

Krzysztof Wysocki*

Akademia Sztuki Wojennej, Warszawa, Polska

Stanisław Kowalkowski**

Akademia Sztuki Wojennej, Warszawa, Polska

Mariusz Ochalski***

Zarząd Inżynierii Wojskowej Dowództwa Generalnego RSZ

WIELOWYMIAROWY SYSTEM MASKOWANIA W WOJNIE PODZIEMNEJ. ANALIZA TECHNICZNYCH, TAKTYCZNYCH I HUMANITARNYCH UWARUNKOWAŃ FUNKCJONOWANIA INFRASTRUKTURY HAMASU



A MULTIDIMENSIONAL SYSTEM OF CONCEALMENT AND MILITARY DECEPTION IN UNDERGROUND WARFARE: TECHNICAL, TACTICAL, AND HUMANITARIAN DIMENSIONS OF HAMAS' INFRASTRUCTURE

ABSTRAKT: W niniejszym artykule przedstawiono problematykę związaną z wykorzystaniem wielowymiarowego systemu maskowania infrastruktury podziemnej w działaniach zbrojnych prowadzonych w środowisku zurbanizowanym na przykładzie Strefy Gazy. Zgodnie z przyjętym założeniem badawczym zaprezentowano istotę wojny podziemnej oraz ogólną charakterystykę infrastruktury tunelowej jako narzędzia walki asymetrycznej. W publikacji dokonano identyfikacji i analizy rozwiązań techniczno-inżynierskich, taktyczno-operacyjnych oraz informacyjno-organizacyjnych, które składały się na spójny system maskowania stosowany przez Hamas. Zasadnicze rozważania podjęte w artykule dotyczą wpływu tego systemu na przebieg działań zbrojnych, skuteczność rozpoznania wielosensorowego przeciwnika oraz tempo i koszty prowadzonych operacji wojskowych. Ponadto omówiono konsekwencje humanitarne i prawne wynikające z integracji infrastruktury podziemnej z przestrzenią cywilną, ze szczególnym uwzględnieniem ograniczeń wynikających z międzynarodowego prawa humanitarnego konfliktów zbrojnych. W zakończeniu artykułu przedstawiono najważniejsze wnioski, stanowiące uogólnienie wyników badań oraz wskazujące na znaczenie wojny podziemnej i maskowania dla przyszłych działań wojskowych w środowisku zurbanizowanym.



SŁOWA KLUCZOWE: maskowanie; obiekty podziemne; inżynieria wojskowa; środowisko zurbanizowane; prawo konfliktów zbrojnych; działania asymetryczne, Hamas, Siły Obronne Izraela

ABSTRACT: This article argues that Hamas's multidimensional system for concealing subterranean infrastructure in Gaza forms a coherent Military Deception strategy that shapes the conduct of urban military operations. The study defines the essence of subterranean warfare, characterizes tunnel infrastructure as a tool of asymmetric conflict, and analyses the technical-engineering, tactical-operational, and informational-organizational components of this deception system. The article examines how subterranean infrastructure shapes the conduct of hostilities, affects adversary multisensory reconnaissance, and alters the tempo and costs of military operations. It also analyses the



***plk dr hab. inż., Krzysztof Wysocki**, War Studies University, Warsaw, Poland

 <https://orcid.org/0000-0002-0527-6976>  k.wysocki@akademia.mil.pl

****prof. dr hab. inż., Stanisław Kowalkowski**, War Studies University, Warsaw, Poland

 <https://orcid.org/0000-0002-3982-1442>  s.kowalkowski@akademia.mil.pl

*****gen. bryg. Mariusz Ochalski**, Military Engineering Directorate of the General Command of the Armed Force

 <https://orcid.org/0009-0007-1203-3925>  mochalski@mon.gov.pl

Copyright (c) 2025 Krzysztof Wysocki, Stanisław Kowalkowski and Mariusz Ochalski. This work is licensed under a Creative Commons Attribution-Share Alike 4.0 International License.

humanitarian and legal consequences of integrating subterranean systems into civilian environments, particularly the constraints imposed by international humanitarian law. Ultimately, the article concludes by demonstrating the critical significance of subterranean warfare and Military Deception for future urban military operations.

KEYWORDS: Military Deception; subterranean structures; military engineering; urban environment; law of armed conflict; asymmetric operations; Hamas; Israel Defence Forces

WPROWADZENIE

Współczesne konflikty zbrojne, zwłaszcza o charakterze asymetrycznym, coraz częściej przenoszą istotną część działań do przestrzeni podziemnej. Wojna podziemna przestaje być zjawiskiem marginalnym lub doraźnym, a staje się świadomie projektowanym środowiskiem operacyjnym, wykorzystywanym przez aktorów niepaństwowych do niwelowania przewagi technologicznej przeciwnika. Rozbudowane systemy tuneli, schronów i obiektów podziemnych umożliwiają ukrycie sił i środków, prowadzenie manewru, zabezpieczenie dowodzenia oraz przetrwanie intensywnego oddziaływania ogniowego i rozpoznawczego. W warunkach „transparentnego pola walki”, nasyconego sensorami ISR (ang. *Intelligence, Surveillance, and Reconnaissance* – zintegrowany system Wywiadu, Obserwacji i Rozpoznania), bezzałogowymi statkami powietrznymi (ang. *Unmanned Aerial Vehicles, UAV*), rozpoznaniem obrazowym wywiadu obrazowego (ang. *Imagery Intelligence, IMINT*) i analizą danych typu OSINT (ang. *Open-Source Intelligence*), przestrzeń podziemna staje się jednym z ostatnich obszarów względnej nieprzejrystości, a tym samym kluczowym elementem maskowania działań zbrojnych.

Strefa Gazy stanowi skrajny przykład takiego środowiska operacyjnego. Jest to obszar o bardzo wysokim stopniu urbanizacji, ekstremalnej gęstości zaludnienia oraz silnym nasyceniu infrastrukturą cywilną, funkcjonujący jednocześnie pod stałą obserwacją środków rozpoznania państwa dysponującego znaczną przewagą technologiczną. Działania zbrojne prowadzone są tu w warunkach ciągłej obecności ludności cywilnej, intensywnej presji informacyjnej oraz obowiązywania reżimu prawa konfliktów zbrojnych, co w istotny sposób ogranicza swobodę użycia siły przez stronę państwową. W takim kontekście podziemna infrastruktura nie tylko kompensuje asymetrię sił, lecz także wpływa na dynamikę operacji, tempo działań oraz koszty polityczne i humanitarne konfliktu.

Infrastruktura podziemna Hamasu odgrywa w tym układzie rolę znacznie wykraczającą poza klasyczne rozumienie schronów czy obiektów inżynierskich. Jest ona elementem zintegrowanego systemu prowadzenia walki, obejmującego ukrywanie sił i środków, maskowanie zamiarów operacyjnych, zapewnienie ciągłości dowodzenia i łączności, wsparcie logistyczne, a także możliwość prowadzenia działań ofensywnych i defensywnych bez konieczności ujawniania aktywności na powierzchni. Tunele Hamasu funkcjonują jednocześnie jako narzędzie militarne, środek oddziaływania psychologicznego oraz element walki informacyjnej i prawnej, komplikując proces rozpoznania, planowania i realizacji operacji po stronie przeciwnika.

W efekcie wojna podziemna w Strefie Gazy nie może być badana wyłącznie w kategoriach technicznych czy taktycznych. Stanowi ona złożony problem operacyjny, w którym środki inżynierskie, metody maskowania, uwarunkowania urbanistyczne oraz konsekwencje humanitarne

wzajemnie się przenikają. Zrozumienie tego zjawiska wymaga zatem podejścia wielowymiarowego, pozwalającego uchwycić zarówno mechanizmy skutecznego ukrywania infrastruktury podziemnej, jak i ich wpływ na przebieg oraz charakter współczesnych konfliktów asymetrycznych.

W literaturze przedmiotu przestrzeń podziemna analizowana jest najczęściej jako specyficzne środowisko operacyjne, charakteryzujące się ograniczoną obserwowalnością, silnymi restrykcjami manewru, trudnościami w dowodzeniu i łączności oraz wysokim poziomem zagrożeń dla sił prowadzących działania. Klasyczne ujęcia koncentrują się na aspektach taktycznych i technicznych walk w tunelach, podkreślając rolę podziemia jako środka kompensowania przewagi ogniowej i informacyjnej przeciwnika oraz jako narzędzia zwiększania *zdolności przetrwania* aktorów słabszych militarnie.

Istotną część literatury stanowią prace poświęcone maskowaniu, ukrywaniu i zwiększaniu zdolności przetrwania infrastruktury wojskowej. W tym nurcie infrastruktura podziemna opisywana jest przede wszystkim jako forma ochrony biernej, redukująca skuteczność rozpoznania wielosensorowego oraz oddziaływania ogniowego. Analizy te obejmują zagadnienia konstrukcji obiektów, redukcji sygatur fizycznych (wizualnych, termicznych, sejsmicznych i elektromagnetycznych), a także organizacji prac inżynierskich w sposób minimalizujący możliwość wykrycia. W ujęciu dominującym maskowanie traktowane jest jednak głównie jako problem techniczno-inżynierski lub taktyczny, rzadziej jako element szerszego środowiska operacyjnego.

Znaczący wkład w badania nad wojną podziemną wniosły zarówno analizy i doświadczenia operacyjne Sił Obronnych Izraela (ang. Israel Defense Forces, IDF), wynikające z wieloletnich działań prowadzonych w środowisku silnie zurbanizowanym, jak i prace koncepcyjne oraz studia analityczne realizowane przez wyspecjalizowane ośrodki badawcze, w tym RAND (Research AND Development) Corporation, Modern War Institute (MWI) działający przy Akademii Wojskowej West Point oraz Institute for National Security Studies (INSS) – izraelski ośrodek analityczno-badawczy funkcjonujący przy Uniwersytecie w Tel Awiwie, zajmujący się problematyką bezpieczeństwa narodowego i współczesnych konfliktów zbrojnych. Publikacje te dostarczają szczegółowych opisów infrastruktury tunelowej w Strefie Gazy, ewolucji podejścia IDF do jej wykrywania i neutralizacji, a także wniosków operacyjnych z kolejnych kampanii zbrojnych. Raporty RAND i INSS akcentują strategiczne konsekwencje istnienia rozbudowanych systemów podziemnych, wskazując na ich wpływ na cele operacyjne, tempo działań oraz długofalową równowagę konfliktu. Z kolei analizy MWI koncentrują się na adaptacji taktycznej, „lekcjach z pola walki” oraz ograniczeniach technologicznej przewagi w środowisku zurbanizowanym.

Równolegle rozwijany jest nurt badań o charakterze prawnym i humanitarnym, reprezentowany m.in. przez publikacje Międzynarodowego Komitetu Czerwonego Krzyża (ang. *International Committee of the Red Cross*, ICRC) oraz ośrodków zajmujących się prawem konfliktów zbrojnych. W tym ujęciu infrastruktura podziemna analizowana jest przez pryzmat ochrony ludności cywilnej, zasady rozróżniania i proporcjonalności oraz problematyki wykorzystywania obiektów cywilnych w celach wojskowych. Badania te podkreślają, że wojna podziemna w środowisku

miejskim generuje szczególnie złożone dylematy etyczne i prawne, wpływając na sposób prowadzenia operacji oraz ich odbiór w przestrzeni informacyjnej.

Pomimo bogactwa literatury i licznych analiz szczegółowych, dostrzegalna jest istotna luka badawcza. Dotychczasowe opracowania koncentrują się zazwyczaj na jednym wymiarze problemu: technicznym, taktyczno-operacyjnym albo prawnym i humanitarnym. Brakuje natomiast ujęć syntetycznych, które traktowałyby maskowanie i ukrywanie infrastruktury podziemnej jako wielowymiarowy system, integrujący rozwiązania inżynieryjne oraz świadome wykorzystywanie uwarunkowań humanitarnych i prawnych. W szczególności niedostatecznie rozpoznany pozostaje sposób, w jaki te trzy wymiary wzajemnie się wzmacniają, tworząc spójny mechanizm zwiększania zdolności przetrwania i skuteczności działań zbrojnych aktora niepaństwowego.

Niniejszy artykuł podejmuje próbę wypełnienia tej luki, proponując analizę infrastruktury podziemnej Hamasu w Strefie Gazy jako zintegrowanego, wielowymiarowego systemu maskowania, którego efektywność nie wynika wyłącznie z rozwiązań technicznych, lecz z ich powiązania z taktyką walki w środowisku zurbanizowanym oraz z konsekwencjami humanitarnymi i prawnymi współczesnych konfliktów asymetrycznych.

Celem badań jest diagnoza sposobu planowania, organizowania i wykorzystania przez Hamas systemu maskowania infrastruktury podziemnej w Strefie Gazy jako elementu prowadzenia działań zbrojnych w środowisku zurbanizowanym oraz określenie wpływu funkcjonowania tego systemu na prowadzenie działań zbrojnych, skuteczność rozpoznania i oddziaływania militarnego przeciwnika, ochrony ludności cywilnej oraz przestrzegania norm prawa konfliktów zbrojnych.

Problem badawczy niniejszego artykułu koncentruje się w pytaniu: W jaki sposób Hamas zbudował spójny, wielowymiarowy system maskowania infrastruktury podziemnej w Strefie Gazy, obejmujący rozwiązania techniczno-inżynieryjne, taktyczno-operacyjne oraz informacyjno-organizacyjne, a także jakie są implikacje funkcjonowania tego systemu na prowadzenie działań zbrojnych, skuteczność rozpoznania i oddziaływania militarnego przeciwnika, ochrony ludności cywilnej oraz przestrzegania norm prawa konfliktów zbrojnych?

Hipoteza badawcza zakłada, że Hamas w Strefie Gazy zbudował zintegrowany system infrastruktury podziemnej, kładąc szczególny nacisk na skuteczność jej maskowania. System ten łączył rozwiązania techniczno-inżynieryjne, taktyczno-operacyjne oraz społeczno-organizacyjne. Jego funkcjonowanie w istotny sposób ograniczało skuteczność rozpoznania wielosensorowego stromy izraelskiej oraz prowadziło do zwiększenia kosztów operacyjnych, czasowych, politycznych i humanitarnych przeprowadzanych działań zbrojnych. Stosowanie wielowymiarowego systemu maskowania infrastruktury podziemnej w Strefie Gazy realizowane było z naruszeniem norm prawa konfliktów zbrojnych, a w przypadku jego wykrycia i rażenia stanowiło zagrożenie dla ludności i obiektów cywilnych.

W procesie badawczym zastosowano przede wszystkim metody teoretyczne, które umożliwiły zgromadzenie, usystematyzowanie oraz krytyczną interpretację materiałów źródłowych dotyczących wojny podziemnej i maskowania infrastruktury Hamasu w Strefie Gazy. Analiza

literatury przedmiotu objęła szerokie spektrum źródeł, w tym publikacje naukowe, raporty analityczne i doktrynalne, opracowania ośrodków badawczych oraz dokumenty odnoszące się do problematyki walk w środowisku zurbanizowanym, wojny podziemnej, maskowania infrastruktury wojskowej oraz prawa konfliktów zbrojnych. Metoda analityczna została wykorzystana do wyodrębnienia kluczowych komponentów systemu maskowania infrastruktury podziemnej, obejmujących rozwiązania techniczno-inżynierskie, sposoby wykorzystania tuneli w działaniach taktyczno-operacyjnych oraz uwarunkowania społeczne, informacyjne i prawne wpływające na skuteczność tego systemu. Synteza zgromadzonych danych pozwoliła na integrację różnorodnych obserwacji i ustaleń w spójny model analityczny, umożliwiający ocenę infrastruktury tunelowej Hamasu jako zintegrowanego systemu maskowania funkcjonującego w warunkach współczesnego „pola walki”. Istotnym elementem badań było także podejście systemowe i porównywanie, dzięki któremu możliwe stało się odniesienie analizowanych rozwiązań do innych historycznych i współczesnych przykładów wojny podziemnej oraz ocena ich konsekwencji operacyjnych i humanitarnych. Uzupełniająco zastosowano analizę ogólnodostępnych źródeł typu OSINT, w tym materiałów wizualnych, analiz eksperckich i raportów medialnych, co umożliwiło triangulację informacji oraz zwiększenie wiarygodności wniosków badawczych. Integralnym elementem procesu badawczego było wnioskowanie i uogólnienie, pozwalające na przejście od przykładów jednostkowych do konkluzji o charakterze ogólnym, odnoszących się do znaczenia, skuteczności i ograniczeń wielowymiarowego systemu maskowania infrastruktury podziemnej w konfliktach asymetrycznych.

Historycznym odniesieniem dla analizy wojny podziemnej pozostaje wojna minowa prowadzona na froncie zachodnim podczas I wojny światowej (1914–1918), która stanowi jeden z pierwszych przykładów systemowego wykorzystania przestrzeni podziemnej jako odrębnego środowiska operacyjnego. W warunkach wojny pozycyjnej podziemie zostało zaadaptowane do prowadzenia skrytych działań inżyniersko-bojowych, obejmujących drążenie tuneli minerskich, zakładanie ładunków wybuchowych pod pozycjami przeciwnika oraz budowę schronów osłaniających wojska przed intensywnym ostrzałem artyleryjskim. Działania te miały na celu przełamanie impasu taktycznego poprzez oddziaływanie niewidoczne dla klasycznych środków rozpoznania epoki, a ich skuteczność opierała się na maskowaniu prac ziemnych, redukcji sygnatur akustycznych oraz dezinformowaniu przeciwnika co do rzeczywistych kierunków podkopów. Kulminacją tej formy walki była operacja pod Messines Ridge w 1917 r., gdzie jednoczesna detonacja szeregu min doprowadziła do zniszczenia rozległych umocnień niemieckich i znaczącej dezorganizacji ich obrony¹. Doświadczenia wojny minowej unaocznily, że podziemie może być wykorzystywane nie tylko jako środek ochrony biernej, lecz także jako narzędzie aktywnego oddziaływania operacyjnego, zdolne do neutralizowania przewagi ogniowej przeciwnika i narzucania mu wysokich kosztów materialnych oraz psychologicznych. W tym sensie wojna minowa na froncie zachodnim stanowi ważny etap ewolucji myślenia o przestrzeni podziemnej jako komponencie maskowania i manewru, zapowiadając rozwiązania obserwowane we współczesnych konfliktach asymetrycznych.

¹ Zob. P. Barton, P. Doyle, J. Vandewalle, *Beneath Flanders Fields. The Tunnellers' War 1914–1918*, Spellmount, Stroud 2005.

Po I wojnie światowej doświadczenia wojny minowej i działań podziemnych zostały poddane systematycznej refleksji doktrynalnej oraz technicznej, co znalazło odzwierciedlenie w rozwoju fortyfikacji stałych, schronów i obiektów podziemnych projektowanych jako integralny element systemów obronnych państw. W okresie międzywojennym oraz w trakcie II wojny światowej podziemie zaczęto postrzegać nie tylko jako narzędzie doraźnego przełamania impasu taktycznego, lecz jako trwały komponent zwiększania zdolności przetrwania wojsk i infrastruktury krytycznej w warunkach rosnącej siły rażenia artylerii, lotnictwa i broni precyzyjnej. Można tu podać przykłady takie jak linia Maginota, systemy schronów niemieckich (Westwall, znane jako Linia Zygfryda) czy też Międzyrzecki Rejon Umocniony (Festungsfront Oder-Warthe-Bogen, potocznie Ostwall), jeden z najbardziej zaawansowanych technicznie systemów fortyfikacji podziemnych w Europie. Kompleks ten obejmował sieć żelbetowych obiektów bojowych połączonych rozległym systemem tuneli, kolejek wąskotorowych, schronów technicznych i magazynów, umożliwiających skryty manewr załóg, transport amunicji oraz utrzymanie ciągłości dowodzenia pod osłoną terenu. MRU/FOWB stanowił próbę instytucjonalnego wykorzystania podziemia jako środowiska zwiększającego zdolność przetrwania systemu obronnego poprzez redukcję podatności na rozpoznanie i uderzenia z powietrza². Jednocześnie doświadczenia bojowe z 1945 r. ujawniły ograniczenia takiego podejścia w konfrontacji z manewrem operacyjnym i elastycznym użyciem sił przeciwnika, pokazując, że nawet najbardziej zaawansowana infrastruktura podziemna nie gwarantuje skutecznej obrony w oderwaniu od mobilnych działań na powierzchni³. W perspektywie historycznej Międzyrzecki Rejon Umocniony stanowi ważne ogniwo ewolucji myślenia o podziemiu – pomost pomiędzy klasycznymi, państwowymi systemami fortyfikacyjnymi a późniejszym, asymetrycznym wykorzystaniem infrastruktury podziemnej przez aktorów niepaństwowych, którzy zaadaptowali ideę ukrytego manewru i ochrony do realiów współczesnych konfliktów.

Po II wojnie światowej punktem odniesienia dla analizy współczesnej wojny podziemnej pozostał system tuneli wykorzystywany przez Vietcong podczas konfliktu w Wietnamie, w szczególności w rejonie Cu Chi. Już w latach 60. i 70. XX wieku podziemna infrastruktura Vietcongu stanowiła nie tylko środek biernej ochrony przed przewagą ogniową i lotniczą sił amerykańskich, lecz element spójnego systemu walki asymetrycznej, integrującego maskowanie, manewr, logistykę, dowodzenie oraz oddziaływanie psychologiczne⁴. Tunele umożliwiały ukrycie sił, prowadzenie działań ofensywnych i dywersyjnych, szybkie przenikanie pomiędzy obszarami walk oraz przetrwanie intensywnych bombardowań, jednocześnie silnie ograniczając skuteczność rozpoznania technicznego przeciwnika. Doświadczenia wietnamskie pokazały, że przestrzeń podziemna może stać się środowiskiem operacyjnym zdolnym do długotrwałego wiązania sił technologicznie silniejszego przeciwnika oraz narzucania mu wysokich kosztów militarnych i politycznych⁵.

² R. M. Jurga, A. M. Kędryna, *Festungsfront Oder–Warthe–Bogen. Katalog*, Wydawnictwo „Donjon”, Kraków 2014.

³ A. Macias, *Międzyrzecki Rejon Umocniony (Festungsfront im Oder–Warthe–Bogen) – uwarunkowania geomorfologiczne i geologiczne lokalizacji systemu umocnień*, „Prace Geograficzne” 2017, nr 148, s. 43–62.

⁴ W.P. Head, *How “Tunnel Rats” Fought the Viet Cong in Underground Tunnels in Vietnam*, zob. strona internetowa HistoryNet 2023, <https://www.historynet.com/tunnel-rats-vietnam/> (dostęp: 19.12.2025).

⁵ K.R. Olson, L.W. Morton, *Why Were the Soil Tunnels of Cu Chi and Iron Triangle in Vietnam So Resilient?*, „Open Journal of Soil Science” 2017, vol. 7, nr 2, s. 34–51.

Choć skala, stopień urbanizacji i uwarunkowania prawno-humanitarne Strefy Gazy różnią się zasadniczo od realiów wojny wietnamskiej, to koncepcja tuneli jako elementu systemowego maskowania i kompensowania asymetrii sił znajduje w działaniach Hamasu wyraźną kontynuację, rozwiniętą i dostosowaną do warunków współczesnych konfliktów zbrojnych.

PRZEGLĄD LITERATURY

Jednym z kluczowych punktów odniesienia dla analizy wojny podziemnej był raport *Subterranean Operations: Israeli Defense Force Lessons from Gaza*, opracowany przez Center for Army Lessons Learned. Autorzy wskazują, że infrastruktura tunelowa Hamasu nie stanowi jedynie wsparcia taktycznego, lecz pełni funkcję równorzędnego środowiska operacyjnego, umożliwiającego prowadzenie manewru, dowodzenia, logistyki oraz ochrony sił w sposób trudny do wykrycia przez środki ISR przeciwnika. Tunel jako „podziemny system manewrowy” pozwala na zachowanie ciągłości działań mimo przewagi technologicznej strony izraelskiej, jednocześnie wymuszając na IDF równoczesne prowadzenie walki nad i pod powierzchnią terenu, co znacząco komplikuje proces dowodzenia, koordynacji i identyfikacji celów⁶. W literaturze podkreśla się, że środowisko to sprzyja skutecznemu maskowaniu zamiarów operacyjnych i realnych zdolności bojowych aktora niepaństwowego.

Artykuł Eado Hechta *Hamas Underground Warfare* stanowi klasyczne, doktrynalno-historyczne opracowanie problematyki wojny podziemnej, osadzające działania Hamasu w długiej tradycji wykorzystania tuneli – od I wojny światowej po Wietnam i Liban. Autor szczegółowo opisuje ewolucję tuneli w Gazie: od prostych tras przemysłowych po złożone, betonowe kompleksy dowodzenia i manewru, wyposażone w liczne wejścia maskowane w obiektach cywilnych. Kluczowym wkładem tej publikacji jest wskazanie, że skuteczność systemu tuneli wynika nie tyle z jego skali, co z integracji rozwiązań inżynierskich, organizacyjnych i przedsięwzięć maskowania, które czynią wykrycie oraz neutralizację wyjątkowo trudnymi⁷. Tekst Hechta dostarcza solidnych ram teoretycznych do analizy tuneli jako środka osiągnięcia elementu zaskoczenia i utrzymania inicjatywy operacyjnej w konflikcie asymetrycznym.

Raport RAND *Lessons from Israel's Wars in Gaza* akcentuje, że jednym z najpoważniejszych wyzwań dla sił izraelskich była ograniczona skuteczność rozpoznania podziemnego, mimo rozbudowanego arsenału sensorów technicznych. Autorzy wskazują, iż Hamas wykorzystał specyfikę gęsto zurbanizowanego terenu, integrując wejścia do tuneli z infrastrukturą cywilną, co znacząco utrudniało ich identyfikację i neutralizację bez generowania strat ubocznych. W konsekwencji IDF zostały zmuszone do zmian w swoich wojskowych doktrynach, traktując walkę w środowisku podziemnym jako trwałe elementy konfliktów asymetrycznych, a nie zagrożenie incydentalne⁸. Publikacja ta stanowi istotne źródło dla zrozumienia relacji pomiędzy maskowaniem infrastruktury a ograniczeniami technologicznego rozpoznania.

⁶ P. Andrews, *Subterranean Operations: Israeli Defense Force Lessons from Gaza*, Center for Army Lessons Learned (CALL), No. 25-1031, Fort Leavenworth, August 2025.

⁷ E. Hecht, *Hamas Underground Warfare*, BESA Center Perspectives Paper 2014, nr 259.

⁸ R.S. Cohen, D.E. Johnson, D.E. Thaler, B. Allen, E.M. Bartels, J. Cahill, S. Efron, *Lessons from Israel's Wars in Gaza*, RAND Corporation 2017.

W opracowaniu *From Cast Lead to Protective Edge: Lessons from Israel's Wars in Gaza* autorzy RAND analizują konflikt z perspektywy asymetrii strategicznej, wskazując, że tunele Hamasu stały się narzędziem kompensującym dysproporcję sił konwencjonalnych. Infrastruktura podziemna umożliwiała nie tylko przenikanie na tyły ugrupowania przeciwnika, lecz również kształtowanie narracji operacyjnej i politycznej, w tym oddziaływanie na opinię międzynarodową poprzez oskarżenia o nieproporcjonalne użycie siły. Autorzy podkreślają, że brak możliwości pełnego zniszczenia systemu tuneli z powietrza ujawnił granice dominacji technologicznej i potwierdził znaczenie maskowania jako elementu zdolności przetrwania Hamasu w wojnie miejskiej⁹.

Analiza RUSI *Tactical Lessons from Israel Defense Forces Operations in Gaza, 2023* dostarcza pogłębionych wniosków na temat integracji działań naziemnych i podziemnych. Autorzy wskazują, że Hamas skutecznie wykorzystywał tunele do ukrywania ruchów bojowych, rekonfiguracji ugrupowania oraz unikania precyzyjnych uderzeń, co wymuszało na IDF prowadzenie operacji jednoczesnych na wielu poziomach przestrzeni walki. Szczególną uwagę zwrócono na fakt, iż sekwencyjne podejście do oczyszczania terenu sprzyjało utracie tempa działań, podczas gdy skoordynowane operacje nad- i podziemne zwiększały presję na obrońcę¹⁰. Publikacja ta stanowi istotny wkład w rozumienie maskowania jako elementu taktycznego systemu walki, a nie wyłącznie środka pasywnej ochrony.

W opracowaniu *Gaza's Subterranean Warfare: Palestinian Resistance Tunnels vs. Israel's Military Strategy* autorzy wskazują, że rozwój systemu tuneli należy interpretować jako świadomą odpowiedź Hamasu na izraelską dominację w domenie powietrznej, elektromagnetycznej i rozpoznawczej. Tunele umożliwiły przeniesienie ciężaru działań do środowiska, w którym przewaga technologiczna IDF ulega ograniczeniu, a koszty operacyjne przeciwnika gwałtownie rosną¹¹. Publikacja ta akcentuje, że wojna podziemna w Gazie nie jest rozwiązaniem ad hoc, lecz elementem długofalowej strategii oporu, w której maskowanie przestrzenne i informacyjne odgrywa kluczową rolę.

Artykuł *Digging Into Israel: The Sophisticated Tunneling Network of Hamas* w „Journal of Strategic Security” przedstawia jedną z najbardziej kompleksowych analiz procesu decyzyjnego, organizacyjnego i technicznego stojącego za budową tuneli. Autorzy wskazują, że Hamas wykorzystał wieloletnie doświadczenia z budowy tuneli przemysłowych, przekształcając je w zaawansowany system militarny obejmujący schrony, magazyny, stanowiska dowodzenia i trasy infiltracyjne. Szczególną uwagę zwrócono na celowe integrowanie wejść do tuneli z infrastrukturą cywilną, co zwiększało poziom maskowania i komplikowało przeciwdziałanie ze strony IDF¹². Publikacja

⁹ R.S. Cohen, D.E. Johnson, D.E. Thaler et al., *From Cast Lead to Protective Edge: Lessons from Israel's Wars in Gaza*, RAND Corporation 2017.

¹⁰ J. Watling, N. Reynolds, *Tactical Lessons from Israel Defense Forces Operations in Gaza, 2023*, „RUSI Occasional Paper” 2024.

¹¹ M. Abuamer, *Gaza's Subterranean Warfare: Palestinian Resistance Tunnels vs. Israel's Military Strategy*, *Studies in Conflict & Terrorism* 2024.

¹² N.J. Watkins, A.M. James, *Digging Into Israel: The Sophisticated Tunneling Network of Hamas*, „Journal of Strategic Security” 2016, vol. 9, nr 1, s. 84–103.

ta dostarcza istotnych ram teoretycznych dla analizy tuneli jako elementu zorganizowanego systemu maskowania operacyjnego.

Artykuł *Inside the tunnels of Gaza* z agencji Reuters prezentuje fotoreportaż i opis rozległego systemu tuneli wykorzystywanego przez Hamas pod miejskimi obszarami Strefy Gazy. Publikacja ukazuje, że pod powierzchnią terenów zurbanizowanych funkcjonuje znaczna sieć podziemnych przejść, często połączonych z wejściami w budynkach mieszkalnych i obiektach cywilnych, które utrudniają identyfikację ich lokalizacji przy użyciu standardowych środków ISR. Taki układ – z wejściami zamaskowanymi elementami infrastruktury cywilnej – podkreśla trudność prowadzenia rozpoznania i wywiadu oraz neutralizacji infrastruktury w warunkach urbanizowanych konfliktów asymetrycznych. Fotografie i towarzyszący im komentarz wskazują na realia działania sieci tuneli, traktowanej nie tylko jako element logistyczny, lecz także jako integralna część zdolności operacyjnej ugrupowania Hamas¹³.

Raport *Backgrounder Hamas* opracowany przez Middle East Institute dostarcza szerokiego, syntetycznego ujęcia genezy, struktury organizacyjnej oraz ewolucji strategii Hamasu, stanowiąc niezbędne tło analityczne dla badań nad infrastrukturą podziemną. Publikacja pokazuje, że rozwój systemu tuneli był konsekwencją zarówno czynników ideologicznych, jak i pragmatycznych – potrzeby zapewnienia zdolności przetrwania struktur dowodzenia, ochrony kadry kierowniczej oraz zdolności do prowadzenia długotrwałej walki w warunkach przewagi technologicznej przeciwnika. Szczególnie istotne jest ukazanie tuneli jako elementu szerszego ekosystemu militarno-politycznego, powiązanego z irańskim wsparciem technologicznym oraz z mechanizmami rządzenia w Strefie Gazy¹⁴. W ujęciu teoretycznym raport ten pozwala osadzić maskowanie infrastruktury podziemnej nie jako rozwiązanie wyłącznie taktyczne, lecz jako trwały komponent strategii operacyjnej Hamasu.

Majd Abuamer w artykule *Detection, Neutralization, and Destruction: The Limits of Israel's Strategy against Gaza's Tunnels* dokonuje systematycznej oceny izraelskiej strategii zwalczania infrastruktury podziemnej Hamasu, wskazując na jej strukturalne ograniczenia. Autor podkreśla, że mimo rozwoju wyspecjalizowanych jednostek inżynieryjnych, laboratoriów technologicznych oraz zastosowania sensorów sejsmicznych, radarów GPR i systemów barierowych, skuteczność działań pozostaje ograniczona. Wynika to m.in. z głębokości tuneli, specyfiki geologicznej Strefy Gazy oraz zdolności Hamasu do adaptacji i rekonfiguracji sieci podziemnej¹⁵. Publikacja ta stanowi ważny głos w literaturze, ukazując maskowanie infrastruktury podziemnej jako proces dynamiczny, przewyższający możliwości reaktywnego przeciwdziałania technologicznego.

Artykuł Elmo i Mitelmana *A Case Study of Thin Concrete Wall Elements Subjected to Ground Loads* wnosi unikatową perspektywę inżynieryjno-geotechniczną do badań nad tunelami

¹³ *Inside the tunnels of Gaza, The scale, and the sophistication, of Hamas' tunnel network*, zob. strona internetowa Reuters, <https://www.reuters.com/graphics/ISRAEL-PALESTINIANS/GAZA-TUNNELS/gkvldmzorvb/> (dostęp: 21.12.2025).

¹⁴ H. Sinrich, H. Alshamlan, B. Katulis, *Backgrounder Hamas*, zob. strona internetowa Middle East Institute, <https://www.mei.edu/publications/hamas> (dostęp: 21.12.2025).

¹⁵ M. Abuamer, *Detection, Neutralization, and Destruction: The Limits of Israel's Strategy against Gaza's Tunnels*, "Al-Muntaqa" 2024, vol. 7, nr 1, s. 70–79.

w Strefie Gazy. Autorzy wykazują, że mimo zastosowania bardzo cienkich prefabrykowanych elementów betonowych, konstrukcje te wykazują zaskakującą trwałość w warunkach gruntów piaszczystych. Wyniki analiz numerycznych i uproszczonych modeli mechanicznych sugerują, iż klasyczne metody projektowania tuneli przeszacowują obciążenia boczne gruntu¹⁶. W kontekście badań nad maskowaniem oznacza to, że fizyczne zwiększenie odporności infrastruktury podziemnej stanowi integralny element systemu maskowania, umożliwiając długotrwałe ukrycie i eksploatację obiektów mimo intensywnych działań bojowych przeciwnika.

Artykuł Iana Slesingera *A Cartography of the Unknowable: Technology, Territory and Subterranean Agencies in Israel's Management of the Gaza Tunnels* przedstawia perspektywę tego konfliktu, ujmując wojnę podziemną w Strefie Gazy jako problem epistemologiczny i kartograficzny, a nie wyłącznie militarny. Autor wskazuje, że izraelskie systemy zarządzania przestrzenią, oparte na mapowaniu, sensorach i analizie danych, napotykają istotne ograniczenia w konfrontacji z podziemnym środowiskiem operacyjnym, które pozostaje w znacznym stopniu trudne do pełnego rozpoznania. Infrastruktura tunelowa Hamasu tworzy przestrzeń działania, w której klasyczne mechanizmy pozyskiwania wiedzy o terenie oraz kontroli terytorialnej tracą swoją skuteczność. W takim ujęciu maskowanie nie sprowadza się jedynie do fizycznego ukrywania obiektów, lecz obejmuje także ograniczanie zdolności przeciwnika do całościowej percepcji, interpretacji i przewidywania działań w środowisku operacyjnym¹⁷. Publikacja ta dostarcza cennych ram teoretycznych dla analizy maskowania jako zjawiska poznawczego i informacyjnego.

Raport The Meir Amit Intelligence and Terrorism Information Center (ITIC) *The Future of Hamas' Weapons and Its Efforts to Rebuild the Military Wing* ukazuje zdolność Hamasu do regeneracji potencjału militarnego mimo strat poniesionych w trakcie konfliktu. Autorzy podkreślają, że kluczową rolę w tym procesie odgrywa infrastruktura podziemna, wykorzystywana zarówno do produkcji, jak i magazynowania uzbrojenia oraz ochrony personelu. Tunel jako element trwałej architektury wojennej umożliwia kontynuację działań zbrojnych nawet w warunkach formalnej demilitaryzacji¹⁸. Publikacja ta wzmacnia tezę, że system tuneli Hamasu należy analizować jako długofalowy element maskowania operacyjnego, a nie jedynie doraźne rozwiązanie taktyczne.

W kolejnym artykule *Hamas' Use of Human Shields in Gaza* autorzy analizują wykorzystanie ludności cywilnej jako elementu asymetrycznego prowadzenia działań zbrojnych, ściśle powiązanego z maskowaniem infrastruktury wojskowej. Autorzy wykazują, że lokalizowanie obiektów militarnych – w tym wejść do tuneli, magazynów i stanowisk dowodzenia – w obrębie gęstej zabudowy cywilnej miało na celu zarówno ograniczenie swobody operacyjnej IDF, jak

¹⁶ D. Elmo, A. Mitelman, *A Case Study of Thin Concrete Wall Elements Subjected to Ground Loads*, "Buildings" 2023, vol. 13, nr 3, art. 713.

¹⁷ I. Slesinger, *A Cartography of the Unknowable: Technology, Territory and Subterranean Agencies in Israel's Management of the Gaza Tunnels*, "Geopolitics" 2020, vol. 25, nr 1, s. 13–43.

¹⁸ D. Doron, *The future of Hamas' weapons and its efforts to rebuild the military wing*, The Meir Amit Intelligence and Terrorism Information Center (192-25), 23 October 2025.

i wywołanie efektów prawno-informacyjnych¹⁹. W kontekście ram teoretycznych artykułu publikacja ta wskazuje, że maskowanie w wojnie podziemnej nie ma wyłącznie wymiaru fizycznego, lecz jest nierozdzielnie związane z ochroną fizyczną, oddziaływaniem na opinię publiczną oraz instrumentalizacją strat cywilnych jako czynnika presji strategicznej.

W opracowaniu *Gaza's Underground: Hamas's Entire Politico-Military Strategy Rests on Its Tunnels* John Spencer argumentuje, że tunelowy system Hamasu stanowi nie tylko instrument taktyczny, lecz fundamentalny filar polityczno-militarny strategii ugrupowania. Autor podkreśla, że sieć tuneli – oceniana na setki mil długości z licznymi szybami i rozgałęzieniami – stała się centralnym elementem planowania strategicznego, który łączy funkcje militarne (ukrywanie stanowisk dowodzenia, przemieszczanie sił, magazynowanie zasobów) z celami politycznymi. Przemysłane umieszczanie tuneli pod gęsto zaludnionymi obszarami i obiektami cywilnymi sprawia, że każde działanie przeciwdziałające tej infrastrukturze niesie ze sobą wysokie ryzyko strat cywilnych i międzynarodowej krytyki, co Hamas wykorzystuje jako narzędzie presji politycznej i legitymizacji swoich narracji²⁰. Ta publikacja poszerza ramy teoretyczne maskowania, wskazując, iż w konfliktach asymetrycznych maskowanie przestrzenne staje się zarazem narzędziem przetrwania oraz elementem strategii politycznej, a nie tylko środkiem ukrycia zasobów.

Artykuł *Hamas tunnels pose immense challenge for Israeli army* opublikowany przez „Le Monde” koncentruje się na operacyjnych i strukturalnych ograniczeniach izraelskich sił zbrojnych w konfrontacji z rozbudowaną infrastrukturą podziemną Hamasu. Autorzy wskazują, że tunele funkcjonują jako równoległe środowisko walki, w którym przewaga technologiczna IDF – w szczególności w zakresie rozpoznania, precyzyjnych uderzeń i dominacji powietrznej – ulega istotnemu osłabieniu. Podkreślono również problem integracji działań nad- i podziemnych oraz trudności w neutralizacji sieci tuneli bez generowania strat cywilnych, co przekłada się na ograniczenia polityczne i prawne operacji wojskowych²¹. Artykuł ten wzmacnia tezę, że infrastruktura podziemna Hamasu stanowi nie tylko wyzwanie taktyczne, lecz długofalowy problem operacyjny i strategiczny, wymagający adaptacji doktrynalnej oraz wielodomenowego podejścia do maskowania i zwalczania ukrytych systemów podziemnych Hamasu.

Dokument doktrynalny US Army *ATP 3-21.51 – Subterranean Operations* systematyzuje doświadczenia operacyjne z działań w środowisku podziemnym, wskazując na ich odmiennosc od klasycznych operacji miejskich. Autorzy podkreślają, że teren „poniżej ulic i budynków” charakteryzuje się ograniczoną możliwością obserwacji, obniżeniem zasięgu łączności systemów dowodzenia i kierowania (ang. *Command and Control*, C2) oraz znacznym wysiłkiem fizycznym i psychicznym żołnierzy. W tym ujęciu maskowanie nie jest jedynie środkiem ochronnym, lecz warunkiem funkcjonowania ugrupowania bojowego w przestrzeni o wysokim stopniu niepewności. Dokument

¹⁹ *Hamas' use of human shields in Gaza*, Thematic Area: Lawfare, NATO Strategic Communications Centre of Excellence, Riga 2017.

²⁰ J. Spencer, *Gaza's Underground: Hamas's Entire Politico-Military Strategy Rests on Its Tunnels*, zob. strona internetowa Modern War Institute, <https://mwi.westpoint.edu/gazas-underground-hamass-entire-politico-military-strategy-rests-on-its-tunnels/> (dostęp: 21.12.2025).

²¹ S. Forey, *Hamas tunnels pose immense challenge for Israeli army*, zob. strona internetowa Le Monde, https://www.lemonde.fr/en/international/article/2024/02/10/hamas-tunnels-pose-immense-challenge-for-israeli-army_6511809_4.html (dostęp: 21.12.2025).

ten dostarcza istotnych ram teoretycznych dla analizy infrastruktury Hamasu jako środowiska operacyjnego, w którym przewaga technologiczna przeciwnika ulega częściowej neutralizacji²².

Publikacja *Deception in Urban Operations* analizuje maskowanie jako integralny element działań w środowisku zurbanizowanym, wskazując, że gęsta zabudowa, wielopoziomowość terenu oraz obecność ludności cywilnej sprzyjają prowadzeniu wielowarstwowego maskowania. Autorzy podkreślają, iż w warunkach miejskich maskowanie nie ogranicza się wyłącznie do zagłuszania sygnałów radiowych, termicznych i elektromagnetycznych czy też działań pozornych, lecz obejmuje manipulowanie percepcją przeciwnika co do rozmieszczenia sił, kierunków działań oraz rzeczywistych zamiarów operacyjnych²³. W tym kontekście infrastruktura podziemna stanowi naturalne rozszerzenie systemu maskowania, umożliwiając ukrycie manewru i logistyki w sposób trudny do rozpoznania nawet przy intensywnym wykorzystaniu sensorów ISR.

METODOLOGIA BADAŃ

W procesie badawczym zastosowano przede wszystkim teoretyczne metody badań naukowych, adekwatne do charakteru analizowanego zjawiska oraz dostępności danych empirycznych w warunkach trwającego konfliktu zbrojnego. Przyjęta strategia badawcza miała charakter jakościowy i problemowo-analityczny, koncentrując się na identyfikacji, opisie oraz interpretacji mechanizmów maskowania infrastruktury podziemnej Hamasu w Strefie Gazy. Punktem wyjścia było założenie, że maskowanie w wojnie podziemnej stanowi zjawisko wielowymiarowe, obejmujące nie tylko rozwiązania techniczno-inżynierskie, lecz także aspekty taktyczno-operacyjne oraz konsekwencje humanitarne-prawne. W badaniach wykorzystano metody: analizy, syntezy, porównania, uogólnienia oraz wnioskowania. Metody te umożliwiły systematyczne porządkowanie materiału źródłowego, identyfikację zależności przyczynowo-skutkowych oraz sformułowanie wniosków cząstkowych i końcowych.

Zakres przedmiotowy badań obejmuje system maskowania infrastruktury podziemnej Hamasu, ze szczególnym uwzględnieniem sieci tuneli wykorzystywanych do celów bojowych, logistycznych i stanowisk (centrów) kierowania i dowodzenia. Analizie poddano rozwiązania techniczne stosowane w budowie i eksploatacji tuneli, sposoby ich integracji z zabudową cywilną, a także metody utrudniania rozpoznania i neutralizacji przez Siły Obronne Izraela (IDF). Równolegle uwzględniono taktyczno-operacyjne implikacje funkcjonowania infrastruktury podziemnej oraz jej oddziaływanie humanitarne, w tym konsekwencje dla ochrony ludności cywilnej oraz dla stosowania norm międzynarodowego prawa konfliktów zbrojnych. Zakres czasowy badań obejmuje okres od intensyfikacji rozwoju systemu tuneli po 2007 roku do działań prowadzonych w trakcie i po operacjach izraelskich w latach 2014–2024, ze szczególnym uwzględnieniem konfliktu po 7 października 2023 roku.

Podstawę materiału badawczego stanowiły wtórne źródła danych, obejmujące raporty wojskowe i cywilne, analizy ośrodków analitycznych oraz materiały organizacji humanitarnych. W szczególności wykorzystano publikacje instytucji badawczych i think tanków zajmujących

²² ATP 3-21.51, *Subterranean Operations*, Department of the Army, Headquarters, Washington 2019.

²³ S. Gerwehr, R.W. Glenn, *The Art of Darkness: Deception and Urban Operations*, RAND Arroyo Center, Santa Monica 2000

się problematyką wojny podziemnej i konfliktów asymetrycznych, analizy wojskowe dotyczące operacji IDF w Strefie Gazy, a także opracowania poświęcone wykrywaniu i neutralizacji infrastruktury podziemnej. Istotnym uzupełnieniem były raporty i stanowiska organizacji humanitarnych oraz międzynarodowych, odnoszące się do ochrony ludności cywilnej, wykorzystania infrastruktury cywilnej do celów wojskowych oraz skutków działań zbrojnych w środowisku zurbanizowanym. Uzupełniająco wykorzystano materiały prasowe o charakterze analitycznym, wizualizacje, infografiki oraz relacje eksperckie, traktowane jako źródła pomocnicze.

Proces badawczy obarczony był szeregiem ograniczeń wynikających ze specyfiki analizowanego konfliktu. Podstawowym ograniczeniem był brak dostępu do pierwotnych danych operacyjnych stron konfliktu oraz wysoki stopień utajnienia informacji dotyczących infrastruktury podziemnej. Znaczna część dostępnych materiałów ma charakter fragmentaryczny, selektywny lub narracyjny, co rodzi ryzyko stronniczości i instrumentalizacji informacji. Dodatkowym wyzwaniem była i jest dynamika działań zbrojnych, powodująca szybkie dezaktualizowanie się części ustaleń empirycznych. Ryzyko interpretacyjne dotyczy również łączenia danych technicznych, wojskowych i humanitarnych, pochodzących z odmiennych źródeł poznawczych i normatywnych. W celu ograniczenia tych ryzyk zastosowano triangulację źródeł, krytyczną analizę treści oraz wnioskowanie, unikając kategoriycznych ocen tam, gdzie materiał empiryczny nie pozwala na ich jednoznaczne sformułowanie.

WYNIKI

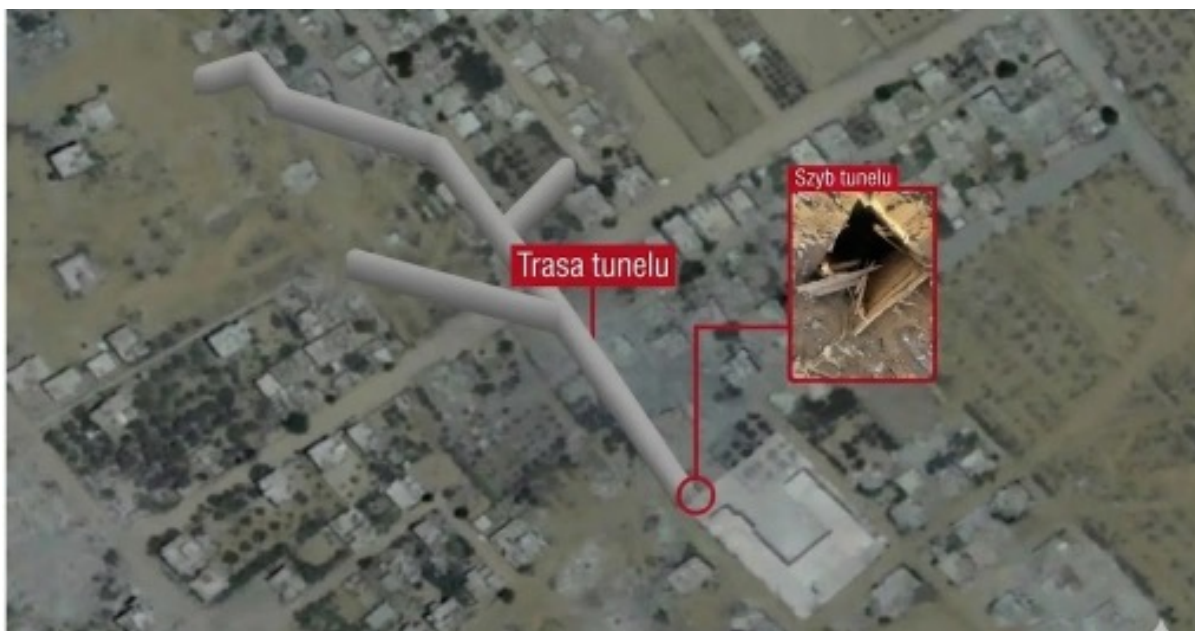
Techniczne aspekty maskowania infrastruktury podziemnej Hamasu stanowią fundament skuteczności tego systemu w warunkach współczesnego, silnie nasyconego sensorami środowiska walki. W odróżnieniu od klasycznego maskowania obiektów naziemnych, maskowanie infrastruktury podziemnej opiera się na synergii rozwiązań inżynieryjnych, przestrzennych i eksploatacyjnych, których celem jest ograniczenie wykrywalności, identyfikacji oraz skutecznego rażenia przez środki rozpoznania i oddziaływania przeciwnika. Konstrukcja i lokalizacja tuneli, sposoby ukrywania wejść i węzłów logistycznych, redukcja różnorodnych sygnatur fizycznych oraz integracja infrastruktury wojskowej z zabudową cywilną tworzą spójny system technicznego maskowania, zaprojektowany z myślą o długotrwałym funkcjonowaniu w warunkach presji militarnej. Analiza tych elementów pozwala ukazać, że tunele Hamasu nie są jedynie obiektami inżynieryjnymi, lecz świadomie zaprojektowanym środowiskiem operacyjnym, w którym rozwiązania techniczne bezpośrednio wspierają cele taktyczne i operacyjne, a jednocześnie generują istotne implikacje humanitarne i prawne.

Działania bojowe prowadzone w ramach Operacji „Swords of Iron”²⁴ ujawniły, że sieć tuneli była znacznie bardziej rozległa, niż pierwotnie zakładano, i została określona przez stronę izraelską mianem „metra Gazy”. Z dostępnych doniesień wynika, że w Strefie Gazy istnieje od 560 do

²⁴ Operacji „Swords of Iron” (hebr. ברדל חרבות, pol. najczęściej tłumaczona jako „Żelazne Miecze”) – operacja wojskowa Izraela rozpoczęta 7 października 2023 r. w odpowiedzi na atak Hamasu. Nazwa pochodzi z biblijnej Księgi Joela (3,10: „Przekujcie lemiesz na miecze, a sierpy swoje na oszcypy”). W 2025 r. rząd Izraela zmienił oficjalną nazwę konfliktu na „War of Revival”, ale nazwa operacji wojskowej IDF pozostaje „Swords of Iron”. Zob. <https://www.gov.il/en/pages/swords-of-iron-war-in-the-south-7-oct-2023>.

725 km tuneli oraz około 5 700 szybów. Zintegrowanie tuneli z infrastrukturą cywilną istotnie redukuje możliwości ich wykrycia, identyfikacji i selektywnego rażenia; tę zależność zilustrowano na rysunku 1. Taka integracja ograniczała również zdolność IDF do niszczenia tuneli przy użyciu środków rażenia lotniczego lub materiałów wybuchowych bez powodowania rozległych zniszczeń zabudowy i infrastruktury na obszarach gęsto zamieszkałych przez ludność cywilną²⁵.

Rys. 1. Zintegrowanie tunelu z infrastrukturą cywilną



Źródło: Strona internetowa portalu Army.mil, https://www.army.mil/article/288356/subterranean_operations_israeli_defense_force_lessons_from_gaza (dostęp: 21.12.2025).

Zasadniczym elementem technicznego maskowania infrastruktury podziemnej Hamasu jest głębokie posadowienie tuneli oraz ich trwała, planowa konstrukcja inżynieryjna. Z dostępnych analiz wojskowych i materiałów rozpoznawczych wynika, że znaczna część tuneli znajduje się na głębokości od kilkunastu do ponad trzydziestu metrów, co znacząco ogranicza skuteczność wykrywania przy użyciu standardowych systemów georadarowych i sejsmicznych w środowisku zurbanizowanym. Tunele wzmacniane są prefabrykowanymi elementami betonowymi, wyposażone w instalacje elektryczne, wentylacyjne oraz systemy umożliwiające długotrwałą eksploatację²⁶.

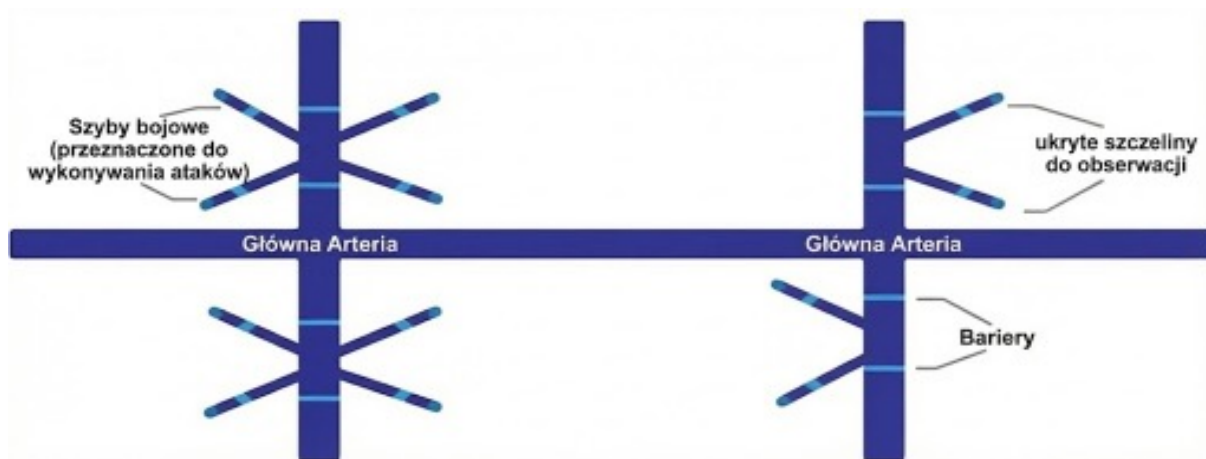
Tunele w Strefie Gazy nie są w całości fizycznie ze sobą połączone, choć często posiadają połączenia komunikacyjne, które ułatwiają koordynację działań sił Hamasu. System tuneli jest w przybliżeniu zorganizowany według funkcji taktycznych i operacyjnych. Tunele taktyczne zlokalizowane są płycej i umożliwiają Hamasowi przemieszczanie się po polu walki bez narażania się na obserwację z powierzchni. Główny korytarz może posiadać liczne odnogi z uprzednio rozmieszczonym uzbrojeniem i amunicją, przeznaczonymi do prowadzenia ognia pośredniego lub organizowania zasadzek na siły IDF. Bojownicy Hamasu mogą również wykorzystywać tunele

²⁵ J. Spencer, *Israel's New Approach to Tunnels: A Paradigm Shift in Underground Warfare*, zob. strona internetowa Modern War Institute at West Point, <https://mwi.westpoint.edu/israels-new-approach-to-tunnels-a-paradigm-shift-in-underground-warfare/> (dostęp: 22.12.2025).

²⁶ P. Andrews, *Subterranean Operations...*, op. cit.

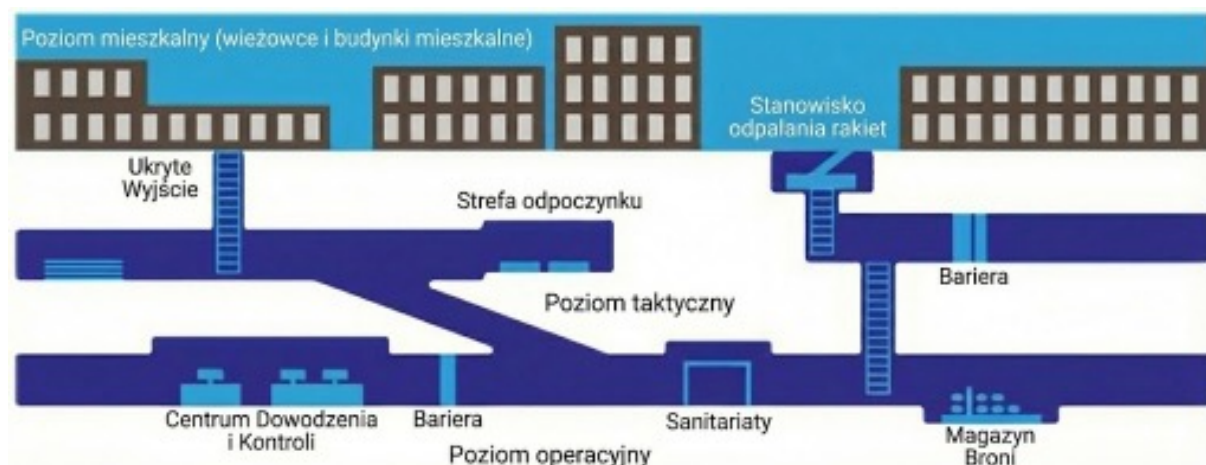
do wycofywania się do bezpiecznych rejonów lub do ponownej infiltracji wcześniej oczyszczonych obszarów na tyłach ugrupowania IDF. Drugi poziom tuneli pełni funkcję operacyjną – są one położone głębiej, mają większe rozmiary i cechują się lepszą jakością wykonania. Taki podział funkcjonalny zwiększa odporność całego systemu na częściowe zniszczenie oraz utrudnia przeciwnikowi jednoznaczną identyfikację kluczowych elementów infrastruktury podziemnej. Tunele drugiego poziomu obejmować pomieszczenia sypialne, stanowiska dowodzenia i kierowania oraz magazyny uzbrojenia²⁷. Na rysunkach 2 i 3 przedstawiono schemat sieci podziemnej Hamasu w rzucie z góry oraz w przekroju poprzecznym.

Rys. 2. Schemat sieci podziemnej Hamasu (w rzucie z góry)



Źródło: Strona internetowa portalu Army.mil, https://www.army.mil/article/288356/subterranean_operations_israeli_defense_force_lessons_from_gaza (dostęp: 21.12.2025).

Rys. 3. Schemat sieci podziemnej Hamasu (w przekroju poprzecznym)



Źródło: Strona internetowa portalu Army.mil, https://www.army.mil/article/288356/subterranean_operations_israeli_defense_force_lessons_from_gaza (dostęp: 21.12.2025).

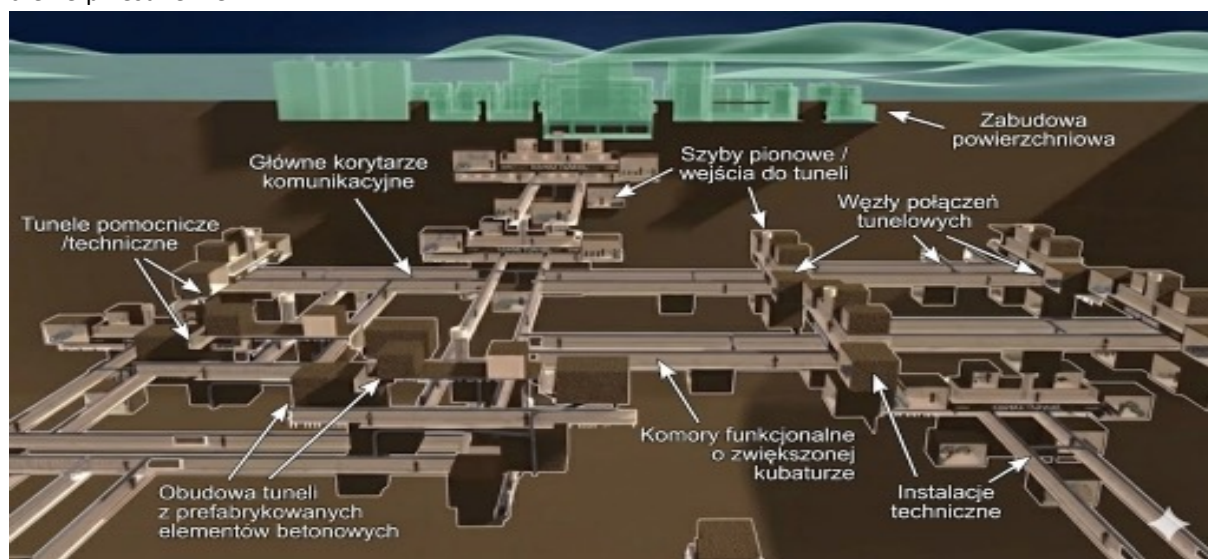
Analiza infrastruktury podziemnej Hamasu wymaga podejścia systemowego, uwzględniającego zarówno rozwiązania konstrukcyjno-inżynierskie, jak i ich funkcjonalne, instalacyjne oraz przestrzenne uwarunkowania. Sieć tuneli nie stanowi jednorodnej struktury liniowej, lecz złożony układ wielopoziomowych korytarzy, komór funkcjonalnych, szybów pionowych oraz węzłów połączeń, ukształtowany w sposób sprzyjający trwałości, redundancji i długotrwałej eksploatacji

²⁷ Zob. ibidem.

w warunkach presji militarnej. Integracja głównych korytarzy komunikacyjnych z tunelami pomocniczymi, rozmieszczenie elementów funkcjonalnych w kluczowych punktach sieci oraz obecność instalacji technicznych wskazują na planowy i standaryzowany charakter rozwiązań inżynierskich. Jednocześnie umiejscowienie tej infrastruktury pod zwartą zabudową powierzchniową pełni istotną funkcję maskującą, ograniczając możliwości jej wykrycia i selektywnego rażenia. Poszczególne elementy systemu oraz ich rozmieszczenie przestrzenne przedstawiono schematycznie na rysunku 4.

Pierwszą kategorię systemu infrastruktury podziemnej Hamasu stanowią rozwiązania konstrukcyjno-inżynierskie, tworzące techniczny rdzeń sieci tuneli. Podstawę układu stanowią główne korytarze komunikacyjne o największym przekroju, umożliwiające przemieszczanie pododdziałów, sprzętu oraz zaopatrzenia w warunkach ograniczonego rozpoznania z powierzchni terenu. Korytarze główne projektowane są w sposób umożliwiający utrzymanie ciągłości komunikacyjnej oraz transportowej nawet w przypadku częściowego uszkodzenia sieci. Korytarze te uzupełniane są przez tunele pomocnicze i techniczne oraz liczne odnogi, które zwiększają redundancję układu i jego odporność na punktowe zniszczenia.

Rys. 4. Wizualizacja poszczególnych elementów systemu infrastruktury podziemnej Hamasu oraz ich rozmieszczenie przestrzenne



Źródło: Strona internetowa AiTelly Hamas tunnel diagram, <https://www.instagram.com/reel/CzIRnZVyyiX/> (dostęp: 23.12.2025).

Przekrój poprzeczny tunelu podziemnego wykorzystywanego do skrytego przemieszczania się personelu scharakteryzowano graficznie na rysunku 5.

Rys. 5. Przekrój poprzeczny tunelu podziemnego wykorzystywanego do skrytego przemieszczania się personelu



Źródło: Strona internetowa portalu Reuters.com, <https://www.reuters.com/graphics/ISRAEL-PALESTINIANS/GAZA-TUNNELS/gkvldmzorvb/> (dostęp: 21.12.2025).

Większość infrastruktury zbudowana jest z prefabrykowanych segmentów betonowych, zapewniających trwałość konstrukcji, bezpieczeństwo użytkowania oraz możliwość długotrwałej eksploatacji. Przekrój poprzeczny (2D) systemu podziemnej infrastruktury tunelowej w Strefie Gazy zobrazowano na rysunku 6.

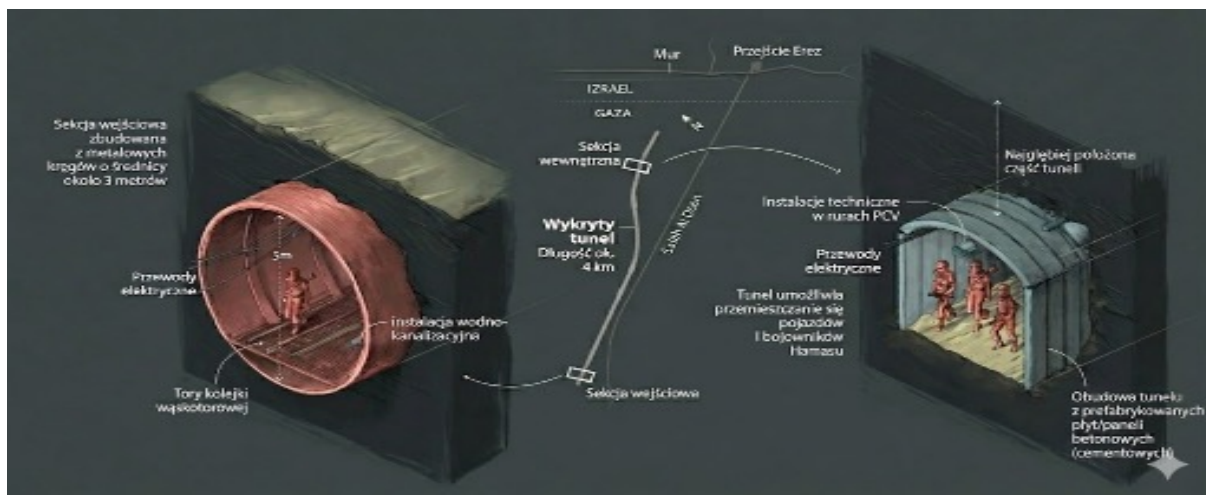
Rys. 6. Wizualizacja poszczególnych elementów systemu infrastruktury podziemnej Hamasu oraz ich rozmieszczenie przestrzenne



Źródło: Strona internetowa portalu The Insider, <https://theins.ru/en/politics/270836> (dostęp: 23.12.2025).

Wzmocnienia stropów i ścian bocznych mają szczególne znaczenie w przypadku głębokiego posadowienia tuneli oraz ich przebiegu pod zwartą zabudową miejską, gdzie obciążenia gruntu i infrastruktury powierzchniowej są istotnie większe. Przekroje i schemat tunelu Hamasu przedstawiono na rysunku 7.

Rys. 7. Przekroje i schemat tunelu Hamasu



Źródło: Strona internetowa portalu Reuters.com, <https://www.reuters.com/graphics/ISRAEL-PALESTINIANS/GAZA-TUNNELS/gkvldmzorvb/> (dostęp: 21.12.2025).

Drugą kategorię systemu tworzą układy funkcjonalno-przestrzenne, odpowiadające za bieżące użytkowanie infrastruktury podziemnej w wymiarze dowodzenia, logistyki i zaplecza socjalno-bytowego. W obrębie sieci tuneli zlokalizowane są pomieszczenia dowodzenia i kierowania (C2), charakteryzujące się zwiększoną kubaturą i często centralnym położeniem, co sprzyja koordynacji działań bojowych. Uzupełnieniem są strefy socjalno-bytowe, takie jak kwatery i miejsca odpoczynku, umożliwiające długotrwałe przebywanie personelu pod ziemią bez konieczności częstego przemieszczania się na powierzchnię. Istotnym elementem są również magazyny uzbrojenia i amunicji, rozmieszczone w sposób rozproszony, najczęściej w odnogach tuneli, co ogranicza ryzyko ich jednoczesnej neutralizacji. Funkcjonowanie tuneli wspierają węzły logistyczne, służące do czasowego składowania, przeładunku oraz dystrybucji zaopatrzenia w obrębie podziemnego systemu.

Kolejną kategorię stanowią systemy techniczno-instalacyjne, które zapewniają autonomię funkcjonowania sieci oraz przyczyniają się do redukcji jej wykrywalnych sygnatyr. Zasilanie realizowane jest głównie poprzez przewodowe instalacje elektryczne, co pozwala ograniczyć emisję elektromagnetyczną. Systemy wentylacyjne, wyposażone w pionowe szyby wyprowadzane do obiektów cywilnych lub elementów infrastruktury miejskiej, umożliwiają utrzymanie odpowiednich warunków bytowych i technicznych. Równolegle stosowane są systemy łączności przewodowej, ograniczające konieczność emisji radiowej, a tym samym zmniejszające podatność na rozpoznanie elektromagnetyczne. Uzupełnieniem pozostają instalacje wodno-kanalizacyjne, które umożliwiają samowystarczalność infrastruktury i umożliwiają jej długotrwałe użytkowanie bez bezpośredniego wsparcia z powierzchni terenu.

Ostatnią kategorię tworzą elementy maskowania przestrzennego oraz uwarunkowania operacyjno-taktyczne, wynikające ze sposobu wykorzystania infrastruktury podziemnej. Liczne, nieregularnie rozmieszczone szyby pionowe i wyjścia awaryjne, często zintegrowane z zabudową cywilną, utrudniają identyfikację kluczowych punktów sieci. Strefy pośrednie pomiędzy powierzchnią terenu a zasadniczą infrastrukturą tuneli pełnią funkcję buforową, ograniczając

przenikanie sygnałów sejsmicznych i termicznych. Zabudowa cywilna nad siecią tuneli stanowi dodatkową warstwę maskującą, istotnie ograniczając możliwość wykrycia i selektywnego rażenia. W ujęciu operacyjnym infrastruktura ta umożliwia wyznaczanie tras manewru bojowników, tworzenie stref koncentracji i rozśrodkowania sił oraz realizację przenikania na tyły przeciwnika, co znacząco komplikuje działania Sił Obronnych Izraela (IDF) i zwiększa efektywność asymetrycznego wykorzystania podziemnego środowiska walki.

Powyższa analiza wskazuje, że system tuneli Hamasu należy postrzegać jako rozproszoną, wielowarstwową infrastrukturę przestrzenną, a nie jednolitą sieć ciągłych jednokierunkowych korytarzy. Charakteryzuje się on zróżnicowaną głębokością posadowienia, występowaniem odrębnych poziomów funkcjonalnych wraz z licznymi pionowymi połączeniami w postaci szybów technicznych i komunikacyjnych. Taka organizacja infrastruktury sprzyja redundancji i elastyczności systemu, umożliwiając autonomiczne funkcjonowanie poszczególnych segmentów, a jednocześnie utrudniając jednoznaczną identyfikację przebiegu sieci, zwłaszcza w warunkach gęstej zabudowy miejskiej. Z perspektywy maskowania technicznego oznacza to celowe rozproszenie kluczowych komponentów w przestrzeni pionowej i poziomej, co istotnie ogranicza skuteczność rozpoznania wielosensorowego prowadzonego przez przeciwnika (IDF). Integracja tuneli z infrastrukturą naziemną nie ma charakteru przypadkowego, lecz stanowi rezultat planowania pod kątem inżynierijno-militarnym, ukierunkowanego na minimalizację wykrywalności oraz utrzymanie zdolności operacyjnych w warunkach intensywnego oddziaływania militarnego strony przeciwnej.

Jednym z kluczowych elementów technicznego maskowania infrastruktury podziemnej Hamasu jest skuteczne ukrywanie wejść do tuneli oraz szybów pionowych, które z punktu widzenia przeciwnika stanowią najbardziej wrażliwe i krytyczne punkty całego systemu. Analizy materiałów rozpoznawczych wskazują, że wejścia do tuneli były lokowane przede wszystkim wewnątrz budynków mieszkalnych, obiektów użyteczności publicznej oraz infrastruktury technicznej, co znacząco ograniczało możliwość ich identyfikacji przy użyciu klasycznych środków rozpoznania obrazowego. Taka lokalizacja utrudniała nie tylko wykrycie samych wejść, lecz także ich selektywne rażenie bez ryzyka rozległych strat w zabudowie cywilnej, co w warunkach operacji prowadzonych w środowisku zurbanizowanym stanowiło istotne ograniczenie dla działań IDF.

Maskowanie szybów pionowych realizowane było poprzez ich nieregularne rozmieszczenie oraz integrację z elementami infrastruktury powierzchniowej, takimi jak piwnice, studzienki techniczne, szyby instalacyjne czy pomieszczenia gospodarcze. Szyby te często pełniły funkcje wielozadaniowe, służąc jednocześnie do wentylacji, ewakuacji oraz transportu materiałów, co pozwalało ograniczyć liczbę punktów wymagających wyprowadzenia na powierzchnię. Z technicznego punktu widzenia takie rozwiązanie zmniejszało gęstość charakterystycznych sygnałów sejsmicznych i termicznych, utrudniając ich jednoznaczną interpretację w danych pozyskiwanych przez systemy rozpoznania wielosensorowego.

Szczególną uwagę zwraca sposób maskowania węzłów logistycznych, które stanowiły kluczowe elementy umożliwiające długotrwałe funkcjonowanie infrastruktury podziemnej. Węzły te były

rozmieszczane w głębi sieci tuneli, często w odnogach lub na styku kilku korytarzy, co ograniczało ryzyko ich przypadkowego wykrycia. Dodatkowo ich lokalizacja pod obiektami cywilnymi oraz brak wyraźnych zewnętrznych oznak aktywności logistycznej utrudniały identyfikację tych punktów jako celów o wysokim priorytecie. Zastosowanie rozproszonego systemu magazynowania i dystrybucji zaopatrzenia zwiększało odporność sieci na degradację w przypadku zniszczenia pojedynczych węzłów²⁸.

Z perspektywy technicznego maskowania połączenie powyższych rozwiązań tworzyło spójny system ochrony newralgicznych punktów infrastruktury podziemnej, w którym wejścia, szyby i węzły logistyczne nie funkcjonowały jako odrębne obiekty, lecz jako integralne komponenty większej struktury przestrzennej. Maskowanie tych elementów nie polegało wyłącznie na ich fizycznym ukryciu, lecz na ograniczeniu możliwości ich wykrycia, identyfikacji i klasyfikacji w procesie rozpoznania przeciwnika. W rezultacie przeciwnik zmuszony był do prowadzenia czasochłonnnych i kosztownych działań rozpoznawczo-inżynierskich, co obniżało tempo operacji oraz zwiększało ryzyko strat w środowisku gęsto zurbanizowanym.

Redukcja sygnatur stanowi jeden z kluczowych filarów technicznego maskowania infrastruktury podziemnej Hamasu i jest nierozdzielnie związana z projektowaniem, lokalizacją oraz eksploatacją sieci tuneli w warunkach silnie nasyczonego sensorami środowiska walki. W odróżnieniu od klasycznych obiektów naziemnych, infrastruktura podziemna generuje złożony zestaw sygnatur fizycznych, których wykrycie i interpretacja opierają się na analizie danych wizualnych, termicznych, sejsmicznych oraz elektromagnetycznych. Skuteczność systemu maskowania Hamasu wynika z równoczesnego ograniczania wszystkich tych kategorii sygnatur, co znacząco utrudnia przeciwnikowi identyfikację, klasyfikację oraz precyzyjne rażenie infrastruktury podziemnej.

Redukcja sygnatury wizualnej realizowana była przede wszystkim poprzez integrację infrastruktury podziemnej z zabudową cywilną oraz eliminację charakterystycznych elementów powierzchniowych mogących wskazywać na obecność tuneli. Wejścia, szyby i punkty techniczne lokowane były wewnątrz budynków mieszkalnych, obiektów użyteczności publicznej lub infrastruktury technicznej, co ograniczało ich wykrywalność w rozpoznaniu optycznym i obrazowaniu satelitarnym. Brak jednoznacznych zmian w strukturze urbanistycznej oraz maskowanie prac budowlanych w ramach normalnej aktywności cywilnej utrudniały wykrycie infrastruktury zarówno w czasie pokoju, jak i w trakcie działań bojowych. W efekcie sygnatura wizualna tuneli ulegała rozproszeniu i „wtopieniu” w tło środowiska zurbanizowanego.

Ograniczanie sygnatury termicznej osiągnano poprzez głębokie posadowienie tuneli, zastosowanie masywnych obudów betonowych oraz rozproszenie źródeł ciepła generowanych przez ludzi i instalacje techniczne. Grunt oraz elementy konstrukcyjne pełniły funkcję naturalnego izolatora, tłumiąc przenikanie ciepła ku powierzchni. Dodatkowo systemy wentylacyjne projektowane były w sposób umożliwiający rozpraszanie strumieni ciepłego powietrza i ich wyprowadzanie w miejscach pozbawionych jednoznacznych anomalii termicznych. Takie rozwiązania ograniczały

²⁸ R.S. Cohen, D.E. Johnson, D.E. Thaler, B. Allen, E.M. Bartels, J. Cahill, S. Efron, *Lessons from Israel's...*, op. cit.

skuteczność wykrywania infrastruktury przy użyciu sensorów termowizyjnych, zwłaszcza w środowisku miejskim o wysokim poziomie tła cieplnego.

Redukcja sygnatury sejsmicznej była konsekwencją zarówno głębokości posadowienia tuneli, jak i sposobu prowadzenia prac budowlanych oraz eksploatacji infrastruktury. Zastosowanie prefabrykowanych elementów betonowych, wzmocnienie ścian i stropów oraz ograniczenie intensywnych prac mechanicznych zmniejszyły emisję drgań przenoszonych przez grunt. Dodatkowo rozproszenie sieci oraz jej przebieg pod zwartą zabudową miejską utrudniały jednoznaczną interpretację sygnałów sejsmicznych, które mieszały się z drganiami generowanymi przez ruch komunikacyjny i działalność cywilną. W efekcie skuteczność sejsmicznych systemów wykrywania tuneli była istotnie ograniczona.

Ograniczenie sygnatury elektromagnetycznej (EM) realizowane było głównie poprzez stosowanie przewodowych systemów zasilania i łączności, co minimalizowało konieczność emisji radiowej. Unikanie bezprzewodowych środków komunikacji oraz ograniczenie użycia aktywnych nadajników redukowało podatność infrastruktury na wykrycie przy użyciu środków rozpoznania radioelektronicznego. Dodatkowo umiejscowienie instalacji w głębi tuneli oraz ich ekranowanie przez grunt i obudowę konstrukcyjną powodowały tłumienie sygnałów elektromagnetycznych. Takie podejście znacząco utrudniało lokalizację kluczowych elementów sieci przy użyciu pasywnych i aktywnych sensorów EM.

Zastosowanie wielowarstwowej redukcji sygnatur wizualnych, termicznych, sejsmicznych i elektromagnetycznych tworzyło spójny i wzajemnie wzmacniający się system technicznego maskowania infrastruktury podziemnej Hamasu. W rezultacie infrastruktura podziemna stawała się trudna do jednoznacznej identyfikacji, a jej neutralizacja wymagała czasochłonnych, kosztownych i ryzykownych działań rozpoznawczo-inżynierskich.

Integracja infrastruktury podziemnej Hamasu z zabudową cywilną stanowiła jeden z najbardziej charakterystycznych i zarazem kontrowersyjnych aspektów technicznego maskowania w warunkach zurbanizowanego środowiska walki. Tunele, wejścia, szyby pionowe oraz elementy instalacyjne były lokowane bezpośrednio pod budynkami mieszkalnymi, obiektami użyteczności publicznej oraz infrastrukturą techniczną, co zapewniało im naturalną osłonę przed rozpoznaniem i rażeniem. Z punktu widzenia inżynierskiego takie rozwiązanie umożliwiało wykorzystanie istniejącej zabudowy jako „warstwy” maskującej, ograniczającej skuteczność rozpoznania obrazowego, termicznego i sejsmicznego, a jednocześnie pozwalało na skryte funkcjonowanie infrastruktury podziemnej w ramach normalnej aktywności cywilnej²⁹.

W wymiarze technicznym integracja z zabudową cywilną sprzyjała również rozproszeniu i fragmentaryzacji sieci tuneli, co zwiększało jej odporność na selektywne zniszczenia. Umieszczenie poszczególnych odcinków infrastruktury pod różnymi typami obiektów utrudniało przeciwnikowi identyfikację kluczowych węzłów systemu oraz ich hierarchizację pod względem

²⁹ A. Gat, *What Have We Not Yet Grasped About the Strategic Implications of Gaza's Underground Challenge*. Zob. Strona internetowa The Institute for National Security Studies, <https://www.inss.org.il/publication/gaza-tunnels/> (dostęp: 25.12.2025).

znaczenia operacyjnego. Dodatkowo prace budowlane i eksploatacyjne mogły być maskowane jako standardowe działania remontowe lub eksploatacyjne, co ograniczało możliwość ich wykrycia w czasie pokoju oraz we wczesnych fazach konfliktu. W efekcie integracja infrastruktury wojskowej z tkanką miejską prowadziła do dalszego obniżenia możliwości rozpoznania przez wielosensorowe systemy przeciwnika.

Jednocześnie takie rozwiązania generowały istotne implikacje operacyjne, humanitarne i prawne, wpływając bezpośrednio na sposób prowadzenia działań zbrojnych w Strefie Gazy. Z punktu widzenia przeciwnika integracja infrastruktury podziemnej z zabudową cywilną znacząco ograniczała możliwość selektywnego rażenia bez ryzyka rozległych zniszczeń i strat wśród ludności cywilnej, co przekładało się na konieczność stosowania bardziej czasochłonnnych i ryzykownych metod neutralizacji. Integracja infrastruktury podziemnej z zabudową cywilną należy zatem postrzegać jako świadomy element systemu maskowania, którego skuteczność techniczna wiązała się z daleko idącymi konsekwencjami pozamilitarnymi³⁰.

Atak Hamasu na Izrael z 7 października 2023 roku³¹ stanowi jeden z najbardziej wyrazistych przykładów skutecznego maskowania planowanych działań w warunkach współczesnego, wysoko nasyconego sensorami środowiska bezpieczeństwa. Wydarzenie to zostało szeroko opisane jako poważna porażka systemu wczesnego ostrzegania i rozpoznania, ujawniająca ograniczenia nawet zaawansowanych zdolności wywiadowczych w obliczu skoordynowanego i długotrwanie przygotowywanego działania przeciwnika. W opracowaniach publicystycznych podkreśla się, że Hamas przez długi czas skutecznie ukrywał swoje rzeczywiste zamiary operacyjne, utrzymując pozory stabilności i niskiego poziomu zagrożenia, podczas gdy zasadnicze przygotowania prowadzono skrycie przed rozpoznaniem i inwigilacją Izraela³². Przypadek ten unaocznia znaczenie maskowania planowanych działań jako kluczowego elementu osiągnięcia zaskoczenia operacyjnego, stanowiącego punkt wyjścia do dalszej analizy roli infrastruktury podziemnej w systemie maskowania Hamasu.

Maskowanie planowanych działań stanowiło jeden z kluczowych komponentów systemu maskowania Hamasu na poziomie taktycznym i operacyjnym, wykraczając poza klasyczne ukrywanie sił i środków. Infrastruktura podziemna umożliwiała prowadzenie przygotowań do działań bojowych w sposób trudny do wykrycia i jednoznacznej interpretacji przez Izrael, co znacząco ograniczało zdolność do wczesnego rozpoznania zamiarów operacyjnych. Dzięki wykorzystaniu sieci tuneli Hamas mógł utrzymywać pozorną stabilność sytuacji na powierzchni, jednocześnie

³⁰ *International humanitarian law and the challenges of contemporary armed conflicts. Report*, Międzynarodowy Komitet Czerwonego Krzyża, 32IC/15/11, Genewa 2015, s. 47 (pkt 1132) oraz s. 53 (pkt 1252, 1254, 1256).

³¹ Atak Hamasu na Izrael z 7 października 2023 r. był zbrojną operacją przeprowadzoną z terytorium Strefy Gazy przeciwko południowym regionom Izraela. Obejmował on równoczesne wtargnięcia bojowników przez granicę lądową, ataki raketowe oraz użycie bezałogowych systemów powietrznych. W wyniku ataku zginęło ok. 1200 osób (głównie cywilów), a ok. 251 zostało uprowadzonych jako zakładnicy. Zob. strona internetowa Government of Israel, *Israel-Hamas Conflict 2023: Background Information Statistics*, https://www.gov.il/BlobFolder/news/swords-of-iron-war-in-the-south-7-oct-2023/en/English_Swords_of_Iron_Israel-Hamas%20Conflict%202023.pdf (dostęp: 26.12.2025).

³² Por. P. Beaumont, *Hamas's stealth attack will be remembered as Israeli intelligence failure for the ages*, "The Guardian", <https://www.theguardian.com/world/2023/oct/07/hamas-stealth-attack-will-be-remembered-as-israeli-intelligence-failure-for-the-ages> (dostęp: 26.12.2025).

realizując koncentrację sił, przerzut uzbrojenia oraz przygotowanie elementów ugrupowania bojowego w podziemnym obszarze działań.

Maskowanie planowanych działań przez Hamas przed atakiem z 7 października 2023 r. opierało się na świadomym ograniczeniu emisji informacji i sygnaturowych komunikacyjnych, w szczególności poprzez rezygnację z wykorzystywania telefonii komórkowej i środków łączności radiowej na rzecz przewodowych linii telefonicznych prowadzonych w sieci tuneli. Takie rozwiązanie znacząco utrudniało izraelskim służbom wywiadowczym prowadzenie rozpoznania w domenie elektromagnetycznej oraz przechwytywanie komunikacji, które tradycyjnie stanowią jedno z kluczowych źródeł wczesnego ostrzegania. Równocześnie zasadniczą część przygotowań operacyjnych była realizowana w infrastrukturze podziemnej, poza bezpośrednim polem obserwacji sensorów naziemnych i powietrznych, co ograniczało widoczność koncentracji sił, synchronizacji działań i przygotowań logistycznych³³. W rezultacie Hamas skutecznie zredukował liczbę jednoznacznych wskaźników ostrzegawczych, co przyczyniło się do utrzymania pozorów rutynowej aktywności i utrudniło przeciwnikowi identyfikację rzeczywistych zamiarów operacyjnych w okresie poprzedzającym atak.

Istotnym elementem maskowania planowanych działań było oderwanie rzeczywistych przygotowań operacyjnych od obserwowalnych sygnałów na powierzchni terenu, które tradycyjnie stanowią podstawę oceny zamiarów przeciwnika. Ruchy pododdziałów, szkolenie, koncentracja środków bojowych oraz synchronizacja działań mogły być realizowane w sieci tuneli, bez generowania charakterystycznych sygnałów wizualnych, sejsmicznych czy elektromagnetycznych³⁴. W rezultacie analiza sytuacji operacyjnej, oparta na danych obrazowych i wskaźnikach aktywności naziemnej, prowadziła do błędnych lub niepełnych wniosków dotyczących intencji Hamasu.

W ujęciu operacyjnym system maskowania planowanych działań oparty na infrastrukturze podziemnej umożliwił Hamasowi uzyskanie zaskoczenia na poziomie strategicznym, co miało bezpośredni wpływ na pierwszą fazę konfliktu po 7 października 2023 r. Ograniczona czytelność zamiarów przeciwnika wymusiła na stronie izraelskiej reakcję w warunkach presji czasu i niepełnej informacji, prowadząc do opóźnień decyzyjnych oraz konieczności improwizowanego reagowania. Przypadek ten potwierdza, że maskowanie planowanych działań, realizowane w sposób systemowy i wielodomenowy, może istotnie obniżyć skuteczność nawet zaawansowanych systemów rozpoznania i wczesnego ostrzegania.

Infrastruktura podziemna Hamasu pełniła kluczową rolę jako środek manewru ukrytego, umożliwiający przemieszczanie pododdziałów poza obserwacją przeciwnika oraz niezależnie od kontroli przestrzeni powietrznej i naziemnej. Sieć tuneli pozwalała na prowadzenie manewru poziomego i pionowego, obejmującego skryte podejście do stref styku z przeciwnikiem, obejście jego ugrupowania oraz szybkie wycofanie się do bezpiecznych rejonów. Zdolność do przemieszczania

³³ Por. P. Brown, Z. Cohen, *Hamas operatives used phone lines installed in tunnels under Gaza to plan Israel attack over 2 years, sources familiar with intelligence say*, CNN, <https://www.cnn.com/2023/10/24/politics/intelligence-hamas-israel-attack-tunnels-phone-lines/index.html> (dostęp: 26.12.2025).

³⁴ Zob. R. Picheta, S. McCarthy, *Israel was aware of Hamas' attack plan over a year ago, report says*, CNN, <https://edition.cnn.com/2023/12/01/middleeast/israel-hamas-gaza-intelligence-intl/index.html> (dostęp: 26.12.2025).

sił pod ziemią istotnie ograniczała skuteczność rozpoznania i rażenia prowadzonego przez IDF, zmuszając je do traktowania terenu zurbanizowanego jako potencjalnie nasyconego ukrytą aktywnością bojową.

Równolegle sieć tuneli stanowiła rdzeń systemu logistycznego i dowodzenia, zapewniając ciągłość zaopatrywania, magazynowania oraz kierowania działaniami bojowymi w warunkach intensywnego oddziaływania militarnego. Przemieszczanie uzbrojenia, amunicji i zaopatrzenia mogło odbywać się w sposób rozproszony i trudny do wykrycia, bez konieczności generowania charakterystycznych sygnatur na powierzchni terenu. Jednocześnie pomieszczenia dowodzenia i kierowania zlokalizowane w głębi infrastruktury podziemnej umożliwiały utrzymanie zdolności dowodzenia i koordynacji działań nawet w sytuacji zniszczenia infrastruktury naziemnej³⁵. Takie wykorzystanie tuneli pozwalało Hamasowi zachować ciągłość operacyjną, skrócić cykl decyzyjny oraz ograniczyć podatność systemu dowodzenia na uderzenia precyzyjne, co miało istotne znaczenie dla prowadzenia długotrwałych działań asymetrycznych.

Zastosowany przez Hamas system maskowania infrastruktury podziemnej w istotny sposób obniżał skuteczność klasycznych środków rozpoznania wykorzystywanych Sił Obronnych Izraela, w szczególności w początkowych fazach operacji lądowych. Integracja tuneli z zabudową cywilną, ich głębokie posadowienie oraz ograniczenie sygnatur wizualnych i elektromagnetycznych powodowały, że rozpoznanie obrazowe i techniczne dostarczało jedynie fragmentarycznych danych. W rezultacie identyfikacja przebiegu sieci tuneli, lokalizacja szybów oraz określenie ich funkcji wymagały długotrwałego potwierdzania informacji z wielu źródeł, co spowalniało proces decyzyjny przez kierownictwo polityczne Izraela i ograniczało możliwość szybkiego reagowania.

Doświadczenia wyniesione przez IDF z działań w Strefie Gazy wskazują, że wykorzystanie infrastruktury podziemnej przez Hamas wymuszało istotną adaptację sposobu prowadzenia operacji lądowych, w szczególności w zakresie planowania manewru i zabezpieczenia logistycznego. Sieć tuneli ograniczała skuteczność klasycznych metod kontroli terenu, zmuszając IDF do równoczesnego prowadzenia działań na powierzchni i w domenie podziemnej, często w warunkach niepełnej informacji i podwyższonego ryzyka. Maskowanie tuneli zmuszało do prowadzenia szczegółowych działań bezpośrednio w terenie, obejmujących przeszukiwanie obiektów, rozpoznanie inżynieryjne oraz wykorzystanie specjalistycznych sensorów w bezpośredniej styczności z przeciwnikiem. Rozpoznanie infrastruktury podziemnej wymagało znaczącego przesunięcia akcentów z rozpoznania zdalnego na rozpoznanie bezpośrednie, realizowane przez pododdziały inżynieryjne i piechotę. W konsekwencji IDF zmuszone były do adaptacji dotychczasowych metod prowadzenia rozpoznania i neutralizacji zagrożeń podziemnych, obejmującej m.in. wykorzystanie psów bojowych, robotów inżynieryjnych oraz wyspecjalizowanych pododdziałów, takich jak jednostka Yahalom³⁶. Takie podejście zwiększało ryzyko strat własnych oraz wydłużało czas potrzebny na uzyskanie wiarygodnego obrazu sytuacji w rejonie działań, zwłaszcza w gęsto

³⁵ J. Spencer, *Israel's New Approach to Tunnels...*, op. cit.

³⁶ Jednostka Yahalom (hebr. „Diament”; pełna nazwa: Jednostka Inżynieryjna do Zadań Specjalnych) to elitarny oddział specjalny Korpusu Wojsk Inżynieryjnych Sił Obronnych Izraela (IDF), utworzony w 1995 r. i wyspecjalizowany w wykrywaniu, mapowaniu, oczyszczaniu oraz niszczeniu tuneli terrorystycznych, a także w neutralizacji ładunków wybuchowych i operacjach sabotażowych. Zob. strona internetowa Israel Defense Forces, *Where Engineering and Warfare Meet: The*

zurbanizowanym środowisku. Z punktu widzenia dowodzenia oznaczało to konieczność integracji rozpoznania inżynieryjnego, działań piechoty, wojsk inżynieryjnych oraz środków technicznych w ramach jednolitego procesu decyzyjnego³⁷.

W obliczu trudności związanych z ukrywaniem wejść do tuneli wewnątrz obiektów cywilnych, Siły Obronne Izraela (IDF) wdrożyły wielowarstwowy system detekcji, integrujący różnorodne technologie sensorowe. Podstawę stanowią czujniki sejsmiczne i akustyczne wykrywające wibracje gruntu wywołane pracami wydobywczymi, choć ich skuteczność w piaszczystych glebach Gazy jest niższa niż w skalistym terenie Libanu. Uzupełnieniem tych metod jest rozpoznanie obrazowe w podczerwieni (ang. *Infrared*, IR) (lotnicza i naziemna), identyfikująca sygnatury cieplne pochodzące z systemów wentylacyjnych, oraz georadar (ang. *Ground Penetrating Radar*, GPR), pozwalający na bezinwazyjne obrazowanie pustych przestrzeni podziemnych. Kluczową rolę w analizie tych ogromnych zbiorów danych odgrywa sztuczna inteligencja (ang. *Artificial Intelligence*, AI) i uczenie maszynowe (ang. *Machine Learning*, ML), które analizują ogromne ilości obrazów do wykrywania wskaźników aktywności oraz integrujące dane z wielu sensorów dla kompleksowego obrazu podziemnego środowiska, co jest kluczowe przy skali tuneli w Gazie. Analiza zdjęć satelitarnych i lotniczych koncentruje się na anomaliach w krajobrazie, takich jak nienaturalne nasypy ziemi czy ukryte szyby wentylacyjne. Z uwagi na piaszczystą strukturę gleby w Gazie, tunele wymagają wzmocnień, dlatego obecność prefabrykowanych elementów betonowych jest istotnym wskaźnikiem lokalizacji wejścia. Równoległe do metod technicznych, IDF prowadzi intensywne rozpoznanie osobowe (ang. *Human Intelligence*, HUMINT). Działania te wspierane są przez przesłuchania schwytanych bojowników oraz źródła osobowe w Strefie Gazy³⁸.

Po zlokalizowaniu tunelu priorytetem dla Sił Obronnych Izraela (IDF) staje się bezpieczeństwo żołnierzy oraz pozyskanie danych wywiadowczych bez narażania sił własnych na bezpośredni kontakt z bojownikami Hamasu. Do wnętrza wprowadzane są bezzałogowe pojazdy naziemne (ang. *Unmanned Ground Vehicle*, UGV) wyposażone w kamery i czujniki gazu oraz psy bojowe z jednostki Oketz³⁹, które potrafią poruszać się w ciemnościach i wykrywać materiały wybucho-

Yahalom Unit's Operations During the War Against Hamas, <https://www.idf.il/en/mini-sites/israel-at-war/all-articles/the-yahalom-unit-s-operations-during-the-war-against-hamas> (dostęp: 26.12.2025).

³⁷ D.D. Boyer II, *Use of Subterranean Infrastructure in Contemporary Conflicts*, TRADOC G-2 OE Enterprise, 2024, <https://oe.tradoc.army.mil/product/use-of-subterranean-infrastructure-in-contemporary-conflicts> (dostęp: 26.12.2025).

³⁸ J. Pringle, A. Ruffell, *Gaza war: how investigators would go about finding and verifying underground military complexes*, zob. strona internetowa The Conversation, <https://theconversation.com/gaza-war-how-investigators-would-go-about-finding-and-verifying-underground-military-complexes-218101> (dostęp: 26.12.2025).

³⁹ Jednostka Oketz (hebr. „Żądło”) to elitarna formacja kynologiczna Sił Obronnych Izraela (IDF), specjalizująca się w operacjach antyterrorystycznych, poszukiwaniu ludzi oraz walce w środowisku podziemnym. Służące w niej psy, głównie rasy owczarek belgijski malinois, przechodzą specjalistyczne szkolenie obejmujące pracę w warunkach ograniczonej widoczności, pokonywanie przeszkód terenowych oraz neutralizację siły żywej przeciwnika. Zdolności te czynią je kluczowym elementem rozpoznania i wsparcia bojowego w Strefie Gazy. Od października 2023 roku jednostka poniosła dotkliwie straty, tracąc kilkadziesiąt zwierząt, które zginęły głównie podczas identyfikacji improwizowanych urządzeń wybuchowych (ang. *Improvised Explosive Devices*, IED). Ładunki te, masowo stosowane przez Hamas w formie min-pułapek (ang. *booby traps*) instalowanych przy włączach i w korytarzach tuneli, są wykrywane przez psy z wyprzedzeniem, co pozwala na ich neutralizację i bezpośrednio przekłada się na ocalenie życia żołnierzy grup szturmowych. Zob. J. Spencer, *The Dogs of (Urban) War: Lessons from Oketz, the Israel Defense Forces Specialized Canine Unit*, strona internetowa Modern War Institute at West Point, <https://mwi.westpoint.edu/the-dogs-of-urban-war-lessons-from-oketz-the-israel-defense-forces-specialized-canine-unit/> (dostęp: 26.12.2025).

we. Dopiero po wstępnym rozpoznaniu, detekcji i neutralizacji zagrożeń przez zespoły EOD (ang. *Explosive Ordnance Disposal*), do działań wewnątrz tuneli kierowane są pododdziały elitarniej inżynieryjnej jednostki wsparcia bojowego Yahalom. Żołnierze, wyposażeni w zaawansowane środki ochrony balistycznej, systemy optoelektroniczne oraz aparaturę izolującą drogi oddechowe (niezbędną w warunkach ograniczonej wentylacji), przystępują do realizacji zadań w zakresie szczegółowego rozpoznania inżynieryjnego i mapowania sieci tuneli (ustalenia przebiegu korytarzy i pomieszczeń). Kluczowym celem na tym etapie pozostaje lokalizacja przetrzymywanych zakładników oraz neutralizacja dowództwa Hamasu.

Ostatni etap stanowi kinetyczne niszczenie lub neutralizowanie wykrytej infrastruktury podziemnej. Proces decyzyjny w zakresie doboru środków neutralizacji determinowany jest przez szereg zmiennych taktyczno-technicznych, w tym głębokość posadowienia obiektów, specyfikę profilu geologicznego oraz wymóg minimalizacji zagrożeń. W przypadku tuneli płytkich (tunele taktyczne) Siły Obronne Izraela (IDF) wykorzystują metody mechaniczne poprzez użycie opancerzonych buldożerów Caterpillar D9. Alternatywnie stosowane są iniekcje szybko rozprężającej się pianki poliuretanowej („sponge bombs”), co pozwala na hermetyzację ciągów komunikacyjnych przy minimalizacji szkód pobocznych. W odniesieniu do obiektów o znacznym stopniu zagłębienia lub wzmocnionej konstrukcji żelbetowej (tunele operacyjne), wykorzystywane są bomby penetrujące bunkry (np. GBU-28), bądź kontrolowane wyburzenia realizowane przez wyspecjalizowane pododdziały inżynieryjne. Należy jednocześnie wskazać na niską efektywność podjętych prób zalewania sieci tuneli wodą morską, co wynikało z wysokiej porowatości lokalnego gruntu oraz zaawansowania technicznego systemów drenażowych przeciwnika⁴⁰.

Doświadczenia operacyjne wskazują, że skutki fizycznej neutralizacji infrastruktury podziemnej były często trudne do jednoznacznej oceny w krótkiej perspektywie czasowej. Złożoność sieci tuneli, ich segmentacja funkcjonalna oraz zdolność przeciwnika do lokalnych napraw i tworzenia obejść powodowały, że nawet skutecznie zniszczone odcinki nie zawsze prowadziły do trwałego ograniczenia zdolności Hamasu. W praktyce wymuszało to ponowne sprawdzanie tych samych rejonów, prowadzenie długotrwałego monitoringu oraz utrzymywanie znacznych sił w obszarach uznanych wcześniej za zabezpieczone⁴¹.

W tym ujęciu neutralizacja tuneli nabierała charakteru procesu iteracyjnego, istotnie obciążającego zasoby operacyjne oraz system dowodzenia Sił Obronnych Izraela (IDF). Maskowanie infrastruktury podziemnej przekładało się nie tylko na trudności techniczne, lecz również na konieczność podejmowania decyzji w warunkach utrzymującej się niepewności informacyjnej, typowej dla działań w środowisku zurbanizowanym i podziemnym⁴². Oznaczało to, że zwalczanie tuneli nie mogło być traktowane jako jednorazowe zadanie inżynieryjno-kinetyczne, lecz jako element długotrwałej presji operacyjnej, wymagającej stałej adaptacji metod, środków i organizacji działań.

⁴⁰ M. Abuamer, *Detection, Neutralization, and Destruction...*, wyd. cyt.

⁴¹ P. Andrews, *Subterranean Operations...*, op. cit.

⁴² J. Watling, N. Reynolds, *Tactical Lessons from Israel...*, op. cit.

Biorąc powyższe rozważania pod uwagę należy zauważyć, że maskowanie tuneli przez Hamas nie miała charakteru statycznego, lecz podlegało ciągłej adaptacji w odpowiedzi na zmieniające się warunki pola walki oraz działania przeciwnika. W toku intensywnych operacji prowadzonych przez Siły Obronne Izraela (IDF) obserwowano modyfikację sposobów wykorzystania infrastruktury podziemnej, obejmującą zmianę tras manewru, relokację węzłów logistycznych oraz czasowe wyłączanie lub porzucanie części segmentów sieci w celu ograniczenia ryzyka ich wykrycia. Adaptacja ta polegała również na elastycznym zarządzaniu poziomami funkcjonalnymi tuneli – w miarę niszczenia infrastruktury płytszej zwiększano znaczenie głębiej położonych odcinków, lepiej chronionych przed oddziaływaniem kinetycznym i środkami rozpoznania.

Równolegle Hamas modyfikował procedury skrytego funkcjonowania, ograniczając aktywność w obszarach objętych wzmożonym rozpoznaniem oraz zmieniając sposoby wykorzystania szybów i wejść do tuneli. W warunkach fizycznej infiltracji sieci przez Izrael, obserwowano odejście od stacjonarnego wykorzystania węzłów oporu na rzecz modelu rozproszonego i wysoce mobilnego. W ujęciu systemowym maskowanie infrastruktury podziemnej Hamasu ograniczało zdolność IDF do prowadzenia ciągłego i pełnego rozpoznania sytuacyjnego, zmuszając do adaptacji metod ISR (wywiad, obserwacja i rozpoznanie; ang. *Intelligence, Surveillance, and Reconnaissance*) oraz integracji działań rozpoznawczych z operacjami bojowymi. Infrastruktura podziemna nie była jedynie pasywnym obiektem rozpoznania, lecz aktywnie kształtowała sposób działania przeciwnika, narzucając mu określone tempo, sekwencję i charakter działań. W konsekwencji skuteczność rozpoznania IDF była w znacznym stopniu uzależniona od zdolności do prowadzenia operacji w domenie podziemnej, a nie wyłącznie od przewagi technologicznej w zakresie sensorów i systemów obserwacji.

Rozwój i eksploatacja podziemnej infrastruktury wojskowej w środowisku silnie zurbanizowanym, połączone z jej wielowymiarowym maskowaniem – obejmującym rozwiązania techniczno-inżynierskie, taktyczno-operacyjne oraz informacyjno-organizacyjne – generują daleko idące konsekwencje humanitarne i prawne. Współczesna wojna podziemna, prowadzona w bezpośrednim sąsiedztwie lub w obrębie infrastruktury cywilnej, prowadzi do systemowego zacierania granic pomiędzy sferą militarną a cywilną, co stanowi jedno z kluczowych wyzwań dla Międzynarodowego Prawa Humanitarnego Konfliktów Zbrojnych (MPHKZ)⁴³. W przypadku infrastruktury Hamasu w Strefie Gazy maskowanie nie ogranicza się do ukrycia fizycznej struktury tuneli, lecz obejmuje ich funkcjonalną integrację z tkanką miejską, aktywnością ludności cywilnej oraz obiektami o charakterze chronionym. Zjawisko to podważa skuteczność klasycznych mechanizmów ochrony ludności cywilnej, utrudnia jednoznaczną identyfikację celów wojskowych i stawia strony konfliktu przed złożonymi dylematami operacyjnymi, prawnymi i etycznymi, w których skuteczność działań militarnych pozostaje w trwałym konflikcie z obowiązkiem ograniczania cierpienia ludności nieuczestniczącej w działaniach zbrojnych.

Jednym z kluczowych elementów wielowymiarowego systemu maskowania podziemnej infrastruktury jest jej funkcjonalna oraz przestrzenna integracja z obiektami o charakterze cywilnym.

⁴³ *Międzynarodowe prawo humanitarne*, Strona internetowa Ministerstwa Spraw Zagranicznych RP, <https://www.gov.pl/web/dyplomacja/międzynarodowe-prawo-humanitarne> (dostęp: 27.12.2025).

W praktyce obejmuje to lokalizowanie tuneli, schronów, stanowisk dowodzenia, magazynów oraz węzłów łączności pod budynkami mieszkalnymi, obiektami użyteczności publicznej lub w bezpośrednim sąsiedztwie infrastruktury krytycznej. Z perspektywy taktyczno-operacyjnej rozwiązanie to istotnie zwiększa zdolność przetrwania infrastruktury podziemnej poprzez ograniczenie jej wykrywalności, utrudnienie jednoznacznej identyfikacji oraz zmniejszenie skuteczności precyzyjnych uderzeń kinetycznych. Obecność obiektów o znaczeniu militarnym – nawet ukrytych i formalnie niewidocznych – w gęsto zaludnionych dzielnicach powoduje, że całe obszary zurbanizowane mogą zostać zakwalifikowane przez stronę przeciwną jako potencjalne środowisko militarne. W praktyce skutkuje to wzrostem intensywności działań rozpoznawczych, presją na stosowanie uderzeń precyzyjnych oraz występowaniem efektów wtórnych, takich jak zawalenia zabudowy, uszkodzenia sieci i obiektów użyteczności publicznej czy zniszczenia infrastruktury podziemnej. Tego rodzaju następstwa, choć często pośrednie i trudne do jednoznacznego przewidzenia, bezpośrednio przekładają się na poziom bezpieczeństwa ludności cywilnej oraz jej zdolność do normalnego funkcjonowania w warunkach konfliktu zbrojnego.

Z punktu widzenia międzynarodowego prawa humanitarnego konfliktów zbrojnych (MPHKZ) praktyka ta rodzi jednak poważne kontrowersje normatywne. Wykorzystywanie obiektów cywilnych jako elementu systemu maskowania może prowadzić do ich faktycznej militaryzacji, nawet przy braku formalnej zmiany statusu prawnego, co podważa skuteczność zasady rozróżnienia (art. 48 Protokołu dodatkowego I do Konwencji genewskich z 1977 r.)⁴⁴. Jak wskazuje Międzynarodowy Komitet Czerwonego Krzyża (ang. International Committee of the Red Cross, ICRC), celowe zacieranie granicy pomiędzy celami wojskowymi a obiektami cywilnymi zwiększa ryzyko błędnej identyfikacji i eskalacji strat ubocznych wśród ludności cywilnej. W przypadku infrastruktury Hamasu w Strefie Gazy integracja systemu tuneli z zabudową cywilną stanowi element świadomej strategii wojskowej, której efektem jest jednoczesne zwiększenie odporności infrastruktury na rażenie oraz przeniesienie ryzyka na ludność nieuczestniczącą w działaniach zbrojnych. Taka praktyka pozostaje w sprzeczności z art. 51 ust. 7 Protokołu dodatkowego I⁴⁵, który jednoznacznie zakazuje wykorzystywania obecności ludności cywilnej lub obiektów cywilnych w celu ochrony celów wojskowych przed atakami, wykluczając praktyki polegające na tworzeniu tzw. „żywych tarcz”. Z drugiej strony komplikuje działania Izraela, zobowiązanego na mocy art. 57 i 58 tego Protokołu⁴⁶ do minimalizacji szkód cywilnych nawet w sytuacji prowadzenia legalnych operacji wojskowych. Szczególnie problematyczny pozostaje fakt, że ludność cywilna zazwyczaj nie posiada wiedzy o istnieniu podziemnej infrastruktury wojskowej ani o ryzykach wynikających z jej lokalizacji. Ogranicza to możliwość podejmowania świadomych działań ochronnych, ewakuacyjnych lub prewencyjnych, co w efekcie prowadzi do systemowego przenoszenia ryzyka operacyjnego na osoby niebiorące udziału w działaniach zbrojnych. Taka sytuacja pozostaje w napięciu z zasadą proporcjonalności, wyrażoną w art. 51 ust. 5 lit. b Protokołu

⁴⁴ Zob. Art. 48 Protokołu dodatkowego do Konwencji genewskich z 12 sierpnia 1949 r. dotyczącego ochrony ofiar międzynarodowych konfliktów zbrojnych (Protokół I) z 8 czerwca 1977 r. (Dz.U. 1992 nr 41 poz. 175). Szerzej na temat ewolucji statusu obiektów cywilnych w cel wojskowy poprzez ich wykorzystanie w: Y. Dinstein, *The Conduct of Hostilities under the Law of International Armed Conflict*, wyd. 3, Cambridge 2022, s. 102–106.

⁴⁵ Zob. ibidem, art. 51 ust. 7.

⁴⁶ Zob. ibidem, art. 57 i 58.

dotychczasowego I⁴⁷ do Konwencji genewskich, oraz z obowiązkiem podejmowania środków ostrożności na rzecz ochrony ludności cywilnej. Jak wskazuje Międzynarodowy Komitet Czerwonego Krzyża, długofalowe skutki integracji infrastruktury wojskowej z obiektami cywilnymi obejmują nie tylko bezpośrednie straty wśród ludności, lecz także degradację warunków życia poprzez zniszczenie systemów zaopatrzenia w wodę, energię i opiekę medyczną, co znacząco utrudnia działania humanitarne i pogłębia kryzys humanitarny w obszarach objętych konfliktem⁴⁸.

Z punktu widzenia strony przeciwnej, w szczególności Sił Obronnych Izraela (IDF), zwalczanie zamaskowanej podziemnej infrastruktury przeciwnika generuje złożone dylematy operacyjne wynikające z konieczności prowadzenia skutecznych działań bojowych w środowisku zurbanizowanym przy jednoczesnym przestrzeganiu norm MPHKZ. Wymóg wykrycia i neutralizacji sieci tuneli często wymusza działanie w gęsto zaludnionych obszarach, co zwiększa ryzyko zarówno dla sił własnych, jak i dla ludności cywilnej. Skutkuje to koniecznością adaptacji środków i metod walki, w tym wykorzystania wyspecjalizowanych pododdziałów inżynieryjnych, systemów bezałogowych oraz precyzyjnych systemów rozpoznania i rażenia. Jednocześnie każda decyzja o użyciu siły, zwłaszcza środków niekinetycznych o dużym potencjale niszczenia, wymaga bieżącej oceny proporcjonalności oraz przewidywanych skutków ubocznych, co w warunkach wojny podziemnej jest szczególnie utrudnione ze względu na ograniczoną wiedzę o rzeczywistym układzie infrastruktury i jej korelacji z zabudową cywilną.

W wymiarze etycznym dylematy te pogłębia fakt, że skuteczne maskowanie infrastruktury podziemnej zmusza stronę przeciwną do eskalacji wysiłków rozpoznawczych i uderzeniowych, co może prowadzić do szerszego zakresu zniszczeń i niezamierzonych strat cywilnych. W konsekwencji odpowiedzialność moralna za cierpienie ludności cywilnej ulega częściowemu rozproszeniu pomiędzy stronę stosującą maskowanie a stronę podejmującą decyzję o ataku, co rodzi trwałe napięcie pomiędzy imperatywem skuteczności militarnej a obowiązkiem ochrony humanitarnej. Dodatkowym czynnikiem komplikującym sytuację jest wymiar informacyjny konfliktu, w którym zarzuty naruszeń MPHKZ wpływają na międzynarodową legitymizację prowadzonych operacji. Jak wskazuje literatura przedmiotu^{49 50}, współczesna wojna podziemna uwidacznia strukturalne ograniczenia obowiązujących norm prawnych w rozstrzygnięciu konfliktu pomiędzy koniecznością wojskową a zasadami humanitaryzmu, czyniąc z dylematów operacyjno-etycznych jeden z kluczowych problemów prowadzenia działań zbrojnych w zurbanizowanym środowisku operacyjnym.

PODSUMOWANIE (WNIOSKI)

Analiza wielowymiarowego systemu maskowania podziemnej infrastruktury Hamasu pozwala na sformułowanie wniosków dotyczących jego skuteczności operacyjnej, ograniczeń strukturalnych oraz znaczenia dla przyszłych działań zbrojnych w środowisku zurbanizowanym. Uzyskane

⁴⁷ Zob. *ibidem*, art. 51 ust. 5 lit. B.

⁴⁸ Por. *Hamas' use of human...*, *op. cit.*

⁴⁹ N. A. Hernández Valdez, *Tactical Gains, Strategic Costs: A Strategic, Ethical, and Normative Evaluation of Israel's War on Hamas in Gaza*, „*Inter Populum: The Journal of Irregular Warfare and Special Operations*” 2025, vol. 3, nr 1, s. 1–25.

⁵⁰ J. Watling, N. Reynolds, *Tactical Lessons...*, *op. cit.*

wyniki potwierdzają, że maskowanie to nie ma charakteru wyłącznie technicznego, lecz stanowi spójny system obejmujący rozwiązania inżynieryjne, taktyczno-operacyjne oraz informacyjno-organizacyjne, którego efektywność należy oceniać w dłuższej perspektywie czasowej i w kontekście działań Sił Obronnych Izraela (IDF).

Wyniki analizy wskazują, że wielowymiarowe maskowanie tuneli Hamasu, obejmujące głębokie posadowienie obiektów, ich integrację z zabudową cywilną, rozproszenie kluczowych funkcji (dowodzenie, logistyka, manewr) oraz skryte przygotowania operacyjne, charakteryzowało się wysoką skutecznością w początkowej fazie konfliktu. Umożliwiło to osiągnięcie efektu zaskoczenia i przeprowadzenie skoordynowanego ataku z 7 października 2023 r. (operacja „Burza Al-Aksa”). W konsekwencji nastąpiło spowolnienie tempa działań prowadzonych przez stronę izraelską, wzrost kosztów operacyjnych oraz konieczność adaptacji taktyk zwalczania infrastruktury podziemnej. Ostatecznie jednak, pomimo początkowych sukcesów, system maskowania nie zapewnił Hamasowi trwałej przewagi operacyjnej, prowadząc do stopniowej neutralizacji jego potencjału i taktycznej porażki w obliczu zintegrowanych działań przeciwnika.

System tuneli Hamasu w Strefie Gazy wykazuje istotne podobieństwa do podziemnych sieci stosowanych w innych konfliktach asymetrycznych, takich jak wojna w Wietnamie (tunele Vietcongu) oraz działania zbrojne w Iraku i Syrii (tunele ISIS), gdzie infrastruktura podziemna pełniła funkcje maskowania, manewru i zabezpieczenia logistycznego w warunkach wyraźnej przewagi technologicznej przeciwnika. W Wietnamie rozbudowany system tuneli Cu Chi, liczący ponad 250 km, umożliwiał prowadzenie skrytych ataków, przetrwanie intensywnych bombardowań oraz utrzymanie ciągłości działań bojowych. Doświadczenia z Iraku i Syrii wskazują, że ISIS wykorzystywało tunele pod miastami, m.in. w Mosulu, głównie do prowadzenia działań defensywnych, przygotowywania zasadzek i opóźniania postępów sił koalicyjnych. Choć skala tych systemów była mniejsza i miała bardziej improwizowany charakter (szacunkowo 100–200 km), mechanizm wykorzystania zabudowy cywilnej jako osłony pozostaje zbliżony do rozwiązań obserwowanych w Strefie Gazy. Na tym tle system Hamasu wyróżnia się zarówno rozległością (szacowaną na kilkaset kilometrów), jak i stopniem zaawansowania technicznego oraz świadomą, systemową integracją z infrastrukturą cywilną. Rozwiązania te bardzo często realizowane są z naruszeniem międzynarodowego prawa konfliktów zbrojnych i narażają ludność i obiekty cywilne na straty w wyniku oddziaływania ogniowego przeciwnika. Ewolucja wojny podziemnej – od relatywnie prostych schronów i korytarzy w Wietnamie po wielopoziomowe, funkcjonalnie zintegrowane sieci tuneli w Gazie – podkreśla rosnące znaczenie tego wymiaru działań zbrojnych, jednocześnie ujawniając jego konsekwencje humanitarne i prawne oraz dostarczając istotnych wniosków dla sił zbrojnych przygotowujących się do zwalczania infrastruktury podziemnej w środowisku zurbanizowanym.

Doświadczenia wynikające z neutralizacji systemu tuneli Hamasu w Strefie Gazy mają istotne znaczenie dla kształtowania przyszłych operacji wojskowych prowadzonych w środowisku zurbanizowanym. Wskazują one na konieczność ścisłej integracji wyspecjalizowanych zdolności do działań podziemnych z klasycznymi formami prowadzenia walki, w tym z manewrem

lądowym, rozpoznaniem wielosensorowym oraz precyzyjnym rażeniem. Wnioski płynące z działań Sił Obronnych Izraela (IDF) podkreślają znaczenie rozwoju zaawansowanych technologii ISR, w tym opartych na sztucznej inteligencji narzędzi do analizy danych sensorowych, a także wyspecjalizowanych pododdziałów inżynieryjnych, takich jak Yahalom, które mogą stać się standardowym komponentem sił zbrojnych w konfliktach asymetrycznych. Z perspektywy armii zachodnich, w tym Armii Stanów Zjednoczonych⁵¹, doświadczenia z Gazy akcentują potrzebę adaptacji doktryn działań miejskich poprzez rozwój robotyzacji, bezzałogowych systemów lądowych oraz procedur minimalizujących straty cywilne, zgodnie z wymogami międzynarodowego prawa humanitarnego konfliktów zbrojnych. Wymiar prawny sprzyja jednocześnie poszukiwaniu precyzyjnych, selektywnych metod neutralizacji infrastruktury podziemnej, co implikuje nowe technologie w detekcji i unieszkodliwianiu tuneli bez powodowania rozległych zniszczeń. W szerszym ujęciu analiza doświadczeń z lat 2023–2025 wskazuje, że przyszłe konflikty miejskie będą w coraz większym stopniu przenosić się do domeny podziemnej, zmuszając siły zbrojne do inwestowania w zdolności wielodomenowe, łączące działania lądowe, powietrzne, cybernetyczne i informacyjne w spójnym systemie reagowania na zagrożenia hybrydowe.

Istotnym czynnikiem ograniczającym efektywność wielowymiarowego systemu maskowania infrastruktury podziemnej jest jego silne uzależnienie od środowiska zurbanizowanego oraz obecności ludności cywilnej. Integracja tuneli z zabudową cywilną, choć sprzyja ukryciu i wydłuża czas ich funkcjonowania, generuje poważne konsekwencje prawne i humanitarne, a jednocześnie zwiększa podatność systemu na neutralizację w przypadku ewakuacji ludności, zniszczenia zabudowy lub długotrwałego opanowania terenu przez przeciwnika. Utrzymanie funkcjonalności infrastruktury podziemnej wymaga ponadto stałego dostępu do energii, systemów wentylacyjnych oraz zaplecza logistycznego, co czyni ją szczególnie wrażliwą na oddziaływanie na infrastrukturę naziemną i działania pośrednie. Dodatkowe ograniczenia wynikają z uwarunkowań geologicznych Strefy Gazy – piaskowa struktura gruntu wymusza stosowanie kosztownych wzmocnień betonowych, a sama sieć tunelowa pozostaje podatna na zawalenia, zalewanie oraz kontrolowane niszczenie za pomocą materiałów wybuchowych. W dłuższej perspektywie narastająca skuteczność oddziaływania IDF, obejmująca środki techniczne, rozpoznawcze oraz działania inżynieryjne, potwierdziła, że system maskowania nie zapewnia trwałej ochrony, lecz jedynie czasowo zwiększa odporność i zdolność przetrwania w warunkach oddziaływania militarnego strony przeciwnej. W rezultacie wielowymiarowe maskowanie infrastruktury podziemnej należy postrzegać jako element strategii asymetrycznej o ograniczonej trwałości, silnie zależnej od sytuacji operacyjnej i podatnej na stopniową neutralizację w warunkach przedłużonego konfliktu.

Przeprowadzona analiza wielowymiarowego systemu maskowania infrastruktury podziemnej Hamasu w Strefie Gazy pozwala na sformułowanie wniosków o charakterze teoretycznym i praktycznym, a także na wskazanie rekomendacji istotnych z punktu widzenia planowania i prowadzenia współczesnych działań zbrojnych w środowisku zurbanizowanym i podziemnym.

⁵¹ P. Andrews, *Subterranean Operations...*, op. cit.

Z perspektywy teoretycznej badania potwierdzają zasadność ujmowania maskowania infrastruktury podziemnej jako systemu wielowymiarowego, a nie zbioru odrębnych działań technicznych. Hamas zbudował spójny model maskowania, łączący rozwiązania inżynierskie (konstrukcja i głębokość tuneli), taktyczno-operacyjne (rozproszenie funkcji, manewr podziemny, redundancja) oraz informacyjno-organizacyjne (ukrywanie zamiarów, wykorzystanie środowiska cywilnego). Analiza wykazała również, że skuteczność maskowania nie polega na pełnym ukryciu infrastruktury, lecz na czasowym ograniczeniu skuteczności rozpoznania przeciwnika, wydłużaniu cyklu decyzyjnego oraz zwiększaniu kosztów działań ofensywnych.

Z praktycznego punktu widzenia doświadczenia ze Strefy Gazy wskazują, że współczesne siły zbrojne muszą traktować środowisko podziemne jako pełnoprawną domenę działań, wymagającą wyspecjalizowanych struktur, procedur i zdolności. Skuteczne przeciwdziałanie systemom tunelowym wymaga integracji rozpoznania wielosensorowego, wsparcia wojsk inżynierskich, precyzyjnego rażenia oraz działań w dziedzinie informacyjnej. Jednocześnie badania potwierdzają, że zwalczanie infrastruktury podziemnej w gęsto zurbanizowanym środowisku generuje wysokie koszty operacyjne, czasowe i polityczne oraz istotne ryzyko humanitarne. Wymusza to wojsku prowadzenie działań w warunkach wybierania „mniejszego zła” pomiędzy skutecznością militarną a obowiązkiem ochrony ludności cywilnej, zgodnie z zapisami międzynarodowego prawa humanitarnego konfliktów zbrojnych.

Przeprowadzone badania wskazują na potrzebę dalszych analiz w kilku obszarach. W szczególności zasadne wydaje się pogłębienie badań porównawczych dotyczących wojny podziemnej w różnych konfliktach asymetrycznych, z uwzględnieniem odmiennych uwarunkowań geograficznych, społecznych i technologicznych. Istotnym kierunkiem badań jest także wpływ sztucznej inteligencji, automatyzacji i systemów autonomicznych na przyszłe formy maskowania i zwalczania infrastruktury podziemnej. Konieczne jest również rozwijanie wyspecjalizowanych zdolności inżynierskich, rozpoznawczych i systemów bezzałogowych, umożliwiających wykrywanie, identyfikację i neutralizację infrastruktury podziemnej przy minimalizacji szkód ubocznych. Ponadto dalszych badań wymaga relacja pomiędzy wojną podziemną a międzynarodowym prawem humanitarnym, w szczególności w kontekście ochrony ludności cywilnej w środowisku silnie zurbanizowanym oraz odpowiedzialności stron konfliktu za długofalowe skutki humanitarne.

Zgromadzony materiał badawczy umożliwia pozytywną weryfikację problemu badawczego niniejszego artykułu. Wykazano, że Hamas zbudował w Strefie Gazy spójny, wielowymiarowy system maskowania infrastruktury podziemnej, obejmujący rozwiązania techniczno-inżynierskie, taktyczno-operacyjne oraz informacyjno-organizacyjne, którego funkcjonowanie istotnie wpływało na przebieg działań zbrojnych. System ten ograniczał skuteczność rozpoznania wielosensorowego przeciwnika, zwiększał koszty operacyjne, czasowe i polityczne prowadzonych operacji oraz generował poważne implikacje humanitarne i prawne.

Jednocześnie wyniki badań potwierdzają hipotezę badawczą jedynie w ujęciu czasowym i warunkowym. O ile system maskowania Hamasu był skuteczny w początkowej fazie konfliktu i umożliwił osiągnięcie efektu zaskoczenia, o tyle w dłuższej perspektywie nie zapewnił trwałej przewagi

operacyjnej. Postępująca adaptacja środków rozpoznania i zwalczania infrastruktury podziemnej doprowadziła do stopniowej neutralizacji systemu, potwierdzając, że wielowymiarowe maskowanie stanowi istotny, lecz ograniczony element strategii asymetrycznej, którego efektywność jest silnie zależna od sytuacji operacyjnej i możliwości dostosowawczych przeciwnika.

BIBLIOGRAFIA REFERENCES LIST

PIŚMIENNICTWO LITERATURE

Abuamer M., *Detection, Neutralization, and Destruction: The Limits of Israel's Strategy against Gaza's Tunnels*, „Al-Muntaqa” 2024, vol. 7, no. 1.

Abuamer M., *Gaza's Subterranean Warfare: Palestinian Resistance Tunnels vs. Israel's Military Strategy*, „Studies in Conflict & Terrorism” 2024.

Andrews P., *Subterranean Operations: Israeli Defense Force Lessons from Gaza*, Center for Army Lessons Learned (CALL), No. 25-1031, Fort Leavenworth 2025.

Barton P., Doyle P., Vandewalle J., *Beneath Flanders Fields. The Tunnellers' War 1914–1918*, Spellmount, Stroud 2005.

Beaumont P., *Hamas's stealth attack will be remembered as Israeli intelligence failure for the ages*, „The Guardian”,

Boyer II D. D., *Use of Subterranean Infrastructure in Contemporary Conflicts*, TRADOC G-2 OE Enterprise, 2024, <https://oe.tradoc.army.mil/product/use-of-subterranean-infrastructure-in-contemporary-conflicts>.

Brown P., Cohen Z., *Hamas operatives used phone lines installed in tunnels under Gaza to plan Israel attack over 2 years*, CNN, <https://www.cnn.com/2023/10/24/politics/intelligence-hamas-israel-attack-tunnels-phone-lines/index.html>.

Cohen R. S., Johnson D. E., Thaler D. E. et al., *From Cast Lead to Protective Edge: Lessons from Israel's Wars in Gaza*, RAND Corporation, Santa Monica 2017.

Cohen R. S., Johnson D. E., Thaler D. E., Allen B., Bartels E. M., Cahill J., Efron S., *Lessons from Israel's Wars in Gaza*, RAND Corporation, Santa Monica 2017.

Dinstein Y., *The Conduct of Hostilities under the Law of International Armed Conflict*, wyd. 3, Cambridge University Press, Cambridge 2022.

Doron D., *The future of Hamas' weapons and its efforts to rebuild the military wing*, The Meir Amit Intelligence and Terrorism Information Center, 23 październik 2025.

Elmo D., Mitelman A., *A Case Study of Thin Concrete Wall Elements Subjected to Ground Loads*, „Buildings” 2023, vol. 13, no. 3.

Gat A., *What Have We Not Yet Grasped About the Strategic Implications of Gaza's Underground Challenge*, <https://www.inss.org.il/publication/gaza-tunnels/>.

Gerwehr S., Glenn R. W., *The Art of Darkness: Deception and Urban Operations*, RAND Arroyo Center, Santa Monica 2000.

Head W. P., *How “Tunnel Rats” Fought the Viet Cong in Underground Tunnels in Vietnam*, <https://www.history-net.com/tunnel-rats-vietnam/>.

Hecht E., *Hamas Underground Warfare*, „BESA Center Perspectives Paper” 2014, nr 259.

Hernández Valdez N. A., *Tactical Gains, Strategic Costs: A Strategic, Ethical, and Normative Evaluation of Israel's War on Hamas in Gaza*, „Inter Populum: The Journal of Irregular Warfare and Special Operations” 2025, vol. 3, nr 1. Jurga R. M., Kędryna A. M., *Festungsfront Oder–Warthe–Bogen. Katalog*, Wydawnictwo „Donjon”, Kraków 2014.

Macias A., *Międzyrzecki Rejon Umocniony (Festungsfront im Oder–Warthe–Bogen) – uwarunkowania geomorfologiczne i geologiczne lokalizacji systemu umocnień*, „Prace Geograficzne” 2017, nr 148.

Olson K. R., Morton L. W., *Why Were the Soil Tunnels of Cu Chi and Iron Triangle in Vietnam So Resilient?*, „Open Journal of Soil Science” 2017, vol. 7, nr 2.

Picheta R., McCarthy S., *Israel was aware of Hamas' attack plan over a year ago, report says*, CNN, <https://edition.cnn.com/2023/12/01/middleeast/israel-hamas-gaza-intelligence-intl/index.html>.

Sinrich H., Alshamlan H., Katulis B., *Backgrounder Hamas*, Middle East Institute, <https://www.mei.edu/publications/hamas>.

Slesinger I., *A Cartography of the Unknowable: Technology, Territory and Subterranean Agencies in Israel's Management of the Gaza Tunnels*, „Geopolitics” 2020, vol. 25, nr 1.

Spencer J., *Gaza's Underground: Hamas's Entire Politico-Military Strategy Rests on Its Tunnels*, Modern War Institute, <https://mwi.westpoint.edu/gazas-underground-hamass-entire-politico-military-strategy-rests-on-its-tunnels/>.

Spencer J., *Israel's New Approach to Tunnels: A Paradigm Shift in Underground Warfare*, Modern War Institute at West Point, <https://mwi.westpoint.edu/israels-new-approach-to-tunnels-a-paradigm-shift-in-underground-warfare/>.

Spencer J., *The Dogs of (Urban) War: Lessons from Oketz, the Israel Defense Forces Specialized Canine Unit*, Modern War Institute at West Point, <https://mwi.westpoint.edu/the-dogs-of-urban-war-lessons-from-oketz-the-israel-defense-forces-specialized-canine-unit/>.

Watkins N. J., James A. M., *Digging Into Israel: The Sophisticated Tunneling Network of Hamas*, „Journal of Strategic Security” 2016, vol. 9, nr 1.

Watling J., Reynolds N., *Tactical Lessons from Israel Defense Forces Operations in Gaza*, 2023, „RUSI Occasional Paper” 2024.

ŹRÓDŁA SOURCES

ATP 3-21.51, *Subterranean Operations*, Department of the Army, Headquarters, Washington 2019.

Hamas' Use of Human Shields in Gaza, NATO Strategic Communications Centre of Excellence, Riga 2017.

Inside the Tunnels of Gaza. The Scale and the Sophistication, Strona internetowa Reuters, <https://www.reuters.com/graphics/ISRAEL-PALESTINIANS/GAZA-TUNNELS/gkvlmzorbv/>.

International Humanitarian Law and the Challenges of Contemporary Armed Conflicts. Report, Międzynarodowy Komitet Czerwonego Krzyża, 32IC/15/11, Genewa 2015.

Israel-Hamas Conflict 2023: Background Information Statistics, Strona internetowa Government of Israel, <https://www.gov.il/en/pages/swords-of-iron-war-in-the-south-7-oct-2023>.

Międzynarodowe prawo humanitarne, Strona internetowa Ministerstwa Spraw Zagranicznych RP, <https://www.gov.pl/web/dyplomacja/miedzynarodowe-prawo-humanitarne>.

Międzynarodowe prawo humanitarne konfliktów zbrojnych, WCEO, Warszawa 2014.

Protokół dodatkowy do Konwencji genewskich z 12 sierpnia 1949 r. dotyczący ochrony ofiar międzynarodowych konfliktów zbrojnych (Protokół I) z 8 czerwca 1977 r. (Dz.U. 1992 nr 41, poz. 175).

Where Engineering and Warfare Meet: The Yahalom Unit's Operations, Strona internetowa Israel Defense Forces, <https://www.idf.il/en/mini-sites/israel-at-war/all-articles/the-yahalom-unit-s-operations-during-the-war-against-hamas>.



Copyright (c) 2026 Krzysztof Wysocki, Stanisław Kowalkowski, Mariusz Ochalski



This work is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.