

# **ARCHITECTURA MILITARIS**

---



**JADWIGA ŚRODULSKA-WIELGUS**

Assoc. Prof. PhD Arch.

Cracow University of Technology

Faculty of Architecture

e-mail: [jadwiga.wielgus@gmail.com](mailto:jadwiga.wielgus@gmail.com)ORCID: [orcid.org/0000-0001-7395-0662](https://orcid.org/0000-0001-7395-0662)**KRZYSZTOF WIELGUS**

Assoc. Prof. PhD Arch.

Cracow University of Technology

Faculty of Architecture

e-mail: [krzysztof\\_wielgus@wp.pl](mailto:krzysztof_wielgus@wp.pl)ORCID: [orcid.org/0000-0003-1663-5740](https://orcid.org/0000-0003-1663-5740)

# PROTECTION AND SHAPING OF THE FORTIFICATION'S GREENERY OF THE FORMER KRAKÓW FORTRESS: THEORY, STANDARDS, PRACTICE

## OCHRONA I KSZTAŁTOWANIE ZIELENI FORTECZNEJ DAWNEJ TWIERDZY KRAKÓW. TEORIA, STANDARDY, PRAKTYKA

**ABSTRACT**

At present, fortress greenery is a significant resource of urban greenery, composed for the purposes of concealing, defending, decorating and nourishing the former Kraków Fortress, based on the knowledge and experience of engineers at the turn of the 19th and 20th centuries, as well as the aesthetic principles of that era. The aim of this paper is to present conclusions formulated as part of a research project by the local municipality and university, concerning the proper interpretation of the masking greenery systems of the Kraków Fortress, and the definition of framework guidelines for the protection and shaping of green complexes. The development of the method of recording, valorizing and defining the rules of dealing with the green areas of the Kraków Fortress was based on the experience gained from searching for holistic methods of recording and valorizing the fortified landscape of the fortresses of Przemyśl, Zamość, Pula (Croatia) and Kotor (Montenegro). The development of rules for the conservation and legibility of system plantings may contribute to the effective protection of masonry and earth structures, as well as regaining landscape values and increasing the safety of visitors. In the preparation of the guidelines, general principles and detailed principles for selected, representative examples were developed (with an indication of the processes of change, development, possible use together with low-intervention zones).

**Keywords:** historical fortifications, greenery, fortified landscape, heritage protection

**STRESZCZENIE**

Zieleń forteczna stanowi współcześnie znaczący zasób zieleni miejskiej, komponowanej niegdyś dla potrzeb maskowania, obrony, zdobienia i żywienia dawnej twierdzy Kraków w oparciu o wiedzę i doświadczenie inżynierów przełomu XIX i XX wieku, a także pryncypia estetyczne ówczesnej epoki. Celem pracy jest przedstawienie wniosków sformułowanych w ramach projektów badawczych jednostki samorządu lokalnego i wyższej uczelni, dotyczących właściwej interpretacji układów zieleni maskującej twierdzy Kraków oraz określenia ramowych wytycznych dla ochrony i kształtowania zespołów zieleni (*Opracowanie optymalizacji zasad i metod ochrony i rewaloryzacji zespołów zieleni fortecznej Twierdzy Kraków oraz konsultacja procesu*

ich wdrażania realizowanego przez Zarząd Zieleni Miejskiej w Krakowie z 2020 roku oraz Karta identyfikacji, ochrony, utrzymania i rewaloryzacji zespołu zieleni fortecznej Twierdzy Kraków — rekomendacje użytkowania z 2021 roku). W opracowaniu metody zapisu, waloryzacji i formułowania zasad postępowania z zielenią twierdzy Kraków wykorzystano doświadczenia wyniesione z poszukiwania holistycznych metod zapisu i waloryzacji krajobrazu warownego twierdz Przemyśl, Zamość, Pula (Chorwacja) i Kotor (Czarnogóra). Opracowanie zasad konserwacji i uczytelnienia systemowych nasadzeń przyczynić się może do skutecznego zabezpieczenia struktur murowych i ziemnych obiektów, a także do odzyskania walorów krajobrazowych i zwiększenia bezpieczeństwa odwiedzających. Podczas sporządzania wytycznych wypracowane zostały zasady ogólne oraz szczegółowe dla wytypowanych, reprezentatywnych przykładów (ze wskazaniem procesów przemian, rozwoju i możliwości wykorzystania oraz wyznaczeniem stref o niskiej interwencji).

**Słowa kluczowe:** historyczne fortyfikacje, zieleni forteczna, krajobraz warowny, ochrona dziedzictwa

## 1. INTRODUCTION

This article is the result of a joint research and implementation project carried out by the Municipal Greenery Authority in Kraków and the Chair of Landscape Architecture of the Faculty of Architecture of the Kraków University of Technology that began in 2019 and was still ongoing as of the writing of this paper (*Development of the optimization of the principles and methods of protection and restoration of the fortress greenery complexes of the Kraków Fortress and consultation of the process of their implementation carried out by the Municipal Greenery Authority in Kraków from 2020, and the Identification, Protection, Maintenance and Restoration Card of the Fortress Greenery Complex of the Kraków Fortress — recommendations for use from 2021*). The subject of the project is a historical complex of greenery, created in Kraków for military purposes in the years 1850–1918, continued and transformed in later years, up to the present. In the second half of the 19th century, until the turn of the century and the end of the First World War, Kraków served as one of the most important centres of military administration and concentration of the armed forces of the Austrian Empire, and after 1867 the dualistic Austro-Hungarian Monarchy. It also served as a fortress — the largest in the monarchy and the most important from a strategic point of view in the so-called Galician Manoeuvring Area — the outer area of the monarchy, located north of the Carpathian Mountains. Kraków, which defended the important crossing through the Vistula Valley and the operational direction through the Moravian Gate to Vienna, was equipped with modern but rapidly evolving fortifications formed in accordance with the principles of the polygonal and then fort system. From the beginning of the early modern fortification of the city — the defence and logistic devices were accompanied by greenery. In the late 1880s, with the introduction of modern, long-range, high-firepower artillery, concealment became the leading role of greenery.

Planned, large-scale plantings from 120–140 years ago, have survived in a depleted succession form to modern times, constituting an over 1000-hectare ‘landscape bank’ of modern Kraków. However, they require protection, conscious and professional care and supplementation. The essence of the project was to find the optimal methods of treating the greenery of the fortress of the Kraków Fortress, codifying them in the form of guidelines (standards), checking and introducing as routine activities of the services of the Municipal Greenery Authority.

A scheme of systemic actions was developed based on the principles of protecting the fortified landscape, including the protection of the defensive structures themselves (forts, ramparts, batteries and others) and non-defence structures (former barracks, warehouses, hospitals, etc.) of the Kraków Fortress. These are compromise actions, taking into account both the values of the structure and form of the building, as well as the needs of greenery, already existing as an almost independent, constantly evolving entity. The needs of building protection and greenery protection are contradictory in many cases, although they are not completely mutually exclusive. This paper is a report on the work done so far.

## 2. IDENTIFICATION OF THE RESEARCH SUBJECT

Fortress greenery is the third, constitutive element of the fortifications of the 18th, 19th and early 20th centuries, next to masonry and earthen structures. The genesis of military greenery should be sought in the oldest and primal functions — an obstacle and a shelter for defenders. The development of fortifications and artillery increased the importance of the masking function of greenery, to a systemic scale, co-creating the fortified landscape at the turn of the 20th century. For the shaping of the landscape for military purposes, the existing riverside greenery, the greenery of manor farms, and the greenery of

manor and garden layouts were used, binding it with intentional plantings dedicated to specific military facilities. The area of transformed but genetically consistent fortification plantings of the Kraków Fortress, after all changes, is 282 ha, of which the area of wooded fortress plots is 222 ha (the largest plots belonging to the forts are within the 9–25 ha range, the average area of the fortress plot is from 3 to 4 ha, and of a battery plot — about 0.1 ha), plots of inter-field masks — 10 ha and plots of land designated for planting trees on roads — 50 ha. Currently it is about 25% of the original state (Środulska-Wielgus, 2005, p. 276).

To achieve a fortified landscape in its historical form, it was crucial to retain open forefields and interfields, initially ensured by construction bans (demolition pledges). As open, forest, agricultural and wasteland, conditioned by the tactics, technique and spatial organization of fortifications, it is estimated to be 800 ha.

The combined area of fortress greenery, understood not only as trees, but also shrubland and open green areas, currently amounts to 1082 ha (ill. 1, 2).

The area of Kraków's green areas is 5,533.76 ha, which is 16.9% of the city's area (*Raport o stanie Miasta za rok 2016*, 2017, p. 42). Green areas constitute 16.9% of the city's area, including parks, lawns and housing-estate green areas cover 5.1% of the area of Kraków. In relation to this amount, fortification plantings constitute 3.3% of the city's area, of which *historic fortress greenery* (fortification plantings) constitutes 0.9% of the city's area, and *fortress greenery adjacent to the historic greenery* (former fortress greenery) constitutes 2.4% of the city's area.

The loss of the area of plots of defensive works can be estimated at 15–20% compared to the state from 1919 (*Wykaz gruntów pofortecznych*, 1919). The stock of the Kraków Fortress's green heritage requires an updating of design and maintenance principles, taking into account historical and contemporary values.

### 3. OBJECTIVE OF THE STUDY

The aim of this paper was to define the stock, transformations and rules for the protection and conservation of the greenery of the fortress and the fortified landscape. The transformations of the fortified landscape result not only from urban conditions but also from the processes of expansive and natural succession of greenery. The development of the principles of conservation and legibility of system plantings will contribute to the protection of masonry and earthen structures, as well as regaining landscape values and increasing the safety of visitors.

The pandemic created an opportunity to revive the locality in discovering, appreciating the values of the landscape and green areas, visiting the vicinity of the place of residence in accordance with the slogan 'Be a tourist in your city', quoting the slogan of the promotional campaign of the Department of Tourism of the Municipality of Kraków. In this context, the protection, access to and improvement of the green standards of the Kraków Fortress, as a spatial structure that permeates the city's layout, is an important element of the adaptation of Kraków's space, first for residents, and then only for participants of cultural tourism.

### 4. METHODS

In the development of the method of recording, valorizing and defining the rules for dealing with the green areas of the Kraków Fortress, we were based on the experience gained from searching for holistic methods of recording and valorizing the fortified landscape as a whole. It was, i.a., the *Study and program for the protection of the Przemysł Fortress* (Wielgus et al., 1997–1998), in which a file system was used, which is reflected in a computer database. Fortified landscape files for each individual defensive work were also based on the method of panorama analysis — an immanent part of landscape studies. The experience gained from the implementation of the 'Development and implementation of the system of registration, valorization and conservation and adaptation designation of former defensive fortifications' project and the study of the Kraków Fortress (Wielgus et al., 1995–1998) and the Pula Fortress (model study for the Barbariga Group in 2003–2004, see: Brzoskwinia and Czech, 2002; 2003) was also used. It should be emphasized that the research on the Przemysł Fortress brought the most expressive and literal effect in the form of integrated management of the heritage assets of the former fortress, including greenery. It is constantly controlled and regulated by the efforts of the Association of Fortress Municipalities of the Przemysł Fortress.

The algorithm of operation adopted and tested in the Przemysł Fortress was directly used to define the standards for the Kraków Fortress. The research conducted in 2019–2021 summarizes the work carried out since the 2000s on the identification, valorization and transformation processes of the tree stands masking the Kraków fortress. The works were carried out on selected facilities, in the first stage of the project implemented as part of the cooperation of the Department of Landscape Architecture and the Municipal Greenery Authority in Kraków. It is

a method of obtaining quick access to data based on an integrated record of the landscape that was defined and promoted by Maria Łuczyńska-Bruzda (Łuczyńska-Bruzda, 1995, 1997).

## 5. SCOPE

The territorial scope of this study was the Kraków Fortress, within the third ring of fortifications and foreground fortifications, i.e., the area of four communes, with a total area of approx. 400 km<sup>2</sup>, that is not fully covered with defensive works and fortress greenery. For the first stage, 14 sites were selected, mainly from the third ring of the Kraków Fortress, 13 sites are currently being adapted for reuse as cultural facilities, with the area of the fortress plot made available as a green area. The importance and use of these areas increased significantly during the pandemic, indicating their importance not only as a cultural heritage, shaped by the hands of military engineers, but as an element of urban greenery, micro ecosystems, and recreational areas.

## 6. SUBJECT IDENTIFICATION — THE KRAKÓW FORTRESS AS A REPOSITORY OF FORTIFICATIONS AND TECHNOLOGY OF 19TH CENTURY

Since the Middle Ages, Kraków played an important defensive role. The monuments and historic spatial layouts related to fortifications were a crucial element of its cultural and natural heritage.

The special location of Kraków at the site of a natural bridge that facilitated crossing the Vistula River made it a place whose fortification was in the interest of every country with a passage from north to south, which was crucial for this part of Europe. If the name of the river was changed to San, Przemyśl has almost analogous geographic conditions. If the Vistula was changed into the Meuse — this place would be Verdun. They are very similar to each other, and have always been fortified.

Throughout the centuries, the fortifications of the capital city of Kraków protected the centre of Polish royal power. After the 17th century, Kraków was an important national fortress even after the capital was relocated to Warsaw. About a century later, when Poland lost its independence, Kraków became the centre of the first national uprising. The fortifications (designed by Tadeusz Kościuszko, the leader of the uprising and — at the same time — a skilled military engineer from Poland and the US, the designer of the development of Fort Clinton, now West Point) became the background and centre for the fortress

of the Habsburg Monarchy over half a century later.

Kraków, after the short-lived revolution of 1846, was absorbed by the Austrian Empire. The Austrian fortifications of Kraków, which made the passage through the Vistula Valley, the largest ring fortress in Central and Eastern Europe, fit into the logical narrative of ‘fortified Kraków’, constituting its next chapter — after the medieval fortifications of Wawel Hill, the walls and towers of Kraków and Kazimierz, the innovative form of the 15th-century Barbican, the tick-shaped 18th-century walls of Wawel and the fortified camp of Tadeusz Kościuszko from 1794. Earthen embankments and moats with a star-shaped outline from the time of that uprising, supplemented in a particularly zealous way during the Crimean War with a ring of ramparts and several great, brick forts — this is a record of the decline of the absolutist monarchy and at the same time the combat methods with weapons straight from the 18th century. The 1870s, along with federalism and the rise of freedoms within the reformed dual monarchy, also brought about the results of new technologies — the biggest breakthrough in firearms construction since their invention. The diameter of the ring of fortifications grew to approx. 16–18 km. The 1890s brought the introduction of armour, special artillery structures, ventilation — modernity straight from the era of the Second Industrial Revolution. The fortress became a consumer of thousands of products of the specific technology of the Central European power, developing in its own, non-Anglo-Saxon, non-French and non-German way. Thus, the Kraków Fortress is today a great, unknown museum of technology that is in fact Czech, Austrian, Hungarian and Polish. Austria-Hungary had a less than modest budget for fortifications and borders that were difficult to defend. Designing fortifications required optimization and creative use of the best patterns from around the world. The Kraków Fortress is therefore also a compendium of knowledge about German, French, Italian and Belgian fortifications. The development of the means of observation (advances in optics, photography, the development of balloons and airships, the birth of the airplane) has been marked by a huge masking action with the use of specially planted greenery in the number of 25,000 seedlings, making the area of Kraków the area of the largest garden investment in the history of the city. Today, it is one of the factors of creating a system of urban greenery.

The fortifications of Kraków played a key role in stopping the Russian offensive in November and December 1914, becoming the place where the armies of Tsar Nicholas II came farthest to the west in the Great War. In the interwar period, the fortress

was maintained by the Polish Army, it had combat episodes in the battles of the Second World War; it was the setting for the crimes of the German occupiers and the Stalinist regime. Some objects managed to become part of the Cold War infrastructure, others, abandoned, became the sites of activities of the democratic opposition before 1980 and during the martial law (1981–1983).

During the Stalinist period, practically from 1945, the fortress was doomed. Demolitions, technically difficult and not bringing the intended recovery of the building material, were supported by political arguments that had a certain resonance with society. Architects, urban planners and art historians began to change the unfavourable image of the fortress in the early 1960s, seeing it as an opportunity to form the basis of a new system of urban greenery and at the same time to record the development of technology and architecture in the 19th century. Professor Janusz Bogdanowski, a professor of the Cracow University of Technology was the first to summarize it in a monographic article (1966) and then a pioneering book (1979). The role of the research centre created by him at the Cracow University of Technology is not only an expert, source-based approach to fortifications, but also a holistic approach to the urban landscape.

Today, the defensive structure of the Kraków Fortress is treated from the academic and conservatorial point of view as a large, complex spatial monument. The scope of the former fortress is greater than the present-day administrative borders of Kraków. The military supra-urban structure, once intended for about 90,000 defenders, imposed on Kraków over 150 years ago, still permeates the structure of the modern metropolis, despite losing its military sense. It had its own road network and the organization of spaces: built-up, open and covered with greenery, subordinated to the military needs of the era of emerging modernity. There were about 180 more important defensive and non-defensive buildings (barracks, logistics, auxiliary). Today, they number around 106, with approx. 30 km of roads, in a similar state to their original condition, almost 300 ha of old trees and approx. 1080 ha of open areas in the most exposed places in Kraków. The former 19th-century defensive structure is today a kind of ‘landscape bank’ of Kraków.

Although it was created as a result of the military policy of the partitioning state — the Austrian Empire (after 1867 — the dualistic Austro-Hungarian monarchy), it was not an eccentric, hostile projection of foreign interests directed against Poles, but an objective consequence of the geographical location of Kraków, powerful geopolitical processes transforming the balance of power in post-Napoleonic

Europe and the phenomena of the Industrial Revolution (Bogdanowski, 1979; Wielgus, Środulska-Wielgus and Staniewska, 2019) (ill. 3 and 4).

## 7. REVIEW OF THE LITERATURE

The problem of the greenery of the fortress is still relatively undocumented and disseminated, although in the sources and studies on fortifications, the problem appears in the background of basic technical, fortification and conservation issues. The knowledge about masking trees is directly conveyed by military instructions from 1885–1904. The implementation of these instructions in the field is confirmed by land re-purchase maps and historical military maps as well as preserved tree stand relics. One can observe some departures from the instructions, an individual approach resulting from the topography, landscape context, and the need to maintain openings and visual contact.

One valuable collection of sources summarizing the period of the construction of ring fortresses are textbooks for military schools from the period before the outbreak of the First World War and interwar Polish translations of older instructions, which are attempts to use forms of concealment from the Great War of 1914–1918.

Information on transformation processes is provided by military and cadastral maps (as a record of the then-existing state), as well as map legends, historical aerial photos and orthophotos (1965–2020) in the possession of the Municipality of Kraków. J. Bogdanowski (1979) was the first to investigate the fortress greenery in the form of a monograph. The first attempt at reviewing and cataloguing the greenery assets of the Kraków Fortress was the monograph by J. Środulska-Wielgus (2005), and the signal of a new approach to systemic protection of this stock (Środulska-Wielgus and Wielgus, 2020).

In the contemporary landscape of the city and its suburbs, the greenery associated with fortifications in the nineteenth century fortress cities is a green enclave of high ecological value (high biodiversity), often playing the role of unmanaged city parks (Narębski, 1995, pp. 93–105; Wilkaniec, 2006, pp. 139–150; Środulska-Wielgus, 1998, pp. 119–133). The importance of the greenery of the fortresses should also be considered in the context of one of the elements of the greenery system in cities as an element of the greenery system of cities, e.g., in Warsaw (Pałubska, 2014a; 2014b, pp. 50–61; Pardela, 2018, pp. 163–174) and Poznań (Wilkaniec and Urbański, 2010, pp. 139–150). The concentric-radial layout of 19th-century fortresses influenced the contemporary transport systems of cities, and the location of buildings and greenery that

accompanied it on the structure of green areas (Bogdanowski, 1993, Wielgus, 1995–1998), which is also reflected in planning documents (Wilkaniec, Pardela and Szczepańska, 2018, pp. 143–158).

The standards for the protection and shaping of the fortress greenery and fortified landscape for the Kraków Fortress are a development of the general principles of shaping the fortress greenery developed in 2016 for the Public Committee for the Restoration of Kraków Monuments (Wielgus et al., 2015–2016), and are consistent in their assumptions with the provisions of international documents in the field of shaping the cultural landscape and sustainable development (Pardela, 2018, pp. 163–174).

National documents that directly refer to fortress greenery include the Guidelines of the General Conservator of Monuments on the protection of historic works of defensive architecture — fortifications erected between the middle of the 18th century and the end of the First World War (Molski et al., 2021), *The Small Charter for the renovation of the monuments of the Kraków Fortress. Outline of values, directions and principles of restoration of the historic historical and natural complex of the ring fortress from the 19th and 20th centuries and the battlefield from 1914* (Wielgus et al., 2015–2016) and *Report of the Military Architecture Commission of PKN ICOMOS on the fortification heritage of Kraków*, prepared after the Commission's away meeting on 15–17 March, 2018, in Kraków (Wielgus and Oleksicki, 2018). The guidelines of the General Conservator also set out recommendations for approaching *greenery in post-fortification areas, which should equally take into account the conclusions from:*

- *conservatorial valorization of historical greenery, the possibility of its preservation and legibility;*
- *dendrological expertise of the existing greenery;*
- *evaluation of the importance of greenery in exposing the landscape value of the defensive construction works;*
- *assessment of threats to defence structures related to the destructive impact of invasive greenery and greenery threatening the safety of users* (Molski et al., 2021, p. 2; translated by the authors).

International documents, which also formed the basis for the development of the guidelines for the Kraków Fortress, include The European Landscape Convention (2000) that addresses *the needs of society to enjoy high-quality landscapes and to play an active role in shaping landscapes* (Europejska Konwencja Krajobrazowa [European Landscape Convention], 2000, p. 565). Another document, the UNESCO

Recommendations on the Historic Urban Landscape (2011) views the importance and role of fortress greenery as an element of urban greenery. It stipulates that the historical urban landscape is an urban area understood as the result of the historical accumulation of cultural and environmental values and attributes that go beyond the notions of 'the historical centre' or 'complex' to the wider urban context and its geographical location. The approach to the historic urban landscape draws on the traditions and perceptions of local communities, while respecting the values of national and international communities (Zalecenie UNESCO [UNESCO Recommendation...], 2011, p. 5). The Recommendations cite the ICOMOS Australia Charter (Burra Charter; ICOMOS, 1979) on Places of Cultural Interest, a definition of cultural significance meaning *an aesthetic, historical, scientific, social or spiritual value for past, present or future generations*. The Convention for the Protection of the World Cultural and Natural Heritage (Konwencja w sprawie ochrony światowego dziedzictwa kulturalnego i naturalnego, 1972) is another essential document. Its statement that *cultural and natural heritage is increasingly threatened by destruction not only as a result of damage caused by traditional causes, but also as a result of social and economic changes which aggravate the situation via phenomena that cause even more serious damage or destruction* is still an impulse to protect the fortification heritage.

## 8. HISTORICAL FORMS AND FUNCTIONS OF THE GREENERY OF THE FORTRESS

The greenery used in the fortresses at the turn of the 20th century was related to the layout of the ring fortress, creating a concentric-radial structure superimposed on the city's urban layout. Such a system guaranteed the efficient functioning of the transport system, the system of roads and facilities was followed by planned plantings with different functions, of which the following should be distinguished:

- **Barrier** — assuming, due to its function, the form of linear or linear-surface systems, situated in the foreground or between the defensive works. It was often an obstacle element — masking the edges of the moats or used on the embankment offsets (berms) and on the inner edges of the entrance/entrance ramps on the embankments and on the inner edges of the embankment roads.
- **Concealment** — fulfilling a deforming and disorienting role, i.e., imposing on the opponent a false interpretation and reception of the observed landscape, in terms of the actual form and size of the fortifications. Trees were used to: visually expand



the silhouette of the work, visually link the object with large existing complexes, e.g., forest, greenery of manor farms, manor cemeteries, etc. Masking green was fully composed greenery, often multi-species, with the use of native plant species. It was designed according to the rules imposed by detailed field studies at different times of the year and panorama studies to ensure the advantage of the defenders over the attackers. Although often formed from narrow green belts (economy of execution), e.g., along roades or as tree masks in the neck parts of forts, they formed overlapping backstage structures that were opaque to artillery observers, open to their own flank defence and at the same time giving the impression of a natural landscape. This necessity of making the plantings masking defensive works similar to the existing greenery or crops (mimeticism) was reflected in the species and forms of trees and shrubs used, as well as in the use of trees that existed at the time of the construction of the fortifications.

- Utilitarian function — plantings on fortress plots where greenery acted as material reserves, in addition to other functions. It provided building materials, such as: raw material for fortress works in fortification, for the maintenance of fascine structures, fences, stakes, for securing the slopes of the moats, for the construction of palisades, formwork for the breastwork, and arranging platforms for cannons; as fuel. Wood was one of the basic building materials and was obtained from the fortress plots as part of maintenance works during peace and war.
- Decorative function — as a way of increasing the prestige of military buildings, mainly non-combat ones — barracks, headquarters buildings, military courts, hospitals, military education complexes, although fortress gardens also appeared in defensive structures, especially in the area of guardhouses and buildings for peace (reduced) the crew of the fort.

Fortress trees could fulfil several different functions, e.g., simultaneously providing shade for embankments and hiding the traffic on them.

## 9. PRINCIPLES FOR RECORDATION, VALORIZATION AND GUIDELINES FOR THE GREENERY OF THE FORTRESS: THE FILE OF THE GREENERY OF THE KRAKÓW FORTRESS

The material that constitutes guidelines for treating the greenery of the fortress consists of a general part, a text part and a file — greenery record cards. The text

of the guidelines consists of a historical part (general principles of shaping the historical trees that mask the Kraków fortress, their functions, conditions and forms), an analytical part (the degree of preservation of the original layout, transformation processes) and an application part, that summarizes the principles of valorization and guidelines for conservation, care and maintenance. making the historical layout easier to read. The general recommendations are supplemented by a detailed part in the form of record cards prepared for individual objects.

The formula of registration cards — dedicated to individual objects refers to, i.a., instructions on the development of record cards of immovable monuments entered in the register of monuments (Narodowy Instytut Dziedzictwa, 2011a) and instructions on the development of record cards of technical monuments (Narodowy Instytut Dziedzictwa, 2011b), developed by the National Heritage Institute in Warsaw. The file record of the fortified landscape was also used for the fortresses of Przemyśl, Zamość, Pula (Croatia) and Kotor (Montenegro). to implement projects co-financed from the EU under the Infrastructure and Environment Operational Programme and the Regional Operational Programme, and to place the Przemyśl Fortress and Fort 2 ‘Kościuszko’ ensemble on the list of monuments to the history of the Republic of Poland.

The systemic, holistic analysis of the phenomenon of greenery in terms of the ownership structure, the genesis of the creation (in terms of form and function), connection with the fortress structure and the process of changes is a methodologically novel element.

The aim of the cards was to collect in a graphic and descriptive form the forms of greenery and its state of preservation. As a group, the cards constitute a catalogue of trees that perform various functions in the structure of the Kraków Fortress. These functions had a direct impact on the form of trees, from lanes to stripes or checkerboard patterns. The catalogue has an open formula, and it is possible to supplement and introduce new elements resulting from the study of the processes and transformations of these trees and shrubs, as well as including new research findings concerning fortress greenery. The basic tool is the Identification, protection, maintenance and revalorization card of the fortress green complex of the Kraków Fortress (ill. 5). The structure of the card has been prepared according to the principle of maintaining the greatest legibility and communication.

**Upper information band.** It is to contain basic administrative information. It also contains, in graphical form — easily readable in the form of an

ideogram of a robinia branch — an Assessment of the historical value of a green complex.

**Central information band — central area.** On the left side there is a colour code for the scheme of the comparative plan with a legend, integrated with the scheme of the site's plan. Colour markings refer to buildings, masonry structures related to combat functions (brown) and non-defensive fortress structures (red), e.g., barracks, warehouses, guardhouses, etc., and the building embankments with a distinction between flat surfaces, with a small angle of inclination, significant angle of inclination and flat surfaces (in gradations of green and grey). A comparative diagram from the *Design of a conservation plan for the historic and landscape complex of the Kraków Fortress*, prepared at the Institute of Landscape Architecture of the Kraków University of Technology, in the years 2008–2014 (diagram concept by J.M. Mikulski, K. Wielgus, graphical design by M.J. Mikulski) was used.

The central part of the card is a plan with a linear scale. The cadastral division of the area is to be superimposed on an orthophotographic map, making it easier to identify fortress plots in an area (yellow). The plan features a historical plan of the fortress in the form of a transparent overlay, on which one can obtain information about building and masonry elements as well as the geometry of the slopes. The transparent plan facilitates a clear reading of the existing greenery layout, while the plan of the fort covered with trees and shrubs is legible. The forms and functions of the greenery of the fortress were identified and marked on the plan with the same colours and numbers as in the descriptive and graphic part included in the lower information band. Zones without interference are also marked — in green. On the right side of the map there is a description of the site — it contains basic information about the history of the site in the form of a short description.

**Lower information band.** This band is to contain ideograms of the ten most characteristic, typical, model forms of trees and shrubs occurring in the Kraków Fortress. In the upper right corner, a square (red, green or empty — the same colour as the background) determines the value of the green layout.

**Side (vertical) information band.** It contains the element organizing the catalogue, the list of completed cards and the designation of the object which the card refers to.

The cards are a graphic attachment to the descriptive part, due to their structure, they can be supplemented with information and iconography resulting from the results of further research. The synthetic graphic record contains a compendium of

information about the historical form of tree stands, transformation processes with guidelines for the revalorization and continuation of the structure and biological material of historical systems composed with regard to the directions, pace and results of their transformations.

## 10. SUMMARY OF FILE RECORDATION — RULES FOR APPROACHING THE GREENERY OF THE KRAKÓW FORTRESS

This section presents the general principles of protection and conservation of trees and shrubs resulting from the research of archival materials and field studies.

**1. Guidelines for masking trees on forts and in between fields.** The old trees from the period of masking plantings or their direct successors must absolutely be retained, as long as the sanitary condition of a tree allows it. After analysing the historical layout, young specimens and all specimens of the specified species are to be retained, even if they are not related to the species key of the fortress plantings located in historical concealment strips. Such action makes it possible to shape the landscape from the existing tree stand. It is recommended to leave young, promising specimens as the beginning of the formation of a composition referring to the historical one in the following places, e.g., on the outskirts of the fort in the form of strips (lines) of the rear mask (masks), called background masks — parallel to the neckline of the barracks or the backfield embankment; in the inter-fields, in the form of side mask (masks) strips (lines) (these strips usually grow or used to grow on narrow sections of purchased plots, sometimes mistakenly associated with road plots).

**2. Guidelines for greenery on the massifs of armoured forts.** Loose masking plantings were used on flattened slopes — one should strive to preserve old trees and young specimens with regular canopies. Trees along access roads had an alley character which should be preserved. It is possible to leave bushes in the line of trees. Particular attention should be paid to trees that accompany traditors: the traditors' plane should remain grassy and treeless. Trees and bushes at the edges of the field of fire clearing should be preserved and maintained.

**3. Guidelines for moats.** No trees or shrubs should grow in the space of the moats (in the plan of their bottom). Trees should also not be allowed to grow on their edges, provided that they are not in danger of being uprooted and falling to the side of the moat. The trees and shrubs on the upper edge

of the moat (above the counter-slope) are traces of shrubs and masking trees, the purpose of which was to blur the geometry of the defensive structure and often hide wire obstacles in the foreground of the defensive work. The bush strip at the slope and moat breakthrough is a trace of obstacle belts planted as replacements for the liquidated Carnot walls (*Freiebeständige Mauern*) in older artillery forts and as an element of the obstacle system in later facilities. Streaks of shrubs and trees should not be removed from the edges of the upper layers of the traditors' firing platforms.

Current monitoring and maintenance of the stand is also recommended. Monitoring of processes taking place on the slopes of embankments due to the sharp inclination up to 60° and susceptibility to erosive processes with poor care of grass surfaces. Dikes, as geotechnical structures, should be properly drained to maintain structural integrity and keep visitors safe.

Due to the valuable ecosystems that have been created in the natural process, not interrupted by human interference, all activities should be carried out taking into account the dates of bird nesting (ill. 6–9).

## 11. CONCLUSIONS

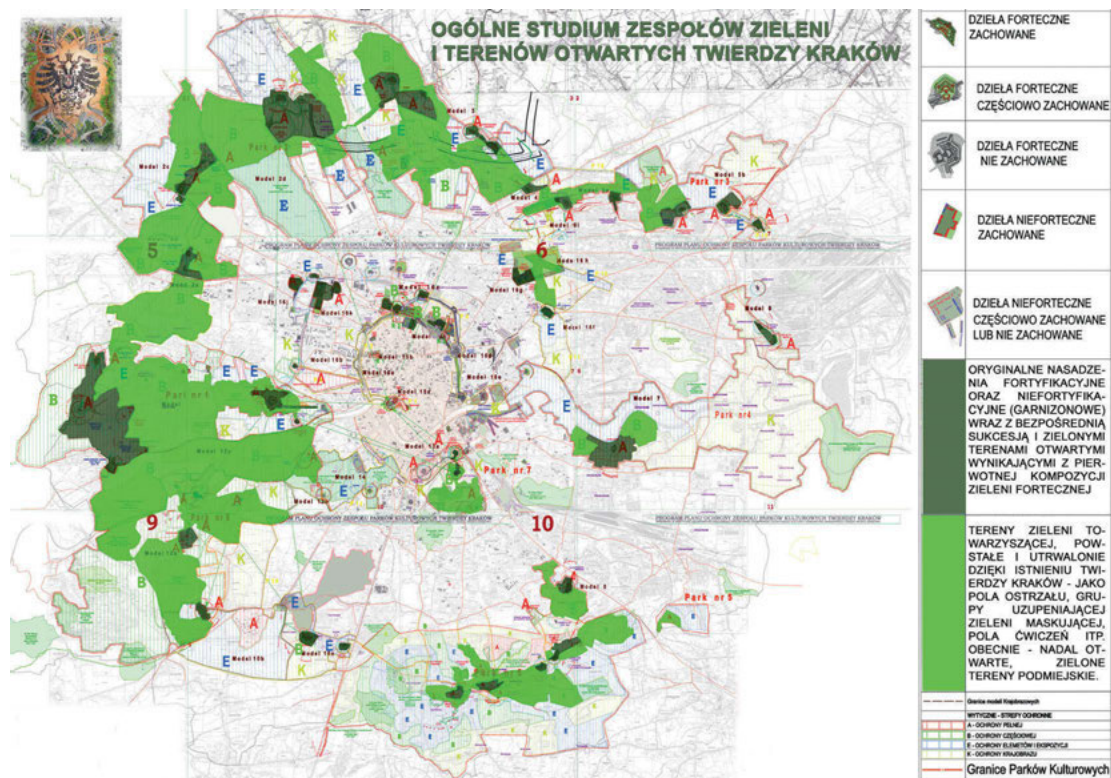
The assumption is to use all values — primary (specific) and secondary (non-specific), i.e., to include, and wherever possible — adapt the traces and consequences of secondary changes (including non-original greenery, previous adaptation works), provided that they do not harm constituents of the site's preservation and are not glaring elements that disturb the perception of the content and form of the historic fortress complex. This means active, rational and

scientifically justified use of new conservation designs. The main directions of activities are integration and recomposition, with a scale selected individually for each facility and complex. It is recommended to abandon the dogmatically and unequivocally treated, veristic, interference-averse protection of the reserve (except for places with exceptional and little endangered values) and at the same time to abandon the principle of full reconstruction, as irrational and blurring the line between the original and any modern additions.

The principles set out in the *Optimization of principles and methods for the protection and revalorization of the fortress greenery the Kraków Fortress and the consultation of the implementation process carried out by the Authority* drafted by the Municipal Greenery Authority in Kraków from 2020 and in the *Identification, Protection, Maintenance and Restoration Charter of the Fortress Greenery Complex of the Krakow Fortress — Recommendations for Use* from 2021 have already been applied on the plots of the following forts: 47 'Łysa Góra', 47 ½ 'Sudół', 48 'Batowice', 48a 'Mistrzejowice', 51 ½ O 'Swozowice', 52a 'Jugowice', 52 'Borek'; on that of Bastion III 'Kleparz' and of Fort 2 'Kościuszko'.

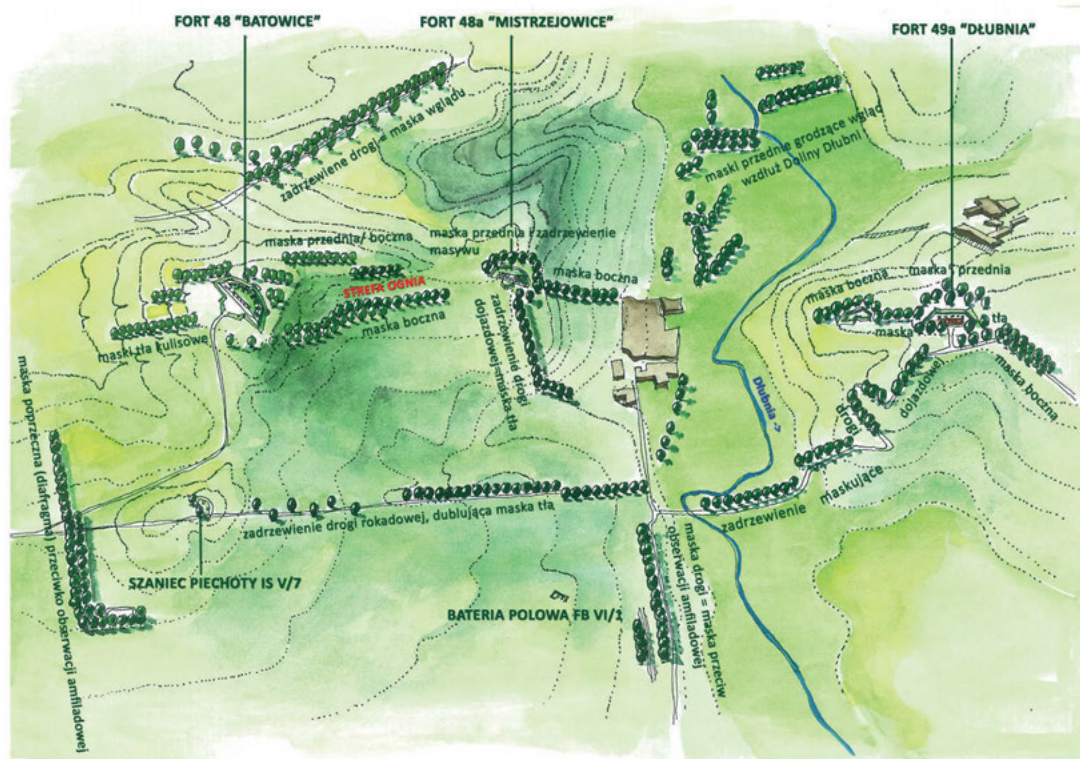
## ACKNOWLEDGMENTS

The authors would like to express their gratitude to Doctor Bożena Kotońska from the Municipal Greenery Authority in Kraków and Mr. Łukasz Pawlik — Vice-Director of the Municipal Greenery Authority in Kraków, for their cooperation and inspiration in the drafting of the optimization of rules and methods for the protection and revalorization of the complex of Kraków's fortress greenery.



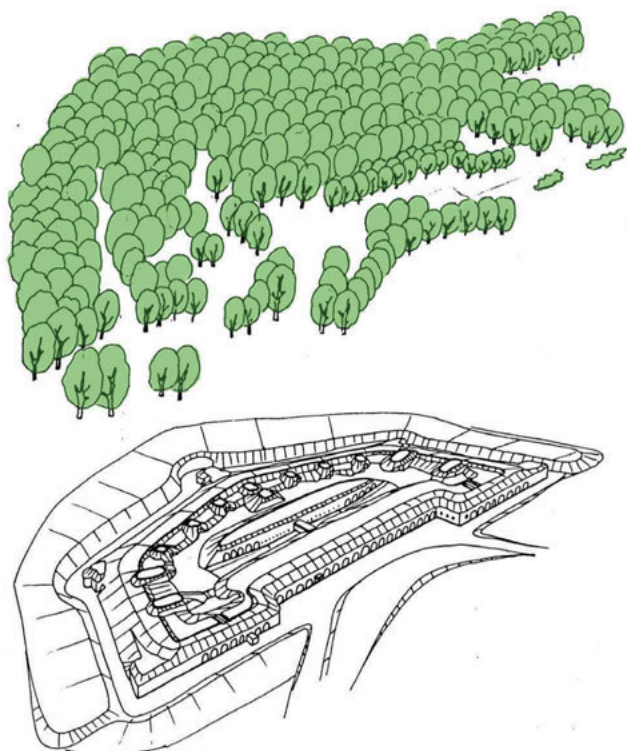
III. 1. General study of greenery and open areas of the former Kraków Fortress, as of 2014. By J. Śródulka-Wielgus, K. Wielgus, in cooperation with M.J. Mikulski, A. Maj, A. Staniewska, K. Chajdys.

II. 1. Ogólne studium zieleni i terenów otwartych dawnej twierdzy Kraków, wg stanu z roku 2014. Oprac. i rys. J. Śródulka-Wielgus i K. Wielgus, współpraca: M.J. Mikulski, A. Maj, A. Staniewska, i K. Chajdys.



III. 2. The form and function of the fortress masking greenery at the junction of the Fifth and Sixth Fortified Region (Sector) of the Kraków Fortress, reconstruction of a state dated to 1900. By J. Śródulka-Wielgus, K. Wielgus, 2021.

II. 2. Forma i funkcja fortecznej zieleni maskującej przy na styku V i VI Rejonu (Sektora) Warownego Twierdzy Kraków, rekonstrukcja wg stanu z ok. 1900 r. Oprac. i rys. J. Śródulka-Wielgus i K. Wielgus, 2021.



Ill. 3. Scheme of the shaping and green cover of Artillery Fort 51 'Rajsko' of the Kraków Fortress. By A. Zachariasz, M. Mailinger, K. Wielgus.

Il. 3. Schemat ukształtowania i pokrycia zielenią fortu artyleryjskiego 51 „Rajsko” twierdzy Kraków. Opracowanie: A. Zachariasz, M. Mailinger i K. Wielgus.



Ill. 4. Aerial view of Fort 51 'Rajsko'. Photo by J. Gawron.

Il. 4. Widok z lotu ptaka fortu 51 „Rajsko”. Fot. J. Gawron.

## KARTA IDENTYFIKACJI, OCHRONY, UTRZYMANIA I REWALORYZACJI ZESPOŁU ZIELENI FORTECZNEJ TWIERDZY KRAKÓW

Wykonano na Politechnice Krakowskiej, w Instytucie Architektury Krajobrazu, autorzy: dr inż. arch. Krzysztof Wielgus, dr hab. inż. arch. Jądruga Śródulka-Wielgus

NAZWA I NUMER OBIEKTU	LOKALIZACJA	NR DZIAŁKI	NR WPISU DO REJ. ZAB.	OCENA WARTOŚCI HIST. ZESPOŁU ZIELENI
<b>FORT 51 RAJSKO</b>	Kraków, ul. Droga Rokadowa	6/3; także: 6/1 6/4, 6/5, 259/3	A-1140, z dn. 25. 11. 2005 r.	
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 20%;"> <p><b>KOD BARWNY DO SCHEMATU</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="color: red;">■</span> Budowle kubaturowe i konstrukcje murowe</li> <li><span style="color: green;">■</span> Powierzchnie ziemne, płaskie</li> <li><span style="color: lightgreen;">■</span> Stoki o niewielkim kącie nachylenia</li> <li><span style="color: yellow;">■</span> Stoki o znaczącym kącie nachylenia (ok. 1:1)</li> <li><span style="color: grey;">■</span> Powierzchnie płaskie, utwardzone</li> <li><span style="color: red;">■</span> Budowle forteczne, nieobrotowe (słupy, magazyny, warownie itp.)</li> </ul> </div> <div style="width: 40%; text-align: center;"> <p><b>ORIENTACYJNA MAPA ROZMIESZCZENIA ELEMENTÓW ZIELENI FORTECZNEJ I SUKCESYJNEJ</b></p>  </div> <div style="width: 35%;"> <p><b>OPIS</b></p> <p>Fort 51 "Rajsko" (1881-84), główny, artyleryjski; największy fort Twierdzy Kraków, położony najwyżej w mieście (349 m n.p.m.); obecnie najcenniejszy zespół zieleni Twierdzy, widoczny w panoramie miasta z odległości ponad 40 km. Układ nawierzchniowy do pruskiego fortu standardowego H. A. von Biehlera adaptowany do lokalnych warunków. Budowle o konstrukcji z lanego betonu (o łącznej pow. 3700 m<sup>2</sup>) z największym blokiem koszar sztywnych (dł. ponad 200 m) przykryte grubymi nasypami ziemnymi; stanow. artylerii między 10 poprzecznikami na wysokim wale artylerii, pod którym umieszczono 3 poterny do 3 kaponier. Fosa głęboka, sucha, o pięciobocznym narysie. Dobrze zachowane maski boczne i tylne; zadrzewienia fos i masuw - wymagają natychmiastowej interwencji.</p> </div> </div>				
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 20%;"> <p><b>1. ZADRZEWIENIA DRÓGI DOJAZDOWEJ</b></p> <p>Ślady ciągłych szerepów jesionowych wzdłuż drogi rokadowej na całym odcinku (1a). Za fortem zachowany modelowy odcinek ze starymi jesionami i kasztanowcami (1b). Konieczna pielęgnacja i uzupełnienia.</p> </div> <div style="width: 20%;"> <p><b>2. MASKA TYLNA (TIA)</b></p> <p>Rozciągnięta na dł. 500 m maska tylna wymagają pielęgnacji i uzupełnień. Na odc. 2a szpalce jesionowy i robinowity. Na odc. 2b - grupa jesionów zroszająca z zadrz. drogi. Na odc. 2c - robinie.</p> </div> <div style="width: 20%;"> <p><b>3. MASKI BOCZNE</b></p> <p>Największa w Krakowie maska boczna 3a ze starymi robinami. Wymaga pielęgnacji i odzieszczenia (ogrody na Beskidzie i Tatry pod koronami). W cz. zach. - bez ingerencji. 3b - pielęgnacja</p> </div> <div style="width: 20%;"> <p><b>4. ZADRZEWIENIA OBWODOWE DZIAŁKI</b></p> <p>Czytelne, nadmierne zagęszczone, robinowite, zachowane głównie jako zielony sukcesyjny. Rozsada zroszająca z zielenią przeszkodową i maskującą fosy głębokiej. Wymagają uporządkowania i uzupełnienia.</p> </div> <div style="width: 20%;"> <p><b>5. ZADRZEW. DZIAŁKI</b></p> <p>Zachowują układ zbliżony do oryginalnego, cenne polany wśród zadrzewień. Obszar 5a wymaga przesadzenia samosiewów głębiej do linii masek i wykaszania. Obszar 5b - wykaszanie.</p> </div> </div>				
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 20%;"> <p><b>6. ZADRZEWIENIA FOS I RÓWNIN OGNIOWYCH</b></p> <p>Niezbedne podjęcie działań natychmiastowych! Zmniejszenie zagęszczenia drzew na przeciwstoku 6 a,b,c. (ingerencja w luki warmaczniki), usuwanie drzew padających na fosy, oczyszczenie dna fosy.</p> </div> <div style="width: 20%;"> <p><b>7. ZADRZEWIENIA KRZYWY NA MASZYWIE</b></p> <p>Rozrost. Rabykalne przew. stoku wału artyl. 7a, pozostał. drzew u stóp poprzecznic, oczyszcz. drog. przeciwst. zadrz. na schodzie gł. 7b, wycinka wstępn. drzewost. na koszarach, pozostał. na stoku na koszarach.</p> </div> <div style="width: 20%;"> <p><b>8. MASKI I ZADRZEWIENIA PRZESKOD. PRZEDNICH</b></p> <p>Nadmierny rozrost zadrzewienia na przedstoku. Konieczne przewietlenie. Powstawienie krzewów jedynie na krawędzi przeciwności, otwieranie widoków pomiędzy koronami.</p> </div> <div style="width: 20%;"> <p><b>9. ZADRZEWIENIA MASEK W MIĘDZYPOLACH</b></p> <p>Cenne ślady masek bocznych daleko po za działką fort. Jedyny możliwy sposób ich regulacji poprzez rapiny MPPZ lub/i - parku kulturowego.</p> </div> <div style="width: 20%;"> <p><b>10. ZAŁOŻ. FORTECZNEJ ZIELENI OZDOBNEJ</b></p> <p>Wyjątkowy ogród wokół warowni ("domu oficerskiego") założony przez pryw. właściciela w latach 1997-2003. Konieczne zachowanie roślin (10a). Domniemane założ. na zaplewu fortu (pomnikowy żywotnik, ponad 2 m obwodu, 10b).</p> </div> </div>				
<p><b>Zarząd Zieleni Miejskiej w Krakowie</b></p> <p>POLITECHNIKA KRAKOWSKA im. TADEUSZA KOŚCIUSZKI WYDZIAŁ ARCHITEKTURY INSTYTUT ARCHITEKTURY KRAJOBRAZU</p>				

Ill. 5. Card of identification, protection, maintenance and restoration of the greenery of the Kraków Fortress. By J. and K. Wielgus.

Il. 5. Karta identyfikacji, ochrony, utrzymania i rewitalizacji zespołu zieleni fortecznej twierdzy Kraków. Oprac. J. Śródulka-Wielgus i K. Wielgus.



Ill. 6. Panorama of the group of Fort 51 'Rajsko' as viewed from the foreground. A clearly visible function of the green masking, stretching and blurring the silhouette of the fort (deforming and disinforming effect). On the left side of the trees of Fort 51 'Rajsko', a thinner side mask is clearly visible. Photo by P. Leonowicz.

Il. 6. Panorama z przedpola grupy fortu 51 „Rajsko”. Dobrze widoczna funkcja zieleni maskującej, rozciągającej i rozmywającej sylwety fortu (działanie deformujące i dezinformujące). Po lewej stronie zadrzewień fortu 51 „Rajsko” dobrze widoczna cieńsza maska boczna. Fot. P. Leonowicz.



Ill. 7. Perfectly preserved old fortress masking trees — left side (eastern) side masks of Fort 51 ‘Rajsko’. Photo by J. Środulska-Wielgus.

Il. 7. Modelowo zachowane stare forteczne zadrzewienie maskujące — lewostronne (wschodnie) kulisowe maski boczne fortu 51 „Rajsko”. Fot. J. Środulska-Wielgus.



Ill. 8. A herbaceous meadow at Fort 51 ‘Rajsko’ with a mourning widow (*Geranium phaeum* L.), red campion (*Silene dioica*), woolly buttercup (*Ranunculus lanuginosus* L.). Photo by K. Wielgus.

Il. 8. Łąka ziołoroślowa na forcie 51 „Rajsko” z bodziszkiem żałobnym (*Geranium phaeum* L.), bniecem czerwonym (*Silene dioica*), jaskrem kosmatym (*Ranunculus lanuginosus* L.). Fot. K. Wielgus.



Ill. 9. Geranium and a honey bee at Fort 51 ‘Rajsko’. Photo by K. Wielgus.

Il. 9. Bodziszek i pszczoła miodna na forcie 51 „Rajsko”. Fot. K. Wielgus.

## 1. WSTĘP

Niniejszy artykuł jest wynikiem wspólnego projektu badawczo-wdrożeniowego realizowanego przez Zarząd Zieleni Miejskiej w Krakowie i Katedrę Architektury Krajobrazu na Wydziale Architektury Politechniki Krakowskiej od roku 2019 i kontynuowanego obecnie (*Opracowanie optymalizacji zasad i metod ochrony i rewaloryzacji zespołów zieleni fortecznej Twierdzy Kraków oraz konsultacja procesu ich wdrażania realizowanego przez Zarząd Zieleni Miejskiej w Krakowie z 2020 roku oraz Karta identyfikacji, ochrony, utrzymania i rewaloryzacji zespołu zieleni fortecznej Twierdzy Kraków — rekomendacje użytkowania z 2021 roku*). Przedmiotem artykułu jest historyczny zespół zieleni powstały w Krakowie dla potrzeb militarnych w latach ok. 1850–1918, przekształcany w latach późniejszych, aż po czasy obecne. W 2. połowie wieku XIX, aż po przełom wieków i koniec I wojny światowej, Kraków pełnił funkcję jednego z najważniejszych ośrodków administracji militarnej i koncentracji sił zbrojnych Cesarstwa Austriackiego, a po roku 1867 dualistycznej monarchii austriacko-węgierskiej. Pełnił też funkcje twierdzy — największej na terenie państwa i najważniejszej ze strategicznego punktu widzenia w tzw. Galicyjskim Obszarze Manewrowym, czyli zewnętrznej części monarchii, położonej na północ od łuku Karpat. Kraków bronił ważnego kierunku przeprawowego przez Dolinę Wisły i kierunku operacyjnego przez Bramę Morawską na Wiedeń. Był wyposażony w nowoczesne, szybko ewoluujące fortyfikacje formowane zgodnie z zasadami systemu poligonalnego, a następnie fortowego.

Od początku nowożytnego fortyfikowania miasta urządzeniom obronnym i logistycznym towarzyszyła zielen. W późnych latach 80. XIX wieku, w chwili wprowadzania nowoczesnej, dalekosiężnej artylerii o dużej sile rażenia, wiodącą rolę zieleni stało się maskowanie. Planowe, wielkoskalowe nasadzenia sprzed 120–140 lat dotrwały w zubożonej formie sukcesyjnej do czasów współczesnych, stając się ponad 1000-hektarowym „bankiem krajobrazowym” nowoczesnego Krakowa. Wymagają jednak ochrony, świadomej i profesjonalnej pielęgnacji oraz uzupełnień. Istotą projektu było znalezienie optymalnych metod traktowania zieleni fortecznej twierdzy Kraków, skodyfikowanie ich w formie wytycznych (standardów), sprawdzenie ich w praktyce i wprowadzenie jako rutynowych działań służb Zarządu Zieleni Miejskiej. Działania te mają charakter kompromisowy, uwzględniający zarówno wartości struktury i formy budowli, jak i — w wielu przypadkach sprzeczne z nimi, choć niewyklucza-

jące się — potrzeby zieleni, która istnieje już jako niemal niezależny, ciągle ewoluujący byt. W rezultacie powstał schemat działań systemowych oparty na zasadach ochrony krajobrazu warownego, w tym ochrony samych budowli obronnych (fortów, szańców, baterii i in.) oraz nieobronnych (dawnych koszar, magazynów, szpitali itp.) twierdzy Kraków. Niniejszy artykuł stanowi rodzaj raportu z wykonanych dotąd prac.

## 2. IDENTYFIKACJA PRZEDMIOTU BADAŃ

Zielen forteczna to trzeci, konstytutywny element obiektów fortyfikacyjnych XVIII, XIX i początków XX wieku, obok konstrukcji murowych i ziemnych. Genezy zieleni militarnej należy szukać w pierwotnych i najstarszych funkcjach — przeszkody dla atakujących i osłony schronienia obrońców. Rozwój fortyfikacji i artylerii podniósł znaczenie maskującej funkcji zieleni do skali systemowej — współtworzyła ona komponowany krajobraz warowny przełomu XIX i XX wieku. Do kształtowania krajobrazu dla potrzeb wojskowych wykorzystywano istniejącą zielen nadrzeczną, zielen folwarków i zieleni założeń dworsko-ogrodowych, spinając ją nasadzeniami intencjonalnymi, tworzonymi na potrzeby konkretnych obiektów militarnych. Powierzchnia przekształconych, lecz genetycznie spójnych nasadzeń fortyfikacyjnych twierdzy Kraków po wszystkich zmianach wynosi 282 ha, z czego powierzchnia zadrzewionych działek fortecznych to 222 ha (największe powierzchniowo działki należące do fortów osiągają wielkość 9–25 ha, średnia powierzchnia działki fortecznej wynosi 3–4 ha, baterii zaś — ok. 0,1 ha), działek masek międzypolowych — 10 ha, a działek wydzielonych pod nasadzenia zadrzewień dróg — 50 ha. Stanowi to ok. 25% stanu pierwotnego (Środulska-Wielgus, 2005, s. 276).

Dla krajobrazu warownego w jego postaci historycznej niezwykle ważne było zachowanie otwartych przedpól i międzypól, zagwarantowanych pierwotnie zakazami budowlanymi (rewersem demolacyjnym). Powierzchnia obszarów tak pojmowanej zieleni pofortecznej, czyli terenów otwartych, leśnych, rolnych oraz nieużytków, warunkowanych taktyką, techniką i organizacją przestrzenną fortyfikacji, to szacunkowo 800 ha.

Łączna powierzchnia zieleni fortecznej, rozumianej nie tylko jako zadrzewienia, lecz i obszary pokryte krzewami oraz zielone tereny otwarte, wynosi zatem obecnie 1082 ha (il. 1, 2).

Według *Raportu o stanie Miasta za rok 2016* (2017, s. 42) powierzchnia terenów zieleni Krakowa



to 5 533,76 ha, co stanowi 16,9% jego powierzchni. Parki, zieleńce i tereny zieleni osiedlowej zajmują 5,1% powierzchni miasta. W porównaniu z tą wielkością nasadzenia fortyfikacyjne zajmują 3,3% powierzchni Krakowa, z czego „forteczna zieleń historyczna” (nasadzenia fortyfikacyjne) stanowi 0,9%, zaś „zieleń forteczna przylegająca do zieleni historycznej” (zieleń poforteczna) — 2,4% powierzchni miasta.

Ubytek powierzchni działek dzieł obronnych szacować można na 15–20% w stosunku do stanu z roku 1919 (*Wykaz gruntów pofortecznych*, 1919). Zasób zielonego dziedzictwa twierdzy Kraków wymaga aktualizacji zasad postępowania w zakresie kształtowania i pielęgnacji z uwzględnieniem wartości historycznych oraz współczesnych.

### 3. CEL PRACY

Celem projektu było określenie zasobu, przekształceń i zasad ochrony oraz konserwacji zieleni fortecznej i krajobrazu warownego. Przemiany krajobrazu warownego wynikają nie tylko z uwarunkowań urbanistycznych, ale także z procesów naturalnej sukcesji zieleni, również ekspansywnej. Opracowanie zasad konserwacji i uczynienia systemowych nasadzeń przyczyni się do zabezpieczenia struktur murowych i ziemnych obiektów, a także do odzyskania walorów krajobrazowych i zwiększenia bezpieczeństwa odwiedzających.

Sytuacja pandemii stworzyła szansę na odrodzenie lokalności, na zwiedzanie, odkrywanie i docenienie walorów krajobrazu i terenów zielonych w okolicach miejsca zamieszkania w myśl zasady „Bądź turystą w swoim mieście”, stanowiącej hasło akcji promocyjnej Wydziału ds. Turystyki Urzędu Miasta Krakowa. W tym kontekście ochrona, udostępnienie i podniesienie standardów zieleni twierdzy Kraków, jako struktury przestrzennej przenikającej układ miasta, stanowi istotny element adaptacji przestrzeni w pierwszej kolejności do potrzeb mieszkańców, a dopiero następnie uczestników turystyki kulturowej.

### 4. METODY

W opracowaniu metody zapisu, waloryzacji i określenia zasad postępowania z zielenią twierdzy Kraków oparto się na doświadczeniach wyniesionych z poszukiwania holistycznych metod zapisu i waloryzacji krajobrazu warownego jako całości. Taki kierunek widoczny jest m.in. w *Studium i programie ochrony Twierdzy Przemysł* (Wielgus i in., 1997–1998), w którym zastosowano przyjęty również tutaj

system kartotekowy, znajdujący swoje odzwierciedlenie w komputerowej bazie danych. „Karta krajobrazu warownego” dla każdego pojedynczego dzieła obronnego oparta została natomiast na metodzie analizy panoram — immanentnej części studium krajobrazowego. Wykorzystane zostały ponadto doświadczenia z realizacji projektu *Opracowanie i wdrożenie systemu rejestracji, waloryzacji i desygncji konserwatorsko-adaptacyjnej dawnych dzieł obronnych fortyfikacji*, ze studiów twierdzy Kraków (Wielgus i in., 1995–1998) i twierdzy Pula (modelowe opracowanie dla Grupy Barbariga z lat 2003–2004; zob. Brzoskwinia i Czech, 2002; Brzoskwinia i Czech, 2003). Należy podkreślić, że badania dotyczące twierdzy Przemysł przyniosły najbardziej wymierny i dosłowny skutek w postaci zintegrowanego zarządzania zasobem zabytków dawnej twierdzy, w tym zieleni. Jest ona na bieżąco kontrolowana i regulowana wysiłkiem Związku Gmin Fortecznych Twierdzy Przemysł.

Algorytm działania przyjęty i sprawdzony w Przemysłu posłużył bezpośrednio do określenia standardów dla twierdzy Kraków. Badania z lat 2019–2021 stanowią podsumowanie rozpoczętych w latach dwutysięcznych prac nad identyfikacją, waloryzacją i procesami przemian zadrzewień maskujących twierdzy Kraków. Omówiona tu praca jest początkiem budowy zintegrowanego banku informacji na temat zespołów zieleni fortecznej Krakowa, będącej istotnym elementem systemu zieleni miejskiej. Jest to metoda uzyskania szybkiego dostępu do danych oparta na idei zintegrowanego zapisu krajobrazu zdefiniowanego i promowanego przez Marię Łuczyńską-Bruzdę (Łuczyńska-Bruzda, 1995; Łuczyńska-Bruzda, 1997).

### 5. ZAKRES

Zakres terytorialny prac to twierdza Kraków, w obrębie trzeciego pierścienia fortyfikacji i umocnień przedpoła, a więc teren czterech gmin o łącznej powierzchni ok. 400 km<sup>2</sup>, oczywiście niepokryty w całości działami obronnymi i zielenią fortieczną. Do pierwszego etapu projektu wytypowano 14 obiektów, głównie z trzeciego pierścienia twierdzy Kraków. 13 spośród nich jest aktualnie rewaloryzowanych z przeznaczeniem na funkcje kulturowe z udostępnionym terenem działki fortecznej jako terenu zielonego. Znaczenie i użytkowanie tych terenów znacząco wzrosło w okresie pandemii, co wskazuje na ich wartość nie tylko jako dziedzictwa kulturowego, kształtowanego rękami inżynierów wojskowych, ale jako elementu zieleni miejskiej, mikroekosystemów oraz terenów rekreacyjnych.

## 6. IDENTYFIKACJA TEMATU PRACY — TWIERDZA KRAKÓW JAKO SKARBNICA FORTYFIKACJI I TECHNIKI XIX WIEKU

Kraków od czasów średniowiecza spełniał ważną funkcję obronną, dlatego też zabytki i historyczne układy przestrzenne związane z fortyfikacjami stanowią ważny element jego dziedzictwa kulturowego, a także przyrodniczego.

Szczególne położenie Krakowa, w miejscu naturalnego „mostu” ułatwiającego przeprawienie się przez Wisłę, uczyniło z niego lokalizację, której ufortyfikowanie leżało w interesie każdego państwa dysponującego w danym momencie historycznym niewralgicznym dla tej części Europy pasażem z północy na południe. Gdyby Wisłę zamienić na San — okazałoby się, że niemal analogiczne uwarunkowania geograficzne ma Przemyśl. Gdyby zamiast Wisły przywołać Mozę — miejsce to nazywałoby się... Verdun. Są to trzy, jakże podobne do siebie, miasta od zawsze warowne.

Przez kilkaset lat umocnienia stołecznego Krakowa chroniły główny ośrodek polskiej władzy królewskiej. Nawet gdy w wieku XVII Kraków utracił funkcję stolicy na rzecz Warszawy — nadal pozostawał ważną, państwową twierdzą. Ponad stulecie później, gdy Polska traciła niepodległość, stał się ośrodkiem pierwszego powstania narodowego. Umocnienia projektowane przez Tadeusza Kościuszkę — naczelnika powstania i równocześnie znakomitego inżyniera wojskowego dwóch kontynentów, autora rozbudowy twierdzy West Point — stanowiły osnowę, jądro późniejszej o ponad półwiecze twierdzy monarchii Habsburgów.

Po krótkotrwałej rewolucji 1846 roku Kraków został wchłonięty przez Cesarstwo Austrii. Austriackie fortyfikacje miasta, które uczyniły z pasażu wskroś Doliny Wisły największą twierdzą pierścieniową Europy Środkowo-Wschodniej, wpisują się w logiczną narrację „warownego Krakowa”. Stanowią kolejny jej rozdział — po średniowiecznych umocnieniach wzgórza wawelskiego, po murach i basztach Krakowa i Kazimierza, po innowacyjnej formie XV-wiecznego Barbakanu, kleszczowych XVIII-wiecznych murach Wawelu i obozie warownym Tadeusza Kościuszki z 1794 roku. Ziemne wały i fosy o gwiazdystym narysie z czasów tegoż powstania, uzupełnione w sposób szczególnie gorliwy w czasie wojny krymskiej o pierścień szańców i kilka wielkich, ceglanych fortów — to zapis schyłku absolutystycznej monarchii i równocześnie sposobów wojowania orężem rodem z XVIII wieku. Lata 70. XIX wieku wraz z federalizmem i wzrostem swobód

w ramach zreformowanej podwójnej monarchii przyniosły również rezultaty powstania nowych technologii — największego przełomu w konstrukcji broni palnej od czasów jej wynalezienia. Średnica kręgu umocnień rozrosła się wówczas do ok. 16–18 km. Lata 90. XIX wieku przyniosły z kolei wprowadzenie panczerzy, specjalnych konstrukcji artyleryjskich, wentylacji — czyli nowoczesności właściwej epoce drugiej rewolucji przemysłowej. Twierdza stała się konsumentem tysięcy produktów specyficznej techniki środkowoeuropejskiego mocarstwa, rozwijającej się własną — nieanglosaską, niefrancuską i nieniemiecką — drogą. Twierdza Kraków jest więc dzisiaj wielkim, choć nieznanym muzeum techniki czeskiej, austriackiej, węgierskiej, polskiej. Austro-Węgry miały mniej niż skromny budżet na cele fortyfikacyjne i trudne do obrony granice. Projektowanie umocnień wymagało optymalizacji i twórczego wykorzystania najlepszych wzorców z całego świata. Twierdza Kraków jest więc też kompendium wiedzy o fortyfikacji niemieckiej, francuskiej, włoskiej i belgijskiej. Rozwój środków obserwacji (postęp w optyce i fotografii, rozwój balonów i sterowców, narodziny samolotu) zaskutkowało olbrzymią akcją maskowania za pomocą specjalnie nasadzonej zieleni w liczbie rzędu 25 tys. sadzonek, czyniąc z okolic Krakowa obszar największej inwestycji ogrodniczej w dziejach miasta. Dziś stanowi to jeden z czynników tworzenia systemu zieleni miejskiej.

Umocnienia Krakowa odegrały kluczową rolę w zatrzymaniu rosyjskiej ofensywy w listopadzie i grudniu 1914 roku, stając się najbardziej wysuniętym na zachód miejscem, do którego w wielkiej wojnie doszły armie cara Mikołaja II. W okresie międzywojennym twierdza utrzymywana była przez Wojsko Polskie, miała bojowe epizody w walkach II wojny światowej, była sceną zbrodni okupantów niemieckich i reżimu stalinowskiego. Niektóre obiekty zdążyły wpisać się jeszcze w infrastrukturę zimnej wojny, inne, porzucone, stały się miejscami działań opozycji demokratycznej przed 1980 rokiem i w okresie stanu wojennego (1981–1983).

W okresie stalinowskim, praktycznie od roku 1945, twierdza skazana została na zagładę. Wyburzenie obiektów, choć trudne technicznie i nieprzynoszące zamierzonego odzysku budulca, było wspierane argumentami politycznymi, które znajdowały w społeczeństwie pewien oddźwięk. „Czarny wizerunek” twierdzy zaczęli zmieniać architekci, urbaniści i historycy sztuki już na początku lat 60. XX wieku, widząc w niej szansę na osnowę nowego systemu zieleni miejskiej i równocześnie zapis rozwoju techniki i architektury XIX wieku. Podsumował to najpierw w monograficznym artykule (Bogdanow-

ski, 1966), a następnie pionierskiej książce *Warownie i zieleni Twierdzy Kraków* (1979) profesor Politechniki Krakowskiej Janusz Bogdanowski. Rola badań stworzonego przez niego na Politechnice ośrodka polega nie tylko na eksperckim, opartym na źródłach podejściu do fortyfikacji, lecz i na holistycznym traktowaniu krajobrazu miasta.

Dziś struktura obronna twierdzy Kraków traktowana jest z naukowego i konserwatorskiego punktu widzenia jako wielki, złożony zabytek przestrzenny. Zakres dawnej twierdzy jest większy od dzisiejszych administracyjnych granic Krakowa. Militarna, ponadmiejska struktura przewidziana niegdyś dla około 90 tys. obrońców, nałożona na Kraków przed ponad stu pięćdziesięcioma laty, nadal, mimo utraty sensu militarnego, przenika się ze strukturą współczesnej metropolii. Posiadała własną sieć drożną i organizację przestrzeni: zabudowanych, otwartych i pokrytych zielenią, podporządkowaną potrzebom militarnym epoki rodzącej się nowoczesności. Liczyła ok. 180 ważniejszych budowli obronnych i nieobronnych (koszarowych, logistycznych, pomocniczych). Dziś z twierdzy Kraków pozostało ok. 106 budowli, ok. 30 km dróg w stanie zbliżonym do pierwotnego, prawie 300 ha starodrzewu i ok. 1080 ha otwartych terenów w najbardziej eksponowanych miejscach Krakowa. Dawna XIX-wieczna struktura obronna stanowi dziś rodzaj „krajobrazowego banku” Krakowa.

Mimo iż powstała w wyniku działalności obronnej państwa zaborczego — Cesarstwa Austriackiego (po roku 1867 dualistycznej monarchii austro-węgierskiej), nie była ekscentryczną, wrogą projekcją obcych interesów skierowaną przeciwko Polakom, lecz obiektywną konsekwencją geograficznego położenia Krakowa, potężnych procesów geopolitycznych przekształcających równowagę sił ponapoleońskiej Europy oraz zjawisk rewolucji przemysłowej (Bogdanowski, 1979, Wielgus, Śródulska-Wielgus i Staniewska, 2019) (il. 3 i 4).

## 7. PRZEGLĄD LITERATURY

Problem zieleni fortecznej jest nadal stosunkowo mało rozpoznany i rozpropagowany, choć w źródłach i opracowaniach dotyczących fortyfikacji problematyka przewija się w tle zasadniczych zagadnień techniczno-fortyfikacyjnych i konserwatorskich. Wiedzę na temat zadrzewień maskujących w bezpośredni sposób przekazują instrukcje wojskowe z lat 1885–1904. Potwierdzeniem odwzorowania instrukcji w terenie są mapy wykupów gruntów, historyczne mapy wojskowe oraz zachowane relikty zadrzewień. Można przy tym zauważyć pewne odejścia od instrukcji, indywidualne

podejście wynikające z ukształtowania terenu, kontekstu krajobrazowego, konieczności zachowania otwarci i powiązań widokowych.

Cennymi zbiorami źródeł podsumowującymi okres budowy twierdz pierścieniowych są ponadto podręczniki dla szkół wojskowych z okresu poprzedzającego wybuch I wojny światowej oraz międzywojenne polskie przekłady starszych instrukcji stanowiących próbę syntezy form maskowania stosowanych w okresie wielkiej wojny 1914–1918.

Informacji o procesach przemian dostarczają z jednej strony mapy wojskowe i katastralne (jako rejestracja stanu istniejącego), z drugiej klucze do odczytywania map, historyczne zdjęcia lotnicze i ortofotomapy z lat 1965–2020 w zasobie Urzędu Miasta Krakowa (ilustrujące proces przekształceń). Jako pierwszy zielenią forteczną zajął się wspomniany już Janusz Bogdanowski w poświęconej temu zagadnieniu monografii (1979). Pierwszą próbą przeglądowego i katalogowego ujęcia zasobu zieleni twierdzy Kraków była monografia Jadwigi Śródulskiej-Wielgus (2005), zaś sygnałem nowego podejścia do ochrony systemowej — praca Śródulskiej-Wielgus i Wielgusa (2020).

Zieleń związana z fortyfikacjami na terenach XIX-wiecznych miast-twierdz stanowi we współczesnym krajobrazie miasta i jego przedmieść enklawy zieleni o wysokiej wartości ekologicznej (wysokiej bioróżnorodności), pełniąc często rolę nieurządzonych parków miejskich (Narębski, 1995, s. 93–105; Wilkaniec, 2006, s. 139–150, Śródulska-Wielgus, 1998, s. 119–133). Znaczenie zieleni fortecznej rozpatrywane jest także w kontekście systemu zieleni miast, jako jednego z elementów tego systemu, np. w pracach dotyczących Warszawy (Pałubska, 2014a; Pałubska, 2014b, s. 50–61; Pardela, 2018, s. 163–174) i Poznania (Wilkaniec i Urbański, 2010, s. 147–158). Koncentryczno-promienisty układ twierdz XIX-wiecznych wpłynął na współczesny układ komunikacyjny miast, zaś lokalizacja obiektów i zieleni, jaka mu towarzyszyła — na strukturę terenów zieleni (Bogdanowski, 1993; Wielgus i in., 1995–1998), co odzwierciedlają także dokumenty planistyczne (Wilkaniec, Pardela i Szczepańska, 2018, s. 143–158).

Podstawą opracowania były także standardy dotyczące ochrony i kształtowania zieleni fortecznej i krajobrazu warownego twierdzy Kraków przygotowane dla Społecznego Komitetu Odnowy Zabytków Krakowa w 2016 roku (Wielgus i in., 2015–2016), w swoich założeniach zgodne z zapisami krajowych i międzynarodowych dokumentów z zakresu kształtowania krajobrazu kulturowego oraz zrównoważonego rozwoju (Pardela, 2018, s. 163–174).

Dokumenty krajowe odnoszące się bezpośrednio do zieleni fortecznej to: *Wytyczne Generalnego Konserwatora Zabytków dotyczące ochrony zabytkowych dzieł budownictwa obronnego — fortyfikacji wzniesionych od poł. XVIII w. do końca I wojny światowej* (Molski i in., 2021), *Mala karta odnowy zabytków Twierdzy Kraków. Zarys wartości oraz kierunków i zasad rewaloryzacji zabytkowego zespołu historyczno-przyrodniczego twierdzy pierścieniowej z XIX–XX wieku oraz pola bitwy z 1914 r.* (Wielgus i in., 2015–2016) oraz *Raport Komisji Architektury Militarnej PKN ICOMOS dotyczący dziedzictwa fortyfikacyjnego Krakowa*, sporządzony po posiedzeniu wyjazdowym Komisji w dniach 15–17 marca 2018 roku w Krakowie (Wielgus i Oleksicki, 2018). Wytyczne generalnego konserwatora określają także zalecenia postępowania z zielenią na terenach po-fortecznych, które powinno równoważnie uwzględniać wnioski z:

- waloryzacji konserwatorskiej zieleni historycznej, możliwości jej zachowania i uczytelnienia;
- ekspertyz dendrologicznych stanu zieleni istniejącej;
- ocen znaczenia zieleni w eksponowaniu wartości krajobrazowych dzieł budownictwa obronnego;
- oceny zagrożeń budowli obronnych związanych z destrukcyjnym oddziaływaniem zieleni inwazyjnej oraz zieleni zagrażającej bezpieczeństwu użytkowników (Molski i in., 2021, s. 2).

Do dokumentów międzynarodowych, które stanowiły podstawę opracowania wytycznych dla twierdzy Kraków, należy Europejska Konwencja Krajobrazowa (2000), odnosząca się do potrzeb społeczeństwa pragnącego cieszyć się krajobrazami o wysokiej jakości i pełnić aktywną rolę w kształtowaniu krajobrazów (Europejska Konwencja Krajobrazowa, 2000, s. 565). Kolejny dokument międzynarodowy, Zalecenie UNESCO w sprawie historycznego krajobrazu miejskiego (2011), pozwala spojrzeć na znaczenia i rolę zieleni fortecznej jako elementu zieleni miejskiej. Zgodnie z jego zapisami historyczny krajobraz miejski to obszar miejski rozumiany jako wynik historycznego nawarstwienia wartości i atrybutów kulturowych i przyrodniczych, wykraczających poza pojęcie „centrum historycznego” czy „zespołu”, obejmujący szerszy kontekst miejski i uwzględniający jego położenie geograficzne. Podejście do historycznego krajobrazu miejskiego czerpie tu z tradycji i postrzegania społeczności lokalnych, przy jednoczesnym poszanowaniu wartości społeczności krajowych i międzynarodowych (Zalecenie UNESCO..., 2011, s. 5). W odniesieniu do miejsc o znaczeniu kulturowym Zalecenie cytuje za Kartą ICOMOS Australia (Karta z Burra; ICOMOS, 1979)

definicję znaczenia kulturowego, wskazującą na: *wartość estetyczną, historyczną, naukową, społeczną lub duchową dla przeszłych, obecnych lub przyszłych pokoleń*. Istotnym dokumentem jest również Konwencja w sprawie ochrony światowego dziedzictwa kulturalnego i naturalnego (1972). Zawarte w niej stwierdzenie, że *dziedzictwu kulturalnemu i naturalnemu coraz bardziej zagraża zniszczenie nie tylko wskutek szkód wywoływanych przyczynami tradycyjnymi, lecz także wskutek przeobrażeń społecznych i gospodarczych, które pogarszają sytuację przez zjawiska jeszcze groźniejszych szkód lub zniszczeń*, jest nadal impulsem do podejmowania ochrony dziedzictwa fortyfikacyjnego.

## 8. HISTORYCZNE FORMY I FUNKCJE ZIELENI FORTECZNEJ

Zieleń stosowana w twierdzach na przełomie XIX i XX wieku związana była z układem twierdzy pierścieniowej, tworzącej koncentryczno-promienistą strukturę, nałożoną na układ urbanistyczny miasta. Gwarantowało to sprawne funkcjonowanie układu komunikacji. Za układem dróg i obiektów podążały planowe nasadzenia o różnych funkcjach. Wśród nich wyodrębnić należy następujące:

- Funkcja przeszkodowa — z tego względu zieleń przybierała formy układów liniowych lub linowo-powierzchniowych, usytuowanych na przedpolu lub międzypolu dzieł obronnych. Często stanowiła element przeszkodowo-maskujący stosowany na krawędziach fos lub odsadzkach wału (bermach), a także na wewnętrznych krawędziach pochylni (ramp) wjazdowych/wejściowych prowadzących na wały oraz dróg wałowych.
- Funkcja maskująca — zieleń spełniała rolę deformującą i dezorientującą, czyli narzucała przeciwnikowi fałszywą interpretację i odbiór obserwowanego krajobrazu w zakresie faktycznej formy i rozmiarów fortyfikacji. Stosowano zadrzewienia mające rozciągnąć optycznie sylwetę dzieła, powiązać wizualnie obiekt z dużymi istniejącymi zespołami, np. lasami, zielenią folwarków, parków dworskich, cmentarzy. Zieleń maskująca była w pełni tego słowa znaczenia zielenią komponowaną, często wielogatunkową, z zastosowaniem rodzimych gatunków roślin. Projektowana była według reguł narzuconych przez szczegółowe studia terenowe w różnych porach roku oraz studia panoram, dla zapewnienia przewagi obrońców nad atakującymi. Chociaż nasadzenia formowane były często z wąskich pasów zieleni (ze względu na ekonomię wykonania) — np. wzdłuż dróg rokadowych lub jako maski drzewne w częściach

szyjowych fortów — tworzyły wzajemnie nakładające się kulisowe struktury, nieprzejrzyste dla obserwatorów artyleryjskich, otwarte dla własnej obrony flankowej, a równocześnie sprawiające wrażenie naturalnego krajobrazu. Owa konieczność upodobnienia nasadzeń maskujących dzieła obronne do zieleni zastanej, naturalnej lub rolniczej (mimetyzm) miała swoje odzwierciedlenie w stosowanych gatunkach oraz formach drzew i krzewów, a także w wykorzystaniu zadrzewień istniejących w momencie budowy fortyfikacji.

- Funkcja utylitarna — nasadzenia na działkach fortecznych stanowiły, równoległe z innymi spełnianymi przez nie funkcjami, rolę zaplecza materiałowego. Dostarczały materiału budowlanego do celów takich jak: roboty forteczne przy uzbrajaniu twierdz, utrzymanie budowli faszynowych, płotków i palików, zabezpieczenie skarp fos, budowa palisad, szalowanie przedpiersi, urządzenie podestów pod działa. Wykorzystywane były również jako materiał opały. Surowiec drzewny stanowił jeden z podstawowych materiałów budowlanych i był pozyskiwany z terenów działek fortecznych w ramach prac pielęgnacyjnych zarówno w czasie pokoju, jak i podczas wojny.
- Funkcja ozdobna — nasadzenia były sposobem podnoszenia prestiżu budowli wojskowych, głównie niebojowych: koszar, budynków dowództwa, sądów wojskowych, szpitali i zespołów szkolnictwa wojskowego, chociaż ogrody forteczne pojawiały się też na zapolach budowli obronnych, szczególnie w rejonie wartowni i budynków dla pokojowej (zredukowanej) załogi fortu.

Zadrzewienia forteczne mogły spełniać równoległe kilka różnych funkcji, np. równocześnie zapewniać ocienianie dróg wałowych i ukrywać odbywający się na nich ruch.

## 9. ZASADY REJESTRACJI, WALORYZACJI I WYTYCZNYCH ZIELENI FORTECZNEJ — KARTY IDENTYFIKACJI, OCHRONY, UTRZYMANIA I REWALORYZACJI ZESPOŁU ZIELENI FORTECZNEJ TWIERDZY KRAKÓW — REKOMENDACJE UŻYTKOWANIA

Materiał stanowiący wytyczne postępowania z zielenią forteczną składa się z tekstowej części ogólnej oraz z kartoteki — kart ewidencyjnych zieleni. Tekst składa się z części historycznej (ogólne zasady kształtowania historycznych zadrzewień maskujących twierdzy Kraków, ich funkcje, uwarunkowania oraz formy), części analitycznej (analiza stopnia

zachowania pierwotnego układu i procesów przekształceń) oraz części wnioskowej, podsumowującej zasady waloryzacji, a także z wytycznych dotyczących konserwacji, pielęgnacji i uczytelnienia historycznego układu. Ogólne zalecenia uzupełnia część szczegółowa w postaci kart ewidencyjnych opracowanych dla poszczególnych obiektów.

Formuła kart ewidencyjnych poświęconych poszczególnym obiektom nawiązuje m.in. do Instrukcji opracowywania kart ewidencyjnych zabytków nieruchomości wpisanych do rejestru zabytków (Narodowy Instytut Dziedzictwa, 2011a) i Instrukcji opracowywania kart ewidencyjnych zabytków techniki (Narodowy Instytut Dziedzictwa, 2011b) opracowanych przez Narodowy Instytut Dziedzictwa w Warszawie. Kartotekowy zapis krajobrazu warownego zastosowany został także dla twierdz Przemyśl, Zamość, Pula (Chorwacja) i Kotor (Czarnogóra). Przyczynił się m.in. do realizacji projektów dofinansowanych z UE w ramach Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko 2014–2020 oraz Regionalnego Programu Operacyjnego, a także do wpisu twierdzy Przemyśl i zespołu fortu cytadelowego 2 „Kościuszkowski” w Krakowie na listę Pomników Historii RP.

Elementem nowatorskim pod względem metody jest systemowa, holistyczna analiza zjawiska zieleni fortecznej w aspektach struktury własnościowej, genezy powstania (w zakresie formy i funkcji), związku z budowlą forteczną oraz procesem przemian.

Celem opracowania kart było zebranie w formie graficznej i opisowej form zieleni oraz jej stanu zachowania. Karty jako zespół tworzą katalog zadrzewień pełniących różne funkcje w strukturze twierdzy Kraków. Funkcje te w bezpośredni sposób wpływały na formę zadrzewień, tworzących szpalery, pasma lub układy szachownicowe. Katalog ma formułę otwartą, tzn. jest otwarty na uzupełnienia i wprowadzanie nowych elementów wynikających z badania procesów i przemian zadrzewień i zakrzewień oraz z uwzględnienia nowych wyników badań nad zielenią forteczną. Podstawowym narzędziem jest *Karta identyfikacji, ochrony, utrzymania i rewaloryzacji zespołu zieleni fortecznej Twierdzy Kraków* (il. 5). Struktura karty przygotowana została według zasady zachowania największej czytelności i komunikatywności.

**Pasmo informacyjne górne.** Zawiera podstawowe informacje administracyjne, a także ocenę wartości historycznej zespołu zieleni w czytelnej formie graficznej, tj. w postaci pięciostopniowej skali przedstawionej za pomocą ideogramu — gałązki robinii.

**Pasmo informacyjne środkowe — pole centralne.** Po lewej stronie zawarty został kod barwny do schematu rzutu porównawczego oraz zintegrowana z tym schematem legenda. Oznaczenia kolorystyczne odnoszą się do: budowli kubaturowych i konstrukcji murowych związanych z funkcjami bojowymi (kolor brązowy), budowli fortecznych nieobronnych, takich jak koszary, magazyny, wartownie itd. (kolor czerwony) oraz do wałów obiektu, z rozróżnieniem na powierzchnie płaskie ziemne, o niewielkim kącie nachylenia, znacznym kącie nachylenia oraz powierzchnie płaskie utwardzone (w gradacjach kolorów zielonego i szarego). Wykorzystany został schemat porównawczy z opracowania *Projekt planu ochrony zespołu historyczno-krajobrazowego Twierdzy Kraków*, wykonanego w Instytucie Architektury Krajobrazu Politechniki Krakowskiej w latach 2008–2014 (koncepcja schematów: M.J. Mikulski, K. Wielgus, opracowanie graficzne: M.J. Mikulski).

Część centralną *Karty* stanowi plan z podziałką liniową. Na mapę ortofotograficzną nałożony został podział katastralny terenu, ułatwiający identyfikację działek fortecznych w terenie (kolor żółty). Na planie został umieszczony historyczny plan obiektu fortecznego w formie transparentnej nakładki, pozwalający uzyskać informacje o elementach kubaturowych i murowych oraz geometrii stoków. Transparentny plan nie utrudnia odczytania układu zieleni istniejącej, uczytelnia natomiast plan fortu porośniętego drzewami i krzewami. Na planie zidentyfikowano i zaznaczono — takimi samymi kolorami i numerami jak w części opisowo-graficznej zawartej w dolnym paśmie informacyjnym — formy i funkcje zieleni fortecznej. Wyróżniono także strefy bezingerencyjne — obrysem w kolorze jasnozielonym. Po prawej stronie mapy znajduje się krótki opis obiektu, który zawiera podstawowe informacje o jego historii.

**Pasmo informacyjne dolne.** Zawiera ideogramy dziesięciu najbardziej charakterystycznych, typowych, modelowych form zadrzewień i zakrzewień występujących na terenie twierdzy Kraków. Kwadrat w prawym górnym rogu każdego z dziesięciu elementów (kolor czerwony, zielony lub pusty — w kolorze tła) określa wartość układu zieleni.

**Pasmo informacyjne boczne (pionowe).** Zawiera element porządkujący katalog: wykaz zrealizowanych kart oraz oznaczenie obiektu, którego dotyczy dana karta.

*Karty* są załącznikiem graficznym do części opisowej. Ze względu na swoją strukturę mogą być uzupełniane o informacje i ikonografię związane z wynikami dalszych badań. Syntetyczny zapis graficzny zawiera kompendium informacji o historycz-

nej formie zadrzewień i procesach przemian, a także wytyczne dotyczące rewaloryzacji i kontynuacji struktury i tworzywa biologicznego historycznych układów komponowanych z uwzględnieniem kierunków, tempa i rezultatów ich przemian.

## 10. PODSUMOWANIE ZAPISU KARTOTEKOWEGO — ZASADY TRAKTOWANIA ZIELENI TWIERDZY KRAKÓW

Podsumowaniem zapisu kartoteki są ogólne zasady ochrony i konserwacji zadrzewień i zakrzewień wynikające z badań materiałów archiwalnych i badań terenowych.

**1. Wytyczne dotyczące zadrzewień maskujących na fortach i w międzypolach.** Kluczowe jest bezwzględne pozostawienie starodrzewu z okresu nasadzeń maskujących lub ich bezpośrednich sukcesorów, o ile tylko pozwala na to stan sanitarny drzewa. Po analizie historycznego układu należy pozostawić młode egzemplarze oraz wszystkie egzemplarze określonych gatunków, nawet jeśli nie są one związane z kluczem gatunkowym nasadzeń fortecznych znajdujących się w pasach historycznych masek. Działanie takie daje możliwość kształtowania krajobrazu z istniejącego drzewostanu. Zaleca się pozostawienie młodych, dobrze rokujących egzemplarzy jako zaczątek formowania kompozycji nawiązującej do historycznej w takich miejscach jak zapole fortu w postaci pasm (szpalerów) maski (masek) tylnej zwanej maską tła — równoległe do linii koszar szyjowych, ewentualnie wału zapola — czy też międzypola w postaci pasm (szpalerów) maski (masek) bocznej (pasma te rosną lub rosły zazwyczaj na wąskich skrawkach wykupionych działek, kojarzonych nieraz mylnie z działkami drogowymi).

**2. Wytyczne dotyczące zieleni na masywach fortów pancernych.** Na stokach spłaszczonych stosowano luźne nasadzenia maskujące — należy dążyć do pozostawienia w tych miejscach starodrzewu oraz młodych egzemplarzy o regularnych koronach. Zadrzewienia dróg dojazdowych miały natomiast charakter alejowy i taki powinny zachować. Możliwe jest pozostawienie krzewów w linii zadrzewień. Szczególną uwagę należy zwrócić na zadrzewienia towarzyszące tradytorom — równia tradytorów powinna pozostać trawiasta i bezdrzewna. Pozostawić i pielęgnować należy zadrzewienia i zakrzewienia na krawędziach przełamania równi ogniowej.

**3. Wytyczne dotyczące fos fortów.** W świetle fosy (w rzucie jej dna) nie powinny rosnąć żadne

drzewa ani krzewy. Na krawędzi drzewa są dopuszczalne pod warunkiem, iż nie grozi im podmycie i wywrócenie na stronę fosy. Drzewa i krzewy na górnej krawędzi fosy (ponad przeciwskarpią) są śladem zadrzewień i zakrzewień maskujących, których celem było rozmycie geometrii budowli obronnej, a często ukrycie przeszkód drutowych na przedpolu dzieła obronnego. Pas zakrzewień na linii przełamania stoku i fosy jest śladem pasów przeszkodowych sadzonych jako zmienniki likwidowanych murów Carnota (*Freiebeständige Mauern*) w fortach artyleryjskich starszego typu oraz jako element systemu przeszkód w obiektach późniejszych. Pasów zakrzewień i zadrzewień nie powinno się likwidować z krawędzi górnych równi ogniowych tradytorów.

Zalecane są ponadto bieżący monitoring oraz pielęgnacja drzewostanu. Istotny jest monitoring procesów zachodzących na stokach wałów ze względu na ostre, dochodzące do 60° nachylenie i ich podatność na procesy erozyjne przy złej pielęgnacji nawierzchni trawiastych. Wały, jako struktury o charakterze geotechnicznym, powinny być prawidłowo odwodniane dla zachowania struktury oraz bezpieczeństwa odwiedzających.

Ze względu na cenne ekosystemy, jakie wytworzyły się w naturalnym, nieprzerwanym przez ingerencję człowieka procesie, wszelkie działania należy prowadzić z uwzględnieniem terminów gniazdowania ptaków (il. 6–9).

## 11. WNIOSKI

Założeniem podejmowania działań związanych z zielenią forteczną jest wykorzystanie wszystkich wartości — pierwotnych (swoistych) i wtórnych (nie-swoistych) — czyli uwzględnienie, a wszędzie tam, gdzie jest to możliwe, zaadaptowanie śladów i konsekwencji przemian wtórnych (w tym nieoryginalnej zieleni, wcześniejszych prac adaptacyjnych). Warunkiem jest, by nie szkodziły one stanowi zachowania obiektów i nie stanowiły rażących elementów zakłócających odbiór treści i formy zabytkowego zespołu twierdzy. Oznacza to aktywne, racjonalne i uzasadnione naukowo stosowanie kreacji konserwatorskiej. Zasadniczymi kierunkami działań są integracja i rekompozycja, o skali dobranej indywidualnie do poszczególnych obiektów i zespołów. Rekomenduje się odstąpienie od dogmatycznie i jednoznacznie traktowanej werystycznej, nieingerencyjnej ochrony rezerwatowej (oprócz miejsc o wyjątkowych i mało zagrożonych wartościach) i równocześnie odstąpienie od zasady pełnej rekonstrukcji, nieracjonalnej i zacierającej granicę pomiędzy oryginałem a współczesnym dodatkiem.

Zasady określone w *Opracowaniu optymalizacji zasad i metod ochrony i rewaloryzacji zespołów zieleni fortecznej Twierdzy Kraków oraz konsultacji procesu ich wdrażania realizowanego przez Zarząd Zieleni Miejskiej w Krakowie z 2020 roku* oraz w *Karcie identyfikacji, ochrony, utrzymania i rewaloryzacji zespołu zieleni fortecznej Twierdzy Kraków – rekomendacje użytkowania z 2021 roku* zostały już zastosowane w działaniach na działkach fortecznych fortów: 47 „Łysa Góra”, 47 ½ „Sudół”, 48 „Batowice”, 48a „Mistrzejowice”, 51 ½ O „Swoiszowice”, 52a „Jugowice”, 52 „Borek”; na bastionie III „Kleparz” i na forcie 2 „Kościuszko”.

## PODZIĘKOWANIA

Autorzy pragną wyrazić wdzięczność za współpracę i inspirację przy opracowywaniu optymalizacji zasad i metod ochrony i rewaloryzacji zespołów zieleni fortecznej twierdzy Kraków Pani Doktor Bożenie Kotońskiej z Zarządu Zieleni Miejskiej w Krakowie oraz Panu Łukaszowi Pawlikowi — Wicedyrektorowi Zarządu Zieleni Miejskiej w Krakowie.

## REFERENCES

- Bogdanowski, J. (1966), ‘Fortyfikacja austriacka na ziemiach polskich w latach 1850–1914’, *Studia i Materiały do Historii Wojskowości*, 12(1), s. 72–96.
- Bogdanowski, J. (1979), *Warownie i zielen Twierdzy Kraków*, Kraków: Wydawnictwo Literackie.
- Bogdanowski, J. (1993), *Krajobraz warowny XIX/XX w[ieku]: dzieje i rewaloryzacja*, Kraków: Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki.
- Borowiak-Sobkowiak, B. et al. (2009), ‘Degree of Dendroflora Infestation by Aphids in Cytaela Park in Poznań’, *Progress in Plant Protection*, 49(1), pp. 91–94.
- Brzoskwinią, W. and Czech, P. (2002), ‘Fortyfikacje stałe Twierdzy Pola — bazy austro-węgierskiej floty wojennej. Przegląd problematyki. Część I: Główne informacje o historii, charakterystyka literatury i stanu badań, zarys genezy i rozwoju bazy morskiej austriackiej marynarki wojennej’, *Teka Komisji Urbanistyki i Architektury PAN Oddział w Krakowie*, XXXIV, pp. 153–169.
- Brzoskwinią, W. and Czech, P. (2003), ‘Fortyfikacje stałe Twierdzy Pola — bazy austro-węgierskiej floty wojennej. Przegląd problematyki. Część II’, *Teka Komisji Urbanistyki i Architektury PAN Oddział w Krakowie*, XXXV, pp. 169–182.
- Europejska Konwencja Krajobrazowa (2000), Florence: Council of Europe. Dz.U. 2006 nr 14 poz. 98. Available at: <https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/download.xsp/WDU20060140098/O/D20060098.pdf> (accessed: 08.05.2022).
- ICOMOS (1979), *Karta z Burra. Karta ICOMOS Australia w sprawie miejsc o znaczeniu kulturowym*, [published in:] Szmygin, B. (ed.), *Vademecum Konserwatora*

- Zabytków. *Międzynarodowe Normy Ochrony Dziedzictwa Kultury /edycja 2015/*, Warszawa 2015: Polski Komitet Narodowy ICOMOS, pp. 69–79. Available at: <http://bc.pollub.pl/Content/12727/PDF/vademecumpl.pdf> (accessed: 04.05.2022).
- ICOMOS (1981), *Karta Florencka. Międzynarodowa Karta Ogródów IFLA — ICOMOS*, [published in:] Szmygin, B. (ed.), *Vademecum Konserwatora Zabytków. Międzynarodowe Normy Ochrony Dziedzictwa Kultury /edycja 2015/*, Warszawa 2015: Polski Komitet Narodowy ICOMOS, pp. 81–84. Available at: <http://bc.pollub.pl/Content/12727/PDF/vademecumpl.pdf> (accessed: 04.05.2022).
- Konwencja w sprawie ochrony światowego dziedzictwa kulturalnego i naturalnego (1972), Paris: General Conference UNESCO. Dz.U. 1976 nr 32 poz. 190. Available at: [https://www.unesco.pl/fileadmin/user\\_upload/pdf/Konwencja\\_o\\_ochronie\\_swiatowego\\_dziedzictwa.pdf](https://www.unesco.pl/fileadmin/user_upload/pdf/Konwencja_o_ochronie_swiatowego_dziedzictwa.pdf) (accessed: 16.08.2022).
- Łuczyńska-Bruzda, M. (1995), 'Próba podsumowania dyskusji naukowej nad zapisem krajobrazu Polski', *Sprawozdania z Posiedzeń Komisji Naukowych, Polska Akademia Nauk. Oddział w Krakowie*, 38(1), pp. 136–137.
- Łuczyńska-Bruzda, M. (ed.) (1997), *Dziedzictwo natury i kultury w krajobrazie. Cz. 2: Materiały z instrukcją nt. relacji chronionych krajobrazów przyrodniczych i zabytkowych krajobrazów kulturowych Polski. Zarys problematyki, komputerowa tabelaryczna baza danych*, Kraków: Instytut Architektury Krajobrazu.
- Molski, P. et al. (2021), *Wytyczne Generalnego Konserwatora Zabytków dotyczące ochrony zabytkowych dzieł budownictwa obronnego — fortyfikacji wzniesionych od poł. XVIII w. do końca I wojny światowej*. Available at: <https://nid.pl/wp-content/uploads/2021/12/Dziela-budownictwa-obronnego-wytyczne.pdf> (accessed: 08.05.2022).
- Narębski, L. (1995), 'Zagadnienia ochrony pierścienia zewnętrznego twierdzy Toruń — architektura, przestrzeń środowisko', *Przegląd Regionalny*, 1(1), pp. 93–105.
- Narodowy Instytut Dziedzictwa (2011a), *Instrukcja opracowywania kart ewidencyjnych zabytków nieruchomości wpisanych do rejestru zabytków. Ustalenia ogólne dotyczące opracowywania kart ewidencyjnych zabytków*, Warszawa: Narodowy Instytut Dziedzictwa. Available at: <https://nid.pl/wp-content/uploads/2021/12/Instrukcja-opracowywania-kart-ewidencyjnych-NIERUCHOMOZYCH-zabytkow-WPISANYCH-do-rejestru-zabytkow.doc> (accessed: 05.05.2022).
- Narodowy Instytut Dziedzictwa (2011b), *Instrukcja opracowywania kart ewidencyjnych zabytków techniki*, Warszawa: Narodowy Instytut Dziedzictwa. Available at: [https://www.lwzk.pl/web/userfiles/file/instrukcja\\_opracowywania\\_kart\\_ewidencyjnych\\_zabytkow\\_tekniki.pdf](https://www.lwzk.pl/web/userfiles/file/instrukcja_opracowywania_kart_ewidencyjnych_zabytkow_tekniki.pdf) (accessed: 04.05.2022).
- Pałubska, K. (2014a), 'Rola historycznego krajobrazu fortecznego w rozwoju systemu przyrodniczego Warszawy', [in:] Wysocki, J. (ed.), *Konserwacja zapobiegawcza środowiska. 2. Krajobraz kulturowy* (series *Archaeologica Hereditas*). Available at: <https://docplayer.pl/4213619-Archaeologica-hereditas.html> (accessed: 08.05.2022).
- Pałubska, K. (2014b), 'The greenery and natural terrain obstacles from the Warsaw fortress that shaped the city's ecological system', *Architektura Krajobrazu*, 2, pp. 50–61.
- Pardela, Ł. (2018), 'Współczesne znaczenie zieleni zabytkowych fortyfikacji z przełomu XIX/XX w. na przykładzie Wrocławia', [in:] Narębski, L. (ed.), *Dawne fortyfikacje. Dla turystyki, rekreacji i kultury*, Toruń: Towarzystwo Opieki nad Zabytkami Oddział w Toruniu, pp. 163–174. Available at: <https://kpbk.umk.pl/dlibra/publication/207498/edition/207655/content> (accessed: 18.08.2022).
- Pardela, Ł. et al. (2020), 'Sustainable Green Roof Ecosystems: 100 Years of Functioning on Fortifications — A Case Study', *Sustainability*, 12(11), 4721, <https://doi.org/10.3390/su12114721>. Available at: <https://www.mdpi.com/2071-1050/12/11/4721> (accessed: 18.08.2022).
- Raport o stanie Miasta za rok 2016* (2017), Kraków: Urząd Miasta Krakowa. Available at: <https://docplayer.pl/69484505-Raport-o-stanie-miasta-za-rok-2016.html> (accessed: 08.05.2022).
- Środulska-Wielgus, J. (1998), 'Teoretyczne i praktyczne podstawy ochrony oraz kontynuacji zabytkowych zespołów zieleni militarnej', [in:] Molski, P. (ed.), *Zespół forteczny Gdańsk-Wistoulujście. Materiały Ogólnopolskiej Konferencji Naukowej Towarzystwa Przyjaciół Fortyfikacji zorganizowanej pod auspicjami Generalnego Konserwatora Zabytków w ramach Krajowego Programu Ministerstwa Kultury i Sztuki „Ochrona i Konserwacja Architektury Obronnej”*, Gdańsk: Wydział Polityki Gospodarczej Urzędu Miejskiego, pp. 119–133.
- Środulska-Wielgus, J. (2005), *Zieleń Twierdzy Kraków* (series *Atlas Twierdzy Kraków*, II, vol. 4), Kraków: Urząd Miasta Krakowa.
- Środulska-Wielgus, J. and Wielgus, K. (2019), 'Zieleń forteczna Twierdzy Kraków. Geneza, funkcje, formy' = 'Fortress Greenery of Kraków Fortress. Genesis, Functions, Mold', *Wiadomości Konserwatorskie = Journal of Heritage Conservation*, 60, pp. 130–139. Available at: <http://www.zeriba.pl/wkjhoc/wk/wk60.pdf> (accessed: 18.08.2022).
- Środulska-Wielgus, J. and Wielgus, K. (2020), 'Konserwacja założeń zieleni Twierdzy Kraków. Zarys problematyki' = 'An Outline of Conservation of Greenery in the Cracow Fortress Area', *Wiadomości Konserwatorskie = Journal of Heritage Conservation*, 62, pp. 42–54. Available at: <http://www.zeriba.pl/wkjhoc/wk/wk62.pdf> (accessed: 18.08.2022).
- Wielgus, K., Środulska-Wielgus J., and Staniewska, A. (2019), *Krajobraz warowny Polski. Procesy rewaloryzacji i percepcji. Próba syntezy*, Kraków: Wydawnictwo PK.
- Wilkaniec, A. (2006), 'Uwarunkowania ochrony zabytkowych układów zieleni towarzyszących fortyfikacjom na terenie Poznania', [in:] Rylke, J. (ed.), *Przyroda i miasto*, vol. 8, Warszawa: Wydawnictwo SGGW, pp. 139–150.
- Wilkaniec, A., Pardela, Ł. and Szczepańska, M. (2018), 'Obiekty fortyfikacyjne pruskich twierdz pierścieniowych Poznania i Wrocławia (XIX–XX w.) w aktualnych dokumentach planistycznych — funkcjonowanie, ochro-



na, kształtowanie krajobrazu', *Biuletyn KPZK PAN*, 270, pp. 143–158.

Wilkaniec, A. and Urbański, P. (2010), 'Twierdza Poznań w krajobrazie na przestrzeni XIX i XX wieku — od krajobrazu rolniczego po zurbanizowany', *Acta Scientiarum Polonorum. Administratio Locorum*, 9(2), pp. 147–158.

Zalecenie UNESCO w sprawie historycznego krajobrazu miejskiego (2011). Available at: <https://www.unesco.pl/kultura/rekomendacja-unesco-w-sprawie-historycznego-krajobrazu-miejskiego> (accessed: 08.05.2022).

### Unpublished documents

Mikulski, M.J. and Wielgus, K. (2008–2014), *Projekt planu ochrony zespołu historyczno-krajobrazowego Twierdzy Kraków*, typescript, Instytut Architektury Krajobrazu Politechniki Krakowskiej.

Wielgus, K. et al. (2015–2016), *Mała karta odnowy zabytków Twierdzy Kraków. Zarys wartości oraz kierunków i zasad rewitalizacji zabytkowego zespołu historyczno-przyrodniczego twierdzy pierścieniowej z XIX–XX wieku oraz pola bitwy z 1914 r. Sporządzono dla członków Społecznego Komitetu Odnowy Zabytków Krakowa na Politechnice Krakowskiej im. Tadeusza Kościuszki, w Instytucie Architektury Krajobrazu, w Zakładzie Krajobrazu Otwartego i Budowli Inżynierskich, w ramach działalności statutowej Instytutu*, Kraków, typescript, Katedra Architektury Krajobrazu, Wydział Architektury Politechniki Krakowskiej and SKOZK.

Wielgus, K. and Oleksicki, A. (2018), *Raport Komisji Architektury Militarnej PKN ICOMOS w dniach 15–17 marca 2018 r., dotyczący dziedzictwa fortyfikacyjnego Krakowa*, Kraków, typescript, Urząd Miasta Krakowa.

Wielgus, K. et al. (1995–1998), *Studium historyczne i architektoniczne fortów Twierdzy Kraków, na zlecenie Wydziału Ochrony Zabytków w Krakowie — etapy 1–3, 1995–1998. Opracowanie i wdrożenie systemu rejestracji, waloryzacji i desygnacji konserwatorsko-adaptacyjnej dawnych dzieł obronnych fortyfikacji nowożytnej w postaci tzw. „Kart Krajobrazu Warownego”*, typescript, Urząd Miasta Krakowa.

Wielgus, K. et al. (1996–1999), *Studium i program ochrony Twierdzy Przemysł, Krajowy Program Ministra Kultury i Sztuki — etapy 1–2, 1997–1998. Opracowanie i wdrożenie systemu rejestracji, waloryzacji i aplikacji do Ogólnych Planów Miejsowych dzieł i zespołów obronnych fortyfikacji nowożytnej*, typescript, Ministerstwo Kultury i Sztuki.

Wielgus, K. et al. (2016), *Ogólne zasady kształtowania zieleni fortecznej opracowane dla Społecznego Komitetu Odnowy Zabytków Krakowa*, typescript, SKOZK.

*Wykaz gruntów pofortecznych (...) będących pod zarządem Dyrekcji Inżynierii w Krakowie, styczeń 1919* (1919), typescript, Rembertów: Centralne Archiwum Wojskowe. Copy in: Kraków: Archiwum Oddziału Ochrony Zabytków, Wydział Architektury i Gospodarki Przestrzennej, Urząd Miasta Krakowa.