماری، سازه و تأسیسات تقسیم شده و الزامات و ملاحظات در هر یک از زمینه ها، بیان گردیده است. نتیجه این پیش نویس در حوزه معماری، ارائه ملاحظات در راستای طراحی معماری تمام انواع ساختمان های روزمینی بر اساس اصول پدافند غیرعامل می باشد.

✓ حسینی، ۱۳۸۹، معیارهای پدافند غیرعامل در طراحی معماری ساختمان های جمعی شهری.

در این کتاب طبقه بندی مناسبی نسبت به انواع ساختمان ها صورت پذیرفته و در هر کاربری، ابتدا اهمیت زیرمجموعه ها بر اساس درجه تهدید مبنا و امکان تهاجم به آن و لزوم تداوم فعالیت در زمان جنگ تعیین گردیده و

<sup>۱</sup> Federal Emergency (Federal Emergency Management Agency) (FEMA) آژانس فدرال مدیریت شرایط اضطراری-

<sup>۲</sup> - UFC: Unified Facility Criteria

پرسش نامه‌ای جهت وزن‌دهی به شاخص‌های بدست آمده در طراحی پناهگاه‌ها در اختیار ۳۳ نفر کارشناس خبره آشنا به زمینه‌های عمران، معماری و پدافند غیرعامل قرار گرفت. هر چه تعداد کارشناسان بیشتر باشد، دقت اطلاعات حاصله بیشتر خواهد بود. برای بررسی اعتبار پرسشنامه نیز می‌توان از تست الفای کرون باخ استفاده کرد. سپس نتایج بدست آمده از پرسشنامه‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS تجزیه و تحلیل گردید. در ادامه نتایج حاصل بصورت الزامات و ملاحظات در طراحی پناهگاه‌های دو منظوره مجتمع‌های مسکونی آورده شده است.

### ۳-۱- شاخص‌های مرتبط با طراحی پناهگاه‌های دو منظوره در شرایط بحران

شاخص‌های طراحی پناهگاه‌ها تأثیر بسزایی در میزان کاهش آسیب‌پذیری جوامع دارد. در این خصوص توجه به شاخص‌های ذیل ضروری می‌باشد. این شاخص‌ها از تجمیع مطالعات کتب مدون در خصوص طراحی فضاها و نیز امکانات ضروری و مورد نیاز پناهگاه‌ها در شرایط اضطرار، استخراج گردیده و پس از تایید توسط اساتید مجرب این حوزه و به شرح ذیل انتخاب گردیده‌اند:

الف) فرم‌ها و پلان پناهگاه

ب) سازماندهی فضاها

ج) ورودی و خروجی پناهگاه

ه) احتیاجات لازم در شرایط اضطرار

و) عملکرد ثانویه جهت طراحی دو منظوره

ز) موقعیت پناهگاه نسبت به سطح زمین

ح) فضاهای داخلی و دیاگرام ارتباطی بین آنها

ط) عوامل تأثیرگذار در تعیین سطح زیربنای پناهگاه

ی) ارگونومی پناهگاه

براساس نتایج حاصله، احتیاجات لازم در شرایط اضطرار مهم‌ترین عامل و دیاگرام ارتباطی بین فضاهای داخلی پناهگاه کم اهمیت‌ترین عامل تشخیص داده شده است. در ادامه به تفکیک به بررسی هر یک از موارد مذکور می‌پردازیم:

مجموعه‌های مهندسی امنیت وزارت دفاع آمریکا می‌باشد، استاندارد برای طراحی تأسیسات و ساختمان‌های این وزارتخانه می‌باشد. هر چند این دستورالعمل تهدیدات متنوع‌تری را نسبت به کتب سری مدیریت ریسک آفما در بر می‌گیرد، اما باز هم تهدید اصلی در نظر گرفته شده در آن تروریسم و مجتمع مورد بحث، یک مجتمع اداری با درجه اهمیت زیاد می‌باشد. درحالیکه تحقیق حاضر درخصوص نوع تهدید و نوع کاربری ساختمان متفاوت از آنچه که در این مجموعه آمده است، می‌باشد.

درخصوص بحث طراحی پناهگاه‌ها مطالب مفید و قابل ملاحظه‌ای یافت گردیده است که عموماً به بیان اصول کلی طراحی پناهگاه‌ها که در شرایط و با اهداف حفاظتی خاصی ایجاد گردیده‌اند به بحث و بررسی پرداخته شده است. اما بطور خاص، در حوزه پناهگاه‌های مجتمع‌های مسکونی که بصورت دو منظوره می‌بایست طراحی گردند، اصول کلی و مدون طراحی پناهگاهی یافت نگردید.

هدف اصلی تحقیق حاضر، استخراج و تدوین شاخص‌های فنی لازم برای بهبود طراحی پناهگاه‌های دو منظوره مجتمع‌های مسکونی به جهت محافظت از سرمایه‌های انسانی کشور در شرایط یک جنگ احتمالی می‌باشد. این تحقیق از نوع کاربردی بوده و با روش تحلیلی به انجام رسیده است. ابزار جمع‌آوری داده‌ها، مطالعات کتابخانه‌ای و اینترنتی و پرسشنامه می‌باشد. پس از مطالعات کتابخانه‌ای و اینترنتی و جمع‌آوری داده‌های بومی و غیربومی شاخص‌های اولیه طراحی پناهگاه‌های مجتمع‌های مسکونی استخراج گردیده و پس از آن با تدوین پرسشنامه‌ها و به کمک برنامه SPSS پردازش داده‌ها صورت گرفته و با استفاده از نتایج حاصل، شاخص‌های طراحی پناهگاه‌های مجتمع‌های مسکونی ارزیابی و اهمیت آنها با یکدیگر مقایسه گردیده است.

### ۳- روش شناختی اجرای مدل ارزیابی و تحلیل نتایج

در این پژوهش جهت ارزیابی شاخص‌های طراحی پناهگاه‌ها، ابتدا با استفاده از منابع کتابخانه‌ای شاخص‌های طراحی پناهگاهی شناسایی گردیدند. سپس جهت ارزیابی این شاخص‌ها علاوه بر تحقیقات میدانی، نظر سنجی از خبرگان نیز صورت گرفت. به منظور نظرسنجی از خبرگان،

جدول ۱: ماتریس مقایسه زوجی نهایی شاخص‌های طراحی معماری پناهگاه سازگار با اصول و اهداف پدافند غیرعامل

شاخص	شاخص ی	شاخص ط	شاخص ح	شاخص ز	شاخص و	شاخص ه	شاخص ج	شاخص ب	شاخص الف
شاخص الف	۰/۸۸۷۷	۰/۹۰۷۶	۱/۱۰۹۱	۰/۸۶۴۰	۰/۹۳۳۷	۰/۷۹۲۷	۰/۹۸۱۲	۰/۹۶۳۵	
شاخص ب	۰/۹۲۱۳	۰/۹۴۲۰	۱/۱۵۱۱	۰/۸۹۶۷	۰/۹۶۹۱	۰/۸۲۲۷	۱/۰۱۸۴		
شاخص ج	۰/۹۰۴۷	۰/۹۲۵۰	۱/۱۳۰۴	۰/۸۸۰۶	۰/۹۵۱۶	۰/۸۰۷۹			
شاخص ه	۱/۱۱۹۹	۱/۱۴۵۰	۱/۳۹۹۲	۱/۰۹۰۰	۱/۱۷۸۰				
شاخص و	۰/۹۵۰۷	۰/۹۷۲۰	۱/۱۸۷۸	۰/۹۲۵۳					
شاخص ز	۱/۰۲۷۴	۱/۰۵۰۴	۱/۲۸۳۶						
شاخص ح	۰/۸۰۰۴	۰/۸۱۹۳							
شاخص ط	۰/۹۷۸۱								
شاخص ی									

جدول ۲: وزن و تأثیرگذاری هر یک از شاخص‌های طراحی معماری پناهگاه سازگار با اصول و اهداف پدافند غیرعامل

میزان وزن و تأثیرگذاری هر شاخص به درصد (مجموع وزن شاخص‌ها برابر ۱۰۰ است.)	از شاخص‌های طراحی معماری پناهگاه سازگار با اصول و اهداف پدافند غیرعامل
۱۰/۳۳۶۹۱	فرم‌ها و پلان پناهگاه
۱۰/۷۱۹۷۵	سازماندهی فضاها
۱۰/۵۲۸۳۳	ورودی و خروجی پناهگاه
۱۳/۰۳۵۹۹	احتیاجات لازم در شرایط اضطرار
۱۱/۰۶۴۳۲	عملکرد ثانویه جهت طراحی دو منظوره
۱۱/۹۶۴۱۱	موقعیت پناهگاه نسبت به سطح زمین
۹/۳۲۲۳۵۸	فضاهای داخلی و دیگرام ارتباطی بین آنها
۱۱/۳۸۹۷۴	عوامل تأثیرگذار در تعیین سطح زیربنای پناهگاه
۱۱/۶۳۸۵۹	ارگونومی پناهگاه



شکل ۱: شاخص‌های طراحی معماری سازگار پناهگاه با اصول و اهداف پدافند غیرعامل

#### ۴- فرم‌ها و پلان پناهگاه

فرم‌ها و پلان پناهگاه از پنج محور مورد ارزیابی و

نظرسنجی قرار گرفت که عبارتند از:

- ۱- دایره‌ای
- ۲- مستطیلی
- ۳- شش ضلعی
- ۴- مربعی
- ۵- مثلثی

نتایج حاصل از نظرسنجی مشخص نمود که مورد اول

و سوم دارای اهمیت بیشتری نسبت به باقی موارد و موارد

دوم و پنجم دارای اهمیت بسیار کمتری می‌باشند.

##### جدول ۳: توصیفات ارقام

انحراف معیار	متوسط	ماکزیمم	حداقل	N
۲/۶۴۳۷۶	۶/۶	۹	۱	۲۰
۱/۹۹۷۳۷	۳/۹	۹	۱	۲۰
۲/۱۶۱۸۷	۶/۴	۹	۱	۲۰
۱/۲۷۷۳۳	۵/۵	۷	۳	۲۰
۳/۰۸۴۷۷	۴/۶	۹	۱	۲۰

##### جدول ۴: توصیفات ارقام

انحراف معیار	متوسط	ماکزیمم	حداقل	N
۲/۰۳۵	۶/۸۴۲	۹	۱	۱۹
۱/۲۱۶	۶/۶۳۲	۹	۱	۱۹
۱/۷۵۶	۳/۴۴۴	۹	۱	۱۹
۱/۹۲۲	۵/۱۵۸	۷	۳	۱۹
۲/۴۳۷	۵/۹۴۸	۹	۱	۱۹

#### ۵- سازماندهی فضاها

مؤلفه‌های سازماندهی فضاها نیز از پنج محور مورد

بررسی قرار گرفت که عبارتند از:

- ۱- شعاعی
- ۲- مرکزی
- ۳- خطی
- ۴- شبکه‌ای
- ۵- مدولار

در صورتیکه از سازماندهی شعاعی نوع چرخ و فلکی

استفاده می‌گردد، این نکته مهم است که حتی‌المقدور دو

یال در یک راستا نباشند، تا در اثر بمباران خطی، دو یال در

معرض برخورد مستقیم بمب قرار نگیرند. در مورد

امدادرسانی می‌توان گفت این سازماندهی، دسترسی مناسبی

داشته و مشکل سازماندهی مرکزی را در دسترسی به مرکز

ندارد. نکته قابل توجه در این سازماندهی آن است که محل

اتصال یال‌ها به مرکز می‌بایست حتما توسط درز انقطاع جدا

گردد تا تخریب یک یال به سایر مجموعه آسیب نرساند.

مسیرهای حرکت در یک سازماندهی مرکزی ممکن

است شعاعی، حلقوی یا مارپیچ باشد. به هر حال تقریبا در

تمام موارد، مسیر حرکت به فضای مرکزی ختم خواهد شد.

سازماندهی‌های مرکزی‌ای که از شکل نسبتا متراکم و نظم

هندسی برخوردار می‌باشند، می‌توانند به منظورهای زیر به

کار روند:

(۱) نقاط یا مکانهایی را در فضا به وجود آورند.

(۲) پایانه‌ای را برای ترکیبات محوری تشکیل دهند.

(۳) به شکل یک شی در داخل محدوده یا حجم تعریف

شده‌ای از فضا عمل نمایند [۱].

در سازماندهی خطی، فضاها ممکن است با یکدیگر

مشابه یا کاملا متفاوت باشند. محل استقرار هر یک از فضاها

در سازمان خطی می‌تواند در اهمیت آنها مؤثر باشد.

سازماندهی خطی از نظر شکل، انعطافپذیر بوده و به آسانی

می‌تواند خود را با شرایط توپوگرافی، فضای سبز و دیگر

محدودیت‌های سایت تطبیق دهد [۱].

نتایج نظرسنجی نشان داد که دو مورد اول و دوم

بسیار مهمتر از باقی موارد و مورد سوم جهت طراحی

پناهگاه از درجه اهمیت کمتری نسبت به باقی موارد

برخوردار است.

در سازماندهی شبکه‌ای، توده و فضا از انعطاف‌پذیری

بالایی نسبت به شرایط مختلف سایت (به ویژه توپوگرافی

محلی) برخوردارند. در نتیجه تخلیه انرژی انفجاری از فضای

بین ساختمان‌ها با سهولت بیشتری امکان‌پذیر می‌گردد [۲].

#### ۶- ورودی و خروجی پناهگاه

انواع مؤلفه‌های مورد توجه در طراحی ورودی و

خروجی پناهگاه را می‌توان به شکل زیر بیان نمود:

- ۱- رعایت ضوابط آفا
- ۲- طراحی بصورت رمپ
- ۳- طراحی بصورت پله با شیب کم
- ۴- وجود یک ورودی بزرگ و عریض
- ۵- وجود دو ورودی با عرض متوسط
- ۶- ورودی از داخل مجتمع مسکونی
- ۷- ورودی از خارج مجتمع مسکونی و فضای باز
- ۸- خروجی‌ها در پلان، قرینه‌ی ورودی‌ها طراحی شود
- ۹- محل خروجی اضطراری در زیر ساختمان باشد
- ۱۰- محل خروجی اضطراری در فضای باز باشد
- ۱۱- مساحت خروجی نصف مساحت ورودی باشد
- ۱۲- خروجی با علائم جهت‌دار شبرنگی مشخص شود

غذا ضرورت چندانی ندارد ولی ذخیره آب ضرورت خواهد داشت. برای پناهگاه‌های با زمان اقامت بلند مدت، تهیه و ذخیره آب و غذا جزو ضروریات به حساب می‌آید [۶].

تهویه هوای پناهگاه‌ها بهتر است از طریق سقف یا کف انجام شود. با وجود اینکه دریچه‌های تهویه هوای افقی بسیار راحت‌تر طراحی و ساخته می‌شوند، ولی دریچه‌های عمودی آسیب‌پذیری کمتری در مقابل پرتابه‌ها از خود نشان می‌دهند. یکی از ملزومات اساسی پناهگاه‌ها مجزا بودن مسیرهای ورود و خروج هوا می‌باشد و در هیچ شرایطی نمی‌توان از مسیر ورود و خروج مشترک استفاده نمود [۷].

بعلت ازدحام جمعیت همواره نیاز به خنک کننده در محیط وجود دارد. ولی در زمستان‌ها یک سیستم گرمایش در پناهگاه لازم و ضروری است. از موتور ژنراتورهای سیستم تهویه و باتری‌های ذخیره نیز برای تامین روشنایی استفاده می‌شود [۳]. درخصوص نصب تابلوها و علائم توجه به این نکته ضروری می‌باشد که محل نصب نباید بگونه‌ای ایجاد گردد که باعث ایجاد مزاحمت در برابر پنجره یا درب، راه‌پله و نردبام، راه‌گریز از حریق، راه عبور آتش‌نشان‌ها، بازشو، نورگیر و راه تهویه هوا گردد [۸].

با توجه به شرایط بحران که امکان قطع برق بسیار می‌باشد، این نیاز وجود دارد که علائم و تصاویر معرفی شده، پیام خود را بعد از تاریکی به همان خوبی که در روز دیده می‌شوند، انتقال دهند لذا استفاده از علائم نوری شب رنگ در طراحی تابلوها، علائم و حتی قرنیز، لبه سنگ پله، دستگیره نرده و قاب چارچوب در الزامی است [۹]. همچنین تأمین روشنایی اضطراری برای پناهگاه‌ها توصیه گردیده است [۱۰].

جدول ۶: توصیفات ارقام

انحراف معیار	متوسط	ماکزیمم	حداقل	N
۰/۹۷۹	۸/۳	۹	۷	۲۰
۱/۴۳۶	۷/۲	۹	۳	۲۰
۱/۶۵۱	۵/۹	۹	۳	۲۰
۱/۷۲۹	۶/۴	۹	۳	۲۰
۱/۷۶۵	۶/۲	۹	۳	۲۰
۱/۵۱۸	۷/۹	۹	۵	۲۰
۱/۶۶۷	۵/۴	۹	۳	۲۰
۱/۷۰۴	۷/۲	۹	۳	۲۰

## ۸- عملکرد ثانویه جهت طراحی دو منظوره

مؤلفه‌های مورد توجه در عملکرد ثانویه جهت طراحی دو منظوره پناهگاه را می‌توان به شکل زیر بیان نمود:

۱- فروشگاه زنجیره‌ای

مطابق مبحث ۲۱ مقررات ملی ساختمان فضای ورودی و خروجی ساختمان، باید با ایجاد سقف و یا هرگونه حایل مقاوم در برابر ریزش آوار، محفوظ و ایمن سازی شود. بین فرم‌های اشاره شده، فقط فرم پیش آمده این مشخصه را دارد. همچنین این فرم می‌تواند به عنوان عامل فدا شونده در مقابل انفجار نیز عمل نماید [۳].

خروجی ساختمان می‌بایست با یک سقف محکم در برابر ریزش آوار ایمن شود [۴].

ورودی‌های عقب نشسته نیز حفاظ بوجود می‌آورند و بخشی از فضای خارج را در قلمرو بنا جای می‌دهند [۵].

با توجه به ارقام بدست آمده موارد شش، ده و دوازده از درجه اهمیت بسیار زیادی برخوردار بوده و پس از آن موارد یک و پنج قرار می‌گیرند. موارد چهار، نه و یازده نیز از کم‌اهمیت‌ترین مؤلفه‌ها در شاخص ورودی و خروجی پناهگاه دسته‌بندی می‌گردند.

جدول ۵: توصیفات ارقام

انحراف معیار	متوسط	ماکزیمم	حداقل	N
۳/۱۵۲	۶/۶	۹	۱	۲۰
۱/۸۸۹	۵/۹	۹	۳	۲۰
۱/۹۹۷	۵/۱	۷	۱	۲۰
۱/۹۸۲	۳/۵۲	۷	۱	۱۹
۱/۶۵۱	۶/۱	۹	۳	۲۰
۲/۱۹۸	۷/۱	۹	۱	۲۰
۱/۷۰۱	۵/۵	۹	۳	۲۰
۱/۳۱۳	۵/۶	۷	۳	۲۰
۱/۹۳۶	۳/۲	۷	۱	۲۰
۱/۳۴۲	۷/۷	۹	۵	۲۰
۱/۷۵۱	۲/۷۹	۷	۱	۱۹
۱/۶۲۵	۷/۳	۹	۳	۲۰

## ۷- احتیاجات لازم در شرایط اضطرار

احتیاجات لازم در شرایط اضطرار در هشت محور مورد ارزیابی و نظرسنجی قرار گرفت که عبارتند از:

- ۱- آب
- ۲- مواد غذایی
- ۳- علائم اخباری
- ۴- سرویس بهداشتی تر
- ۵- سرویس بهداشتی خشک
- ۶- تهویه هوا
- ۷- نور
- ۸- تجهیزات امدادی

برای پناهگاه‌های با زمان اقامت کوتاه مدت، ذخیره

زیرزمینی این اتصال برقرار گردد و هر مجتمع بصورت مجزا عمل نموده و دارای پناهگاه مخصوص به خود باشد.

### ۱۰- فضاهای داخلی و دیاگرام ارتباطی بین آنها

در این خصوص پانزده مؤلفه مورد بررسی قرار گرفته است که به شرح ذیل می باشد:

- ۱- سرویس بهداشتی و تهویه
- ۲- سرویس بهداشتی و فضای عمومی
- ۳- سرویس بهداشتی و فضای تأسیساتی
- ۴- سرویس بهداشتی و تجهیزات امدادی
- ۵- سرویس بهداشتی و انبار غذایی
- ۶- تهویه و فضای عمومی
- ۷- تهویه و فضای تأسیساتی
- ۸- تهویه و لوازم و تجهیزات امدادی
- ۹- تهویه و انبار غذایی
- ۱۰- فضای عمومی و فضای تأسیساتی
- ۱۱- فضای عمومی و تجهیزات امدادی
- ۱۲- فضای عمومی و انبار غذایی
- ۱۳- فضای تأسیساتی و تجهیزات امدادی
- ۱۴- فضای تأسیساتی و انبار غذایی
- ۱۵- تجهیزات امدادی و انبار غذایی

توجه به فضاهای مورد استفاده در پناهگاهها، اهمیت و میزان ارتباط آنها با یکدیگر، میزان ایفای وظایف این فضاها و نمودار ارتباطی بین فضاها جهت افزایش کاربری مجموعه (چه در زمان صلح و چه در زمان بحران)، نقش مؤثری در این مقوله ایفا میکند. لذا در ذیل به ارائه نمودارهای ارتباطی موجود و در دسترس پرداخته و اهمیت آن را مورد بررسی قرار می دهیم.

بعد از بررسی کلی به نظر می رسد ساختار پناهگاهها، مانند سایر تجربیات جهانی، براساس تعداد نفرات متفاوت است. لذا این ساختارها براساس جمعیت و تعداد پناهجویان (نهایتاً ۵۰ نفر) به سه دسته ۵-۱۵، ۱۵-۲۵ و ۲۵-۵۰ نفر دسته بندی می گردد. با توجه به مسائل تهویه و دستگاههای مربوطه این تقسیم بندی به ۱-۱۳، ۱۴-۲۵ و ۲۶-۵۰ نفر تغییر کرده و بررسی گردیده است. قابل ذکر است که تعداد نفرات به واسطه دستگاههای تأمین کننده هوا بررسی گردیده و تغییرات آن موجب اختلال در سیستم تهویه می گردد.

- ۲- فضای ورزشی
- ۳- پارکینگ عمومی مجتمع
- ۴- کلینیک درمانی
- ۵- فضای آموزشی
- ۶- فضای مذهبی

جدول ۷: توصیفات ارقام

انحراف معیار	متوسط	ماکزیمم	حداقل	N
۲/۵۹۵	۶	۹	۱	۲۰
۱/۷۶۵	۵/۸	۹	۳	۲۰
۲/۳۷۵	۶/۲	۹	۱	۲۰
۲/۰۳۹	۵/۵	۹	۳	۲۰
۱/۸۴۷	۵/۶	۹	۱	۲۰
۱/۶۰۲	۵/۶	۹	۳	۲۰

براساس نتایج حاصل از جدول فوق دو مؤلفه فروشگاه زنجیره ای و پارکینگ عمومی مجتمع از مقبولیت بیشتری نسبت به سایر مؤلفهها برخوردار می باشند.

### ۹- موقعیت پناهگاه نسبت به سطح زمین

در این خصوص چهار شاخص به شرح ذیل مورد بررسی قرار گرفت:

- ۱- در زیر طبقات مجتمع و مرکز پلان
- ۲- قسمتی از پلان، در زیر طبقات و قسمتی در زیر مشاعات فضای باز
- ۳- کل پلان در زیر فضای باز و حد فاصل بین دو مجتمع قرار گیرد
- ۴- برای هر مجتمع بصورت مجزا در زیرزمین و مرکز پلان مجتمع باشد

جدول ۸: توصیفات ارقام

انحراف معیار	متوسط	ماکزیمم	حداقل	N
۱/۹۹۷	۵/۹	۹	۳	۲۰
۱/۴۶۵	۶/۴	۹	۳	۲۰
۲/۵۸۵	۶/۵	۹	۱	۲۰
۱/۶۴۲	۶/۲	۹	۳	۲۰

در این بخش، توجه اکثرین پاسخ دهندگان به این موضوع جلب گردیده که پناهگاه در مرکز پلان باشد و برای چند مجتمع مجزا تنها توسط یکسری راهروهای ارتباطی

مراجعه آن کاربری در نظر گرفته 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 خواهد بود. برای افزایش ظرفیت، می‌توان از پناهگاه‌های نزدیک به هم ولی مجزا که با یک یا چند راه ارتباطی به هم متصل گردیده‌اند، استفاده نمود [۱۲].

جدول ۱۰: توصیفات ارقام

انحراف معیار	متوسط	ماکزیمم	حداقل	N
۰/۹۴	۸/۴	۹	۷	۲۰
۱/۷۱۷	۵	۷	۱	۲۰
۱/۷۸۹	۵/۴	۹	۱	۲۰
۲/۵۹۵	۵	۹	۱	۲۰

براساس نتایج ارائه شده در جدول فوق در خصوص عوامل تأثیرگذار در تعیین سطح زیربنای پناهگاه، پاسخ‌ها نشان‌دهنده آن است که تعداد افراد مجتمع جهت تعیین سطح زیربنای پناهگاه مجتمع‌های مسکونی از مقبولیت بیشتری نسبت به تعداد واحدها و طبقات و یا سطح کل زیربنای مجتمع مسکونی برخوردار بوده است.

## ۱۲- ارگونومی پناهگاه

مؤلفه‌های مؤثر در طراحی ارگونومی پناهگاه را می‌توان از شش محور مورد بررسی قرار داد که عبارتند از:

- ۱- مبلمان داخلی پناهگاه
- ۲- استفاده از نورهای طبیعی
- ۳- رنگ‌آمیزی محیط داخلی
- ۴- سامانه نورپردازی
- ۵- تصویرگری روی دیوارها و سقف
- ۶- سامانه تنظیم دما و رطوبت

علم روانشناسی بوسیله نظریه‌ها، تحلیل‌ها و مطالعات خود به انگیزه‌ها، توقعات و عوامل مخرب و سازگارکننده در ضمیر خودآگاه و ناخودآگاه افراد می‌پردازد. عواملی چون پرخاشگری، استرس، کاهش قدرت فکری و ... از اولین علایم احساس محصوریت و محبوس بودن است که تغییرات فیزیولوژیکی و بیوشیمی بدن را در پی خواهد داشت و بر عوامل بنیادین روانی فضا تأثیر می‌گذارد. افراد در شرایط بحرانی به لایه‌های اولیه خود نزدیک شده و سطوح طبیعی انسان با فضا همچون حریم فضای دیداری و شنوایی، حرارتی، لامسه و حس مالکیت تغییر می‌کند [۱۳].

جدول ۹: توصیفات ارقام

انحراف معیار	متوسط	ماکزیمم	حداقل	N
۲/۲۳۲	۶/۲۶۳	۹	۱	۱۹
۲/۳۲۹	۵/۷۳۶	۹	۱	۱۹
۲/۱۱۳	۳/۶۳۲	۷	۱	۱۹
۲/۱۶۹	۳/۶۶۷	۹	۱	۱۸
۲/۸۹۸	۲/۲۱۱	۹	۱	۱۹
۱/۷۹۶	۷/۳۱۶	۹	۵	۱۹
۱/۹۸۲	۵/۵۲۶	۹	۱	۱۹
۲/۵۸۶	۴/۳۶۸	۹	۱	۱۹
۱/۸۹۱	۵/۶۳۲	۹	۳	۱۹
۲/۱۱۳	۴/۳۶۸	۷	۱	۱۹
۱/۷۹۶	۶/۶۸۴	۹	۳	۱۹
۱/۹۲۸	۶/۰۵۳	۹	۱	۱۹
۲/۰۹۲	۳/۵۲۶	۷	۱	۱۹
۲/۱۰۸	۳	۷	۱	۱۹
۲/۲۴۸	۴/۰۵۲	۹	۱	۱۹

با توجه به جدول فوق، ارتباط بین تهویه و فضای عمومی از نظر کارشناسان دارای درجه اهمیت به مراتب بیشتری نسبت به سایر ارتباطات فضایی از قبیل تهویه و انبار و لوازم و تجهیزات ضروری و سرویس بهداشتی می‌باشد.

## ۱۱- عوامل تأثیرگذار در تعیین سطح زیربنای

### پناهگاه

مؤلفه‌های مؤثر در تعیین سطح زیربنای پناهگاه را می‌توان در چهار محور مورد بررسی قرار داد که عبارتند از:

- ۱- تعداد افراد مجتمع
- ۲- سطح کل زیربنای مجتمع مسکونی
- ۳- تعداد واحدها
- ۴- تعداد طبقات

ظرفیت پناهگاه‌ها به منظور برآورد هزینه‌ها، جلوگیری از ازدحام جمعیت، ایجاد هوای کافی و انتقال حرارت به خارج، مسایل اقتصادی و ... تعیین می‌شود [۲].

متخصصین طراحی می‌بایست برای تعیین حداکثر ظرفیت ممکن برای اشغال پناهگاه، ساعتی از روز را که بیشترین جمعیت در منطقه حضور دارند مدنظر قرار دهند. گاهی اوقات گردانندگان یک پناهگاه شهری تصمیم می‌گیرند تا ظرفیت اشغال پناهگاه خود را افزایش داده و از این طریق به افرادی همچون بازدیدکنندگان که ممکن است حین وقوع حمله به دنبال پناهگاه باشند نیز پناه بدهند.

همچنین ظرفیت پناهگاه براساس کاربری ساختمان و تعداد افراد استفاده‌کننده از آن تعیین می‌گردد. ظرفیت پناهگاه در ساختمان‌ها، باید متناسب با تعداد افراد ساکن یا



### ۱۳-۲- ملاحظات برگرفته شده از شاخص‌های فرعی در طراحی پناهگاه‌های دو منظوره جهت مجتمع‌های مسکونی

- ✓ در طراحی خروجی اضطراری محل خروجی با علائم جهت‌دار شبرنگ مشخص شود. (q۳)
- ✓ ایجاد سامانه تنظیم دما و رطوبت در پناهگاه‌ها به عنوان یکی از اصول تاثیرگذار در طراحی ارگونومی پناهگاه باید مد نظر قرار گیرد. (q۷)
- ✓ در طراحی پناهگاه‌های مجتمع‌های مسکونی، رعایت اصول استتار و اختفاء و فریب الزامی نمی‌باشد. (q۹)
- ✓ وجود سرویس‌های بهداشتی تر WC و خشک TC در طراحی‌ها لحاظ گردد. (q۱۱)
- ✓ دیگرام ارتباطی بین فضاها باید در طراحی به گونه‌ای باشد که اصل تهویه با فضای عمومی همپوشانی کاملاً تنگانی داشته و فشار مثبت هوا در فضا ایجاد گردد. (q۱۴)
- ✓ استفاده از میلمان داخلی مناسب با پناهگاه و نیز استفاده از سامانه نورپردازی مناسب، از عوامل تاثیرگذار در طراحی ارگونومی پناهگاه می‌باشد که باید بصورت خاص به آن توجه شود. (q۱۵)
- ✓ ورودی‌ها بهتر است از محل امن و حتی‌المقدور به دور از فضاهای باز طراحی گردد. (q۱۸)
- ✓ بهتر است محل خروجی اضطراری، دورترین نقطه از محل ورودی‌ها در نظر گرفته شود. (q۱۹)
- ✓ منبع ذخیره آب در داخل و خارج از محدوده پناهگاه تأمین گردد. (q۲۱)
- ✓ سیستم تهویه برقی و مکانیکی طراحی شود. (q۲۵)
- ✓ اصل کوچک‌سازی فضا در طراحی فضاهای داخلی پناهگاه مد نظر قرار گیرد. (q۲۶)
- ✓ دیگرام ارتباطی بین فضاهای سرویس بهداشتی و تهویه و نیز فضای عمومی و تجهیزات امدادی و مواد غذایی باید بصورت ویژه در طراحی‌ها لحاظ گردد. (q۲۵)
- ✓ متراژ زیربنای لازم برای پناهگاه مجتمع‌های مسکونی باید با تعداد افراد آن مجتمع متناسب و طبق آن طراحی گردد. (q۶)
- ✓ فرم‌های پیشنهادی جهت طراحی پلان پناهگاه به صورت دایره و شش ضلعی با سازماندهی شعاعی و مرکزی لحاظ گردد. (q۸)
- وجود دو ورودی با عرض متوسط نسبت به یک ورودی عریض ارجحیت دارد. (q۱۰)

جدول ۱۱: توصیفات ارقام

انحراف معیار	متوسط	ماکزیمم	حداقل	N
۱/۸۴۷	۶/۴	۹	۳	۲۰
۲/۲۸۵	۵/۸	۹	۱	۲۰
۲/۱۰۲	۵/۹	۹	۳	۲۰
۱/۸۲۱	۶/۵	۹	۳	۲۰
۲/۳۰۳	۴/۶	۹	۱	۲۰
۱/۷۵	۷/۳	۹	۳	۲۰

اکثریت قریب به اتفاق پرسش شونده‌گان در خصوص پاسخ به عوامل تاثیرگذار در طراحی ارگونومی پناهگاه، بر وجود سامانه تنظیم دما و رطوبت در پناهگاه اتفاق نظر داشته و بر مؤلفه‌هایی چون میلمان داخلی پناهگاه و سامانه نورپردازی نیز تکیه داشته‌اند. استفاده از نورهای طبیعی و رنگ‌آمیزی محیط داخلی فضاهای زیرزمینی نیز از درجه اهمیت کمتری در نظر پرسش شونده‌گان نسبت به موارد فوق برخوردار بوده است.

### ۱۳- نتیجه گیری

از مباحث ارائه شده در بخش‌های قبل و انجام تجزیه و تحلیل شاخص‌های ذکر شده نتایجی به شرح ذیل بدست آمده که با توجه به ارقام حاصله، آنها را در دو دسته بندی تقسیم و به ارائه آن می‌پردازیم:

### ۱۳-۱- الزامات برگرفته شده از شاخصهای اصلی در طراحی پناهگاه‌های دو منظوره مجتمع‌های مسکونی

- ✓ طراحی ورودی پناهگاه باید به صورتی باشد که ورودی از داخل مجتمع مسکونی باشد. (q۱)
- ✓ خروجی اضطراری باید در فضای باز قرار گیرد. (q۲)
- ✓ آب شرب، مواد غذایی، تهویه هوا و تجهیزات امداد و نجات از ضروریات پناهگاه‌های مجتمع‌های مسکونی می‌باشد که در طراحی باید به عنوان یک اصل لحاظ گردد. (q۴)
- ✓ جانمایی پناهگاه هر مجتمع باید بصورت مجزا در زیرزمین و مرکز پلان مجتمع باشد. (q۱۳)
- ✓ تأمین شبکه‌های اضطراری برق در طراحی‌ها باید لحاظ گردد. (q۲۳)

- |   |   |
|---|---|
| ✓ محل خروجی اضطراری به دور از احتمال خطر ریزش و مسدود شدن آن طراحی شود. (q۲۰)                           | ✓ طراحی پناهگاه مجتمع‌های مسکونی جهت دو منظوره بودن می‌تواند با دید فروشگاه زنجیره‌ای و یا پارکینگ عمومی مجتمع صورت گیرد. (q۱۲) |
| ✓ در طراحی تأسیسات پناهگاه، لوله‌کشی مصرف آب شرب و نظافت بصورت مجزا طراحی گردد. (q۲۲)                   | ✓ در طراحی‌ها توجه به ملاحظات ورودی پناهگاه از درجه اهمیت زیادی نسبت به فرم پناهگاه برخوردار است. (q۱۶)                         |
| ✓ در طراحی پناهگاه‌های دو منظوره مجتمع‌های مسکونی، توجه به مسائل حریم‌های شخصی افراد مهم می‌باشد. (q۲۴) | ✓ امکانات ضروری در شرایط اضطرار نسبت به فرم و سازماندهی پناهگاه، در طراحی‌ها باید بصورت ویژه‌ای مورد توجه قرار گیرد. (q۱۷)      |
| ✓ در ورودی‌ها، طراحی پله بصورت رمپ نیز انجام گیرد. (q۲۷)  |   |

## ۱۴- مراجع

- [۱] فرانسیس، دی. کی، چینگ؛ معماری: فرم، فضا، نظم؛ انتشارات دانشگاه تهران؛ ۱۳۶۸
- [۲] حسینی، سید بهشید؛ معیارهای دفاع غیرعامل در طراحی معماری ساختمان‌های جمعی شهری؛ نشرعابد؛ ۱۳۸۹
- [۳] پیش نویس مبحث بیست و یکم مقررات ملی ساختمان، مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن، ویرایش ششم، تهران، ۱۳۸۸
- [۴] هویدافر؛ بهروز؛ مبانی نظری ورودی و خروجی پناهگاه‌ها با دیدگاه پدافند غیر عامل؛ پایان‌نامه کارشناسی ارشد، ۱۳۸۶
- [۵] فرانسیس، دی. کی، چینگ؛ معماری: فرم، فضا، نظم؛ انتشارات یزدا؛ ۱۳۸۸
- [۶] کاشی، بررسی دفاع غیرعامل در تونل‌های استقرار نفرات، پایان‌نامه کارشناسی ارشد پدافند غیر عامل، دانشگاه صنعتی مالک اشتر، ۱۳۸۸
- [۷] شمسایی زفرقندی، فتح الله، دانشگاه صنعتی مالک اشتر، تهران، ۱۳۸۹
- [۸] دفتر تدوین و ترویج مقررات ملی ساختمان، ۱۳۸۴
- [9] FEMA 453, 2006
- [10] FEMA 361, July 2000
- [۱۱] اصغریان جدی؛ احمد؛ الزامات معمارانه در دفاع غیر عامل پایدار؛ انتشارات دانشگاه شهید بهشتی، ۱۳۸۶
- [۱۲] پژوهشکده شهرسازی و معماری دفاعی، پروژه اصول طراحی معماری فضاهای امن از منظر پدافند غیرعامل، دانشگاه صنعتی مالک اشتر، تهران، ۱۳۸۹
- [۱۳] خندان، محمد، مطالعات ارگونومیکی طراحی فضاهای امن از منظر پدافند غیرعامل، دانشگاه صنعتی مالک اشتر، تهران، ۱۳۸۹
- [۱۴] مبحث چهارم مقررات ملی ساختمان، ۱۳۸۴
- [۱۵] فرهنگ فارسی اینترنتی معین، ۱۳۹۰