

CRACOVIANA

AGNIESZKA WÓJTOWICZ-WRÓBEL

PhD Eng. Arch.

Cracow University of Technology
Department of Spatial Planning, Urban and Rural Design
Cracow University of Technology
Interdisciplinary Center for Circular Economy
e-mail: agnieszka.wojtowicz@pk.edu.pl
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4087-395X>

MARIAN MARSCHALKO

PhD Eng. Arch.

VSB — Technical University of Ostrava
Department of Geological Engineering
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5612-465X>

STUDY OF THE TRANSFORMATION OF URBAN FABRIC IN THE VICINITY OF HYBRID PRO-ENVIRONMENTAL THERMAL WASTE PROCESSING PLANTS: CASE STUDY OF KRAKÓW

BADANIE PRZEMIAN TKANKI MIEJSKIEJ W OTOCZENIU
HYBRYDOWYCH PROEKOLOGICZNYCH ZAKŁADÓW TERMICZNEGO
PRZEKSZTAŁCANIA ODPADÓW — KRAKOWSKIE STUDIUM PRZYPADKU

ABSTRACT

This study was to investigate whether the construction of a thermal waste processing plant equipped with additional functions contributed to the functional transformation of the urban structure in which said plant is located and if so, then it what way. Our study was divided into two stages: planning document analysis and field analyses of the existing state. During the first stage, documents from three time periods were analysed: from before the decision to build the plant, from a period when the documents acknowledged its construction, and those that are currently in force. During the second stage, we conducted field studies that included the area's functional and spatial analysis within two zones of pedestrian accessibility. Our findings led to conclusions concerning not only the impact of the plant on changes in its vicinity but also yielded observations of dependencies between the design assumptions of planning documents and their realization.

Keywords: thermal waste treatment plants, land use impact, municipal engineering, pro ecological architecture, Waste-to-Energy plant Kraków, urban fabric transformation

STRESZCZENIE

Celem niniejszego opracowania było zbadanie, czy budowa zakładu termicznego przekształcania odpadów wyposażonego w dodatkowe funkcje przyczyniła się do przekształceń funkcjonalnych struktury urbanistycznej, w której zakład ten jest zlokalizowany. A jeśli tak — to w jaki sposób. Badanie zostało podzielone na dwa etapy: analizę dokumentów planistycznych oraz analizę stanu istniejącego w terenie. W pierwszym etapie przeanalizowano dokumenty z trzech okresów: sprzed podjęcia decyzji o budowie elektrowni, z okresu, gdy dokumenty uznawały jej budowę oraz te, które obowiązują obecnie. W drugim etapie przeprowadzono badania



terenowe obejmujące analizę funkcjonalno-przestrzenną obszaru w ramach dwóch stref dostępności pieszej. Poczynione ustalenia doprowadziły do wniosków dotyczących nie tylko wpływu zakładu na zmiany w jego otoczeniu, ale także przyniosły obserwacje zależności pomiędzy założeniami projektowymi dokumentów planistycznych a ich realizacją.

Słowa kluczowe: użytkowanie terenu, zakłady termicznego przekształcania odpadów, inżynieria miejska, przekształcania tkanki miejskiej, obiekty proekologiczne, Ekospalarnia Kraków

1. INTRODUCTION

The amount of municipal waste generated per person in Poland in 2022 was, on average, 355 kg (Statistics Poland, 2023) and was one of the lowest in Europe. Furthermore, 20.2% of the total amount of collected municipal waste decreased (Statistics Poland, 2023), which can be attributed to changes in the prevalent consumerism model and the success of ecological education. Despite this evidence of selected changes in lifestyle behaviours, rising energy demand is noted (Polski Komitet Energii Energetycznej, 2022), and the adoption of waste-to-energy (WTE) solutions is becoming necessary. Due to their effectiveness, they also contribute to the energy security of urban areas.

Contemporary thermal waste processing plants, which are the subject of ongoing public debates, are presented as a technocratic legacy of past times on the one hand, while on the other as an answer to the need for technical solutions that could support sustainable development (Morselliet al., 2008). The energy sector is an industry in which lowering carbon dioxide emissions is crucial, which is why the number of waste incineration plants is going to rise. This is tied with changes in consumption models in developed and developing countries. The classical depositing of waste appears to have a decreasing number of proponents, primarily due to its impact on the environment (Wójtowicz-Wróbel, 2017; Barnaś, 2017). A well-designed public space that can form around an engineering facility can provide significant benefits to a community (Carmona, 2019). Contemporary eco-incinerators, designed as hybrid buildings (i.e., those that perform more than one function within the designed object, and these functions may seem to be seemingly contradictory) are beginning to play a broader role than that of a technological plant intended to neutralize waste (Wójtowicz-Wróbel, 2023). Hybrid waste incineration plants can be built as permanent hybrid facilities (permanent operation of non-core functions, as in the case of Copenhagen's eco-incineration plant) or as facilities with additional functions that are used on a smaller or temporary basis (educational trails, infrastructure for temporary promotional or educational events, etc.). The Kraków eco-incineration plant is such a facility). Additional functions

(recreational, sports-related, etc.) can lead to such buildings becoming essential elements of urban structures in countries with high ecological awareness, and can thus intensely affect the transformation of these structures (Li, 2021). At the same time, waste incineration plants are not an ideal solution to the problem of waste management (Corvellec, Zapata Campos and Zapata, 2013). Contemporary studies have observed that preventing the production of waste is a key issue (Kosieradzka-Federczyk, 2013), as is reorienting the awareness of society to decreasing the amount of waste produced, instead of searching for the perfect mode of processing it. However, implementing a change in awareness is a time-consuming process (*Badanie świadomości i zachowań...*, 2012) that does not provide an effective method of neutralizing waste, either now or in the foreseeable future. For this reason, there is greater benefit in finding a method that, while imperfect, can prove effective and solve the problem 'here and now' in the most favorable and eco-friendly manner possible. Eco-incinerators are one such solution. They neutralize waste and generate electrical energy and heat in a process of cogeneration, and via additional, non-technological functions, they improve the ecological awareness of citizens.

Poland is a country that is in an intensive transition phase when it comes to waste management, increases in ecological awareness and pro-environmental efforts. On the one hand, Polish society displays a relatively low awareness concerning ecological efforts in waste management, while on the other there is an observable push to improve this situation, supported by, among other things, funding pro-environmental activities by the EU.

The first waste incineration plant in Poland was built in 1929 (Skowron 2017). The building was used to burn municipal waste and was fairly technologically advanced for its time. The discovery of the harmfulness of dioxins and furans in the mid-20th century (Wielgosiński, 2011), which are produced in waste incineration, put an effective hold on the construction of such facilities. Numerous studies over the following decades, combined with the development of flue gas purification technology, led to thermal waste processing plants being seen as pro-environmental facilities, thus becoming a new alternative to landfills.

As mentioned earlier, they are an imperfect alternative relative to not producing waste, but one that is possible to implement in a relatively short time in comparison to sufficiently increasing the level of society's ecological awareness.

1.1. Incineration plants in Poland

Thermal waste processing plants in Poland currently function mostly in the vicinity of cities with populations in excess of 100 thousand. The exception to this rule is the Municipal Waste Management Plant in Konin, which operates in a city with a population of 72,539. At present, there are eight thermal municipal waste processing plants in Poland. They are located in the following cities: Białystok, Bydgoszcz, Kraków, Poznań, Rzeszów, Szczecin, Warsaw and Konin. There are also three plants that are at either the stage of planning and design or construction (in Gdańsk, Olsztyn and Warsaw). The oldest currently operating plant of this type in Poland is the Municipal Waste Neutralization Plant in Warsaw. It has been successively modernized, and is building a new eco-incinerator and waste sorting plant.

Insofar as the primary function of such buildings and the technical solutions employed in them have a relatively limited design potential (the most-often used incineration technologies include grates and pyrolysis, while other technologies are experimental solutions, insufficiently tested for their wide-scale application to be effective). Nevertheless, their architectural designs display a broad spectrum of approaches. Two polar opposites can be discerned: architecture that is merely the cladding of a waste incineration installation that is fully compliant with construction code, but that does not possess much architectural value, and projects whose designs are selected via competitions (numerous Scandinavian cases) or that are an interpretation of a conceptual architectural work commissioned to an artist (as in the case of Hundertwasser's incineration plant in Austria or Japan).

All contemporary Polish eco-incinerators are designed along the same technological trajectory (grate incinerators), yet their architectural design solutions differ considerably from one another. They include buildings that are simple envelopes for their technological installations with a few attempts at beautifying the plant grounds or its administrative zone; architecturally designed plants (e.g., the new design for Warsaw), and proposals selected as a part of an architectural competition (the Kraków incinerator). However, thermal waste processing plants built on the basis of an aesthetically powerful architectural design are rare in Poland. Eco-incinerators are typically designed and built by international

companies that specialize in their design and operation, ranging from the initial project phases to starting up installations. Buildings whose massings are designed by a team formed by the developer are in many cases far from architectural mastery and base their work — if not solely, then mainly — on the structure's utilitarian purpose. In the case of buildings built in Poland, we should also note the fact that there are some differences between the assumptions of conceptual proposals and what is actually built (for example, Kraków Waste to energy plant project saw the abandonment of the initial plan to roof cover the area of the current parking zone, as well as a change in the roofing and color of the chimneys). For example, the Ekospalarnia Kraków project saw the abandonment of the initial plan to cover the area of the current parking zone, as well as a change in the roofing and color of the chimneys), or between presentations featuring visualizations of initial concepts during the public consultations phase and the design presented for further administrative processing and construction (New Energy Port in Gdańsk).

1.2. The Kraków eco-incinerator

The only thermal waste processing plant in Poland to have its construction preceded by an architectural design competition was the Eco-incinerator — Thermal Waste Treatment Plant in Krakow, which is owned by Krakowski Holding Komunalny S.A., a municipal utility company (Wowrzeczka, 2017). The authors of the design concept awarded the first prize are: Bogusław Wowrzeczka, Michał Teller, Filip Łapiński. Ekospalarnia Kraków employs 75 people. Thanks to the possibility to visit the plant (organization of open days, possibility to use the educational path), about 7 million people visit ZTPO annually (data obtained directly from the ZTPO Promotion Department). It can be noted that in subsequent years this number increases in 2018 it was about 6.5 thousand people). We selected this building for our study for a number of reasons:

- Site potential — the Kraków Eco-Incinerator is located in the eastern part of the city, near one of the main entry roads. Furthermore, it was built near the Vistula River valley, which is a key element of a proposed network of river parks intended to form the city's blue-green infrastructure (Stypułkowska-Twardowska, 2020). The plant is located in an area that is undergoing intensive redevelopment and has excellent transport access, which can give it formidable future potential,
- Architectural potential — it is the only plant of its type in Poland to have been built using a design selected as a part of an architectural competition.

- Functional and social potential — the Kraków Thermal Waste Treatment Plant, apart from its base function, also plays an educational and social role, as it has an educational path and organizes meetings intended to raise public awareness of the need to protect the environment, etc.). This feature was presented during public discussions during the process of approving the siting of the plant in the Nowa Huta district.

1.3. Goal of the paper

The objective of this study was to answer the question whether the construction of a building that fulfils a pro-environmental engineering function and has social potential contributed to the transformation of its surroundings in the functional sense (the introduction of new functions, urban fabric redevelopment, etc.). The authors also wish to outline an answer to the question of what the reasons for this might be.

1.4. Literature review

Thermal waste processing plants, due to their significant role in waste management, are relatively often picked as material for study. However, disproportions can be observed between studies that focus on these facilities by academic field. Technical and technological research into the matter is extensive, (Silva et al., 2019; Tanget et al., 2015; Marieta, Guerrero and Leon, 2021; Zarębska et al., 2019; Kumar and Singh, 2021; Trojan et al., 2022; Banaś et al. 2024) as is that of waste management (Kumari et al., 2019; El Haggag, 2010; Johnson, 2017; Pichtel, 2014), while the spatial significance of such structures, especially in the layer of urban planning and architecture (Hulgaard, Søndergaard, Wójtowicz-Wróbel, 2017), is very poorly explored. Indicated here are a few studies on the importance of eco-combustion plants in the urban fabric (Kara, Asensio Villoria and Georgulias, 2017).

Of interest in the role of thermal waste conversion facilities are studies in the field of analyzing the effects of the construction of such facilities relating to the health of residents (Czerwińska and Wielgosiński, 2019) or the price of land around the facility (Sun, Meng and Peng, 2017). Research conducted in the field of social and sociological activities is also significant. Thermal waste processing plants are often mentioned in the context of the LULU (locally unwanted land use) or NIMBY phenomena (not in my back yard). It has been a fixture of sociological discourse since the 1980s (Gates, 1980; Devine-Wright, 2014). It refers to an emotional phenomenon in which individuals negatively approach the siting of certain types of projects which, while necessary, are

often associated with polarizing nuisances (Hunter et al., 1995). Technical facilities are seen by some as radicalizing uses, and this phenomenon needs to be kept in mind during planning (Achillas et al., 2011).

Societies in many parts of the world are facing the problem of social debate on the circulation of thermal waste processing (Crivello, 2015; Calo and Parise, 2009; Hsu, 2006). Public participation in the process of designing such buildings is becoming an inseparable element of building public consensus (Mahjabeen et al., 2009; Ren et al., 2015; Liu, et al., 2018; Liu, et al., 2019). Otherwise, projects can result in failure (Wan et al., 2015).

1.5. The area under study

The area under study covers the eastern part of Nowa Huta, a district of Krakow, Poland. The area is situated eastwards of the primary development of Nowa Huta itself — a district originally planned by Poland's communist government as an autonomous utopian workers' city shortly after the end of the Second World War. Nowa Huta is an interesting case of a city-turned-district that accompanied the massive Vladimir Lenin Steelworks, with which it was intended to dwarf Krakow, a city with a strong, well-preserved historical core whose present-day urban form dates back to the 13th century, when the city received its town charter (Motak. 2019).

While Nowa Huta did get built, following a green, concentric, well-structured layout, its history as an independent city was very brief, as it was incorporated into Kraków as a district already in 1951, just two years after the commencement of its construction.

The processes outlined above led to the emergence of an area that is highly interesting in terms of urban morphology, as it is crossed by borders between extremely different types of development and land use, with seemingly no buffer or intermediate zones. The first of these types is the rigid, composed development of Nowa Huta proper, which consists of mostly compact, highly structured, block-based development, which consists of mid-rise multi-family housing development interspersed with commercial and public buildings. To the east and southeast, this area suddenly gives way to rural, non-agricultural development, which consists of single-family houses in loose layouts grouped around organically delineated streets. This zone is wedged in between Nowa Huta's urban development and the Vistula River's embankments and corresponds to the location of the historical village of Mogiła. Points of interest here include a contemporary stadium, a fitness center and a historical monastery.

To the northeast of Nowa Huta's urban development, beyond a strip of buffer greenery, are the extensive grounds of the Tadeusz Sendzimir Steelworks, predominated by industrial and infrastructural development. To the south of the Steelworks and to the east of Mogiła is the S7–DK79 intersection, a major roadway node that is planned to form a part of Krakow's external bypass. Further east of the S7 expressway's course is an area of infrastructural development interspersed with a loose, rural built-up structure. The infrastructural development in question consists of the Kraków Thermal Waste Processing Plant (the focal point of this study), the 'Kujawy' Sewage Treatment Plant and the Pleszów spoil piles. To the south of this area is the Vistula River, beyond which is a rural landscape with several plant-type buildings grouped around Tadeusza Śliwiaka Street and its intersection with the S7 expressway.

This layout makes the area in question a highly interesting field of study, as it features a range of highly distinctive types of land use with virtually no buffer zones in between.

2. METHODS

The thermal waste incineration plant, as well as the surrounding urban structures and their transformations, is a topic that undoubtedly requires more extensive analysis. The present work focuses in its research sphere on a field analysis of the current transformations of the urban fabric against the background of the planning documents in effect before and after the facility was built. The transformation of structures under the influence of such a facility itself, is a much broader topic, requiring multi-threaded and in-depth analyses of social, economic and other topics, among others. This is the subject of the authors' subsequent research, which is under development. This article focuses only on the analysis of the planning situation as key elements that legislatively determine the possibilities of transformation — forming the background for detailed analyses of the transformation of the environment.

2.1. Planning documents: prior to the incinerator's construction

Our analysis of the planning situation prior to the construction of the Eco-Incinerator covered published planning documents that are available on the official Public Information Bulletin website of the City of Kraków. As the only planning document in force for the area at the time, we analyzed the provisions of the Spatial Planning Conditions and Trajectories

Study from 2003 (*Studium Uwarunkowań...*, 2003), hereafter referred to as the Study.

The Study is an internal act of a municipality and thus does not bind the administration in terms of issuing decisions. The area under study was assigned for future development in the 2003 Study (*Infrastruktura techniczna kierunki i zasady rozwoju*, 2003). After 2003, no local spatial development was passed for this area. Mentions of the need to build a thermal waste processing plants were made in other municipal documents. In the Report on the State of Spatial Development of the Voivodeship, the Review of Changes in Spatial Development and the Less Poland Voivodeship Spatial Development Plant Review from 2006 state that the lack of thermal waste treatment infrastructure was among the most critical problems of waste management (*Raport o stanie zagospodarowania...*, 2006). Similar conclusions were drawn in an analogous report from 2010 (*Raport o stanie zagospodarowania ...*, 2010).

The year 2009 saw the issue of a regulation on the commencement of a project to build a Thermal Waste Treatment Plant (*Załącznik Nr 1 do Uchwały Nr LXXXIII/1095/09 Rady Miasta Krakowa z dnia 21 października 2009*, 2009), which initiated efforts to build the facility in District XVIII in Krakow. This process also had the character of a social contract, primarily due to the level of controversy that projects of this type stir among stakeholders and citizens. This document included provisions that stressed the significance of public consultations and education as a factor that contributes to forming public consensus on projects that are commonly seen as controversial. The document stipulated that residents of areas in the immediate vicinity of the incineration plant would be exempted from waste disposal fees. As compensation, the modernization of local roads, the construction of public gardens and recreational areas, as well as extensions of the heating grid were also offered to those who lived within the project's buffer zone.

2.2. Planning documents: after the project's completion

In our analysis of the area's planning situation after the construction of the Thermal Waste Treatment Plant, we investigated the provisions of the Study from 2014 (*Studium Uwarunkowań...*, 2014), which replaced the Study from 2003. The area under study was placed within urban unit 50 'Pleszów'. According to the provisions of the Study from 2014, the technical infrastructure zone that the site was a part of were assigned for maintenance, modernization and supplementation in a future-oriented policy for regional-level services (*Studium Uwarunkowań...*,

2014). Furthermore, the area under study, as stipulated, contrary to the Study from 2003, was to feature service uses. During the writing of this paper, there is no information on whether these provisions shall be elaborated on in the form of a Local Spatial Development Plan.

Construction on the Kraków Thermal Waste Treatment Plant in Kraków began in 2013, and it was opened in 2015. Our analysis of Krakow's strategic documents showed that the area around the project site has no development plan in place, and there are no specific provisions in the Study from 2014 that would be aimed at the development of functions tied to the Plant.

3. ANALYSIS

Our analyses of the site focused on two key elements:

- a) The delimitation of the area under study via calculating 5 and 15 minute pedestrian accessibility isochrones;
- a) The study of the area within the aforementioned isochrones in terms of its function and any transformations that the siting of the eco-incinerator may have contributed to, with reference to the relevant planning documents.

Afterwards, we compared the findings of field studies with the results of our analysis of planning documents, trying to find an answer to the question concerning the degree to which the actual functions of the area correspond to the realization of planning provisions. However, we were primarily interested in whether the construction of the incineration plant had any consequences in the area's actual functional alterations, or whether it has affected the provisions of planning documents.

Based on field analyses and the time of construction or adaptation of the function of buildings in the area under study, we drew conclusions concerning whether these transformations were affected by the construction of the hybrid eco-incinerator building.

3.1. Delimitation of the area under study

In accordance with contemporary studies on pedestrian accessibility, the area our study focused on is located within 5- and 15-minute pedestrian access isochrones. In the case of the first scope, it can be said to offer easy pedestrian access and carries over to a distance of around 400 m. Such isochrones are used in, among others, planning the accessibility of public transport stops. In the second case, a 15-minute pedestrian accessibility isochrone (ca. 1200 m) is used to delimit areas within which essential services should be located (Moreno et al., 2021). The Eco-Incinerator

is a large building, which is why we initially assumed the measurement point to be placed at its entrance. This choice was dictated by the building's architecture and the additional functions of the plant, which can be of socio-educational significance (the beginning of the educational path, the common area of the building, access to a hall where educational activities are hosted, etc.).

The pedestrian access isochrones chosen delineated an area that was subjected to detailed investigation. Insofar as the 5-minute isochrone resulted in a relatively small area, primarily within the immediate vicinity of the building, the 15-minute isochrone marked an area that is close to the border of land records sector no. 43 of the Nowa Huta records unit of Krakow. Due to the fact that the unit assumed for this study is a plot of land, we decided, for simplicity's sake, to assume the borders of the land records sector as being those of the area for detailed study. The sector chosen consists of 207 plots of land and occupies an area of around 140 ha. The detailed scope of the isochrones and the borders of the land records sector has been presented in Figure 1.

3.2. Site analysis

Functional and spatial analysis

We performed a functional and spatial analysis of the site. Its elements were divided into the following use categories: housing (development complexes, scattered, single-family, multi-family, farmsteads, etc.), industry and storage (including storage sites adjoining industrial plants such as spoil heaps), commercial areas (services, retail, agricultural services, commercial agriculture), municipal engineering (with the exception of transport), transport, greenery (landscaped and natural greenery), agricultural uses, open waters. We assumed land plots to be land units with uniform use. The use that occupied more than 50% of a plot was assumed to be its main use, thus classifying the plot into a given category.

Contemporary changes

Afterwards, we divided the area under analysis into three types of contemporary functional and spatial transformation:

- areas without transformation (no intensive development, redevelopment, remodeling or adaptive reuse projects — possible activities do not exceed 5% of the investment determining the leading function),
- lightly transformed areas (noticeable transformations within the boundaries of the action plot in the range of 6–50% of the investment determin-

ing the leading function);

- heavily transformed areas (a complete change of the leading function within the boundaries of the plot, or activities exceeding 50% of the investment determining the leading function).

We assumed transformation to be any form of activity within a plot's borders that affects changes in its use, the introduction of additional uses, or the intensification of existing use.

Contemporary transformations were assumed to be those that occurred after 2013, when construction on the Thermal Waste Treatment Plant in Krakow.

4. RESULTS

Based on our studies, we observed that pedestrian access within 400 m (5 minutes walking) focuses mostly on functionally uniform areas. Here, industrial and municipal engineering uses were found to predominate. The exception was the option to move westwards (in the direction of the city center), along a path near service uses (small-scale local services, an equestrian center, etc.). Of note is the fact that a landscaped green area located on plots that belong to a state-owned company. However, this greenery is not accessible to the public, which is why it is only of visual and ecological significance. The 400 m access zone also includes a bus stop, which is relatively poorly connected with the center of the local district and even more so with the city center.

The 15-minute access zone (around 1200 m) presented itself more favorably. The northern border of the accessibility zone was formed by the main Kraków–Sandomierz route, which currently

provides better options in terms of reaching the plant by bus or tram, and when current transport development plans are accounted for — it shall also include a high-speed tram or underground rail. From the west, a significant part of the area is cut off from the city by Kraków's bypass (S7 expressway). The bypass is a significant functional and spatial barrier. Despite access roads that link with areas on both sides of the bypass, the ability to cross it is severely limited (no pavements, no paved shoulders, no crossings). Access to the intensively developing terraced and semi-detached single-family development located on the other side will only be possible in the future, when transport routes are adapted to pedestrian use. Had the area been better adapted to pedestrians, its accessibility would have been much better. From the south and east, access was limited by the Vistula River. However, from the east, it takes on the form of a technical canal used by a plant that had been operating on the grounds of the former Vladimir Lenin Steelworks, which is currently operated by ArcelorMittal Polska. From the south, vehicular roads and walkways allow access to the Vistula River Valley — an area that is attractive due to its wildlife and landscape and is planned to be linked with the center of Kraków via a bicycle path. There are also plans to turn the Vistula River Valley into a network of river parks.

The area was analyzed in terms of use. Each of the plots was assigned a leading function and this was used to calculate the land area dedicated to a given form of use. The table below presents the various types of land use and development observed within the area.

Tab. 1. Types of land use in the area under study.

Item no.	Land use	Area [ha]	Percentage [%]
1	Housing (single-family, detached, farmsteads)	2.2	1.7
2	Commercial (small-scale local services)	0.8	0.6
3	Commercial agriculture (equestrian center, dog sports)	3.5	2.5
4	Industrial and storage (including spoil piles)	14.2	10
5	Municipal engineering (with the exception of transport)	35	25
6	Transport	22.4	16
7	Landscaped greenery	5.8	4
8	Natural greenery (tall and low)	44.7	32
9	Agriculture	7.4	5.3
10	Open waters	4	2.9

Source: original work.

Our study provided insight about the proportions between individual land use types in the area. It can be observed that the ratio of developed land (housing, commerce, industry, urban engineering and transport) to urban open spaces (agriculture, greenery, water) shows a relatively low predominance of the former. Developed land was found to occupy 78.1 ha (55.8%), of which the second half of the group are areas used for industry and storage, as well as municipal engineering with the exception of transport. Transport was excluded as its placement is associated with the accessibility of all urban areas and not specific uses. Their share defines the area in terms of accessibility, but not in terms of the functional role that the area plays in the urban structure. Thus, including transport areas in calculations as equal to other municipal engineering areas (thermal waste treatment plant, transformer station, sewage treatment plant, etc.) could skew the actual image of the area in terms of its function. Developed areas were mostly industrial and were functionally linked with projects currently located on the former grounds of ArcelorMittal Polska, which are within the area under study (14.2 ha, 10%). The services located in the area occupy 4.3 ha (3.1%) and can be divided into two types: small-scale

nuisance-generating functions (a vulcanization plant, machine repair shop, etc.) and recreational services (equestrian center, dog hotel, etc.). In terms of location, the former are located in the vicinity of municipal engineering and industrial and storage areas, while the latter are near housing development. Housing in the area only occupies 2.2 ha (1.7%). It mainly consists of detached single-family houses, and can be traced to former farmsteads.

The next stage of the study focused on measuring the intensity of functional and spatial transformation after 2013, the year when the Thermal Waste Treatment Plant's construction began. The table below lists the functions identified in the area along with an indication of the degree to which they were transformed in terms of function and space, divided into three types (untransformed areas, lightly transformed areas, heavily transformed areas).

Transport areas were those that were the most heavily transformed, which was associated with the construction of the Kraków bypass (S7 expressway), and the remodeling of Igołomska Street. These projects, although carried out after 2013, were not a direct consequence of the construction of the Eco-Incinerator. However, they can be described as

Tab. 2. Degree of functional and spatial transformation of land use.

Item no.	Land use	Degree of functional and spatial transformation
1	Housing (single-family, detached, farmsteads)	⊙
2	Commercial (small-scale local services)	●
3	Commercial agriculture (equestrian center, dog sports)	⊙
4	Industrial and storage (including spoil piles)	⊙
5	Municipal engineering (with the exception of transport)	●
6	Transport	●
7	Landscaped greenery	●
8	Natural greenery (tall and low)	⊙
9	Agriculture	⊙
10	Open waters	⊙
● — heavily transformed areas, ● — lightly transformed areas, ⊙ — untransformed or insignificantly transformed areas.		

Source: original work.

codependent and parallel measures: the construction of the Kraków bypass was undoubtedly a factor that contributed to the final decision on siting the plant, while on the other, the thorough remodeling of Igołomska Street (a route out of Kraków that leads westwards) was associated with the district's overall development, which was contributed to by the plant's construction. Another area classified as having undergone significant transformation are landscaped green areas. They are located in close proximity to the Eco-incinerator. The new landscaped green area occupies 5.8 ha and despite the positive visual impact on the space and having significant potential, is an area that is only accessible to the public company that owns it. Thus, it is not available to district residents or other people. Light functional and spatial transformation could be observed in municipal engineering areas. However, in this case, these were mostly measures that were directly linked with the construction of the waste incineration plant. The second area that displayed signs of light transformation was dedicated to commerce and services, in which we could observe completely new projects and the remodeling of existing buildings. In other areas, no significant changes in space and function over the period under study were observed. Here we should also note the currently insignificant, yet ongoing transformation of the open areas along the Vistula River shore which is becoming recreationally active. This process is more intensive along the section of the river closer to Kraków's city center, yet individual activities intended to activate the area under study can also be observed here.

5. DISCUSSION

Our study of planning documents showed that Kraków does not have a concretized vision for the development of the area near the Thermal Waste Treatment Plant. This is shown by a lack of efforts that several Western cities are taking to direct their municipal policy so as to combine urban space quality, a strategic vision, and social measures (Skovgaard, n.d.) in reference to pro-environmental municipal engineering plants that have a social potential. At the same time, it should be noted that the reason for the lack of such measures may be a different view of space management than that of cities such as Copenhagen or Hiroshima, which have fully hybrid facilities. This may be due, among other things, to the much higher financial capabilities of these cities, compared to Kraków. The currently applicable Spatial Development Conditions and Trajectories Study references the uses that it assigns in a mostly vague manner, being confined to five types (IT, U,ZR, MN, KD). According to the Study,

the area we analyzed is intended to have its share of municipal engineering structures increased twofold, yet the relatively broad category of such structures makes this provision open to an extensive field of interpretation. In reference to the current state, the Study also significantly increased the amount of commercial uses while reducing industrial development and housing. The amount of green areas is also to be drastically reduced (by 75% of the current state, with only the riverside greenery remaining), which, in the context of a network of river parks linked with the city's green infrastructure and the concept of bicycle paths melding with the with the green Vistula River valley, can hardly be considered beneficial in the light of connecting a pro-environmental incinerator with socio-educational potential to the city's blue-green infrastructure. On the other hand, due to the global, yet slow increase in society's ecological awareness, a degree of freedom of interpretation can provide hope for some public discussion. During the initial phase of the Eco-Incinerator project, it encountered a strong manifestation of NIMBY. However, public discussions about the idea, the joint pursuit of solutions and the presentation of cases of good practice alleviated the phenomenon and also made citizens aware that they have an actual impact on the surroundings in which they live, as the Nowa Huta district received numerous social, technical and cultural benefits in exchange for siting the plant on its territory. These experiences mean that interesting solutions can be developed in the future during the drafting of a Local Spatial Development Plan, which could ease public tensions and demonstrate the agency of residents in shaping their local space.

At the same time it should be noted that the provisions of local law, and public acceptance are only one of many elements that give or limit the possibility of building pro-environmental objects — both in terms of functional and solid solutions. The final design effect — in addition to those mentioned above — is the resultant of many other conditions, such as location (related to natural conditions — in the case of the Kraków facility, for example, location in flood-prone areas), financial conditions and related restrictions and indications (both from the level of the investor and numerous subsidies, such as the conditions determining the receipt of EU grants). conditions determining the receipt of EU subsidies), or the provisions of not only local law, but also administrative decisions at other levels (e.g., in the case of facilities that may affect the environment or human health, such as thermal waste conversion plants — the provisions contained in the environmental decision for the project).

6. CONCLUSIONS

Based on our study of planning documents and field analyses, we formulated the following conclusions that refer to both each problem group, and the dependencies between them.

Our investigation of planning documents showed that introducing a thermal waste treatment plant did not have a wide-scale impact on said documents. This is especially interesting in the context of the strong public reactions to such projects. One could argue that a structure that stirs such emotion in stakeholders would lead to a reaction that would materialize in planning provisions that would regulate its immediate surroundings, whether positive (permitting the siting of new, interesting uses alongside a pro-social eco-incinerator) or negative (leading to more rigorous and stringent local law regulations).

Based on our analysis of the area in terms of existing uses and their transformation, it was observed that the functional and spatial transformation in the area did show links to the construction of the plant, albeit indirect ones. The mere fact of the area's activation (the construction of a new, sizeable municipal project that improves an area's transport accessibility) could be seen as more significant than the siting the plant itself. At the same time, it can be observed that the transformation that was affected by the project were not coordinated with one another

and are often point-based, and thus have little in the way of an impact on their surroundings. There is also a visible dichotomy in the activities associated with the eco-incinerator itself: on the one hand, the structure's pro-social function and hybridization are stressed, while on the other there are no efforts made by the city to make actual use of this hybrid function to the benefit of the local community.

What causes such actions certainly requires more in-depth and multi-directional research. Undoubtedly, the financial considerations mentioned in the above paragraphs on an urban scale may play an important role, but also the lack of social acceptance or recognition of the potential in such solutions. In the case of the Kraków Eco-incineration Plant, the location of the facility is also important, as already at the level of preliminary arrangements it should provide for its important activation role for the surrounding part of the city. As mentioned, the function of the eco-incineration plant only indirectly affects the activation of the areas surrounding it, and the reasons for this can be found in the lack of coordinated and far-reaching decisions at the level of the location of the facility, planning documents providing for an important role of the eco-incineration plant in the system of urban structures, as well as in contemporary activities already at the stage of facility operation — mainly promotional and educational.



III. 1. Delimitation of the area under study. The Thermal Waste Treatment Plant and the boundaries of the land records sector have been shown in orange. Pedestrian access paths have been marked using dotted lines: dark grey — access within 5 minutes, black — access within 15 minutes. Source: original work based on a satellite image from Google Maps.

II. 1. Delimitacja obszaru opracowania. Zakład Termicznego Przekształcania Odpadów i granice obrębu ewidencyjnego przedstawiono na pomarańczowo. Trasy dojścia pieszego przedstawiono liniami kropkowanymi: ciemnoszarymi — dla zasięgu dojścia w 5 minut, czarnymi — dla zasięgu dojścia w 15 minut. Źródło: opracowanie własne na podstawie zdjęcia satelitarnego z Google Maps.

1. WPROWADZENIE

Liczba odpadów komunalnych wytwarzanych przez jedną osobę w Polsce w 2022 roku wynosiła średnio 355 kg. Wskaźnik ten jest jednym z najniższych w Europie. Co więcej, o 20,2% zmniejszyła się całkowita liczba zebranych odpadów komunalnych (Główny Urząd Statystyczny, 2023), co można przypisać przekształceniom w dominującym modelu konsumpcji. Pomimo wyraźnych dowodów na zmiany zachowań i stylu życia Polaków na bardziej ekologiczny, ciągły wzrost zapotrzebowania na energię jest stale i wyraźnie zauważalny (Polski Komitet Energii Energetycznej, 2022). Konieczne wydaje się więc korzystanie z wszelkich proekologicznych i dostępnych źródeł energii, w tym tej wytwarzanej przez zakłady termicznego przekształcania odpadów (ekospalarnie). Obiekty te, dzięki swojej efektywności, jednocześnie przyczyniają się także do bezpieczeństwa energetycznego obszarów miejskich.

Będące częstym tematem debat publicznych współczesne zakłady termicznego przekształcania odpadów z jednej strony prezentowane są jako technokratyczny spadek minionych czasów, z drugiej natomiast — jako odpowiedź na potrzeby poszukiwania technicznych rozwiązań wspierających idee rozwoju zrównoważonego (Morselli i in., 2008). Energetyka jest jedną z branż, których dotyczyć będzie zaangażowanie w zmniejszenie emisji dwutlenku węgla, przez co ilość spalarni będzie się zwiększała. Wiąże się to ze zmianą wzorców konsumpcji w krajach rozwiniętych i rozwijających się. Klasyczne składowanie odpadów zdaje się mieć coraz mniejszą ilość zwolenników, głównie przez wpływ na środowisko (Wójtowicz-Wróbel, 2017; Barnaś, 2017). Dobrze zaprojektowana przestrzeń publiczna, jaką może tworzyć obiekt o funkcji technicznej, potrafi dawać duże zwrotne korzyści dla społeczności (Carmona, 2019). Współczesne ekospalarnie, projektowane jako obiekty hybrydowe (czyli takie, które w ramach projektowanego obiektu pełnią więcej niż jedną funkcję, a funkcje te mogą zdawać się pozornie sprzeczne), zaczynają pełnić rolę szerszą niż jedynie technologicznej budowli do neutralizowania odpadów (Wójtowicz-Wróbel, 2023). Hybrydowe zakłady termicznego przekształcania odpadów mogą być budowane jako obiekty funkcjonujące hybrydowo w sposób stały (stałe działanie funkcji innych niż podstawowa, jak na przykład ekospalarnia w Kopenhadze) lub też takie, które posiadają funkcje dodatkowe wykorzystywane w mniejszym stopniu lub czasowo (ścieżki edukacyjne, infrastruktura umożliwiająca organizowanie czasowych wydarzeń promocyjnych czy edukacyjnych itp. — takim

obiektem jest na przykład ekospalarnia krakowska). Dodatkowe funkcje (rekreacyjne, sportowe i inne) sprawiają, iż obiekty te stają się w krajach o wysokiej świadomości ekologicznej nowym istotnym elementem miejskich struktur, tym samym mogąc intensywnie wpływać na ich przemiany (Li, 2021). Spalarnie nie stanowią idealnego rozwiązania problemu zagospodarowywania odpadów (Corvellec, Zapata Campos, Zapata, 2013). Współczesne badania dowodzą, iż kluczowe jest zapobieganie problemowi powstawania odpadów (Kosieradzka-Federczyk, 2013), ukierunkowanie świadomości społeczeństw na zmniejszenie ilości ich wytwarzania, niekoniecznie natomiast na poszukiwanie idealnego sposobu ich przetwarzania. Jednak wdrożenie zmiany świadomości to proces czasochłonny (*Badanie świadomości i zachowań...*, 2012), niezapewniający skutecznej metody neutralizowania odpadów powstających już teraz lub w niedalekiej przyszłości. Z tego względu korzystniejszym zdaje się być znalezienie takiego sposobu działań, który — chociaż ideowo niedoskonały — jest jednak skuteczny i rozwiązuje problem „tu i teraz” w najbardziej korzystny i ekologiczny z możliwych sposób. Takim rozwiązaniem są ekospalarnie, które neutralizując odpady, wytwarzają energię elektryczną i ciepło w procesie kogeneracji, a dzięki funkcjom dodatkowym, pozatechnologicznym, podnoszą świadomość ekologiczną mieszkańców. Polska jest krajem, który w procesie zagospodarowywania odpadów, wzrostu świadomości ekologicznej i proekologicznych działań znajduje się w trakcie procesu intensywnych przemian. Z jednej strony społeczeństwo cechuje stosunkowo niska świadomość ekologicznych działań w procesie gospodarowania odpadami, z drugiej natomiast widać wyraźne dążenia w kierunku poprawy tej sytuacji, wspomagane między innymi finansowaniem proekologicznych rozwiązań współfinansowanych ze środków unijnych czy działań na przykład w skali gminy.

Pierwsza spalarnia odpadów w Polsce powstała w 1929 roku z Poznaniu (Skowron, 2017). Obiekt spalał odpady komunalne i posiadał zaawansowaną — jak na tamte czasy — technologię. Odkrycie w 2. połowie XX wieku szkodliwości dioksyn i furanów (Wielgosiński, 2011) będących między innymi produktem spalania śmieci, skutecznie zahamowało budowę takich obiektów. Liczne badania w kolejnych dziesięcioleciach, a także związany z tym rozwój technologii oczyszczania spalin sprawiły, że zakłady termicznego przekształcania odpadów zyskały miano obiektów proekologicznych, tym samym stając się nową alternatywą dla składowisk śmieci. Jak wspomniano na wstępie, alternatywą

niedoskonałą w stosunku do wdrożenia idei niewytwarzania odpadów, lecz możliwą do wprowadzenia w stosunkowo szybkim czasie w porównaniu do procesu skutecznego wzrostu świadomości ekologicznej społeczeństwa.

1.1. Współczesne zakłady termicznego przekształcania odpadów w Polsce

Zakłady termicznego przekształcania odpadów komunalnych w Polsce obecnie funkcjonują głównie w otoczeniu miast o liczbie ludności przekraczającej 100 000 mieszkańców. Wyjątek od tej reguły stanowi Miejski Zakład Gospodarki Odpadami Komunalnymi w Koninie, który obsługuje miasto o liczbie ludności 72 539. Obecnie w Polsce znajduje się osiem zakładów termicznego przekształcania odpadów komunalnych, działających dla następujących miast: Białegostoku, Bydgoszczy, Krakowa, Poznania, Rzeszowa, Szczecina, Warszawy i Konina. Jednocześnie trzy zakłady są w trakcie ustaleń, sporządzania projektu lub w trakcie jego realizacji (Gdańsk, Olsztyn, Warszawa). Najstarszym współcześnie działającym obiektem tego typu w Polsce jest Zakład Utylizacji Odpadów Komunalnych w Warszawie. Był on sukcesywnie modernizowany, a współcześnie budowana jest nowa ekospalarnia wraz z sortownią odpadów.

Chociaż podstawowa funkcja, jaką pełnią tego typu obiekty oraz zastosowane w nich rozwiązania technologiczne, mają stosunkowo ograniczoną ilość możliwości projektowych (najczęściej stosowane są technologie rusztowego spalania odpadów oraz piroliza, pozostałe technologie stanowią rozwiązania eksperymentalne, jeszcze niesprawdzone na tyle, by wdrażanie ich na większą skalę było skuteczne), tak rozwiązania architektoniczne prezentują dużą rozpiętość podejść. Mówić można o skrajnie różnych przypadkach: od architektury będącej jedynie obudową technologicznej instalacji, dostosowaną co prawda w pełni do przepisów prawa budowanego, lecz nieposiadającą waloru architektonicznego, po realizację projektów powstających w ramach konkursów architektonicznych (liczne obiekty skandynawskie) lub będących urzeczywistnieniem dzieła architektonicznego koncepcyjnie zleconego artyście (na przykład obiekty projektu Hundertwassera w Austrii czy Japonii).

Wszystkie współczesne polskie ekospalarnie pod kątem technologicznym są projektowane według tej samej metody (spalarnie rusztowe), jednak rozwiązania projektowe w ujęciu architektonicznym znacząco różnią się od siebie. Mówić można o budynkach stanowiących jedynie obudowę instalacji technologicznej, z ewentualnymi nielicznymi próbami estetyzacji

otoczenia czy strefy administracyjnej, po obiekty projektowane architektonicznie (na przykład nowy projekt warszawski) czy koncepcje, które zostały wyłonione w procesie konkursu architektonicznego (obiekt krakowski). Jednak zakłady termicznego przekształcania odpadów realizowane na mocnej podstawie architektonicznego projektu należą w Polsce do rzadkości. Ekospalarnie najczęściej projektowane i budowane są przez międzynarodowe firmy zajmujące się obsługą tego typu obiektów od fazy wstępnego projektu po uruchomienie instalacji. Budynki, których bryła realizowana jest przez powoływaną przez inwestora jednostkę realizującą projekt, w większości przypadków odległe są od architektonicznej wirtuozerii i bazują — jeśli nie jedynie, to przeważnie — na utylitarnym znaczeniu obiektu. W przypadku obiektów zrealizowanych na terenie Polski, należy zwrócić także uwagę na fakt pewnych rozbieżności pomiędzy założeniami projektu koncepcyjnego a faktyczną realizacją (na przykład Ekospalarnia Kraków, w której na poziomie realizacji zrezygnowano z przykrycia terenu obecnej strefy parkingowej oraz wprowadzono zamianę pokrycia dachowego i kolorystykę kominów) lub prezentacjami wizualizacji wstępnej koncepcji na etapie konsultacji społecznych a projektem przedkładanym do dalszego procedowania i realizacji (Port Nowej Energii Gdańsk).

1.2. Zakład termicznego przekształcania odpadów w Krakowie

Jednym z zakładów termicznego przekształcania odpadów w Polsce, którego realizacja poprzedzona została konkursem architektonicznym na projekt koncepcji obiektu, była Ekospalarnia Kraków — Zakład Termicznego Przekształcania Odpadów, będąca własnością spółki miejskiej Krakowski Holding Komunalny S.A. (Wowrzczecka, 2017). Autorami koncepcji projektowej, nagrodzonej pierwszą nagrodą, są Bogusław Wowrzczecka, Michał Teller, Filip Łapiński. Ekospalarnia Kraków zatrudnia 75 osób. Dzięki możliwości zwiedzania Zakładu (organizacja dni otwartych, możliwość korzystania ze ścieżki edukacyjnej), rocznie ZTPO odwiedza około 7 tys. osób (dane uzyskane bezpośrednio z Działu Promocji ZTPO). Zauważyć można, iż w kolejnych latach ta liczba wzrasta (w 2018 było to około 6,5 tys. osób). Ten właśnie obiekt wraz z otoczeniem został wybrany do przeprowadzenia badań. Zdecydowało o tym kilka czynników:

- potencjał lokalizacyjny — Ekospalarnia Kraków znajduje się po wschodniej stronie miasta przy głównej drodze wjazdowej. Ponadto została zbudowana nieopodal doliny Wisły, stanowiącej

jeden z kluczowych elementów proponowanej sieci parków rzecznych, tworzących niebiesko-zieloną infrastrukturę miasta (Stypułkowska-Twardowska, 2020). Obiekt znajduje się na terenach obecnie intensywnie przebudowywanych, dobrze dostępnych komunikacyjnie, co perspektywicznie może stanowić o znaczącym potencjale miejsca;

- potencjał architektoniczny — koncepcja architektoniczna jako jedyna tego typu w Polsce została wyłoniona na drodze konkursu;
- potencjał funkcjonalno-społeczny — krakowski Zakład Termicznego Przekształcania Odpadów, prócz swej podstawowej funkcji, pełni także rolę edukacyjno-społeczną (ścieżka edukacyjna, organizacja spotkań mających na celu podniesienie społecznej świadomości konieczności ochrony środowiska i inne). Ta jego cecha była podnoszona już podczas dyskusji społecznej w procesie zgody na lokalizację obiektu w dzielnicy Nowa Huta.

1.3. Cel pracy

Celem pracy jest znalezienie odpowiedzi na pytanie, czy budowa obiektu, który — z jednej strony — pełni proekologiczną rolę inżynierską, z drugiej natomiast — posiada potencjał o znaczeniu społecznym, wpłynęła na przemianę otoczenia obiektu w ujęciu funkcjonalnym (wprowadzenie nowych funkcji, przebudowa tkanki i inne). Autorzy pragną także zarysować odpowiedź na pytanie, jakie mogą być tego przyczyny.

1.4. Przegląd literatury

Zakłady termicznego przekształcania odpadów, ze względu na swą niebagatelną rolę w procesie gospodarowania odpadami komunalnymi, są stosunkowo częstymi przedmiotami badań naukowych. Zauważyć jednak można znaczne dysproporcje pomiędzy badaniami związanymi z tego typu obiektami, zależnie od dziedziny nauki, której dotyczą. Szeroko rozwinięte są badania techniczne i technologiczne, szczególnie w kontekście zagospodarowywania produktów procesu spalania odpadów (Silva i in. 2019; Tang i in. 2015; Marieta, Guerrero, Leon, 2021; Zarębska i in., 2019; Kumar, Singh, 2021; Trojan i in., 2022; Banaś i in., 2024), równie dobrze rozpoznane jest pole badawcze w zakresie zarządzania odpadami (Kumari i in., 2019; El Haggag, 2010; Johnson, 2017; Pichtel, 2014), natomiast szczególnie ubogo analizowane jest znaczenie przestrzenne tego typu obiektów, zwłaszcza w warstwie urbanistyki i architektury (Hulgaard, Søndergaard; Wójtowicz-Wróbel, 2017). Wskazać można tu nieliczne opracowania dotyczące znaczenia

ekospalarni w tkance miejskiej i badania całościowe w tym temacie (Kara i in., 2017). Interesujące w zakresie roli zakładów termicznego przekształcania odpadów są badania na polu analizy skutków budowy takich obiektów odnoszące się do zdrowia mieszkańców (Czerwińska, Wielgoński, 2019) czy cen gruntów w otoczeniu obiektu (Sun, Meng, Peng, 2017). Znaczące są także badania prowadzone w zakresie działań społecznych i socjologicznych. Odnoszą się one przede wszystkim do braku społecznej akceptacji tego typu obiektów (między innymi syndrom LULU lub NIMBY, przy czym ten drugi jest znacznie częściej poruszany w kontekście zakładów termicznego przekształcania odpadów). Syndrom NIMBY (Not In My Backyard) jest znany w dyskursie socjologicznym od lat 80. XX wieku (Gates, 1980; Devine-Wright, 2014). Odnosi się do zjawiska emocjonalnego, pejoratywnego podejścia jednostek do lokalizacji pewnych rodzajów inwestycji przestrzennych, które — chociaż niezbędne — często wiążą się z generowaniem w świadomościach ludzi polaryzujących uciążliwości (Hunter i in., 1995). Obiekty techniczne często zaliczają się do grupy radykalizujących funkcji, a zjawisko to należy brać pod uwagę podczas jej planowania (Achillas i in., 2011). Społeczeństwa wielu części świata borykają się z problemem zakrojonych dyskusji społecznych w zakresie obiektów termicznego przetwarzania odpadów (Crivello, 2015; Calo, Parise, 2009; Hsu, 2006). Partycypacja społeczna w procesie projektowania tego typu obiektów zdaje się być nieodłącznym elementem budowania społecznego konsensusu (Mahjabeen i in., 2009; Ren i in., 2015; Liu i in.; 2018, Liu i in., 2019). W przeciwnym wypadku inwestycje mogą skończyć niepowodzeniem (Wan i in., 2015).

1.5. Obszar opracowania

Badany obszar obejmuje wschodnią część Nowej Huty — dzielnicy Krakowa. Teren ten położony jest na wschód od pierwotnej zabudowy tak zwanej „starej” Nowej Huty — dzielnicy zaplanowanej przez komunistyczny rząd Polski jako autonomiczne utopijne miasto robotnicze wkrótce po zakończeniu II wojny światowej. Nowa Huta to ciekawy przypadek dzielnicy-miasta, która towarzyszyła budowie i powstaniu ówczesnej Huty im. Włodzimierza Lenina. Zarówno nowo projektowane miasto, jak i obiekt przemysłowy miały w założeniu przyćmić Kraków — miasto o silnym, dobrze zachowanym rdzeniu historycznym, którego dzisiejsza forma urbanistyczna sięga czasów XIII wieku, kiedy to Kraków otrzymał prawa miejskie (Motak, 2019). Choć Nową Hutę zbudowano w zielonym, koncentrycznym, dobrze zorganizowanym układzie, jej historia jako samodzielnego miasta była

bardzo krótka. Jako dzielnica została włączona do Krakowa już w 1951 roku — zaledwie dwa lata od rozpoczęcia budowy. Jest to obszar niezwykle interesujący pod względem morfologii urbanistycznej — przecięty granicami pomiędzy skrajnie różnymi rodzajami zabudowy i sposobem użytkowania gruntów, pozornie pozbawionymi stref buforowych i pośrednich. Pierwszy rodzaj to sztywna, skomponowana zabudowa Nowej Huty (struktury urbanistycznej), na którą składa się przeważnie zwarta, silnie ustrukturyzowana zabudowa blokowa, średniej wysokości zabudowa wielorodzinna, przeplatana budynkami komercyjnymi i użyteczności publicznej. Od wschodu i południowego wschodu obszar ten sąsiaduje z terenami o wiejskiej zabudowie, jednak nie posiada on rolniczego charakteru. Znajdują się tam domy jednorodzinne o luźnych układach, zgrupowane wokół organicznie wytyczonych ulic. Strefa ta położona jest pomiędzy zwartym układem Nowej Huty a bulwarami wiślanymi i odpowiada położeniu historycznej wsi Mogiła. Do interesujących miejsc zalicza się nowoczesny stadion piłkarski wraz z basenem i centrum fitness oraz zabytkowy klasztor. Na północny wschód od zabudowy Nowej Huty, oddzielone pasem zieleni buforowej, rozciągają się rozległe tereny dawnej Huty im. Tadeusza Sendzimira, na których dominuje zabudowa przemysłowa i infrastrukturalna. Na południe od Huty i na wschód od Mogiły znajduje się skrzyżowanie S7–DK79, główny węzeł drogowy, który ma stanowić część zewnętrznej obwodnicy Krakowa. Dalej na wschód od przebiegu drogi ekspresowej S7 znajduje się obszar zabudowy infrastrukturalnej przeplatany luźną zabudową wiejską. Na omawianą zabudowę infrastrukturalną składają się krakowski Zakład Termicznego Przekształcania Odpadów, Oczyszczalnia Ścieków „Kujawy” oraz hałdy urobku w Pleszowie. Na południe od tego obszaru przebiega rzeka Wisła, za którą rozciągają się tereny rolne ze skupiskami zabudowy jednorodzinnej i kilkoma budynkami o charakterze przemysłowym, zgrupowanymi wokół ulicy Tadeusza Śliwiaka i jej skrzyżowania z drogą ekspresową S7. Taki układ sprawia, iż omawiany obszar jest niezwykle interesującym kierunkiem badań, ponieważ cechuje go szereg bardzo charakterystycznych typów użytkowania gruntów, praktycznie bez stref buforowych pomiędzy nimi.

2. METODA BADAWCZA

Zakład Termicznego Przekształcania Odpadów w Krakowie oraz otaczające go struktury miejskie i ich przekształcenia to temat wymagający niewątpliwie szerszych analiz. Niniejsza praca koncentruje się w swej sferze badawczej na analizie terenowej

obecnych przemian tkanki miejskiej na tle dokumentów planistycznych obowiązujących przed i po powstaniu obiektu. Wieloaspektowe przemiany struktur pod wpływem tego rodzaju obiektu, są tematem znacznie szerszym, wymagającym wielowątkowych i dogłębnych analiz, między innymi w zakresie tematyki społecznej, ekonomicznej i innych. Jest to tematem kolejnych badań autorów, które są w trakcie opracowywania. W niniejszym artykule skoncentrowano się jedynie na analizie sytuacji planistycznej jako kluczowego elementu determinującego prawnie możliwości przemian — tworzącego tło do dalszych szczegółowych analiz przekształceń otoczenia.

2.1. Dokumenty planistyczne przed budową Zakładu Termicznego Przetwarzania Odpadów

Analiza sytuacji planistycznej przed wybudowaniem Zakładu Termicznego Przetwarzania Odpadów objęła planistyczne dokumenty opublikowane, dostępne na oficjalnej stronie miasta (Biuletyn Informacji Publicznej Miasta Krakowa, <https://www.bip.krakow.pl/>, dostępne: 9.09.2024). Posłużono się Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego Miasta Krakowa z dnia 16 kwietnia z 2003 roku (Studium uwarunkowań..., 2003) jako dokumentem obowiązującym w czasie poprzedzającym wybudowanie ZTPO.

Studium uwarunkowań... tym różni się od uściślających jego zapisy miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego, że jest aktem wewnętrznym gminy, co oznacza, że nie posiada mocy prawnej wydawania decyzji administracyjnych. W Studium z roku 2003 analizowany obszar znalazł się jako przeznaczony do przyszłej zabudowy i zainwestowania (mapa K4 — Infrastruktura techniczna i komunalna kierunki i zasady rozwoju, 2003). Po 2003 roku dla wskazanego obszaru nie powstał miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego. Wzmianki o potrzebie wybudowania obiektu termicznego przekształcania odpadów pojawiały się w innych dokumentach miejskich. W następujących dokumentach: Raport o stanie zagospodarowania przestrzennego województwa małopolskiego, Przegląd zmian w zagospodarowaniu przestrzennym, Ocena planu zagospodarowania przestrzennego województwa małopolskiego (2006), wykazano, że jednym z najważniejszych problemów w zakresie gospodarki odpadami, był brak infrastruktury termicznego przekształcania odpadów. Podobne wnioski odnotowane zostały w analogicznym raporcie z 2010 roku (Raport o stanie zagospodarowania przestrzennego województwa małopolskiego, 2010).

W 2009 roku wydane zostało zarządzenie dotyczące realizacji Zakładu Termicznego Przekształcenia Odpadów Komunalnych (Załącznik nr 1 do Uchwały nr LXXXIII/1095/09 Rady Miasta Krakowa z dnia 21 października 2009) inicjujące powstanie tego obiektu na terenie Dzielnicy XVIII w Krakowie. Proces ten miał także charakter umowy społecznej, głównie ze względu na poziom kontrowersji, jaki wywołuje budowa tego typu obiektu w powszechnym rozumieniu grup interesantów oraz mieszkańców. W dokumencie tym zawarto zapisy, które podkreślały wagę i znaczenie konsultacji społecznych oraz edukacji jako czynników wpływających na wypracowanie społecznego konsensusu w zakresie inwestycji zaliczających się do kontrowersyjnych w potocznym rozumieniu. Dokument zawiera także zapis dotyczący między innymi zwolnienia z opłat za wywóz śmieci mieszkańców terenów otaczających spalarnię. Do zaoferowanych kompensacji zaliczono także modernizację lokalnych dróg, budowę zieleńców i obszarów rekreacyjnych, a także budowę sieci ciepłowniczej w obszarze linii inwestycji Zakładu Termicznego Przekształcania Odpadów.

2.2. Dokumenty planistyczne po zakończeniu projektu

Do analizy sytuacji planistycznej po wybudowaniu Termicznego Zakładu Przekształceń Odpadów przyjęto zapisy zawarte w Studium z 2014 roku (Studium uwarunkowań..., 2014), które zastąpiło Studium z 2003 roku. Omawiany teren znalazł się w 50. jednostce urbanistycznej — Pleszów. Według zapisów zawartych w Studium z 2014 roku, tereny infrastruktury technicznej, które znajdują się na analizowanym obszarze, przeznaczone są do utrzymania, modernizacji i uzupełnienia, perspektywicznie dla usług o charakterze ponadlokalnym (Studium uwarunkowań..., 2014). Ponadto na terenie objętym opracowaniem, zgodnie z zapisami, w kontrze do wersji Studium z 2003, pojawiają się tereny usługowe. W chwili pisania artykułu, w dalszym ciągu nie ma informacji odnośnie uszczegółowienia wspomnianych zapisów w postaci odpowiednich dokumentów planistycznych.

Budowa Zakładu Termicznego Przekształcania Odpadów w Krakowie rozpoczęła się w roku 2013. Obiekt otwarty został w 2015 roku. Analiza dokumentów strategicznych miasta wykazała, że obszar otaczający inwestycję nie posiadał procedowanego ani istniejącego miejscowego planu, a w zapisach Studium trudno odnaleźć zapisy specyficznie zorientowane na rozwój funkcji powiązanych z Zakładem Termicznego Przekształcania Odpadów.

3. ANALIZY

Przeprowadzone badania obszaru obejmowały dwa typy działań:

- a) wydelimitowanie pola badawczego poprzez wyznaczenie izochron dostępności pieszej obiektu w przedziale 5 i 15 minut;
- a) badanie obszaru znajdującego się w zasięgu powyższych izochron, pod kątem pełnionej funkcji i jej przekształceń pod wpływem lokalizacji Ekospalarni Kraków, na tle dokumentów planistycznych.

Następnie zestawiono otrzymane wyniki badań terenowych z wynikami badań dokumentów planistycznych, starając się znaleźć odpowiedź na pytanie, w jakim stopniu faktyczne funkcje obszaru odpowiadają realizacji zapisów planistycznych. Przede wszystkim jednak badaczy interesowało to, czy budowa obiektu ekospalarni ma odzwierciedlenie w realnych przekształceniach funkcjonalnych obszaru oraz czy wpłynęła na zapisy dokumentów planistycznych.

Na podstawie analiz terenowych i czasu powstania lub przekształcenia funkcji obiektów w wymienionym obszarze, wyciągnięto wnioski dotyczące tego, czy — a jeśli tak — to jaki wpływ na przekształcenia funkcjonalne terenu miała budowa obiektu hybrydowej ekospalarni.

3.1. Delimitacja obszaru badań

Zgodnie ze współczesnymi badaniami dotyczącymi dostępności pieszej wyznaczony obszar, który poddany został analizom, znajduje się w strefie dwóch izochron dostępności: 5 oraz 15 minut dojścia pieszego. W przypadku pierwszego zakresu mówić można o łatwym dojściu pieszym, wynoszącym około 400 m. Izochrony te stosowane są między innymi w przypadku wyznaczania dostępności przystanków komunikacji zbiorowej. W drugim przypadku jest to dostępność w ciągu 15 minut (około 1200 m). Stosowana jest między innymi w wyznaczaniu dostępności do zaspokojenia podstawowych potrzeb od miejsca zamieszkania (Moreno i in., 2021). Ekospalarnia jest obiektem wielkogabarytowym, z tego względu za początkowy punkt pomiarowy przyjęto główne wejście do obiektu. Taki wybór podyktowany jest zarówno — co oczywiste — architekturą obiektu, jak również dodatkowymi funkcjami ekospalarni, które mogą mieć znaczenie społeczno-edukacyjne (początek ścieżki edukacyjnej, przestrzeń wspólna w obiekcie, dostępność sali pełniące rolę edukacyjną i inne).

Izochrony pieszego dojścia do obiektu, biorąc pod uwagę dostępne trasy, wyznaczyły obszar, który

poddany został szczegółowym badaniom. Jakkolwiek izochrona 5-minutowego dojścia pieszego zarysowała stosunkowo niewielki teren, głównie wokół obiektu, tak izochrona rzędu 15 minut wyznaczyła teren, który w dużym stopniu jest bliski granic obrębu ewidencyjnego nr 43 Kraków Nowa Huta. Z tego względu, iż jednostką w ujęciu prowadzonych badań jest działka ewidencyjna, postanowiono przyjąć granice obrębu ewidencyjnego jako granice terenu opracowania. W granicach obrębu ewidencyjnego znajduje się 207 działek ewidencyjnych, a teren zajmuje powierzchnię blisko 140 ha. Szczegółowy zasięg izochron oraz granic obrębu zaprezentowano na ilustracji 1.

3.2. Analizy terenu

Analiza funkcjonalno-przestrzenna

W delimitowanym obszarze przeprowadzono analizę funkcjonalno-przestrzenną. Jej elementy podzielono na: tereny zabudowy mieszkaniowej (zespoły zabudowy, zabudowę rozproszoną, jednorodziną, wielorodziną, zagrodową i inne), tereny o funkcji przemysłowej, składowej i magazynowej (w tym tereny składowe przynależne do zakładów przemysłowych — hałdy), tereny usług (usługi komercyjne, tereny usługowo-rolne), tereny inżynierskiej obsługi miasta (z wyłączeniem komunikacji), tereny komunikacji, tereny zieleni (zieleni urządzona, zieleni naturalna), tereny rolne, wody otwarte. Jako jednostkę o jednorodnej funkcji przyjęto geodezyjną działkę ewidencyjną. Funkcję, która zajmowała więcej niż 50% powierzchni działki, przyjęto jako wiodącą, przyporządkowującą działkę geodezyjną do danego typu.

Analiza terenu pod kątem współczesnych przemian

Następnie analizowany teren podzielono na trzy typy współczesnych przekształceń funkcjonalno-przestrzennych:

- tereny nieprzekształcane (brak intensywnych współczesnych działań rozbudowy czy przebudowy (ewentualne działania nie przekraczają 5% zainwestowania decydującego o funkcji wiodącej);
- tereny umiarkowanie przekształcane (zauważalne przemiany w granicach działki działania w przedziale 6–50% zainwestowania decydującego o funkcji wiodącej);
- tereny intensywnie przekształcane (zupełna zmiana funkcji wiodącej w granicach działki lub działania przekraczające 50% zainwestowania decydującego o funkcji wiodącej).

Jako przekształcenia przyjęto każdą działalność w granicy działki, która wpływa na zmianę jej

funkcji, wprowadzenie funkcji dodatkowych lub intensyfikację funkcji istniejącej.

Jako współczesne przekształcenia przyjęto działania realizowane po 2013 roku, czyli roku rozpoczęcia budowy Zakładu Termicznego Przekształcania Odpadów w Krakowie.

4. WYNIKI BADAŃ

Na podstawie przeprowadzonych badań zaobserwowano, iż dostępność piesza w odległości 400 m (5 minut dojścia pieszego) koncentruje się głównie w terenach jednorodnych funkcjonalnie. W przeważającej części to tereny o funkcji przemysłowej lub obszary przeznaczone pod funkcje technicznej obsługi miasta. Wyjątek stanowi możliwość odejścia w stronę zachodnią (w kierunku centrum miasta), która przebiega obok terenów usług (drobne usługi o charakterze lokalnym, ośrodek jazdy konnej, inne). Na uwagę zasługuje fakt, iż w tym obszarze mieści się także teren zieleni urządzonej, zlokalizowanej na działkach geodezyjnych będących własnością jednej ze spółek skarbu państwa. Jest to jednak zieleni niedostępna dla społeczności, z tego względu ma znaczenie jedynie wizualne i ekologiczne. Odległość 400 m zapewnia także dostęp do przystanku autobusowego, stosunkowo słabo skomunikowanego z centrum dzielnicy, w której znajduje się obiekt czy z centrum miasta. Znacznie korzystniej rysuje się natomiast dostępność piesza do 15 minut (około 1200 m). Północną granicę dostępności stanowi główna trasa wylotowa Kraków-Sandomierz, co zapewnia obecnie znacznie szersze możliwości osiągalności obiektu autobusem i tramwajem, a uwzględniając dotychczasowe plany rozwoju sieci transportowej Krakowa, w dalszej perspektywie również tak zwany szybki tramwaj lub metrem. Od strony zachodniej znaczną część obszaru oddziela od miasta wschodnia obwodnica Krakowa (trasa S7). Jest ona istotną barierą funkcjonalno-przestrzenną. Pomimo prowadzonych przejazdów, które umożliwiają komunikację terenów znajdujących się po obydwu stronach trasy S7, realne możliwości przejścia pieszego są znacznie utrudnione (brak chodników, pobocza, przejść). Dostępność w granicach 15-minutowego dojścia pieszego do Zakładu Termicznego Przekształcania Odpadów ze zlokalizowanych tam osiedli zabudowy jednorodzinnej wolnostojącej oraz intensywnie rozbudowującego się obszaru zabudowy szeregowej i bliźniaczej możliwa będzie dopiero w dalszej perspektywie czasowej, uwzględniającej poprawę tras komunikacyjnych dostosowanych do użytku przez pieszych. Gdyby dogodny ruch pieszego był w tej

sytuacji możliwy, teren dostępności kształtowałby się znacznie korzystniej. Od strony południowej i wschodniej dostępność 15 minut ograniczona jest wodami Wisły. Jakkolwiek od strony wschodniej jest to kanał służący do celów technicznych niefunkcjonujących już zakładów zlokalizowanych na terenach dawnego Kombinatu Metalurgicznego Huty im. Lenina, obecnie spółki Arcelor Mittal, tak od strony południowej tereny dróg kołowych i pieszych przejść umożliwiającą dostęp do doliny Wisły. Jest to obszar atrakcyjny przyrodniczo i krajobrazowo, w planach skomunikowany z centrum Krakowa trasą rowerową. Na tym terenie istnieją także plany przekształcenia doliny Wisły w system parków rzecznych.

Poddany badaniom obszar został przeanalizowany pod kątem pełnionych funkcji. Każdej z działek ewidencyjnych przypisano funkcję wiodącą i na tej podstawie obliczono powierzchnię terenu przeznaczoną pod dany rodzaj funkcji. Niniejsza tabela przedstawia rodzaje zainwestowania terenu, które wyodrębniono w granicach analizowanego obszaru.

Przeprowadzone badania dały pogląd na to, w jaki sposób kształtują się proporcje pomiędzy poszczególnymi funkcjami na danym obszarze. Zauważyć można, iż stosunek terenów zainwestowanych działaniami budowlanymi (mieszkaniowe,

usługowe, przemysłowe, inżynieria miejska i komunikacja) do otwartych (rolne, zieleń, wody) kształtuje się porównywalnie z niewielką przewagą tych pierwszych. Tereny zainwestowane zajmują powierzchnię 78,1 ha (55,8%), z czego ponad połowa tej grupy to obszary o funkcji przemysłowej, składowej, magazynowej oraz tereny technicznej obsługi miasta z wyłączeniem komunikacji. Te ostatnie zostały wyłączone, gdyż ich lokalizacja powiązana jest z dostępnością wszystkich miejskich terenów, a nie jedynie konkretnych funkcji. Ich większa bądź mniejsza powierzchnia na danym obszarze definiuje go pod kątem dostępności, lecz nie roli funkcjonalnej, jaką obszar pełni w miejskiej strukturze. Tym samym wliczenie terenów komunikacji do obliczeń na równi z innymi terenami obsługi technicznej miasta (Zakład Termicznego Przekształcania Odpadów Komunalnych, stacja TRAFO, oczyszczalnia ścieków i inne) mogłoby zaburzyć faktyczny obraz funkcjonalny terenu będącego tematem opracowania. Obszary zabudowane w dużym stopniu pełnią funkcję przemysłową, funkcjonalnie powiązane z inwestycjami znajdującymi się obecnie na dawnych terenach firmy Arcelor Mittal, które znajdują się poza terenem badań (14,2 ha, tj. 10%). Usługi znajdujące się w obszarze opracowania zajmują 4,3ha (tj. 3,1% powierzchni) i podzielić można je na dwa typy: drobne usługi o charakterze

Tab. 1. Rodzaje sposobów użytkowania terenu w obszarze badań.

Lp.	Rodzaj funkcji terenu	Powierzchnia [ha]	Wartość procentowa [%]
1.	Funkcja mieszkaniowa (zabudowa jednorodzinna wolnostojąca, zabudowa zagrodowa)	2,2	1,7
2.	Funkcja usług komercyjnych (drobne usługi o charakterze lokalnym)	0,8	0,6
3.	Obszary usługowo-rolne (stadnina koni, sporty kynologiczne i inne)	3,5	2,5
4.	Funkcja przemysłowa i magazynowa (w tym hałdy)	14,2	10
5.	Tereny przeznaczone pod elementy inżynierskiej obsługi miasta (z wyłączeniem terenów komunikacji)	35	25
6.	Tereny komunikacji	22,4	16
7.	Zieleń urządzona	5,8	4
8.	Zieleń naturalna (wysoka i niska)	44,7	32
9.	Tereny użytkowane rolnie	7,4	5,3
10.	Wody otwarte	4	2,9

Źródło: opracowanie własne.

uciażliwym (zakład wulkanizacyjny, serwis maszyn i inne) oraz usługi o charakterze rekreacyjnym (stadnina koni, hotel kynologiczny i inne). Lokalizacyjne te pierwsze znajdują się w sąsiedztwie terenów inżynieryjnej obsługi miasta i terenów składowo-przemysłowych, natomiast drugie zlokalizowane są nieopodal zabudowy mieszkaniowej. Funkcja mieszkaniowa w niniejszym obszarze jest bardzo niewielka i zajmuje 2,2 ha (tj. 1,7%). Jest to głównie zabudowa jednorodzinna, wolnostojąca, często będąca pozostałością dawnych zagrod.

Kolejnym etapem badania było przeprowadzenie analizy obszaru pod kątem intensywności przemian funkcjonalno-przestrzennych po 2013 roku, czyli od momentu rozpoczęcia budowy Zakładu Termicznego Przekształcania Odpadów. Poniższa tabela prezentuje zestawienie zidentyfikowanych na analizowanym terenie funkcji, ze wskazaniem stopnia ich przekształcenia funkcjonalno-przestrzennego, wyróżniając trzy jego typy (tereny nieprzekształcane, przeciętnie- oraz intensywnie przekształcane).

Najintensywniejszym przekształceniom uległy tereny komunikacji, co związane jest z budową

wschodniej obwodnicy Krakowa (trasa S7) oraz przebudową ulicy Igołomskiej. Działania te, chociaż realizowane po 2013 roku, nie są bezpośrednio spowodowane powstaniem w tym obszarze Ekospalarni Kraków. Mówić można natomiast o działaniach równoległych i współzależnych: budowa obwodnicy Krakowa niewątpliwie była czynnikiem wpływającym na ostateczną decyzję o lokalizacji ZTPO, natomiast gruntowna przebudowa ulicy Igołomskiej (trasa wylotowa z Krakowa w kierunku wschodnim) wiąże się z rozwojem tego obszaru (dzielnicy Nowa Huta), w którym niebagatelną rolę odegrała decyzja o lokalizacji Ekospalarni. Kolejnym terenem zaklasyfikowanym do najwyższej grupy przekształceń jest obszar zieleni urządzonej. Są to tereny zlokalizowane w bliskim sąsiedztwie Ekospalarni Kraków. Rozległa, bo zajmująca 5,8 ha, nowo projektowana skomponowana zieleń, mimo pozytywnego wizualnego wpływu na przestrzeń i znaczącego potencjału, jest terenem dostępnym jedynie dla spółki skarbu państwa, której własność stanowi. Tym samym nie jest dostępna dla mieszkańców dzielnicy czy innych zainteresowanych. Umiarkowane przekształcenia funkcjonalno-

Tab. 2. Stopień przemiany funkcjonalno-przestrzennej użytkowania terenu.

Lp.	Rodzaj funkcji terenu	Procentowe ujęcie przekształceń funkcjonalno-przestrzennych
1.	Funkcja mieszkaniowa (zabudowa jednorodzinna wolnostojąca, zabudowa zagrodowa)	⊙
2.	Funkcja usług komercyjnych (drobne usługi o charakterze lokalnym)	●
3.	Obszary usługowo-rolne (stadnina koni, sporty kynologiczne i inne)	⊙
4.	Funkcja przemysłowa i magazynowa (w tym hałdy)	⊙
5.	Tereny przeznaczone pod elementy inżynieryjnej obsługi miasta (z wyłączeniem terenów komunikacji)	●
6.	Tereny komunikacji	•
7.	Zieleń urządzona	•
8.	Zieleń naturalna (wysoka i niska)	⊙
9.	Tereny użytkowane rolnie	⊙
10.	Wody otwarte	⊙
• — tereny intensywnie przekształcane ● — tereny umiarkowanie przekształcane ⊙ — tereny nieprzekształcane lub przekształcane nieznacznie		

Źródło: opracowanie własne.

-przestrzenne odnotowano natomiast w terenach przeznaczonych pod funkcję inżynierskiego zaplecza obsługi miasta. W tym przypadku jednak główne działania wiążące się z przekształceniami terenu odnoszą się do budowy samego obiektu ZTPO. Drugim obszarem odnotowującym nieznaczące, lecz zauważalne przemiany jest sektor usług, w którym zaobserwować można zarówno zupełnie nowe działania inwestycyjne, jak i przebudowy funkcji już istniejących. W pozostałych obszarach nie stwierdzono istotnych przemian przestrzeni i funkcji po roku rozpoczęcia budowy Ekospalarni. W tej grupie należy zwrócić jednak uwagę na nieznaczące, lecz postępujące przekształcenia terenów otwartych nadbrzeża Wisły, które aktywizują się pod kątem rekreacyjnym. Są one — rzecz jasna — znacznie intensywniejsze na odcinku rzeki bliżej centrum Krakowa, jednak i tu zaobserwować można pojedyncze działania, mające na celu zaktywizowanie tego obszaru.

5. DYSKUSJA

Przeprowadzone badania dokumentów planistycznych dowodzą, iż Kraków w skali miejskiej nie ma skonkretyzowanych wizji rozwoju obszaru, w którym znajduje się Zakład Termicznego Przekształcania Odpadów. Oznacza to, że brak jest na przykład działań wzorowanych na innych miastach zachodnich, które tak kierują swą politykę miejską w tym zakresie, aby sprzęgać jakość urbanistycznej przestrzeni, strategicznej wizji i działań społecznych (Skovgaard, n.d.) z funkcjonowaniem inżynierskiego obiektu proekologicznego o potencjale społecznym — czy to istniejącego, czy potencjalnie rozważanego. Jednocześnie należy zaznaczyć, iż przyczyną braku takich działań w Krakowie może być inne spojrzenie na gospodarowanie przestrzenią niż ma to miejsce w takich miastach jak Kopenhaga czy Hiroszima, w których znajdują się obiekty w pełni hybrydowe. Może być to spowodowane między innymi znacznie wyższymi możliwościami finansowymi tych miast.

Studium uwarunkowań w dużym uogólnieniu odnosi się do lokalizowanych funkcji, pozostawiając właściwie pięć jej typów (IT, U, ZR, MN, KD). Zgodnie z jego zapisami, na tym obszarze przewiduje się prawie dwukrotne zwiększenie terenów przeznaczonych pod obiekty inżynierskiej obsługi miasta, niemniej stosunkowo szeroka kategoria takich obiektów pozostawia znaczne pole interpretacyjne w tym zakresie. W stosunku do stanu istniejącego, wyraźnie zwiększono także ilość usług redukując zabudowę o charakterze przemysłowym, jednocześnie potrącając powierzchnię zabudowy mieszkaniowej. Znacznemu zmniejszeniu ulegnie jednak powierzch-

nia terenów zielonych (blisko o 75% w stosunku do stanu istniejącego, z zachowaniem jedynie zieleni nadrzecznej), co w kontekście koncepcji parków rzecznych sprzężonych z zieloną siecią miasta i idei prowadzenia ścieżek rowerowych w zieleni doliny Wisły nie wpływa korzystnie na wpisanie się proekologicznej ekospalarni o potencjale społeczno-edukacyjnym w zielono-błękitną infrastrukturę Krakowa. Z drugiej jednak strony, mając na względzie globalny, chociaż stosunkowo powolny, wzrost świadomości ekologicznej społeczeństwa, a także brak sztywnych zapisów dokumentów planistycznych miejscowego prawa, dowolność interpretacyjna stwarza pewne nadzieje w kontekście społecznej dyskusji.

Proces budowy obiektu Ekospalarni w dzielnicy Nowa Huta we wstępnej fazie projektu spotkał się z intensywnym syndromem NIMBY. Jednak przepracowanie społeczne idei, wspólne poszukiwanie rozwiązań, pokazywanie przykładów dobrej praktyki z jednej strony złagodziło wspomniany syndrom, z drugiej — dało mieszkańcom świadomość tego, iż realnie mogą wpływać na otoczenie, w którym zamieszkują (dzielnica Nowa Huta otrzymała liczne korzyści w sferze społecznej, technicznej i kulturowej w zamian za zgodę na lokalizację obiektu). Doświadczenia wynikające z przepracowania społecznego ścieżki, mogą zaowocować interesującymi rozwiązaniami w przyszłości, podczas procedury sporządzania dokumentów prawa miejscowego, z jednej strony łagodząc napięcia społeczne, z drugiej — pokazując realne możliwości oddziaływania mieszkańców na przestrzeń.

Jednocześnie należy zwrócić uwagę na fakt, że zapisy lokalnego prawa oraz akceptacja społeczna to tylko jedno z wielu elementów dających lub ograniczających możliwość budowy obiektów proekologicznych — zarówno w odniesieniu do rozwiązań funkcjonalnych, jak i bryłowych. Finalny efekt projektowy — prócz wymienionych — jest wypadkową wielu innych czynników, na przykład lokalizacyjnych (i związanych z tym uwarunkowań naturalnych — w przypadku obiektu krakowskiego lokalizacji w terenach zagrożonych powodzią), uwarunkowań finansowych i związanych z nimi ograniczeń oraz wskazań (zarówno z poziomu inwestora, jak i licznych dofinansowań, przykładowo warunków określających otrzymanie dotacji unijnych) czy zapisów nie tylko miejscowego prawa, lecz także decyzji administracyjnych na innych poziomach (dla przykładu — w przypadku obiektów mogących mieć wpływ na środowisko czy zdrowie ludzi, jak zakłady termicznego przekształcania odpadów, zapisy zawarte w decyzji środowiskowej dla danej inwestycji).

6. PODSUMOWANIE

Na podstawie przeprowadzonych badań dokumentów planistycznych oraz analiz terenowych wyciągnięto wnioski odnoszące się zarówno do każdej z badanych grup zagadnień, jak i do zależności zaobserwowanych między nimi. Badania dokumentacji planistycznej wykazały, że wprowadzenie nowej funkcji, jaką jest spalarnia odpadów, nie ma znaczącego odzwierciedlenia w sporządzanych dokumentach planistycznych w szerszej skali. Jest to szczególnie interesujące w kontekście wyraźnej reakcji społecznej na budowę tego typu inwestycji. Można by sądzić, iż obiekt, który wzbudza tak duże emocje grup interesantów, będzie przyczynkiem reakcji, której realnym efektem będą zapisy planistyczne w kontekście najbliższego otoczenia: czy to pozytywne (dające możliwość lokowania nowych, ciekawych funkcji przy współistnieniu prospołecznej ekospalarni), czy też negatywne (skłaniające się do bardziej rygorystycznych i usztywnionych zapisów prawa miejscowego).

Na podstawie analizy terenu pod kątem rodzajów funkcji istniejących i ich przekształceń zaobserwowano, iż przemiany funkcjonalno-przestrzenne, jakie mają miejsce na omawianym obszarze, wiążą się z powstaniem zakładu termicznego przekształcania odpadów, lecz nie bezpośrednio. Większe znaczenie ma sam fakt aktywizacji terenu (budowa nowej, znaczącej inwestycji miejskiej, zapewniająca na przykład poprawę dostępności komunikacyjnej obszaru) niż funkcja obiektu sama w sobie. Jednocześnie zauważyć można, że przemiany odbywające się pod wpływem lokalizowanej nowej inwestycji nie są ze sobą skoordynowane, często mają charakter punktowy, niemający bezpośredniego przełożenia na otoczenie, w jakim się znajdują. Zauważalna jest także swoista dychotomia w działaniach związanych z samym obiektem ekospalarni: z jednej strony znaczny nacisk kładziony jest na prospołeczną funkcję obiektu i jego hybrydyzację, z drugiej — brak jest takiego podejmowania działań w skali miasta, by tego rodzaju funkcję hybrydową realnie wykorzystywać dla dobra lokalnej społeczności.

Zbadanie przyczyny takich działań z pewnością wymaga bardziej dogłębnych i rozbudowanych wielokierunkowo badań. Niewątpliwie istotną rolę odgrywać mogą wspomniane w powyższych akapitach względy finansowe w skali miejskiej, ale także brak społecznej akceptacji czy dostrzeżenia potencjału w takich rozwiązaniach oraz usztywnienie decyzyjne na poziomie decyzji warunkujących finansowanie czy budowę obiektu. W przypadku Ekospalarni Kraków nie bez znaczenia jest także

lokalizacja obiektu, która już na poziomie wstępnych uzgodnień powinna przewidywać jej istotną rolę aktywizacyjną dla otaczającego fragmentu miasta. Jak wspomniano, funkcja ekospalarni jedynie pośrednio wpływa na aktywizację terenów ją otaczających, a przyczyn tego można dopatrywać się zarówno w braku skoordynowanych i dalekosiężnych decyzji już na poziomie decyzji o lokalizacji obiektu, dokumentów planistycznych przewidujących istotną rolę ekospalarni w systemie miejskich struktur, jak i w działaniach współczesnych już na etapie funkcjonowania obiektu — głównie promocyjnych i edukacyjnych.

REFERENCES

- Achillas, C. et al. (2011), 'Social acceptance for the development of a waste-to-energy plant in an urban area', *Resources, Conservation and Recycling*, 55(9–10), pp. 857–863.
- Badanie świadomości i zachowań ekologicznych mieszkańców Polski* (2012), Raport TNS Polska dla Ministerstwa Środowiska, Warszawa: Ministerstwo Środowiska. Available at: https://archiwum.mos.gov.pl/g2/big/2012_11/037ac15934792054904ccafce588677c.pdf (accessed: 21.01.2023).
- Banaś M. et al. (2024), 'Energy Efficiency Analysis of Waste-to-Energy Plants in Poland', *Energies*, 17(10), 2390. Available at: <https://doi.org/10.3390/en17102390>. (accessed: 1.06.2024).
- Barnaś, J. (2017), 'Architecture from waste', *17th International Multidisciplinary Scientific Geoconference SGEM*, 63, pp. 447–454.
- Biuletyn Informacji Publicznej Miasta Krakowa. Available at: <https://www.bip.krakow.pl/> (accessed: 9.09.2024).
- Calo, F., Parise, M. (2009), 'Waste management and problems of groundwater pollution in karst environments in the context of a post-conflict scenario: The case of Mostar (Bosnia Herzegovina)', *Habitat International*, 33(1), pp. 63–72.
- Carmona, M. (2019) 'Principles for public space design, planning to do better', *Urban Design International*, 24(1), pp. 47–59. Available at: <https://doi.org/10.1057/s41289-018-0070-3> (accessed: 9.09.2024).
- Corvellec, H., Zapata Campos, M.J., Zapata, P. (2013), 'Infrastructures, lock-in, and sustainable urban development: the case of waste incineration in the Göteborg Metropolitan Area', *Journal of Cleaner Production*, 50, pp. 32–39. Available: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2012.12.009> (accessed: 9.09.2024).
- Crivello, S. (2015), 'Political ecologies of a waste incinerator in Turin, Italy: Capital circulation and the production of urban natures', *Cities*, 48, pp. 109–115. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.cities.2015.06.010> (accessed: 9.09.2024).
- Czerwińska, J., Wielgosiński, G. (2019), 'Cigarette smoke or exhaust gas from waste incineration — where are more dioxins?', *Acta Innovations*, 31, pp. 86–93.

- Devine-Wright, P. (ed.) (2014), *Renewable Energy and the Public: from NIMBY to Participation*, Routledge.
- Gates, E. (1980), 'No One Wants Backyard Nuclear Dump', *Daily Press*, 85(181), 1.
- El Haggag, S. (2010), *Sustainable industrial design and waste management: Cradle-to-Cradle for sustainable development*, 1st ed., Academic Press.
- Hunter, S., Leyden, K.M. (1995), 'Beyond NIMBY: explaining opposition to hazardous waste facilities', *Policy Studies Journal*, 23(4), pp. 601–619.
- Hsu, S.H. (2006), 'NIMBY opposition and solid waste incinerator siting in democratizing Taiwan', *The Social Science Journal*, 43(3), pp. 453–459.
- Johnson, T. (2017), *Municipal solid waste management, Routledge Handbook of Environmental Policy in China*, Routledge.
- Kara, H., Asensio Villoria, L., Georgoulas, A. (2017), *Architecture and Waste — A (Re) Planned Obsolescence*, Actar Publishers.
- Kosieradzka-Federczyk, A. (2013), 'Priorytety Unii Europejskiej w gospodarowaniu odpadami', *Zeszyty Naukowe Wyzd. I. T.Z. Wyższej Szkoły Informatyki Stosowanej i Zarządzania: Współczesne Problemy Zarządzania*, 2013(1), pp. 48–46.
- Kumar, S., Singh, D. (2021), 'Municipal solid waste incineration bottom ash: a competent raw material with new possibilities', *Innovative Infrastructure Solutions*, 6(201), pp. 1–15.
- Kumari, J. et al. (2019), 'Role of technology in solid waste management: A review', *Recent Patents on Computer Science*, 12, 2019, pp. 338–348.
- Li, Y. (2021), 'Study on the architectural design of a new type of waste incineration power plant based on NIMBY effect', *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, vol. 825. Available at: <https://doi.org/10.1088/1755-1315/825/1/012025> (accessed: 10.09.2024).
- Liu, Y. et al. (2019), 'Enhancing public acceptance towards waste-to-energy incineration projects: Lessons learned from a case study in China', *Sustainable Cities and Society*, 48, 101582.
- Liu, Y. et al. (2018), 'Impact of community engagement on public acceptance towards waste-to-energy incineration projects: Empirical evidence from China', *Waste Management*, 76, pp. 431–442.
- Marieta, C., Guerrero, A., Leon, I. (2021), 'Municipal solid waste incineration fly ash to produce eco-friendly binders for sustainable building construction', *Waste Management*, 120, pp. 114–124.
- Moreno, C. et al. (2021), 'Introducing the "15-Minute City": Sustainability, Resilience and Place Identity in Future Post-Pandemic Cities', *Smart Cities*, 4(1), pp. 933–111. Available at: <https://doi.org/10.3390/smartcities4010006> (accessed: 10.09.2024).
- Morselli, L. et al. (2008) 'Environmental impacts of waste incineration in a regional system (Emilia Romagna, Italy) evaluated from a life cycle perspective', *Journal of Hazardous Materials*, 159(2–3), pp. 505–511.
- Motak, M. (2018), *Historia rozwoju urbanistycznego Krakowa w zarysie*, Kraków: Politechnika Krakowska.
- Pichtel, J. (2014), *Waste Management Practices: Municipal, Hazardous, and Industrial*, CRS Press.
- Ren, X. et al. (2016), 'Risk perception and public acceptance toward a highly protested Waste-to-Energy facility', *Waste management*, 48, pp. 528–539.
- Silva, R.V. (2019), 'Environmental impacts of the use of bottom ashes from municipal solid waste incineration: A review', *Resources, Conservation and Recycling*, 140, pp. 2–5.
- Skowron, M. (2017), 'Pierwsza polska spalarnia śmieci w Poznaniu', *Przegląd Komunalny*, 7, pp. 334–36.
- Skovgaard, M. (no date), *Waste management in Copenhagen, Sustainability Unit, City of Copenhagen — materials*. City of Copenhagen, The Technical and Environmental Administration.
- Stypułkowska-Twardowska, E. (2020), 'Parki rzeczne a miejsce plany zagospodarowania przestrzennego — Kraków case study' [in:] *Poszerzamy horyzonty: monografia*, Bogusz M., Wojcieszak M., Rachwał P., (eds.), pp. 171–182.
- Sun, Ch., Meng, X., Peng, S. (2017), 'Effects of Waste-to-Energy Plants on China's Urbanization: Evidence from a Hedonic Price Analysis in Shenzhen', *Sustainability*, 475, 9(3). Available at: <https://doi.org/10.3390/su9030475> (accessed: 21.01.2023).
- Tang, P. et al. (2015), 'Characteristics and application potential of municipal solid waste incineration (MSWI) bottom ashes from two waste-to-energy plants', *Construction and Building Materials*, 8, pp. 77–94.
- Trojan, M. et al. (2022), 'A new software program for monitoring the energy distribution in a thermal waste treatment plant system', *Renewable Energy*, 184, pp. 1055–1073. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.renene.2021.12.012> (accessed: 21.01.2023).
- Uchwała Nr CXII/1700/14 Rady Miasta Krakowa z dnia 9 lipca 2014 r. w sprawie uchwalenia zmiany 'Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Miasta Krakowa'. Available at: https://www.bip.krakow.pl/_inc/rada/uchwaly/show_pdf.php?id=73594 (accessed: 10.09.2024).
- Uchwała Nr XII/87/03 Rady Miasta Krakowa z dnia 16 kwietnia 2003 r. w sprawie Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Miasta Krakowa.
- Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym, Dz.U. 2003 no. 80 item 717. Available at: <https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/DocDetails.xsp?id=WDU20030800717> (accessed: 10.09.2024).
- Wan, Z., Chen, J., Craig, B. (2015), 'Lessons learned from Huizhou, China's unsuccessful waste-to-energy incinerator project: Assessment and policy recommendations', *Utilities Policy*, 33, pp. 63–68.
- Wielosiński, G. (2021), 'Przegląd technologii termicznego przekształcania odpadów', *Nowa Energia*, 1/2011, pp. 55–67.
- Wowrzeczka, B., (2017), 'Hybrydowe zakłady termicznego przetwarzania odpadów — w poszukiwaniu wzorca architektury obiektów utylizacji odpadów', *Region — miasto — wieś: Wielkie inwestycje publiczne w miastach aglomeracji*, vol. 2, Gliwice: Politechnika Śląska, pp.166–204.

- Wójtowicz-Wróbel, A. (2017), 'Thermal waste processing system structures. Questions of locations and accessibility–Polish experiences', *17th International Multidisciplinary Scientific GeoConference: SGEM*, 29.06–05.07.2017, Albena, Bulgaria: SGEM, pp. 261–268.
- Wójtowicz-Wróbel, A. (2017), 'Social reception of thermal waste processing system structures', *17th International Multidisciplinary Scientific GeoConference Surveying Geology and Mining Ecology Management*, 29.06–05.07.2017, Albena, Bulgaria: SGEM, pp. 209–216.
- Wójtowicz-Wróbel, A. et al. (2023), 'Thermal-flow calculations for a thermal waste treatment plant and CFD modelling of the spread of gases in the context of urban structures', *Energy*, 263, 125952. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.energy.2022.125952> (accessed: 21.01.2023).
- Zarębska, K. et al. (2019) 'Synteza geopolimerów z popiołów lotnych z zakładu termicznego przekształcania odpadów w kontekście gospodarki obiegu zamkniętego', *XXVI Międzynarodowa Konferencja „Popioły z Energetyki”*, Sopot, 8–10.10.2019, Warszawa: Polska Unia UPS, pp. 133–140.
- Zeenat, M., Shrestha, K.K., Dee, J.A. (2009), 'Rethinking community participation in urban planning: The role of disadvantaged groups in Sydney metropolitan strategy', *Australasian Journal of Regional Studies*, 15(1), pp. 45–63.