

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

علیرضا فلاحی *

۱۳۹۲/۰۸/۱۱

تاریخ دریافت مقاله:

۱۳۹۲/۱۲/۰۶

تاریخ پذیرش مقاله:

چکیده

اگرچه مباحث و ابعاد گوناگون پدافند غیرعامل در سال‌های اخیر گسترش یافته، اما به نظر می‌رسد تحلیل نمونه‌های کالبدی موجود به‌عنوان 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 فضاها، زیرزمینی، پیشینه جنگ ویتنام، روند احداث تونل‌ها، مهندسی معکوس در ساخت تجهیزات و روش‌های پدافندی نیروهای مقاومت است. روش تحقیق به‌کارگرفته شده کیفی 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.

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، به‌عنوان 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 به‌کارگیری 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 معماری 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 مریی و نامریی در سرمایه‌گذاری)، استتار، 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 (نحوه 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 (بطوری‌که 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 (به‌طریقی انجام گیرد که با مسدود شدن شبکه‌ای در اثر انفجار، بقیه شبکه‌ها قادر به انتقال نیرو و اطلاعات باشند) (فلاحی، ۱۳۸۶، صص ۴۴-۴۲).

پرسش‌های تحقیق

۱. تمهیدات معماری و شهرسازی دفاعی مردم ویتنام در تونل‌های گوجی از منظر دفاع غیرعامل چیست؟
۲. راهکارهای پدافندی اهالی منطقه گوجی در مقاومت برابر تهاجم دشمن کدامند؟

طراحی شهری مقاوم

اگرچه ادبیات مربوط به طراحی شهری مقاوم موضوعی نسبتاً جدید محسوب می‌شود، لیکن مجموعه گسترده‌ای 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 به‌عنوان برآیند سه نیرو (مؤلفه‌ی 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. به طور 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. درحالی‌که امنیت^۲ بیشتر جنبه ذهنی داشته و براین اساس احساس ثبات درنوع حقوق و تکالیفی است که هرانسان نسبت به دیگران و محیط پیرامونش وهمچنین 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 سهل 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 قبال فضاها ی شهری سروکار دارد و درنهایت "مؤلفه زیست محیطی کیفیت طراحی شهری" در بعد خرد آن دربرگیرنده مقولاتی همچون تنظیم اقلیم خرد فضاها ی 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

<p>- کیفیت قرارگاه‌های رفتاری (سازگاری فعالیت، زمان و فضا) - کیفیت سازگاری فرم شهری با کاربری‌ها، شبکه پیاده، سواره، شبکه اطلاع رسانی و ... - کیفیت ایمنی محیط برای فعالیت‌ها - کیفیت امنیت محیط برای فعالیت‌ها</p>	<p>مؤلفه عملکردی</p>
<p>- 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 منظرعینی، تحلیل ساختار نمای شهری و ... - کیفیت "محیط ادراکی ذهنی" (محیط شناختی) شامل کیفیت منظر ذهنی (فضایی و زمانی) منظر ذهنی ارزیابانه، معانی انضمامی، سرزندگی و ...</p>	<p>مؤلفه تجربی - زیبایی شناختی</p>
<p>- کیفیت اقلیم خرد فضاها ی 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 (هوا، زمین و آب)</p>	<p>مؤلفه زیست محیطی</p>

ج ۱. جایگاه ایمنی و امنیت در کیفیات طراحی شهری.

مأخذ: گلکار ۱۳۹۰.

پدافند غیرعامل شهری

شاخصه‌هایی با عنوان مفاهیم کلیدی در اقدامات پدافند غیر عامل که جهت مقابله با تهدیدات به کار گرفته می‌شوند، 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 (جلالی، ۱۳۹۱، صص ۱۷۶-۱۷۵). اما بررسی تاریخی نشان می‌دهد که در روند شکل‌گیری شهرها و سکونتگاه‌های انسانی مواردی از قبیل استعداد محیط طبیعی، باورهای اعتقادی و مذهبی، عوامل دفاعی، نظامی و ایمنی، دلایل اقتصادی، بازرگانی و سیاسی نقش‌های مهمی ایفا نموده‌اند. به‌عنوان مثال در دوران پس از اسلام پهنه غالب شهرها از نظر دفاعی دارای سلسله مراتب فضایی سه‌گانه‌ای مانند ارگ (قهندز) شامل قصر عمارت حکومتی، شارستان یا خود شهر در میان حصار و ربض (حومه) که بخش خارج حصار قلمداد می‌شد، بودند. اما در دوران معاصر و با تشکیل نیروهای نظامی، ضرورت دفاع به ارتش‌ها واگذار شد. در دوران جنگ سرد و در راستای جنگ‌های منطقه‌ای مانند جنگ تحمیلی و بمباران شهرها ضرورت حفاظت از غیرنظامیان شدت گرفت و به تدریج مصادیق استفاده از عوامل غیر نظامی به‌عنوان پدافند یا دفاع از طریق طراحی‌های 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 پهنه‌های شهری، مقاوم سازی تأسیسات حیاتی، استتار، اختفاء و فریب در رابطه با تأسیسات و مراکز مهم شهری، احداث پناهگاه‌ها 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 ۲۸-۲۷).

فضای های شهری زیرزمینی

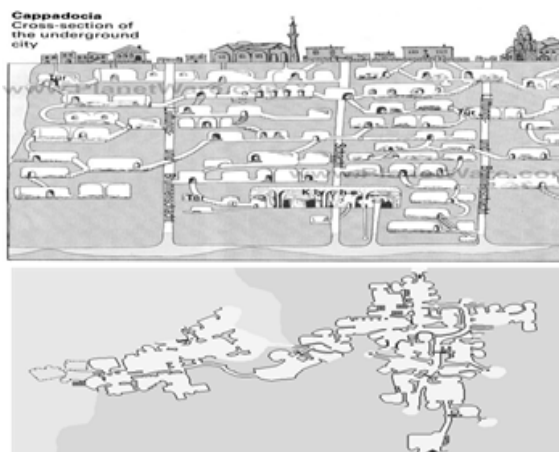
به طور کلی از دیدگاه طراحی شهری مقاوم که با انسان‌ها و فضاهای عمومی و همگانی و ارتقای کیفیت مجموعه آنها سروکار دارد، "فضای زیر سطحی" به فضای شهری و عمومی اطلاق می‌شود که در ترازهای پایین تر زمین طراحی و ساخته می‌شود. از این رو چنین فضاهایی باید حائز کیفیت‌های فضاهای شهری تعریف شده اعم از هویت و خوانایی، ایمنی و امنیت، کارایی و تنوع، پیاده‌مداری، سهولت دسترسی، پایداری و سرزندگی، یکپارچگی و پیوستگی، کیفیت عرصه عمومی، تناسبات بصری، مقیاس انسانی، غنای حسی و عدالت باشد؛ و این در صورتی است که فضاهایی همچون غارها، تونل‌ها و زیرگذرهای سواره و تونل‌های تأسیساتی فاقد تمام یا برخی از این ویژگی‌ها 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 می‌توان به مطالعات مقایسه مدل‌های موجود شهرسازی از نگاه پدافند غیرعامل؛ نقش فضاهای زیر سطحی در پایداری شهرها و نمونه شهر زیرزمینی اوبی از فضاهای امن نوش آباد^۴ اشاره کرد.

اساساً فضاهای زیرزمینی در گروه‌های - عملکردی (مسکونی، غیرمسکونی، زیرساختی و نظامی) - هندسی (نوع فضا، میزان گشودگی‌ها، 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) - ویژگی‌های پروژه (منطق پروژه، طراحی، ساخت و سن) طبقه بندی می‌شود

در عمق زمین قرار گرفته و دارای کاربری‌های متنوع مانند مراکز تجاری زیرزمینی^{۱۲} می‌باشند. (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 خاکسترهای آتشفشانی ولکانیک 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، صص ۲۹-۳۳). مسکن زیرزمینی روستای بانیو در چین و آبادی‌های تپه "ایو" در دامنه کوه مانند ماسوله می‌توانند 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^۵: 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 به‌خصوص در اقلیم‌های ناسازگار است.

ب) زیستگاه نیم زیرزمینی^۶: نوعی مسکن زیرزمینی است که قسمتی از آن زیر زمین و قسمتی از آن بالای سطح زمین می‌باشد. این نوع مسکن معمولی‌ترین فرم مسکن به‌کار رفته در روستاهای چین، ژاپن و دیگر مکان‌های تاریخی جهان است. نمونه‌هایی از این نوع فضاها مسکنی در شمال چین و جنوب تونس و کلبه‌های اسکیموها می‌باشد.

ج) مسکن زیر سطحی^۷: 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^۸ در تونس مورد استفاده قرار می‌گرفته است.

د) زیستگاه زیر زمینی^۹: این نوع فضاها متداول‌ترین فرم شهرهای زیرزمینی بوده است. عمق این فضاها معقول و مناسب بوده (در حدود ۳ متر از سقف تا سطح خاک) و به این دلیل فضای زیرزمینی به روش "حفاری" و استفاده^{۱۰} استفاده می‌شده است. روشی که در آن مصالح ساختمانی مورد نیاز نیست.

ه) فضا- زمین^{۱۱}: عنوانی برای فضای زیر زمینی 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 به‌عنوان جاذبه گردشگری مورد استفاده قرار می‌گیرد، پرداخت. مصاحبه با سالمندانی 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 به‌همراه 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 به‌منظور 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 غذا، 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 غالب 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^۴. در حقیقت، دولت سوئیس موضوع احداث پناهگاه‌های زیر زمینی را جزئی از فرهنگ عام کرده است و احداث پناهگاه‌های زیر زمینی چند عملکردی در کلیه ساختمان‌ها و مجتمع‌های مسکونی، تجاری و اداری اجباری است که در این راستا قوانین مصوب وجود دارد^۵. برنامه دفاع غیر عامل کشور سوئیس که از اوایل دهه ۶۰ آغاز شد سبب گردید که افراد مقیم در سوئیس همگی از فضای پناهگاه‌های خانگی برخوردار باشند. به‌عنوان مثال می‌توان به تونل‌های زیر زمینی 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)

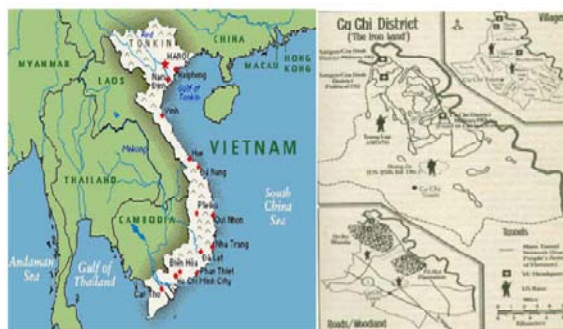
شهر زیرزمینی و تونل‌های گوجی

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^{۱۶} در شمال غربی سایگون (شهر هوشی مین) مکانی که نیروهای ویت کنگ در آن مستقر بوده و عملیات می نمودند واقع شده است. (ت ۳)

مجموعه تونل‌های مزبور در دو ناحیه بن دین^{۲۰} و بن دوک^{۲۱} به عنوان ستاد مخفی نیروهای ویت کنگ تلقی می گردد. 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 می باشد. در حقیقت "منطقه آزاد گوجی"^{۲۳} توسط کشاورزان و نیروهای ویت کنگ در طول دو دهه (نزدیک به نوزده سال) احداث و تکمیل گردید.



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



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

این شبکه ۲۰۰ کیلومتری تونل‌ها همچنین نقشی حیاتی در به کارگیری تله و موانع ایذایی برای دشمن، انبار تجهیزات و ملزومات، مکان زندگی مخفی و اسلحه سازی با استفاده از روش‌های مهندسی معکوس بیمارستان‌های صحرائی و مرکز فرماندهی عملیات علیه دشمن مورد استفاده قرار می گرفت. (ت ۵)

این منطقه یکی از مهم‌ترین میدان‌های مبارزه^{۱۷} مردم ویتنام با متجاوزان فرانسوی و آمریکایی محسوب می شود. 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 می ساخت. این منطقه به دلیل حجم سنگین و شدت بمباران و به کارگیری 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 می شد، بلکه شهری زیرزمینی و مخفی برای اهالی محلی محسوب می گردید.



مهندسی معکوس



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

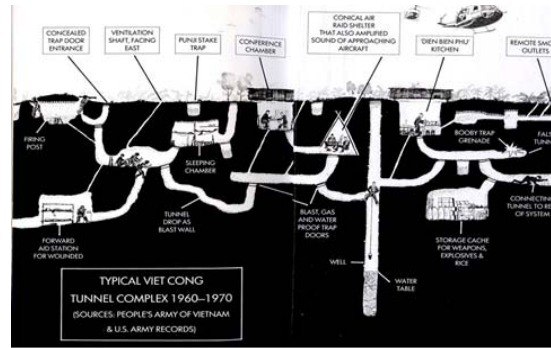
بنابراین خاک تونل به واسطه وجود اکسید قرمز در مقابل تغییرات جوی و جریانات آبی تغییر نمی نمود و همچنین ریشه های درختان سبب تحکیم مقاومت تونل ها می شدند.



ت ۷. ورودی و خروجی تونل ها.
مأخذ: نگارنده.

ضخامت لایه های قابل استفاده خاک میان ۱۰ تا ۲۰ متر با توجه به عمق و سطح آب های زیر زمینی بود و تونل ها عمدتاً با دست و به وسیله دو مرد بطور شیفتی حفر و دو تا سه مرد وظیفه انتقال خاک ها را به بیرون از تونل عهده دار 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 لایه های زمین متفاوت بود. خاک حاصل از حفاری به منظور جلوگیری از مشکوک شدن امریکائیان به زیرزمین های خانه های روستائیان، اراضی مزروعی شخم زده کشت سیب زمینی، احداث خاک ریز و تخلیه در رودخانه ها انتقال می یافت. تونل ها به شکل زیگزاگ حفاری شده و دارای زوایای ۶۰-۱۲۰ درجه بودند. این امر به دلیل جلوگیری از شلیک ها و حملات مستقیم دشمن و اثرات انفجارات مستقیم و کاهش شدت آن صورت می گرفت. معابر ترددی به پهنای ۸۰-۱۲۰، ارتفاع ۸۰-۱۸۰ سانتی متر و ضخامت سقف حداقل ۱/۵ متر ساخته می شدند. استانداردهای مزبور به خوبی و با دقت

همچنین اهالی، اولین تونل ها را در زمین بسیار سخت و قرمز رنگ گوجی (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 ۶. عملکردهای گوناگون در طبقات متفاوت مجموعه تونل ها. طبقات مشتمل بر مکان زندگی، انبارهای گوناگون، ساخت سلاح های ایدایی، درمانگاه ها، ستادهای فرماندهی، آشپزخانه ها و سایر تسهیلات که مورد نیاز یک ارتش بودند.

مشخصات فنی تونل ها

تونل ها از سایگون تا مرز کامبوج کشیده شده و تا انتهای جنگ نزدیک به ۲۰۰ کیلومتر ساخته شد. این تونل ها برای اتصال روستاها، محلات و مناطق به یکدیگر احداث شدند و ویت کنگ ها به هنگام تهدید در داخل آن ها تردد می نمودند. دلیل اولیه حفر تونل ها، ایجاد اماکن مخفی برای شورشیان ملی گرای ویتنامی در جنگ دوم علیه ژاپنی ها و بعدها فرانسوی ها بود. هیچ طرح جامع یا پیش بینی اولیه ای در حفر تونل ها وجود نداشت و فقط ادامه حفاری ها بنا بر ضرورت های زمانی، مکانی و تهدیدات خارجی انجام پذیرفت. شدت حملات هوایی، بمباران ها، حملات شیمیایی و نظامی ویت کنگ ها را در زیرزمین زمین گیر نمود^{۲۴}. (ت ۷)

تونل ها در زمین های سخت رسی قرمز رنگ و حاوی ترکیبات آهن که سبب نفوذ هوا می شد حفر گردید.

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

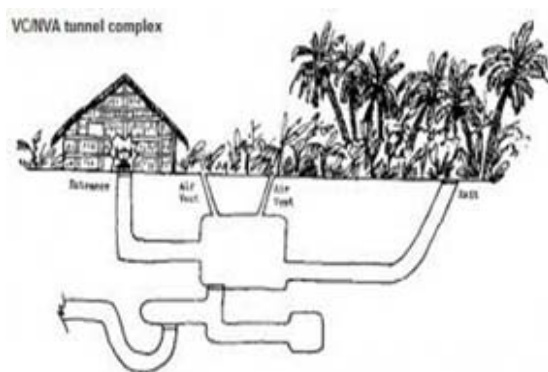


ت ۸. موانع ایذایی دست ساز. مأخذ: نگارنده.

تونل‌ها دارای محل‌های ذخیره آب^{۲۵} در هر یکصد کیلومتر بودند. این امر به منظور جلوگیری و کاهش اثرات گازهای اشک‌آور یا گازهای سمی ضد شورش که به داخل تونل‌ها پرتاب می‌شدند و همچنین برای کنترل سیلاب‌های 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 سیلاب‌های ناگهانی به داخل تونل‌ها بود. تعدادی از منافذ تهویه به سمت شرق جهت نفوذ نور خورشید تعبیه 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 ۲-۳ سانتی‌متر و قاب‌های افقی و عمودی پوشیده می‌شدند. یک ورقه نایلونی میان دو فریم چسبانده شده و درب‌ها بوسیله ابرهای اسفنجی و واکس پوشیده و استتار می‌شدند تا احساس طبیعی بودن را القاء نمایند. اطراف درب‌های مخصوص تله در گوشه‌ای گونیا ساخته می‌شدند تا قادر به تحمل فشار بیش از حد را حتی در

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

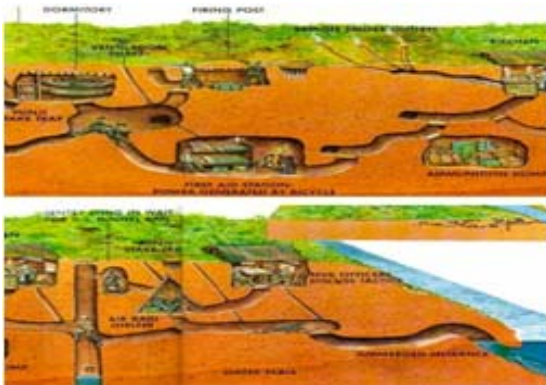
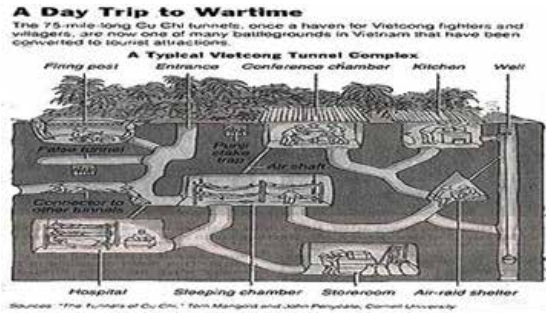


ت ۹. منافذ هوای تونل‌ها. مأخذ: نگارنده.



ت ۱۰. استتار ورودی تونل‌ها. مأخذ: نگارنده.

محسوب گردید. از جمله حملات مزبور به نیروهای سایگون در سال ۱۹۶۸ با عنوان "نفوذ محرمانه"^{۳۰} از گوجی برنامه‌ریزی و اجرا شد. (ت ۱۲)



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

در اوایل ۱۹۶۳ دولت ویتنام جنوبی برای مقابله با نیروهای ویت کنگ برنامه‌ای با عنوان "روستاها"^{۳۱} با جابه‌جا کردن روستاها و محصور نمودن آن‌ها به صورت اردوگاهی و قرار دادن ردیفی از بامبوه‌های تیز و برنده شبیه میخ به منظور جلوگیری از نفوذ نیروهای مقاومت به روستاها و حفاظت خانه‌ها به مورد اجرا گذاشت. اما باز هم این برنامه با نفوذ زیرزمینی ویت کنگ‌ها و با احداث معابر زیرزمینی و تصرف استحکامات از درون به شکست انجامید. سلسله شکست‌های نیروهای ویتنام جنوبی تا اوایل ۱۹۶۶ ادامه یافت. این امر سبب گردید که جانسون رئیس جمهور وقت آمریکا مداخله نظامی را

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



ت ۱۱. معابر زیرزمینی. مأخذ: نگارنده.

بعدها هنگامی که نیروهای مقاومت ویت کنگ^{۳۲} با عنوان "ارتش ملی آزادی بخش"^{۳۳} در دهه ۶۰ میلادی فعالیت می‌کردند، تونل‌های قدیمی تعمیر و مرمت شده و حفر کانال‌های جدید گسترش یافتند. 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 بمب‌های 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 بمب‌های آتش‌زا موجب تشکیل ابرهایی شدند که عامل اطفای حریق گردید و لذا ویت کنگ‌ها در تونل‌ها سالم ماندند. (ت ۱۵)



OPERATION CEDAR FALLS (January 1967)



تطبیق آمریکایی در مثلث آهنین یا خشک تونل جنگ های Boi Loi و Hado روستاها را از محل تکیه تونل.



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

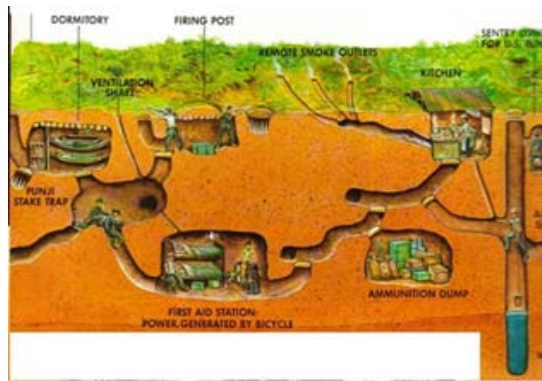
به منظور جلوگیری از نفوذ ویت کنگ‌ها و پیروزی‌های پی در پی آنان، اتخاذ نماید. از اولین اقدامات آمریکایی‌ها احداث پادگانی نظامی در مقیاس وسیع مشتمل بر هزاران چادر استقرار سربازان در منطقه گوجی بود. جالب توجه است که آمریکایی‌ها ناآگاهانه مقرر فرماندهی خود را بر شبکه مخفی و زیرزمینی گوجی بنا نهادند و ماه‌ها 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 گردهمایی (راست)
پلان تونل‌ها (چپ) مأخذ: نگارنده.

قوای آمریکایی تلاش وسیعی در به‌کارگیری انواع روش‌ها به منظور آرام نمودن منطقه گوجی که به‌عنوان "مثلث آهنین" معروف شده بود، مبذول داشتند. آن‌ها دهها هزار سرباز را در مقیاسی گسترده به‌کار گرفتند ولی

توانستند جان سالم بدر برند و هزاران هزار مردم عادی کشته شدند اما سرسختی و مقاومت این مردم در شرایط بمباران و فشار زندگی در زیرزمین برای هفته‌ها و ماه‌ها و کشته شدن شمار فراوانی از دوستان و فرماندهان ویت کنگ مثال زدنی و حیرت‌انگیز است. روستاهای گوجی از آن زمان به‌عنوان سمبل مقاومت و پیروزی شناخته شده و به آن روستاهای شجاعت اطلاق می‌گردد.



موتن های 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 دوبرابر سابق است. اما همچنان اثرات حملات شیمیایی در طبیعت، مزارع، آب و خاک باعث تضعیف کشاورزی شده‌اند.

به‌دنبال 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 ویت کنگ‌ها در داخل تونل‌ها می‌نمودند. در تلاشی دیگر و به‌دنبال این عدم موفقیت آمریکایی‌ها اقدام به بکارگیری سگ‌های آلمانی با شامه قوی^{۳۴} نمودند که در تونل‌ها به‌دنبال 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 گمراهی سگ‌های شکارچی شده و به آنان حس دوستی را به‌جای دشمنی القاء نمود. افزون بر این نیروهای مقاومت با تعبیه 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 جنبنده‌ای 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، ویت کنگ‌ها علی‌رغم تلفات فراوان، همچنان به مقاومت خود ادامه دادند. سرانجام در اواخر ۱۹۶۰ هوایم‌های 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 ویت کنگ‌ها در شرایط بسیار ناهنجاری در تونل‌ها زندگی نموده و تلفات فراوانی را متقبل شدند به طوری که تنها ۶۰۰۰ نفر از جمعیت ۱۶۰۰۰ نفری نیروهای مقاومت در تونل‌ها

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 به‌کارگرفته 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 دویلمیون سرباز ویتنامی که از عوارض ناشی از به‌کارگیری گازهای خردل، شیمیایی و

معلولیت‌های ناشی از بمباران‌های آمریکایی‌ها به سختی آسیب دیده بودند برای معالجه به آمریکا آمدند. آمارها نشان می‌دهد تا اوایل ۱۹۹۰ حدود ۶۰۰۰۰ نظامی آسیب دیده ویتنامی اقدام به خودکشی نمودند.

در مورد ویتنامی‌ها کشته و زخمی بین ۱/۵ تا ۲ میلیون نفر تخمین زده می‌شود. ارتش آمریکا بالغ بر ۷ میلیون تن (یعنی تقریباً ۵۰۰ کیلو برای هر ویتنامی) بمب بر این سرزمین ریخت که این مقدار دو برابر کل میزان بمب‌هایی بود که در جنگ دوم جهانی بر سر اروپا و آسیا فرو ریخته شد. مقدار بسیار انبوهی از گازهای سمی که باعث از بین رفتن درختان و هر نوع روینده‌ای بود توسط آمریکایی‌ها در ویتنام به‌کار رفت. ملت ویتنام از انبوه بمب‌های آتش‌زا، سمی و تخریبی به‌شدت آسیب دید. بسیاری از آمریکایی‌ها ایمان و اعتقاد خود را به رئیس‌جمهور و عزمش در ادامه جنگ را از دست داده و دریافتند که رهبرانشان با آنان صادق نبوده‌اند. آمریکایی‌ها به این نکته نیز پی بردند که همیشه نمی‌توانند پیروز باشند. جنگ ویتنام آمریکا را بسوی دومین جنگ داخلی سوق داد. شرمندگی دولتمردان نه فقط به‌خاطر شکست در جنگ بلکه به دلیل مداخله بی‌جا در آن بود.

پی‌نوشت

1. Safety
2. Security
3. Underground Space
۴. مجموعه چکیده مقالات اولین همایش علمی- پژوهشی شهرسازی و معماری با رویکرد پدافند غیرعامل ۲۱-۲۰، 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 Pencyate, 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

۱۸. مجموعه تونل‌های 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 غیرعامل، تهران.

- حسینی، ب. ۱۳۸۹، معیارهای پدافند غیرعامل در طراحی معماری ساختمان‌های جمعی شهری، سازمان پدافند غیرعامل، تهران.

- فلاحی، ع. ۱۳۸۶، معماری سکونتگاه‌های موقت پس از سوانح، انتشارات دانشگاه شهید بهشتی، تهران.

- کارمودی، ج. ۱۳۸۸، طراحی فضاها و زیرزمینی، ترجمه وحیدرضا ابراهیمی، انتشارات سازمان عمران و مسکن سازان ثامن - گلکار، ک. ۱۳۹۰، آفرینش مکان پایدار، انتشارات دانشگاه شهید بهشتی، تهران.

- هاشمی فشارکی، ج. محمودزاده، ا. ۱۳۹۱ فرهنگ توصیفی دفاع غیرعامل، انتشارات علم آفرین، تهران.

- Concrete shelters, 1987 – 2012, Swiss civil defense story, concrete shelters, Utah Shelters Inc.