

**Received:** March 30, 2024; **Received in revised form:** April 3, 2024; **Accepted:** December 11, 2025

**Citation:** Lasocki, M., (2025). Resilience of Urban Areas to Warfare: A Theoretical Framework with a Focus on the Spatial Structures of Housing Estates/ Odporność obszarów miejskich na działania wojenne – ramy teoretyczne z koncentracją na strukturach przestrzennych osiedli mieszkaniowych, *Środowisko Mieszkaniowe/ Housing Environment*, 54, pp. 75–92, e2025036. <https://doi.org/10.2478/he-2025-0036>

MACIEJ LASOCKI\*

# Resilience of Urban Areas to Warfare: A Theoretical Framework with a Focus on the Spatial Structures of Housing Estates

## Odporność obszarów miejskich na działania wojenne – ramy teoretyczne z koncentracją na strukturach przestrzennych osiedli mieszkaniowych.

### Streszczenie

W artykule podjęto rozważania na temat odporności osiedli mieszkaniowych na zewnętrzną agresję zbrojną. Problem badawczy zawężony został do aspektu kompozycyjno-przestrzennego uwzględniającego także pewne problemy funkcjonalne. Celem badania była identyfikacja kluczowych cech struktur przestrzennych zespołów mieszkaniowych, które decydują o zdolności do obrony, przetrwania ataku lub okupacji czy też o możliwości odzyskania przejętego przez wroga terytorium. Metodą osiągnięcia celu były badania literatury przedmiotu prowadzące do usystematyzowania elementów oceny odporności, a następnie zbadanie wybranych terenów mieszkalnych na podstawie opracowanych ram teoretycznych. Ze względu na bieżącą sytuację międzynarodową i aktualność tematu bezpieczeństwa polskich miast obszarem badawczym stała się Warszawa, w której można odnaleźć całą gamę różnorodnych struktur przestrzennych charakterystycznych dla miast Polski Wschodniej. Efektem opracowania jest identyfikacja tych cech, które sprzyjają odporności na zagrożenia wojenne, choć nie są obecnie powszechnie doceniane i wskazywane jako wymóg kształtowania środowiska mieszkalnego. Wnioski z artykułu mogą stanowić podstawę do dalszych prac badawczych w celu sformułowania wytycznych do projektowania z uwzględnieniem odporności na agresję zbrojną.

### Abstract

This article discusses the resilience of housing estates to external armed aggression. The research problem was narrowed down to the compositional and spatial aspect and included some functional problems. The aim of this study was to identify the key features of the spatial structures of housing complexes that determine the ability to defend, to survive an attack or occupation, or to recapture territory seized by the enemy. The method used to achieve this objective was a literature study that lead to a systematisation of the elements of resilience assessment, followed by an examination of selected residential areas using the theoretical framework developed. Due to the current international situation and the topicality of the issue of the security of Polish cities, Warsaw was selected as the research area, a city where one can find a wide range of diverse spatial structures, characteristic of the cities of eastern Poland. The result of the study is the identification of features that promote resilience to war risks, although they are currently not widely appreciated and indicated as a requirement for the design of residential environments. The conclusions can form the basis for further research to formulate guidelines for design with resilience to armed aggression in mind.

**Słowa kluczowe:** struktura przestrzenna miasta, odporność miast na zagrożenia wojenne, działania wojenne w miastach

**Keywords:** urban spatial structure; urban resilience to war risks; urban warfare

\* Maciej LASOCKI, dr hab. inż. arch., Wydział Architektury, Politechnika Warszawska / Maciej LASOCKI, DSc PhD Eng. Arch., Faculty of Architecture, Warsaw University of Technology, <https://orcid.org/0000-0001-8526-6868>, e-mail: [maciej.lasocki@pw.edu.pl](mailto:maciej.lasocki@pw.edu.pl)

Copyright: © 2025 Lasocki. This is an open access article licensed under the Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivs License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

## WPROWADZENIE

Wojna hybrydowa Rosji przeciwko Ukrainie postawiła przed opinią publiczną w 2014 roku pytanie o bezpieczeństwo społeczeństw, które od dziesięcioleci żyły w poczuciu – jeśli nie bezpieczeństwa – to pokoju zagwarantowanego równowagą sił mocarstw atomowych. W większości państw regionu Europy Środkowej tylko najstarsze, już nieliczne pokolenie zachowuje w pamięci realia życia w miastach poddanych zewnętrznej agresji militarnej ze strony obcych państw z czasów II wojny światowej. Nauczyliliśmy się żyć w przekonaniu, że skutki wojny – jeśli nas dotkną – będą miały wymiar ostateczny: atomowej zagłady. Wydaje się, że do dziś zachowujemy przekonanie, że wizja globalnej katastrofy jest skutecznym hamulcem dla zbrojnej agresji wobec państw teoretycznie pozostających pod parasolem ochrony przez broń jądrową. Pełnoskalowa agresja zbrojna Rosji na Ukrainę w 2022 roku pozbawiła nas złudzeń, że międzynarodowe gwarancje są zawsze wiarygodne, a brutalna agresja ze strony uznanych międzynarodowo podmiotów państwowych wymierzona przeciwko ludności cywilnej w „cywilizowanej” Europie jest już nie do pomyślenia (Erciyas, Soydemir, 2022; Wieslander, 2022; Zadunaisky, 2023). Obserwacja losów mieszkańców miast takich, jak Kijów, Mariupol, Bachmut – zbrodni wojennych, ataków na konwoje ewakuacyjne i z pomocą humanitarną, równania z ziemią zabudowy mieszkaniowej i całych dzielnic – zaczęła skłaniać do pytania, czy środowisko naszego zamieszkania jest przygotowane na podobny przebieg wypadków? Publicystyczne pytanie o to, czy jesteśmy bezpieczni, przerodziło się w pytanie badawcze.

Obronność osiedli ludzkich przed agresją zewnętrzną była jedną z pierwotnych przyczyn koncentracji osadnictwa i zabudowy w ramach miast, które pochodzą z najwcześniejszych okresów znanej nam historii. Od czasów prehistorycznych proces formowania się skupisk miejsc zamieszkania wiązał się z problemem zwiększenia bezpieczeństwa danej społeczności. Można nawet zaryzykować stwierdzenie, że kwestia obronności była pierwszym czynnikiem kształtującym strukturę przestrzenną pierwotnych osad ludzkich. Było to przecież ogrodzenie, wał lub mur – nadające zewnętrzną formę całości, ale też wpływające na kształtowanie się struktury wewnętrznej. Rozwój technik fortyfikacyjnych i hierarchizacja zespołów zabudowy podlegającej ściślejszej obronie wpływały na powstawanie coraz bardziej skomplikowanych struktur przestrzennych średniowiecznych grodów i miast. To właśnie uwarunkowania wojskowe i specyficzna sytuacja polityczna renesansowych Włoch doprowadziła do rozwoju najbardziej zaawansowanych, miejskich fortyfikacji wraz z powstaniem koncepcji całej struktury przestrzennej miasta. Dalszy rozwój technik wojennych i broni powodował odpowiedź w postaci udoskonalanych technik obronnych. XIX-wieczne umocnienia obronne przyjmowały postać rozległych założeń, które czyniły z wybranych miast fortece będące skutecznym miejscem oporu i utrzymania frontów wojennych. Współczesna urbanistyka rodziła się w czasach, gdy te doświadczenia powoli odchodziły w zapomnienie. Dziś wydaje się, że zupełnie nie bierzemy pod uwagę czynników obronności w trakcie procesów planistycznych. Co gorsza, nawet intuicyjnie nie proponujemy rozwiązań, które sprzyjały odporności naszych osiedli na zewnętrzną agresję. Może nawet pomysły na projektowanie osiedli-fortec zostałyby ocenione jako przejaw niezdrowej chęci do izolacji i segregacji? Z pewnością obecnie to nie w architekturze fortecznej upatrujemy najlepszych sposobów na zapewnienie bezpieczeństwa. Na pierwszy plan wysuwają się nowoczesne technologie wojskowe, cyfrowe, komunikacyjne itp. Może wiara w te środki uśpiła czujność urbanistów, doprowadzając obecnie do tragedii w atakowanych przez agresora osiedlach Ukrainy? Jaki jest więc stan naszej obecnej świadomości

## INTRODUCTION

In 2014, Russia's hybrid war against Ukraine raised questions for the public about the security of societies that for decades had lived with a sense of, if not security, then peace guaranteed by the balance of power among states that have nuclear weapons. In most of the countries of Central Europe, only the oldest generation, which is already few in number, retains in its memory the reality of life in cities subjected to external military aggression by foreign states during the Second World War. We have learned to live with the belief that the consequences of war – if they affect us – will be ultimate: nuclear annihilation. To this day, we seem to continue to believe that the vision of global catastrophe is an effective brake preventing armed aggression against states theoretically protected under the umbrella of nuclear weapons. Nevertheless, Russia's full-scale armed aggression against Ukraine in 2022 has stripped away any illusions that international guarantees are always credible and that brutal aggression by internationally recognised state actors against civilians in "civilised" Europe is now unthinkable (Erciyas, Soydemir, 2022; Wieslander, 2022; Zadunaisky, 2023). The fate of the residents of cities such as Kyiv, Mariupol and Bakhmut – war crimes, attacks on evacuation and humanitarian convoys, the razing of residential buildings and entire districts to the ground – began to raise the question of whether the environment in which we live is prepared for a similar course of events? The journalistic question of whether we are safe has turned into a research question.

The defence of human settlements against external aggression has been one of the original reasons for the concentration of settlements and buildings within cities, which date back to the earliest periods of known history. Since prehistoric times, the process of formation of clusters of dwelling places has involved the problem of increasing a community's security. One might even venture to say that the question of defence was the first factor to shape the spatial structure of the original human settlements. A fence, rampart or wall gave the external form to the whole, but also influenced the formation of the internal structure. The development of fortification techniques and the prioritisation of building complexes subject to tighter defences influenced the emergence of increasingly complex spatial structures of medieval castles and towns. It was the military conditions and the specific political situation of Italy during the Renaissance that led to the development of the most advanced urban fortifications, together with the concept of the entire spatial structure of the city. Further developments in warfare techniques and weapons caused a response in the form of improved defence techniques. The 19th century's defensive fortifications took the form of extensive building structures that turned selected towns into fortresses that enabled effective resistance and keeping war fronts in place. Modern urban planning was born at a time when these experiences were slowly fading into oblivion. Today, we seem to completely disregard defence-related factors during planning processes. Worse still, we do not even intuitively propose solutions that promote the resilience of our housing estates to external aggression. Perhaps even the ideas of designing housing estates-fortresses would be judged as a manifestation of an unhealthy desire for isolation and segregation. Certainly, it is not in fortress architecture that we currently see the best ways to ensure security. Modern military, digital and communication technologies,

co do kształtowania struktury przestrzennej miast w przedmiotowym zakresie? Pierwszym krokiem do odpowiedzi na te pytania musiało być zapoznanie się z reakcją środowiska naukowego zajmującego się tematem struktur przestrzennych miast na bieżące wydarzenia i zmianę taktyki wojennej agresorów.

## METODYKA

Przeprowadzone badanie w pierwszej fazie opierało się na kwerendzie literatury naukowej powstałej po 2014 roku, dostępnej w zasobach baz publikacji naukowych wydawców takich jak m.in. Wiley, Francis&Taylor, Sage, Springer. Cezura czasowa została wybrana na podstawie dwóch przesłanek: poszukiwania najnowszych publikacji z ostatniej dekady oraz tych, które miały szansę zaistnieć pod wpływem wydarzeń zapoczątkowanych agresją Rosji na Krym i potem Zagłębie Donieckie. Poszukiwane były pozycje poświęcone tematyce prowadzenia wojny w obrębie miast, uwzględnianiu czynników obronności w projektowaniu urbanistycznym i odporności miast na agresję zbrojną. Mała liczba publikacji w dziedzinie planowania przestrzennego i projektowania urbanistycznego była powodem do rozszerzenia poszukiwań na inne dziedziny badań, wśród których najliczniejsze okazały się prace z zakresu nauk społecznych. Analiza zebranego materiału wskazała też na konieczność sięgnięcia po publikacje wcześniejsze, powstające po 1945 roku, ze względu na wagę zrozumienia procesów, które doprowadziły do współczesnych zjawisk. Na podstawie analizy treści wybranych pozycji sformułowano syntetyczne zestawienie czynników decydujących o odporności miast na zagrożenia wojenne w zakresie ich funkcjonalno-przestrzennej struktury.

Druga część badania przeprowadzona została na wybranych przykładach terenów mieszkaniowych w Warszawie. Selekcję przykładów oparto na ich zróżnicowaniu pod kątem struktury przestrzennej wyrażającej się w kompozycji przestrzennej, intensywności zabudowy (stosunek powierzchni wszystkich kondygnacji do powierzchni obszaru, na którym położony jest zespół zabudowy) i wysokości zabudowy. Wybrane przykłady są reprezentatywne dla wszystkich typów morfologicznych zabudowy mieszkalnej występujących w stolicy, a zidentyfikowane w trakcie prac na projekcie nowego studium w ostatnich latach na podstawie bardzo rzetelnej metodologii i wielu wskaźników (Urząd M. St. Warszawy, 2023). Jeden z wyróżnionych na podstawie oceny eksperckiej typów morfologicznych zróżnicowano na trzy podtypy ze względu na wysokości zabudowy, co jest wyjaśnione w opisie badania. Wybór konkretnych 15 rejonów polegał na odnalezieniu fragmentów o jednolitej strukturze i wymiarach 500 x 500 m. Należy zaznaczyć, że w przypadku Warszawy nie było to zadanie łatwe ze względu na dużą niejednorodność struktur przestrzennych będącą wynikiem burzliwej historii miasta.

Wybór miasta uzasadniony jest jego intensywnym rozwojem przestrzennym, który spowodował powstanie wykształconych, najbardziej kompletnych struktur przestrzennych z różnych okresów i nurtów w projektowaniu miast. Dlatego w Warszawie możemy odnaleźć typy morfologiczne, które są obecne w średnich i mniejszych miastach wschodniej Polski. Natomiast w żadnym z mniejszych miast nie znaleźlibyśmy tak bogatego zestawu typów morfologicznych. To czyni wybór Warszawy najbardziej reprezentatywnym dla uzyskania wyników mających zastosowanie do wszystkich miast we wschodniej Polsce. Kiedy myślimy o wielkości polskich miast narażonych potencjalnie na zagrożenie zewnętrzną agresją zbrojną, to – tak jak Warszawa – położone są one na terenach nizinnych i ukształtowanie terenu nie odgrywa znaczącej roli w ich kompozycji przestrzennej, analizowanej w badaniu w trzech wymiarach.

etc. are coming to the fore. Perhaps faith in these measures has lulled the vigilance of urban planners and is now resulting in tragedy in Ukraine's settlements struck by the enemy? What, then, is the state of our current awareness of the planning of the spatial structure of cities in this regard? The first step in answering these questions had to involve finding out how the research community dealing with the topic of urban spatial structures has reacted to the current events and the change in war tactics of the aggressors.

## METHODOLOGY

The first phase of the study involved a search of scientific literature written after 2014, available in the resources of scientific publication databases of publishers such as Wiley, Taylor & Francis, Sage and Springer, among others. This time limit was chosen on the basis of two considerations: a search for recent publications from the last decade and a search for publications that were likely to be influenced by the events triggered by Russia's aggression in Crimea and then the Donetsk region of Ukraine. Items were sought that related to the topics of warfare within cities, the consideration of defence factors in urban design and the resilience of cities to armed aggression. The small number of publications in the field of urban planning and urban design was provided a rationale for extending the search to other fields of research, among which social science publications were the most numerous. The analysis of the material collected also indicated the need to reach back to earlier publications, written after 1945, because of the need to understand the processes that led to contemporary phenomena. Based on an analysis of the content of selected items, a synthetic summary of factors that determine the resilience of cities to war threats in terms of their functional and spatial structure was formulated. The second part of the study was conducted on selected examples of residential areas in Warsaw. The selection of examples was based on their diversity in terms of spatial structure expressed in their spatial composition, building density (the ratio of the area of all the storeys to the size of the site on which the building complex is located) and building height. The selected examples are representative of all the morphological types of residential development found in the capital, and identified during the work on the draft of the new study in recent years on the basis of a very sound methodology and a number of indicators (Warsaw City Office, 2023). One of the morphological types was differentiated into three subtypes on the basis of an expert assessment due to the building heights, which is explained in the description of the study. The selection of specific 15 areas was based on the finding of parts with a homogeneous structure and dimensions of 500 x 500 m. It should be noted that in the case of Warsaw, this was not an easy task, due to the great heterogeneity of spatial structures as a result of the city's turbulent history. The choice of the city is justified by its intensive spatial development, which has resulted in completely formed, most complete spatial structures from different periods and trends in urban design. Therefore, in Warsaw one can find morphological types that are present in medium-sized and smaller cities in eastern Poland. In contrast, we would not find such a rich set of morphological types in any of the smaller cities. This makes the choice of Warsaw the most representative for obtaining results applicable to all cities in eastern Poland. When we think of most Polish cities

Przy analizie wytypowanych rejonów zastosowano metodę oceny eksperckiej podczas badań terenowych, biorąc pod uwagę czynniki podane w opisie badania. Zastosowano prostą, czterostopniową skalę oceny, która jest wystarczająca dla oszacowania występowania badanych cech odporności. Przy sumowaniu punktów przyznanych poszczególnym rejonom nie zastosowano współczynników określających wagę poszczególnych cech. Określenie tych współczynników byłoby bowiem niemożliwe tak, jak niemożliwe jest określenie, czy bardziej cenne jest zapewnienie widoku na zbliżające się zagrożenie, czy też uniknięcie wyeksponowania dla oczu wroga. Przy szacunkowym podejściu do oceny poszczególnych typów morfologicznych wystarczające jest proste podsumowanie liczby punktów, a zróżnicowanie wyników potwierdziło zasadność przyjętej metody.

## STAN WIEDZY

Kwerenda publikacji naukowych wykazała, że dotychczas nie powstało opracowanie z zakresu urbanistyki wprost odnoszące się do kwestii odporności miast europejskich na zagrożenia wojenne w kontekście trwającej wojny rosyjsko-ukraińskiej. Nie oznacza to jednak, że temat nie jest poruszany przez inne dyscypliny. Poszczególne wątki pojawiają się w różnych kontekstach, na tle różnych wydarzeń i regionów świata – niekoniecznie w związku z omawianym tematem, ale w ramach tematów pokrewnych.

Od XIX wieku rozwój strategii wojennych opartych na działaniach frontowych, a także dominacja techniki w teatrze działań wojennych od XX wieku wpłynęły na odwrócenie uwagi od miast, które wydały się nieistotne dla strategii prowadzenia działań militarnych (King, 2021)<sup>1</sup>. Starcia pomiędzy oddziałami zbrojnymi dysponującymi artylerią wymagały operowania w otwartych przestrzeniach, na dużych dystansach i z możliwością szybkiego przemieszczania się. Stąd powiązanie tematu działań wojennych z problematyką projektowania miast stało się bezprzedmiotowe. Raczej fascynowano się możliwościami, jakie stwarzało usuwanie fortyfikacji z miast i przekształcanie terenów wojskowych na nowe funkcje. Dopiero początek XX wieku i hegemonia zbrodniczych ideologii komunizmu i narodowego socjalizmu przyniosły w efekcie nowe zagrożenia dla mieszkańców miast ze strony agresorów nastawionych na eksterminację ludności cywilnej. Być może byłby to punkt zwrotny w historii budowy miast, a potrzeba ochrony życia mieszkańców miast stałaby się przesłanką do projektowania nowych, ufortyfikowanych form zabudowy, dających większe szanse przeżycia. Jednak wynalazek broni atomowej zmienił perspektywę postrzegania zagrożeń wojennych.

Po II wojnie światowej nad światem zawisła groźba wojny nuklearnej, a temat obronności miast powrócił w nowej odsłonie. Możliwość przenoszenia balistycznych pocisków nuklearnych na duże odległości zmieniła reguły gry wojennej. Dlatego też kryteria odporności miasta na zewnętrzny atak musiały być na nowo przeanalizowane. Pojawiają się w tym okresie rozważania dotyczące nie tyle skutecznej obrony miasta przed atakiem, co raczej redukcji prawdopodobieństwa ataku i minimalizacji skutków rażenia bronią masowej zagłady (Augur, 1948). Koncentracja zasobów na małym terenie, który jest odpowiednio ufortyfikowany, przestała być zaletą. Wręcz przeciwnie – zaczęła być postrzegana jako czynnik przyciągający uwagę agresora, dając szansę na tanie i szybkie pokonanie ofiary jednym aktem przemocy. Tu pojawia się mało znany, historyczny epizod w teorii projektowania obszarów miejskich, w którym postulaty rozpraszania zabudowy i dekoncentracji ośrodków usługowych wydawały się być całkiem racjonalne i uzasadnione (Graham, 2010, 14). Nurt publikacji dotyczących odporności miast na ataki bombowe, choć mający już długą historię, wydaje

potentially exposed to the risk of external armed aggression, they – like Warsaw – are located in lowland areas and terrain does not play a significant role in their spatial composition, analysed in the study in three dimensions.

In the analysis of the selected regions, an expert assessment method was used during the field study, taking into account the factors given in the description of the study. A simple four-point assessment scale was used, which is sufficient to estimate the prevalence of the resilience characteristics studied. No coefficients were used to determine the weighting of individual characteristics when summing up the points awarded to each area. Indeed, it would be impossible to determine these coefficients just as it is impossible to determine whether it is more valuable to provide a view of an approaching risk or to avoid exposure to the enemy's eyes. With an estimation-based approach to the assessment of individual morphological types, a simple summary of the number of points is sufficient, and the difference in the results confirmed the validity of the method adopted.

## EXISTING KNOWLEDGE

A search of scholarly publications showed that there has not yet been a study in urban planning explicitly addressing the issue of the resilience of European cities to war risks in the context of the ongoing Russo-Ukrainian war. However, this does not mean that the topic is not being addressed by other disciplines. The various themes appear in different contexts, against the background of different events and regions of the world – not necessarily in relation to the topic under discussion, but as part of related topics.

Since the nineteenth century, the development of warfare strategies based on frontline operations, as well as the dominance of technology in the theatre of warfare since the twentieth century, have influenced the diversion of attention away from cities, which seemed irrelevant to the strategy of military operations (King, 2021).<sup>1</sup> Clashes between military units with artillery required operating in open spaces, over long distances and with the ability to move quickly. Therefore, linking the topic of warfare to the issue of urban design became irrelevant. There was rather a fascination with the opportunities presented by the elimination of fortifications from cities and the conversion of military sites to new functions. It was not until the beginning of the 20th century when the hegemony of the criminal ideologies of communism and national socialism resulted in new threats to urban dwellers from aggressors set on exterminating civilian populations. Perhaps, this would have been a turning point in the history of city building, and the need to protect the lives of city dwellers would have become a rationale for designing new fortified forms of development that would offer a better chance of survival. However, the invention of nuclear weapons has changed the perception of war risks. After the Second World War, the world faced the risk of nuclear war and the issue of cities' defence-related functions returned in a new guise. The ability to carry ballistic nuclear missiles over long distances changed the rules of war. Therefore, the city's criteria for resilience to external attack had to be re-examined. What emerged during that period was a consideration of not so much the effective defence of the city against an attack, but rather the reduction of the likelihood of an attack and the minimisation of the consequences of an attack with weapons of mass destruction (Augur, 1948). Concentrating resources in a small area that is properly fortified was no longer an advantage. On the contrary, it began to be seen as a factor that attracts the attention of the aggressor,

się być wciąż aktualny i jest dość często podejmowany w badaniach naukowych. Coraz doskonalsze techniki cyfrowe dostarczają wydajnych narzędzi pozwalających symulować i oceniać wpływ eksplozji różnego rodzaju bomb na tkankę zabudowy miasta i jego mieszkańców. Analizy takie wydają się istotne ze względu na uświadamianie światowej opinii publicznej o powadze konsekwencji konfliktu nuklearnego. Jednak są też powodowane nowymi zagrożeniami ze strony terroryzmu, które po 2001 roku zostały dostrzeżone jako realne i mogące na dużą skalę dotknąć miasta zachodniego świata. Symulacje wprawdzie wskazują na zasięg zniszczeń i liczbę ofiar, jednak ich wyniki nie pozwalają formułować sensownych wniosków, co do wpływu morfologii zabudowy na efekty destrukcji. Pośrednio mogą być pomocne w podejmowaniu decyzji planistycznych dotyczących rozmieszczenia funkcji związanych z reakcją na sytuacje kryzysowe (Tadepalli, Mullen, 2006; Bell, Dallas, 2007; Yadav, Chatterjee, Ganguly, 2020).

Innym obszarem badań naukowych stało się zjawisko konfliktów zbrojnych w miastach (Hills, 2004, 24). Nie jest to jednak najczęściej temat związany z agresją zewnętrzną, a dotyczący niepokojów społecznych czy rebelii wojskowych, które często mają miejsce w miastach globalnego Południa. Koniec XX wieku przyniósł wraz ze wzrastającą urbanizacją świata także zjawisko powrotu konfliktu zbrojnego do przestrzeni zurbanizowanych (Elfverson, Höglund, 2021). Zauważono, że obecnie działania zbrojne prowadzone są przede wszystkim tam, gdzie następuje koncentracja ludności (Sampaio, 2016). Z jednej strony to tam mamy do czynienia z narastaniem konfliktów społecznych i możliwością rekrutowania dużej liczby chętnych do sięgnięcia po broń. Z drugiej strony, przy współczesnych technikach wojskowych, środowisko miejskie stanowi najlepsze miejsce ukrycia. Działa jak tarcza ochronna, która wzbudza u przeciwnika dylematy związane z narażeniem bezpieczeństwa ludności cywilnej (Graham, 2010, 17). Problematyka prowadzenia operacji wojskowych w tkance miejskiej jest tutaj podobna do warunków pełnoskalowej wojny międzypaństwowej. Jednak przeważnie działania takie przyjmują inne cele – przede wszystkim chodzi o skuteczne pokonanie agresora wykorzystującego miasto jako kryjówkę (King, 2022). Szczególnie ważnym obszarem badawczym jest tu Izrael – wiele publikacji dotyczy konfliktu zbrojnego z autonomią palestyńską (Sassen, 2010). Analizy tych zjawisk służą raczej obserwacji najsukcesywniejszych metod prowadzenia działań zawodowych służb wojskowych na terenie miast. Nie są więc nakierowane wprost na interesujący nas temat zapobiegania takiej skuteczności. Można wręcz zauważyć, że wnioski z nich płynące, w zakresie pożądanego kształtowania struktury przestrzennej miast, są odwrotne od tych, które powinny pojawić się przy rozpatrywaniu odporności miasta na zagrożenia wojenne. Tematem pokrewnym jest kwestia wpływu tkanki miejskiej na bezpieczeństwo mieszkańców. Jest to temat najczęściej poruszany w pracach należących do obszaru badań urbanistycznych (Coaffee, 2013). Co prawda nie ma on zazwyczaj nic wspólnego z działaniami zbrojnymi, jednak niektóre wątki mogą być pomocne przy rozpatrywaniu wpływu środowiska zbudowanego na zachowania jednostek i grup – szczególnie na prowokowanie ich agresji (Gold, 1970). Zasadniczy temat niniejszego artykułu, czyli wpływ tkanki miejskiej na odporność miasta na zagrożenia wojenne jest stosunkowo rzadko poruszany. Zaskakującym odkryciem kwerendy jest fakt, że temat jest intensywnie zgłębiany przez urbanistów z Iranu. W świecie Zachodu, w którym wobec opisanych wcześniej zjawisk zagrożenia wojenne przybrały zupełnie inny wymiar, a tradycyjna wojna wydawała się do niedawna niemożliwa, uwagę naukowców przyciągały zarysowane powyżej obszary badawcze. Tymczasem w krajach pozostających poza „ochroną” parasola atomowego,

offering the chance to defeat the victim cheaply and quickly with a single act of violence. This was a little-known historical episode in urban design theory in which calls for the dispersal of buildings and the deconcentration of service centres seemed quite rational and justified (Graham, 2010, 14). The stream of publications on the resilience of cities to bombing, although with a long history, seems to be still relevant and is taken up quite often in academic research. Increasingly sophisticated digital techniques provide powerful tools to simulate and assess the impact of explosions of various types of bombs on the built fabric of a city and its inhabitants. Such analyses appear important as they make the international public aware of the seriousness of the consequences of a nuclear war. However, they are also caused by new threats from terrorism, which after 2001 were recognised as real and capable of affecting cities in the West on a large scale. Although simulations indicate the extent of the destruction and the number of victims, the results do not allow meaningful conclusions to be drawn as to the influence of the morphology of development on the destruction. Indirectly, they can be helpful in planning decisions as to the location of emergency response functions (Tadepalli, Mullen, 2006; Bell, Dallas, 2007; Yadav, Chatterjee, Ganguly, 2020).

Another area of research is the phenomenon of armed conflicts in cities (Hills, 2004, 24). However, this is not usually a topic related to external aggression, but concerns civil unrest or military rebellions that often take place in cities of the global South. The end of the twentieth century, in addition to the increasing urbanisation of the world, brought also the phenomenon of the return of armed conflict to urban spaces (Elfverson, Höglund, 2021). It has been noted that currently warfare takes place primarily in places where populations are concentrated (Sampaio, 2016). On the one hand, this is where the rise of social conflicts increase and large numbers of people willing to fight can be recruited. On the other hand, given the modern military techniques, the urban environment is the best place to hide. It acts as a protective shield that raises dilemmas for the adversary in terms of compromising the safety of civilians (Graham, 2010, p. 17). The problems of conducting military operations in the urban fabric are similar to the conditions of a full-scale inter-state war. As a rule, however, such actions have other objectives, primarily to effectively defeat the aggressor using the city as a hideout (King, 2022). Israel is a particularly important research area in this regard, with many publications on the armed conflict with the Palestinian autonomy (Sassen, 2010). The analyses of these phenomena serve to inquire into the most effective methods of conducting professional military operations in cities. They are therefore not focused directly at the topic of preventing such effectiveness, which is of interest to us. In fact, it can be seen that their conclusions, in terms of the desirability of shaping the spatial structure of cities, are the opposite of what should be the case when considering the city's resilience to war-related risks.

A related topic is the issue of the impact of the urban fabric on the safety of residents. This topic is most often addressed in works in the field of urban studies (Coaffee, 2013). Admittedly, it does not usually have anything to do with warfare, but some of the themes can be helpful when considering the influence of the built environment on the behaviour of individuals and groups, particularly on provoking their aggression (Gold, 1970). The core topic of this article, the impact of the urban fabric on the city's resilience to war-related risks, is relatively rarely addressed. A surprising finding of the search is that the topic

doświadczających w najnowszej historii wielu krwawych konfliktów zbrojnych, interesujący nas temat nigdy nie przestał być aktualny. Jest on rozwijany pod hasłem „obrony pasywnej” miast (Levitin, Hausken, 2011). W Iranie, w trakcie wojny z Irakiem w latach 1980–1988, 61 miast doznało zniszczeń, w tym 17 w 15–85%, a 6 zostało zrównanych z ziemią (Shakibamanesh, 2015b). Z pewnością odbudowa miast nasuwała wiele pytań o możliwość zapobieżenia podobnym skutkom wojny w przyszłości. Przez Departament Obrony Stanów Zjednoczonych Ameryki Północnej obrona pasywna jest definiowana jako „środki podjęte w celu zmniejszenia prawdopodobieństwa i zminimalizowania skutków szkód spowodowanych wrogim działaniem bez zamiaru przejęcia inicjatywy” (Joint Chiefs of Staff, 2007). W innych źródłach, obrona pasywna opisywana jest bardziej szczegółowo jako kompleksowe przygotowanie obszaru do poradzenia sobie z atakiem militarnym, a także innymi zagrożeniami, poprzez wzmocnienie odporności wielu elementów zagospodarowania (Poorirahim, 2014; Narimisa, Basri, Ezlin i in., 2020). Chodzi więc o zarządzanie kryzysem *ex-ante*, które samo w sobie nie ma charakteru militarnego. Jest to zestaw działań pozamilitarnych, podejmowanych dla zmniejszenia podatności na agresję zewnętrzną i ewentualnych szkód z nich wynikających. Wśród takich działań wymienia się te, które można zaliczyć do obrony cywilnej, jak: wczesne ostrzeganie, ochrona społeczeństwa i osób kluczowych dla funkcjonowania miasta, wsparcie medyczne, przygotowanie na ofiary broni masowego rażenia, zdolność odtwarzania sił zbrojnych, zdolność do rozpowszechniania informacji, szkolenia, techniki, taktyka i procedury redukujące zniszczenia w wyniku ataków (Wither, 2020). Dla odróżnienia pojęcia odporności na zagrożenia wojenne od pojęcia obrony pasywnej należy wyjaśnić, że pierwszy termin określa cechę miasta (lub bardziej szczegółowo: np. jego struktury przestrzennej), która może występować niezależnie od podejmowanych działań lub w wyniku ich realizacji. Odporność może przyjmować różne wartości i być oceniana na wysoką lub niską. Drugi termin odnosi się do planowanych i podejmowanych działań. Nie są to działania z zakresu planowania przestrzennego miast, ale wiele z nich może mieć bezpośrednie przełożenie na tę dziedzinę. Właśnie taki kierunek rozważań podejmuje szereg publikacji w dyscyplinie architektury i urbanistyki, na podstawie których można sformułować teoretyczne ramy omawianego zagadnienia.

#### **RAMY TEORETYCZNE: CZYNNIKI ODPORNOŚCI NA ZAGROŻENIA WOJENNE.**

Poniższe rozważania mają na celu usystematyzowanie zagadnienia odporności struktur przestrzennych miast na zagrożenia wojenne. Aby przejść do analizy samych struktur, należy wpierrw zauważyć różnorodność tych zagrożeń. Wprawdzie nie jesteśmy w stanie przewidzieć żadnego z nich i nie powinniśmy projektować miast pod kątem konkretnego zagrożenia, jednak uświadomienie sobie konieczności pewnych decyzji planistycznych, ze względu na niektóre, specyficzne uwarunkowania, może okazać się zbawienne w przyszłości. Po pierwsze bardzo istotne są motywacje i intencje, z jakimi agresor podejmuje swoje działania. Najczęstsze jest tu dążenie do **przejęcia kontroli** nad miastem, czy to w celu trwałego sprawowania władzy, pozyskania zasobów w celach ekonomicznych, czy też w celu przejęcia kontroli na regionem zależnym od miasta jako ośrodka administracyjnego. W takim wypadku można liczyć na mniejszą chęć destrukcji miejskich zasobów, a przygotowanie miasta powinno wprowadzać elementy utrudniające fizyczne dostanie się wroga do jego wnętrza. W przypadku pozostałych intencji nie można liczyć na delikatne obchodzenie się z miastem i jego mieszkańcami. Agresor może chcieć osiągać „miękkie” cele, jak **osłabianie morale** żołnierzy przeciwnika na froncie czy **wzniesienie**

is being intensively explored by urban planners in Iran. In the West, where, in view of the phenomena described earlier, war-related risks have taken on a completely different dimension and traditional war seemed impossible until recently, the research areas outlined above have attracted the attention of scholars. Meanwhile, in countries outside the ‘protection’ of the nuclear umbrella that experienced many bloody armed conflicts in recent history, the issue under investigation has never ceased to be relevant. It is being developed under the banner of ‘passive defence’ of cities (Levitin, Hausken, 2011). In Iran, during the 1980–1988 war with Iraq, 61 cities suffered damage, of which 17 suffered 15–85% destruction and six were razed to the ground (Shakibamanesh, 2015b). Certainly, the reconstruction of the cities raised a number of questions about the possibility of preventing similar effects of war in the future. The US Department of Defence defines passive defence as ‘measures taken to reduce the likelihood and minimise the consequences of damage caused by hostile action without the intention of taking the initiative’ (Joint Chiefs of Staff, 2007). In other sources, passive defence is described in more detail as the comprehensive preparation of an area to cope with a military attack, as well as other risks, by strengthening the resilience of multiple development elements (Poorirahim, 2014; Narimisa, Basri, Ezlin et al., 2020). The concept, therefore, involves *ex-ante* crisis management, which is not in itself military in nature. It is a set of non-military measures taken to reduce vulnerability to external aggression and any damage resulting from it. Among such measures are those that can be categorised as civil defence, such as early warning, protection of the public and persons essential to the functioning of the city, medical support, preparedness for victims of weapons of mass destruction, capability to rebuild armed forces, information dissemination capability, training, techniques, tactics and procedures to reduce damage caused by attacks (Wither, 2020). In order to distinguish the concept of resilience to war-related risks from the concept of passive defence, it should be clarified that the first term describes a feature of a city (or more specifically, its spatial structure, for example) that can occur independently of, or as a result of, the measures taken. Resilience can take on different values and be rated as high or low. The second term refers to measures that are planned and undertaken. These are not urban planning activities, but many of them can have a direct impact on this area. It is precisely this line of consideration that is taken up by a number of publications in the field of architecture and urban planning, on the basis of which it is possible to formulate a theoretical framework for the issue under discussion.

#### **THEORETICAL FRAMEWORK: FACTORS OF RESILIENCE TO WAR-RELATED RISKS**

The following discussion aims to systematise the issue of the resilience of urban spatial structures to war-related risks. To move on to an analysis of the structures themselves, it is first necessary to note the diversity of these risks. While we cannot foresee any of them and should not design cities for a particular risk, becoming aware of the need for certain planning decisions, due to certain, specific conditions, may prove to be beneficial in the future.

Firstly, the motivations and intentions with which the aggressor takes his actions are very important. The most common motivation is the desire to **take control** of the city, whether to impose authority on a permanent basis, to acquire resources for economic purposes or to take control of a region dependent on the city as an administrative centre. If this is the case,

**niepokojów** społecznych w samym mieście. W takim wypadku pojedyncze, ale spektakularne ataki skutkujące dużą liczbą ofiar śmiertelnych będą sugerowały słabość i bezradność strony broniącej się. Miasto odporne na takie działania powinno więc wystrzegać się miejsc i przestrzeni, które mogą stać się celem. Dalej idące cele w postaci **paraliżu instytucji** miejskich lub państwowych funkcjonujących w mieście, a także skutkujące **likwidacją zaplecza frontowego** będą realizowane poprzez precyzyjne ataki na poszczególne obiekty lub infrastrukturę techniczną. Decyzje, co do lokalizacji takich instytucji i obiektów, powinny zakładać rozproszenie i możliwość zastępowania zniszczonych elementów. Najdalej idące działania wroga mogą mieć na celu pozbycie się mieszkańców miasta poprzez zmuszenie ich do **rozproszenia** się lub wręcz poprzez ich fizyczną **eksterminację**. W obu wypadkach należy liczyć się z masową destrukcją tkanki miejskiej (Durhin, 2016). Odporne miasto powinno w takich wypadkach zapewniać możliwość ewakuacji i schronienia się w bezpieczniejszych miejscach. Po drugie, należy rozróżnić sposoby ataków na miasto, które implikują różne działania zapobiegawcze. W przypadku **ataków z powietrza** (lotniczych, pociskami dalekiego zasięgu) odporność tkanki miejskiej będzie wyrażała się w minimalizowaniu strat spowodowanych atakiem – przez wspomniane wyżej rozpraszanie i dublowanie funkcji, a także umożliwianie sprawnego reagowania służb ratunkowych za pomocą wydolnego systemu komunikacji drogowej (Augur, 1948). Szczególnym i nowym narzędziem ataku okazują się **drony**. Pełna kontrola nad ich manewrami, wspierana możliwością zdalnej obserwacji terenu, powoduje dużą trudność w zapobieganiu precyzyjnemu atakowi (oczywiście mowa tu nie o środkach obrony przeciwlotniczej). Jest to temat do zupełnie nowych analiz i pomysłów na projektowanie przestrzeni i obiektów odpornych na tego rodzaju ataki. Klasyczny **atak lądowy** (ewentualnie desant powietrzny lub morski) za pomocą piechoty, pojazdów, a także w przyszłości robotów będzie zwykle motywowany chęcią eliminacji przeciwnika z jak najmniejszymi stratami w infrastrukturze. Nie można też pomijać aktów **dywersji**, które jednak nie będą znacząco różniły się swoim oddziaływaniem na miasto od aktów terroryzmu czy zbrojnych buntów społecznych. Dlatego odporność miasta można tu rozpatrywać w ramach odrębnego zagadnienia zagrożeń wewnętrznych (Matijosaitiene, Petriashvili, 2017). Po trzecie, sposób w jaki mamy dostosować miasto do potrzeb obronności, zależy także od celu, jaki przyświeca stronie broniącej się. Najbardziej oczywistym, ale najtrudniejszym do osiągnięcia celem jest **odparcie ataku**. Wydaje się, że tylko narzędzia obrony zbrojnej mogą spełnić to zadanie. Forma i funkcja przestrzeni miejskiej tego nie zapewni, a trudno sobie wyobrazić miasto samowystarczalne i odgradzone od otoczenia nieprzenikalną barierą. Rolą miasta będzie w tym wypadku wspomaganie skutecznej obrony i utrudnianie przenikania wroga w głąb miasta. Innym celem będzie zapewnienie mieszkańcom **możliwości przetrwania** w warunkach zewnętrznego ataku. Możemy tu wyróżnić różne potrzeby wynikające z konieczności zapewnienia warunków do przetrwania (Durhin, 2016). Będzie to ochrona przed bezpośrednim narażeniem na działania zbrojne (skutki ostrzału, bombardowania), zapewnienie pomocy w sytuacjach kryzysowych (ratowanie życia), dostarczenie wszystkich, podstawowych środków do podtrzymania życia mieszkańców (żywność, woda, energia), a także tych niekoniecznych, ale zwiększających dobrostan człowieka (np. dostęp do informacji, do słońca i świeżego powietrza). Sposób rozplanowania i zbudowania struktur miejskich może tu oddziaływać w różny sposób – od konstrukcji zabudowy i schronów (Shakibamanesh, 2015a), poprzez układy funkcjonalne budynków, do planowania rozmieszczenia funkcji w skali miasta i rezerwowania terenów na

there can be less willingness to destroy urban resources, and the preparation of the city should introduce elements that make it more difficult for the enemy to physically get inside. For all other intentions, one cannot count on delicate handling of the city and its inhabitants. The aggressor may wish to achieve 'soft' goals, such as **undermining the morale** of enemy soldiers on the frontline, or **stirring up civil unrest** in the city itself. In such a case, isolated but spectacular attacks that result in large numbers of fatalities will suggest weakness and helplessness on the part of the defending side. A city resistant to such activities should therefore be wary of places and spaces that could become a target. Further-reaching objectives such as **paralysing** city or state **institutions** operating in the city, as well as the **elimination of frontline facilities**, will be pursued through precision attacks on individual facilities or technical infrastructure. Decisions as to the location of such institutions and facilities should assume dispersal and the possibility of replacing damaged elements. The most far-reaching actions of the enemy may be aimed at getting rid of the city's inhabitants by forcing them to **disperse** or even by physically **exterminating** them. In either case, massive destruction of the urban fabric is to be expected (Durhin, 2016). A resilient city should ensure the possibility of evacuation and finding shelter in safer places in such cases.

Secondly, it is important to distinguish between the modalities of attacks on the city, which imply different preventive actions. In the case of **airborne attacks** (by air force or long-range missile), the resilience of the urban fabric will be expressed in terms of minimising the losses caused by the attack – by the dispersal and duplication of functions mentioned above, as well as enabling emergency services to respond efficiently with an efficient road traffic system (Augur, 1948). **Unmanned aerial vehicles (drones)** are proving to be a particular and new tool of attack. Full control of their manoeuvres, supported by the ability to remotely observe the terrain, makes it very difficult to prevent a precision attack (of course, except for air defence measures). This is a topic for entirely new analyses and ideas for designing spaces and facilities that are resistant to such attacks. The classic **land attack** (possibly an air or sea landing operation), using infantry, vehicles and, in the future, robots, will usually be motivated by the desire to eliminate the enemy with as little damage to the infrastructure as possible. Acts of **sabotage** cannot be overlooked either, but these will not differ significantly in their impact on the city from acts of terrorism or armed civil rebellion. Therefore, the resilience of a city can be considered under a separate category of internal threats (Matijosaitiene, Petriashvili, 2017).

Thirdly, the way in which a city is to be adapted for defence also depends on the objective of the defending side. The most obvious but most difficult objective to achieve is to **repel the attack**. It seems that only armed defence tools can complete this task. The form and function of urban space will not ensure this, and it is difficult to imagine a city that is self-sufficient and sealed off from its surroundings by an impenetrable barrier. The role of a city, in this case, is to assist in effective defence and to impede enemy infiltration deep into the city. Another objective is to ensure that the city's residents **can survive** under conditions of an external attack. One can distinguish between different needs that arise from the requirement to ensure conditions for survival (Durhin, 2016). This includes protection from direct exposure to military

sytuacje kryzysowe. W przypadku braku możliwości osiągnięcia dwóch pierwszych celów konieczna może okazać się **ewakuacja** mieszkańców. Tu także struktury przestrzenne w każdej skali mają znaczenie. Bezpieczne opuszczanie budynków, dzielnic czy samego miasta zależy od przepustowości dróg i ich osłonięcia, także w przypadku destrukcji zabudowy. Planowanie przestrzenne w skali regionalnej może także uwzględniać możliwości zapewnienia uciekinierom bezpiecznego schronienia. Kolejnym celem może być przetrwanie mieszkańców w warunkach **okupacji** miasta przez wroga siły. W takim przypadku będą przydatne struktury trudne do kontrolowania z zewnątrz, sprzyjające niezależnemu działaniu poszczególnych rejonów. Im więcej sił agresor musi poświęcić na kontrolowanie miasta, tym większa szansa, że zadowolą się tylko częściową kontrolą, pozwalając na funkcjonowanie enklaw relatywnej niezależności, zapewniających poczucie większego bezpieczeństwa lokalnej społeczności. Ostatnim celem działań wojennych w mieście może być **wyzwolenie** spod władzy okupanta. O ile odporność miasta ze względu na przetrwanie mieszkańców będzie wtedy działać tak samo, jak opisano powyżej, o tyle struktury wspierające odpieranie ataku będą działać przeciwko interesowi mieszkańców. Być może jest to wskazówką, że te elementy odporności miasta powinny mieć charakter tymczasowy, mobilny lub łatwy do likwidacji na wypadek konieczności wycofania się sił obronnych z miasta.

Biorąc pod uwagę powyższe uwarunkowania i zmienne, można rozpatrywać ogólną odporność miasta na agresję w podziale na różne rodzaje odporności: 1) odporność na **destrukcję**, czyli cechy zabudowy i infrastruktury decydujące o trudności ich fizycznego zniszczenia lub uszkodzenia uniemożliwiającego dalszą eksploatację; 2) odporność na **przenikanie** wrogich sił, czyli szczelność zewnętrznej warstwy ochronnej i ekspozycję miejsc wrażliwych na atak; 3) odporność na **penetrację**, czyli uniemożliwienie swobodnego przemieszczania się wroga w obrębie miasta; 4) odporność na **kontrolę**, czyli możliwość utrzymania aktywności niezależnych od wroga podczas okupacji miasta; 5) odporność na **eksterminację**, czyli możliwość podejmowania działań obronnych lub zdolność do odwrotu i ewakuacji.

W ramach każdego z powyższych rodzajów odporności można wyróżnić wiele cech struktur przestrzennych, które sprzyjają lub przeciwdziałają osiągnięciu celów przez agresora.

W odporności na destrukcję najważniejsza jest **trwałość** konstrukcji i instalacji pod względem mechanicznym, a także pożarowym. Wziąć tu należy pod uwagę nie tylko zdolność przetrwania konkretnych obiektów, ale także skutki ich zniszczenia: blokadę dróg ewakuacyjnych i zaopatrzeniowych, zasypianie schronów, rozprzestrzenianie się pożarów ze względu na łatwopalne materiały budowlane. Szczególnie ważne będzie więc wzmacnianie konstrukcji ścian osłonowych i stropów w przypadku infrastruktury krytycznej, obudowy dróg ewakuacyjnych i schronów, a także elementów mogących stanowić osłonę dla obrońców – zwłaszcza na obrzeżach miasta. Unikanie destrukcji może także polegać na zmniejszaniu **ekspozycji** obiektów wrażliwych. Wiąże się to z rezygnacją zaznaczania poprzez wysokość lub kubaturę ważnych obiektów w mieście (dominant funkcjonalnych), koniecznością odsuwania się z zabudową mieszkaniową i usługami społecznymi od potencjalnych celów ataku na infrastrukturę i administrację, a także unikaniem podkreślania reprezentacyjnych wejść do ważnych obiektów i koniecznością osłaniania dróg ewakuacji. Kolejnym działaniem będzie odpowiednie **skalowanie** infrastruktury krytycznej, przez co rozumie się odejście od centralizacji i koncentracji. Tańsze i wydajniejsze formy zaopatrzenia miasta powinny ustąpić mniejszym elementom, które w rozproszonym układzie sieciowym są w stanie

combat (effects of shelling and bombing), provision of emergency assistance (saving lives), provision of all basic means to sustain the life of the population (food, water, energy), as well as means that are not essential but enhance people's well-being (e.g. access to information, sunshine and fresh air). The way urban structures are laid out and built can have various impacts, from the construction of buildings and shelters (Shakibamanesh, 2015a), to the functional arrangements of buildings, to the planning of the distribution of functions at the city scale and the reservation of land for emergency situations. If the first two objectives cannot be achieved, it may be necessary to **evacuate** the city's residents. In this regard, too, spatial structures at all scales matter. Safe evacuation from buildings, neighbourhoods or the city as a whole depends on the capacity of the roads and their cover, including in the event of the destruction of buildings. Spatial planning on a regional scale can also take into account the ability to provide safe shelter for refugees. Another possible objective is the survival of the inhabitants under the conditions of **occupation** of the city by enemy forces. In this case, structures that are difficult to control from the outside and that favour the independent operation of individual areas are useful. The more forces the aggressor has to allocate to control the city, the greater the chance that it will be satisfied with only partial control, allowing enclaves of relative independence to operate, providing a sense of greater security for the local community. The final objective of urban warfare may be **liberation** from the occupying power. While the city's resilience for the sake of the residents' survival will then work in the way described above, the structures that help repel the attack will work against the interests of the residents. Perhaps this is an indication that these elements of urban resilience should be temporary, mobile or easily dismantled if the defence forces need to withdraw from the city.

With these conditions and variables in mind, it is possible to consider the city's overall resilience to aggression in terms of different types of resistance: 1) resistance to **destruction**, i.e. the characteristics of buildings and infrastructure that determine the difficulty of their physical destruction or damage preventing further exploitation; 2) resistance to **infiltration** by enemy forces, i.e. the tightness of the outer layer of protection and the exposure of places vulnerable to attack; 3) resistance to **penetration**, i.e., preventing the enemy from moving freely within the city; 4) resistance to **control**, i.e., the ability to maintain activities independent of the enemy during the occupation of the city; 5) resistance to **extermination**, i.e., the ability to take defensive action or to retreat and evacuate.

Within each of the above types of resistance, a number of features of spatial structures can be distinguished that favour or counteract the aggressor's goals.

In resistance to destruction, the most important factor is the **durability** of structures and systems in terms of mechanical as well as fire resistance. This must take into account not only the survivability of specific facilities, but also the consequences of their destruction: blockage of evacuation and supply routes, collapse of shelters and spread of fires due to flammable building materials. It is therefore particularly important to reinforce curtain wall and floor structures of critical infrastructure facilities, build structures protecting escape routes and shelters, as well as build elements that can provide cover for the defenders – especially on the outskirts of the city. Avoiding destruction can also involve reducing the

zastępować nawzajem swoje funkcjonowanie. Dotyczy to przede wszystkim usług i administracji, a w szczególności ochrony zdrowia, służb ratunkowych, straży pożarnej oraz źródeł wody i energii. Można zauważyć tu przewagę układów ortogonalnych nad koncentryczno-radialnymi, ze względu na tendencję do intensyfikacji zagospodarowania w punktach węzłowych drugiego z modeli. Ponadto istnieje konieczność zapobiegania **eskalacji** następstw agresji zbrojnej. Jest to możliwe poprzez przemieszczanie mobilnych elementów infrastruktury z zaatakowanego rejonu, zdawanie wrażliwych elementów, a także tworzenie obiektów wielofunkcyjnych, których elastyczne wykorzystanie może zastępować utracone usługi ze zniszczonych obiektów. Rozprzestrzenianie się zagrożeń może także polegać na przenoszeniu pożarów na zbyt blisko zlokalizowane, sąsiednie obiekty, albo na emisji substancji szkodliwych z zaatakowanych obiektów przemysłowych i technicznych. Z tego względu integracja niektórych miejsc pracy i zamieszkania w ramach wielofunkcyjnych dzielnic nie jest pożądana. Należy też zwrócić uwagę na przeważające kierunki wiatrów. W przypadku liniowych układów przestrzennych miast (np. w dolinach górskich) kierunki wiatrów często pokrywają się z układem pasm zabudowy, co sprzyja propagacji zagrożenia.

Zapobieganie przedostaniu się wroga na teren miasta od czasów rezygnacji z otaczania miast murami, fosami i innymi sposobami fortyfikacji, nie jest zadaniem już tak oczywistym. Z pewnością **zwartość** zabudowy na terenach peryferyjnych byłaby czynnikiem sprzyjającym, choć jest to zjawisko niezwykle rzadkie. Wąskie przejazdy i słabonośne mosty też mogłyby utrudnić wjazd ciężkiego sprzętu. Innym działaniem jest kształtowanie otoczenia miasta w sposób zapewniający możliwość **obserwacji** działań napastnika i uniemożliwienie mu maskowania ataku. Jest to kwestia większych lub mniejszych możliwości ostrzeżenia przed nadchodzącym zagrożeniem. Sprzyja temu lokalizacja wyżej położonych punktów obserwacyjnych oraz oczyszczenie przedpola z przeszkód zasłaniających widok (Bene, 2021). Jednak z pewnością najistotniejszą rolę sposobu zagospodarowania zewnętrznych granic miasta jest wspomaganie zbrojnej obrony. Tu ważne jest zapewnienie **dostaw** i możliwości **przemieszczania się** jednostek w sposób bezpieczny i sprawny – zwłaszcza po obwodzie miasta. Takie warunki także są trudne do osiągnięcia na terenach rozproszonej zabudowy przedmieść, słabo wyposażonej w infrastrukturę drogową (Anderson, 2023).

Odporność miasta na penetrację przez wroga polega przede wszystkim na ograniczaniu **widoczności** tego, co dzieje się w mieście. Czasem ukształtowanie terenu powoduje nieuchronne poddanie całego miasta łatwej obserwacji z wysoko położonych punktów widokowych, np. na otaczających wzgórzach. Współczesna technika pozwala wykorzystywać drony, aby za pomocą środków łączności na bieżąco śledzić wydarzenia z pola walki (Valpolini, Biass, 2010). Sposób kształtowania zabudowy, wykorzystanie przekryć przestrzeni publicznych może ograniczyć skuteczność takich narzędzi. Sama kompozycja przestrzenna także może powodować, że wgląd wroga w pole walki będzie łatwiejszy. Zwartość zabudowy, wąskie i kręte ulice, zamknięte kwartały sprzyjać będą ograniczaniu widoczności. Kolejnym sposobem jest utrudnianie **mobilności**, czyli zdolności do przemieszczania się wroga. Niestety w tym wypadku to, co jest dobre dla funkcjonowania miasta w czasie pokoju, okazuje się działać przeciwko mieszkańcom w czasie wojny. Zasadniczo występowanie tras szybkiego ruchu odizolowanych od zabudowy jest rozwiązaniem najgorszym, pozwalającym na przemieszczanie się bez poczucia zagrożenia ze strony mogących ukrywać się w pobliżu sił oporu. Natomiast trasy podziemne wydają się być dobrym rozwiązaniem, gdyż mimo

**exposure** of vulnerable structures. This involves not marking important buildings in the city (functional landmarks) by specifying their height or volume, the need to move residential buildings and social service facilities away from potential targets of attack on infrastructure and administration facilities and avoiding highlighting conspicuous entrances to important buildings and the need to screen escape routes. Another measure is the appropriate **scaling** of critical infrastructure, which means moving away from centralisation and concentration. Cheaper and more efficient forms of supply to the city should give way to smaller elements that are able to replace each other's functioning in a distributed network system. This is particularly true of services and administration, especially health care, emergency services, fire services and water and energy sources. The advantage of orthogonal layouts over concentric and radial ones can be seen in this regard, due to the tendency for development to intensify at the nodal points of the latter model. In addition, there is a need to prevent the **escalation** of the consequences of armed aggression. This is possible by moving mobile infrastructure elements out of the attacked area, ensuring redundancy of vulnerable elements, and creating multifunctional facilities whose flexible use can replace lost services from destroyed facilities. The spread of hazards can also involve the transmission of fires to neighbouring buildings located too close or the emission of harmful substances from affected industrial and technology facilities. Therefore, the integration of some workplaces and housing within mixed-use neighbourhoods is not desirable. Attention should also be paid to the prevailing wind directions. In the case of linear spatial layouts of cities (e.g., in mountain valleys), the wind directions often coincide with the layout of the bands of buildings, which favours the propagation of risks.

Since city builders stopped surrounding cities with walls, moats and other means of fortification, preventing the enemy from entering a city is no longer such an obvious task. Certainly the **compactness** of development in peripheral areas would be a beneficial factor, although this is extremely rare. Narrow crossings and bridges with low load-bearing capacity could also make it difficult for heavy equipment to enter the city. Another measure is to shape the city's surroundings in a way that ensures that the aggressor's actions can be **observed** and masking an attack can be prevented. It is a question of a higher or lower ability to warn of an imminent threat. This is facilitated by the location of higher vantage points and by clearing the foreground of obstacles obstructing the view (Bene, 2021). However, the most significant role of the way in which a city's outer boundaries are developed is certainly to support armed defence. In this respect, it is important to ensure **supplies** and enable units to **move** safely and efficiently, especially around the perimeter of the city. Such conditions are also difficult to achieve in scattered suburban areas with poor road infrastructure (Anderson, 2023).

A city's resistance to penetration by the enemy is primarily about limiting the **visibility** of what is happening in the city. Sometimes an entire city can be easily watched from high vantage points, such as on the surrounding hills, due to the city's topography. Modern technology makes it possible to use drones to constantly monitor battlefield events by means of communications (Valpolini, Biass, 2010). The way in which development is shaped and the use of cover for public spaces can limit the effectiveness of such tools. The spatial

możliwości szybkiego przemieszczania się na duże odległości, dostęp z nich do miasta jest ograniczony i może być poddany kontroli. Choć przy dzisiejszych technikach nawigacji, orientacja żołnierzy w terenie jest czymś stosunkowo łatwym do osiągnięcia, jednak nie należy wciąż bagatelizować faktu, że struktury nieregularne w tkance miejskiej zapewniają mniejszą **czytelność** i mogą nawet utrudniać interpretację map (Klaus, 2019). W tym kontekście struktury ortogonalne układu drogowego są więc najmniej sprzyjające obronie. Kwestia orientacji w terenie dotyczy nie tylko skali miasta, ale także budynków. Proste i czytelne układy funkcjonalne będą łatwiejsze do opanowania dla osób, które znajdują się w nich po raz pierwszy. Chcąc utrudnić agresorowi zadanie można uciec się do kamuflażu (Nikoomaram, 2017). **Kamuflaż** jest to nadanie elementom wrażliwym, takim jak infrastruktura krytyczna, cech (koloru, faktura, forma) podobnych do tła, otoczenia. Jest on możliwy poprzez fizyczne ukrycie, zamaskowanie, upodobnienie, a także ekspozycję fałszywego celu (Levitin, Hausken, Haim, 2014). Wróg nie będzie mógł skutecznie opanować miasta, jeśli nie odnajdzie tych miejsc, z których miasto jest zarządzane i zaopatrywane. Lokalizacja ważnych funkcji miejskich w ukryciu byłaby na co dzień zbyt uciążliwa, jednak podatność architektury na zamaskowanie obiektu (zmienność kinetycznych elewacji, zastosowanie zielonych dachów) wydaje się już ciekawym kierunkiem. Projektowanie zespołów zabudowy z monotonna, jednakowych budynków wydaje się sprzeczne z postulatami współczesnej urbanistyki. Może więc adaptowalność budynków do potrzeb w zakresie wyglądu byłaby lepszym rozwiązaniem i pozwalałaby na dezorientację przeciwnika? Postulowane jest także nie wyróżnianie ważnych obiektów poprzez ich kubaturę, lecz projektowanie ich w sposób modułowy – z wielu powtarzalnych części, zbliżonych wielkością do otaczającej zabudowy. Ostatnim działaniem ograniczającym penetrację jest zamykanie zespołów zabudowy i poszczególnych budynków w celu ograniczenia **dostępności**. To kolejny kierunek przeciwny do współcześnie postulowanych zasad projektowania przestrzeni miejskiej. Ślepe ściany parteru, wyniesienie ważniejszych funkcji ponad teren, niedostępne wieże mieszkalne – choć przy dzisiejszym zaawansowaniu techniki nie byłyby skuteczną ochroną, jednak z pewnością takie rozwiązania zniechęcałyby do ingerencji w życie mieszkańców. Należy w tym miejscu zauważyć, że choć ufortyfikowane budowle zwiększają poczucie bezpieczeństwa użytkowników, to jednak powodują, że przestrzeń zewnętrzna są nieprzyjemne i zmniejszają poczucie bezpieczeństwa przechodniów. Stosowanie takich rozwiązań nie wydaje się więc jednoznacznie słuszne.

Odporność na kontrolowanie miasta przez okupanta realizowana jest częściowo przez wyżej wymienione cechy struktur miejskich. Kwestie czytelności układu funkcjonalno-przestrzennego schodzą na drugi plan w sytuacji, gdy agresor ma czas oswoić się z nowym środowiskiem działania. Nadal jednak możliwość śledzenia życia miejskiego będzie bardzo istotna, ale w tym sama kompozycja przestrzenna może przeszkodzić. Proste i szerokie arterie, układy promieniste ulic czy występowanie dominant wysokościowych pozwalają na łatwą kontrolę z pojedynczych punktów obserwacyjnych w mieście. Łatwość przemieszczania się i zachowania łączności, możliwość dotarcia do każdego fragmentu zabudowy i przeprowadzenia interwencji zbrojnej ułatwiają kontrolowanie lokalnej społeczności (Nazeran, Sokhango, Kalat i in., 2018). Także **zcentralizowanie** ważnych funkcji w mieście na wydzielonych obszarach pozwala zachować kontrolę nad miastem bez wchodzenia w interakcje z dużą liczbą mieszkańców. Pozytywną cechą struktury przestrzennej miasta byłoby więc rozproszenie funkcji i ich integracja z dzielnicami mieszkaniowymi.

composition itself can also facilitate the enemy's observation of the battlefield. The compactness of the development, the narrow and winding streets, and the enclosed quarters foster limited visibility. Another way is to impede **mobility**, or the ability of the enemy to move. Unfortunately, in this case, what is good for the functioning of the city in peacetime turns out to work against the city's inhabitants in wartime. In general, the presence of expressways isolated from buildings is the worst solution, as it allows movement without feeling threatened by resistance forces that may be hiding nearby. Underground routes, on the other hand, seem to be a good solution because, despite the possibility of fast travel over long distances, access from them to the city is limited and can be easily controlled. Although with today's navigation techniques, orientation of soldiers in the field is relatively easy to achieve, it should still not be underestimated that irregular structures in the urban fabric provide less **readability** and may even hinder the interpretation of maps (Klaus, 2019). In this context, orthogonal structures of the road system are therefore the least favourable for defence. The issue of orientation in the terrain involves not only the scale of the city, but also the buildings. Simple and readable functional layouts are easier for first-time visitors. In order to make the task more difficult for the aggressor, one may resort to camouflage (Nikoomaram, 2017). **Camouflage** involves giving the sensitive elements, such as critical infrastructure, the characteristics (colour, texture, form) similar to their background or surroundings. This can be achieved by way of physical concealment, disguise, resemblance, and exposure of a false target (Levitin, Hausken, Haim, 2014). As a result, the enemy cannot effectively capture a city unless it finds those places from which the city is managed and supplied. The placement of important city functions in a hidden location is cumbersome on a daily basis, but the use of architecture to disguise a structure (variability of kinetic façades, use of green roofs) appears to be an interesting direction. The design of building complexes using monotonous, identical buildings seems to run counter to the demands of modern urban planning. So perhaps the adaptability of buildings in terms of appearance would be a better solution and allow confusion for the opponent? It is also advocated not to distinguish important buildings by their size, but to design them in a modular way – with many repetitive parts, similar in size to the surrounding buildings. A final measure to limit penetration is the closure of building complexes and individual buildings to limit **accessibility**. This is another direction opposite to the principles of urban design advocated nowadays. Blind ground floor walls, the elevation of major functions above the ground, inaccessible residential towers – while these elements would not provide effective protection given today's advanced technology, they would certainly discourage intrusion into the lives of inhabitants. It should be noted at this point that although fortified structures increase the sense of security for their users, they make outdoor spaces unfriendly and reduce the sense of security for passers-by. Therefore, the use of such solutions does not appear to be unequivocally right.

Resistance to the occupier's control of a city is achieved in part through the above-mentioned features of urban structures. Issues of readability of the functional and spatial layout become less important when the aggressor has had time to become accustomed to the new operating environment. However, the ability to **monitor** the city life is very important, and the spatial composition itself can make it more difficult.

Rozpatrując sprawę od strony mieszkańców miasta i jego obrotów, należy zauważyć, że głównym rozwiązaniem obrony pasywnej powinno być zapewnienie wydajnych, bezpiecznych i niezawodnych dróg i środków transportu. Począwszy od zapewniania dostaw w rejonach walk i **zaopatrzenia** samych mieszkańców, poprzez dystrybucję dóbr niezależną od okupanta, po możliwość **ewakuacji** mieszkańców do schronów lub poza miasto – niezbędna jest spójna sieć transportu na wypadek sytuacji kryzysowych. Korytarze, ulice, torowiska, tunele powinny mieć odpowiednią przepustowość, osłonięcie przed ostrzałem i konstrukcję odporną na zawężenie przekroju w przypadku destrukcji obiektów sąsiadujących. Duży wpływ na wydolność systemu transportu w mieście ma ogólna struktura przestrzenna: ortogonalna, koncentryczna, liniowa lub nieregularna. Każda z nich posiada swoje mocne i słabe strony. Struktury liniowe zapewniają łatwość w indywidualnej ewakuacji na tereny zewnętrzne i dostępność zaopatrzenia z terenów wiejskich. Z reguły występuje w nich większe rozproszenie mieszkańców, co zmniejsza ryzyko sytuacji kryzysowych na dużą skalę. Jednak są bardziej wrażliwe na awarie infrastruktury miejskiej i zaopatrzenie w media, ratownictwo medyczne czy ochronę przeciwpożarową. W przypadku masowej ewakuacji za pomocą środków transportu liczba możliwych dróg jest ograniczona, a same drogi narażone na atak. W strukturach ortogonalnych łatwiej osiągnąć rozproszenie funkcji i obwodowe układy sieci infrastruktury, co bardzo poprawia zaopatrzenie. Pozytywną cechą jest także możliwość wyboru wielu dróg ewakuacji i omijania miejsc niebezpiecznych. Podobnymi zaletami cechują się także układy koncentryczno-radialne, które zapewniają jeszcze większe możliwości doboru kierunku ewakuacji. Jednak częściej występują tu punkty węzłowe, które trudno ominąć, a także koncentracja wokół tych węzłów usług i intensywnej zabudowy, co powoduje trudności ewakuacyjne i zaopatrzeniowe. W strukturach nieregularnych mieszkańcy zyskują przewagę nad intruzami ze względu na dobrą orientację w terenie. Jednak i tu mamy do czynienia z niedostatkiem sieci ulicznej. Często zdarzają się wąskie lub ślepe ulice utrudniające zaopatrzenie i akcje ratunkowe, a także ewakuację, zwłaszcza przy odcięciu jedynej, możliwej drogi (Shakibamaneš, 2015b). Ostatnią cechą struktury funkcjonalnej miasta jest **położenie** zabudowy mieszkaniowej względem innych stref funkcjonalnych i usług. Przetrwanie mieszkańców zależy więc, z jednej strony, od bliskości takich obiektów, jak: schrony, szpitale, straż pożarna, podstawowe elementy sieci drogowej, a także: otwarte przestrzenie, centra sportowe i szkoły (jako miejsca ewakuacji). Z drugiej strony, zwiększa szanse przeżycia oddalenie zabudowy mieszkaniowej od potencjalnych celów ataku: mostów, baz paliwa, infrastruktury technicznej miasta, terenów przemysłowych, centrów zarządzania, i obiektów wojskowych. Bardzo istotna jest też **intensywność** zabudowy mieszkaniowej, która wpływa na skalę ofiar i może powodować trudności ze sprawną ewakuacją.

#### **BADANIE ODPORNOŚCI WARSZAWSKICH OSIEDLI MIESZKANIOWYCH**

Projekt nowego „Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego m.st. Warszawy” (Urząd M. St. Warszawy, 2023), opracowany w czerwcu 2023 r., klasyfikując tereny zurbanizowane, wyróżnia pięć typów morfologicznych zabudowy (T1 – ekstensywna zabudowa miejska, T2 – zabudowa miejska pośredniej intensywności, T3 – wielkoskalowe osiedla modernistyczne, T4 – intensywna zabudowa miejska, T5 – zabudowa wielkomiejska wysoka) oraz strefy specjalne i amorficzne (sA). Zabudowa mieszkaniowa zasadniczo znajduje się we wszystkich strefach, jednak w „specjalnych” – sporadycznie. Dlatego te

Straight and wide streets, radial street layouts and the presence of tall landmark buildings allow for easy monitoring from single vantage points in the city. The ease of movement and communication, the ability to reach any part of the city and to carry out armed intervention make it easier to control the local community (Nazeran, Sokhango, Kalat et al., 2018). Also, **centralising** important city functions in dedicated areas allows maintaining control over a city without interacting with a large number of residents. A positive feature of a city's spatial structure is therefore the dispersal of functions and their integration into residential districts.

When considering this issue from the point of view of a city's residents and defenders, it should be noted that the main solution to passive defence should be the provision of efficient, safe and reliable roads and means of transport. From ensuring supplies to areas where combat is taking place and **supplying** the residents themselves, to the distribution of goods independent of the occupying forces, to the ability to **evacuate** the residents to shelters or outside the city, a coherent transport network for emergencies is essential. Corridors, streets, tracks and tunnels should have adequate capacity, protection against shelling and design that prevents cross-sectional narrowing in the event of destruction of neighbouring buildings. The capacity of a city's transport system is strongly influenced by the overall spatial structure: orthogonal, concentric, linear or irregular. Each has its own strengths and weaknesses. Linear structures ensure ease of individual evacuation to the outside areas and the availability of supplies from rural areas. They tend to be characterised by a more dispersed population, which reduces the risk of large-scale emergencies. However, they are more vulnerable to failures in urban infrastructure and supply of utilities, access of emergency medical services and fire protection. In the case of mass evacuation by means of transport, the number of possible routes is limited and the routes themselves are vulnerable to attack. In orthogonal structures it is easier to achieve dispersal of functions and peripheral layouts of infrastructure networks, which greatly improves the provision of supplies. The ability to choose multiple escape routes and avoid dangerous areas is also a beneficial feature. Similar advantages also occur in the case of concentric-radial layouts, which provide even more options for selecting the direction of evacuation. However, the presence of nodal points that are difficult to bypass and a concentration of services and dense buildings around these nodes are more likely, causing problems with evacuation and supply of provisions. In irregular layouts, the residents gain an advantage over invaders due to their good orientation in the area. However, these layouts have some shortcomings related to the street network. There are often narrow or dead-end streets that make the supply, rescue operations and evacuation difficult, especially when the only possible route is cut off (Shakibamaneš, 2015b). The last feature of a city's functional structure is the **location** of residential buildings in relation to other functional zones and services. The survival of residents depends, on the one hand, on the proximity of facilities such as shelters, hospitals, fire stations, basic elements of the road network, as well as open spaces, sports centres and schools (as evacuation sites). On the other hand, the chances of survival are increased by remoteness of residential buildings from potential targets of attack, such as bridges, fuel depots, the city's technical infrastructure, industrial areas, management centres and military



II. 1. Zestawienie wytypowanych rejonów zabudowy mieszkaniowej w Warszawie, autor: Maciej Lasocki

III. 1. Juxtaposition of selected residential areas in Warsaw, author: Maciej Lasocki

elementy struktury przestrzennej miasta zostały poniżej pominięte. W części dotyczącej kierunków, projekt wskazuje na typologię układów zabudowy: A – zabudowa jednorodzinna wolnostojąca, B – zabudowa jednorodzinna wolnostojąca, bliźniacza lub szeregowa, C – zabudowa jednorodzinna wolnostojąca, bliźniacza lub szeregowa albo wille miejskie, D – zabudowa kwartałowa otwarta, E – zabudowa kwartałowa zamknięta, F – różnorodna zabudowa współczesna, G – wielkoskalowe osiedla modernistyczne.<sup>2</sup> Na podstawie tych klasyfikacji wytypowano 15 rejonów<sup>3</sup> zabudowy mieszkaniowej, które zostały zaliczone do różnych typów morfologii i różnych układów zabudowy (il. 1):

- sA A – strefa amorficzna – zabudowa jednorodzinna wolnostojąca: Falenica/Nadwiśle,
- sA B – strefa amorficzna – zabudowa jednorodzinna wolnostojąca, bliźniacza lub szeregowa: Nadwiśle,
- sA C – strefa amorficzna – zabudowa jednorodzinna wolnostojąca, bliźniacza lub szeregowa albo wille miejskie: Zawady,
- T1 A – ekstensywna zabudowa miejska – zabudowa jednorodzinna wolnostojąca: Anin,
- T1 B – ekstensywna zabudowa miejska – zabudowa jednorodzinna wolnostojąca, bliźniacza lub szeregowa: Wawer/Zerzeń,
- T1 C – ekstensywna zabudowa miejska – zabudowa jednorodzinna wolnostojąca, bliźniacza lub szeregowa albo wille miejskie: Nowe Włochy,
- T2 D – zabudowa miejska pośredniej intensywności – zabudowa kwartałowa otwarta: Stara Ochota,
- T2 E – zabudowa miejska pośredniej intensywności – zabudowa kwartałowa zamknięta: Stary Mokotów,
- T2 F – zabudowa miejska pośredniej intensywności – różnorodna zabudowa współczesna: Błonia Wilanowskie,
- T3 G1 – wielkoskalowe osiedla modernistyczne – zabudowa niska: Sady Żoliborskie,
- T3 G2 – wielkoskalowe osiedla modernistyczne – zabudowa o zróżnicowanej wysokości: Jelonki Północne,
- T3 G3 – wielkoskalowe osiedla modernistyczne – zabudowa wysoka: Wawrzyszew,
- T4 E – intensywna zabudowa miejska – zabudowa kwartałowa zamknięta: Śródmieście Południowe,
- T4 F – intensywna zabudowa miejska – różnorodna zabudowa współczesna: Odolany,
- T5 F – zabudowa wielkomiejska wysoka – różnorodna zabudowa współczesna: Muranów.

Poszczególne układy zabudowy występują tylko w niektórych obszarach morfologicznych – stąd ograniczona liczba przykładów. W ramach wielkoskalowych osiedli modernistycznych wyróżniono dodatkowo 3 podtypy ze względu na wysokość zabudowy, co z kolei przekłada się na gęstość lub intensywność zabudowy, gęstość zaludnienia itd. Wszystkie wybrane rejonu mają wielkość 500 m na 500 m. Przyjęcie takiej wielkości podyktowane było tym, że w Warszawie trudno jest odnaleźć większe obszary o jednolitej strukturze przestrzennej. Nawet w wybranych przykładach można dopatrzeć się niejednorodności. Świadczy to o nawarstwianiu się różnych działań projektowych przez ostatnie 80 lat, które nie respektowały zasad ładu przestrzennego. Jedynie strefy amorficzne pozostawiają w przedmiotowym zakresie szerokie pole wyboru. W tabeli 1 zawarto ocenę wytypowanych rejonów pod kątem odporności na agresję wojenną. Ocenie podlegała struktura przestrzenna: układ zabudowy, jej wysokość, rozmieszczenie przestrzeni otwartych i ich ograniczenia ścianami urbanistycznymi, ciągłość zabudowy i przestrzeni publicznych, czytelność i jednorodność układu. Ocena dokonywana w trakcie badań terenowych

facilities. The **density** of residential buildings is also very important, because it affects the number of casualties and can cause difficulties with efficient evacuation.

## A STUDY OF THE RESILIENCE OF WARSAW'S HOUSING ESTATES

When classifying urban areas, the draft of the new 'study of the conditions and directions of spatial development of the capital city of Warsaw' (Urząd Miasta Warszawa, 2023), prepared in June 2023, distinguishes five morphological types of development (T1 – extensive urban development, T2 – medium-density urban development, T3 – large-scale Modernist estates, T4 – dense urban development, T5 – high-rise big-city development) and special and amorphous zones (sA). Residential development is generally found in all zones, but only sporadically in 'special' zones. These elements of the city's spatial structure are therefore omitted below. In the section concerning the directions, the draft indicates a typology of development layouts: A – detached single-family houses; B – detached, semi-detached or terraced single-family houses; C – detached, semi-detached or terraced single-family houses or urban villas; D – open block development; E – enclosed block development; F – diverse contemporary development; and G – large-scale Modernist estates.<sup>2</sup> On the basis of this classification, 15 areas<sup>3</sup> with residential building, which have been categorised according to different types of morphology and different development layouts (Ill. 1):

- sA A – amorphous zone – single-family detached houses: Falenica/Nadwiśle;
- sA B – amorphous zone – detached, semi-detached or terraced single-family houses: Nadwiśle;
- sA C – amorphous zone – detached, semi-detached or terraced single-family housing or urban villas: Zawady;
- T1 A – extensive urban development – detached single-family houses: Anin;
- T1 B – extensive urban development – detached, semi-detached or terraced single-family houses: Wawer/Zerzeń;
- T1 C – extensive urban development – detached, semi-detached or terraced single-family houses or urban villas: Nowe Włochy;
- T2 D – medium-density urban development – open block development: Stara Ochota;
- T2 E – medium-density urban development – closed block development: Stary Mokotów;
- T2 F – medium-density urban development – diverse contemporary development: Błonia Wilanowskie;
- T3 G1 – large-scale Modernist estates – low-rise development: Sady Żoliborskie;
- T3 G2 – large-scale Modernist estates – developments of varying heights: Jelonki Północne;
- T3 G3 – large scale Modernist estates – high-rise development: Wawrzyszew;
- T4 E – dense urban development – closed block development: Śródmieście Południowe;
- T4 F – dense urban development – diverse contemporary development: Odolany;
- T5 F – high-rise big-city development – diverse contemporary development: Muranów.

Individual development layouts only occur in certain morphological areas – hence the limited number of examples. Within the large-scale Modernist estates, on the other hand,

Tabela 1. Ocena wytypowanych rejonów zabudowy mieszkaniowej w Warszawie pod kątem odporności na działania wojenne, autor: Maciej Lasocki

Table 1. Assessment of selected residential areas in Warsaw in terms of resilience to warfare, author: Maciej Lasocki

| cel agresji<br>/ aim of the aggression | cechy odporności<br>/ resilience factors | symbol rejonu / area's symbol |         |         |         |         |         |         |         |         |          |          |          |         |         |         | suma<br>/ sum |
|----------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|----------|----------|---------|---------|---------|---------------|
|                                        |                                          | sA<br>A                       | sA<br>B | sA<br>C | T1<br>A | T1<br>B | T1<br>C | T2<br>D | T2<br>E | T2<br>F | T3<br>G1 | T3<br>G2 | T3<br>G3 | T4<br>E | T4<br>F | T5<br>F |               |
| destrukcja<br>/ destruction            | trwałość / durability                    | 2                             | 2       | 2       | 2       | 2       | 2       | 2       | 1       | 1       | 2        | 2        | 2        | 1       | 1       | 2       | 26            |
|                                        | ekspozycja / exposure                    | 3                             | 3       | 3       | 3       | 3       | 3       | 2       | 2       | 2       | 1        | 1        | 1        | 2       | 3       | 1       | 33            |
|                                        | skalowanie / scaling                     | 3                             | 3       | 3       | 2       | 2       | 2       | 1       | 1       | 1       | 1        | 1        | 1        | 2       | 1       | 1       | 25            |
|                                        | eskalacja / escalation                   | 3                             | 2       | 3       | 3       | 2       | 3       | 2       | 1       | 1       | 3        | 1        | 1        | 1       | 1       | 1       | 28            |
| przenikanie<br>/ infiltration          | zwartość / compactness                   | 0                             | 1       | 1       | 1       | 1       | 1       | 2       | 3       | 3       | 1        | 1        | 0        | 3       | 3       | 2       | 23            |
|                                        | obserwacja / observation                 | 0                             | 1       | 1       | 0       | 0       | 0       | 1       | 1       | 1       | 1        | 2        | 3        | 1       | 2       | 3       | 17            |
|                                        | dostawy / supplies                       | 0                             | 0       | 1       | 3       | 3       | 3       | 3       | 3       | 3       | 1        | 2        | 0        | 3       | 3       | 2       | 30            |
|                                        | przemieszczanie / displace               | 0                             | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 2       | 2       | 2       | 1        | 0        | 0        | 2       | 2       | 1       | 12            |
| penetracja<br>/ penetration            | widoczność / visibility                  | 2                             | 2       | 2       | 1       | 2       | 1       | 1       | 2       | 2       | 1        | 2        | 0        | 3       | 2       | 2       | 25            |
|                                        | mobilność / mobility                     | 3                             | 3       | 3       | 2       | 2       | 2       | 1       | 1       | 1       | 2        | 3        | 2        | 1       | 1       | 0       | 27            |
|                                        | czytelność / readability                 | 3                             | 3       | 3       | 2       | 2       | 2       | 1       | 1       | 1       | 2        | 1        | 1        | 1       | 1       | 1       | 25            |
|                                        | kamuflaż / camouflage                    | 2                             | 1       | 2       | 2       | 2       | 2       | 1       | 1       | 1       | 3        | 2        | 2        | 3       | 3       | 3       | 30            |
|                                        | dostępność / accessibility               | 2                             | 2       | 2       | 2       | 2       | 2       | 1       | 3       | 3       | 1        | 1        | 0        | 3       | 3       | 2       | 29            |
| kontrola<br>/ control                  | śledzenie / tracking                     | 3                             | 3       | 3       | 2       | 2       | 2       | 2       | 1       | 2       | 3        | 3        | 1        | 1       | 1       | 0       | 29            |
|                                        | zcentralizowanie / centralizing          | 3                             | 3       | 3       | 3       | 3       | 3       | 3       | 3       | 2       | 1        | 1        | 1        | 3       | 2       | 1       | 35            |
| eksterminacja<br>/ extermination       | zaopatrzenie / deliveries                | 2                             | 1       | 2       | 1       | 1       | 1       | 3       | 2       | 1       | 2        | 2        | 1        | 3       | 2       | 2       | 26            |
|                                        | ewakuacja / evacuation                   | 1                             | 1       | 1       | 2       | 2       | 2       | 2       | 2       | 2       | 1        | 1        | 1        | 2       | 2       | 3       | 25            |
|                                        | położenie / location                     | 0                             | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 3       | 3       | 2       | 3        | 3        | 3        | 3       | 2       | 1       | 23            |
|                                        | intensywność / intensity                 | 3                             | 3       | 3       | 3       | 3       | 3       | 2       | 2       | 2       | 2        | 1        | 0        | 2       | 2       | 1       | 32            |
| suma / sum                             |                                          | 35                            | 34      | 38      | 34      | 34      | 34      | 35      | 35      | 33      | 32       | 30       | 20       | 40      | 37      | 29      |               |

brała pod uwagę trójwymiarową przestrzeń, a nie tylko dwuwymiarową jej reprezentację symbolicznie pokazaną na ilustracji nr 1. Pod względem funkcjonalnym brano pod uwagę dostępność usług, transportu zbiorowego i przepustowość układu drogowego. Dla zwartości tabeli elementy oceny nazwano hasłowo, zgodnie z opisanymi wcześniej ramami teoretycznymi. Niejednorodność sformułowania tych haseł jest nieunikniona, dlatego należy odnosić się bezpośrednio do wcześniejszego tekstu artykułu w celu prawidłowego ich zrozumienia. Ocenę wykonano w skali 4-stopniowej: „0” – brak odporności, „1” – słaba odporność, „2” – średnia odporność, „3” – duża odporność.

Suma ocen dla każdego rejonu ma znaczenie czysto orientacyjne, gdyż waga poszczególnych elementów oceny jest z pewnością różna i zależy od wielu czynników. Niemniej próba zsumowania ocen pozwoliła ocenić występowanie (lub brak) zasadniczych różnic odporności poszczególnych struktur przestrzennych osiedli

3 additional sub-types have been distinguished on the basis of height of the buildings, which in turn, translates into building density, population density, etc. All selected areas are 500 × 500 m in size.

The adoption of this size was dictated by the difficulty in finding larger areas with a homogeneous spatial structure in Warsaw. Even in the selected examples, heterogeneity can be seen. This demonstrates the overlapping of various design activities over the last 80 years that have not respected the principles of spatial order. Only the amorphous zones leave a wide margin of choice in this regard.

Table 1 shows the assessment of the selected areas in terms of resilience to armed aggression. The spatial structure was assessed: the layout of the development, the height of the buildings, the distribution of open spaces and their limitation by urban walls, the continuity of development and public

mieszkaniowych. Przy 19 elementach oceny wyniki należy rozpatrywać w skali 0–57 punktów. Porównanie łącznych ocen dla każdego z elementów ocenianych w skali 0–45 punktów także może być pomocne dla wyciągania wniosków natury ogólnej i wskazywania słabych lub mocnych stron struktur przestrzennych polskich miast.

## WNIOSKI

Zgodnie ze wstępnym przewidywaniem większość (11) wytypowanych rejonów uzyskała łączną ocenę zbliżoną do średniej punktacji (28) tylko nieznacznie ją przekraczając (29–35). Tylko jeden rejon wypadł znacznie poniżej średniej, a trzy wyróżniły się wyższą oceną. Uśrednienie wyników jest spowodowane tym, że w wielu wypadkach uwarunkowania przestrzenne sprzyjające obronności w jednym okolicznościach, w innych działają przeciwnie. Szczególnie dotyczy to obecności dobrych dróg i połączeń komunikacyjnych oraz otwartych przestrzeni, które są przydatne zarówno dla broniących się, jak i dla agresorów. Przeprowadzona w części teoretycznej analiza wykazała, że jest wiele czynników o niejednoznacznym oddziaływaniu na obronność. Dlatego najistotniejsze wnioski z porównania łącznych ocen mogą wynikać z przypadków skrajnych.

Niechlubne, ostatnie miejsce zajął rejon wysokiej zabudowy modernistycznej Wawrzyszewa. Wysokie budynki same w sobie stanowią łatwy, wyeksponowany cel widoczny z dużej odległości, nieprzesłonięty przez inne obiekty, ze względu na duże, otwarte przestrzenie wokół. Jeden atak powoduje w takim wypadku liczne ofiary. Te same otwarte przestrzenie, wraz ze słabo rozwiniętym układem wewnętrznych dróg, nie ułatwiają bezpiecznej ewakuacji ani osłonięcia konwojów z dostawami zaopatrzenia. Otwarte przestrzenie ułatwiają natomiast penetrację i kontrolę terenu. Usługi są tu skoncentrowane w pawilonach handlowych, a całe osiedle uzależnione jest od miejskich sieci w dostawach wody i energii. Jedynymi mocniejszymi punktami tego rejonu są: zapewnienie łatwej obserwacji otoczenia dla obrońców oraz dość duża izolacja zabudowy mieszkaniowej od otoczenia i potencjalnych celów ataku na infrastrukturę, a także potencjalna, w tym typie zabudowy, anonimowość poszczególnych obiektów. Należy zauważyć, że modernistyczna konwencja rozmieszczania budynków mieszkalnych, także w przypadku rejonu Jelonek Północnych i Sądów Żoliborskich, wpływa na niższe oceny – choć obecność budynków niższych lub o zróżnicowanej wysokości, a także większe zagęszczenie zabudowy spowodowały w niektórych elementach oceny przyznanie większej liczby punktów.

Dużo większym zaskoczeniem są rejon, które uzyskały najwyższą liczbę punktów. Największą odporność na agresję zbrojną wykazało tu Śródmieście Południowe. Nie jest to, co prawda, ocena zbyt wysoka, bo wynosi ona około 70% maksymalnej możliwej oceny. W tym przypadku czynniki negatywne (centralne położenie, duża czytelność układu, proste i szerokie ulice, czy gorszy stan techniczny zabudowy wynikający z jej wieku) ustąpiły cechom pozytywnym. Najkorzystniejszymi cechami tego rejonu są: zwartość zabudowy i ograniczony dostęp do zamkniętych kwartałów, dobre zaopatrzenie usługami rozproszonymi wśród zabudowy stwarzającymi możliwość zaopatrzenia z wielu źródeł, stosunkowo niskie zagęszczenie mieszkańców ze względu na przemieszanie z zabudową biurową i dobrze rozwinięty układ drogowy. Podobnie oceniony został oddalony od centrum rejon Odolan, który w swojej strukturze podobny jest do terenów śródmiejskich. Ma jednak mniejsze nasycenie usługami. Mniej centralna lokalizacja równoważona jest, co do zagrożenia atakiem, sąsiedztwem infrastruktury kolejowej. Nieoczekiwanie drugie miejsce zajął rejon amorficznej zabudowy Zawad. Spośród innych terenów amorficznych wyróżnia się większą zwartością zabudowy przy niskiej gęstości zaludnienia.

spaces and the readability and homogeneity of the layout. The assessment made during the fieldwork took into account the three-dimensional space, not just the two-dimensional representation of it symbolically shown in Fig. 1. In terms of functionality, the availability of services, the public transport and the capacity of the road system were taken into account. For the sake of the compactness of the table, the elements of the assessment have been named with keywords, in line with the theoretical framework described earlier. The heterogeneity in the form of these keywords is unavoidable, so reference should be made directly to the earlier text of the article in order to understand them correctly. The assessment was made on a four-point scale: '0' – no resilience, '1' – weak resilience, '2' – medium resilience, '3' – strong resilience.

The sum of the scores for each area is purely indicative, as the weighting of the individual assessment elements certainly varies and depends on a number of factors. Nevertheless, an attempt to sum up the scores made it possible to assess the presence (or absence) of fundamental differences in the resilience of the different spatial structures of the housing estates. With 19 assessment elements, the scores should be considered on a scale of 0 to 57 points. A comparison of the total scores for each of the elements assessed on a scale of 0 to 45 points may also be helpful in drawing general conclusions and indicating strengths or weaknesses of the spatial structures of Polish cities.

## CONCLUSIONS

As initially predicted, the majority (11) of the selected areas scored close to the average score (28) only slightly exceeding it (29–35). Only one area performed significantly below the average, and three received higher scores. The fact that the results are close to the average is due to the fact that, in many cases, spatial conditions that favour defence in some circumstances work against it in others. This is especially true for the presence of good roads and communication links, as well as open spaces that are useful for both defenders and aggressors. The analysis conducted in the theoretical part showed that there are many factors with unclear effects on defence. Therefore, the most relevant conclusions from a comparison of the total scores may come from the extreme cases.

The infamous last place went to the area with high-rise Modernist development in Wawrzyszew. The tall buildings themselves are an easy, exposed target that is visible from a distance and unobstructed by other buildings, due to the large open spaces around them. One attack in such a case results in multiple casualties. The same open spaces, together with a poorly developed system of internal roads, do not facilitate safe evacuation or cover for convoys of supplies. Open spaces, on the other hand, facilitate penetration and control of the area. Services here are concentrated in commercial pavilions and the whole estate is dependent on the city's water and energy supply networks. The only strengths of this area are that it enables easy observation of the surroundings by the defenders and that the residential buildings are quite isolated from their surroundings and potential targets for attack on the infrastructure, as well as the potential, in this type of development, for anonymity of individual buildings. It should be noted that the Modernist standard of distribution of residential buildings, also in the case of the areas of Północne Jelonek and Sady Żoliborskie, influences the lower scores – although the presence of buildings that are lower or of

Ogólnie strefy amorficzne nie wypadły gorzej od innych rejonów ze względu na mało czytelny układ drogowy, rozproszenie zabudowy i usług, peryferyjne lokalizacje, a także oddalenie od potencjalnych celów ataku. Najslabszym elementem oceny tych stref jest zdolność do obrony wynikająca z trudności w przemieszczaniu się i zewnętrznego położenia na pierwszej linii obrony miasta.

Zsumowanie punktów w poszczególnych elementach oceny wskazuje na to, że najmocniejszą stroną badanych struktur przestrzennych jest kilka powiązanych ze sobą cech: duże rozproszenie (zwłaszcza usług), mała wysokość i intensywność zabudowy oraz mała ekspozycja na atak. Z drugiej strony to rozproszenie połączone z dość dobrze rozwiniętym układem dróg przyczynia się do najniższych ocen elementów związanych z możliwością penetracji terenu przez wroga. Są to jednak cechy słabo wykształconych struktur – co, skąd inąd, zgadza się z ogólnym obrazem urbanizacji miast Polski wschodniej.

Powyższe analizy prowadzą do wniosków na temat pożądanych cech struktur funkcjonalno-przestrzennych, które powinny być promowane w planowaniu miast narażonych na agresję zbrojną. Najistotniejsze będą tu wskazówki odbiegające od tego, co zwykliśmy zauważać, zastanawiając się nad kształtowaniem idealnego miejsca zamieszkania. Pierwszą cechą powinno być dążenie do dużej zwartości i wysokości (przez to również intensywności) zabudowy obszarów granicznych. Ekspozycja na atak zewnętrzny wskazuje, iż zlokalizowane tam miejsca pracy powinny być mniej istotne dla sytuacji kryzysowych. Drugą cechą powinno być kształtowanie zabudowy mieszkaniowej w zespołach o powtarzalnych, modułowych formach i o nieregularnych układach. Duża zwartość tych zespołów powinna być połączona z otwartymi przestrzeniami ewakuacyjnymi i odsunięciem od mieszkań obiektów usługowych potencjalnie zagrożonych atakiem, jednak nie wyróżniających się formą od otoczenia. Wielość podobnych zespołów stanowiłaby o możliwości wzajemnego zastępowania funkcji zniszczonych obiektów. Obiekty kluczowe dla funkcjonowania miasta powinny być zlokalizowane centralnie, w oddaleniu od zabudowy mieszkaniowej – najlepiej pod ziemią. Stąd tereny centralne powinny

varying heights, as well as the higher density of development, resulted in higher scores being awarded in some elements of the assessment.

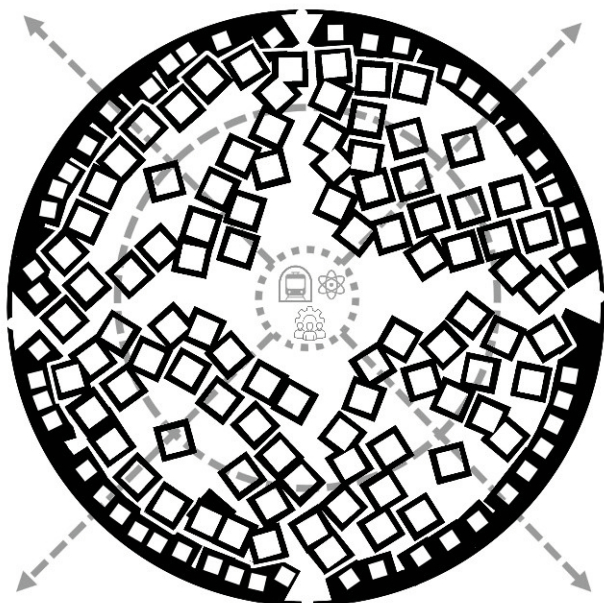
Much more surprising was the award of the highest scores to some areas. Śródmieście Południowe showed the greatest resilience to armed aggression. Admittedly, the resilience is not very high, as it is around 70% of the maximum possible score. In this case, the negative factors (central location, high readability of the layout, straight and wide streets, and poorer technical condition of the buildings due to their age) gave way to positive features. The most favourable features of the area are the compactness of the development and the limited access to closed blocks, the good provision of services dispersed amidst the buildings creating the possibility of supply from multiple sources, relatively low density of population due to mixing with office buildings and a well-developed road system. Odolany, located away from the city centre, which is similar in its structure to the inner city areas, received similar scores. However, it is less saturated with services. Its less central location is counterbalanced, in terms of the risk of an attack, by the proximity of the railway infrastructure. Unexpectedly, the second place went to the amorphous development in the area of Zawady. It differs from the other amorphous areas by more compact development with low population density. Overall, the amorphous areas fared no worse than the other areas due to the poor readability of the road system, the dispersion of buildings and services, the peripheral locations, and the remoteness from potential targets of attacks. The weakest element in the assessment of these areas is the ability to defend due to the difficulty of movement and the external location on the city's first line of defence.

The total scores awarded for the individual assessment elements indicate that the greatest strength of the spatial structures studied is several interrelated features: high dispersion (especially of services), small height and density of buildings, and low exposure to attack. On the other hand, this dispersion, combined with a fairly well-developed road system, contributes to the lowest scores awarded for elements related to the possibility of penetration by the enemy. However, these are features of poorly developed structures – which, after all, is in line with the general picture of urbanisation of cities in eastern Poland.

The above analyses lead to conclusions about the desirable characteristics of functional and spatial structures that should be promoted in the planning of cities exposed to armed aggression. Most relevant in this regard are indications that deviate from what we normally notice when considering the shaping of the ideal place of residence. The first feature should be to strive for high compactness and height (thus also density) of development in the boundary areas. Exposure to an external attack indicates a preference for locating workplaces there that are less important in emergency situations. The second feature should be the shaping of residential development in clusters with repetitive, modular forms and irregular layouts. The high compactness of these complexes should be combined with open evacuation spaces and the elimination of service facilities that potentially are at risk of attack from the residential buildings, but whose form does not stand out from their surroundings. A multiplicity of similar complexes would determine the possibility of moving the functions of destroyed buildings to others. Facilities critical to the operation of the city should be centrally located away from residential areas – preferably underground. Consequently, central areas

II. 2. Ideogram Miasta Bezpiecznego, autor: Maciej Lasocki

III. 2. Ideogram of the Safe City, author: Maciej Lasocki



raczej być na pozór ekstensywnie zagospodarowane, zapewniając mieszkańcom dostęp do zieleni.

Obwodowa komunikacja powinna mieć dużą przepustowość, służąc na co dzień mieszkańcom zespołów mieszkaniowych i biurowo-usługowych. Drogi w kierunku centrum nie powinny być proste i czytelne. Transport publiczny, powiązany z drogami ewakuacyjnymi powinien być ukryty pod ziemią. Główna stacja metra, powiązana ze stacją kolejową mogłaby znajdować się również w centrum. Stąd powinny prowadzić podziemne drogi ewakuacji w wielu kierunkach na zewnątrz miasta. Ideogram takiej struktury przestrzennej przedstawia ilustracja nr 2. Nie należy tego schematu odczytywać w sposób dosłowny, w jakiegokolwiek skali. Jest to raczej graficzna metafora. Powstała ona tylko po to, aby zobrazować jak bardzo wizja „Miasta Bezpiecznego” odbiega od struktur przestrzennych, występujących w miastach wschodniej Polski. Mimo że przedmiotem badań były warszawskie tereny mieszkalne, to diagnoza może być łatwo przeniesiona do mniejszych miast, w których występują podobne struktury przestrzenne. Nie znajdziemy tam tych bardziej złożonych z dużą intensywnością zabudowy, ale z pewnością obraz zabudowy miejskiej pośredniej intensywności, zabudowy ekstensywnej czy amorficznej jest spotykany w wielu mniejszych miastach regionu.

Głównym celem opracowania jest refleksja nad specyficzną sytuacją miast położonych w strefie podwyższonego zagrożenia wobec nieuchronnego wytyczania granic pomiędzy cywilizacjami, pozostającymi ze sobą w narastających konfliktach: miasta takie należy projektować z uwzględnieniem zasad obrony pasywnej, dla zaspokojenia potrzeb i zapewnienia ochrony mieszkańców na czas kryzysu. Analizy wskazują na to, że różne struktury przestrzenne w różnym stopniu są odporne na agresję zbrojną, co prowadzi do przekonania, że można je celowo tak projektować, aby miały określone cechy odporności. Kolejnym krokiem teoretycznych rozważań powinno być połączenie wiedzy urbanistycznej z wiedzą na temat obronności i działań militarnych w celu wypracowania wytycznych dla opracowywanych w przyszłości dokumentów planistycznych. Należy zaznaczyć, że potrzeby wynikające z obronności w żaden sposób nie powinny eliminować potrzeb związanych z normalnym życiem mieszkańców, a także z celami zrównoważonego rozwoju, adaptacji do zmian klimatu itp. Jednak temat musi wrócić do dyskursu urbanistycznego jako nieco zapomniana dziedzina. Identyfikacja potrzeb związanych z obronnością jest niezbędna w pierwszej kolejności, aby potem można było pracować nad ich włączaniem w holistyczne rozwiązywanie problemów urbanistycznych. Artykuł jasno wylicza i opisuje te potrzeby oraz wykazuje, że istnieją poważne problemy w ich zaspokajaniu na terenie osiedli mieszkaniowych w wybranym obszarze badawczym. Wskazuje na konieczność włączania tych potrzeb do praktyki projektowej, co wymagać będzie wypracowania pewnych kompromisów. Jak wskazano w artykule, istnieją czasem konflikty pomiędzy potrzebami wynikającymi z obronności a potrzebami wynikającymi z jakości życia lub estetyki. Zostaje więc otworzone pole do dalszych badań.

should rather be seemingly extensively developed, providing residents with access to green spaces.

Peripheral roads should have a high capacity to serve the residents of the residential and office/commercial complexes on a daily basis. Roads towards the centre should not be straight and readable. Public transport linked to evacuation routes should be hidden underground. A main subway station linked to the train station could also be located in the centre. From there, underground evacuation routes should lead in multiple directions out of the city. An ideogram of such a spatial structure is shown in Ill. 2. This diagram should not be interpreted literally, at any scale. It is more of a graphic metaphor. It was created just to illustrate how different the vision of the 'safe City' is from the spatial structures found in cities in eastern Poland. Although the subject of the study was Warsaw's residential areas, the diagnosis can easily be transferred to smaller cities with similar spatial structures. The more complex ones, with high development intensity, are missing there, but certainly urban development of medium density as well as extensive or amorphous development is found in many smaller towns in the region.

The main objective of the study is to reflect on the specific situation of cities located in a high-risk zone in the face of the inevitable demarcation between civilisations in increasing conflict with each other: such cities should be designed with the principles of passive defence in mind, in order to meet the needs and provide protection for the inhabitants in times of crisis. Analyses indicate that different spatial structures are resistant to armed aggression to varying degrees, leading to the belief that they can be deliberately designed to have certain resilience characteristics. The next step of theoretical considerations should be to combine urban planning knowledge with knowledge of defence and military operations in order to develop guidelines for future planning documents.

It should be noted that the needs stemming from defence should in no way eliminate the needs related to the normal life of the inhabitants, as well as the objectives of sustainable development, climate change adaptation, etc. However, the topic needs to return to urban planning discourse as a somewhat forgotten area. The defence needs have to be identified first so that we can then work on integrating them into holistic urban problem solving. The article clearly enumerates and describes these needs and shows that there are serious problems in meeting them in the housing estates in the selected area under study. It points to the need to integrate these needs into design practice, which will require some compromises. As pointed out in the article, sometimes conflicts occur between needs driven by defence and those driven by quality of life or aesthetics. This opens up the ground for further research.

#### PRZYPISY KOŃCOWE/ ENDNOTES

<sup>1</sup> Rozdział „Fronts: Twentieth-Century Warfare” (brak numeracji stron).

<sup>2</sup> Oznaczenia literowe sA oraz A-G dodane przez autora.

<sup>3</sup> Lokalizację wytypowanych rejonów podano według nazw obszarów Miejskiego Systemu Informacyjnego.

<sup>1</sup> The chapter 'Fronts: Twentieth-Century Warfare' (no page numbers).

<sup>2</sup> Letter designations sA and A-G added by the author.

<sup>3</sup> The location of the selected areas is given according to the names of areas in the City Information System.

## BIBLIOGRAFIA / REFERENCES

- [1] Anderson, M. G., 2023. *Decided among the Cities. The Past, Present, and Future of War in Urban Environments*, Military Review, 3, s. 25-32.
- [2] Augur, T. B., 1948. *The Dispersal of Cities as a Defense Measure*, Journal of the American Institute of Planners, 14 (3), s. 29-35, DOI: 10.1080/01944364808978618.
- [3] Bell, W. C., Dallas, C. E., 2007. *Vulnerability of populations and the urban health care systems to nuclear weapon attack – examples from four American cities*, International Journal of Health Geographics, 6 (5), DOI: 10.1186/1476-072X-6-5.
- [4] Bene, B., 2021. *Space Syntax & OCOKA: Possibilities of Using Geospatial Technology for Military Analysis on Urban Terrain*, DOCONF/2021 - Facing post-socialist urban heritage, Conference proceedings, [http://doconf.architect.bme.hu/post/doconf2021\\_11.pdf](http://doconf.architect.bme.hu/post/doconf2021_11.pdf) (dostęp 10.02.2024).
- [5] Coaffee, J., 2013. *Rescaling and Responsibilising the Politics of Urban Resilience: From National Security to Local Place-Making*, Politics, 33 (4), s. 240-252, DOI: 10.1111/1467-9256.12011.
- [6] Durhin, N., 2016. *Protecting civilians in urban areas: A military perspective on the application of international humanitarian law*, International Review of the Red Cross, 98 (1), s. 177-199, DOI: 10.1017/S1816383117000029.
- [7] Elfversson, E., Höglund, K., 2021. *Are armed conflicts becoming more urban? Cities*, 119, DOI: 10.1016/j.cities.2021.103356.
- [8] Erciyas, A., Soydemir, A., 2022. *Transformation of the EU Common Security and Defence Policy after 2014 Regarding Ukraine Crisis*, Security Strategies Journal, 18 (41), s. 1-30, DOI: 10.17752/guvenlikstrjtj.1061410.
- [9] Gold, R., 1970. *Urban Violence and Contemporary Defensive Cities*, Journal of the American Planning Association, 36 (3), s. 146-159, DOI: 10.1080/01944367008977301.
- [10] Graham, S., 2010. *Cities under siege. The new military urbanism*, Londyn, Nowy Jork: Verso.
- [11] Hills, A., 2004. *Future war in cities. Rethinking a liberal dilemma*, Londyn, Portland: Frank Cass.
- [12] Joint Chiefs of Staff, 2007. *Dictionary of Military and Associated Terms*, Waszyngton: U.S. Department of Defense.
- [13] King, A., 2021. *Urban warfare in the twenty-first century*, Cambridge: Polity Press.
- [14] King, A., 2022. *Urban insurgency in the twenty-first century: smaller militaries and increased conflict in cities*, International Affairs, 98 (2), s. 609-629, DOI: 10.1093/ia/iaac007.
- [15] Klaus, I., 2019. *Intuition, the city, and war*, Blogpost at the Modern War Institute, <https://mwi.usma.edu/intuition-city-war/> (dostęp 10.03.2024).
- [16] Levitin, G., Hausken, K., 2011. *Active vs. passive defense against a strategic attacker*, International Game Theory Review, 13 (1), s. 1-12, DOI: 10.1142/S0219198911002812.
- [17] Levitin, G., Hausken, K., Haim, H. B., 2014. *False targets in defending systems against two sequential attacks*, Military Operations Research, 19 (3), s. 19-35, DOI: 10.5711/1082598319119.
- [18] Matijosaitiene, I., Petriashvili, A., 2017. *Urban Planning and Design for Terrorism Resilient Cities*, Journal of Sustainable Architecture and Civil Engineering, 18, pp. 27-38.
- [19] Narimisa, M. R., Basri, A., Ezlin, N., Elahi, M., Hasannezhad, M., Alipanahi, E., 2020. *Passive Defense: Measuring and Evaluating Urban Vulnerability with Resilience Approach*, Religación, 4, s. 153-162.
- [20] Nazeran, R., Sokhango, N. R., Kalat, A. N. i in., 2018. *Urban Network Analysis and Pathology in Central Texture of Mashhad Metropolis from a Passive Defense Point of View, Case Study of Mashhad Municipality, Mashhad, Iran*, International Journal of Constructive Research in Civil Engineering, 4 (1), s. 44-48, DOI: 10.20431/2454-8693.0401005.
- [21] Nikoomaram, S., 2017. *Planning of worn-out context of residential districts using passive defense approach*, Revista QUID (Special Issue), s. 2171-2181.
- [22] Poorirahim, A., 2014. *Passive Defense: a strategy for defending territory*, Geography & Environmental Planning, 25 (1), s. 11-12.
- [23] Sampaio, A., 2016. *War in cities*, International Review of the Red Cross, 98 (1), s. 71-95, DOI: 10.1017/S1816383117000145.
- [24] Sassen, Saskia, 2010. *When the City Itself Becomes a Technology of War*, Theory, Culture & Society, 27 (6), s. 33-50, DOI: 10.1177/0263276410380938.
- [25] Shakibamanesh, A., 2015a. *Public shelters: Towards secure urban planning and designing in terms of passive defense*, Malaysian Journal of Society and Space, 11 (3), s. 1-9.
- [26] Shakibamanesh, A., 2015b. *Secure Urban Design in Terms of Passive Defense Approach; Analytical Considerations for Improving Form-Based Characteristics in Iranian Cities*, Armanshahr Architecture & Urban Development, 7 (14), s. 73-92.
- [27] Tadeipalli, T., Mullen, C. L., 2006. *Simplified blast simulation procedure for hazard mitigation planning*, Structures Under Shock and Impact, IX (87), s. 55-63.
- [28] Urząd M. St. Warszawy, 2023. *Projekt Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego m.st. Warszawy*, <https://konsultacje.um.warszawa.pl/processes/studium2023/> (dostęp 15.02.2024).
- [29] Valpolini, P., Biass, E. H., 2010. *Urban Warfare*, Compendium by Armada, 34 (4), s. 1-24.
- [30] Wieslander, A., 2022. *"The Hultqvist doctrine" – Swedish security and defence policy after the Russian annexation of Crimea*, Defence Studies, 22 (1), s. 35-59, DOI: 10.1080/14702436.2021.1955619.
- [31] Wither, J. K. 2020. *Back to the future? Nordic total defence concepts*, Defence Studies, 20 (1), s. 61-81, DOI: 10.1080/14702436.2020.1718498.
- [32] Yadav, N., Chatterjee, S., Ganguly, A. R., 2020. *Resilience of Urban Transport Network-of-Networks under Intense Flood Hazards Exacerbated by Targeted Attacks*, Scientific Reports, 10 (10350), DOI: 10.1038/s41598-020-66049-y.
- [33] Zadunaisky, V., 2023. *Stratagems of the Ukrainian and Russian troops in the battles for Kharkiv (February 24 - May 14, 2022)*, SKHID (EAST), 5 (1), s. 9-15, DOI: 10.21847/2411-3093.2023.5(1).281033.