

**URBAN DESIGN
AND SPATIAL
PLANNING**

**URBANISTYKA
I PLANOWANIE
PRZESTRZENNE**

MATEUSZ GYURKOVICH

Prof. DSc PhD Arch.

Cracow University of Technology
Faculty of Architecture, Chair of Urbanism and City Structure Architecture
e-mail: mateuszgyurkovich@gmail.com
ORCID: orcid.org/0000-0002-6685-5234

ZINA MACRI

PhD Arch.

Chair of Technical Sciences
Ion Mincu University of Architecture and Urbanism
e-mail: zina.macri@uauim.ro
ORCID: orcid.org/0000-0001-9201-1134

SUSTAINABLE SKYSCRAPER IN THE EUROPEAN CITY: THE CASE OF THE EUROPEAN CENTRAL BANK IN FRANKFURT AM MAIN

ZRÓWNOWAŻONY WIEŻOWIEC W MIEŚCIE EUROPEJSKIM. PRZYPADEK EUROPEJSKIEGO BANKU CENTRALNEGO WE FRANKFURCIE NAD MENEM

ABSTRACT

The aim of the work is to present one of the most important structures of the last decade — the European Central Bank in Frankfurt am Main, against the background of the role which a sustainable skyscraper can play in the urban composition of a modern city. A literature query and original *in situ* research show that from the beginning of the 20th century, skyscrapers have become a symbol of the success and importance of cities and metropolises. At the same time, most of the historic skylines of European cities were saved from ‘Manhattanization’. One of the exceptions is Frankfurt, the financial capital of the EU. This paper discusses the construction of the ECB building, both as another important landmark in the city’s urban composition and as an innovative, sustainable structure. The results show that the location of an important high-rise building with a prestigious function in the urban structure confirms the city’s status. At the same time, it was proved that the technological and formal solutions used in the complex, together with the reuse of the built structure (recycling of architecture), may contribute to the reduction of the carbon footprint and maintaining high environmental standards.

Keywords: European Central Bank, sustainable structure, skyscrapers, urban composition, European city, recycling of architecture, innovative building

STRESZCZENIE

Celem pracy jest zaprezentowanie jednego z najważniejszych obiektów ostatniej dekady — budynku Europejskiego Banku Centralnego (European Central Bank — ECB) we Frankfurcie nad Menem — w kontekście roli, jaką zrównoważony wieżowiec może odgrywać w kompozycji urbanistycznej nowoczesnego miasta. Przegląd literatury oraz autorskie badania *in situ* pokazały, że na początku XX wieku wieżowce stały się symbolem sukcesu oraz znaczenia miast i metropolii. Jednocześnie większość historycznych sylwet miast europejskich ocalono od „manhattanizacji”. Jednym z wyjątków jest Frankfurt, finansowa stolica UE. Niniejszy artykuł omawia realizację budynku ECB zarówno jako ważnej dominanty w kompozycji miasta, jak i innowacyjnego, zrównoważonego obiektu architektonicznego. Wyniki pokazują, że umiejscowienie ważnego budynku wyso-

kościowego o prestiżowej funkcji w strukturze urbanistycznej potwierdza status miasta. Jednocześnie udowodniono, że technologiczne i formalne rozwiązania użyte w tym zespole, wraz z ponownym wykorzystaniem istniejącej struktury budowlanej (recykling architektury), mogą przyczynić się do redukcji śladu węglowego i utrzymania wysokich standardów środowiskowych.

Słowa kluczowe: Europejski Bank Centralny, zrównoważony obiekt, drapacze chmur, kompozycja urbanistyczna, miasto europejskie, recykling architektury, budynek innowacyjny

1. INTRODUCTION

The skyscraper, defined as *a building (...) of several or several dozen floors, with a relatively small base area* ('Wieżowiec', n.d.) was born in an American city — initially in Chicago and New York — at the turn of the 19th and 20th centuries, as a result of technological opportunities and economic conditions, as well as a symbol of social status (Koolhaas, 1997). Considered an almost perfect product of city architecture (Le Corbusier, 2013), it soon found many supporters all over the world. Combining different types of use within one structure, used on a large scale for the first time in high-rise buildings, popularized the introduction of hybrid solutions in architecture. Currently, they are widely used in buildings of various scales, which can also manifest in the coexistence of various forms and styles, or seemingly independent structural systems within one building, the interlacing of the internal space of the building with the public space of the city or the coexistence of the virtual world and the real, physical structure of the building (Gyrkovich, 2016b). Skyscrapers have become the new dominants of cities, glorifying the era of capitalism, but also appearing in totalitarian systems, also for symbolic reasons, especially in the Soviet Union and its subordinate states (Złowodzki, 2020). Thus, in the urban composition (Lynch, 2011; Wejchert, 1974), they have often replaced the existing dominants and landmarks, changing the panoramas of many centres around the world, also in Europe, full of historic urban structures (Czyńska, 2009; Czyńska, 2014; Czyńska, 2015; Kantarek, 2013; Gyrkovich, 2016a; Guranowska-Gruszecka, 2020; Gzell, 2020).

Aim, scope and methodology

The aim of this study is to discuss one of the most important structures of the second decade of the 21st century — the European Central Bank (ECB) building in Frankfurt am Main in terms of the applied pro-ecological solutions and their impact on the structure of its architectural form in relation to the existing heritage and the place of this building as a landmark in the urban composition of the city. The considerations on urban relations were

carried out on the basis of the role and place of the skyscraper in the urban composition of a contemporary city (especially in Europe), both in relation to complexes of high-rise buildings, which, following the example of American downtowns, designate new centres of European cities, and to individual buildings surrounded by lower urban fabric of different density. The temporal scope of the research is limited to the second and third decades of the 21st century, while the territorial scope is focused on the centre of Frankfurt am Main. However, the case of this city was presented against the background of other European cities and with the necessary references to earlier historical periods, especially the last half-century. The research methods used in the work are often used in the academic discipline of architecture and urbanism. These include: literary studies as well as in situ research conducted by authors in many European cities. Based on the above, an argument was made on the role of free-standing skyscrapers in the urban composition of cities, in contrast to the complex of high-rise buildings that make up districts/areas. At the same time, high-rise buildings erected by wealthy public or private developers are often experimental facilities, using the latest technological and functional solutions. This was the case already in L. Sullivan's time, at the end of the 19th century, and it is also true today. Many high-rise buildings use complex construction and engineering solutions to control their indoor climate (Gyrkovich, 2002). Many of them are sustainable systems that reduce the site's carbon footprint and contribute to its positive ecological certification. Therefore, skyscrapers are sometimes sustainable buildings that set new trends and standards (Musiał, 2019).

Literature review

In their literature research, the authors relied on both classical and contemporary books on urban composition and perception of the city (Wejchert, 1974; Lynch, 2011; Kantarek, 2013), the theory and history of urban planning (Norberg-Schulz, 1980; Benevolo, 1995; Rogers, 1997; Le Corbusier, 2013; Gzell, 2020), as well as the integration of modern architecture with historical urban tissue

(Węclawowicz-Gyurkovich, 2018b). The current results of research on high and high-rise buildings, presented mainly in a number of articles in academic journals (Czyńska, 2009; Czyńska, 2015; Czyńska, 2021; Musiał, 2012; Appert and Montes, 2015; Dudzic-Gyurkovich, 2016; Gyurkovich, 2016a) have proved to be extremely helpful (Czyńska, Rubinowicz and Zwoliński, 2017; Twardowski, Ros Campos and Żabicka, 2019; Zawada-Pęgiel, 2020; Złowodzki, 2020; Smith, 2021). In addition, basis for the analysis was also provided by discussions on the relationship between the contemporary development of cities (including skyscraper districts) and current philosophical trends as well as scientific and civilization achievements (Rose, 2017; Zuziak, 2021). In the case of the Frankfurt am Main case study, it was based on previous author's research (Gyurkovich, 2002; Gyurkovich, 2007), as well as items devoted to the transformation of the city centre in the 20th and 21st centuries (Setzepfandt, 2002; Wicher, 2004; Kadłuczka, 2018; Węclawowicz-Gyurkovich, 2018a), supported by the website of the authors of the ECB building, Coop Himmelb(l)au (Coop Himmelb(l)au, 2022).

2. SKYSCRAPERS IN HISTORICAL CITIES OF EUROPE — SELECTED PROBLEMS

The urban form of most European cities is a record of many centuries of history. It shows the overlapping stages of development as well as the styles, fashions and trends that shaped the urban composition and architecture of individual fragments (Benevolo, 1995; Kosiński, 2011; Kantarek, 2013). Numerous wars and natural disasters also significantly influenced the transformations and modifications of urban organisms in Europe (Rose, 2017; Racon-Leja, 2019). Despite this, some of them managed to preserve fragments of the structure of high historical and artistic value, which resulted in numerous protection methods, including placing of entire districts or cities on the UNESCO World Heritage List (such as Venice, Kraków, Toruń, and Salzburg). However, there is no reason why the 20th century and the beginning of the 21st century, characterized by very intense urbanization processes, should not be reflected in the form and profiles of the dynamically developing metropolises of our continent. High-rise buildings timidly came to Europe before the Second World War. Paradoxically, thanks to the damage caused by it, as well as technological opportunities and economic needs, they began to appear in many cities of the continent in the late 1950s, only go on to become symbols of metropolises, both regional

and global. The symbolism of the skyscraper as a measure of success and modernity was not without significance, despite the wide international discussion on the justification of erecting high-rise buildings, caused by the attacks on the World Trade Center in 2001. Recently, especially after 2001, they are also seen as a measure of innovation in the field of pro-ecological solutions that can contribute to the reduction of the carbon footprint of the facility and the development of the city 'inwards', which is a particularly pressing problem in Europe (Gyurkovich, 2002; Musiał, 2019; Zuziak, 2021). In most cities, after several dozen unsuccessful attempts to locate such buildings within the existing urban tissue, which destroyed many a historic city panorama (e.g., Tour Montparnasse in Paris, Grattacielo Pirelli in Milan), following the example of American downtowns, the location of such buildings, predominantly hosting office, hotel, service and administrative functions, was designated outside of the historic centres. Despite this, they do not always remain without impact on the historical structure of cities, as exemplified by a large ensemble of the newest skyscrapers — including Bosco Verticale, promoted as very pro-environmental and innovative — in the area of Porta Nuova and Garibaldi Station in Milan (Czyńska, 2014). The best examples of 'modern centres' are the Paris district of La Défense, built from the mid-1950s to the present day, remaining in an interesting compositional relationship with the most important urban axis of the city (Lorek, 2004), as well as the Roman EUR, which dates back to the times of the fascist dictatorship. Over time, these 'new centres', distant from historical downtowns, became fully-fledged fragments of the urban structure, with a different urban composition and tissue granularity, most often referring to the ideals of modernism, than the existing city centres. Their silhouettes did not disturb the image of cities known from historical vistas, becoming a new indicator of a city's success (Czyńska, 2014; Czyńska, 2015; Czyńska, 2021; Musiał, 2019).

However, such solutions were not always decided on. In cities destroyed by bombing during the Second World War or those where land rent increased rapidly, taller and taller skyscrapers appeared in the following decades within pre-existing inner-city districts (Appert and Montes, 2015; Gyurkovich, 2016a). Sometimes they were created as part of the revitalization of post-industrial areas, or the ones formerly occupied by elements of transport infrastructure, the army or other forms of land use, which have become unprofitable over time. Once peripheral,

these areas, along with the growth of cities, are now more than once located in centrally located parts of the metropolis, and the highest skyscrapers more and more often began to play primarily residential functions (Dudzic-Gyurkovich, 2016; Twardowski, Ros Campos and Żabicka, 2019; Gzell, 2020).

3. FRANKFURT'S CENTER AS 'THE EUROPEAN MANHATTAN'

Frankfurt am Main, in the light of the above discussion, is a special case. One can find 19 of the 20 tallest skyscrapers in Germany in it ('Frankfurt Skyline', 2022). The historical centre, located on the northern bank of the river, had 90% of its buildings destroyed as a result of the war in 1944 (Kadłuczka, 2018, p. 208) and was rebuilt without introducing new high-rise buildings (as was the case, for example, in London). After the war, the dense urban fabric of the city centre was replaced by low-rise, Modernist apartment blocks as well as commercial and service facilities in the area of the main pedestrian shopping thoroughfare — Zeil. In the 1980s and 1990s, the city structure was partially supplemented by Postmodernist housing complexes and public buildings, including museum buildings (Gyurkovich, 2007). For many years, the dominant features of this part of the city were the rebuilt cathedral tower and the Brutalist Technische Rathaus administrative building erected at the turn of the 1960s and 1970s to a design by Bartsch, Thürwächter and Weber (Kadłuczka, 2018, p. 209). At the beginning of the 21st century, the city organized another competition for the reconstruction of the urban structure of the centre, which was won by a team of architects from Kraków — Wicher, Górski and Obarzanowski (Wicher, 2004). Despite an enormous response in the press, its assumptions did not come into force. Instead, in 2015–2018, primarily at the site of the demolished Technische Rathaus and around the cathedral, within the so-called 'Roman Hill' (German 'Römerberg'), a replica of the historic part of the city was created. We have been observing such activities since the beginning of the second decade of this century in almost all of Germany. The reconstruction of a fragment of Frankfurt's old town caused a rift between professionals and the general public, but it is an element of a political game that uses public debate to restore the identity of German cities destroyed by the war, framing Germany not as one of the main aggressors, but as a victim of the Second World War (Racoń-Leja, 2019). In addition to the reconstructed tenement houses, there are also contemporary objects, referring in form, size or material to historical ones (Węclawowicz-Gyurkovich, 2018a; Kadłuczka, 2018).

The first plans for the introduction of tall buildings in the centre of Frankfurt date back to the 1950s. The so-called Fingerplan from 1967–1968, which introduced the principle of building intensification (including high-rise buildings) along the thoroughfares radiating out from the historic downtown, the concentration of which was on the north and west sides of the city centre is possibly the most important one. It introduced the rule of a minimum area of 2,000 m² for a plot intended for an office building. This led to land speculation, especially in the western downtown (Innerstadt). The protests of local residents resulted in blocking the possibility of land speculation in this part of Frankfurt and the city authorities withdrawing from the 'finger' development plan ('Fingerplan', 2022). Despite this, some construction permits were issued based on the applicable planning documents, which in turn led to the creation of a skyscraper district on both sides of the western section of the green belt ring, surrounding the centre, created after the demolition of the former fortifications (Setzepfandt, 2002; Czyńska, 2015). Subsequent high-rise buildings, primarily for office, hotel and other commercial functions, have been created and are still being built in this part of the city, creating the silhouette of 'European Manhattan' (ill. 1), as Frankfurt is often called due to the location of companies and institutions important for the European economy. Among them, the most characteristic element of the city's silhouette is still the Commerzbank Tower, the tallest skyscraper in Western Europe (259 m, including the spire 300 m), designed by Foster + Partners (Gyurkovich, 2002; Setzepfandt, 2002). A cluster of skyscrapers plays an important and significant role in the urban composition of the city and the metropolis. Before the aforementioned, reconstruction of the old town in the form of a 'historical theme park', this cluster of skyscrapers was the main symbol of contemporary Frankfurt for several decades. In some views, it constitutes the background of the exhibition for the preserved and restored elements of the structure of the historic downtown (ill. 2). The still non-existent new tallest building in Frankfurt (and all of Germany) — the Millenium Tower (288 m without the spire), the implementation of which is planned for 2025–2030 at Güterplatz, a little north-west of the current area of skyscraper concentration, will probably shift the compositional accents a bit further from the historical centre. However, as the example of the never realized and planned for over 30 years Tour Sans Fins (designed by J. Nouvel) in the Paris district of La Défense shows, in the analysis of the existing state, one should not assume

far-reaching plans. Especially that the current economic situation related to the crisis caused by the COVID-19 pandemic and the war in Ukraine may severely verify them. Due to the restrictive and consistent planning policy of Frankfurt, conducted over the last two decades both on the city and metropolitan scale (Peterek et al., 2018), the main cluster of tall buildings is developing in the western part of the downtown (ill. 3 A, B) and just behind it to the west, in the post-railway areas (which, as has been shown, is partly a consequence of plans from the 1960s). Nevertheless, single tall buildings are also built in other locations, mainly in post-industrial areas, as symbols of revitalization and significant dominant elements in the urban composition of subsequent 'new' districts (ill. 4).

4. THE ECB BUILDING AS AN EXAMPLE OF A SINGLE DOMINANT IN THE EASTERN PART OF THE CENTER OF FRANKFURT

This is what happened in the case of the European Central Bank (ECB) skyscraper, which it was decided to erect on the opposite, in relation to the office and administrative district, eastern side of the historic centre. The implementation, finished in 2015, is one of the stages of the revitalization of the area of the former eastern port (Osthafen) and is the main compositional dominant of the district, also clearly read on the scale of the entire city, as a landmark (Kantarek, 2013).

The facility is a hybrid of a modern skyscraper and the enormous horizontal Großmarkthalle from 1928 (designed by Martin Elsaesser), one of the best-preserved monuments of German Expressionist architecture. Operating as a market hall and wholesale market until 2004, the building is of an impressive size: 220 × 50 m and a height of 17–23 m. Before 1945, it was the largest building in the city (Setzepfandt, 2002), known as the 'vegetable church'. Attention to detail, with a very simple form at the same time, is visible primarily in the shorter, gable facades of the hall.

The ECB ensemble, considered as the compositional counterpoint for the district of skyscrapers across the city-centre towards its western side (ill. 4) is, according to Coop Himmelb(l)au co-founder Wolf Prix, *a functional sculpture* (Wright, 2015). The initial brief called for the reflection into the building of the basic values of the European Central Bank, which then translated into a landmark featuring *transparency, communication, efficiency, and stability* (Förster et al., 2017). It includes within its premises the listed and restored Großmarkthalle, a set of

double tower and an array of intricately connected and connecting volumes (ill. 5 and 6).

The shape of its tallest building, the skyscraper (which actually consists of two interpenetrating elements), eludes in a subtle departure the conventional typology of prismatic glass facade towers, leaning more towards contemporary 'iconic' design features such as curvilinear shapes and forms (Szolomicki and Golasz-Szolomicka, 2019) and, simultaneously, multifaceted envelopes offering a completely different appearance from each angle. Its texture remains modern and sleek — the glass panels are either transparent or silvery tinted. The slightly tilted and twisted facades are the distinctive feature of a *completely different kind of skyscraper geometry. The design concept of the ECB was to make a vertical hyperboloid cut through a 185-meter-tall monolithic block, wedge it apart, twist it, and fill the newly created intermediary space with a glass atrium* (Coop Himmelb(l)au, 2022).

Next to the double tower, within the vast Großmarkthalle and all along its main facades stretches the horizontal 'landscaper' (Förster et al., 2017), a building-within-a-building, a steel framework spanning around 240 m in length. Another prominent steel frame transects the old building, replacing 3 of its 15 thin-shell concrete vaults, and floats above the main entrance. Its own twisted and bent glass facade reaches towards the urban neighbourhood, the pedestrian and the surrounding buildings (ill. 7). It also visually extends to Frankfurt's financial district on the west side of the Innerstadt, being visible from there and offering views that way from several internal atriums.

In the ECB complex, the height is not the most important distinguishing feature (the double tower with 46 floors is 185 m high, making it the seventh tallest skyscraper in the city). Nevertheless, it still fits into the typology of skyscrapers, which are not always desired in a European city (Czyńska, 2009; Czyńska, 2015), and which has some unique challenges of its own, related to the broader social and economic aspects of sustainability (Al-Kodmany, 2018). A skyscrapers' design and building operations usually come at larger costs, their function typically involves high levels of energy consumption, their insertion into a healthy neighbourhood is always problematic and locally unbalancing (Gehl, 2010).

The ECB building's reputable companion from across city centre, Foster + Partners' Commerzbank Tower from 1997, was one of the first significant tall buildings *to tackle the new environmentally conscious principles* (Gyrkovich, 2002; Oldfield, Trabucco and Wood, 2009). The typology of skyscrapers

is not necessarily the most sustainable, both in terms of economics of construction and in terms of carbon footprint (Yeang, 2008). Without pretending to become such a point of reference, ECB shows some well-tempered but consistent sustainability features of its own.

Its retake on the classical arrangement of the horizontal lobby and the vertical tower starts by restoring the horizontal structure of the old market as its welcoming face towards the local neighbourhood. The preservation of the Großmarkthalle was clearly stated in the design brief and this was seen by the architects as the parting point from the high-rise tower concepts that clash with the historical urban tissue and public way of life (Förster et al., 2017). Its location within the city and the way in which the body of the complex is arranged in the terrain, places the high tower at the right distance from the plot boundaries, allowing it to freely perceive the object from the level of the surrounding streets and riverside boulevards.

At the main northern entrance, the ‘urban foyer’ created under the thin-shell concrete roof of the old Großmarkthalle receives different semi-public and communicative functions, some of them accommodated into the building-within-a-building volumes: visitor centre, cafeteria and restaurant, Press Centre, the 11 rooms Conference Centre. The fair-face brick western facade of the market-hall was restored, and part of it faces, to the interior entrance lobby. The passer-by gets to be introduced to the details of the old expressionist building, to its variety of textures and materials carefully preserved and repurposed as key elements in the new ensemble. The restored western part of expressionist market-hall gathers more public functions — a library, a fitness facility. At the southern end of the entrance lobby, a four-storey height clear glass atrium and a curved glass passageway, The Loop, make the transition towards the high-rise double tower, to the South.

The public/semi-public space advances from the entrance to the North towards the central atrium within the double tower (ill. 8 and 9), in a statement gesture to create a ‘vertical city’. As Wolf Prix states, *one thing that all our projects have in common is the overlap between and combination of private and public space*. The idea of a vertical city is not new among their projects, but he adds: *a high-rise with semi-public areas filled with daylight is actually a very new concept* (Coop Himmelb(l)au, 2022). The full-height glass atrium is divided into three smaller atria by structural, interchange ‘multifunctional’ platforms, with stairs, bridges, ramps and passageways (ill. 8) which further connect the double tower structure (Förster et al., 2017). Accessible to employees

and guests of the complex, connecting and transitioning platforms and terraces, just like some covered public spaces where people meet and interact, promote opportunities for social interplay, multiple levels communication between the office areas. And it gives a valid reply to the critique of such *high intensification of inorganic mass* that a skyscraper, essentially, is (Yeang, 2008).

Human scale is important for all kinds of healthy interaction (Gehl, 2010). ECB complex welcomes us with the low-rise Großmarkthalle, with its carefully restored or meticulously rebuilt parts, providing basic shelter to the horizontal ‘landscaper’ (Koolhaas, 1997), and with the array of inside public/semi-public spaces (ill. 10) which might refer to the extension of street life right into the elevated core of the skyscraper (Yeang, 2008). According to Ken Yeang, the high total cost per unit, another concern related to the viability of high-rise towers, reflects the amount of sophistication needed to build such structures, and skyscrapers tend to place themselves on top. The ECB building did not come cheap, with approximately 7065 EUR/m², and its overall statement design is rather paying that price, than concentrating on maximizing floor area or generating rental value. Land preservation is also an asset in such cases, both of building reuse and the construction of high slender towers with a small footprint. To mitigate their environmental impact, which is generally seen as enormous, with all the energy necessary to properly function, high-rise towers have several ‘greening’ resources (Yeang, 2008).

Some trends in contemporary high-rise tackle their overall energy efficiency, some others exclusive shapes and special geometries (Szolomicki and Golasz-Szolomicka, 2019). The ECB showcases the exemplary situation of the structure which is clearly seen and integrated into the optimized functioning of the whole.

The skyscraper’s split tower parts have a stiff concrete core, according to Bollinger + Grohmann engineering team, who prepared the structural design of the ECB building, their flat opposing internal faces standing structurally connected via large steel diagonal trusses and the reinforced concrete interchange platforms, which became part of the connecting structure — to add more stiffness and collaboration between parts (B+G Ingenieure Bollinger und Grohmann, n.d.). The central atrium spanning the 20 m between the office towers, divided into the three smaller atria, is enclosed in an overall folded transparent glass facade, which also opens in laterals to let the sun in. The diagonal trusses, with their sought for irregular position, are clearly seen in the

atria, part of the shadow-and-light everyday show. Because it is about transparency, light and shadow, and access to the sun (Förster et al., 2017).

5. SUSTAINABLE SOLUTIONS WITHIN ECB BUILDING

Energy efficient architecture is also manifested in the last decades in high-rise structures, with a main trend in aiming for a zero-energy, or pro-ecological, bioclimatic approach (Szolomicki and Golasz-Szolomicka, 2019). In the ECB complex, everything is energy-saving, starting with the urban design proposal with reusing the already urbanised land and adapting the existing Großmarkthalle building. New and old refurbished window panels and envelope walls were also used. The semi-public areas are considered buffer zones, with no air-conditioning, their interior environment permanently varying with the outside temperatures, with basic underfloor heating/cooling. And the office spaces follow the same approach, relying on natural ventilation through manually adjustable mobile parts and openings in the facade.

The sophisticated geometry of the ECB double-tower with its slightly rotated and shifted facades and the central glazed atrium, apart from typical tubular systems preferred on a larger scale for classical high-rise (Ali and Moon, 2018), secure access to natural light in almost all interior spaces. With daylighting and shading as premises for energy efficiency, key aspects to contemporary facade design (Navaei, 2015), the ECB building also responds to other sustainable trends in design of contemporary high-rise buildings. They tackle maximum use of ambient energy, accurate orientation towards the sun, smaller demand for heating, ventilation, and artificial light (Szolomicki and Golasz-Szolomicka, 2019).

In the generic 5th energy generation tall buildings according to Oldfield, Trabucco and Wood (2009), built *from the rise of an environmental consciousness (1997) to the present day*, high amount of envelope transparency allows for excellent levels of daylight, with the unwanted cost of higher winter heating loads, the demand for a mixed-mode conditioning of the interior spaces, and further energy savings provided using sensors (Oldfield, Trabucco and Wood, 2009). The ECB building's designers were fully aware that full window height means more natural light, less artificial, but also glare and unwanted heat gain. The three-layer glazed 'shield hybrid facade' includes an air gap that allows air to circulate in specially designed window panels,

and sun-blinds between two layers of glass for optimal equilibrium between sun-shading and an unobstructed view (Förster et al., 2017).

6. CONCLUSIONS

The European Central Bank complex discussed in the study, the main accent of which is a skyscraper with an unusual, 'double' structure, plays an important role in the urban composition of the centre of Frankfurt am Main. It is a landmark for the district and the entire north-eastern part of the city centre. In views from the east along the river, it informs about the position of important public spaces on the quays. At the same time, it may become a catalyst for the revitalization of Osthafen in the future, a symbol of the transformation of the entire district. According to the theory of J. Gyurkovich, it can be considered a strong form (Gyurkovich, 1999), which is a counterpoint to the business district located on the western side of Innerstadt, with the highest facilities in the EU.

The extravagant, and at the same time transparent glass form of the tower, whose facades, situated at different angles to the ground and to each other, refract and reflect natural light, is very attractive and modern. It symbolizes innovation, prestige and transparency of the organization which is based within. In addition, the facility is hybrid, both thanks to the use of several interpenetrating construction systems, as well as through the use of the renewed expressionist body of the Großmarkthalle, a facility with unique and, at the same time, tragic symbolism. It was in this largest pre-war market hall that Frankfurt's Jews were gathered before being transported to extermination camps during the Holocaust, which was commemorated in one of the semi-public interiors of the renovated structure. Thus, despite the internationalization of the institution itself, it also symbolizes the transformation of German society during the last century.

Sustainable solutions used in the skyscraper are in line with the trend of building a positive narrative about erected high-rise buildings, or even justifying their implementation in cities through pro-ecological solutions, which is more and more visible in Western countries. Currently, the attractive form and height are no longer the most important advantages, as is still the case in cities in the Near and Far East (such as Moscow, Doha, Shanghai) (Złowodzki, 2020), 'added value' is required. The ECB complex does not aspire to be sustainably labelled, but rather its function depends on the regional climate with its seasonal variations and the local cultural environment. Nevertheless, its energy concept outruns the

requirements imposed by the German Energy Saving Directive by 30%. Overall, a surprisingly low-maintenance system and concept for such an innovative tower design, but in complete accordance with the four leading keywords for the ECB complex: *transparency, communication, efficiency, and stability*. According to the authors of the article, the implementation of this sustainable, hybrid complex, the main element of which is a skyscraper, significantly enriched the centre of Frankfurt. In terms of urban composition, a new dominant element was created,

which became one of the counterpoints for the Innerstadt business district. The sophisticated architectural form, symbolizing transparency, but also the strength and timelessness of European institutions, has a chance to become another symbol of the city. It is a flagship project of the transformation of the eastern section of the Main quay. The applied pro-ecological technological and functional solutions mean that, despite the enormous mass, the ECB complex can be considered as pro-ecological, which was demonstrated above.



III. 1. The Frankfurt business district as seen from the Main river.

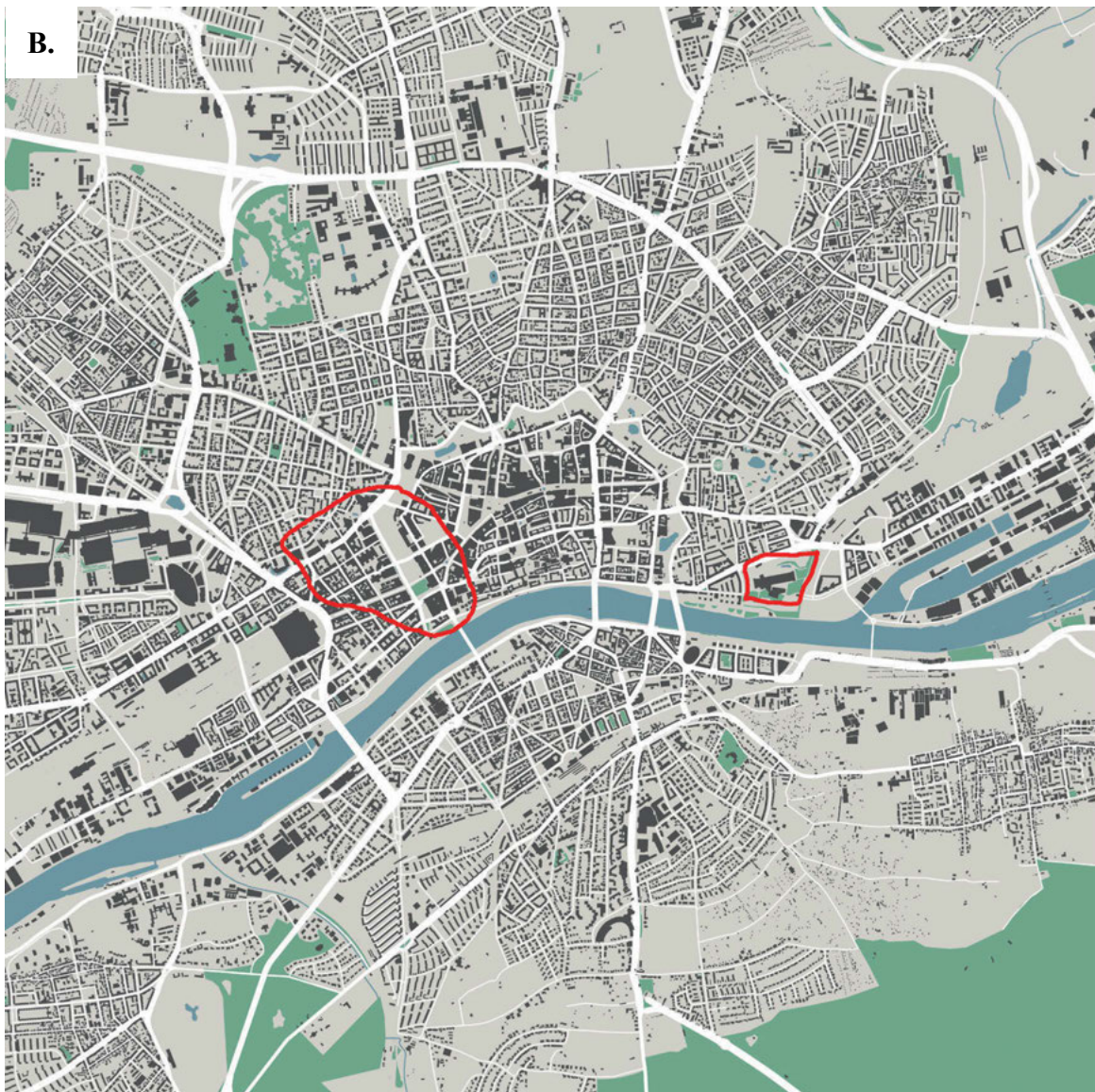
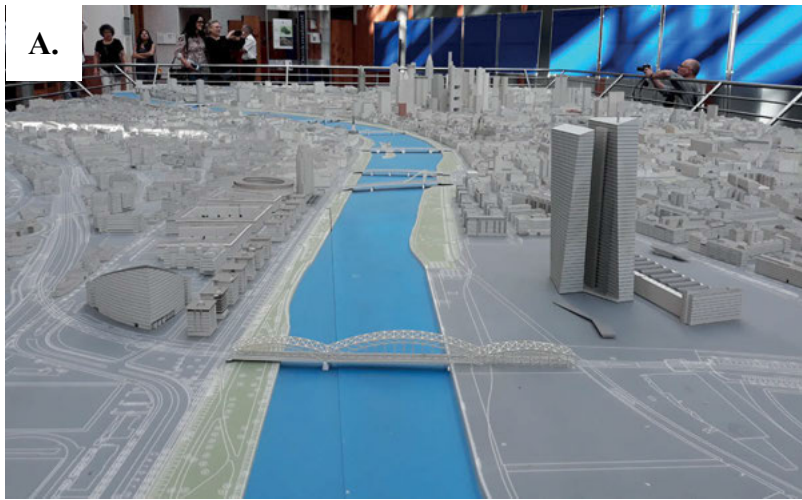
II. 1. Dzielnica biznesowa Frankfurtu widziana od strony Menu.

Source/zródło: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/5/5a/Frankfurt_Skyline_%2816259801511%29.jpg (accessed: 07.10.2022).



III. 2. View towards the Frankfurt business district and historic landmarks of old town (view towards west from the City Council). Photo by M. Gyurkovich.

II. 2. Widok na dzielnicę biznesową Frankfurtu wraz z historycznymi dominantami starego miasta (widok w kierunku zachodnim z budynku urzędu miasta). Fot. M. Gyurkovich.



III. 3. A) The model of the city centre presented in the City Council. ECB complex in front (view towards the west). Photo by M. Gyurkovich. B) Centre of Frankfurt with positions of main business district in Innerstadt (left) and the ECB complex (right) marked in red. Author's drawing on a map by K. Levin (purchased at Alamy Stock; original image ID: 2GX9R6G).

III. 3. A) Fotografia makiety centrum miasta eksponowanej w ratuszu. Zespół ECB na pierwszym planie (widok w kierunku zachodnim). Fot. M. Gyurkovich. B) Centrum Frankfurtu z zaznaczonymi na czerwono dzielnicą biznesową w Innerstadt (po lewej) oraz ECB (po prawej). Opracowanie własne na bazie mapy K. Levina (zakupionej na Alamy Stock; ID oryginalnego obrazu: 2GX9R6G).



III. 4. The panoramic view of Frankfurt city centre from the southern bank of Main: the ECB complex in front with the business district in Innerstadt in the distance.

II. 4. Panorama centrum Frankfurtu z południowego brzegu Menu: zespół ECB na tle dzielnicy biznesowej w Innerstadt (w oddali).

Source/źródło: https://en.wikipedia.org/wiki/Seat_of_the_European_Central_Bank#/media (accessed: 07.10.2022).



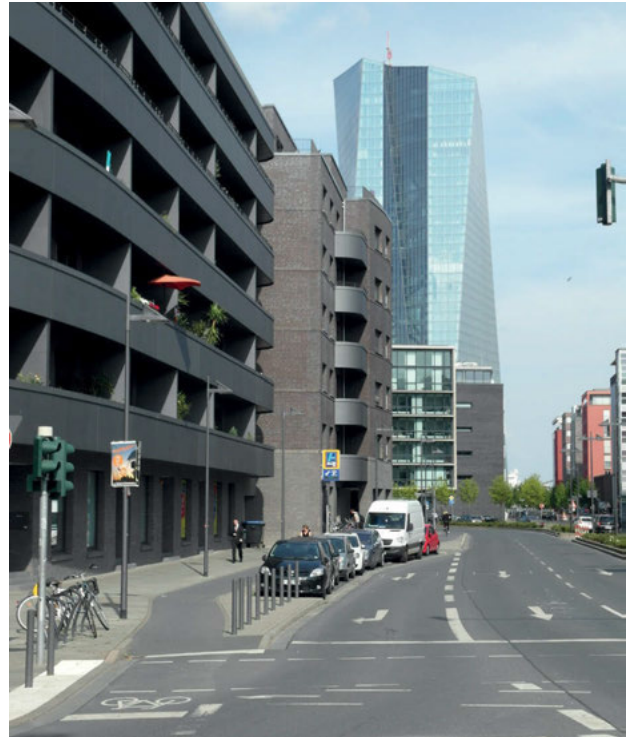
III. 5. The ECB complex as seen from the street. Photo by M. Gyurkovich.

II. 5. Zespół ECB w widoku ogólnym z ulicy. Fot. M. Gyurkovich.



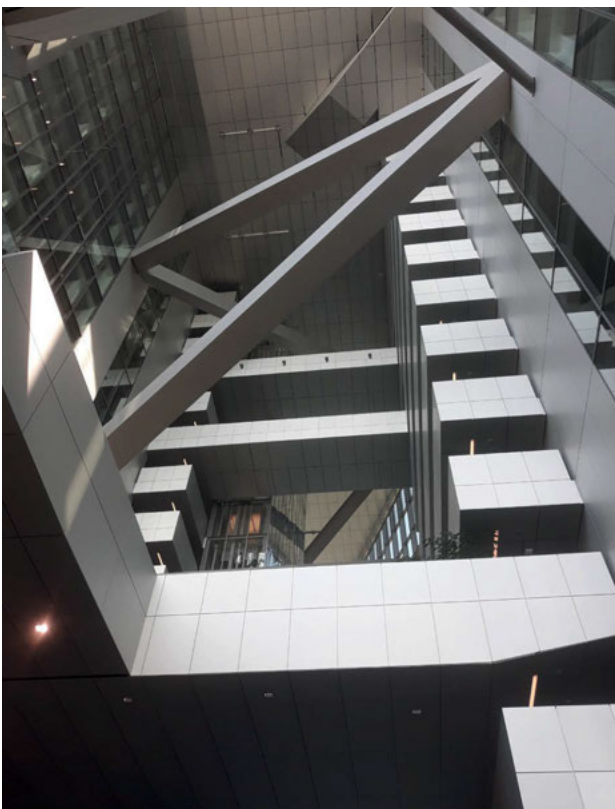
III. 6. Main entrance to the ECB. Photo by M. Gyurkovich.

II. 6. Główne wejście do ECB. Fot. M. Gyurkovich.



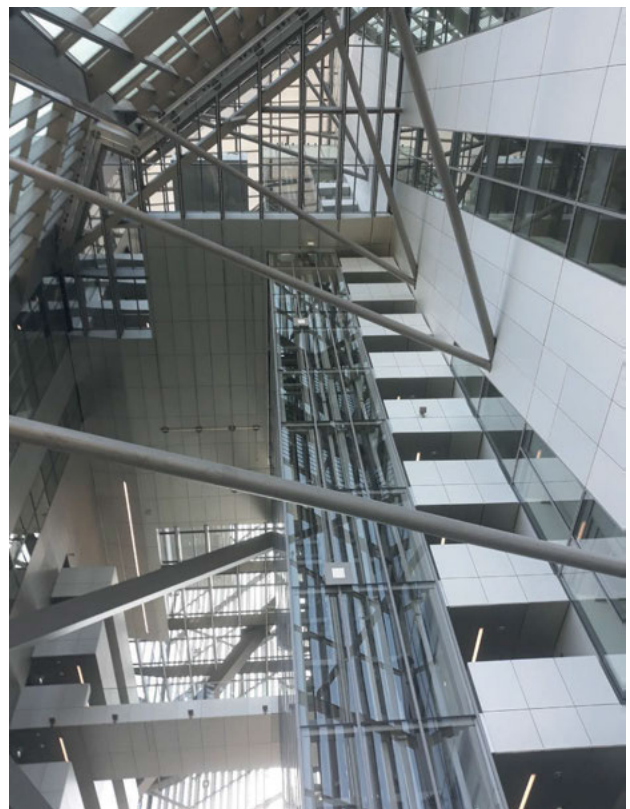
III. 7. The ECB as the urban dominant of the immediate neighbourhood. Photo by Z. Macri

II. 7. ECB jako dominanta w relacji do najbliższego sąsiedztwa. Fot. Z. Macri.



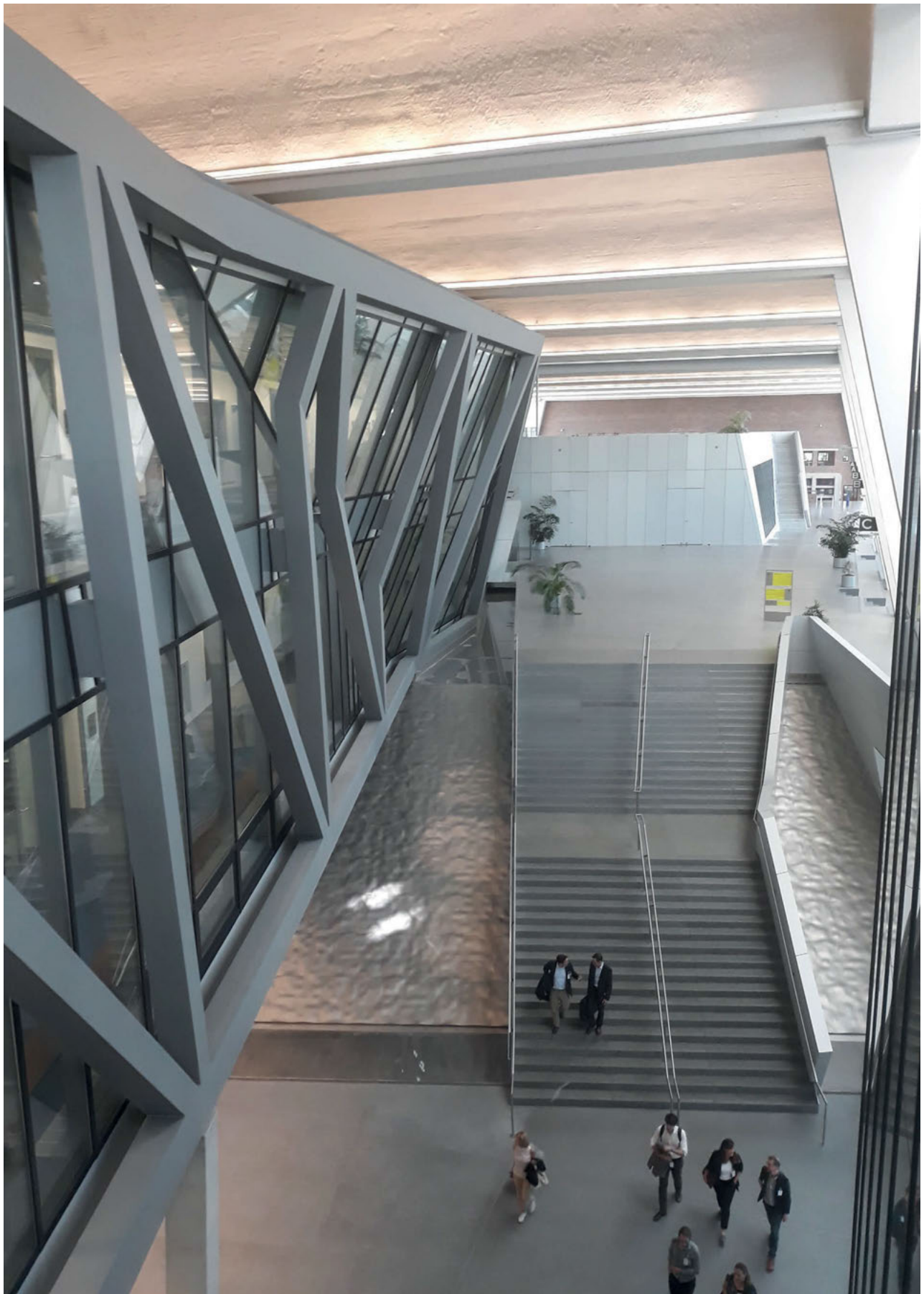
III. 8. Main void of the ECB tower — interior. Photo by M. Gyurkovich.

II. 8. Przestrzeń wewnętrznej pustki w wieży ECB. Fot. M. Gyurkovich.



III. 9. Dynamic structures of the inner atrium of the tower divided by decks. Photo by M. Gyurkovich.

II. 9. Dynamiczne konstrukcje wewnątrz atrium. Fot. M. Gyurkovich.



III. 10. Interior of the modernized Großmarkthalle within ECB complex. Photo by Z. Macri.

II. 10. Wnętrze zmodernizowanej Großmarkthalle w kompleksie ECB. Fot. Z. Macri.

1. WPROWADZENIE

Wieżowiec, definiowany jako *budynek (...) kilkuna- sto- lub kilkudziesięciokondygnacyjny, o stosunkowo małej powierzchni podstawy* ('Wieżowiec', b.d.), narodził się w miastach amerykańskich — początkowo w Chicago i Nowym Jorku — przełomu XIX i XX wieku jako efekt możliwości technologicznych i uwarunkowań ekonomicznych, a także symbol statusu społecznego (Koolhaas, 1997). Uznany za niemal doskonały wytwór architektury miasta (Le Corbusier, 2013), znalazł wkrótce wielu zwolenników na całym świecie. Łączenie różnych sposobów użytkowania w ramach jednej struktury, zastosowane po raz pierwszy na wielką skalę właśnie w obiektach wysokościowych, doprowadziło do upowszechnienia rozwiązań hybrydowych w architekturze. Rozwiązania takie są obecnie powszechnie stosowane w budynkach o różnej skali, co może przejawiać się także w koegzystencji różnych form i stylistyk czy pozornie niezależnych układów konstrukcyjnych w ramach jednego obiektu, w przenikaniu wewnętrznej przestrzeni obiektu z przestrzenią publiczną miasta lub we współistnieniu świata wirtualnego i realnej, fizycznej struktury budynku (Gyurkovich, 2016b). Wieżowce stały się nowymi dominantami miast, gloryfikującymi erę kapitalizmu, ale pojawiły się również w systemach totalitarnych, także ze względów symbolicznych — szczególnie w Związku Radzieckim i podległych mu państwach (Złowodzki, 2020). Tym samym w kompozycji urbanistycznej (Lynch, 2011; Wejchert, 1974) niejednokrotnie zastąpiły dotychczasowe dominanty i punkty orientacyjne, zmieniając panoramy wielu ośrodków na całym świecie, także w pełnej zabytkowych struktur urbanistycznych Europie (Czyńska, 2009; Czyńska, 2014; Czyńska, 2015; Kantarek, 2013; Gyurkovich, 2016a; Guranowska-Gruszecka, 2020; Gzell, 2020).

Cel, zakres i metody pracy

Celem pracy jest omówienie jednej z najważniejszych realizacji drugiej dekady XXI wieku — Europejskiego Banku Centralnego (European Central Bank, ECB) we Frankfurcie nad Menem — pod kątem zastosowanych rozwiązań proekologicznych i ich wpływu na budowę formy architektonicznej. Istotna jest relacja obiektu do zastanego dziedzictwa, a także jego miejsce jako dominanty w kompozycji urbanistycznej miasta. Kontekstem rozważań nad powiązaniem urbanistycznymi są rola i miejsce wieżowca w kompozycji urbanistycznej współczesnego miasta (szczególnie europejskiego), zarówno w odniesieniu do zespołów budynków wysokościowych, które na wzór amerykańskich *downtowns* wyznaczają nowe centra

miast europejskich, jak i do pojedynczych obiektów, otoczonych niższą tkanką miejską o odmiennym intensywności. Zakres czasowy badań ograniczony jest do drugiej i trzeciej dekady XXI wieku, podczas gdy zakres terytorialny skupia się na centrum Frankfurtu nad Menem. Przypadek tego miasta został jednak przedstawiony na tle innych miast europejskich i z odniesieniami do wcześniejszych okresów historycznych, zwłaszcza ostatniego półwiecza. W pracy zastosowano metody badawcze powszechnie wykorzystywane w architekturze i urbanistyce: studia literaturowe oraz badania *in situ*, przeprowadzone przez autorów w wielu miastach Europy. Na ich podstawie sformułowany został wywód dotyczący roli wolno stojącego wieżowca w kompozycji urbanistycznej miasta, w kontraście do zespołu wysokościowców tworzących dzielnicę/rejon.

Wznoszone przez bogatych inwestorów publicznych i prywatnych wysokościowce stają się niejednokrotnie obiektami eksperymentalnymi, w których stosuje się najnowsze rozwiązania technologiczne i funkcjonalne. Tak było już za czasów Louisa Sullivana, pod koniec XIX wieku, tak jest i obecnie. W wieżowcach często wprowadza się skomplikowane rozwiązania konstrukcyjne, a także inżynierjne, prowadzące do kontroli klimatu wewnątrz obiektu (Gyurkovich, 2002). Wiele z nich to zrównoważone systemy, które redukują ślad węglowy obiektu i przyczyniają się do uzyskania przezeń pozytywnej certyfikacji ekologicznej. Wieżowce są więc niekiedy obiektami zrównoważonymi, wyznaczającymi nowe trendy i standardy (Musiał, 2019).

Przegląd literatury

Autorzy w swoich badaniach literaturowych oparli się zarówno na klasycznych, jak i współczesnych pozycjach książkowych dotyczących kompozycji urbanistycznej i percepcji miasta (Wejchert, 1974; Lynch, 2011; Kantarek, 2013), teorii i historii urbanistyki (Norberg-Schulz, 1980; Benevolo, 1995; Rogers, 1997; Le Corbusier, 2013; Gzell, 2020), a także integracji architektury najnowszej z historyczną tkanką urbanistyczną (Węławowicz-Gyurkovich, 2018b). Niezwykle pomocne okazały się aktualne wyniki badań dotyczące obiektów wysokich i wysokościowych, przedstawione przede wszystkim w szeregu artykułów w czasopiśmie naukowych (Czyńska, 2009; Czyńska, 2015; Czyńska, 2021; Musiał, 2012; Appert i Montes, 2015; Dudzic-Gyurkovich, 2016; Gyurkovich, 2016a; Czyńska, Rubinowicz i Zwołański, 2017; Twardowski, Ros Campos i Żabicka, 2019; Zawada-Pęgiel, 2020; Złowodzki, 2020; Smith, 2021 i in.). Ponadto podstawą do analizy stały się przemysłowe wskazujące na związki pomiędzy

współczesnym rozwojem miast (w tym także dzielnic wieżowców) a aktualnymi prądami filozoficznymi oraz osiągnięciami naukowymi i cywilizacyjnymi (Rose, 2017; Zuziak, 2021). W studium przypadku, jakim jest Frankfurt nad Menem, oparto się na wcześniejszych badaniach autorskich (Gyurkovich, 2002; Gyurkovich, 2007), a także pozycjach poświęconych przekształceniom centrum miasta w XX i XXI wieku (Setzepfandt, 2002; Wicher, 2004; Kadłuczka, 2018; Węclawowicz-Gyurkovich, 2018a), wspomagając się stroną internetową autorów ECB — Coop Himmel(1)au (2022).

2. WIEŻOWCE W HISTORYCZNYCH MIASTACH EUROPY — WYBRANE PROBLEMY

Forma urbanistyczna większości miast europejskich jest zapisem ich wielowiekowej historii. Czytelne są w niej nakładające się na siebie stadia rozwoju oraz style, mody i trendy, które kształtowały kompozycję urbanistyczną i architekturę poszczególnych fragmentów (Benevolo, 1995; Kosiński, 2011; Kantarek, 2013). Liczne wojny i klęski żywiołowe także w znaczący sposób wpływały na przekształcenia i modyfikacje organizmów miejskich w Europie (Rose, 2017; Racoń-Leja, 2019). Pomimo to niektórym z nich udało się zachować fragmenty struktury o wysokich wartościach historycznych i artystycznych, co zaowocowało licznymi sposobami ochrony, łącznie z wpisami całych dzielnic lub miast na listę światowego dziedzictwa UNESCO (np. Wenecja, Kraków, Toruń czy Salzburg). Nie ma jednak powodu, aby wiek XX i rozpoczynający się wiek XXI, które cechują się bardzo intensywnymi procesami urbanizacyjnymi, nie znalazły odzwierciedlenia w formie i sylwetkach dynamicznie rozwijających się metropolii naszego kontynentu. Budynki wysokościowe zawitały do Europy przed II wojną światową. Paradoksalnie dzięki zniszczeniom przez nią spowodowanym, a także możliwościom technologicznym i potrzebom natury ekonomicznej, zaczęły się pojawiać w wielu miastach kontynentu od końca lat 50. XX wieku, by obecnie stać się symbolami metropolii, zarówno regionalnych, jak i tych o ambicjach globalnych. Nie bez znaczenia była i jest nadal — pomimo szerokiej dyskusji międzynarodowej na temat sensowności wznoszenia obiektów wysokościowych wywołanej zamachami na World Trade Center w 2001 roku — symbolika wieżowca jako miernika sukcesu i nowoczesności. Ostatnio, zwłaszcza po roku 2001, wieżowiec staje się także wyznacznikiem innowacyjności w zakresie proekologicznych rozwiązań, mogących przyczynić się do

redukcji śladu węglowego obiektu i rozwoju miasta „do wewnątrz”, co jest szczególnie palącym problemem w Europie (Gyurkovich, 2002; Musiał, 2019; Zuziak, 2021).

W większości miast, po kilkudziesięciu nieudanych próbach lokalizacji tego typu obiektów w obrębie zastanej tkanki urbanistycznej, które zburzyły historyczne panoramy tych ośrodków (np. Tour Montparnasse w Paryżu, Grattacielo Pirelli w Mediolanie), wyznaczono — wzorem amerykańskich *downtowns* — strefy lokalizacji wieżowców o funkcji przeważnie biurowej, hotelowej, usługowej i administracyjnej poza historycznym centrum. Pomimo to nie zawsze pozostają one bez wpływu na historyczną strukturę miast, czego przykładem może być duży zespół najnowszych wieżowców — w tym promowany jako bardzo ekologiczny i innowacyjny Bosco Verticale — w rejonie Porta Nuova i dworca Garibaldi w Mediolanie (Czyńska, 2014). Najlepszymi przykładami „nowoczesnych centrów” są paryska dzielnica La Défense, budowana od połowy lat 50. ubiegłego wieku do dnia dzisiejszego, pozostająca w interesującej relacji kompozycyjnej z najważniejszą osią urbanistyczną miasta (Lorek, 2004), a także rzymski EUR, którego początki sięgają jeszcze czasów dyktatury faszystowskiej. Te „nowe centra”, oddalone od historycznych śródmieść, z czasem stały się pełnoprawnymi fragmentami struktury urbanistycznej, o odmiennej — najczęściej nawiązującej do ideałów modernizmu — kompozycji urbanistycznej i granulacji tkanki względem dotychczasowych centrów. Ich sylwety nie zakłócały znanego z historycznych wedyt obrazu miasta, stając się nowym wyznacznikiem jego sukcesu (Czyńska, 2014; Czyńska, 2015; Czyńska, 2021; Musiał, 2019).

Nie zawsze jednak decydowano się na takie rozwiązanie. W miastach zniszczonych bombardowaniami podczas II wojny światowej oraz takich, w których następował gwałtowny wzrost renty gruntowej, coraz wyższe wieżowce pojawiały się w kolejnych dekadach w obrębie istniejących dzielnic śródmiejskich (Appert i Montes, 2015; Gyurkovich, 2016a). Niekiedy powstawały one w ramach rewitalizacji terenów przemysłowych bądź zajmowanych niegdyś przez elementy infrastruktury transportowej, wojsko lub inne formy użytkowania terenu, które z czasem stały się nierentowne. Niegdyś peryferyjne, obszary te wraz z rozrostem miast znalazły się niejednokrotnie w centralnie położonych fragmentach metropolii, a najwyższe wieżowce coraz częściej zaczynały pełnić przede wszystkim funkcje mieszkalne (Dudzić-Gyurkovich, 2016; Twardowski, Ros Campos i Żabicka, 2019; Gzell, 2020).

3. CENTRUM FRANKFURTU JAKO „EUROPEJSKI MANHATTAN”

Frankfurt nad Menem, w kontekście przedstawionych powyżej rozważań, jest przypadkiem szczególnym. Wznosi się w nim 19 z 20 najwyższych wieżowców w Niemczech (‘Frankfurt Skyline’, 2022). Historyczne centrum, położone na północnym brzegu rzeki, w wyniku działań wojennych w 1944 roku zostało zniszczone w 90% (Kadłuczka, 2018, s. 208) i odbudowano je bez wprowadzania nowych budynków wysokościowych (inaczej niż miało to miejsce np. w Londynie). Gęsta tkanka urbanistyczna śródmieścia została po wojnie zastąpiona przez niskie, modernistyczne bloki mieszkalne oraz obiekty handlowe i usługowe w rejonie głównej, pieszej arterii handlowej — Zeil. W latach 80. i 90. XX wieku struktura miasta została fragmentarycznie uzupełniona przez postmodernistyczne zespoły mieszkaniowe i budynki publiczne, w tym muzealne (Gyurkovich, 2007). Przez długie lata dominantami tej części miasta pozostawały odbudowana wieża katedry oraz brutalistyczny obiekt administracyjny Technische Rathaus wzniesiony na przełomie lat 60. i 70. XX wieku według projektu Wolfganga Bartscha, Anselma Thürwächtera i Gerharda Webera (Kadłuczka, 2018, s. 209). Z początkiem XXI wieku miasto zorganizowało kolejny konkurs na odbudowę struktury urbanistycznej centrum, który wygrał zespół architektów z Krakowa — Wojciech Wicher, Michał Górski i Michał Obarzanowski (Wicher, 2004). Pomimo dużego oddźwięku w prasie tego założenia nie weszły jednak w życie. Zamiast tego w latach 2015–2018 w obrębie tzw. Wzgórza Rzymskiego (niem. Römerberg) — przede wszystkim w miejscu wyburzonego Technische Rathaus i wokół katedry — powstała replika historycznego fragmentu miasta. Działania takie obserwujemy od początku drugiej dekady obecnego stulecia w niemal całym Niemczech. Odbudowa fragmentu starówki frankfurckiej podzieliła fachowców i społeczeństwo, jest jednak elementem politycznej gry, która postuluje w debacie publicznej przywrócenie tożsamości niemieckim miastom zniszczonym przez wojnę, kreuując zarazem Niemcy nie na jednego z głównych agresorów, ale na ofiarę II wojny światowej (Racoń-Leja, 2019). Obok kamieniczek zrekonstruowanych znalazły się także obiekty współczesne, nawiązujące formą, gabarytem czy materiałem do historycznych (Węclawowicz-Gyurkovich, 2018a; Kadłuczka, 2018).

Pierwsze plany dotyczące wprowadzania zabudowy wysokiej w centrum Frankfurtu sięgają lat 50. XX wieku. Szczególnie ważnym dla dalszych przemian sylwety miasta był tzw. Fingerplan z lat 1967–1968. Wprowadzono w nim zasadę intensy-

fikacji zabudowy (w tym wprowadzania zabudowy wysokościowej) wzdłuż wychodzących promieniście z historycznego śródmieścia arterii, których koncentracja znajdowała się po północnej i zachodniej stronie śródmieścia. Wskazano w nim również minimalną powierzchnię dla działki przeznaczonej pod biurowiec, wynoszącą 2000 m². Doprowadziło to do spekulacji gruntami, zwłaszcza w zachodniej części śródmieścia (Innerstadt). Protesty lokalnych mieszkańców poskutkowały zablokowaniem możliwości spekulacji gruntami w tej części Frankfurtu i wycofania się władz miejskich z „palczastego” planu rozwoju (‘Fingerplan’, 2022). Pomimo to część pozwoleń na budowę wydano na podstawie obowiązujących dokumentów planistycznych, co w konsekwencji doprowadziło do powstania dzielnicy wieżowców po obu stronach zachodniego odcinka zielonego pierścienia plant, który otacza centrum, powstałego po wyburzeniu dawnych fortyfikacji (Setzepfandt, 2002; Czyńska, 2015). Kolejne wysokościowce, przede wszystkim o funkcji biurowej, ale też hotelowej i innej komercyjnej, powstały i wciąż powstają w tym rejonie miasta, tworząc sylwetę „europejskiego Manhattanu” (il. 1), jak często nazywa się Frankfurt ze względu na umiejscowienie w nim firm i instytucji ważnych dla gospodarki europejskiej. Wśród nich najbardziej charakterystycznym elementem sylwety miasta jest nadal budynek Commerzbank Tower, będący w latach 1997–2003 najwyższym wieżowcem Zachodniej Europy (259 m, wraz z iglicą 300 m), projektu biura Foster + Partners (Gyurkovich, 2002; Setzepfandt, 2002).

Zgrupowanie wieżowców odgrywa ważną i znaczącą rolę w kompozycji urbanistycznej miasta i metropolii. Przed powstaniem wspomnianej powyżej starówki odbudowanej w formie „historycznego parku tematycznego”, to ono przez kilka dekad było głównym symbolem współczesnego Frankfurtu. W niektórych widokach stanowi ono tło ekspozycji dla zachowanych i odrestaurowanych elementów struktury historycznego śródmieścia (il. 2). Nieistniejący jeszcze nowy najwyższy obiekt Frankfurtu (i całego Niemiec) — Millenium Tower (288 m bez iglicy), którego realizacja planowana jest na lata 2025–2030 przy Güterplatz, nieco na północny zachód od obecnego rejonu koncentracji wieżowców — prawdopodobnie spowoduje przeniesienie akcentów kompozycyjnych nieco dalej od historycznego centrum. Jak jednak uczy przykład nigdy niezrealizowanej, a planowanej od ponad 30 lat Tour Sans Fins (projekt: Jean Nouvel) w paryskiej dzielnicy La Défense, w analizie stanu istniejącego nie należy zakładać dalekosiężnych planów — zwłaszcza że obecna sytuacja ekonomiczna, związana z kryzysem

wywołanym pandemią COVID-19 i wojną w Ukrainie, może dotkliwie te plany zweryfikować.

Prowadzona w ostatnich dwóch dekadach restrykcyjna i konsekwentna polityka planistyczna Frankfurtu, zarówno w skali miasta, jak i metropolii (Peterek et al., 2018), sprawiła, że główne skupisko obiektów wysokich rozwija się w zachodniej części śródmieścia (il. 3A, B) oraz tuż za nim na zachód, na terenach pokolejowych (co, jak wykazano powyżej, częściowo jest konsekwencją planów z lat 60. XX wieku). Pomimo to pojedyncze wysokie obiekty powstają także w innych lokalizacjach, przede wszystkim na terenach przemysłowych, jako symbole rewitalizacji i znaczące dominanty w kompozycji urbanistycznej kolejnych „nowych” dzielnic (il. 4).

4. BUDYNEK ECB JAKO PRZYKŁAD POJEDYNCZEJ DOMINANTY WE WSCHODNIEJ CZĘŚCI CENTRUM FRANKFURTU

Tak właśnie stało się w przypadku wieżowca Europejskiego Banku Centralnego (European Central Bank — ECB), który zdecydowano się wznieść po — przeciwnej w stosunku do dzielnicy biurowo-administracyjnej — wschodniej stronie historycznego centrum. Realizacja ta, ukończona w 2015 roku, jest jednym z etapów rewitalizacji obszaru dawnego wschodniego portu (Osthafen) i główną dominantą kompozycyjną dzielnicy, odczytywaną także wyraźnie w skali całego miasta jako punkt orientacyjny (Kantarek, 2013).

Obiekt jest hybrydą nowoczesnego wieżowca i ogromnej, horyzontalnej bryły Großmarkthalle z 1928 roku (projekt: Martin Elsaesser), jednego z najlepiej zachowanych zabytków niemieckiej architektury ekspresjonistycznej. Działająca do 2004 roku jako hala targowa i rynek hurtowy budowla ma imponujące rozmiary: powierzchnię 220×50 m oraz wysokość 17–23 m. Przed 1945 rokiem był to największy budynek w mieście (Setzepfandt, 2002), zwany „warzywnym kościołem”. Dbałość o detal, przy jednocześnie bardzo prostej formie, widoczna jest przede wszystkim w krótszych, szczytowych elewacjach hali.

Zespół ECB stanowi kontrapunkt dla dzielnicy drapaczy chmur w zachodniej części centrum miasta (il. 4) i jest, według współzałożyciela Coop Himmelb(l)au Wolfa Prixia, *rzeźbą funkcjonalną* (Wright, 2015). Wstępna koncepcja wzywała do refleksji nad budowaniem podstawowych wartości Europejskiego Banku Centralnego, które następnie przełożyły się na powstanie punktu orientacyjnego łączącego

przejrzystość, komunikację, wydajność i stabilność (Förster i in., 2017). Całość zawiera zabytkową i odrestaurowaną Großmarkthalle, zespół podwójnej wieży oraz szereg misternie połączonych i przenikających się brył (il. 5 i 6).

Kształt najwyższego budynku, drapacza chmur (który w rzeczywistości składa się z dwóch przenikających się elementów), w subtelny sposób wymyka się konwencjonalnej typologii pryzmatycznych szklanych wież fasadowych, skłaniając się bardziej w stronę współczesnych „ikonicznych” cech projektowych, takich jak krzywoliniowe kształty i formy (Szolomicki i Golasz-Szolomicka, 2019). Jednocześnie przypomina lekkie, wielopłaszczyznowe, szklane opakowanie oferujące zupełnie inny wygląd z każdą zmianą kąta widzenia. Jego faktura pozostaje nowoczesna i elegancka — szklane panele są albo przezroczyste, albo srebrzyste. Lekko pochylone i poskręcane fasady są charakterystyczną cechą *zupełnie innego rodzaju geometrii wieżowca*. *Koncepcja projektowa ECB polegała na przecięciu pionowego hiperboloidu przez monolityczny blok o wysokości 185 m, zaklinowanie go, skręcenie i wypełnienie nowo powstałej przestrzeni pośredniej szklanym atrium* (Coop Himmelb(l)au, 2022; tłum. własne).

Obok podwójnej wieży, w rozległej Großmarkthalle i wzdłuż jej głównych fasad, rozciąga się poziomy *landscaper* (Förster i in., 2017), budynek w budynku, stalowa konstrukcja o długości ok. 240 m. Inna rzucająca się w oczy stalowa rama przecina stary budynek, zastępując 3 z 15 cienkościennych betonowych sklepień, i unosi się nad głównym wejściem. Jej własna poskręcana i gięta szklana fasada sięga w stronę miejskiej dzielnicy, deptaka i okolicznych budynków (il. 7). Wizualnie sięga również do dzielnicy finansowej w zachodniej części frankfurckiego Innerstadt, będąc stamtąd widoczna oraz oferując widoki w tamtą stronę z kilku wewnętrznych atrium.

W zespole ECB wysokość nie jest najważniejszym wyróżnikiem (jego podwójna wieża przy 46 piętrach mierzy 185 m, co sprawia, że jest on siódmym co do wysokości wieżowcem w mieście). Mimo to mieści się on w kategorii drapaczy chmur — które nie zawsze są pożądane w mieście europejskim (Czyńska, 2009; Czyńska, 2015) — a ponadto stoją przed nim unikalne wyzwania, związane z szerszymi społecznymi i ekonomicznymi aspektami zrównoważonego rozwoju (Al-Kodmany, 2018). Projektowanie i budowanie wieżowców zwykle generuje większe koszty, ich funkcjonowanie zazwyczaj wiąże się z wysokim poziomem zużycia energii, a ich umieszczenie w „zdrowym sąsiedztwie” jest zawsze problematyczne i lokalnie niezrównoważone (Gehl, 2010).

Drapacze chmur niekoniecznie stanowią zatem najbardziej zrównoważony typ budynków, zarówno pod kątem ekonomiki budowy, jak i ze względu na ślad węglowy (Yeang, 2008). Renomowany „towarzysz” ECB z centrum miasta, Commerzbank Tower autorstwa studia Foster + Partners z 1997 roku, był jednym z pierwszych znaczących wysokich budynków, w których zastosowano *nowe, świadome ekologicznie zasady* (Gyrkovich, 2002; zob. też Oldfield, Trabucco i Wood, 2009). Nie pretendując do miana wzorca, ECB również wykazuje pewne własne, subtelne, ale konsekwentnie realizowane cechy zrównoważonego rozwoju. Jego powrót do klasycznego układu poziomego holu z pionową wieżą rozpoczyna się od przywrócenia poziomej struktury starego rynku jako przyjaznego ukłonu w stosunku do lokalnego sąsiedztwa. Zachowanie Großmarkthalle było jasno określone w wytycznych projektowych, a architekci postrzegali ten fakt jako znak odcięcia się od koncepcji wieżowców, które zderzają się z historyczną tkanką miejską i publicznym stylem życia (Förster i in., 2017). Położenie zespołu w obrębie miasta oraz sposób, w jaki jego bryły zakomponowano w terenie, stawiają wysoką wieżę we właściwej odległości od granic działki, co pozwala na swobodną percepcję obiektu z poziomu otaczających ulic i nadrzecznych bulwarów.

Położone przy głównym, północnym wejściu „miejskie foyer”, utworzone pod cienkowlasowym betonowym dachem starej Großmarkthalle, pełni różne funkcje półpubliczne i komunikacyjne; niektóre z nich mieszczą się w systemie „box-in-box”: znajdują się tam centrum dla zwiedzających, kawiarnia i restauracja, centrum prasowe, 11 sal centrum konferencyjnego. Odtworzono ceglana fasadę zachodnią hali, częściowo widoczną od wnętrza holu wejściowego. Przechodnie zapoznają się z detalami starego ekspresjonistycznego budynku, z jego różnorodnością tekstur i materiałów, starannie zachowanych i ponownie wykorzystanych jako kluczowe elementy nowego zespołu. Odrestaurowana zachodnia, modernistyczna część wejściowa gromadzi więcej funkcji publicznych — bibliotekę i salę fitness. Na południowym krańcu holu wejściowego czteropiętrowe atrium z przezroczystego szkła i zakrzywiony szklany korytarz „The Loop” stanowią przejście w kierunku podwójnego wieżowca na południe.

Przestrzeń publiczna/półpubliczna przesuwają się od wejścia na północ w kierunku centralnego atrium pomiędzy bliźniaczymi wieżami (il. 8 i 9), w geście dążenia, by stworzyć „miasto wertykalne”. Jak stwierdza Wolf Prix: *Jedną rzeczą, która łączy wszystkie nasze projekty, jest nakładanie się i łączenie*

przestrzeni prywatnej i publicznej. Pomysł miasta wertykalnego nie jest nowy wśród projektów tego studia, ale architekt dodaje: *wieżowiec z częściowo ogólnodostępnymi przestrzeniami wypełnionymi światłem dziennym jest w rzeczywistości bardzo nową koncepcją* (Coop Himmelb(l)au, 2022, tłum. własne). Przeszkłone atrium o pełnej wysokości jest podzielone na trzy mniejsze atria za pomocą strukturalnych, przesiadkowych wielofunkcyjnych platform (il. 8), ze schodami, mostami, rampami i przejściami, które dodatkowo łączą podwójną strukturę wieży (Förster i in., 2017). Dostępne dla pracowników i gości kompleksu platformy i tarasy, podobnie jak niektóre zadaszone przestrzenie publiczne, w których ludzie mogą spotykać się i nawiązać kontakty, promują możliwości interakcji społecznych, wielopoziomowej komunikacji między obszarami biurowymi. I dają słuszną odpowiedź na krytykę tak *wysokiej intensyfikacji masy nieorganicznej*, jaką w istocie jest drapacz chmur (Yeang, 2008; tłum. własne).

Skala ludzka jest ważna dla wszystkich rodzajów zdrowej interakcji (Gehl, 2010). Kompleks ECB wita odbiorcę niską zabudową Großmarkthalle, ze starannie odrestaurowanymi lub skrupulatnie odbudowanymi częściami zapewniającymi podstawowe schronienie „wieżowcowi horyzontalnemu” (Koolhaas, 1997) oraz szeregiem wewnętrznych przestrzeni publicznych/półpublicznych (il. 10), które mogą nawiązywać do przedłużenia ulicy i wprowadzać życie prosto w podwyższony rdzeń wieżowca (Yeang, 2008). Kolejny problem związany jest z opłacalnością wieżowców — według Kena Yeanga wysoki koszt jednostkowy odzwierciedla stopień skomplikowania konstrukcji, a drapacze chmur mają tendencję do osiągnięcia szczytów wyrafinowania. ECB nie jest tani, kosztuje ok. 7065 euro/m², a jego ogólny projekt raczej ponosi te koszty w imię piękna i realizacji koncepcji ideowej obiektu, niż koncentruje się na maksymalizacji powierzchni lub odzyskiwaniu wartości czynszu.

Oszczędność powierzchni zabudowy działki jest atutem w przypadkach ponownego wykorzystania budynków oraz budowy wysokich smukłych wież o niewielkiej powierzchni, które umożliwiają pozostawienie części gruntu jako biologicznie czynnego. Aby złagodzić negatywny wpływ wieżowców na środowisko, który jest ogólnie postrzegany jako ogromny, przy całej energii niezbędnej do prawidłowego funkcjonowania, w wieżowcach można wykonać kilka ekologicznych, „zielonych” rozwiązań (Yeang, 2008).

Niektóre trendy we współczesnych wieżowcach dotyczą ich ogólnej efektywności energetycznej,

inne skupiają się na unikalnych kształtach i specjalnych geometriach (Szolomicki i Golasz-Szolomicka, 2019). ECB stanowi przykład struktury, która jest wyraźnie widoczna i ekstrawagancka, a zarazem optymalna pod względem funkcjonalności i efektywności energetycznej. Według zespołu inżynierów Bollinger + Grohmann, którzy pracowali nad tym projektem, podzielone części wieżowca mają sztywny betonowy rdzeń, a ich płaskie przeciwległe ściany wewnętrzne są połączone konstrukcyjnie za pomocą dużych stalowych ukośnych kratownic i żelbetowych platform wymiany, które stały się elementami konstrukcji łączącej — aby dodać więcej sztywności i zapewnić właściwą współpracę między częściami (B+G Ingenieure Bollinger und Grohmann, b.d.). Centralne atrium rozciągające się na 20 m między wieżami biurowymi, podzielone na trzy mniejsze atria, jest zamknięte w całości w składanej, przezroczystej, szklanej fasadzie, która otwiera się również na boki, aby wpuszczać słońce. Nieregularnie rozmieszczone, ukośne kratownice są wyraźnie widoczne w przedsionkach, odgrywając także część codziennego pokazu cienia i światła. W projekcie tym chodzi bowiem właśnie o przejrzystość, o światło i cień oraz dostęp do słońca (Förster i in., 2017).

5. ROZWIĄZANIA ENERGOOSZCZĘDNE W OBIEKCIE ECB

Architektura energooszczędna w ostatnich dziesięcioleciach przejawia się również w budynkach wysokościowych, przy czym głównymi trendami są dążenie do zerowego zużycia energii i podejście proekologiczne, bioklimatyczne (Szolomicki i Golasz-Szolomicka, 2019). W zespole ECB wszystko jest energooszczędne, poczynając od koncepcji urbanistycznej polegającej na ponownym wykorzystaniu terenu oraz adaptacji istniejącego obiektu Großmarkthalle. Wykorzystano także nowe i odnowione panele okienne oraz ściany osłonowe. Strefy półpubliczne potraktowano jako strefy buforowe, bez klimatyzacji, a ich środowisko wewnętrzne, stale zmieniające się wraz z temperaturą na zewnątrz, wyposażono w podstawowe ogrzewanie i chłodzenie podłogowe. W przestrzeni biurowej zastosowano to samo podejście, polegające na naturalnej wentylacji poprzez ręcznie regulowane ruchome części i otwory w elewacjach.

Wyrafinowana geometria podwójnej wieży ECB z jej lekko obróconymi i przesuniętymi fasadami oraz centralnym przeszklonym atrium — obok typowych systemów konstrukcji rurowych, preferowanych na większą skalę w klasycznych wieżowcach (Ali i Moon, 2018) — zapewnia bezpieczny dostęp do

naturalnego światła w prawie wszystkich przestrzeniach wewnętrznych. Dzięki oświetleniu dziennemu i zacienieniu jako rozwiązaniu zapewniającemu efektywność energetyczną, co stanowi kluczowy aspekt współczesnego projektowania elewacji (Navaei, 2015), obiekt odpowiada również innym zrównoważonym trendom w projektowaniu wieżowców w XXI wieku. Należą do nich maksymalne wykorzystanie energii z otoczenia, dokładna orientacja względem słońca oraz mniejsze zapotrzebowanie na zużycie energii do ogrzewania, wentylacji i sztucznego oświetlenia (Szolomicki i Golasz-Szolomicka, 2019).

Według Oldfielda, Trabucco i Wooda (2009) w typowych budynkach wysokich piątej generacji energetycznej, zbudowanych od *powstania świadomości ekologicznej (1997) do dnia dzisiejszego*, wysoka przezroczystość przegród zapewnia doskonały poziom światła dziennego przy uniknięciu niechcianych wyższych kosztów związanych z zimowymi obciążeniami grzewczymi i zapotrzebowaniem na mieszaną klimatyzację pomieszczeń; dalsze oszczędności energii zapewnione są przez czujniki światła i ruchu (Oldfield, Trabucco i Wood, 2009). Projektanci ECB doskonale zdawali sobie sprawę, że pełna wysokość okna to więcej naturalnego światła, a mniej sztucznego, ale także olśnienie i niepożądany przyrost ciepła. Z tego względu trójwarstwowa, przeszklona „hybrydowa fasada osłonowa” zawiera szczelinę powietrzną umożliwiającą cyrkulację powietrza w specjalnie zaprojektowanych panelach okiennych. Zastosowane rolety przeciwślończone między dwoma warstwami szkła zapewniają równowagę między zacienieniem a niezakłóconym widokiem na zewnątrz (Förster i in., 2017).

6. WNIOSKI

Omówiony w pracy kompleks European Central Bank, którego głównym akcentem jest wieżowiec o niecodziennej, „podwójnej” strukturze, pełni ważną rolę w kompozycji urbanistycznej centrum Frankfurtu nad Menem. Jest dominantą wysokościową dzielnicy i całej północno-wschodniej części śródmieścia. W widokach od wschodu, wzdłuż rzeki, stanowi punkt orientacyjny, informuje o pozycji ważnych przestrzeni publicznych nabrzeży. Równocześnie może stać się w przyszłości katalizatorem rewitalizacji Osthafen, symbolem przemian całej dzielnicy. Zgodnie z teorią Jacka Gyurkovicha można go uznać za formę mocną (Gyurkovich, 1999), która stanowi jeden z kontrpunktów dla usytuowanej po zachodniej stronie Innerstadt dzielnicy biznesowej z najwyższymi obiektami w UE.

Ekstrawagancka, a zarazem przejrzysta szklana forma wieży, której fasady — usytuowane pod różnymi kątami do podłoża i do siebie nawzajem — załamują i odbijają światło naturalne, jest bardzo atrakcyjna i nowoczesna. Symbolizuje innowacyjność, prestiż i transparentność organizacji, której siedzibę stanowi. Jest to zarazem obiekt hybrydowy, zarówno dzięki zastosowaniu kilku przenikających się systemów konstrukcyjnych, jak i poprzez wykorzystanie odnowionej bryły ekspresjonistycznej Großmarkthalle — obiektu o wyjątkowej, a zarazem tragicznej symbolice. To w tej największej przedwojennej hali targowej w czasie holocaustu gromadzono frankfurckich Żydów przed wywózką do obozów zagłady, co zostało upamiętnione w jednym z półpublicznych wnętrz odnowionej struktury. Tym samym, pomimo umiędzynarodowienia samej instytucji, budynek ECB symbolizuje także przemianę społeczeństwa niemieckiego w czasie ostatniego stulecia.

Zrównoważone rozwiązania zastosowane w wieżowcu wpisują się w coraz bardziej widoczny w krajach Zachodu trend budowania pozytywnej narracji na temat nowo wznoszonych budynków wysokościowych, czy wręcz usprawiedliwiania ich realizacji w miastach poprzez rozwiązania proekologiczne. Obecnie atrakcyjna forma i wysokość nie są już dla Europejczyków najważniejszymi atutami, jak wciąż ma to miejsce w miastach bliższego i dalszego Wschodu (np. Moskwa, Doha, Szanghaj) (Złowodzki, 2020); wymagana jest „wartość dodana”. Kompleks ECB nie aspiruje do miana wzorcowego energetycznie, jego forma oraz rozwiązania konstrukcyjne i technologiczne zależą raczej od regionalnego klimatu z jego sezonowymi wahaniami, a także od lokalnego środowiska kulturowego. Mimo to koncepcja energetyczna wieżowca przewyższa o 30% wymagania nałożone przez niemiecką dyrektywę w sprawie oszczędności energii. Ogólnie rzecz biorąc, system i koncepcja pozwalają na zaskakująco łatwe użytkowanie i konserwację tak innowacyjnego drapacza chmur, w pełni zgodne z czterema słowami kluczowymi dla ECB: *przejrzystość, komunikacja, wydajność i stabilność*. Zdaniem autorów artykułu realizacja tego zrównoważonego, hybrydowego zespołu z wieżowcem jako głównym elementem znacząco wzbogaciła centrum Frankfurtu. Pod względem kompozycji urbanistycznej wytworzono nową dominantę, która stała się jednym z kontrpunktów dla zespołu wieżowców w Innerstadt. Wyrafinowana forma architektoniczna, symbolizująca przejrzystość, ale też siłę i ponadczasowość instytucji europejskich, ma szansę stać się kolejnym symbolem miasta. Jest również flagowym

projektem przemian wschodniego odcinka nabrzeża Menu. Zastosowane w zespole ECB proekologiczne rozwiązania technologiczne i użytkowe sprawiają, że pomimo jego ogromnej masy można rozpatrywać go jako proekologiczny, co starano się wykazać powyżej.

REFERENCES

- Al-Kodmany, K. (2018), 'The Sustainability of Tall Building Developments: A Conceptual Framework', *Buildings*, 8(1), 7. Available at: <https://doi.org/10.3390/buildings8010007> (accessed: 15.12.2021).
- Ali, M.M. and Moon, K.S. (2018), 'Advances in Structural Systems for Tall Buildings: Emerging Developments for Contemporary Urban Giants', *Buildings*, 8(8), 104. Available at: <https://doi.org/10.3390/buildings8080104> (accessed: 15.12.2021).
- Appert, M. and Montes, C. (2015), 'Skyscrapers and the Redrawing of London Skyline: A Case of Territorialisation Through Landscape Control', *Articulo — Journal of Urban Research*, 7. Available at: <https://doi.org/10.4000/articulo.2784> (accessed: 15.12.2021).
- B+G Ingenieure Bollinger und Grohmann (n.d.), 'European Central Bank — ECB: Frankfurt, Germany', *Bollinger + Grohmann*. Available at: [https://www.bollinger-grohmann.com/en.projects/european-central-bank-ecb.html](https://www.bollinger-grohmann.com/en/projects/european-central-bank-ecb.html) (accessed: 12.03.2022).
- Benevolo, L. (1995), *Miasto w dziejach Europy*, transl. by Cieśla, H., Warszawa: Wydawnictwo Krąg and Oficyna Wydawnicza Volumen.
- Coop Himmelb(l)au (2022), 'European Central Bank: An Iconic Tower as a Symbol for the European Union', *Coophimmelb(l)au*. Available at: <https://coop-himmelblau.at/projects/european-central-bank-ecb/> (accessed: 12.12.2021).
- Czyńska, K. (2009), 'Zabudowa wysoka a harmonijne kształtowanie krajobrazu miejskiego', *Przestrzeń i Forma = Space & Form*, 13, pp. 267–280.
- Czyńska, K. (2014), 'Zabudowa wysoka a krajobraz Mediolanu', *Przestrzeń i Forma = Space & Form*, 22(1), pp. 107–122.
- Czyńska, K. (2015), 'Wpływ zabudowy wysokiej na atrakcyjność krajobrazu miejskiego na przykładzie wybranych miast europejskich', *Przestrzeń i Forma = Space & Form*, 24(2), pp. 131–144.
- Czyńska, K. (2021), 'Selected Aspects of Tall Building Visual Perception — Example of European Cities', *Przestrzeń i Forma = Space & Form*, 48, pp. 244–260. Available at: <https://doi.org/10.21005/pif.2021.48.D-01> (accessed: 11.05.2022).
- Czyńska, K., Rubinowicz, P. and Zwoliński, A. (2017), 'Analizy zabudowy wysokiej w krajobrazie miasta', *Teka Komisji Urbanistyki i Architektury PAN Oddział w Krakowie*, XLV, pp. 319–341.
- Dudzic-Gyurkovich, K. (2016), 'Development of Areas of World Exhibitions. Search of Urbanity. Case Study of Milan', [in:] Biere Arenas, R. and Gyurkovich, M. (eds.), *Back to the Sense of the City: International Monograph*

- Book, Barcelona: Centre de Política de Sòl i Valoracions, pp. 344–355. Available at: <https://upcommons.upc.edu/handle/2117/90418>, DOI: <https://doi.org/10.5821/ctv.8064> (accessed: 11.05.2021).
- ‘Fingerplan’ (2022), *Skyline Atlas*. Available at: <https://www.skylineatlas.com/development-plans/fingerplan-1968> (accessed: 08.08.2022).
- Förster, Y. et al. (2017), *The New Premises of the European Central Bank = Der Neubau der Europäischen Zentralbank*, München: Prestel.
- ‘Frankfurt Skyline’ (2022), *Skyline Atlas*. Available at: <https://www.skylineatlas.com/frankfurt-skyline> (accessed 10.08.2022).
- Gehl, J. (2010), *Cities for People*, Washington DC: Island Press.
- Guranowska-Gruszecka, K. (2020), ‘Contemporary Principles of Urban Design of Metropolis. Scale of Planned Development Units and Diversity’, *Przestrzeń i Forma = Space & Form*, 44, pp. 211–230. Available at: <https://doi.org/10.21005/pif.2020.44.C-02> (accessed: 10.08.2022).
- Gyurkovich, J. (1999), *Znaczenie form charakterystycznych dla kształtowania i percepcji przestrzeni: Wybrane zagadnienia w architekturze i urbanistyce*, Kraków: Wydawnictwo PK.
- Gyurkovich, M. (2002), ‘Formalne możliwości kształtowania budynków wysokich’, [in:] Mikulik, J. (ed.), *2nd International Congress on Intelligent Building Systems: InBus 2002: Systemy sterowania oraz zarządzania bezpieczeństwem i energią w nowoczesnych budynkach: Materiały kongresu*, Kraków: Oficyna Wydawnicza TEXT, pp. 57–61.
- Gyurkovich, M. (2007), *Współczesne muzeum w strukturze miasta*, Kraków: Wydawnictwo PK.
- Gyurkovich, M. (2016a), ‘Współczesne wieże Barcelony i ich rola w kompozycji hybrydowej struktury urbanistycznej metropolii’, *Teka Komisji Urbanistyki i Architektury PAN Oddział w Krakowie*, XLIV, pp. 243–266.
- Gyurkovich, M. (ed.) (2016b), *Hybrid Urban Structures = Hybrydowe struktury urbanistyczne*, Kraków: Wydawnictwo PK.
- Gzell, S. (2020), *Urbanistyka XXI wieku*, Warszawa: PWN.
- Kadłuczka, A. (2018), *Ochrona dziedzictwa architektury i urbanistyki: Doktryny, teoria, praktyka*, Kraków: Wydawnictwo PK.
- Kantarek, A.A. (2013), *O orientacji w przestrzeni miasta*, 2nd edition, Kraków: Wydawnictwo PK.
- Koolhaas, R. (1997), *Delirious New York: A Retroactive Manifesto for Manhattan*, New York: The Monacelli Press.
- Kosiński, W. (2008), ‘“The Heart of the World” — Manhattan’ = ‘“Serce świata” — Manhattan’, *Technical Transactions: Series Architecture = Czasopismo Techniczne. Seria Architektura*, 105(3-A), pp. 99–109.
- Kosiński, W. (2011), *Miasto i piękno miasta*, Kraków: Wydawnictwo PK.
- Le Corbusier (2013), *Kiedy katedry były białe. Podróż do kraju ludzi nieśmiałych*, transl. by Swoboda, T., Warszawa: Fundacja Centrum Architektury.
- Lorek, A. (2004), ‘Autonomy of Paris La Defense Quarter: Compositive and Spatial Conditions of this City in the City’ = ‘Autonomia dzielnicy La Defense w Paryżu. Uwarunkowania kompozycyjno-przestrzenne tego miasta w mieście’, *Technical Transactions: Series Architecture = Czasopismo Techniczne. Seria Architektura*, 101(2-A), pp. 339–352.
- Lynch, K. (2011), *Obraz miasta*, transl. by Jeleński, T., introduction by Kosiński, W., Kraków: Wydawnictwo Archiwolta.
- Musiał, R. (2012), ‘Contemporary Tall Buildings — Signs of Revitalized Space’ = ‘Współczesne budynki wysokie — znaki zrewitalizowanej przestrzeni’, *Technical Transactions: Series Architecture = Czasopismo Techniczne. Seria Architektura*, 109(3-A), pp. 63–68.
- Musiał, R. (2019), *Budynki wysokie w przestrzeni miasta europejskiego. Analiza wpływu na czytelność i obrazowość środowiska miejskiego*, doctoral thesis supervised by Prof. J. Gyurkovich. Kraków: Instytut Projektowania Urbanistycznego WA PK. Available at: <https://repozytorium.biblos.pk.edu.pl/resources/43322> (accessed: 10.03.2021).
- Navaei, F. (2015), ‘An Overview of Sustainable Design Factors in High-Rise Buildings’, *International Journal of Science, Technology and Society*, Special Issue: *Research and Practice in Architecture and Urban Studies in Developing Countries*, 3(2–1), pp. 18–23. Available at: <https://doi.org/10.11648/j.ijsts.s.2015030201.14> (accessed: 15.12.2021).
- Norberg-Schulz, Ch. (1980), *Genius Loci: Towards a Phenomenology of Architecture*, New York: Rizzoli.
- Oldfield, P., Trabucco, D. and Wood, A. (2009), ‘Five Energy Generations of Tall Buildings: An Historical Analysis of Energy Consumption in Highrise Buildings’, *The Journal of Architecture*, 14(5), pp. 591–613. Available at: <https://doi.org/10.1080/13602360903119405> (accessed: 15.12.2021).
- Peterek, M. et al. (2018), ‘A Flexible System for Localized Sustainable Development’, *Technical Transactions = Czasopismo Techniczne*, 9, pp. 33–48. Available at: <https://doi.org/10.4467/2353737XCT.18.129.8968> (accessed: 15.12.2021).
- Racoń-Leja, K. (2019), *Miasto i wojna. Wpływ II wojny światowej na przekształcenia struktury przestrzennej i współczesną kondycję urbanistyczną wybranych miast europejskich*, Kraków: Wydawnictwo PK.
- Rogers, R. (1997), *Cities for the Small Planet*, London: Faber & Faber.
- Rose, J.F.P. (2017), *The Well-Tempered City: What Modern Science, Ancient Civilizations and Human Nature Teach Us About the Future of Urban Life*, New York: Harper Wave.
- Sassen, S. (2001), *The Global City: New York, London, Tokyo*, 2nd edition, Princeton–Oxford: Princeton University Press.
- Setzepfandt, W.-Ch. (2002), *Architekturführer Frankfurt am Main*, 3rd edition, Berlin: Dietrich Reimer Verlag.
- Smith, R.G. (2021), ‘Why Skyscrapers After Covid-19?’, *Futures*, 134, 102839. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.futures.2021.102839> (accessed: 19.12.2021).
- Szolomicki, J. and Golasz-Szolomicka, H. (2019), ‘Technological Advances and Trends in Modern High-Rise Build-

- ings', *Buildings*, 9(9), 193. Available at: <https://doi.org/10.3390/buildings9090193> (accessed: 15.12.2021).
- Twardowski, M., Ros Campos, A. and Żabicka, A. (2019), 'Houses and Skyscrapers of Manhattan — a Horizontal or Vertical City?', *Technical Transactions = Czasopismo Techniczne*, 9, pp. 45–56. Available at: <https://doi.org/10.4467/2353737XCT.19.094.10876> (accessed: 15.12.2021).
- Wejchert, K. (1974), *Elementy kompozycji urbanistycznej*, Warszawa: Arkady.
- Węclawowicz-Gyurkovich, E. (2018a), 'Return to the Past in the Centres of Historic Cities' = 'Powroty do przeszłości w centrach miast historycznych', *Journal of Heritage Conservation = Wiadomości Konserwatorskie*, 56, pp. 23–32. Available at: <https://doi.org/10.17425/WK56RE-TURN> (accessed: 15.12.2021).
- Węclawowicz-Gyurkovich, E. (2018b), *Architektura najnowsza w historycznym środowisku miast europejskich*, 2nd edition, Kraków: Wydawnictwo PK.
- Wicher, W. (2004), 'Frankfurt upon Main: The Absent Structure of Old Town. International Walter Kolb Urban Design Award' = 'Frankfurt nad Menem: Nieobecna struktura starego miasta. Międzynarodowa nagroda urbanistyczna im. Waltera Kolba', *Technical Transactions — Series Architecture = Czasopismo Techniczne. Seria Architektura*, 101(2-A), pp. 417–428.
- 'Wieżowiec' (n.d.), [in:] *Encyklopedia PWN*. Available at: <https://encyklopedia.pwn.pl/haslo/wiezowiec;3996084.html> (accessed: 10.08.2022).
- Wright, H. (2015), 'Functional Sculpture: Coop Himmelblau's European Central Bank in Frankfurt', *Design Curial*, 06.04.2015. Available at: <https://www.designcurial.com/news/functional-sculpture-coop-himmelblaus-european-central-bank-in-frankfurt-4547055/> (accessed: 02.03.2022).
- Yeang, K. (2008), 'Ecoskyscrapers and Ecomimesis: New Tall Building Typologies', [in:] Wood, A. (ed.), *CTBUH 8th World Congress 3–5 March, Dubai: Tall & Green: Typology for a Sustainable Urban Future: Congress Proceedings* [CD-ROM], Chicago: Council on Tall Buildings and Urban Habitat, pp. 84–94.
- Zawada-Pęgiel, K. (2020), 'Moskiewskie Międzynarodowe Centrum Biznesu — znacząca operacja urbanistyczna Moskwy w kontekście rozwiązań zachodnioeuropejskich', *Teka Komisji Urbanistyki i Architektury PAN Oddział w Krakowie*, XLVIII, pp. 73–90. Available at: <https://doi.org/10.24425/tkuia.2020.135406> (accessed: 15.12.2021).
- Złowodzki, M. (2020), 'O architekturze budynków biur w Moskwie', *Teka Komisji Urbanistyki i Architektury PAN Oddział w Krakowie*, XLVIII, pp. 49–72. Available at: <https://doi.org/10.24425/tkuia.2020.135405> (accessed: 15.12.2021).
- Zuziak, Z.K. (2021), 'Idea piękna i architektura miasta. O estetyce formy miejskiej i etyce rozwoju', *Teka Komisji Urbanistyki i Architektury PAN Oddział w Krakowie*, XLIX, pp. 185–202. Available at: <https://doi.org/10.24425/tkuia.2021.138710> (accessed: 15.12.2021).