



## Rereading the Principles and Concepts of Passive Defense in the Historical City of Masouleh

S. Hasanpour Loumer , A. Nejad Ebrahimi , H. Sattari Sarbangholi \*, A. Vandshoari 

\* Associate Professor, Department of Architecture and Urban Planning, Faculty of Architecture and Urban Planning, Islamic Azad University, Tabriz Branch, Tabriz, Iran

(Received: 15/09/2023, Revised: 07/11/2023, Accepted: 28/01/2024, Published: 04/05/2024)  
DOR:20.1001.1.20086849.1403.15.1.5.2

### ABSTRACT

*Conformance with the principles of passive defense in architectural works and urban planning plays a decisive role in creating stability and protecting the life and financial interests of citizens. The research method is descriptive-analytical and field and library methods were implemented to investigate the statistical population. In this research, 564 buildings in the historical city of Masouleh, being constructed based on passive defense concepts, have been investigated. The research question is as follows; How is passive defense observed in the architecture and urban planning of the historical city of Masouleh? And how can it be used for the architecture and urban planning of Iranian cities by rereading the concepts of passive defense in Masouleh? The research results indicate that the location of the city, dispersion of the buildings (vital to medium), city camouflage, confusion in the eyes of the enemy, structural fortifications of the buildings, quick repairability of the buildings, protection of urban facilities, design criteria of urban furniture, materials used in the structure and facade, form of buildings, number of entrances and exits and the presence of multi-functional spaces on the floors, small and protected openings in the facade, safe space, shelter, protective walls, compliance with building height and scale based on the importance factor, privacy, access to vital and medical places, service centers, parking lots and infrastructure facilities of Masouleh have been in line with the concepts of passive defense.*

**Keywords:** Passive Defense, Historical City of Masouleh, UNESCO World Organization, Cultural Heritage

This article is an open-access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license.

**Publisher:** Imam Hussein University

 Authors



\* Corresponding Author Email: [sattarisarbangholi@gmail.com](mailto:sattarisarbangholi@gmail.com)



نشریه علمی پدافند غیرعامل

سال پانزدهم، شماره ۱، بهار ۱۴۰۳ (پیاپی ۵۷): صص ۶۰-۴۷

علمی - پژوهشی

شاپای چاپی: ۶۹۴۹-۲۰۰۸ | شاپای الکترونیکی: ۸۰۳۰-۲۹۸۰

## بازخوانی اصول و مفاهیم پدافند غیرعامل در شهر تاریخی ماسوله

سعید حسن پور لمر<sup>۱</sup>، احد نژاد ابراهیمی<sup>۲</sup>، حسن ستاری ساربانقلی<sup>۳</sup>، علی وندشعاری<sup>۴</sup>

DOR: 20.1001.1.20086849.1403.15.1.5.2

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۱۱/۰۸

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۶/۲۴

تاریخ انتشار: ۱۴۰۳/۰۲/۱۵

تاریخ بازنگری: ۱۴۰۲/۰۸/۱۶

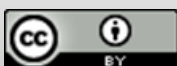
### چکیده

پیروی از اصول پدافند غیرعامل در آثار معماری و شهرسازی، نقش تعیین کننده‌ای در ایجاد پایداری و محافظت از منافع جانی و مالی شهروندان دارد. روش پژوهش به صورت توصیفی-تحلیلی است و برای بررسی جامعه آماری از روش‌های میدانی و کتابخانه‌ای استفاده شده است. در این پژوهش ۵۶۴ بنای موجود در شهر تاریخی ماسوله که بر مبنای مفاهیم پدافند غیرعامل بکار گرفته شده‌اند، مورد بررسی قرار گرفته است. سؤال پژوهش به شرح ذیل است؛ پدافند غیرعامل چگونه در معماری و شهرسازی شهر تاریخی ماسوله رعایت شده‌اند؟ و چگونه می‌توان با بازخوانی مفاهیم پدافند غیرعامل بکار رفته در ماسوله، برای معماری و شهرسازی شهرهای ایران بهره گرفت؟ نتایج پژوهش نشان دهنده آن است؛ مکان یابی شهر، پراکندگی ابنیه (حیاتی تا متوسط)، استتار و اختفا شهر، آشفتگی در دید دشمن، استحکامات سازه‌ای ابنیه، مرمت پذیری سریع ابنیه، محافظت از تأسیسات شهری، معیارهای طراحی میلمان شهری، مصالح بکار رفته در سازه و نما، فرم ساختمان‌ها، تعدد ورودی و خروجی‌های متعدد و وجود فضاهای چند عملکردی در طبقات، بازشوهای کوچک و محافظت شده در نما، فضای امن، جان پناه، دیواره‌های حفاظتی، رعایت ارتفاع و مقیاس ابنیه بر اساس ضرایب اهمیت، حریم‌های آور، دسترسی به اماکن حیاتی و درمانی، مراکز خدماتی، پارکینگ‌ها و تأسیسات زیربنایی ماسوله هم‌راستا با مفاهیم پدافند غیرعامل بوده‌اند.

**کلیدواژه‌ها:** پدافند غیرعامل، شهر تاریخی ماسوله، سازمان جهانی یونسکو، میراث فرهنگی

<sup>۱</sup> دانش‌آموخته دکتری، گروه هنر و معماری، دانشکده هنر و معماری، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز، تبریز، ایران  
<sup>۲</sup> استاد، گروه معماری و شهرسازی، دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه هنر اسلامی تبریز، تبریز، ایران  
<sup>۳</sup> دانشیار، گروه معماری و شهرسازی، دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز، تبریز، ایران  
 (sattarisarbangholi@gmail.com) - نویسنده مسئول  
<sup>۴</sup> دانشیار، گروه فرش، دانشکده فرش، دانشگاه هنر اسلامی تبریز، تبریز، ایران

\* این مقاله یک مقاله با دسترسی آزاد است که تحت شرایط و ضوابط مجوز Creative Commons Attribution (CC BY) توزیع شده است.



نویسندگان

ناشر: دانشگاه جامع امام حسین (ع)

## ۱- مقدمه

اشاره خواهد شد. حسینی امینی و همکاران (۱۳۹۸) در مقاله «ارزیابی ساختار شهری در راستای برنامه‌ریزی پدافند غیرعامل با روش SWOT (مطالعه موردی: شهر بوشهر)» نتایج نشان‌دهنده آن است، شرایط معاصر شهر بوشهر فاقد یک برنامه جامع دفاعی جهت تأمین امنیت شهر و شهروندان در شرایط بحرانی است و برنامه‌ریزان و طراحان شهری باید به برنامه‌ریزی مناسبی از منظر پدافند غیرعامل داشته باشند؛ زیرا این شهر دارای مراکز حساس، حیاتی و مهمی است که هر یک از اهمیت راهبردی و تأثیرگذاری در ایران و منطقه برخوردار است [۱۰]. پور یار محمدی و همکاران (۱۴۰۰) در مقاله «تدوین راهبردهای تاب‌آوری فیزیکی در پدافند غیرعامل با توجه به شناسایی مناطق در معرض خطر محیط‌های شهری (مطالعه موردی: شهر اهواز)» نتایج ارزیابی خطر نشان‌دهنده آن است غالب مناطق شهر اهواز در معرض خطر بالایی قرار دارند و پراکنش نقاط حیاتی و مهم در شهر، تغییر موقعیت مراکز صنعتی و نفتی از مناطق پیرامونی و آسانی دسترسی به مراکز حیاتی از برنامه‌های راهبردی شهر و برنامه ریزان شهری قرار گیرد [۱۱]. مبارکی و همکاران (۱۳۹۸) در مقاله «ارزیابی آسیب‌پذیری شهر با رویکرد پدافند غیرعامل: مطالعه موردی: شهر رشت، ایران» به نتایج ذیل دست‌یافته‌اند: شهر رشت به‌عنوان مرکز گیلان بخش قابل‌توجهی از جمعیت، امکانات و خدمات رفاهی و زیربنایی استان گیلان را به خویش اختصاص داده است و در صورت وقوع بلایای طبیعی، غیرطبیعی و جنگی بخش قابل‌توجهی از استان گیلان به جهت عدم رعایت مفاهیم پدافند غیرعامل، غیرفعال خواهد شد [۱۲]. حسینی امینی و همکاران (۱۳۹۲) در پژوهش «کاربرد پدافند غیرعامل در برنامه‌ریزی مسکن شهری» به نتایج ذیل دست‌یافته‌اند: با اعمال تدابیر پدافند غیرعامل در معماری با می‌توان از شدت و میزان خسارات ناشی از حملات احتمالی دشمن در زمان بحران کاست [۱۳]. پوراحمدی و همکاران (۱۳۹۰) در مقاله «برنامه‌ریزی شهری متناسب با پدافند غیرعامل با تأکید بر ارزیابی و برنامه‌ریزی بهینه‌سازی کاربری اراضی شهری (مطالعه موردی شهر سنندج)» به نتایج فوق دست‌یافته‌اند: ایران همواره شاهد فجایع فراوانی از منظر (جنگ، بلایای طبیعی و غیرطبیعی) بوده و متحمل خسارات مالی و جانی زیادی بوده است. پدافند غیرعامل و رعایت اصول آن در طراحی و برنامه‌ریزی شهری می‌تواند از اثرات مخرب چنین بحران‌هایی بکاهد [۱۴]. مهدی قهساره و کامران در مقاله «بررسی تطبیق‌پذیری بافت شهرهای تاریخی با اصول پدافند غیرعامل در فلات مرکزی ایران» نتایج این بررسی نشان می‌دهد اگرچه اصول و ویژگی‌های امنیتی در بافت شهرهای تاریخی این منطقه متناسب با تهدیدات دوران خود بوده است، اما درعین حال با بسیاری از اصول پدافند غیرعاملی امروزی شامل مکان‌یابی، مقیاس بهینه استقرار جمعیت

پدافند غیرعامل به مجموعه اقدامات غیرمسلحانه‌ای اطلاق می‌گردد که انجام آن در ساختار معماری و شهرسازی می‌تواند موجب کاهش آسیب‌های جانی و مالی، حفاظت از منافع ملی و میهنی، امکان‌پذیر بودن فعالیت‌های ضروری در شرایط بحرانی و جنگی ایران به جهت قرارگیری در شرایط حساس، همواره در معرض تهدیدات داخلی و خارجی بوده است [۱]. پدافند غیرعامل یکی از مهم‌ترین رویکردهایی است که می‌تواند نقشی اساسی در کاهش تهدیدات و آسیب‌ها در کشور ایفا نماید [۲]. تلفیق اصول پدافند غیرعامل در آثار معماری و شهرسازی، موجب کاهش تلفات جانی، مالی و امنیت ملی می‌گردد [۴]. پدافند غیرعامل به‌کارگیری مفاهیم امنیتی در طراحی آثار معماری و شهرهای ایران از دیرباز به جهت تهاجم اقوام بیگانه مورد توجه بوده است [۵]. باوجود آنکه بیش از نیمی از جمعیت جهان در شهرها و مناطق شهری زندگی می‌کنند، توجه به امنیت و پدافند غیرعامل امری ضروری است [۶]. شهر تاریخی ماسوله واقع در شهرستان فومن استان گیلان، دارای قدمتی بالغ بر ۱۰۰۰ سال است [۷]. این شهر در سال ۱۳۵۴ با شماره ۱۰۹۰ به‌عنوان آثار فرهنگی در فهرست ملی ایران ثبت و در مراحل نهایی برای ثبت جهانی است [۸]. هدف اصلی پژوهش، بررسی مفاهیم پدافند غیرعامل در معماری و شهرسازی شهر تاریخی ماسوله است. در این راستا سؤال اصلی پژوهش شامل؛ پدافند غیرعامل چگونه در معماری و شهرسازی شهر تاریخی ماسوله رعایت شده‌اند؟ و چگونه می‌توان با بازخوانی مفاهیم پدافند غیرعامل بکار رفته در ماسوله برای معماری و شهرسازی شهرهای ایران بهره‌گرفت؟

## ۲- روش تحقیق

پژوهش حاضر به‌صورت توصیفی و تحلیلی است و از منابع و مطالعات کتابخانه‌ای برای بررسی و مطالعه مبانی نظری و ادبیات تحقیق استفاده شده است. داده‌های پژوهش حاصل بررسی و مطالعه میدانی ۵۶۴ بنای موجود در شهر تاریخی ماسوله در بازه زمانی ۱۲ سال از سال‌های ۱۳۹۱ الی ۱۴۰۲ است. در این راستا تمامی ساختارها و مؤلفه‌های پدافند غیرعامل بکار گرفته‌شده در معماری و شهرسازی ماسوله به‌صورت مطالعه میدانی و مشاهده مستقیم بررسی و در غالب مستندات تصویری در پژوهش حاضر ارائه می‌گردند.

## ۳- پیشینه تحقیق

موضوع پدافند غیرعامل در دنیا از قدمت بسیار بالایی برخوردار است [۹]. تاکنون مطالعات متعددی درباره پدافند غیرعامل در شهرهای ایران صورت گرفته است. در ادامه به برخی از پژوهش‌ها

بوده و در حفظ جان مردم مؤثر باشند [۱۸]. یکی از مهم‌ترین ویژگی‌های پژوهش حاضر که آن را از پژوهش‌های پیشین متمایز می‌کند، شناخت مؤلفه‌های پدافند غیرعامل در معماری و شهرسازی شهر تاریخی ماسوله است که در هنگام وقوع حوادث طبیعی و جنگ تحمیلی توانسته عملکرد مناسبی داشته باشد و همچنین تاکنون پژوهشی درباره آن صورت نپذیرفته است. در ادامه مؤلفه‌های پدافند غیرعامل در معماری و شهرسازی شهر تاریخی ماسوله ارائه خواهند گردید.

#### ۴- پدافند غیرعامل در معماری و شهرسازی

پدافند غیرعامل از منظر شهرسازی برای کاهش تلفات جانی و مالی و ارتقاء امنیت ملی باید شامل محورهای ذیل باشد: ۱- تعیین کاربری زمین با ابعاد مناسب برای ایجاد پناه گاه‌های عمومی و دارای قابلیت چند عملکردی ۲- استفاده مناسب و پایدار از طبیعت (پدافند غیرعامل طبیعی) ۳- تعیین و احداث ابنیه چندمنظوره با فضاهای سبز مناسب برای اسکان موقت، امدادرسانی در شرایط بحران ۴- تأمین قابلیت مدیریت و سازمان‌دهی بحران در شهر ۵- رعایت اصل پراکندگی جمعیت و مراکز حساس در نقاط مختلف شهری ۶- فاصله دهی مناسب کاربری‌هایی که دارای مواد سوختی و انبارهای مواد شیمیایی و سمی هستند از جمعیت و مناطق مسکونی پرجمعیت [۱۹، ۲۰] و در بخش معماری از منظر دکتر اصغریان جدی به شرح ذیل است: ۱- مکان‌یابی: استفاده مطلوب از طبیعت در جهت دفاع (دفاع غیرعامل طبیعی). ۲- پراکندگی: کم کردن خطر سرمایه‌گذاری (مرئی و نامرئی). ۳- استتار، اختفا، فریب: استفاده پسندیده از طبیعت و مواد و مصالح ساختمانی ویژه و ایجاد فرم ساختمانی مناسب برای دفاع غیرعامل. ۴- آشنفنگی در دید دشمن: استفاده شاخه‌ای از جنگ الکترونیک و حتی دیگر تمهیدات ساده دودزایی در حوزه دفاع عامل برای تقویت. ۵- استحکامات: ایجاد سازه مقاوم نسبت به قدرت انفجار (ضد لرزه، موج و نیروی برشی). ۶- تأسیسات: ایجاد تأسیسات ویژه در برابر ضربه و گرما. ۷- طراحی میلمان شهری: ایجاد چگونگی استفاده از عناصر شهری برای جلوگیری از آسیب برآمده از انفجار ۸- طراحی معماری درونی: چگونگی استفاده از آسیب برآمده از انفجار. ۹- قدرت مرمت‌پذیری: استفاده از روش ژوئنی درزهای ساختمانی، مفصل‌های تأسیسات، مدولار کردن اجزاء معماری، استفاده از مصالح ارزان و قابل دسترس برای مرمت و بازسازی پس از انفجار. ۱۰- طراحی شبکه‌های زیرساخت: طراحی شبکه‌ها به گونه‌ای که پس از انفجار موجب اختلال به دسترسی شبکه راه دالان‌ها کانال‌های تأسیساتی، انتقال نیرو نگردد. ۱۱- طراحی ورودی و خروجی‌های اضطراری متعدد: طراحی راه‌های تخلیه

و فعالیت، پراکندگی، استتار، اختفا، پوشش، فریب و سازه‌های دومنظوره تا حدود زیادی به ذات انطباق و با فراهم آوری امکانات جانبی، می‌توان شرایط لازم برای تطبیق اصولی همچون «مقیاس بهینه در پراکندگی و توجیه اقتصادی ویژه»، «کوچک‌سازی و ارزان‌سازی و ابتکار در پدافند غیرعامل»، «تفرقه و پراکندگی» و «فریب» را محیا کرد [۱۵]. امانپور و همکاران (۱۳۹۴) در مقاله «بررسی عوامل و عناصر مؤثر در پدافند غیرعامل در شهرهای تاریخی ایران، مطالعه موردی بافت قدیم شهر دزفول» به نتایج ذیل دست یافته است: مکان‌یابی شهرهای تاریخی ایران و به تبع آن بافت قدیم شهر دزفول به شکلی بود که با تکیه بر امکاناتی که محیط اطراف ارائه می‌داد، بتوان با صرف کمترین هزینه، شهر را از گزند هجوم دشمنان دور نگه داشت. این مکان‌یابی به شکلی بوده که هم امکانات طبیعی منطقه را به خدمت خود گرفته بود و هم در تطابق کامل با عناصر انسان‌ساخت پدافند غیرعامل چون برج و بارو، خندق و... بوده است [۱۶]. امیر حاجلو و سقایی (۱۴۰۰) در مقاله بررسی مؤلفه‌های پدافند غیرعامل در سازمان فضایی و کالبدی قلعه تاریخی مورچه‌خورت اصفهان به نتایج فوق دست یافته است: سازمان فضایی قلعه تاریخی مورچه‌خورت از عواملی مانند سهولت تأمین نیازهای حیاتی در هنگام مخاطرات، طراحی غیرمتمرکز بافت مسکونی، بافت محصور و تدافعی و فشرده و ایجاد راه‌های گریز تأثیر پذیرفته است. همچنین، گذرها و معابر پیچ‌درپیچ و منتهی به بن‌بست از جمله مصادیق اصل فریب در سازمان فضایی قلعه مورچه‌خورت است. از نظر ویژگی‌های عناصر معماری نیز تدابیری مانند دسترسی زاویه‌دار به درون فضاها، اتافی در بالای ورودی‌ها برای کنترل رفت‌وآمد، کوچه‌های دردار و بن‌بست، پایین بودن سطح حیاط نسبت به معابر اطراف، ایجاد بازشو در ارتفاع بالا و مقاوم‌سازی بناها از طریق اتصال و هم‌جواری سازه‌ها به منظور کاهش آسیب‌پذیری و حفظ ایمنی ساکنان در قلعه مورچه‌خورت اندیشیده شده است. درون‌گرایی و نماهای ساده در معماری واحدهای قلعه مورچه‌خورت در راستای اصل فریب و ویژگی‌هایی مانند مخفیگاه‌ها، ورودی‌های زاویه‌دار و هم‌رنگ بودن مصالح با محیط در راستای اصل پوشش در عناصر معماری قلعه دیده می‌شود [۱۷]. مهدی نیا و همکاران (۱۳۹۹) در مقاله «واکاوی اصول پدافند غیرعامل در ساختار سنتی بازار همدان» به نتایج ذیل دست یافته‌اند: در بازار همدان می‌توان از افقی‌گرایی به جای عمودی‌گرایی، چند عملکردی بودن، پراکندگی فضاها، ترکیب مسیرها و فضای باز، استفاده از شیب زمین و فضا‌سازی غیر هم‌سطح و ترکیب کاربری‌های مذهبی با مجموعه برای یک مجموعه پدافندی در فضاهای جمعی و مراکز مهم شهری الگوبرداری کرد و فضاهایی ایجاد نمود که در هنگام بحران کارآمد

همچنین با استقرار دائم شرکت مخابرات در این شهر موجب گردیده است تا در شرایط اضطراری بتوان سریعاً اقدامات پیشگیرانه و خراب کارانه در این شهر کنترل گردد.

**پراکندگی:** پراکندگی عناصر کالبدی یکی از مباحث مهم پدافند غیرعامل محسوب می‌گردد که در کاهش خسارت ناشی از ایراد ضربه تخریبی دشمن بسیار مؤثر است و به‌عکس در صورتی که دشمن در مراحل تهاجمی خود پیش از شناسایی حضور و با بازشناسی به مرحله نشانه‌روی و اصابت دست یابد تمرکز عناصر کالبدی و حساس مجموعه مورد تهاجم موجب می‌گردد عملیات تهاجمی با حجم کمتر و متمرکز، بیشترین تخریب را به جا بگذارد. همان‌گونه که در شکل (۲) نشان داده شده است، تقسیم‌بندی و پراکندگی ابنیه حیاتی و مسکونی در محلات شش‌گانه ریحانه‌بر، اسدمحله، خانه‌بر، کشه‌سر، مسجدبر و بازار ماسوله به‌گونه‌ای است که تمامی ابنیه دولتی، مراکز اقتصادی، آموزشی، مسکونی، مذهبی، اقامتی رفاهی، فضاهای سبز، فرهنگی و رفاهی در محلات مختلف ماسوله پراکنده شده‌اند و این ویژگی موجب می‌شود تا در هنگام بروز حوادث طبیعی و غیرطبیعی ساختار عملکردی شهری متوقف نگردد و از منظر شناسایی نقاط حساس شهری دشمن تردید نگردد.



شکل (۲): پراکندگی کاربری‌های مختلف در شهر تاریخی ماسوله [۲۱]  
**ورودی‌های مجموعه زیستی:** دسترسی‌ها به معنای راه‌ها و فضاهای عبوری و ارتباطی است و در انواع و مقیاس‌های مختلف قابل طرح است. خطوط ارتباطی یک موضع به محیط بیرونی باید تابع ضوابطی باشد که خصوصیات تهدیدات منجر به اختلال در تردد یا حذف تردد شود. با توجه به الزام مبحث ۲۱ مقررات ملی بر وجود حداقل ۲ ورودی برای مجموعه‌های زیستی در شهر تاریخی ماسوله شاهد تعدد ورودی‌ها به نقاط مختلف از شهر هستیم که در صورت وقوع حوادث ناگوار و اورژانسی هر یک از مناطق شهری، می‌توانند بدون وجود اختلال به شهروندان خویش امدادسانی مناسب ارائه دهند (شکل ۳).

چندگانه برای عدم حبس مردم در شهر و منازل. ۱۲- چند عملکردی بودن و منعطف بودن فضاها: قابلیت تغییر و بهره‌مندی از فضاهای شهری و معماری در زمان بروز حادثه و جنگ. ۱۳- میزان حفاظت: برنامه‌ریزی برای محاسبه هزینه‌های لازم برای دست‌یابی به تمهیدات معماران برای حفاظت موردنظر [۲۰]. در ادامه مهم‌ترین مؤلفه‌های فوق که در ابنیه ماسوله بکار گرفته شده ارائه خواهد شد.

**مکان‌یابی:** شهر ماسوله در گذشته در منطقه‌ای که امروزه به آن کهنه ماسوله در ارتفاع ۳۰۰۰ متری و فاصله ۱۴ کیلومتری رشته‌کوه‌های ماسوله داغ در بخش شمال غربی ماسوله کنونی است واقع شده است (شکل ۱). مکان‌یابی نادرست کهنه ماسوله در گذشته به جهت قرارگیری بر فراز کوه، زلزله سال ۸۹۰ ه.ق، وقوع بیماری طاعون در سال ۹۴۳ ه.ق و بر اثر نبود استحکامات شهری در مقابل تهاجمات اقوام دیگر، موجب مهاجرت مردم از کهنه ماسوله به محل فعلی ماسوله گردیده است. مکان‌یابی مناسب شهر جدید موجب گردید تا مردمان این شهر دچار کمترین تلفات جانی و مالی شده و از تهاجمات دشمنان خویش مصون بمانند.



شکل (۱): موقعیت مکانی کهنه ماسوله و ماسوله جدید [۲۱]

**امنیت سایبری:** با گسترش دستگاه‌های مجهز به اینترنت، فرهنگ سایبری با سرعت بیشتری نسبت به امنیت سایبری در حال رشد است. هر چیزی که به فضای مجازی وابسته است به‌طور بالقوه در معرض خطر است. داده‌های خصوصی، مالکیت فکری، زیرساخت‌های سایبری و حتی امنیت نظامی و ملی می‌توانند با حملات عمدی، نقص‌های امنیتی سهوی و آسیب‌پذیری‌های اینترنت جهانی در معرض خطر قرار گیرند [۲۲]. یکی از الزامات ثبت جهانی شهر تاریخی ماسوله، کنترل توسعه بی‌رویه شبکه مخابراتی در ساختار کالبدی این شهر است که موجب گردیده است تا انشعابات مخابراتی الزاماً برای استفاده در مشاغل دولتی و تجاری در بازار ماسوله مورد استفاده قرار گیرند. عدم توسعه یافتن شبکه مخابراتی در این شهر موجب کاهش خطرات سایبری و اطلاعاتی شهروندان این شهر می‌گردد.



**موانع:** کلیه عواملی که نفوذ حضور دشمن را در محدوده موردنظر مشکل می‌نماید، موانع نام دارد، انواع موانع عبارت‌اند از: فاصله، توپوگرافی، زیستگاه و آب‌های سطحی است. در ادامه هر یک از مؤلفه‌ها در شهر تاریخی ماسوله معرفی می‌گردند.

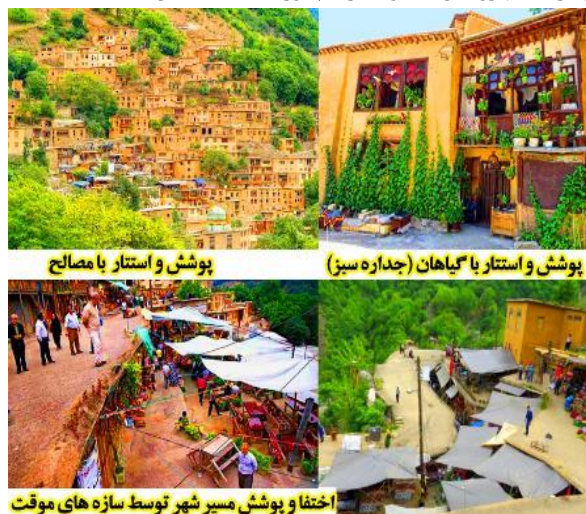
**فاصله:** یک اصل کلی است که هرچند فاصله سوژه از مبدأ تهدید و تهاجم بیشتر باشد، از ایمنی بیشتری برخوردار است؛ زیرا طی کردن فاصله با به‌کارگیری هر نوع شی تهاجمی مستلزم برنامه‌ریزی دقیق‌تر و هزینه‌گزارتر است. با قرارگیری شهر در دامنه کوهستان که از شیب‌های متنوعی برخوردار است، موجب پیدایش کدهای ارتفاعی مختلفی در راه‌های دسترسی به نقاط شهری گردیده است و به این جهت مسیرهای دسترسی در ماسوله به‌صورت مستقیم نمی‌باشند و نیازمند عبور از شیب‌راه‌های متعدد است که حرکت دشمن را مختل می‌نمایند.

**توپوگرافی:** به معنی پستی‌وبلندی‌های زمین است. در صورت وجود ناهمواری در مسیر نقاط موردنظر علاوه بر خود این ناهمواری‌ها باعث دشواری حرکت مهاجم به‌خصوص نیروی زمینی می‌شوند و درعین حال امکاناتی را جهت به‌کارگیری تدافعی فراهم می‌نمایند. همان‌گونه که در شکل ۵ نشان داده شده است شهر ماسوله در منطقه‌ای کوهستانی با حداقل ۹۰۰ متر و حداکثر ۱۱۰۰ متر ارتفاع از سطح دریا قرار گرفته است. بر مبنای مطالعات زمین‌شناسی صورت گرفته در این شهر شیب بندی شهر در پنج سطح ذیل دسته‌بندی می‌گردد: طبقه ۱: کمترین شیب ۰ الی ۴۰٪ است. از مجموع مساحت محلات شهر، ۲۵/۸٪ در شیب کمتر از ۴۰٪ قرار گرفته است. بیشترین میزان شیب در محله مسجدبر با حدود ۴۱٪ و کمترین آن در محله اسدمحله با حدود ۱۱/۲٪ است. طبقه دوم: شامل شیب ۴۰ الی ۶۰٪ است. این طبقه در مجموع در حدود ۴۳/۳٪ از کل مساحت محلات شهر ماسوله را به خویش اختصاص داده است. طبقه ۳: شامل شیب ۶۰ الی ۸۰٪ است؛ از مجموع کل مساحت شهر ۲۳/۵٪ در این طبقه قرار می‌گیرد که بیشترین میزان آن در معادل ۳۶/۸٪ در محله اسدمحله قرار گرفته است. طبقه ۴: شامل شیب ۸۰ الی ۱۰۰٪ است؛ این طبقه ۴/۹٪ از مساحت شهر ماسوله را به خویش اختصاص داده است و ۱۲/۷٪ از شیب اسدمحله را شامل می‌شود. طبقه ۵: شامل شیب بیش از ۱۰۰٪ است و ۲/۴٪ از سطح محلات را به خویش اختصاص داده است و اغلب در محلات بازار با ۴/۳ و محله کشه‌سر با ۳/۵٪ دارای چنین شیبی هستند. همان‌گونه که اشاره گردید، شیب و توپوگرافی موجود در ماسوله موجب کاهش سرعت پیشروی به این شهر می‌گردد. همچنین با قرارگیری ابنیه در ارتفاع نسبت به معابر، موقعیت ساکنان ماسوله نسبت به مهاجمان در حالت برتر قرار می‌گیرد (شکل ۵).



شکل (۳): میزان پراکندگی و سطح دسترسی محلات در ماسوله [۲۱]

**استتار، فریب و اختفا:** فن و هنری است که با استفاده از وسایل طبیعی یا مصنوعی، امکان کشف و شناسایی نیروها، تجهیزات و تأسیسات را از دیده‌بانی، تجسس و عکس‌برداری دشمن تقلیل می‌دهد. مفهوم کلی استتار و اختفا، هم‌رنگ و شکل کردن تجهیزات و ابنیه حیاتی از دید دشمن است. همان‌گونه که در شکل (۴) نشان داده شده است، مواد و مصالح به‌کاررفته در ابنیه ماسوله از جنس خشت خام حاصل از گودبرداری خانه‌های خویش می‌باشند. به این جهت رنگ خانه‌ها با محیط اطراف خویش یکسان و استتار مناسبی ایجاد می‌گردد. پوشش گیاهان موجود در جداره‌های ابنیه ماسوله موجب همسانی سیمای شهری با محیط سبز شهر می‌گردد و به این جهت به‌صورت طبیعی پدیده استتار مناسبی برای شهر ماسوله فراهم می‌گردد. همچنین در غالب شهر تاریخی ماسوله به جهت نزدیک بودن کوچه‌ها با یکدیگر غالباً مسیرهای مختلفی از شهر به‌صورت سرپوشیده می‌باشند و به این صورت شرایط اختفا بسیار مناسبی را برای شهروندان ماسوله فراهم آورده است (شکل ۴).



شکل (۴): هم‌رنگ بودن ابنیه ماسوله با محیط پیرامون [۲۱]

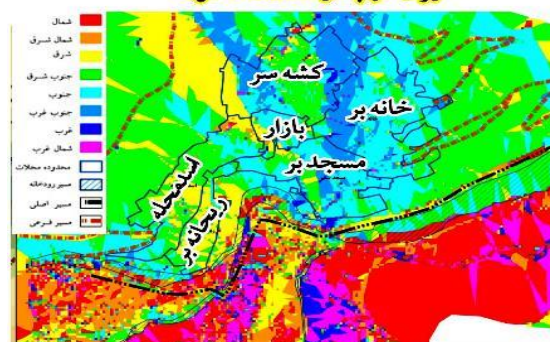
**آب‌های سطحی:** شامل نهرها، رودها کانال‌ها، دریاچه‌ها، حوضچه‌های طبیعی و مصنوعی است که استعداد مانع بودن در مقابل حجمه‌های تصرف‌های زمینی را دارند. همان‌طور که در شکل (۷) نشان داده شده است، رودخانه‌های خلیل دشت سطح حوزه آن ۷/۵ مربع، طول شاخه اصلی ۴/۷ کیلومتر، شیب متوسط آن ۳۸/۷ درصد از ارتفاع ۹۰۰ متر شروع و تا ۲۸۳۰ متر ختم می‌شود و منتهی به پل فعلی ماسوله به نام بنا علی ماسوله رودخان منتهی می‌گردد و رودخانه دوله روب: واقع در حد غربی شهر با سطح حوزه ۱۴/۵ کیلومترمربع و طول شاخه ۷/۵ کیلومتر می‌باشد. رودخانه کدار یا کوبار: در حد جنوبی شهر قرار دارد و سطح حوزه آبریز آن ۱۳ کیلومترمربع است. رودخانه امامزاده عین علی (ع): از ارتفاعات مرتفعی سرچشمه گرفته و در محل اشکلیت به رودخانه ماسوله رودخان می‌ریزد و سطح حوزه رودخانه ۵ کیلومترمربع و با طول شاخه اصلی ۵/۵ کیلومترمربع می‌باشد. رودخانه انگلودره یا لاسه سر: از ارتفاعات کوه لاسه سر سرچشمه گرفته و در ابتدای شهر ماسوله وارد رودخانه ماسوله می‌گردد. سطح حوزه آبریز آن ۱۲ کیلومترمربع و دارای آبراهه‌های فراوان می‌باشد. وجود رودخانه‌های متعدد و مسدودسازی پل‌های عبوری این شهر می‌توان موجب کاهش سرعت حرکت نفوذ دشمن به این شهر گردید.



شکل (۷): حوزه رودخانه‌ها و مسیرهای عبوری آب‌های سطحی شهر ماسوله [۲۱]



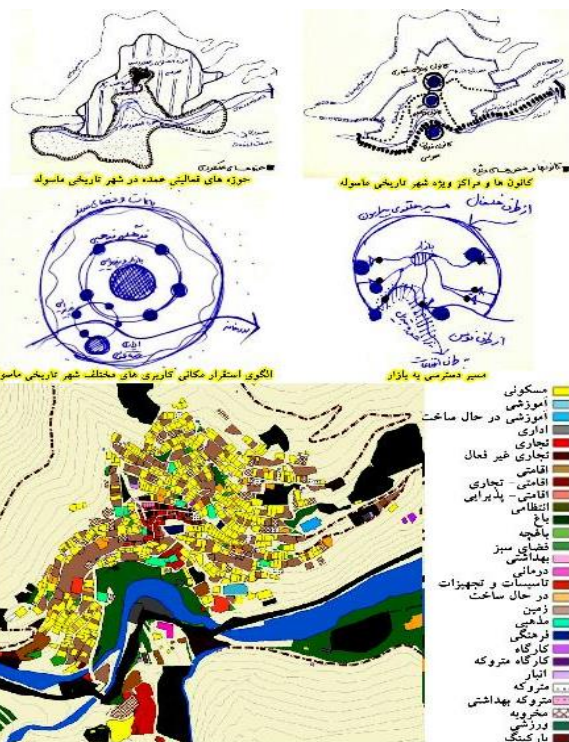
میزان شیب در محلات ماسوله



جهت شیب در محلات ماسوله

شکل (۵): بررسی فاصله (کدهای ارتفاعی) و توپوگرافی‌های موجود در شهر ماسوله [۲۱]

**زیستگاه‌ها:** ساختار شهری ماسوله به گونه‌ای است که موقعیت قرارگیری این‌گونه عمومی، دولتی و مسکونی به صورت تلفیقی است و زون بندی معینی در شهر وجود ندارد و دشمن در شناسایی این‌گونه تردید خواهد داشت (شکل ۶).

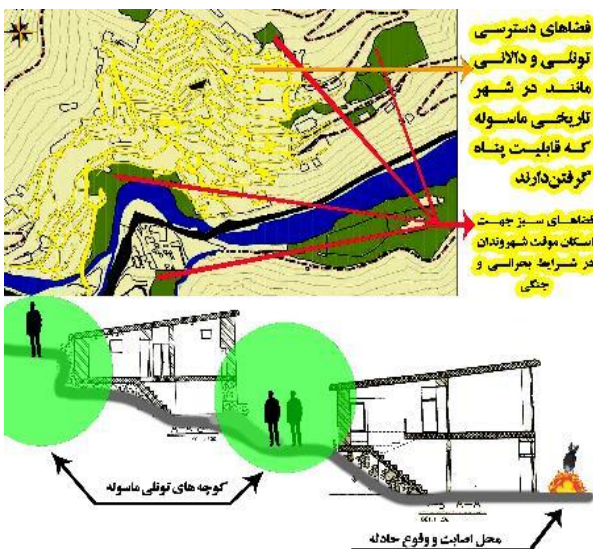


شکل (۶): بررسی کاربری‌های مختلف موجود در شهر ماسوله [۲۱]



**تأسیسات:** تأسیسات ماسوله به جهت رعایت قوانین مصوب در آثار ثبت شده در سازمان میراث فرهنگی کشور و استانداردهای مدنظر سازمان جهانی یونسکو از سیمای شهری برداشته و یا غالباً به صورت دفنی و توکار هستند، به این جهت تأسیسات ماسوله در هنگام بروز انفجار از آسیب کمتری خواهند داشت.

**طراحی مبلمان شهری:** ساختار مسیرهای شهر به جهت اختلاف سطحی که حاصل از معماری بر روی شیب کوه است، موجب شده است تا در هنگام انفجار مسیرهای عبوری همانند تونل‌هایی جنگلی مانع از برخورد ترکش‌ها به افراد و ساختمان‌های دیگر گردد. همچنین فضاهای شهری ماسوله به گونه‌ای هستند که می‌توان مصدومان را در فضاهای متعدد سبز شهر اسکان داد (شکل ۱۰).



شکل (۱۰): نحوه چیدمان و عملکرد مبلمان شهری ماسوله در هنگام بروز بحران و شرایطی جنگلی [۲۱]

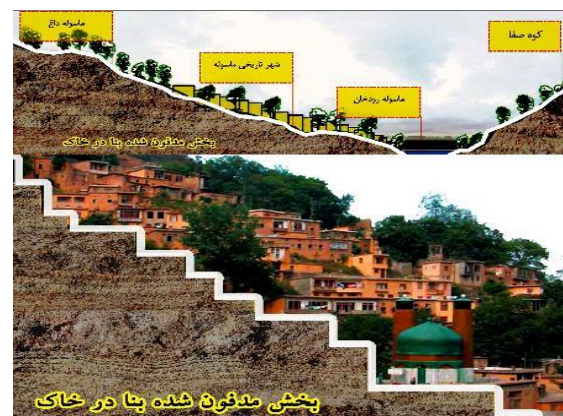
**قدرت مرمت‌پذیری:** پیمون یا ابعاد مدولار و مصالح ارزان بومی از جمله محورهایی هستند که در مرمت‌پذیری بنا در شرایط جنگلی از اهمیت بالایی برخوردار است [۲۴]. پیمون به معنای اندازه و معیاری است که تناسب اندام‌های ساختمانی را از نظر درستی طرح، تناسب، استواری و زیبایی تضمین می‌کنند. معماران محلی ماسوله به دلیل نیازهای اقلیمی، به‌کارگیری از مصالح سنتی و محدودیت‌های سازه‌ای که در مصالح سنتی وجود دارند با آگاهی کامل برای رفع نواقص اشاره‌شده در معماری ماسوله از پیمون‌های کوچک یا مدولار استفاده کرده‌اند. از جمله مزیت‌های به‌کارگیری پیمون‌های کوچک در ماسوله موجب پیدایش سیمایی منسجم و زیبا، معماری همساز با اقلیم و فرهنگ و مرمت‌پذیری سریع در شرایط بحرانی و جنگ می‌گردد (شکل ۱۱).

**آشفستگی در دید دشمن:** شهر ماسوله به جهت موقعیت جغرافیایی و اقلیمی، در غالب ساعات شبانه‌روز دارای هوایی مه‌آلود و ابری است و این شهر در فصل زمستان نیز پوشیده از برف است، به این جهت شناسایی شهر در ساعات مختلف از شبانه‌روز کاری دشوار می‌باشد و این عامل طبیعی می‌تواند موجب آشفستگی در دید دشمن گردد (شکل ۸). نکته دیگر که باید به آن اشاره گردد؛ ساختار و معماری یکسان در تمامی ابنیه ماسوله، موجب سردرگمی در یافتن مسیرها و ابنیه حیاتی در این شهر گردند و این عامل نقشی مهم در عدم خوانش آسان شهر برای مهاجمین گردد.



شکل (۸): پوشش غالب آب و هوایی ماسوله (در شرایط مه‌آلود و برفی) [۲۱]

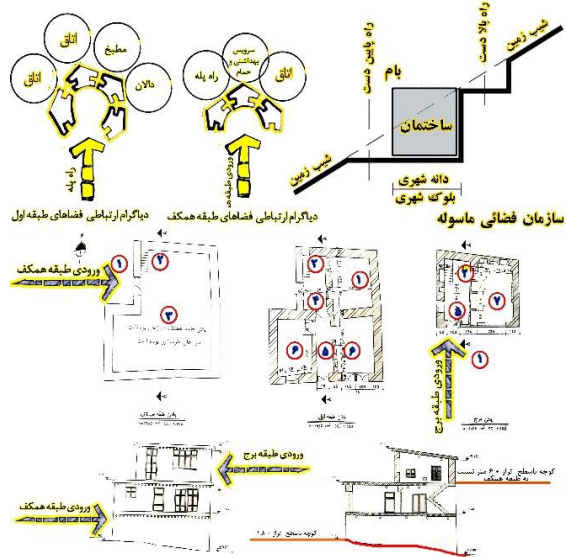
**استحکامات:** اضلاع و زاویه قرارگیری بنا، میزان محصور ماندن بنا در مقابل انفجارهای سطحی و هوایی در ایمن ماندن ابنیه امری ضروری است [۲۳]. همان‌گونه که در شکل (۹) نشان داده شده است بخش اعظمی از خانه‌های ماسوله در داخل کوه قرار داده شده‌اند و به این جهت در هنگام اصابت مواد منفجره و پرتابه‌ای سطح قابل توجهی از این بناها در برابر انفجار محافظت خواهند گردید.



شکل (۹): نحوه قرارگیری و محافظت ابنیه ماسوله در کالبد کوهستان [۲۱]

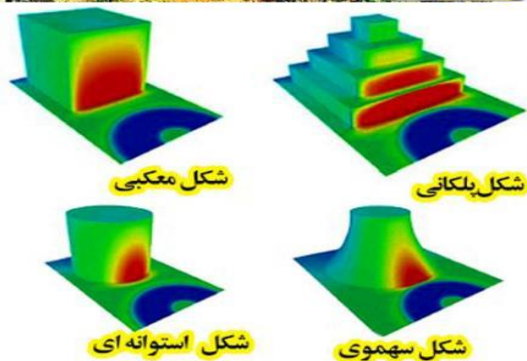


حادثه برای هر طبقه می‌توان از طبقه دیگر برای زندگی و امداد رسانی بهره گرفت.

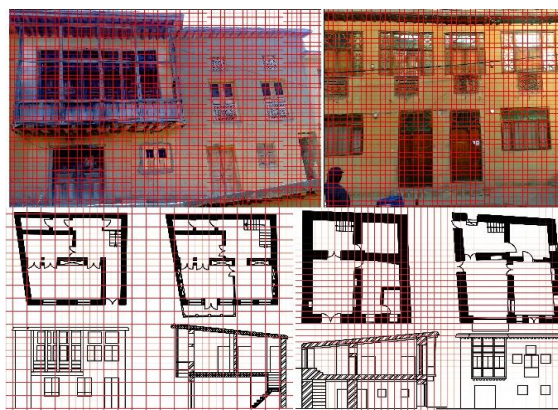


شکل (۱۳): بررسی فضاها و تعدد دسترسی‌های اینبیه مسکونی ماسوله [۲۱]  
 ۱- ورودی ۲- راه پله ۳- اتاق ۴- دالان ۵- اتاق ۶- اتاق ۷- اتاق

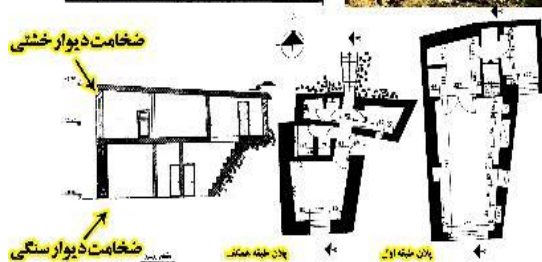
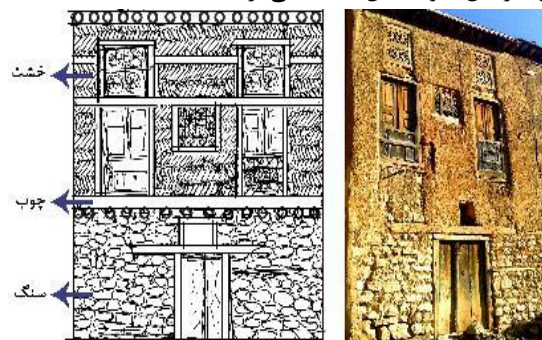
**فرم ساختمان:** فرم ساختمان‌ها باید به‌گونه‌ای طراحی شوند که در هنگام تخریب و آسیب، موجب مسدود نشدن سایر مسیرهای حرکتی و امدادی شوند [۲۵]. ساختار پلکانی یکی از مناسب‌ترین فرم‌ها برای کاهش آسیب در برابر اصابت است و این فرم می‌تواند موجب افزایش سرعت عبور انرژی حاصل از انفجار و کاهش تخریب در ساختمان گردد. همان‌گونه که در شکل (۱۴) نشان داده شده است، شهر ماسوله دارای ساختار پلکانی است.



شکل (۱۴): عملکرد فرم پلکانی شهر ماسوله در مقابل امواج انفجار [۲۱]

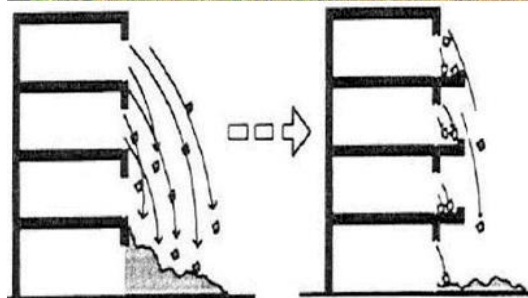
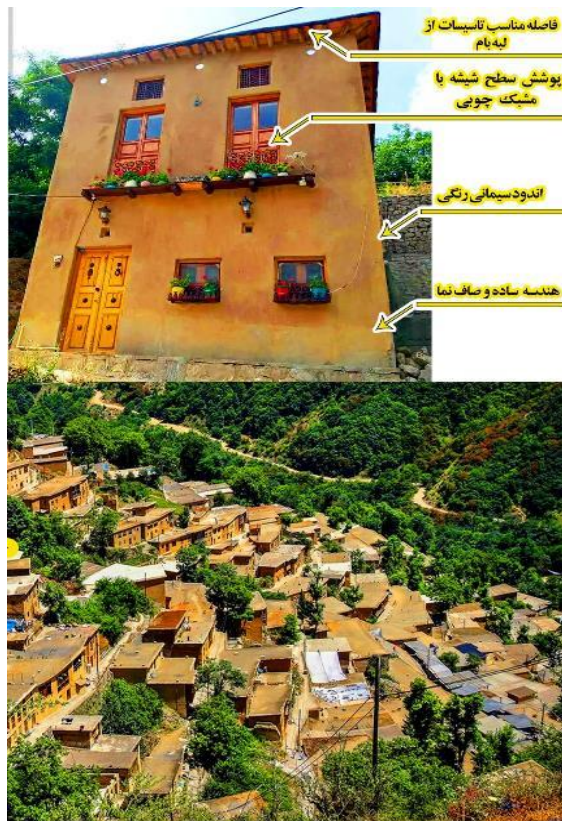


شکل (۱۱): پیمون و مدولار بکار رفته در اینبیه مسکونی ماسوله [۲۱]  
**مصالح:** همان‌گونه که در شکل (۱۲) نشان داده شده است، در طبقه همکف اینبیه ماسوله از سنگ‌های کوهستانی و در طبقات از مصالح چوبی و خشتی استفاده شده است. با توجه به آن‌که افزایش جرم و ضخامت در دیوارها می‌تواند عامل مثبتی در جهت کاهش نفوذ موج انفجار و تخریب در بنا گردد، ضخامت دیوارهای اینبیه به‌طور میانگین دارای ۸۰ الی ۱۰۰ سانتی‌متر می‌باشند که این افزایش حجم و تلفیق مصالح با یکدیگر موجب محافظت از ورود ترکش‌ها و کاهش آسیب می‌گردد.



شکل (۱۲): مصالح بکار رفته در اینبیه مسکونی ماسوله [۲۱]

**تعدد ورودی و خروجی‌ها و چند عملکردی بودن فضاهای معماری:** همان‌گونه که در شکل (۱۳) نشان داده شده است اینبیه ماسوله دارای ورودی‌ها و خروجی‌های متعددی هستند و در هنگام بروز حوادث می‌توانند موجب امداد رسانی، تخلیه و دسترسی سریع به محیط آسیب‌دیده گردند. ساختار پلکانی خانه‌ها موجب شده است تا هر خانه‌ای دارای راه‌های دسترسی متعدد از دو یا چند خیابان گردد. همچنین خانه‌های ماسوله دارای فضاهای مشابه در طبقات خویش هستند و در هنگام بروز



ساختار پلکانی نما

شکل (۱۶): عناصر تشکیل دهنده نمای اینبه مسکونی ماسوله [۲۱]  
**فضای امن:** محل قرارگیری فضای امن نباید مستقیماً در مجاورت نما، جبهه بیرونی قرار گیرد. این فضا غالباً در بخش‌ها و لایه‌های درونی ساختمان که از مقاومت بالای سازه‌ای برخوردار است قرار گیرد. فضاهایی همچون؛ انبار، پله‌های ورود و خروجی، اتاق‌های داخلی، زیرزمین‌ها و کمدهای دیواری می‌توانند به‌عنوان فضای امن در نظر گرفته شوند [۲۷]. همان‌طور که در شکل (۱۷) نشان داده شده است، طبقه همکف خانه‌های ماسوله که به‌عنوان زمستان نشین کاربرد دارند و دارای دیوارهای سنگی با ضخامت ۱ متر هستند و غالباً این طبقه در دل کوه قرار داده شده است و دارای حداقل باز شو می‌باشند. این طبقه در هنگام انفجار و شرایط جنگی می‌تواند به‌عنوان فضای امن و ایمن مورد استفاده قرار گیرد.

**بازشوها:** وسعت سطوح شیشه‌ای و ابعاد بازشوها یکی از مفاهیم مهم در پدافند غیرعامل محسوب می‌شوند [۲۵]. بازشوها یکی از ضعیف‌ترین عناصر ساختمانی در برابر امواج و ترکش‌های ناشی از انفجار هستند. افزایش ایمنی بازشوها و وجود تراس‌ها می‌تواند موجب کاهش تلفات و افزایش روند امداد رسانی در زمان جنگ گردد. بازشوهای ماسوله دارای ابعادی کوچک همراه پوشش‌های گره‌چینی‌های چوبی هستند که مانع از برخورد مستقیم مواد منفجره و پرتاب شیشه به سمت فضای داخلی و بیرونی می‌گردند. همان‌گونه که در شکل (۱۵) نشان داده شده است عقب‌نشینی و قرارگیری بازشوهای ماسوله نسبت به محیط بیرونی یکی دیگر از اقدامات پدافند غیرعامل در معماری است که موجب کاهش سطح تماس اولیه شیشه با مواد منفجره می‌گردد.

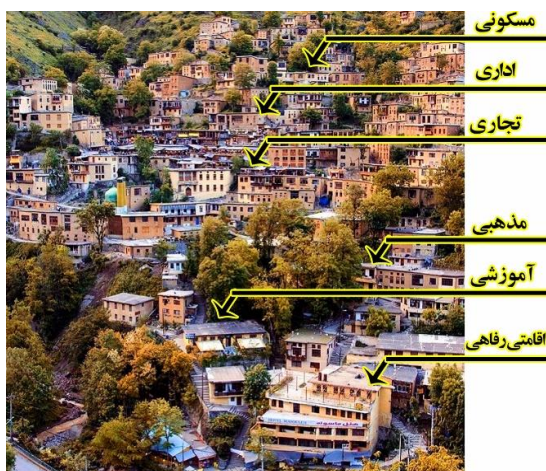


شکل (۱۵): نحوه عملکرد بازشوهای ماسوله در هنگام اصابت و انفجار [۲۱]

**نمای ساختمان:** ساختار هندسی و بیرونی سازه باید ساده و به‌صورت محدب باشد [۲۶]. مصالح خارجی به‌کاررفته در نمای ساختمان نباید از سطوح شیشه‌خور یا سنگی باشند زیرا در هنگام انفجار به‌صورت ترکش‌هایی به‌عبارت و افراد موجود در داخل بنا آسیب می‌رسانند. استفاده از نماهای اندودکاری شده همچون ملات ماسه سیمان و سایر ملات‌ها در شکل‌گیری نماهای مقاوم و یکپارچه مؤثر باشند. در ساختمان‌های بیش از ۴ طبقه احداث بالکن، فضای نیمه‌باز و یا ساختار پلکانی مانند ضروری است. تأسیسات قرار گرفته بر روی پشت‌بام‌ها باید حداقل در فاصله ۲ متری از لبه بام با تجهیزات مناسب نصب و محافظت گردند. همان‌گونه که در شکل (۱۶) نشان داده شده است، ساختار هندسی اینبه ماسوله ساده و از مصالح اندودکاری شده و بازشوهای کوچک استفاده شده است.

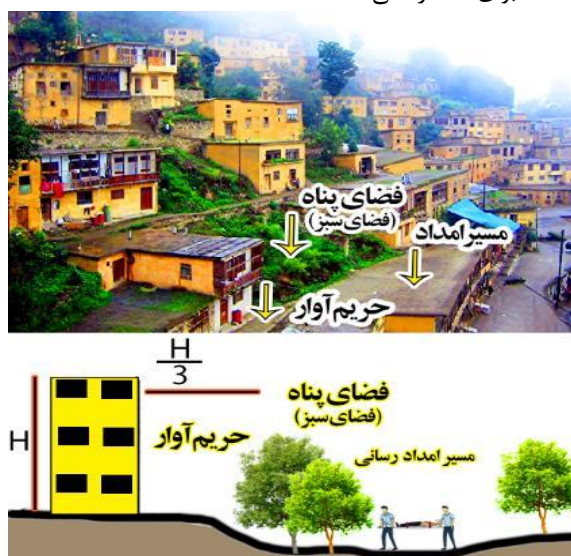


**ارتفاع و مقیاس ساختمان:** ارتفاع ساختمان یکی از عوامل مهم در شناسایی ابنیه حساس و زون‌های مهم شهری است [۳۰]. همان‌طور که در شکل (۱۹) نشان داده شده است، غالباً ساختمان‌های ماسوله از ۱ الی ۳ طبقه تشکیل شده‌اند، اما نکته‌ای که باید به آن اشاره کرد، هم‌ارتفاع بودن و هم‌شکل بودن ساختمان‌های اداری، دولتی، مسکونی، بازار در ماسوله است که این همگونی موجب استتار بناهای مهم شهری می‌گردد و در هنگام تهاجم دشمن قادر به شناسایی اماکن حیاتی در ماسوله نیست.

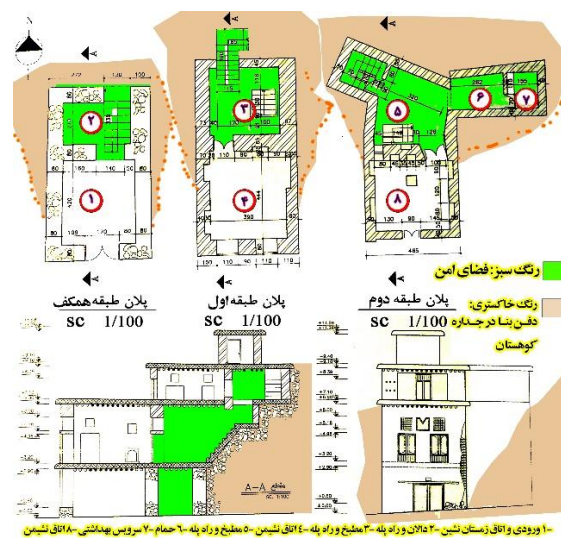


شکل (۱۹): هم‌شکلی در ساختار و ارتفاع ابنیه ماسوله [۲۱]

**حریم آوار:** فاصله‌ای است به اندازه حداقل ۱/۳ ارتفاع ساختمان که در هنگام ریزش عناصر سازه‌ای افراد بتوانند در آن محل پناه بگیرند و غالباً این فضا توسط فضاهای سبز پوشیده از درختان و جان‌پناه‌هایی گرد گوشه، بتنی و سنگی است [۳۱]. همان‌طور که در شکل (۲۰) نشان داده شده است حریم آوار به خوبی در ماسوله رعایت شده است و این فضا متشکل از فضاهای سبز و مسیرهای متعدد برای امداد رسانی است.

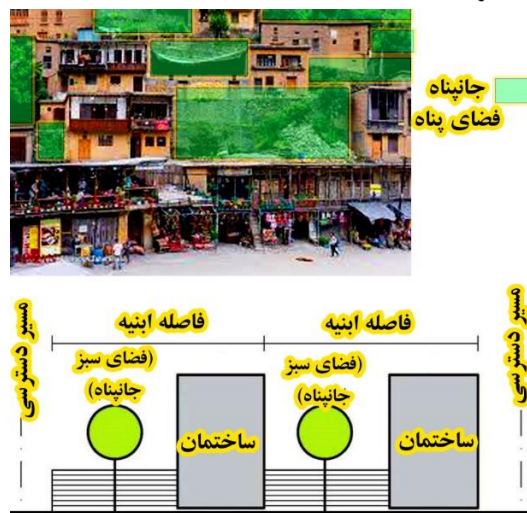


شکل (۲۰): حریم آوار در شهر تاریخی ماسوله [۲۱]



شکل (۱۷): فضای امن در ابنیه مسکونی ماسوله [۲۱]

**جان پناه و دیواره‌های محافظتی:** وجود فضاهای باز و مسطح بدون وجود عوارض سطحی در شرایط جنگی امری نامناسب تلقی می‌گردند. وجود جان پناه، درختان و مبلمان‌های گرد گوشه برای محافظت و پناه گرفتن در برابر اصابت ضروری هستند [۲۸]. وجود حداکثر فاصله ۳۰ متری تا جان پناه و محیط‌های امن می‌تواند موجب کاهش چشمگیر صدمات جانی گردد [۲۹]. همان‌طور که در شکل (۱۸) نشان داده شده است، چیدمان و محل قرارگیری ساختمان‌های ماسوله به صورتی است که فضاهای سبز درختان، ارتفاع سطوح ابنیه از یکدیگر به جهت شیب‌دار بودن زمین موجب شده است تا افراد بتوانند با طی حداقل زمان در مکان امن قرار گیرند. ساختمان‌های ماسوله به جهت قرارگیری در شیب کوهستان دارای زاویه‌بندی و چرخش‌های مختلفی هستند، وجود چنین زوایا و چرخش در ابنیه موجب شده است تا کدهای ارتفاعی مختلفی ایجاد شوند و این اختلاف ارتفاع عملکردی همچون جان پناه حفاظتی در زمان جنگ خواهند داشت.

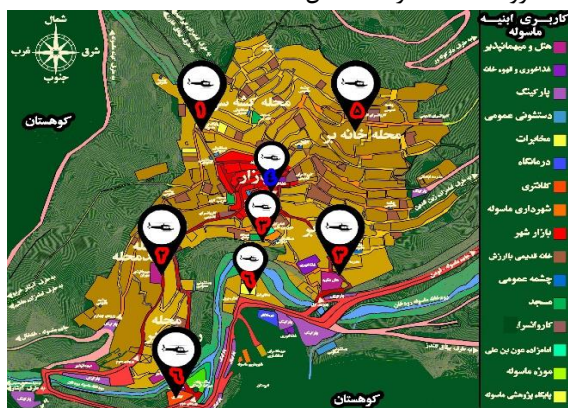


شکل (۱۸): جان پناه و دیواره‌های محافظ در شهر ماسوله [۲۱]



آتش‌نشانی در سطح شهر تاریخی ماسوله [۲۱]

**امداد رسانی هوایی:** در مناطق زیستی باید در محلات مناطق مختلفی برای فرود بالگردهای امداد رسان پیش‌بینی شوند [۳۳]. همان‌طور که در شکل ۲۰ نشان داده شده است، خانه‌های ماسوله به جهت مسطح بودن و فاصله مناسب از یکدیگر قابلیت فرود بالگرد را دارند؛ البته فقط ابنیه نوساز و بتنی که عمدتاً ادارات، هتل‌ها و محیط‌های نظامی در ماسوله هستند می‌توانند به‌عنوان باند فرود استفاده گردند (شکل ۲۳).



۱- پایگاه پژوهشی میراث فرهنگی در محله کشه سر - ۲- هتل مهراون در اسد محله - ۳- هتل منفرد و مسجد جامع در مسجد پر - ۴- کتابخانه میراث فرهنگی در بازار - ۵- ساختمان مجاور کاروانسرای خانه بر - ۶- اداره معابر و کلاتری در ورودی محله ریحانه پر

شکل (۲۳): موقعیت قرارگیری محل فرود امدادی بالگرد در ابنیه

ماسوله [۲۱]

**پارکینگ‌ها:** در هنگام بروز جنگ، خودروها همانند بمب‌های متحرک عمل نمایند به این جهت قرارگیری پارکینگ‌ها در مناطق حیاتی و مسکونی باید با تدابیر امنیتی مناسبی صورت گیرد [۳۴]. وجود پارکینگ‌های سرپوشیده، پارکینگ‌های زیرزمینی می‌تواند موجب کاهش آسیب‌ها در چنین شرایطی گردند. با توجه به شرایط ساختاری ماسوله هیچ خودرو قادر به حضور در بافت شهری نیست و تمامی خودروها در ورودی شهر در پارکینگ‌ها مستقر می‌گردند به این جهت هیچ‌گونه تهدیدی از سوی انفجار خودروها برای شهروندان در زمان جنگ رخ نخواهد داد (شکل ۲۴).



شکل (۲۴): موقعیت قرارگیری پارکینگ خودروها در سطح شهر

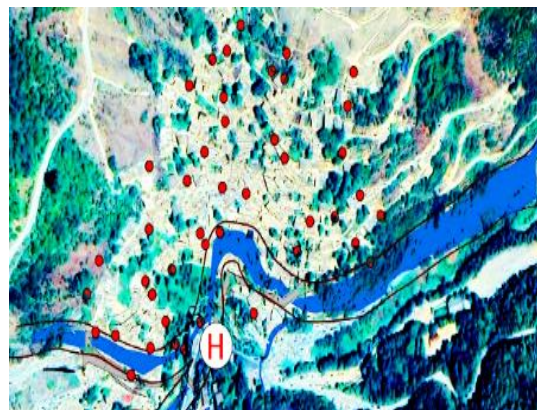
تاریخی ماسوله [۲۱]

**ابعاد پله‌ها در فضاهای باز:** جهت حفظ ایمنی و تسهیل در امر امداد رسانی عرض پله‌های فضاهای زیستی حداقل ۱۵۰ سانتی‌متر، حداکثر ارتفاع ۱۵ سانتی‌متر، حداقل کف مفید ۳۰ سانتی‌متر و به ازای هر ۱۰ پله یک پاگرد (فضای استراحت) در نظر گرفته شود [۳۲]. همان‌طور که در شکل (۱۸) نشان داده شده است، پاگردهای پلکان‌ها در تعداد کمتر از ۱۰ عدد، ارتفاع پله‌ها ۱۳ الی ۱۵ سانتی‌متر، عرض پله بیش از ۳۰ سانتی‌متر و عرض پلکان‌ها بیش از ۱۵۰ سانتی‌متر می‌باشد. همچنین در میان پلکان‌ها رمپ‌هایی با عرض ۲۰ سانتی‌متر برای عبور دادن فرغون که برای حمل بار هستند تعبیه شده است (شکل ۲۱).



شکل (۲۱): ابعاد مسیرهای دسترسی در محلات ماسوله [۲۱]

**دسترسی به اماکن درمانی و حیاتی:** پاسخ‌گویی به نیازهای حیاتی بر اساس دسترسی به مسیر سواره و خدمات درمانی در ماسوله به‌گونه‌ای است که خانه بهداشت و بیمارستان می‌تواند در کمترین زمان ممکن خدمات درمانی اولیه را به مصدومان ارائه داده و در صورت لزوم؛ بیماران را به مراکز درمانی مجهزتر استان انتقال دهند. موقعیت قرارگیری نزدیک شیرهای آتش‌نشانی در سطح شهر یکی دیگر از نکات مثبتی است که در هنگام بروز حوادث و آتش‌سوزی‌ها در شهر ماسوله مؤثر خواهند بود (شکل ۲۲).

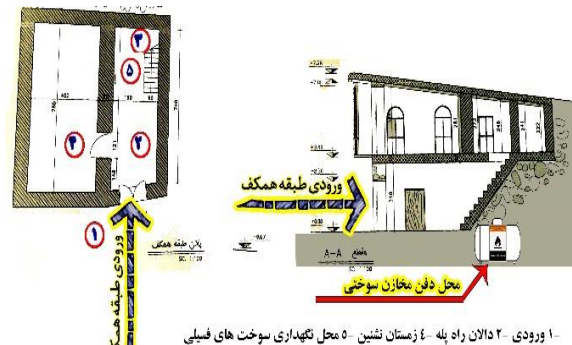


شکل (۲۲): موقعیت قرارگیری بیمارستان، خانه بهداشت و شیرهای

تأمین محافظت از جان افراد و به حداقل رساندن تلفات جانی ناشی از خطرات در شهرها بکار گیرد. محافظت و پایداری سازه در برابر صدمات ناشی از انفجار یکی دیگر از مؤلفه‌های پدافند غیرعامل معماری و شهری است که مردمان ماسوله با قرار دادن بخش‌های از طبقات ابنیه خویش در جداره کوهستانی و با به‌کارگیری از مصالح بوم آورد موجب کاهش صدمات جانی و مالی در بروز شرایط جنگی می‌گردند. بهره‌مندی هوشمندانه از شیب کوهستان و ایجاد مسیرهای دسترسی گوناگون در طبقات مثبت و منفی با کوچه‌های مجاور خویش موجب کاهش صدمات جانی و امدادسانی سریع در ابنیه می‌گردد. وجود فضاهای امن متعدد و محصور در ترازهای منفی مدفون شده ساختمان در جان کوهستان و بهره‌مندی از مصالح بوم آورد و افزایش سرعت مرمت‌پذیری بالا در شرایط بحرانی، مدولار سازی اجزای سازه‌های ابنیه و وجود فضاهای چند عملکردی در طبقات مختلف خانه‌های ماسوله موجب کاهش صدمات احتمالی در آن می‌گردد. استفاده از فرم‌های پلکانی در ساختار معماری و ساختار شهری ماسوله، بهره‌مندی از نماهای مستحکم و چندلایه‌ای که قابلیت جذب موجب انفجار مناسب دارند موجب به حداقل رساندن صدمات جانی و مالی در ماسوله می‌گردد. وجود فضاهای متعدد سبز و فاصله مناسب میان ابنیه با یکدیگر و فراوانی سرانه حریم آوار به جهت وجود ساختار پلکانی معماری ماسوله می‌تواند موجب کاهش صدمات جانی در شرایط بحرانی گردد. نزدیکی و وجود زیرساخت‌های بهداشتی و درمانی مناسب در شهر تاریخی ماسوله می‌تواند موجب افزایش سرعت خدمات امدادسانی به مصدومان در سریع‌ترین زمان ممکن گردد. عدم وجود و تردد خودروها و وسایل نقلیه در شهر تاریخی ماسوله یکی دیگر از مهم‌ترین نکاتی است که موجب کاهش خسارت‌های جانی و مالی در این شهر تاریخی می‌گردد. دفنی بودن سیستم‌های انرژی و محدود بودن بهره‌مندی از شبکه‌های مخابراتی موجب کاهش صدمات احتمالی شهر می‌گردد.

**پدافند غیر کالبدی شهر تاریخی ماسوله:** اصول پدافند غیرعامل کالبدی، مجموعه اقدامات بنیادی و زیربنایی است که در صورت به‌کارگیری آن می‌توان موجب؛ تقلیل خسارت جانی و مالی گردید. این اصول عبارت‌اند از: مکان‌یابی، استتار اختفاء پوشش فریب پراکندگی تفرقه و جابه‌جایی مقاوم‌سازی و استحکامات اعلام خبر. نتایج پژوهش نشان‌دهنده آن است، مکان‌یابی مناسب شهر ماسوله نسبت به هسته اولیه خویش موجب بقای ۱۰۰۰ سال این شهر تاریخی گردیده است. سازگاری عناصر کالبدی شهر تاریخی ماسوله با طبیعت پیرامونی خویش از اصول مهمی است که در این شهر تاریخی می‌توان به آن اشاره کرد. همچنین نتایج نشان‌دهنده آن است؛ پراکندگی مناسب ابنیه

**مخازن سوخت و تأسیسات زیربنایی:** مخازن سوخت، خطوط انتقال گاز، برق و مخابرات از جمله مواردی هستند که باید در طراحی شهری و از منظر پدافند غیرعامل مورد توجه طراحان شهری و معماران قرار گیرند [۳۵]. جایگذاری نامناسب هر یک از عناصر فوق در هنگام بروز حوادث جنگی موجب خسارت‌های ناگواری می‌گردند [۳۶]. شهر ماسوله به جهت ساختار ویژه جغرافیایی و بافت تاریخی خویش تاکنون دارای انشعاب گاز شهری نبوده است و منازل ماسوله با کپسول‌های گاز سوخت‌های فسیلی گرم می‌شوند. به این جهت ماسوله دارای تأسیسات اشتعال‌زا نمی‌باشد؛ اما مردمان ماسوله مخازن سوختی خویش را برای کاهش آسیب و افزایش ایمنی در طبقات زیرزمین در خاک مدفون است محافظت می‌کنند (شکل ۲۵).



شکل (۲۵): موقعیت قرارگیری مخازن سوختی در ابنیه ماسوله [۲۱]

#### ۴- نتیجه‌گیری

با توجه به رشد روزافزون جمعیت شهرها و افزایش تهاجمات نظامی منطقه‌ای و فرا منطقه‌ای، طراحی شهرهای نوین و بناهای موجود در آن بر مبنای اصول پدافند غیرعامل امری اجتناب‌ناپذیر می‌باشد. عملکرد مناسب پدافند غیرعامل در معماری و شهرسازی می‌تواند موجب کاهش تلفات جانی، مالی و افزایش امنیت ملی گردد. شهر تاریخی ماسوله از جمله مناطق زیستی در کشور ایران است که توانسته با رعایت مفاهیم پدافند غیرعامل بیش از ۱۰ قرن به حیات خویش ادامه دهد. نتایج حاصل از پژوهش نشان‌دهنده است؛ مؤلفه‌های پدافند غیرعامل در شهر تاریخی ماسوله را می‌توان به پدافندهای شهری، معماری و پدافند کالبدی دسته‌بندی کرد.

#### پدافند غیرعامل شهری و معماری شهر تاریخی

**ماسوله:** مقصود از پدافند غیرعامل شهری و معماری مجموعه اقداماتی است که بدون نیاز به کاربرد تجهیزات نظامی و صرفاً بر مبنای برنامه‌ریزی و طراحی معماری و با ارائه تمهیداتی در فرم ساختمان نماهای جانبی بازشوهای خارجی و سیرکولاسیون داخلی در پی محدود نمودن آسیب‌های ناشی از انفجار تهدیدات نظامی سیل زلزله و بهبود قابلیت‌های فضای کالبدی به‌منظور



- [9] K. Momeni, K. Atariyan, M. Shirzad, M B, and N. Haji, "Recognition of passive defense principles in architectural design of Ganjavian Hospital in Dezful," *Passive Defense Quarterly*, vol. 8, no. 4, pp. 29-37, 2018. (In Persian). <https://dorl.net/dor/20.1001.1.20086849.1396.8.4.3.7>
- [10] H. Huseini Amini, S. Amiriyani, S. Bodaghlo, B. A. Nayeri, and Y. Peyvastegar, "Evaluation of Urban Structure in the Planning of Civil Defense Using SWOT (Case Study: Bushehr City)," *Geography (Regional Planning)*. Vol. 9, no. 34, pp. 539-555, 2019. (In Persian). <https://dorl.net/dor/20.1001.1.22286462.1398.9.2.33.9>
- [11] M. Pouryarmohammadi, H. Ahmadi, and A. Salaripour, "Developing physical resilience strategies in passive defense according to identification of endangered areas of urban environments (case study: Ahvaz city)," *International Journal of Disaster Resilience in the Built Environment*. vol. 13, no. 1, pp. 14-1, 2021. <https://doi.org/10.1108/IJDRBE-08-2020-0086>
- [12] O. Mobaraki, A. Valigolizadeh, and A. Norozi, "City Vulnerability Assessment with Passive Defense Approach; a Case Study: Rasht City," *Iran. Journal of Rescue Relief*. vol. 11, no. 1, pp. 11-21, 2019. (In Persian). <https://dorl.net/dor/10.52547/jorar.11.1.11>
- [13] H. Hossaini Amini, D. Amini, H. Kamran, "Application of passive defense in urban housing planning," *Journal of Urban - Regional Studies and Research*. vol. 4, no. 15, pp. 57-88, 2013. (In Persian). [https://urs.ui.ac.ir/article\\_20033\\_2a7111e9bd499c567f63ff7742ef279.pdf?lang=en](https://urs.ui.ac.ir/article_20033_2a7111e9bd499c567f63ff7742ef279.pdf?lang=en)
- [14] M. R. Pourmohammadi, K. Maleki, F. Barandkam, and A. Shafa'ati. "Urban planning appropriate to passive defense with emphasis on evaluation and planning of urban land use optimization (case study of Sanandaj city)," *Scientific- Research Quarterly of Geographical Data (SEPEHR)*. vol. 21, no. 83, pp. 97-107, 2012. (In Persian). <https://dorl.net/dor/20.1001.1.25883860.1391.21.83.17.3>
- [15] M. H. Mahdavi Ghahsareh and A. Kamrani, "Studying the Adaptation of the Historic Cities to the Principles of Modern Passive-Defense in the Central Plateau of Iran," *Passive Defense Quarterly*. vol. 14, no. 3, pp. 1-14, 2023. (In Persian). <https://dorl.net/dor/20.1001.1.20086849.1402.14.3.1.5>
- [16] S. Amanpour, R. Ahmadi, and A. Davodi Monjazi, "Investigating effective factors and elements in non-active defense in historical cities of Iran, a case study of the old texture of Dezful city," *Passive Defense Quarterly*. vol. 6, no. 4, pp. 1-14, 2015. (In Persian). [https://pd.ihu.ac.ir/article\\_200673\\_1157834f6b5f92cbd3e152a73a2acd50.pdf](https://pd.ihu.ac.ir/article_200673_1157834f6b5f92cbd3e152a73a2acd50.pdf)
- [17] S. Amirhajloo and B. Saghae, "An Investigation of the Strategies of passive defense in the Spatial Organization and Architecture Features of the old Mourcheh Khort Citadel," *Journal of Architecture in Hot and Dry Climate*, vol. 9, no. 13, pp. 217-241, 2021. (In Persian). <https://doi.org/10.29252/ahdc.2021.16400.1534>
- [18] S. A. Mahdi Niya, H. Chardoli, and A. Balali Oskoei, "Analyzing the principles of passive defense in the traditional structure of Hamadan market," *Journal of Safe City*, vol. 3, no. 3, pp. 1-13, 2020. [https://www.ispdrc.ir/article\\_705228\\_8566245a3a62c383730367ba4845408a.pdf](https://www.ispdrc.ir/article_705228_8566245a3a62c383730367ba4845408a.pdf)
- [19] Bureau of National Regulations, *Passive defense*, Tehran: Iran: Housing and Urban Development Research Center press, 2016. (In Persian).
- [20] A. Asgharian Jedi, *Architectural Requirements in Sustainable Passive Defense*, Tehran, Iran: Shahid Beheshti University Press, 2007. (In Persian).
- [21] S. Hasanpour Loumer, "Typology of architectural designs and decorations of the historical city of Masouleh," Ph.D. dissertation, Faculty of Arts and Architecture. Islamic Azad University Tabriz Branch. Tabriz, Iran, 2023.
- [22] A. Maldar and M. Pirasteh, "An Analytical Look at the Discourse of Emerging Threats to Defense Power Khatam al-Anbia Air Defense Base (PBUH) of the Army of the Islamic Republic of Iran," *War Studies*, vol. 3(10). 5-34. 2021. (In Persian). [https://www.qjws.ir/article\\_249701\\_a527f0802cb17d1f674603194](https://www.qjws.ir/article_249701_a527f0802cb17d1f674603194)

حیاتی شهر در محلات مختلف، محصورشدگی و استتار مناسب سیمای شهری با محیط پیرامونی خویش از منظر مصالح بکار رفته در آن موجب عدم شناسایی آسان می‌گردد. همچنین با قرارگیری کالبد شهر در دامنه کوهستان و جنگل موجب گردیده است تا بخش عظیمی از شهر در ساعات و روزهای مختلفی از سال به جهت بارش‌های فراوان و نزولات جوی همچون برف و باران و مه‌آلود بودن آسمان شهر، از نظر انسان‌ها پنهان بماند و شناسایی شهر کاری دشوار گردد.

در ادامه؛ جهت آشکارسازی و اهمیت شاخصه‌های پدافند غیرعامل برای معماری و شهرسازی معاصر، پیشنهاد می‌گردد؛ مؤلفه‌های پدافند غیرعامل بکار گرفته‌شده در مناطق تاریخی ایران همچون؛ ابیانه اصفهان، اورامانات تخت کردستان و کندوان تبریز که موجب پایداری و بقا آن‌ها گردیده است، مورد مطالعه قرار گیرند.

## ۵- مراجع

- [1] B. Vasigh, "Studying on Design Strategies Based on Passive Defense in District Texture (Case Study: Ilam)," *Passive Defense Quarterly*. vol. 7, no. 4, pp. 13-22, 2016. (In Persian). [https://pd.ihu.ac.ir/article\\_200702\\_ca364134899d2cd256e0f169193a2ef7.pdf](https://pd.ihu.ac.ir/article_200702_ca364134899d2cd256e0f169193a2ef7.pdf)
- [2] S. M. Farzam, "Considerations for the design of enclosures from the point of view of passive defense," *Passive Defense Quarterly*. vol. 1, no. 4, pp. 57-75, 2010. (In Persian). [https://pd.ihu.ac.ir/article\\_200587\\_504d1944c6faf2db15774c234b310e53.pdf](https://pd.ihu.ac.ir/article_200587_504d1944c6faf2db15774c234b310e53.pdf)
- [3] G. Jalali Farahani and M. Araghizadeh, "Explanation of architectural design role on achieving passive defense goals in buildings," *Sustainable Architecture and Urban Design*, vol. 1, no. 1, pp. 67-75, 2013. (In Persian). [https://jsaud.sru.ac.ir/article\\_184\\_46777efb2ef49bf32106615224c717bd.pdf?lang=en](https://jsaud.sru.ac.ir/article_184_46777efb2ef49bf32106615224c717bd.pdf?lang=en)
- [4] M. Beyranvand and K. Momeni, "Clarifying the Principles of Passive Defense in the Architectural Design of Underground Residential Complexes by Delphi Method," *Passive Defense Quarterly*. vol. 10, no. 3, pp. 39-50, 2019. (In Persian). [https://pd.ihu.ac.ir/article\\_204786\\_3cba3ee914a3df8f29cddb598c27f66d.pdf?lang=en](https://pd.ihu.ac.ir/article_204786_3cba3ee914a3df8f29cddb598c27f66d.pdf?lang=en)
- [5] S. Dehbani and H. Rezaei, "A Strategic Approach to the Spatial Organization with Emphasizing on Converging Sustainable Architecture and Passive Defense," *Passive Defense Quarterly*, vol. 14, no. 1, pp. 63-77, 2023. (In Persian). [https://pd.ihu.ac.ir/article\\_207888\\_2b0f9c937398ff81bee69966d8e5d128.pdf?lang=en](https://pd.ihu.ac.ir/article_207888_2b0f9c937398ff81bee69966d8e5d128.pdf?lang=en)
- [6] M. Ghouchani and A. Khorram, F. Gholizade, S. Rafiei, "Evaluate the efficiency of contextual elements in reducing the vulnerability of urban historical fabrics based on passive defense principles," *Ain Shams Engineering Journal*., vol. 14, no. 2, pp. 101837, 2023. <https://doi.org/10.1016/j.asej.2022.101837>
- [7] S. Hasanpour Loumer, A. Nejad Ebrahimi, H. Sattarisarbangholi, A. Vandshoari, "Recognition of Girih tiling and Ghavarebari patterns and motifs in fixed windows and openings of Asad-Mahaleh in Masouleh," *Negarineh Islamic Art*. vol. 9, no. 24, pp. 58-73, 2023. (In Persian). <https://doi.org/10.22077/NIA.2022.5652.1649>
- [8] S. Hasanpour Loumer, A. Nejadbrahimi, H. Sattarisarbangholi, and A. Vandshoari, "Understanding the Cultural Components Affecting the Formation of the Architectural Ornamentation of the Historical City of Masouleh," *National Studies Journal*. vol. 24, no. 93, pp. 59-80, 2023. (In Persian). <https://doi.org/20.1001.1.1735059.1402.24.93.3.7>



(In Persian). [https://pd.ihu.ac.ir/article\\_206091\\_8ad75b1b81ea339359cf7d2ad313a51b.pdf?lang=en](https://pd.ihu.ac.ir/article_206091_8ad75b1b81ea339359cf7d2ad313a51b.pdf?lang=en)

[30] A. Seyedin, S. Amini varaki, H. Rostami, and M. H. Yazdani, "Place Vulnerability Assessment of Ardabil's Infrastructures Using Passive Defense Approach," *Town and Country Planning*, vol. 9, no. 2, pp. 333-362, 2017. (In Persian). <https://doi.org/10.22059/jtcp.2017.227056.669671>

[31] S. H. Hoseini and A. Sedigi, "An analysis on spatial planning of therapeutic Spaces of Mashhad with emphasis on passive defensive approach," *Town and Country Planning*, vol. 6, no. 2, pp. 335-361, 2014. (In Persian). <https://doi.org/10.22059/jtcp.2014.53204>

[32] M. T. Razavian, M. Alian, H. Rostami, "Assessment of spatial vulnerability infrastructures in Yazd province, with passive defense approach," *Town and Country Planning*, vol. 10, no. 1, pp. 31-63, 2018. (In Persian). <https://doi.org/10.22059/jtcp.2017.229144.669687>

[33] S. Amanpour, D. Mohamadi Deh Cheshme, and M. alizadeh, "Evaluating Vulnerability of Kuhdasht Urban Infrastructure's through Passive Defense Approach," *Town and Country Planning*, vol. 8, no. 1, pp. 133-154, 2016. (In Persian). <https://doi.org/10.22059/jtcp.2016.59145>

[34] S. J. Hashemi Fesharaki, G. A. Rashid, and H. Hoseini Amin, "Strategic considerations in the comprehensive study of passive defense Reducing Vulnerabilities City," *Urban Management Studies*, vol. 6, no. 18, pp. 38-63, 2014. (In Persian). [https://ums.srbiau.ac.ir/article\\_9179\\_1d747f4cd46a9054ee6fdf1c713e2d18.pdf](https://ums.srbiau.ac.ir/article_9179_1d747f4cd46a9054ee6fdf1c713e2d18.pdf)

[35] M. Mohamadzadeh, M. Nabizadeh, and E. Abdolahi, "Investigating the Design Requirements of Dorud City Docking Station from the Perspective of Passive Defense," *Passive Defense Quarterly*, vol. 13, no. 4, pp. 107-123, 2023. (In Persian). <https://dorl.net/dor/20.1001.1.20086849.1401.13.4.10.9>

[36] S. E. Abtahi and S. H. Hoseini Lavasani, "Numerical Investigation of Seismic Performance of Thin Steel Shear Walls without Stiffeners with Passive Defense Approach," *Passive Defense Quarterly*, vol. 13, no. 1, pp. 1-18, 2022. (In Persian). <https://dorl.net/dor/20.1001.1.20086849.1401.13.1.1.4>

ad5a2f7.pdf

[23] M. Baastani, F. Mohammadniai gharaee, and S. Saiedi, "Spatial Planning of Houses with Passive Defense Approach (Case Study of Mashhad Noghhan Neighborhood)," *Passive Defense Quarterly*, vol. 10, no. 1, pp. 73-85, 2019. (In Persian). <https://dorl.net/dor/20.1001.1.20086849.1398.10.1.6.8>

[24] J. Tavakolinia, A. Mehrabi, and E. Allahyari, "Urban Vulnerability Assessment with Passive Defense Approach (Case study: District 20 of Tehran City)," *Journal of Spatial Analysis Environmental Hazards*, vol. 6, no. 2, pp. 69-8, 2019. (In Persian). <https://doi.org/10.29252/jsaeh.6.2.69>

[25] R. Dabbagh and B. Nasiri Fard, "safe points in critical situations with passive defense approach (Case Study of Tabriz City)," *Journal of Rescue Relief*, vol. 11, no. 3, pp. 214-23, 2019. (In Persian). <https://dorl.net/dor/10.52547/jorar.11.3.214>

[26] M. Shahinifar and S. Amirian, "Evaluation of Passive Defense Indicators in Rural Areas (Case Study: Villages of Kermanshah Province)," *Passive Defense Quarterly*, vol. 12, no. 1, pp. 35-48, 2021. (In Persian). <https://dorl.net/dor/20.1001.1.20086849.1400.12.1.4.0>

[27] M. Mozaffarpour Taromi and, H. Khosravi, "The Response of Residents of the Building and Non-structural Components, in Contrast to Explosions at Ground Level from the Standpoint of Passive Defense," *Civil Engineering Journal*, vol. 5, no. 2, pp. 495-04, 2019. <https://doi.org/10.28991/cej-2019-03091262>

[28] S. Amirian, M. Safaeipour, H. Hosseini Amini, and H. Ebadi, "Safeguarding Zoning and Vulnerability in Ahvaz City from the Passive Defense Perspective," *Journal of Applied researches in Geographical Sciences*, vol. 20, no. 56, pp. 299-309, 2020. (In Persian). <https://dorl.net/dor/20.1001.1.22287736.1399.20.56.19.0>

[29] H. Khalilzade Khoshkhoo, S. Khazaei, and M. Attarzade, "Spatial Analysis and Site Selection of Urban Gas Stations in Regards to Passive Defense Approach (Case Study: Region 14 of Tehran)," *Passive Defense Quarterly*, vol. 4, no. 4, pp. 19-31, 2014.