



Review of international policies and experiences in the multi-purpose utilization of urban underground spaces with a security-enhancement approach

Mojtaba Araghizadeh 

Ph.D of passive defense strategic management, supreme national defense university, Tehran, Email: mojtabarezvani313@gmail.com

ARTICLE INFO

Article type:
Research Paper

Article History:

Received 10 April 2025

Revised 10 May 2025

Accepted 11 July 2025

Published Online 11 September 2025

Keywords:

Shelter,
Metro Station,
Threat,
Tehran City.

ABSTRACT

This research aims to explore and introduce selected international experiences in the multi-purpose utilization of urban subsurface spaces as shelters or secure areas with alternative functions, and to derive operational strategies applicable to Tehran. Framed as an applied study, the research adopts a review-based approach to analyze global precedents, with the goal of developing a structured model for their contextual adaptation in Iran. Case studies from the United Kingdom, Russia, Ukraine, and Israel were examined, chosen both for the availability of essential data and for their relative similarity to Tehran's current urban and security conditions. Findings highlight that metro stations, due to their centrality in citizens' daily routines and their associated sense of familiarity and psychological attachment, have historically been the most widely utilized civilian shelters during wars and bombardments. Despite Tehran's extensive infrastructure—comprising approximately 160 metro stations, multi-story parking structures, underground commercial complexes, and tunnels—the city has so far lacked a clear framework for the multi-purpose use of these spaces in wartime, primarily due to the long absence of direct hard-security threats. However, in the aftermath of the significant experience of the 12-day imposed war led jointly by Israel and the United States against Iran, an urgent need has emerged to adopt an operational and intelligent approach for preparing these spaces to serve as civilian shelters in the event of future attacks. The study concludes by proposing a seven-stage process for transforming Tehran's metro stations into functional shelters, offering a practical roadmap for enhancing urban resilience and crisis preparedness.

Cite this article: Araghizadeh, M. (2026). Review of international policies and experiences in the multi-purpose utilization of urban underground spaces with a security-enhancement approach. *Urban Development Policy Making*, 2 (4), 475-490. DOI: <http://doi.org/10.22034/judpm.2025.533304.1054>



© Mojtaba Araghizadeh

DOI: <http://doi.org/10.22034/judpm.2025.533304.1054>

Introduction

Nowadays, urban subsurface spaces are not only recognized as an accepted component in most major cities around the world, but also considered a sustainable solution to environmental and traffic-related challenges. Metro stations and lines, urban tunnels, multi-level parking structures, energy transmission infrastructure, and more are just some of the subsurface spaces currently in use in modern cities. On the other hand, the high cost of constructing such spaces makes their multifunctional use a highly cost-effective strategy to offset initial construction expenses. For example, incorporating commercial and advertising functions within metro stations—something now widely seen in Tehran—demonstrates how these spaces can serve multiple purposes simultaneously. This study aims to identify and introduce selected international experiences in the multi-purpose use of urban underground spaces as shelters or safe zones with alternative functions, and to extract actionable strategies for Tehran.

Methodology

The research falls under the category of applied studies, seeking to establish a clear model and process for implementing these experiences in Tehran through the analysis of historical and global cases. To this end, the experiences of countries such as the United Kingdom, Russia, Ukraine, and the Zionist regime were examined.

Results

It was found that metro stations have historically been the most utilized spaces by citizens during times of war and bombing. These stations, being part of the daily commute and familiar environments for the public, provided a sense of psychological comfort and attachment, making them a more welcomed option for shelter. Despite Tehran possessing around 160 metro stations, numerous multi-level parking structures, and various underground commercial spaces, it has so far lacked a specific plan for their multi-functional use in wartime, largely due to the prolonged absence of major threats. However, following the recent experience of a 12-day imposed war by the Zionist regime and the United States against Iran, it is now necessary to adopt an intelligent and operational approach to prepare these spaces to shelter people in the event of future attacks.

Conclusion

The insights gathered from this study have led the author to formulate a seven-stage process to convert Tehran's metro stations into shelters, which is presented here as below:

1. **Prioritization of Stations:** Given urgent circumstances, it may not be feasible to equip all metro stations with minimum shelter requirements in the short term. Therefore, stations should be prioritized. Those located near key or high-risk areas—such as military and political sites or chemical storage facilities—must be identified and prioritized for sheltering measures.
2. **Formation of Expert Group and Initial Site Visits:** The first step is to form a team of experts in passive defense and metro operations. This team should visit prioritized stations to answer two key questions: 1. Can the station be converted into a shelter? 2. What resources and facilities are required for the conversion?
3. **Drafting of Initial Plans:** Based on the specific conditions of each station, the expert team, along with design specialists, should create preliminary maps for shelter layout. Key positions and functions must be mapped out, including: - Passenger sheltering layout - Locations of command and security teams - Sanitation areas, etc.
4. **Capacity Assessment**
5. **Procurement of Resources Necessary items**
6. **Staff and Management Training:** Shelter management groups—led by the station manager or designated personnel—alongside metro staff, auxiliary forces, or volunteers, should receive basic training in shelter procedures and role distribution. Guidance tools such as handheld speakers and portable barriers should be provided if not already available at the station.
7. **Emergency Drills:** This final phase involves repeated practice of trained procedures to identify and resolve operational gaps. A specialized monitoring team should observe exercises, document flaws and areas for improvement, and deliver operational recommendations to the shelter management.



بررسی سیاست‌ها و تجارب بین‌المللی در بهره‌گیری چندمنظوره از فضاهای زیرسطحی شهری با رویکرد ارتقای امنیت شهری

مجتبی عراقی‌زاده

دکتری مدیریت راهبردی پدافند غیرعامل، دانشگاه عالی دفاع ملی، تهران. رایانامه: mojt_civil@mut.ac.ir

اطلاعات مقاله

چکیده

نوع مقاله:

پژوهشی

تاریخ‌های مقاله:

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۰۱/۲۱

تاریخ بازنگری: ۱۴۰۴/۰۲/۲۰

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۴/۲۰

تاریخ انتشار: ۱۴۰۴/۰۶/۲۰

کلیدواژه:

پناهگاه،

ایستگاه مترو،

تهدید،

شهر تهران.

این پژوهش با هدف شناسایی و معرفی برخی از تجارب بین‌المللی در بهره‌گیری چندمنظوره از فضاهای زیرسطحی شهری به عنوان پناهگاه یا فضاهای امن با کاربری‌های دیگر و استخراج راهکارهایی عملیاتی برای شهر تهران به انجام رسیده است. نوع پژوهش در زمره پژوهش‌های کاربردی است که در آن با بررسی مروری سوابق و تجارب بین‌المللی تلاش می‌شود به الگو و فرآیندی مشخص برای استفاده از این تجارب در شهر تهران دست یافت. به این منظور، تجارب کشورهای هم‌چون انگلستان، روسیه، اوکراین و رژیم صهیونیستی مورد بررسی قرار گرفت. علت انتخاب این چهار کشور، در دسترس بودن داده‌ها و اطلاعات حداقلی مورد نیاز برای بررسی و نزدیکی شرایط به شرایط فعلی شهر تهران بوده است. در این بررسی‌ها مشخص شد بیشترین فضایی که در دوران جنگ‌ها و بمباران‌ها مورد استفاده شهروندان قرار می‌گرفته، ایستگاه‌های مترو بوده است. این ایستگاه‌ها از آنجا که محل رفت‌وآمد روزانه مردم بوده و از نظر ذهنی و روانی مردم حس آشنایی و تعلق بیشتری به آن داشته‌اند، بیشتر مورد استقبال قرار گرفته و به عنوان پناهگاه استفاده شده است. هرچند شهر تهران با داشتن حدود ۱۶۰ ایستگاه مترو، پارکینگ‌های متعدد طبقاتی و فضاهای تجاری زیرزمینی، تونل و غیره به دلیل دورانگاری بروز تهدیدهای سخت تا کنون فاقد برنامه مشخصی برای استفاده چندمنظوره از این فضاها در زمان جنگ بوده است، اما اکنون و پس از گذراندن تجربه مهم جنگ تحمیلی ۱۲ روزه رژیم صهیونیستی و آمریکا علیه کشورمان باید با رویکردی عملیاتی و هوشمندانه، نسبت به آماده‌سازی این فضاها با هدف پناه‌بخشی به مردم در زمان موج‌های احتمالی حملات آتی خود را آماده کند. تجارب به‌دست‌آمده از این پژوهش نگارنده را در انتهای پژوهش به فرآیندی هفت‌مرحله‌ای به منظور تبدیل ایستگاه‌های مترو تهران به پناهگاه رسانده که در بخش نتیجه‌گیری قابل مشاهده است.

استناد: عراقی‌زاده، مجتبی (۱۴۰۴). بررسی سیاست‌ها و تجارب بین‌المللی در بهره‌گیری چندمنظوره از فضاهای زیرسطحی شهری با رویکرد ارتقای امنیت شهری.

سیاستگذاری پیشرفت شهری، ۲ (۴) ۴۷۵-۴۹۰.

DOI: <http://doi.org/10.22034/judpm.2025.533304.1054>

© مجتبی عراقی‌زاده

DOI: <http://doi.org/10.22034/judpm.2025.533304.1054>



۱. مقدمه

فضاهای زیرسطحی شهری، امروزه نه تنها به عنوان یک فضای پذیرفته شده در بیشتر شهرهای بزرگ دنیا شناخته شده اند، بلکه به عنوان راه‌حلی پایدار به منظور رفع معضلات زیست‌محیطی و ترافیکی نیز به شمار می‌آیند. ایستگاه‌ها و خطوط مترو، تونل‌های شهری، پارکینگ‌های طبقاتی، زیرساخت‌های انتقال انرژی و غیره تنها بخشی از فضاهای زیرسطحی هستند که در شهرهای کنونی مورد بهره‌برداری قرار می‌گیرند. از طرف دیگر، هزینه بالای احداث چنین فضاهایی، بهره‌گیری چندمنظوره از این فضاها را به منظور تأمین هزینه‌های اولیه ساخت کاملاً امری به صرفه می‌کند. به عنوان نمونه، می‌توان به ایجاد کاربری‌های تجاری - تبلیغاتی در سطح ایستگاه‌های مترو اشاره کرد که هم‌اکنون در شهر تهران نیز به فراوانی یافت می‌شود.

اما آنچه طی سالیان گذشته در کشور ما مغفول واقع شده، امکان بهره‌گیری از فضاهای زیرسطحی شهری با رویکرد ارتقای امنیت شهر است. مطالعه این مسئله در عرصه جهانی بیانگر آن است که از بیش از یکصد سال پیش تا کنون، فضاهای زیرزمینی شهری در برخی کشورها از جمله انگلستان نقش بسیار چشمگیر و بسزایی در کاهش تلفات انسانی در جنگ‌ها داشته‌اند. اما در کشور ما با وجود استمرار تهدیدهای نظامی و امنیتی، هیچ‌گاه به این مسئله به عنوان یک راه‌حل پایدار و امنیت‌بخش نگریسته نشده است. به نظر می‌رسد بخشی از این مسئله ناشی از عدم آگاهی و اطلاع مدیران و برنامه‌ریزان شهری از این مسئله بوده است. لذا پژوهش حاضر به دنبال نشان دادن بخش کوچکی از سوابق گسترده بهره‌گیری چندمنظوره از فضاهای زیرزمینی شهری با رویکرد امنیت‌بخشی به شهر است. اگر چنین پژوهش‌هایی به انجام نرسد، مدیریت شهری تهران برای دستیابی به راهکارهای امنیت‌بخشی به شهر در برابر حملات هوایی با چالش عدم دسترسی به سوابق و تجارب بین‌المللی مواجه خواهد شد و در اتخاذ تصمیمات نمی‌تواند از درس‌آموخته‌های سایر کشورها بهره‌برد. همچنین، این تحقیق با محدودیت عدم امکان دسترسی به اطلاعات تفصیلی و دقیق مترو - پناهگاه‌های بین‌المللی مواجه بوده است.

در این راستا، تلاش محقق بر آن است که ضمن آوردن مثال‌هایی از کشورهای مختلف، کاربری‌های متفاوت شهری که مورد بهره‌گیری به عنوان فضای پناهگاهی شده‌اند را معرفی کند. در پایان نیز درس‌آموخته‌های این تجارب شهری برای شهر تهران بیان می‌شود. در واقع، وجه نوآوری پژوهش حاضر نسبت به پژوهش‌های پیشین در ارائه راهکارهای عملیاتی برای شهر تهران است که بر اساس تجارب سایر کشورها به دست آمده است.

امید است چنین مقالات و پژوهش‌هایی، گام‌های نخستین امنیت‌بخشی پایدار به پایتخت و سایر شهرهای بزرگ کشور از طریق ظرفیت‌های موحد زیرسطحی شهر باشد.

۲. تعاریف و مفاهیم پایه

فضای امن

فضای امن به فضایی گفته می‌شود که در مقابل اثرات بارهای ناشی از انفجار، کمتر در معرض خطر قرار گرفته و نسبت به سایر فضاهای ساختمان از ایمنی و مقاومت بیشتری برخوردار باشد. فضای امن حتی‌المقدور باید به صورت دو یا چند منظوره مورد بهره‌برداری قرار گیرد [۱].

پناهگاه

مکان بسته‌ای است که به دلیل طراحی تخصصی و کاربری خاص در مقابل انواع تهدیدها، نسبت به ساختمان‌های متعارف از درجه حفاظت به مراتب بالاتری برخوردار باشد و امنیت جانی و روانی بیشتری را برای افراد فراهم کند [۱].

فضای دو یا چند منظوره

فضایی با قابلیت بهره‌برداری عملکردهای متفاوت از یک فضای معین در شرایط عادی و بحرانی ناشی از تهدیدهای دشمن [۱].

۳. پیشینه‌شناسی

طراحی و ساخت پناهگاه برای افراد غیرنظامی در جهان به‌ویژه بعد از جنگ جهانی دوم سابقه‌ای طولانی دارد. پدیده بمب اتمی، کشورهای کوچکی همچون سوئیس را بر آن داشت که در جنگ اتمی احتمالی میان ابرقدرت‌ها خود را حفظ کند. با آنکه این‌گونه کشورها در هیچ جنگی شرکت نداشته و نخواهند داشت، ولی می‌دانند که در هر یک از کشورهای همسایه اگر بمب اتمی منفجر شود، آن‌ها نیز آسیب خواهند دید. از این‌رو با هزینه مناسب، خود را از آثار انفجار اتمی با دستورالعمل‌های فنی و مهندسی و مدیریتی ملزم به ساخت پناهگاه برای هر بنای عمومی و خصوصی در سوئیس کرده‌اند [۲].

فضاهای پناهگاهی در دوره جنگ جهانی دوم به طور خاص برای مقابله با حملات هوایی دشمن سازماندهی می‌شدند. در این دوره بعضی از تأسیسات زیرزمینی موجود، ایستگاه‌های زیرزمینی مترو، سرداب‌های منازل با زیرزمین‌های بزرگ مجتمع‌های مسکونی و همچنین، تأسیسات روزمینی مانند پل‌های سنگی زیر خطوط راه‌آهن به عنوان پناهگاه توسط عموم مردم مورد استفاده قرار می‌گرفتند. علاوه بر این فضاها، در آن زمان نوعی پناهگاه بسیار ساده به نام پناهگاه اندرسون که با روی هم قرار دادن ورق‌های گالوانیزه در فضای باز مانند باغچه منازل ساخته می‌شد، در انگلستان بسیار مورد استفاده قرار می‌گرفت [۳].

برنامه‌ریزی برای بهره‌برداری از فضای زیرزمینی به صورت کارا باید یکی از ملزومات اولیه توسعه‌های بزرگ اساسی زیرسطحی در شهرها باشد. این برنامه‌ریزی باید نیازهای بلندمدت را همراه با ارائه چارچوبی برای ارتقای کیفیت محیط‌های شهر به فضاهای مؤثر جهت زندگی و کار را مد نظر داشته باشد.

امنیت، دفاع و مسائل نظامی همیشه با استفاده از فضای زیرسطحی زمین عجین بوده‌اند. تأسیسات زیرزمینی، جان‌پناهی امن به همراه نقاط دسترسی اندک و حفاظت در برابر بمباران و گلوله‌پراکنی را فراهم می‌آورند. متخصصان تونل‌سازی و مواد منفجره در دوره‌های مختلف تاریخی در قوای نظامی به کار گرفته می‌شده‌اند تا با کندن تونل و جاگذاری مواد منفجره در زیر دیوار شهرها، استحکامات آن‌ها را از بین ببرند. در بسیاری از استحکامات تونل‌هایی وجود داشت که جان‌پناه و مسیرهای دسترسی و حرکت امن را طی زمان دفاع و جنگ فراهم می‌کردند. شاید دقیق‌ترین نمونه این سیستم‌ها، خطوط ماژینو در فرانسه باشد که بین جنگ‌های جهانی اول و دوم احداث شدند.

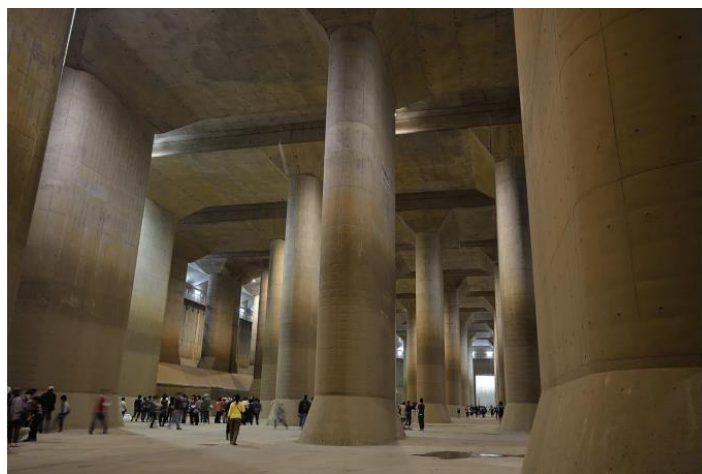
پناهگاه‌های مقاوم در برابر تشعشعات اتمی در دهه ۱۹۵۰ در آمریکا، از اهمیت فراوانی برخوردار شدند و بسیاری از خانواده‌ها در منازل مسکونی خود پناهگاه‌های کوچک این‌چنینی ایجاد کردند. در این دوران، تأسیسات تک‌منظوره عمومی کمی در ایالات متحده در زیر سطح زمین ایجاد شد [۴].

در بسیاری از کشورهای دیگر، به‌خصوص کشورهای اسکاندیناوی و سوئیس، عزمی پیوسته در مورد احداث سازه‌های زیرزمینی نظامی و دفاعی وجود داشته است. کاربردهای دفاعی عبارت است از: ایجاد مراکز مخابراتی زیرزمینی استکهلم، آرشیوهای ملی زیرزمینی (نروژ)، مخازن ذخیره سوخت زیرزمینی و پناهگاه‌های عمومی. با این‌وجود، تفاوت‌های بنیادی توسعه این کاربری‌ها ارتباط برنامه‌ریزی‌شده پناهگاه‌های دفاعی با جامعه و شهروندان است. این تأسیسات علاوه بر کاربری دفاعی، خود طوری برنامه‌ریزی و طراحی می‌شوند که بتوان از آن‌ها به عنوان سالن‌های ورزشی، استخرهای شنا و مراکز عمومی استفاده کرد. هزینه اضافی صرف‌شده برای تأمین ویژگی‌های دفاعی این بناها توسط دولت تأمین می‌شود، ولی بخش عمومی و شهرداری‌ها در ساخت چنین تأسیساتی با اثر کم بر سطح زمین مشارکت می‌کنند. در چین در دهه ۱۹۶۰ ایجاد تونل‌های زیرزمینی به عنوان پناهگاه در تضاد با توسعه یکپارچه زیرزمینی بود. تونل‌های دفاعی در زیر شهرهای بزرگ به دستور فوری مانو زدانگ ایجاد شدند. مقطع این تونل‌ها اکثراً باریک بود و توسط نیروی کار غیر متخصص ساخته شده بود. برای مثال در پکن، حدود ۵ هزار کیلومتر از این تونل‌ها وجود داشت که مسیرهای فرار از مرکز شهرها به سمت حومه‌ها را فراهم می‌کردند و پناهگاه‌های زیرزمینی را تشکیل می‌دادند. سرمایه‌گذاری در این تونل‌ها بسیار گسترده بود، اما اکثر این فضاها که در این دوران ایجاد شده‌اند فاقد کیفیت‌های لازم برای استفاده‌های غیردفاعی هستند. علی‌رغم اینکه نیاز شدید به فضای شهری در شهرهای چین وجود دارد. با توجه به این مشکل، چین امروزه راهبرد ترکیب نیازهای کاربری دفاعی و تأمین خدمات و تأسیسات عمومی را در پیش گرفته است [۴].

اما در چین امروزی به این نتیجه رسیده‌اند که بهره‌گیری از فضاهای زیرزمینی پیرامون ایستگاه‌های مترو به دلایلی همچون تراکم بالای شهری، رونق بالای اقتصادی و تجاری در این مناطق، دسترسی همگانی مناسب، پویایی و سرزندگی شهری، کاهش انتشار گاز کربن و کاهش خسارت‌های ناشی از بلایای طبیعی مزایای بسیار قابل توجهی داشته و کاملاً به‌صرفه است [۵].

برخی کاربردهای تخصصی‌تر تأسیسات زیرزمینی نظامی شامل سیلوهای انبار موشک، پایگاه‌های زیردریایی‌ها، انبار مواد منفجره و بسیاری دیگر از کاربری‌های خاص است. حفاظت بالقوه از این تأسیسات و دشواری ردیابی کردن ساختمان‌های زیرزمینی، آن‌ها را به گزینه‌ای مطلوب تبدیل می‌کند؛ اگر چه هزینه‌های بالای احداث آن‌ها و آسیب‌پذیری ناشی از عدم امکان حرکت این تأسیسات از نکات منفی آن‌ها است. برای رفع این معایب، راه‌حلهایی همچون ایجاد تونل‌های بلند که چندین سیلوی موشک را به هم متصل می‌کنند ارائه شد و به این ترتیب مکان دقیق نگهداری موشک‌ها به راحتی آشکار نمی‌شود. همچنین، برخی تأسیسات نظامی زیرزمینی به صورت خودکفا ایجاد شده‌اند؛ به این معنا که این تأسیسات دارای موشک‌ها و تجهیزات لازم برای انجام عملیات حفاری هستند [۴].

در زمان حاضر نیز بهره‌گیری از فضاهای زیرزمینی چندمنظوره در بسیاری کشورها رواج یافته است. از آن جمله می‌توان به کشور ژاپن اشاره کرد که فضاهای عظیم زیرزمینی برای مهار سیلاب در شهر توکیو تعبیه کرده است که هنگام وقوع بارش‌های شدید، نه تنها سیل در سطح شهر جاری نشده، بلکه با هدایت آن به فضای زیرزمینی و ذخیره آن، از این آب برای مصارف آبی شهری استفاده می‌کنند. در واقع با این اقدام، یک تهدید به فرصت تبدیل شده است. ضمن آنکه در شرایطی که این فضا خالی از آب است به عنوان یک جاذبه گردشگری به نمایش گذاشته می‌شود و از این طریق نیز بخشی از هزینه ساخت فضا خواهد گشت. در شهر روتردام کشور هلند نیز ایده مشابهی به اجرا درآمده است که فضای زیرزمینی با کاربری اولیه پارکینگ و کاربری ثانویه محل ذخیره سیلاب به اجرا درآمده است [۶].



شکل ۱. فضای زیرزمینی چندمنظوره ذخیره سیلاب در شهر توکیو [۶]

۳-۱. سابقه حمله هوایی به شهرهای کشور در دوران دفاع مقدس

در حالی که ایران برای تنبیه متجاوز اجرای عملیات نظامی را دنبال می‌کرد، عراق برای مقابله با این وضع و جلوگیری از شکست، حمله به جزیره خارک و مناطق غیرنظامی را برنامه‌ریزی کرده بود. در نتیجه پس از فتح خرمشهر، عراق حمله به شهرها را از سر گرفت و به موازات آن، به خارک حمله کرد. حمله عراق به شهرها به‌ویژه حمله موشکی به دزفول و حمله خمپاره‌ای به اهواز و دیگر مناطق مسکونی در دوره اول جنگ به طور متناوب انجام می‌شد. از آغاز عملیات رمضان حمله به مناطق مسکونی و افراد غیرنظامی به شکل جدید و گسترده‌ای از سر گرفته شد. به بیانی، حمله هوایی دشمن که در پی طراحی عملیات سرنوشت‌ساز رمضان و همچنین، شکست دشمن در عملیات کربلای ۱ تا ۳ در تیر و شهریور ۱۳۶۵ افزایش یافته بود ادامه یافت و در ماه‌های شهریور، مهر و آبان ۱۳۶۵ مناطق صنعتی، کارگری، اقتصادی و نفتی شهرها و مناطق مسکونی و عملیاتی زیر

شدیدترین حمله هوایی و بمباران قرار گرفتند. در حقیقت، عراق از این کار دو هدف را دنبال می‌کرد: یکی، هدف کوتاه‌مدت که جلوگیری از این عملیات سرنوشت‌ساز بود. دیگری، هدف بلندمدت که انهدام منابع انرژی و درآمد کشور و همچنین، به ستوه آوردن مردم و برانگیختن مخالفت آنان با جنگ و در نتیجه، تسلیم جمهوری اسلامی ایران و پذیرش آتش‌بس به شکلی که مطلوب رژیم عراق باشد. جمهوری اسلامی ایران در برابر اعمال ضد انسانی رژیم بعث عراق همواره پایبندی خود را به موازین بین‌المللی اعلام داشت و بر مبنای مواضع اصولی خود که برگرفته از تعالیم اسلامی و آرمان‌های بشری و اصول اخلاقی از قوانین حقوق بین‌المللی جنگ را به مورد اجرا گذاشت، اما پس از مدتی با شدت گرفتن حمله‌های عراق به مناطق غیرنظامی، ایران نیز وادار به مقابله شد [۷].

حملات موشکی عراق به شهرهای ایران از تاریخ ۱۷ مهرماه ۱۳۵۹ با اصابت سه فروند موشک فراگ ۷ به مناطق مسکونی شهر دزفول آغاز شد و از آن زمان به عنوان یکی از راهبردهای اصلی نظامی رژیم عراق در جنگ تبدیل شد [۸]. از آغاز تا پایان جنگ شهرها حدود ۱۲۷ شهر مورد تهاجم قرار گرفتند. در میان این شهرها آبادان با بیش از ۱۰۱۷ بار تهاجم بیش از همه مورد هدف واقع شد. شهر اهواز با ۳۱۶ و دزفول با ۲۴۱ بار حمله بیشترین آمار حمله را ثبت کردند. به طور کلی، ۷۶۸۷۳ نفر بر اثر حملات هوایی عراق به مراکز مسکونی هدف قرار گرفتند. بیشترین تعداد شهدا در یک بار تهاجم به شهرهای کشور ۸۰۰ نفر بوده که بر اثر تهاجم هواپیماهای دشمن به شهر کرمانشاه و در سال ۱۳۶۵ رخ داده است. بیشترین تعداد مجروحان نیز از شهر اهواز در سال ۱۳۶۷ و با آمار ۴ هزار نفر گزارش شده است. در مجموع، ۱۵۹۵۹ نفر در تهاجم به شهرها شهید شدند و ۵۰۰ شهر نیز خسارت اساسی دیدند. این آمار بنا به گزارش هیئت اعزامی سازمان ملل در سال ۱۳۷۰ به دست آمده است [۸].

حملات یادشده با اهداف تضعیف روحیه مردم ایران و ترغیب آن‌ها به فشار به مسئولان برای خاتمه جنگ، خنثی کردن عملیات‌های موفقیت‌آمیز ایران یا جبران ضعف و شکست ارتش عراق، پایین آوردن توان اقتصادی جمهوری اسلامی ایران، کاهش حرکت نیروهای رزمنده به سمت جبهه‌ها، تغییر موازنه جنگ و غیره انجام می‌گرفت [۸].

۲-۳. بیان تفکیکی سوابق کشورها

در ادامه به ارائه تفکیکی سوابق کشورها در بهره‌مندی از فضاهای زیرسطحی پرداخته می‌شود:

۱-۲-۳. کشور انگلستان

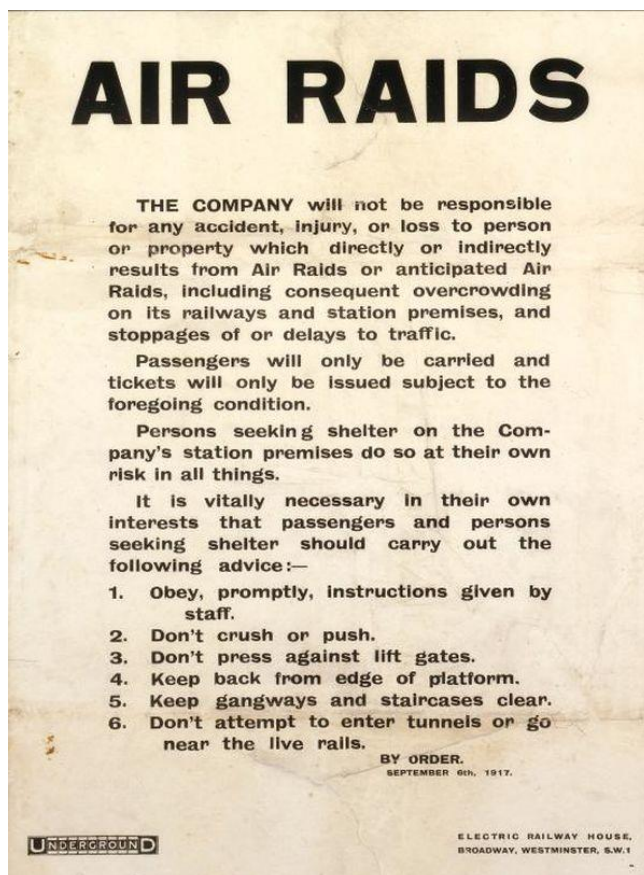
جنگ جهانی اول نوع جدیدی از حملات نظامی را به جهانیان معرفی کرد؛ استفاده از حملات استراتژیک هوایی بر ضد جمعیت غیرنظامی دشمن برای کاهش روحیه و اراده عمومی و به تبع آن، کاهش توان شهروندان برای مقاومت و ادامه دادن جنگ. حملات نیروی هوایی آلمان به کشورهای فرانسه، بلژیک و لهستان در آگوست ۱۹۱۴ آغاز شد و در ادامه حملات هدفمند علیه اهداف نظامی و غیرنظامی بریتانیا توسط مقامات آلمانی در دستور کار قرار گرفت. طی می تا اکتبر ۱۹۱۵، نیروی هوایی آلمان ۷ حمله هوایی را تنها در شهر لندن سازماندهی کرد. بریتانیا مانند بسیاری از کشورهای آن زمان فاقد برنامه مشخص دفاع شهری برای حمایت و محافظت از جان شهروندان و غیرنظامیان بود [۳].

مترو لندن در سال ۱۸۶۳ میلادی افتتاح شده و بین تمام متروهای جهان، قدیمی‌ترین محسوب می‌شود. در حال حاضر، مترو لندن دارای ۱۱، خط به طول ۴۰۲ کیلومتر، ۲۷۰ ایستگاه فعال است. عمق خط شمالی مترو لندن که در سال ۱۸۹۰ تأسیس شده است، ۵۸ متر و خط مرکزی که در سال ۱۹۰۰ احداث شد، ۷۴ متر و خط پیکادلی احداث شده در سال ۱۹۰۶، ۷۱ متر است [۹].

انگلستان شاید اولین کشوری است که طی تاریخ، از فضاهای زیرسطحی شهری به عنوان پناهگاه چندمنظوره در برابر حملات هوایی استفاده کرده است. سابقه استفاده از ایستگاه‌های مترو شهر لندن به منظور پناه‌بخشی به مردم به ۱۰۸ سال قبل یعنی سال ۱۹۱۷ میلادی بازمی‌گردد. اواسط جنگ جهانی اول، ساکنان لندن به طور خودجوش به منظور در امان ماندن از بمباران این شهر به ایستگاه‌های مترو پناه بردند و دولت انگلیس در ازای دریافت هزینه یک بلیت مترو به ازای هر نفر، اجازه اسکان شبانه به افراد در ایستگاه‌های مترو را می‌داد؛ به نحوی که عملکرد جابه‌جایی مسافران طی روز بدون هیچ‌گونه وقفه‌ای با

استفاده از قطارها انجام می‌شد. ضمن آنکه مترو لندن اعلام کرده بود هیچ‌گونه مسئولیتی در قبال جان پناهجویان ندارد و قوانین مشخصی نیز برای استفاده از این مکان تعیین کرده بود [۱۰].

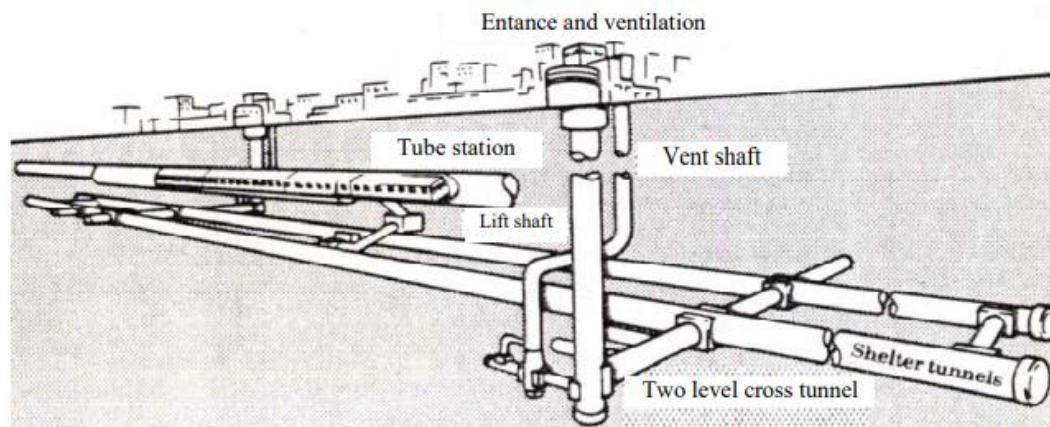
در شروع جنگ جهانی دوم وزیر امنیت ملی انگلیس (هربرت موریسون) موضوع استفاده از تونل‌ها و کانال‌های زیرزمینی مترو را به عنوان پناهگاه‌های عمومی برای حفاظت مردم مطرح کرد و رفع کمبود تسهیلات مورد نیاز برای پناه دادن جمعیت مردم شهری لندن در اولویت کاری دولت قرار گرفت. این کشور همچنین طی جنگ جهانی دوم ۱۰ پناهگاه ۱۲ هزار نفری احداث کرد. این پناهگاه‌ها به صورت تونل‌هایی موازی با تونل‌های قطار شهری ایجاد شدند و علاوه بر ورودی‌های مستقل، دسترسی به آن‌ها از طریق ایستگاه‌های مترو نیز ممکن بوده است [۹].



شکل ۲. نمونه دستورالعمل بهره‌گیری از مترو لندن در شرایط بمباران در سال ۱۹۱۷ [۱۱]

در دوره جنگ جهانی دوم به دلیل ظرفیت محدود ایستگاه‌ها، دولت انگلیس مجبور به ساخت هشت پناهگاه جدید شد. همچنین، این‌بار اقداماتی همچون تجهیز ایستگاه‌ها به کمک‌های اولیه و توالت‌های شیمیایی صورت پذیرفت، به نحوی که تا سال ۱۹۴۱ ظرفیت اسکان ایستگاه‌های مترو لندن به ۱۷۵ هزار نفر رسیده بود. در ادامه نیز نصب سامانه‌های روشنایی اضطراری، رنگ‌آمیزی دیوارها به رنگ سفید به منظور بهبود نیازهای روانی مردم و افزایش روشویی‌ها از جمله اقداماتی بود که وضعیت ایستگاه‌ها را به یک پناهگاه مجهز تبدیل می‌کرد. با وجود آنکه در ۱۴ اکتبر ۱۹۴۰ بمب روی یکی از ایستگاه‌ها افتاد که باعث کشته شدن ۶۸ نفر از پناهجویان و کارکنان مترو شد، اما باز هم ساکنان لندن، ماندن در ایستگاه‌ها را نسبت به فضاهای روستاحی ترجیح می‌دادند.

علاوه بر موارد یادشده، مترو لندن در تخلیه اضطراری شهر نیز نقش بسزایی ایفا کرد، به نحوی که در ماه‌های آگوست و سپتامبر ۱۹۳۹ توانست جمعیت یک میلیون و دویست و پنجاه هزار نفری را از شهر خارج کند. در شکل ۳ نمایی از ارتباط فضایی میان ایستگاه‌های مترو و پناهگاه‌های حفرشده در زیر آن‌ها قابل رؤیت است.



شکل ۳. موقعیت قرارگیری پناهگاه‌های اختصاصی در زیر ایستگاه‌های مترو [۱۲]



شکل ۴. تصویری گرافیکی از نحوه استقرار ساکنان لندن در ایستگاه‌های مترو [۹]

مسیرهای امن برای انتقال زیرساخت‌ها، از دیگر کاربری‌های خطوط و ایستگاه‌های مترو شهر لندن به شمار می‌روند. طی جنگ جهانی دوم یکی از تهدیدهایی که دولت انگلیس برای خود متصور بود، بمباران سامانه‌های ارتباطی اطلاعات شهر لندن بود. از آنجا که در صورت قطع شدن ارتباطات، مدیریت شرایط جنگ و کشور با مشکل جدی مواجه می‌شد، نخست‌وزیر وقت انگلیس ساخت تونل‌هایی امن برای قرار دادن کابل‌ها و سیم‌های ارتباطی را مورد توجه قرار داد. حفاظت از اطلاعات و ایمن‌سازی مخابرات، هدف این اقدام بود. در همین راستا و در بخشی از این مسیر امن، برای برقراری ارتباط میان کابینه و مرکز تبادل اطلاعات فارادی از تونل‌های از قبل آماده مترو استفاده شد [۱۳].

همچنین، از تعدادی از ایستگاه‌های مترو شهر لندن برای تکمیل اتصال خطوط ارتباطی امن داده‌ها در این شهر استفاده شد. به عنوان مثال، خطوط ارتباطی لازم از ایستگاه مقابل نخست‌وزیری به ایستگاه واترلو و سپس از آن ایستگاه نیز خطوط ارتباطی را به ایستگاهی در نزدیکی مرکز تبادل اطلاعات (فارادی) متصل کردند و در نهایت، با استفاده از تونل کوچکی که ایستگاه نهایی را به مرکز تبادل اطلاعات فارادی وصل می‌کرد، ارتباط میان اتاق جنگ کابینه، دفتر نخست‌وزیر و قطب ارتباطی لندن یعنی مرکز تبادل اطلاعات فارادی برقرار شد [۹].

از نکات مثبت قابل توجه در زمینه فضاهای امن زیرزمینی در کشور انگلستان می‌توان به سرعت بالای تغییر و امکان بهره‌گیری از فضاهای زیرزمینی موجود و تازه‌ساخت در شهرهای این کشور به‌خصوص لندن اشاره کرد. ابتدا تنها ایستگاه‌های مترو لندن پناهگاه بودند، اما به مرور زمان پناهگاه‌های اختصاصی و چندمنظوره متعددی در بازه زمانی کوتاهی در این شهر ساخته شد، اما فقدان برنامه‌ریزی دقیق برای کاربری این فضاها پس از جنگ باعث شده عمده این فضاها هم‌اکنون فقط به

کاربریهایی همچون انبارهای متروکه یا غیرضروری تبدیل شوند، در حالی که قرار بود این پناهگاهها بستر ساخت قطار سریع‌السیر لندن باشند که این اتفاق رخ نداد.

۳-۲-۲. کشور روسیه

ایستگاه‌های مترو مسکو نیز همانند لندن، طی جنگ جهانی دوم پذیرای خیل کثیری از ساکنان این شهر در زمان بمباران هوایی بودند، به طوری که در سال ۱۹۴۱ میلادی، جمعیتی حدود ۱۴ میلیون نفر در ایستگاه‌های مترو این شهر پناه داده شدند. این ایستگاه‌ها تا ساعت ۱۰ شب وظیفه جابه‌جایی مسافران را به عهده داشت و از ۱۰ شب تا ۵ صبح به عنوان پناهگاه برای پناه‌بخشی به مردم مورد استفاده قرار می‌گرفت.



شکل ۵. تصویری یکسان در دو بازه زمانی متفاوت از مترو مسکو [۱۴]

در هر ایستگاه، ۲۵ سرویس بهداشتی مستقر بود. پزشک تمام‌وقت درون ایستگاه اقامت داشت و در بازه‌های زمانی مشخصی به کودکان شیر و نان سفید داده می‌شد. در برخی ایستگاه‌ها، پرده نمایش فیلم مستقر شده بود و در یکی از ایستگاه‌ها نیز کتابخانه و قرائت‌خانه قرار داشت [۱۰].



شکل ۷. استقرار کتابخانه در برخی ایستگاه‌های مترو مسکو [۱۴]



شکل ۶. توزیع شیر میان کودکان در ایستگاه‌های مترو مسکو [۱۴]

طی جنگ سرد نیز به دلیل نیاز به پناهگاه‌های عمیق به منظور محفوظ ماندن در برابر حملات هسته‌ای و پیامدهای آن ایجاد سامانه عظیم مترو مسکو مورد توجه قرار گرفت. اصولاً یکی از دلایل اصلی توجه به توسعه مترو مسکو پس از جنگ جهانی دوم، جنگ سرد و تهدیدهای ناشی از آن بوده است. دیدگاه استفاده از ایستگاه‌های مترو به عنوان پناهگاه علاوه بر شهر مسکو در شهرهای لنینگراد و سنت‌پترزبورگ از آغاز طراحی و ساخت این سامانه مورد نظر بوده است. اما در میان شهرهای روسیه ایستگاه‌های مترو مسکو نمونه‌ای بارزتر از ایستگاه‌های با کاربری چندمنظوره محسوب می‌شوند. در مترو مسکو به منظور جلوگیری از مسدود شدن راه‌های خروجی، درهای فولادی دوار تعبیه شده است و جمعیتی حدود یک میلیون نفر قادر خواهند بود

در مواقع اضطراری از مترو یادشده به عنوان پناهگاه استفاده کنند. سطح سکوی ایستگاه‌های مترو مسکو با عرض بالا طراحی شده و درب‌های تعبیه‌شده در بین دیواره‌های میانی سکو هنگام بحران بسته می‌شود و فضایی امن را در سالن میانی سکوها ایجاد می‌کند. این فضای ایجادشده در سکوی جزیره‌ای ایستگاه، امکان استفاده به عنوان فضای پناهگاهی و یا فرماندهی را داد. در کنار طراحی مطلوب، عمق مناسب ایستگاه‌های مترو شهر مسکو نیز از مهم‌ترین ویژگی آن به منظور استفاده به عنوان پناهگاه محسوب می‌شود. همان‌طور که در نقشه خطوط مترو شهر مسکو نیز قابل مشاهده است، عمق برخی ایستگاه‌ها به ۸۴ متر نیز می‌رسد. نکته قابل تأمل دیگر در سامانه مترو مسکو نحوه طراحی خطوط آن است. خط ۵ مترو مسکو به صورت حلقه‌ای و به طول ۲۰ کیلومتر کلیه خطوط دیگر را به هم متصل می‌کند. این طراحی حلقوی سبب می‌شود در صورت رخداد تهدید در یکی از ایستگاه‌های خطوط طولی اتصال بین خطوط از طریق خط حلقوی ممکن شود و تعداد زیادی از ایستگاه‌ها از چرخه خدمت‌رسانی خارج نشوند [۹].

علاوه بر پناهگاه‌های جمعی، برخی ایستگاه‌های شهر مسکو به صورت خاص برای فرماندهی نظامی طراحی و تجهیز شدند. طی جنگ جهانی ایستگاه پرادی به عنوان مرکز فرماندهی سران عالی شوروی سابق و فرماندهان جنگ استفاده شد و از ایستگاه مایاکووسکایا برای پست فرماندهی پدافند هوایی شوروی استفاده شد. از دیگر کاربری‌های تعریف‌شده در مترو این شهر، موزه است. در ایستگاه‌های این مترو ۷۶ تندیس و مجسمه یادبود از سربازان، کارگران، کشاورزان و دریانوردان روسی نصب شده و با استفاده از سنگ‌های زیبای مرمری، چوب، مس، برنز، طاق نماهای هنرمندانه و نماهای شیشه‌ای الوان هندسی آن را زینت داده‌اند. اوج هنر و زیبایی مترو مسکو موجب شده که به موزه منحصر به فرد هنری تبدیل شود و آن را به قصرهای مردم نام‌گذاری کنند.



شکل ۸. آثار هنری داخل ایستگاه‌های شهر مسکو [۹]

ویژگی دیگر مترو شهر مسکو، وجود مسیرهای سری و اضطراری است که از خطوط و ایستگاه‌ها به کلیه اماکن مهم دولتی، نظامی و پناهگاه‌های مربوطه ارتباط دارد. با توجه به اسناد مربوطه، محل و مشخصات این اماکن سری نامشخص است. برای مثال، در خط ۲ سامانه قطار شهری مسکو، چهار مسیر اضطراری این سامانه به کاخ کرملین منتهی می‌شود. مسیرهای اضطراری یادشده دارای طبقه‌بندی هستند و برای بررسی قابل دسترسی نیستند، ولی با بررسی ایستگاه‌های پیرامون کاخ کرملین مشاهده می‌شود که در مجموع ۳ ایستگاه در فاصله ۵۰۰ متری و ۸ ایستگاه در فاصله یک کیلومتری این کاخ قرار دارند. در میان ایستگاه‌های یادشده، استفاده از ۳ ایستگاهی که به صورت دوه‌دو با یکدیگر ارتباط داشته و در فاصله ۵۰۰ متری غرب کاخ قرار دارند، برای دسترسی اضطراری محتمل‌تر به نظر می‌رسد. این سه ایستگاه به ترتیب ۴۷، ۴۱ و ۱۲ متر عمق دارند [۹].

از مثبت‌ترین ویژگی‌های مترو - پناهگاه‌های کشور روسیه توجه به مسائل روحی و زیبایی‌شناسی فضاها است که یکی از نیازهای اصلی پناهجویان در شرایط جنگی است، زیرا ماهیت ورود به فضای محبوس زیرزمینی در زمان بمباران، ایجاد ترس و اضطراب در میان پناهجویان می‌کند و استفاده هنرمندانه از نور و رنگ و تصاویر لطیف و فرحبخش با این احساسات منفی مقابله می‌کند.

۳-۲-۳. کشور اوکراین

در کشور اوکراین طی سالیان اخیر بیش از هر زمان دیگری نیاز به بهره‌گیری از پناهگاه‌های زیرزمینی احساس شده است، اما چالشی که با آن روبه‌رو بوده‌اند ظرفیت پایین ایستگاه‌های مترو برای پناه‌بخشی به مردم بوده است. لذا تصمیماتی برای بهره‌گیری از فضای داخلی تونل‌ها و ایجاد فضاهای پناهگاهی جدید در مجاورت تونل‌های موجود اتخاذ شده که هزینه‌های آن در قیاس با احداث پناهگاه در منطقه‌ای جدید به مراتب کمتر است [۱۵]. همچنین، فضاهای دیگری همچون طبقات زیرین ساختمان‌ها، پارکینگ‌ها، اتاق‌هایی فاقد پنجره در طبقات اول ساختمان‌ها که از اطراف محصور هستند و مکان‌های جدیدی که مستعد ساخت پناهگاه هستند، بسیار مورد توجه قرار گرفته‌اند [۱۶].

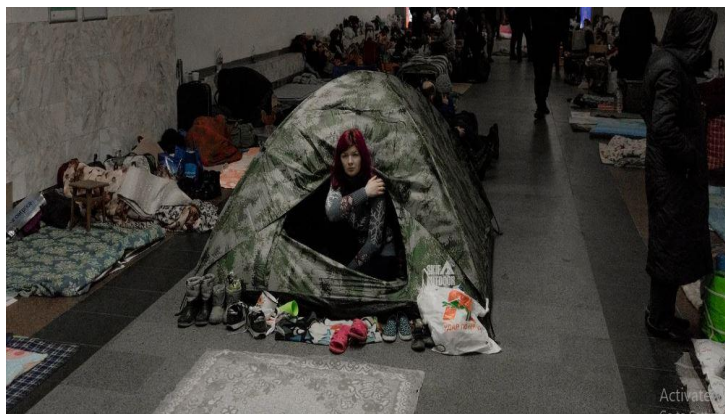
از آنجا که بسیاری از ایستگاه‌های مترو در این کشور در دوران جنگ سرد ساخته شده‌بود، الزامات پایداری در برابر پیامدهای حملات اتمی در طراحی این ایستگاه‌ها دیده شده بود، به نحوی که عمق برخی ایستگاه‌های آن به ۱۰۵ متر می‌رسد. لذا به راحتی پس از آغاز جنگ روسیه و اوکراین، این ایستگاه‌ها به عنوان پناهگاه مورد استفاده قرار گرفتند. این ایستگاه‌ها در دوران جنگ به عنوان مدرسه برای دانش‌آموزان مورد استفاده قرار می‌گیرد.

ایستگاه‌های شهر کیف زیرساخت‌های حداقلی نظیر سرویس‌های بهداشتی و شیرهای آب آشامیدنی دارند. همچنین، به درب‌های ضد انفجار و هواپند هسته‌ای داشتند و دستگاه‌های ونتیلاتور و تصفیه هوا و آب درون ایستگاه‌ها مستقر بود. کارکنان مترو سال‌ها حداقل آموزش‌های لازم در زمینه پناه‌بخشی به مردم را در قالب طرح‌های دفاع مدنی دیده بودند و زمانی که جنگ شروع شد، آن‌ها آمادگی لازم را داشتند [۸].

اگر زیرساخت لازم در زمان مقرر برای مترو - پناهگاه تعبیه شده باشد، در هر مقطع زمانی که جنگی بر کشوری تحمیل شود، می‌تواند از این امکانات استفاده کند. همان‌گونه که در کشور اوکراین تسهیلات پناهگاهی دوران جنگ سرد در زمان جنگ اخیر با روسیه هم مورد استفاده قرار گرفت، اما به خلاف کشور روسیه که ایستگاه‌های مترو آن از منظر روانی و زیبایی‌شناسی محیطی مناسب برای اسکان پناهجویان بود، ایستگاه‌های مترو اوکراین فاقد چنین ویژگی‌ای است که در درازمدت ماندن پناهجویان را با مشکل مواجه می‌کند.



شکل ۹. تشکیل کلاس‌های درس در ایستگاه‌های چندمنظوره اوکراین [۱۷]



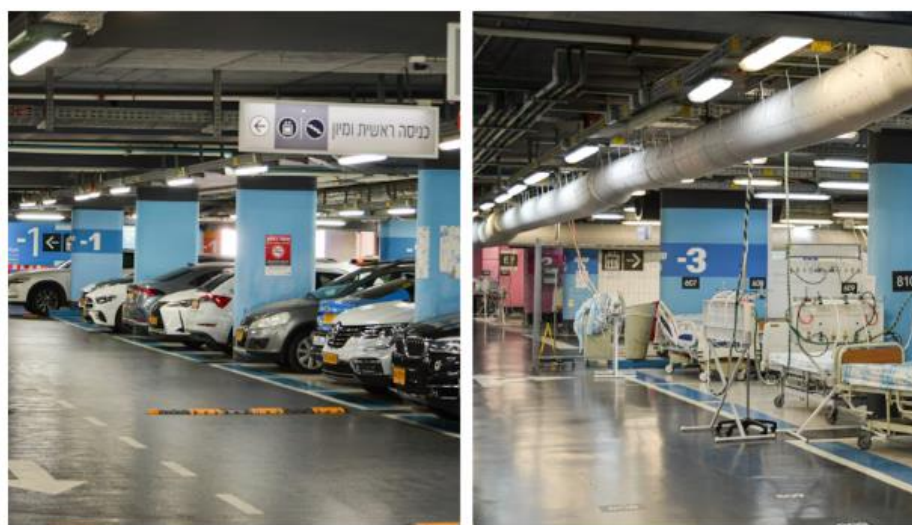
شکل ۱۰. تصویری از استقرار شهروندان اوکراینی در مترو [۱۸]

۳-۲-۴. رژیم صهیونیستی

رژیم صهیونیستی یکی از سرانه‌های بالای پناهگاهی را در سطح دنیا دارد؛ توضیح آنکه خوی سبانه و متجاوزانه این رژیم، مسئولان آن را بر آن داشته است که از ترس پاسخ‌های ارائه‌شده به حملات این رژیم، فضاهای چندمنظوره زیرزمینی برای مردم بسازد. لذا، علاوه بر پناهگاه‌های اختصاصی و عمومی در سطح شهرها، فضاهای درمانی زیرزمینی نیز در این رژیم ساخته و مورد بهره‌برداری قرار گرفته است. یکی از این فضاهای چندمنظوره، پارکینگ - بیمارستان رمبام است. این پارکینگ طبقاتی زیرزمینی که در مجاورت بیمارستان رمبام در شهر حیفا واقع شده است که در شرایط عادی، ظرفیت پناه‌بخشی به ۱۵۰۰ خودرو را دارد، اما طی کمتر از ۷۲ ساعت تبدیل به بزرگ‌ترین بیمارستان زیرزمینی جهان با ۲ هزار تخت می‌شود.

این بیمارستان در سال ۲۰۱۰ میلادی با هزینه ۷۰۰ میلیون دلار ساخته شد، اما ایده اولیه ساخت آن به سال ۲۰۰۶ و جنگ ۳۳ روزه با حزب‌الله لبنان باز می‌گردد. کارکنان بیمارستان به گونه‌ای آموزش دیده‌اند که طی مدت شش تا هفت ساعت بتوانند بیماران را از بیمارستان به فضای زیرزمینی منتقل کنند. کف هر قسمت از پارکینگ دو شماره قرار دارد که یکی متعلق به خودروهای پارک‌شده و دیگری، به تخت‌های بیمارستانی متعلق است تا فرایند تبدیل پارکینگ به بیمارستان در سریع‌ترین زمان ممکن اتفاق افتد.

این پارکینگ زیرزمینی چندمنظوره در دوران کرونا نیز تغییر کاربری داد و تبدیل به فضای درمانی شد [۸].



شکل ۱۱. پارکینگ چندمنظوره رمبام [۱۹]

۳-۲-۵. برخی دیگر از تجارب فضاهای پناهگاهی

۱- سرداب‌های منازل مسکونی

این سرداب‌ها در کشورهای واقع در خاک اروپا در زمان جنگ دوم جهانی کاربرد بیشتری نسبت به انگلستان داشتند، به‌ویژه در آلمان تقریباً از قدیم تمامی ساختمان‌ها و آپارتمان‌ها دارای سرداب بوده‌اند. به همین دلیل، ایجاد پناهگاه‌های حملات هوایی در آلمان توسط مقامات دولتی بسیار آسان‌تر و سریع‌تر از انگلستان ساماندهی می‌شدند. به این ترتیب که سرداب‌های موجود با اتخاذ تدابیر ساده‌ای به فضاهای پناهگاهی تبدیل می‌شدند. ملاحظاتی که از سوی متخصصان برای تبدیل این سرداب‌ها به پناهگاه مد نظر قرار می‌گرفت شامل موارد زیر می‌شد: اطمینان از اینکه سرداب‌ها گنجایش تمام ساکنان ساختمان را داشته باشند، تقویت پنجره‌ها و درهای سرداب‌ها برای مقابله با موج انفجار، وجود دسترسی ایمن و سریع به این سرداب‌ها هنگام حملات هوایی، اطمینان از سهولت و در دسترس بودن خروجی اضطراری و غیره [۳].

با اتخاذ این تدابیر، ساکنان اکثر ساختمان‌های شهرهای آلمان به‌جز موارد بمباران مستقیم از ایمنی مطلوبی برخوردار بودند، هر چند که این پناهگاه‌ها در برابر حملات هوایی آتش‌زا به‌خصوص در شهرهای بزرگ آلمان و در مناطق پرجمعیت بسیار آسیب‌پذیر نشان می‌دادند. نمونه‌های این آسیب‌پذیری در حملات هوایی به شهرهای هامبورگ در اواخر جنگ جهانی دوم مشهود است. در این حملات گسترده، تخریب بلوک‌های آپارتمانی به پراکنده شدن آتش‌سوزی و ایجاد جریان‌های شدید هوای داغ منجر شد. بادهای حاصل از ترکیب آتش و موج تخریب گاهی تا ۸۰۰ درجه سانتی‌گراد گرما ایجاد می‌کرد و بسیاری از استفاده‌کنندگان از این پناهگاه‌ها که به دلیل واقع شدن در مناطق متراکم شهری بیش از ظرفیت مجاز خود مورد استفاده قرار می‌گرفتند، در این سرداب‌ها به دام افتادند و تعداد زیادی از آن‌ها به دلیل گرمای زیاد و یا مسمومیت با گاز منواکسید کربن از بین رفتند.

۲- زیرزمین‌های بلوک‌های ساختمانی

زیرزمین‌های بلوک‌های بزرگ ساختمانی مثل کارخانه‌ها، مدارس، بیمارستان‌ها، سوپرمارکت‌ها و ساختمان‌های اداری نیز در این دوره به عنوان فضاهای پناهگاهی تجهیز شده و استفاده می‌شدند. هر چند این پناهگاه‌ها به دلیل اینکه از ابتدا برای چنین کاربردی طراحی و ساخته نشده بودند، خطرهای جانبی را برای استفاده‌کنندگان ایجاد می‌کردند. مواردی نظیر دستگاه‌های سنگین صنعتی در کارخانه‌ها، منابع بزرگ آب در طبقات بالایی و ضعف‌های سازه‌ای نظیر ناکافی بودن تیرها و ستون‌های این گونه پناهگاه‌ها در چند مورد سبب تخریب این پناهگاه‌ها و بروز آسیب‌های گسترده جانی به استفاده‌کنندگان از این فضاها شدند. به طور نمونه، در بمباران مستقیم کارخانه‌ای در نورث شیلد بریتانیا، در سوم مه ۱۹۴۱ توسط نیروی هوایی آلمان، ۱۰۷ تن از استفاده‌کنندگان از زیرزمین کارخانه، به دلیل تخریب ناشی از ماشین‌آلات سنگین صنعتی جان خود را از دست دادند [۳].

۳- تونل‌های شهری

در پایتخت کشور اسکاتلند به خلاف شهر لندن در زمان جنگ جهانی دوم ایستگاه‌های متعدد مترو وجود نداشت. اما یک تونل متروکه شهری به طول ۸۰۰ متر وجود داشت که همین مکان تبدیل به پناهگاه در برابر حملات هوایی شد و توانست هزاران نفر را درون خود جای دهد. این فضا مساحتی معادل ۱۰ زمین فوتبال داشت و به کمک خود مردم و مسئولان شهری مقاوم‌سازی شد [۳].

۴. نتیجه‌گیری

با توجه به مطالعات گسترده انجام‌شده که بخشی از آن در مقاله حاضر مورد بررسی قرار گرفت، به نظر می‌رسد در شرایط فعلی شهر تهران، اقدامات عاجلی باید صورت پذیرد که بر اساس نظر نگارنده، فرایند سلسله‌مراتبی تبدیل ایستگاه‌های مترو شهر تهران به فضای پناهگاهی به صورت زیر است:

فرایند گام‌به‌گام و عملیاتی بهره‌گیری از ایستگاه‌های مترو موجود به عنوان پناهگاه شهری جنگ تحمیلی ۱۲ روزه آمریکا و رژیم صهیونیستی علیه جمهوری اسلامی ایران نشان داد دشمنان برای دستیابی به اهداف شومشان از هیچ خبثاتی فروگذار نمی‌کنند و مردم عادی را نیز به راحتی مورد هدف قرار می‌دهند. لذا باید برای در امان ماندن مردم چاره‌ای عملیاتی اندیشید تا در

موج‌های احتمالی حملات آتی تلفات مردمی به حداقل برسد. بر این اساس، مطابق و تجربیات بین‌المللی و ضوابط و دستورالعمل‌های موجود، ایستگاه‌های مترو یکی از گزینه‌های مناسب برای پناه‌بخشی مردم در شرایط اضطراری ناشی از موشکباران شهر است. به این منظور، فرایند گام‌به‌گام و عملیاتی زیر برای امکان بهره‌مندی از ایستگاه‌های مترو شهر تهران به عنوان پناهگاه چندمنظوره پیشنهاد می‌شود:

۱- اولویت‌بندی ایستگاه‌ها

توضیح آنکه با توجه به فوریت‌های پیش‌آمده شاید امکان تجهیز و آماده‌سازی کلیه ایستگاه‌های شهر تهران به حداقل نیازمندی‌های پناهگاهی در کوتاه‌مدت فراهم نباشد، لذا باید یک اولویت‌بندی میان ایستگاه‌ها صورت پذیرد. بر این اساس، ایستگاه‌هایی که در مجاورت مراکز کلیدی یا خطرناک نظیر اماکن نظامی، سیاسی، انبارهای مواد شیمیایی و غیره هستند باید شناسایی و در اولویت اقدامات پناه‌بخشی قرار گیرند.

۲- تشکیل گروه کارشناسی و بازدید اولیه

اولین مرحله از این گام، تشکیل گروهی خبره از کارشناسان پدافند غیرعامل و مترو است. پس از این مرحله، این گروه باید بعد از بازدید از ایستگاه‌های اولویت‌بندی‌شده به این دو سؤال پاسخ دهند: ۱- آیا ایستگاه قابلیت تبدیل شدن به پناهگاه را دارد و ۲- با چه امکاناتی به پناهگاه تبدیل می‌شود.

۳- ارائه طرح اولیه

در این گام، متناسب با شرایط هر ایستگاه گروه کارشناسی اولیه به کمک گروهی از طراحان نقشه اولیه جانمایی ایستگاه در شرایط پناهگاهی را ترسیم می‌کنند و موقعیت‌ها و کاربری‌های اساسی روی نقشه تعیین مکان می‌شوند. نحوه استقرار پناهجویان درون مترو، محل قرارگیری گروه‌های راهبری و انتظامی، سرویس‌های بهداشتی و غیره در این مرحله تعیین می‌شود.

۴- ظرفیت‌سنجی

در این مرحله بر اساس نقشه اولیه طراحی شده و همچنین، سرانه استاندارد استقرار افراد درون فضای پناهگاهی حداکثر ظرفیت هر ایستگاه مترو تعیین می‌شود. استقرار جمعیت بیش از ۵ درصد حداکثر ظرفیت تعیین شده مشکلاتی همچون ازدحام خطرآفرین جمعیت، دشواری تردد و غیره را فراهم می‌آورد. لذا به ساکنان اطراف دارایی‌های کلیدی باید از پیش پیامک داده شده و افراد براساس پیامک ارسالی به ایستگاه مورد نظر مراجعه کنند.

۵- تأمین نیازمندی‌ها

مطابق لیست نیازمندی‌های اعلامی از سوی گروه خبره کارشناسی امکانات اولیه حداقلی برای ایستگاه‌ها باید تهیه و نصب شود. سرویس‌های بهداشتی، علائم مسیریابی جداگرهای فضایی مانند پارتیشن‌ها و غیره متناسب با نظر گروه و نیازهای ایستگاه باید مورد استفاده قرار گیرند.

۶- آموزش مدیریت و کارکنان

گروه‌های هدایت و نظم‌بخشی به پناهگاه متشکل از مدیر پناهگاه می‌تواند رئیس ایستگاه یا فرد دیگری باشد و کارکنان مترو به همراه نیروهای کمکی یا داوطلب باید آموزش‌های اولیه پناه‌بخشی به مردم در ایستگاه را دیده و بهترین شکل تقسیم وظایف در میان آن‌ها صورت پذیرد. به علاوه، امکانات هدایت و راهبری مردم نظیر بلندگوی دستی بی‌سیم، مسیربندهای متحرک و غیره در صورت نبود در ایستگاه باید تهیه شود و در اختیار این گروه قرار گیرد.

۷- برگزاری رزمایش

بر این اساس، گام آخر، تمرین مکرر موارد آموزش داده‌شده و یافتن خلأهای عملیاتی و پر کردن آن‌ها است. به این منظور، پس از برگزاری رزمایش گروهی به شکل تخصصی به عنوان ناظر بر عملیات با نقاط نقص و قابل بهبود در فرایند پناه‌بخشی را شناسایی کرده و الزامات عملیاتی برای برطرف کردن آن‌ها را به مدیریت پناهگاه اعلام کنند.

منابع

1. National Building Regulations Office, 21th chapter of national building regulations (Passive Defense). Tehran; 2016.[Persian]
2. Asgharian Jeddi A. Shahab A. Localization of collective and family shelter standards in Iran. Tehran: Shahid Beheshti university; 2015. [Persian]
3. Hashemi Fesharaki SJ. Gharabaghi M. Basics of designing and building safe shelter spaces. Tehran: Nokhbesazan; 2011. [Persian]
4. Ebrahimi V. Underground Space Design. Mashhad: Marandiz Publication; 2009. [Persian]
5. Dong Y. Peng F. Qiao Y. An intelligent layout planning model for underground space surrounding metro stations based on NSGA-II. Tunnelling and Underground Space Technology; 2022
6. Admiraal H. Cornaro A. Future cities, resilient cities – The role of underground space in achieving urban resilience. Underground space; 2020
7. Asgharian Jeddi A. Mir Hashemi SA. Defense lessons from Tehran missile strikes documentation.. Tehran: Shahid Beheshti university; 2015. [Persian]
8. Pirhadi H. Studying city wars and missile attacks in Holy Defense and presenting strategies for future war. Tehran. Defense strategies journal; 2014. [Persian]
9. Jalali Farahani Gh. Ghazanfari M. Shamsae F. Passive Defense Criteria in the Design of Underground Metro Stations. Tehran: Malek Ashtar university of Technology; 2017. [Persian]
10. Araghizadeh M. Conference to review international experiences in the multipurpose use of urban underground spaces with the approach of improving city security. Tehran: Tehran Municipality Higher Education Institute of Applied Science and Technology; 2025. [Persian]
11. Web Site: www.ltmuseum.co.uk/collections/stories/war/shelter-wartime, visited at 2025
12. Farahat M. The Use of Underground Metro Stations and Tunnels as Protective Structures in Case of Nuclear Emergencies. Journal of Environmental Science and Engineering; 2016.
13. Araghizadeh M. Khoddami S. Urban Shelters Documentry Film. Tehran: Imen Gostaran Mohit Engineering Consult; 2013. [Persian]
14. Web Site: www.rbth.com/history/331256-moscow-metro-wwii-history, visited at 2025.
15. Bulat A.F., Krukovskiy O.P., Kurnosov S.A., Makeiev S.Yu. COMMUNICATION AND TECHNOLOGICAL SOLUTIONS REGARDING THE CONSTRUCTION OF SHELTER OBJECTS AT UNDERGROUND RAILWAY STATIONS IN FRACTURED AND WATER-LOGGED ROCKS, Kiev. National Academy of Sciences of Ukraine; 2023
16. Pomortseva O. Kobzan S, Geospatial modeling of the location of bomb shelters in residential areas of the city. National University of Urban Economy in Kharkiv; 2023.
18. Web Site: www.haystack.tv/v/won-hear-ukrainian-children-forced-underground-safety, visited at 2025
19. Web Site: www.newyorker.com/magazine/2022/03/14/inside-kyivs-metro-a-citywide-bomb-shelter, visited at 2025
20. Web Site: www.abc.net.au/news/2024-08-16/haifa-car-park-underground-hospital-israel-north-war, visited at 2025