

مسکن و محیط زیست

شماره ۷۴ ◆ پاییز ۹۳ ◆

مستندسازی طراحی شهر زیرزمینی "گوجی" در ویتنام از منظر پدافند غیرعامل

علیرضا فلاحتی*

۱۳۹۲/۰۸/۱۱

۱۳۹۲/۱۲/۰۶

تاریخ دریافت مقاله:

تاریخ پذیرش مقاله:

چکیده

اگرچه مباحث و ابعاد گوناگون پدافند غیرعامل در سال‌های اخیر گسترش یافته، اما به نظر می‌رسد تحلیل نمونه‌های کالبدی موجود به عنوان واسطه‌هایی در دفاع شهری، کمتر انجام شده است. شبکه تونل‌های شهر زیرزمینی گوجی، که توسط مردم ویتنام در بازه زمانی ۱۹ ساله احداث شد، یکی از مؤثرترین نمونه‌های عصر حاضر در اتخاذ تمهیدات معماری دفاعی شهرسازی پدافند غیرعامل محسوب می‌شود. این در حالی است که ابعاد مهندسی و شهرسازی تونل‌ها همچنان ناشناخته باقی مانده است. مقاله حاضر حاصل مشاهدات دقیق و مصاحبه‌های نگارنده در مستندسازی شبکه تونل‌های زیرزمینی گوجی در جنوب شهر هوشی مین (سایگون سابق) در ویتنام است که برای اولین بار در سال ۱۳۹۲ انجام گردید. ساختار مقاله شامل مقولات پدافند غیرعامل در طراحی مقاوم شهری و فضاهای زیرزمینی، پیشینه جنگ ویتنام، روند احداث تونل‌ها، مهندسی معکوس در ساخت تجهیزات و روش‌های پدافندی نیروهای مقاومت است. روش تحقیق به کارگرفته شده کفی و مبتنی بر اطلاعات حاصل از مشاهدات دقیق و گفتگو با اهالی منطقه گوجی ویتنام است. نوشتار نتیجه می‌گیرد که مقاومت مردم در برابر دشمن متجاوز نه تنها حاصل شهامت اهالی و شناخت کامل طبیعت سرزمین مادری و محیط زیست مسکونی، بلکه شرایط ویژه آب و هوایی مناطق حاره‌ای، سنت‌های زندگی محلی و پیش‌بینی رفتارهای دشمن بوده است. به بیان دیگر مقاومت پیروزمندانه ویتنامی‌ها، بهدلیل پدافند هدفمند در راستای تخریب روحی - روانی دشمن مسلح از طریق تمهیدات معمارانه و شهرسازی دفاعی در شهر زیرزمینی گوجی ویتنام است.

واژگان کلیدی: طراحی شهری مقاوم، پدافند غیرعامل، تمهیدات معماری و شهرسازی دفاعی، تونل‌های شهر زیرزمینی گوجی ویتنام.

* دانشیار دانشکده معماری و شهرسازی دانشگاه شهید بهشتی. alifallahi30@gmail.com

مقدمه

اگرچه مباحث و ابعاد گوناگون پدافند غیرعامل در سال‌های اخیر گسترش یافته، اما به نظر می‌رسد به مقولات، ملاحظات و دانش دفاعی در طراحی معماری و شهرسازی، به عنوان واسطه‌هایی در دفاع شهری، توجه اندکی مبذول شده است. در میان تعاریف مختلف موجود، پدافند غیرعامل یا دفاع غیرعامل به مجموعه اقداماتی اطلاق می‌گردد که نیازمند به کارگیری جنگ افزار نیست و با اجرای آن می‌توان از وارد شدن خسارات مالی به تجهیزات و تأسیسات حیاتی و حساس نظامی و غیر نظامی و تلفات انسانی جلوگیری نموده و یا میزان این خسارات و تلفات را به حداقل ممکن کاهش داد (هاشمی فشارکی و محمود زاده، ۱۳۹۱، صص ۱۳۱-۱۳۰). در این میان الزامات معماري دفاعی تبیین روش‌های علمی جهت تفکر و توسعه فرهنگ دفاع غیر عامل (ایجاد اندیشه) در سلسله مراتب تصمیم‌گیری محسوب شده (جدی، ۱۳۸۶، صص ۱۰-۶) و اقدامات پدافند غیرعامل مجموعه‌ای از مقولات طراحی و معماری

مقاوم مشتمل بر موارد ذیل است :

مکان‌یابی (استفاده مطلوب از طبیعت در جهت دفاع)، پراکندگی (کاهش ریسک‌های مریض و نامری در سرمایه‌گذاری)، استثار، اختفاء، فریب (بهره‌گیری بهینه از طبیعت و مواد و مصالح ساختمانی ویژه و ایجاد فرم ساختمانی)، اغتشاش در دید دشمن (تمهیدات دودزایی و جنگ‌های سایبری و الکترونیک)، تأسیسات (انعطاف‌پذیری تأسیسات در برابر امواج، ضربه و حرارت)، طراحی شهری (تحویل استفاده و مقاوم‌سازی المان‌های سازه‌ای و غیرسازه‌ای شهری جهت کاهش آسیب‌های ناشی از انفجار)، استحکامات (ایجاد سازه مقاوم نسبت به احتمال انفجار)، طراحی معماری داخلی (مقاوم‌سازی و تثبیت عناصر داخل فضاهای معماری در

جهت کاهش آسیب‌پذیری)، امکان مرمت‌پذیری (استفاده از ژوئن و درز ساختمانی و ایجاد مفصل‌های تأسیساتی و تلاش در مدولار نمودن طراحی برای محدود نمودن آسیب‌های انفجار و مرمت سریع و کم هزینه)، طراحی ورودی‌ها و خروجی‌های اضطراری (بطوری که پس از اصابت بمب و مواد انفجاری افراد در ساختمان محبوس نشوند)، فضاهای چند عملکردی (امکان بهره‌گیری چندجانبه از فضاهای شهری و معماری در هنگام بحران)، طراحی شبکه‌های زیرساختی (به طریقی انجام گیرد که با مسدود شدن شبکه‌ای در اثر انفجار، بقیه شبکه‌ها قادر به انتقال نیرو و اطلاعات باشند) (فالحی، ۱۳۸۶، صص ۴۴-۴۲).

پرسش‌های تحقیق

۱. تمهیدات معماري و شهرسازی دفاعي مردم و یتیمان در تونل‌های گوجي از منظر دفاع غير عامل چيست؟
۲. راهکارهای پدافندی اهالی منطقه گوجي در مقاومت برابر تهاجم دشمن کدامند؟

طراحی شهری مقاوم

اگرچه ادبیات مربوط به طراحی شهری مقاوم موضوعی نسبتاً جدید محسوب می‌شود، لیکن مجموعه گسترهای از عناصر وابسته به مفاهیم کلیدی "کیفیت طراحی شهری" با تمرکز بر موارد ایمنی و امنیت مرتبط نشان می‌دهد که برای انتظام بخشیدن به مجموعه‌ای چنین وسیع، تدوین یک چارچوب نظری ضرورت دارد. براساس "مدل مکان پایدار"، کیفیت طراحی شهری را می‌توان به عنوان برآیند سه نیرو (مؤلفه)ی کیفیت عملکردی، کیفیت تجربی-زیبایی شناختی و کیفیت زیست محیطی شهرها عنوان نمود (گلکار، ۱۳۹۰، صص ۱۳۱-۱۳۰). "مؤلفه عملکردی کیفیت طراحی شهری" از یک سو دربرگیرنده تأمین ایمنی و امنیت

طبیعی اعم از زمین و آب در رابطه با طرح‌های شهری سروکار دارد. در این میان مقولات ایمنی و امنیت در ارتباط مستقیم با موضوع مقاله قرار دارند. به‌طور کلی ایمنی^۱ به سلامت جسمانی انسان و جلوگیری از تهدیدهایی اطلاق می‌شود که می‌تواند سلامت فیزیکی و بعض‌اً روانی انسان را به خطر اندازد. در حالی‌که امنیت^۲ بیشتر جنبه ذهنی داشته و براین اساس احساس ثبات در نوع حقوق و تکالیفی است که هر انسان نسبت به دیگران و محیط پیرامونش و همچنین اطمینان از حفظ، وجود و اجرای آن حقوق و تکالیف دارد. تقسیم‌بندی امنیت شهری از جنبه‌ها ی مختلف امکان‌پذیر است، امنیت فردی، امنیت اجتماعی، امنیت معنوی و...اما آنچه کمتر به آن پرداخته شده ایمنی شهری است.

حرکت و دسترسی سهول و مناسب به مراکز جاذب شهری است و از سوی دیگر مشتمل بر عملکردهایی همچون گذران اوقات فراغت، مراسم گوناگون، غذا خوردن، گفت و گو و ملاقات با دوستان می‌باشد.

اصولاً مؤلفه تجربی - زیبایی شناختی کیفیت طراحی شهری " به دریافت‌های ادراکی، شناختی و ترجیحات محیطی افراد در قالب فضاهای شهری سروکار دارد و درنهایت " مؤلفه زیست محیطی کیفیت طراحی شهری " در بعد خرد آن دربرگیرنده مقولاتی همچون تنظیم اقلیم خرد فضاهای شهری (آفتاب، جریان هوا و سایه‌گیری) و در بعد کلان دغدغه پایداری زیست محیطی را داشته و با کیفیت تعادل مبتنی بر بوم‌شناسی محیط شهری و چگونگی استفاده از منابع

- کیفیت قرارگاههای رفتاری (سازگاری فعالیت، زمان و فضا) - کیفیت سازگاری فرم شهری با کاربری‌ها، شبکه پیاده، سواره، شبکه اطلاع رسانی و ... - کیفیت اینمنی محیط برای فعالیت‌ها - کیفیت امنیت محیط برای فعالیت‌ها	مؤلفه عملکردی
- کیفیت "محیط کالبدی - فضایی" (محیط عینی) شامل استخوانبندی فضایی، سازمان کالبدی، جایگشت، توده - فضا، نقشه نولی، مواد، مصالح و ... - کیفیت "محیط ادراکی حسی" (محیط ادراکی) شامل کیفیت منظر عینی، تحلیل ساختار نمای شهری و ... - کیفیت "محیط ادراکی ذهنی" (محیط شناختی) شامل کیفیت منظر ذهنی (فضایی و زمانی) منظر ذهنی ارزیابانه، معانی انسامامی، سرزندگی و ...	مؤلفه تجربی - زیبایی شناختی
- کیفیت اقلیم خرد فضاهای شهری (آسایش اقلیمی) شامل: آفتابگیری، سایه اندازی، باد، رطوبت و ... - کیفیت اصوات، بو و رایحه محیط - کیفیت طراحی شهری پایدار - بازدهی مصرف منابع طبیعی (انرژی، زمین و ...) - تعادل اکوسیستم‌ها - تقلیل آلودگی‌ها (هواء، زمین و آب)	مؤلفه زیست محیطی

ج. جایگاه ایمنی و امنیت در کیفیات طراحی شهری.

مأخذ: گلکار ۱۳۹۰

پدافند غیرعامل شهری

شاخصه هایی با عنوان مفاهیم کلیدی در اقدامات پدافند غیر عامل که جهت مقابله با تهدیدات به کار گرفته می شوند، عبارتند از کاهش آسیب پذیری شهری، پایداری در طراحی، ایجاد بازدارندگی دفاعی، تلفیق مصادیق مدیریت بحران با طراحی شهری و امکان تداوم کارکرد و عملکردهای ضروری (جالانی، ۱۳۹۱، صص ۱۷۵-۱۷۶). اما بررسی تاریخی نشان می دهد که در روند شکل گیری شهرها و سکونتگاه های انسانی مواردی از قبیل استعداد محیط طبیعی، باورهای اعتقادی و مذهبی، عوامل دفاعی، نظامی و ایمنی، دلایل اقتصادی، بازرگانی و سیاسی نقش های مهمی ایفا نموده اند. به عنوان مثال در دوران پس از اسلام پهنه غالب شهرها از نظر دفاعی دارای سلسله مراتب فضایی سه گانه ای مانند ارگ (فهندز) شامل قصر عمارت حکومتی، شارستان یا خود شهر در میان حصار و ربض (حومه) که بخش خارج حصار قلمداد می شد، بودند. اما در دوران معاصر و با تشکیل نیروهای نظامی، ضرورت دفاع به ارتش ها و اگزار شد. در دوران جنگ سرد و در راستای جنگ های منطقه ای مانند جنگ تحمیلی و بمباران شهرها ضرورت حفاظت از غیرنظمیان شدت گرفت و به تدریج مصادیق استفاده از عوامل غیر نظامی به عنوان پدافند یا دفاع از طریق طراحی های معمارانه و شهرسازی رو به گسترش نهاد. لذا اهم اقدامات پدافند غیر عامل در حوزه طراحی شهری و در راستای کاهش خسارات احتمالی ناشی از حملات نظامی عبارتند از تمرکز زدایی و پراکندگی ساختمانها و تأسیسات در پهنه های شهری، مقاوم سازی تأسیسات حیاتی، استقرار، اختفاء و فریب در رابطه با تأسیسات و مراکز مهم شهری، احداث پناهگاه ها در مراکز مهم شهری به صورت چند منظوره، هشدار و اعلام خطر در کمترین زمان ممکن در جهت کاهش

صدمات ناشی از حملات نظامی (حسینی، ۱۳۸۹، صص ۲۷-۲۸).

فضای های شهری زیرزمینی

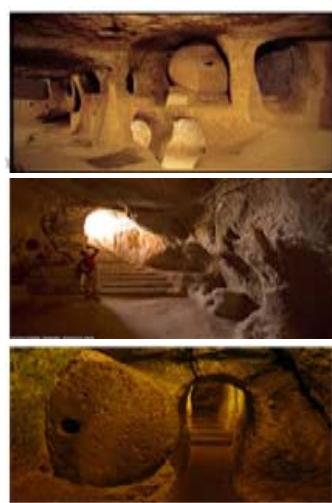
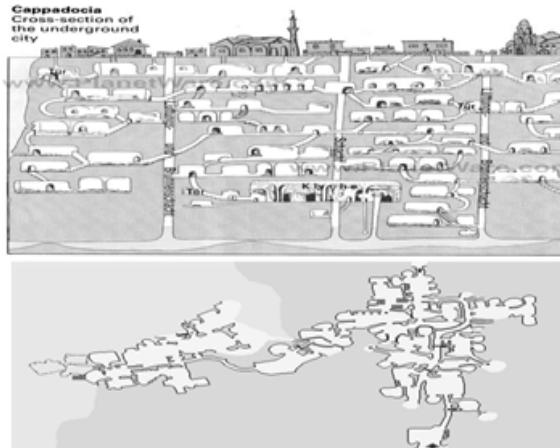
به طور کلی از دیدگاه طراحی شهری مقاوم که با انسان ها و فضاهای عمومی و همگانی وارتقای کیفیت مجموعه آنها سروکاردارد، "فضای زیر سطحی"^۳ به فضای شهری و عمومی اطلاق می شود که در ترازهای پایین تر زمین طراحی و ساخته می شود. از این رو چنین فضاهایی باید حائز کیفیت های فضاهای شهری تعریف شده اعم از هویت و خوانایی، ایمنی و امنیت، کارایی و تنوع، پیاده مداری، سهولت دسترسی، پایداری و سرزنشگی، یکپارچگی و پیوستگی، کیفیت عرصه عمومی، تناسبات بصری، مقیاس انسانی، غنای حسی و عدالت باشد؛ و این در صورتی است که فضاهایی همچون غارها، تونل ها و زیرگذر های سواره و تونل های تأسیساتی فاقد تمام یا برخی از این ویژگی ها هستند. در سالهای اخیر تلاشهایی در ارتباط با مستند سازی و بررسی فضاهای زیرزمینی و کارکردهای چند منظوره شهری و پناهگاهی از منظر پدافند غیر عامل صورت گرفته که می توان به مطالعات مقایسه مدل های موجود شهرسازی از نگاه پدافند غیرعامل؛ نقش فضاهای زیر سطحی در پایداری شهرها و نمونه شهر زیرزمینی اویی از فضاهای امن نوش آباد^۴ اشاره کرد.

اساساً فضاهای زیرزمینی در گروههای - عملکردی (مسکونی، غیر مسکونی، زیرساختی و نظامی) - هندسی (نوع فضا، میزان گشودگی ها، ارتباط با سطح، عمق، ابعاد و مقیاس پروژه) - مبدأ (طبیعی، معدنی و استفاده مجدد پس از اتمام یک کاربری قبلی) - خصوصیات سایت (جغرافیایی، اقلیم، کاربری زمین، وضع زمین، و ارتباطات ساختمان) - ویژگی های پروژه (منطقه پروژه، طراحی، ساخت و سن) طبقه بندی می شود

در عمق زمین قرار گرفته و دارای کاربری‌های متنوع مانند مرکز تجاری زیرزمینی^{۱۲} می‌باشدند. (Golany, Ojima 1996,, p. 3)

شهر زیرزمینی کاپادوکیا^{۱۳} ترکیه

منطقه کاپادوکیا که عمدتاً کوهستانی می‌باشد در ناحیه آناتولی میانی در کشور ترکیه قرار گرفته و محل تلاقی چندین بزرگراه قدیمی با فرهنگ‌های مختلف بوده است. این منطقه حاصل خاکسترها آتش‌شنانی و لکانیک است و بر اثر فرسایش اجباری در این سرزمین اشکال مخروطی زیبا و بی نظیری به وجود آمده‌اند.(ت ۱)



ت ۱. پروفیل عرضی، نقشه و تصاویری از کاپادوکیا.
مأخذ: نگارنده.

(کارمودی، ۱۳۸۸.۱، صص ۲۹-۳۳). مسکن زیرزمینی روستای بانیو در چین و آبادی‌های تپه "ایو" در دامنه کوه مانند مسوله می‌تواند در این دسته‌بندی تحلیل شوند. از جانب دیگر فضاهای شهری زیرزمینی در ۴ دسته طبقه‌بندی می‌شوند(Golany, Ojima, 1996,, pp. 28-33):

الف) زیستگاه پراکنده زمینی^{۱۴}: این نوع مسکن عمدتاً در ایالات متحده ساخته شده و روی سطح زمین قرار دارد ولی با لایه‌ای از خاک در حدود نیم متر ضخامت محافظت می‌شود. این روش پاسخی به مصرف بالای انرژی برای سرمایش و گرمایش به خصوص در اقلیم‌های ناسازگار است.

ب) زیستگاه نیم زیرزمینی^{۱۵}: نوعی مسکن زیرزمینی است که قسمتی از آن زیر زمین و قسمتی از آن بالای سطح زمین می‌باشد. این نوع مسکن معمولی‌ترین فرم مسکن به کار رفته در روستاهای چین، ژاپن و دیگر مکان‌های تاریخی جهان است. نمونه‌هایی از این نوع فضاهای مسکنی در شمال چین و جنوب تونس و کلبه‌های اسکیموها می‌باشد.

ج) مسکن زیر سطحی^{۱۶}: این نوع خانه‌های حیاط مرکزی دارای عمق کمی میان سقف تا سطح خاک (در حدود نیم متر یا کمتر) بوده و در زمان‌های گذشته توسط رومی‌ها در شهر بولارجین^{۱۷} در تونس مورد استفاده قرار می‌گرفته است.

د) زیستگاه زیر زمینی^{۱۸}: این نوع فضاهای متدابول ترین فرم شهرهای زیرزمینی بوده است. عمق این فضاهای معقول و مناسب بوده (در حدود ۳ متر از سقف تا سطح خاک) و به این دلیل فضای زیرزمینی به روش "حفاری و استفاده"^{۱۹} استفاده می‌شده است. روشی که در آن مصالح ساختمانی مورد نیاز نیست.

ه) فضا- زمین^{۲۰}: عنوانی برای فضای زیرزمینی که ژاپنی‌ها در طراحی فضاهایشان به کار می‌گیرند. فضا کاملاً



ت ۲. فضاهای داخلی تونل زونبرگ. سوئیس.

مأخذ: World Radio Switzerland

روش پژوهش

با توجه به لزوم توجه خاص به شهرهای زیرزمینی و نقش آنها در پدافند غیرعامل در طول دهه‌های گذشته، نگارنده در سفری که در فروردین ماه ۱۳۹۲ به کشور ویتنام و حومه شهر هوشی مین (سایگون سابق) داشت به بازدید، مصاحبه و مشاهدات میدانی از شهر زیرزمینی گوچی، که هم اکنون به عنوان جاذبه گردشگری مورد استفاده قرار می‌گیرد، پرداخت. مصاحبه با سالمدانی که از جنگ ویتنام جان سالم بدربرده بودند نکاتی را آشکار ساخت که برای اولین بار مستندسازی شده و حقایقی را از ابعاد گوناگون آشکار می‌سازد. لذا با توجه به مرور مباحث تخصصی و نمونه‌های جهانی که در بخش اول این نوشتار به اختصار بیان شدند، یافته‌های حاصل از مشاهدات میدانی و مصاحبه‌ها به همراه تاریخچه کوتاهی از علل احداث و توسعه شهر زیرزمینی در بخش دوم مورد بحث قرار می‌گیرند.

موقعیت ممتاز تجاری و منابع طبیعی کاپادوکیا باعث تاخت و تاز یورش و تاراج این منطقه بوده است. ساکنان بومی به منظور حفاظت در برابر تهدیدات به زیرزمین پناه می‌برده‌اند. این امر با توجه به سکونت اجباری بلند مدت به تدریج و در طول سال‌ها پناهگاه‌ها را به شهرهای زیرزمینی تبدیل نموده که در آن منابع آب، مکان‌های ذخیره بلند مدت غذاء، معابد و کلیساها ساخته شده بودند.

تونل‌ها و پناهگاه‌های زیرزمینی در سوئیس

در شهرهای بزرگ سوئیس مثل برن، زوریخ و لوزان پناهگاه‌هایی احداث گردیده که غالباً نیازهای اساسی و مواد غذایی و بهداشتی در آن‌ها به‌طور منظم به‌روز می‌شوند. این کشور قادر است مردم خود را در عرض چند دقیقه در هر مکانی که هستند به پناهگاه رسانده و برنامه‌های منظمی در این زمینه تدوین نموده است.^{۱۴} در حقیقت، دولت سوئیس موضوع احداث پناهگاه‌های زیرزمینی را جزئی از فرهنگ عام کرده است و احداث پناهگاه‌های زیرزمینی چند عملکردی در کلیه ساختمانها و مجتمع‌های مسکونی، تجاری و اداری اجباری است که در این راستا قوانین مصوب وجود دارد.^{۱۵} برنامه دفاع غیر عامل کشور سوئیس که ازاوایل دهه ۶۰ آغاز شد سبب گردید که افراد مقیم در سوئیس همگی از فضای پناهگاه‌های خانگی برخوردار باشند. به عنوان مثال می‌توان به تونل‌های زیرزمینی زونبرگ در لوسرن اشاره کرد که برای خدمات رسانی به ۲۰۰۰۰ نفر (حدود یک سوم جمعیت لوسرن) در زمان جنگ و جهت حفاظت ساکنان آن از حملات متعارف، شیمیایی و هسته‌ای احداث گردید. اعتقاد بر این است که این تونل بزرگترین پناهگاه غیر نظامی در جهان نیز می‌باشد. (ت ۲)

مجموعه تونل‌های مذبور در دو ناحیه بن دین^{۲۰} و بن دوک^{۲۱} به عنوان ستاد مخفی نیروهای ویت کنگ تلقی می‌گردد. این اثر منحصر به فرد زیرزمینی چند طبقه، مشتمل بر کوچه‌های فرعی تار عنکبوتی^{۲۲} و مکانی برای اتاق‌های جنگ، جلسات مخفی، خواب و زندگی و امثال‌هم می‌باشد. در حقیقت "منطقه آزاد گوجی"^{۲۳} توسط کشاورزان و نیروهای ویت کنگ در طول دو دهه (زدیک به نوزده سال) احداث و تکمیل گردید.



ت ۴. تونل‌های به یکدیگر پیوسته گوجی. مأخذ: نگارنده.

این شبکه ۲۰۰ کیلومتری تونل‌ها همچنین نقشی حیاتی در به کار گیری تله و موانع ایزابی برای دشمن، انبار تجهیزات و ملزمومات، مکان زندگی مخفی و اسلحه‌سازی با استفاده از روش‌های مهندسی معکوس بیمارستان‌های صحرایی و مرکز فرماندهی عملیات علیه دشمن مورد استفاده قرار می‌گرفت. (ت ۵)



ت ۵. نیروهای ویت کنگ در تبدیل سلاح‌های به غنیمت گرفته شده به سلاح‌های جدید. مأخذ: نگارنده.

شهر زیرزمینی و تونل‌های گوجی کشور ویتنام در آسیای جنوب شرقی، در مجاورت کشورهای کامبوج، لائوس و جنوب چین واقع و به صورت نواری از شرق توسط خلیج توکین دریای جنوب چین گسترش یافته است. منطقه گوجی^{۲۶} در شمال غربی سایگون (شهر هوشی مین) مکانی که نیروهای ویت کنگ در آن مستقر بوده و عملیات می‌نمودند واقع شده است. (ت ۳)



ت ۳. موقعیت ویتنام در منطقه و وضعیت گوجی در شهر هوشی مینه. مأخذ: نگارنده.

این منطقه یکی از مهم‌ترین میدان‌های مبارزه^{۱۷} مردم ویتنام با متجاوزان فرانسوی و آمریکایی محسوب می‌شود. گوجی تنها منطقه از نقطه نظر مقیاس مناسب در ویتنام جنوبی بود که حمل و نقل سربازان و تجهیزات را حتی در طول فصل بارندگی امکان پذیر می‌ساخت. این منطقه به دلیل حجم سنگین و شدت بمباران و به کار گیری گازهای سمی، شیمیایی و خشک کننده درختان در تاریخ جنگ‌های دنیا بی همتاست.

شهر زیرزمینی گوجی با شبکه‌ای از تونل‌های بهم پیوسته^{۱۸} به طول تقریبی ۲۰۰ کیلومتر در ۶۰ کیلومتری شهر هوشی مین^{۱۹} (سایگون سابق) قرار گرفته است. مجموعه تونل‌ها نه تنها به عنوان جبهه مقاومت مردمی در برابر نیروهای متجاوز قلمداد می‌شد، بلکه شهری زیرزمینی و مخفی برای اهالی محلی محسوب می‌گردید.

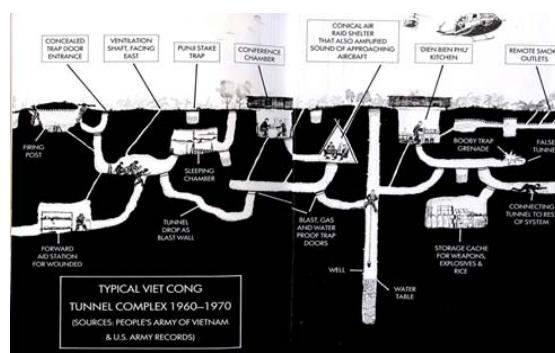
همچنین اهالی، اولین تونل‌ها را در زمین بسیار سخت و قرمز رنگ گوچی (که از نظر تراکم خاک بسیار مناسب است) در طول جنگ با فرانسه پس از اتمام جنگ دوم جهانی به منظور تحرک مخفیانه در منطقه و گریز از سربازان دشمن حفر نمودند. (ت^۶)



ت ۷. ورودی و خروجی تونل‌ها.

مأخذ: نگارنده.

ضخامت لایه‌های قابل استفاده خاک میان ۱۰ تا ۲۰ متر با توجه به عمق و سطح آب‌های زیر زمینی بود و تونل‌ها عمدتاً با دست و به وسیله دو مرد بطور شیفتی حفر و دو تا سه مرد وظیفه انتقال خاک‌ها را به بیرون از تونل عهده‌دار بودند. زمان متوسط برای این حفاری یک متر مکعب در نفر در روز بود، اما این امر با توجه به سن افراد، وضعیت جسمی و بهداشتی و اقلیم و جنس لایه‌های زمین متفاوت بود. خاک حاصل از حفاری به منظور جلوگیری از مشکوک شدن امریکائیان به زیرزمین‌های خانه‌های روستاییان، اراضی مزروعی شخم زده کشت سیب‌زمینی، احداث خاک ریز و تخلیه در رودخانه‌ها انتقال می‌یافتد. تونل‌ها به شکل زیگزاگ حفاری شده و دارای زوایای ۱۲۰-۶۰ درجه بودند. این امر به دلیل جلوگیری از شلیک‌ها و حملات مستقیم دشمن و اثرات انفجارات مستقیم و کاهش شدت آن صورت می‌گرفت. معابر ترددی به پهنهای ۱۲۰-۸۰-۸۰ سانتی‌متر و ضخامت سقف حداقل ۱/۵ متر ساخته می‌شدند. استانداردهای مزبور به خوبی و با دقت



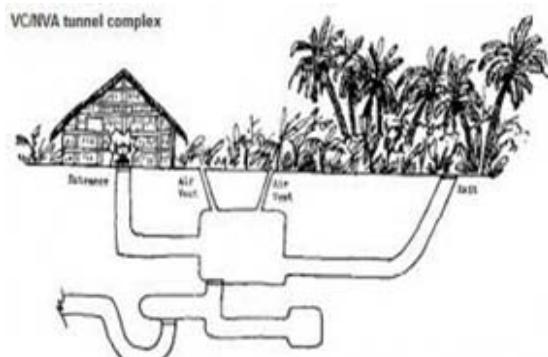
ت ۶. عملکردهای گوناگون در طبقات متفاوت مجموعه تونل‌ها. طبقات مشتمل بر مکان زندگی، ابارهای گوناگون، ساخت سلاح‌های ایدزایی، درمانگاه‌ها، ستادهای فرماندهی، آشپزخانه‌ها و سایر تسهیلات که مورد نیاز یک ارتش بودند.

مشخصات فنی تونل‌ها

تونل‌ها از سایگون تا مرز کامبوج کشیده شده و تا انتهای جنگ نزدیک به ۲۰۰ کیلومتر ساخته شد. این تونل‌ها برای اتصال روستاهای محلات و مناطق به یکدیگر احداث شدند و ویت کنگ‌ها به هنگام تهدید در داخل آن‌ها تردد می‌نمودند. دلیل اولیه حفر تونل‌ها، ایجاد اماکن مخفی برای شورشیان ملی‌گرای ویتنامی در جنگ دوم علیه ژاپنی‌ها و بعدها فرانسوی‌ها بود. هیچ طرح جامع یا پیش‌بینی اولیه‌ای در حفر تونل‌ها وجود نداشت و فقط ادامه حفاری‌ها بنا بر ضرورت‌های زمانی، مکانی و تهدیدات خارجی انجام پذیرفت. شدت حملات هوایی، بمباران‌ها، حملات شیمیابی و نظامی ویت کنگ‌ها را در زیرزمین زمین گیر نمود.^{۲۴} (ت^۷)

تونل‌ها در زمین‌های سخت رسی قرمز رنگ و حاوی ترکیبات آهن که سبب نفوذ هوا می‌شد حفر گردید.

برابر حرکت وسایل نقلیه سنگین داشته باشند. همچنین تونل‌ها با درب‌های تله‌ای استار شده و در سطح زمین پنهان می‌شدنند. چنانچه درب مخفی در زمین‌های معمولی باز می‌شد سطح آن با برگ‌های خشک^{۲۷} استار شده و هر سه روز تعویض می‌گردید. (ت ۱۰)



ت ۹. منفذ هوای تونل‌ها. مأخذ: نگارنده.



ت ۱۰. استار ورودی تونل‌ها. مأخذ: نگارنده.

مراعات می‌شدنند. برخی از تونل راه‌ها حداقل دارای ۴ طبقه بوده و با درب‌های تله‌ای از یکدیگر مجزا می‌شدنند. (ت ۸)

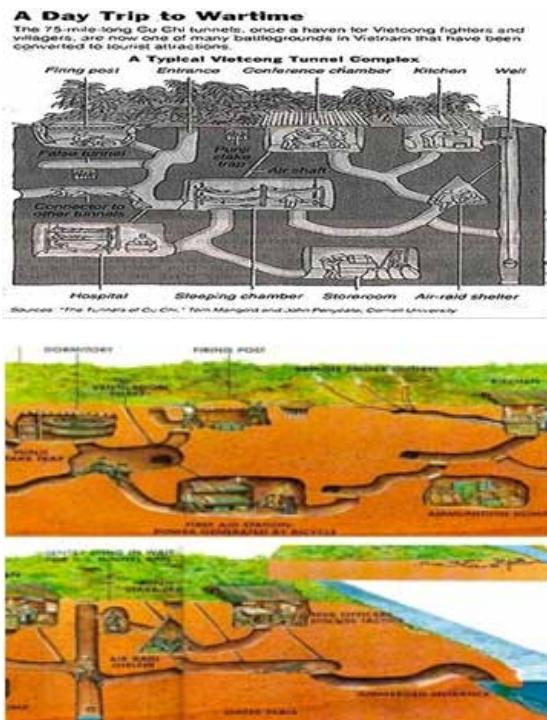


ت ۸. موانع ایزایی دست ساز. مأخذ: نگارنده.

تونل‌ها دارای محل‌های ذخیره آب^{۲۵} در هر یک صد کیلومتر بودند. این امر به منظور جلوگیری و کاهش اثرات گازهای اشک‌آور یا گازهای سمی ضد شورش که به داخل تونل‌ها پرتاب می‌شدنند و همچنین برای کنترل سیالات‌های احتمالی در نظر گرفته شده بودند. منافذ تهویه هوای تونل‌ها به شکل مورب^{۲۶} از سطح زمین به طبقه اول و به منظور اجتناب از نفوذ سیالات‌های ناگهانی به داخل تونل‌ها بود. تعدادی از منافذ تهویه به سمت شرق جهت نفوذ نور خورشید تعییه شدند در حالی که مابقی به سمت وزش باد و به منظور افزایش نفوذ هوای تازه هدایت شدند. (ت ۹)

ورودی‌های تونل‌ها به خوبی مخفی و پوشیده و توسط ورقه‌های به ضخامت یک سانتی‌متر و پهنای ۳-۲ سانتی‌متر و قاب‌های افقی و عمودی پوشیده می‌شدنند. یک ورقه نایلونی میان دو فریم چسبانده شده و درب‌ها بوسیله ابرهای اسفنجی و واکس پوشیده و استار می‌شدنند تا احساس طبیعی بودن را القاء نمایند. اطراف درب‌های مخصوص تله در گوشه‌ای گونیا ساخته می‌شدنند تا قادر به تحمل فشار بیش از حد را حتی در

از آنجا که راههای ورودی به تونل‌ها می‌باشد در برابر آتش، سیل و سلاح‌های شیمیایی مقاوم باشند، محل احداث تونل‌ها در مناطق خشک، مسطح و قابل تهویه واقع می‌شوند. به‌منظور استوار و پنهان‌کاری از دید دشمن، برخی از درب‌ها در خوکدانی‌ها و مناطق بسیار کثیف باز می‌شوند زیرا ویت‌کنگ‌ها می‌دانستند که سربازان آمریکایی علاقه‌ای به بازرسی اینگونه اماکن ندارند. (ت ۱۱)



ت ۱۲. فضاهای گوناگون تونل‌ها با عملکردهای ویژه.
مأخذ: نگارنده.

در اوایل ۱۹۷۳ دولت ویتنام جنوبی برای مقابله با نیروهای ویت‌کنگ برنامه‌ای با عنوان "روستاهای^{۳۱}" با جابه‌جا کردن روستاهای محصور نمودن آن‌ها به صورت اردوگاهی و قرار دادن رده‌ی فی از نفوذ نیروهای مقاومت به روستاهای و حفاظت خانه‌ها به مورد اجرا گذاشت. اما باز هم این برنامه با نفوذ زیرزمینی ویت‌کنگ‌ها و با احداث معابر زیرزمینی و تصرف استحکامات از درون به شکست انجامید. سلسله شکست‌های نیروهای ویتنام جنوبی تا اوایل ۱۹۷۶ ادامه یافت. این امر سبب گردید که جانسون رئیس جمهور وقت آمریکا مداخله نظامی را



ت ۱۱. معابر زیرزمینی. مأخذ: نگارنده.

بعدها هنگامی که نیروهای مقاومت ویت‌کنگ^{۳۸} با عنوان "ارتش ملی آزادی بخش"^{۲۹} در دهه ۶۰ میلادی فعالیت می‌کردند، تونل‌های قدیمی تعمیر و مرمت شده و حفر کanal‌های جدید گسترش یافته‌ند. با گذشت سال‌ها نقش استراتژیک تونل‌ها در منطقه در افزایش مقاومت مردم بارزتر شده و گوجی مکانی برای استراق سمع و نفوذ در داخل نیروهای ویتنام جنوبی طرفدار آمریکا

از یافتن مکان تونل‌ها عاجز ماندند. به منظور ردیابی ویت کنگ‌ها و تجهیزاتشان، کلیه شالیزارهای برنج توسط گازهای شیمیایی ویران و خشکانده شدند. هزاران هکتار از اراضی جنگلی از ریشه کنده شدند و بسیاری از روستاها تخلیه و با خاک یکسان گردیدند.

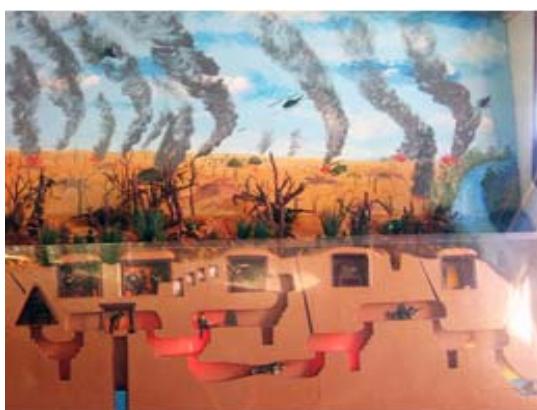
آمریکایی‌ها همچنین با استفاده از بم‌های ناپالم آتش‌زا و گازهای سمی از هوا و زمین کلیه مناطق سبز را نابود نمودند. قابل ذکر است خوشبختانه اقلیم گرم و مرطوب مناطق حاره‌ای در تقابل با شدت حرارت ایجاد شده توسط بم‌های آتش‌زا موجب تشکیل ابرهایی شدند که عامل اطفاری حريق گردید و لذا ویت کنگ‌ها در تونل‌ها سالم ماندند. (ت ۱۵)



OPERATION CEDAR FALLS(January 1967)



نطیجه‌یاری‌کننده بر هدف آهنین با خذک تونل‌های
های Boi Lol (Habo) روزی‌های از محل تکمیله
نحوه‌یار.



ت ۱۵. حملات دشمن به داخل تونل‌ها و پنهان شدن در زیرزمین. مأخذ: نگارنده.

به منظور جلوگیری از نفوذ ویت کنگ‌ها و پیروزی‌های پی در پی آنان، اتخاذ نماید. از اولین اقدامات آمریکایی‌ها احداث پادگانی نظامی در مقیاس وسیع مشتمل بر هزاران چادر استقرار سربازان در منطقه گوجی بود. جالب توجه است که آمریکایی‌ها ناگاهانه مقر فرماندهی خود را بر شبکه مخفی و زیرزمینی گوجی بنا نهادند و ماه‌ها به طول انجامید که فرمانده‌ها متوجه این موضوع شوند که چرا نظامیان مکرراً شب هنگام مورد تهاجم و کشتار قرار می‌گیرند. (ت ۱۳ و ت ۱۴)

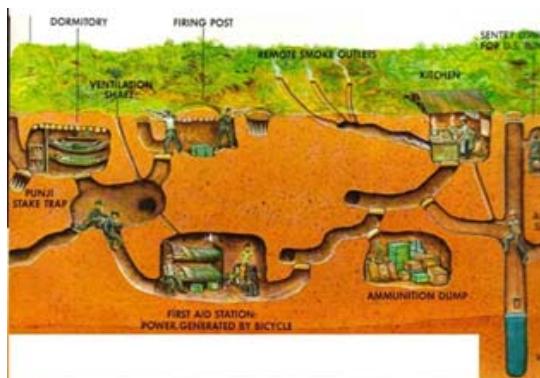


ت ۱۳ و ت ۱۴. فضاهای درمانی و گردشگری (راست)
پلان تونل‌ها (چپ) مأخذ: نگارنده.

قوای آمریکایی تلاش وسیعی در به کارگیری انواع روش‌ها به منظور آرام نمودن منطقه گوجی که به عنوان "مثلث آهنین"^{۳۲} معروف شده بود، مبذول داشتند. آن‌ها دهها هزار سرباز را در مقیاسی گسترده به کار گرفتند ولی

به دنبال ناکامی در حملات شیمیایی، ارتش آمریکا اقدام به گسیل افراد مزدور با نام "موش‌های تونل"^{۳۳} به داخل آن‌ها نمود. اینان افرادی بودند که در قبل دریافت دستمزدهای کلان اقدام به رد گیری و شکار ویت‌کنگ‌ها در داخل تونل‌ها می‌نمودند. در تلاشی دیگر و به دنبال این عدم موفقیت آمریکایی‌ها اقدام به بکارگیری سگ‌های آلمانی با شامه قوی^{۳۴} نمودند که در تونل‌ها به دنبال نیروهای مقاومت بودند. در پاسخ به این اقدام، ویت‌کنگ‌ها با اتخاذ روش‌هایی اقدام به سرقت یونیفرم‌ها و صابون‌های سربازان آمریکایی و شستشوی بدن خود با آن نمودند و این امر سبب سردرگمی و گمراحتی سگ‌های شکارچی شده و به آنان حس دوستی را به جای دشمنی القاء نمود. افزون بر این نیروهای مقاومت با تعییه موانع ایذایی^{۳۵} در مسیر سگ‌ها آن‌ها را در تله‌های نیزه‌ای کشته و غالباً علیل می‌نمودند. به این ترتیب، صاحبان سگ‌ها آن‌ها را از اعزام به منطقه جنگی باز داشتند. (ت ۱۶)

ارتش آمریکا گوجی را "منطقه آزاد جنگی"^{۳۶} اعلام نمود و اجازه کشتار هر جنبدنده‌ای را بدون اخطار در هر زمان و هر نقطه صادر و به خلبانان دستور داد که بمب‌های استفاده نشده خود را در این منطقه رها سازند. با تمام این احوال، ویت‌کنگ‌ها علی‌رغم تلفات فراوان، همچنان به مقاومت خود ادامه دادند. سرانجام در اوایل ۱۹۷۰ هواپیماهای ب ۵۲ کلیه نقاط منطقه را بمباران نموده و بیشتر تونل‌ها را تخریب نمودند. اما این رفتار ددمنشانه آمریکایی‌ها از نقطه نظر نظامی فاقد ارزش بود چرا که ایالات متحده از قبل، پایان جنگ را اعلام نموده بود. در حقیقت نیروهای مقاومت ویت‌کنگ‌ها در شرایط بسیار ناهنجاری در تونل‌ها زندگی نموده و تلفات فراوانی را متحمل شدند به‌طوری‌که تنها ۶۰۰۰ نفر از جمعیت ۱۶۰۰۰ نفری نیروهای مقاومت در تونل‌ها



موش‌های تونل آمریکایی

ت ۱۶. موش‌های تونل آمریکایی.

مأخذ: نگارنده.

از سال ۱۹۷۵ روستاهای جدیدی در منطقه ایجاد شده اند به طوری که در حال حاضر جمعیت منطقه بیش از دو برابر سابق است. اما همچنان اثرات حملات شیمیایی در طیعت، مزارع، آب و خاک باعث تضعیف کشاورزی شده‌اند.

احداث شهرهای زیرزمینی در تاریخ عمدتاً به منظور دفاع و پدافند غیرعامل در رویارویی با دشمن صورت گرفته است. اگرچه نمونه‌های این گونه شهرها کم نیست اما به نظر می‌رسد مطالعات و بررسی‌های بیشتری در حوزه طراحی شهری مقاومت در باره کم و کیف نحوه سکونت انسان‌ها و تلاش در بقا و ادامه زندگی آنان باید صورت پذیرد. این امر چه در زمینه معماری و چه شهرسازی الزامیست. شهر زیرزمینی گوجی به عنوان مثال، دارای رمز و رازهای بسیار و نکات کشف نشده فراوانی است که در این مقاله صرفاً به مستندی از روند احداث و جزئیات آن اشاره شد. شهری که در طول نوزده سال مقاومت مردم و احداث حدود ۲۰۰ کیلومتر تونل با دستان خالی و در مجاورت دشمن، نیازمند بررسی‌های همه جانبه‌تری است. توصیه می‌شود که مطالعه شهرهای زیرزمینی از ابعاد گوناگون آن در روند آموزش‌های دانشکده‌های معماری و شهرسازی گنجانده شود.

در ارتباط با تبعات سیاسی تونل‌های زیرزمینی گوجی، آمریکا اعتراف نمود که هرگز نتوانست ویتنام و مردمش را به خوبی بشناسد و روش‌های به کار گرفته شده نه از نقطه نظر نظامی و نه اخلاقی در جنگ مورد قبول واقع نشدند. همچنین جنگ، هزینه‌های اجتماعی و اقتصادی بی اندازه‌ای را تحمیل نمود. در مورد آمریکا، حدود دو میلیون نفر در ویتنام جنگیدند، ۱۷۰ میلیون دلار هزینه شد و میلیون‌ها دلار نیز به آسیب‌دیدگان آمریکایی غرامت پرداخت شد. در حین و پس از اتمام جنگ، هزاران سرباز آمریکایی از تبعات روانی و جسمی ناشی از آن آسیب دیده و معلول شدند. استرس‌ها و عارضه‌های پس از جنگ گریبان بسیاری از این افراد را گرفت. همچنین بیش از دو میلیون سرباز ویتنامی که از عوارض ناشی از به کار گیری گازهای خردل، شیمیایی و

پی نوشت

1. Safety
2. Security
3. Underground Space
۴. مجموعه چکیده مقالات اولین همایش علمی- پژوهشی شهرسازی و معماری با رویکرد پدافند غیرعامل ۲۰-۲۱ اردیبهشت ۱۳۹۰ تهران دانشگاه صنعتی مالک اشتر
5. Earth-shattered Habitat
6. Semi Belowground
7. Subsurface house
8. BulaRegin
9. Below ground
10. Cut and Use
11. Geo-Space
12. Underground Shopping Center
13. Cappadocia

- Golany, G. Ojima, T. 1996, Geo-Space urban design, Canada , John Wiley Pub.
- Kaliampakos, D. 2008, Underground Space Development: Setting Modern Strategies, Underground Spaces, School of Mining Engineering and Metallurgy, National Technical University of Athens.
- www.metadefence.com
 - www.swissinfo.ch
 - www.worldradio.ch (World Radio Switzerland)
 - www.schwingeninswitzerland.wordpress.com
 - www.lonelyplanet.com/vietnam/around-ho-chi-minh-city/cu-chi-tunnels/history#ixzz2PHKZXigc, by Tom Mangold and John Penycate, is a wonderful work documenting the story of the tunnels and the people involved on both sides
14. www.metadefence.com
 15. www.swissinfo.ch
 16. Cu Chi
 17. Battleground
 18. مجموعه تونل های گوجی در سال ۲۰۰۴ در فهرست میراث ملی ویتنام قرار گرفت.
19. Hoshi Minh
 20. Ben Dinh
 21. Ben Duoc
 22. Cobweb
 23. Cu Chi Liberation Zone
 24. www.lonelyplanet.com/vietnam/around-ho-chi-minh-city/cu-chi-tunnels/history#ixzz2PHKZXigc
 25. Water bend
 26. obliquely
 27. Dead foliage
 28. Viet Cong Guerrillas
 29. National Liberation Front (NLF)
 30. Tete-offensive
 31. Hamlets
 32. Iron Triangle
 33. Tunnel Rats
 34. Sniffer dogs
 35. Booby traps
 36. Free Strike Zone

فهرست منابع

- جدی، ا. ۱۳۸۶، الزامات معمارانه در دفاع غیرعامل پایدار، انتشارات دانشگاه شهید بهشتی، تهران.
- جلالی، غ. ۱۳۹۱، چهارگفتار در باب پدافند غیرعامل، سازمان پدافند غیر عامل، تهران.
- حسینی، ب. ۱۳۸۹، معیارهای پدافند غیرعامل در طراحی معماری ساختمان های جمعی شهری، سازمان پدافند غیرعامل، تهران.
- فلاحی، ع. ۱۳۸۶، معماری سکونتگاه های موقت پس از سوانح، انتشارات دانشگاه شهید بهشتی، تهران.
- کارمودی، ج. ۱۳۸۸.۱، طراحی فضاهای زیرزمینی، ترجمه و حیدر رضا ابراهیمی، انتشارات سازمان عمران و مسکن سازان ثامن گلکار، ک. ۱۳۹۰، آفرینش مکان پایدار، انتشارات دانشگاه شهید بهشتی، تهران.
- هاشمی فشارکی، ج. محمود زاده، ا. ۱۳۹۱ فرهنگ توصیفی دفاع غیر عامل، انتشارات علم آفرین، تهران.
- Concrete shelters, 1987 – 2012, Swiss civil defense story, concrete shelters , Utah Shelters Inc.