

Diagnostyka termiczna wraz z oceną stanu utrzymania wybranych budynków mieszkalnych Osiedla Bobrek w Bytomiu w kontekście możliwości ich modernizacji

Thermal Diagnostics and Preservation Status Assessment of Selected Residential Buildings in the Bobrek Housing Estate in Bytom in the Context of Their Modernisation Potential

Streszczenie

Artykuł przedstawia wybrane elementy diagnostyki termicznej historycznej zabudowy robotniczej Aglomeracji Górnośląskiej, która stanowi ważny element dziedzictwa przemysłowego regionu. Pomimo wyjątkowego znaczenia dla charakteru i kształtu górnośląskiego krajobrazu kulturowego, przetrwanie osiedli i kolonii robotniczych jest zagrożone. Obiekty mieszkalne ulegają postępującej degradacji wraz z likwidacją macierzystych zakładów przemysłowych. Badaniami zostały objęte wybrane budynki mieszkalne w obrębie osiedla Bobrek w Bytomiu – w jednym z największych i najbardziej charakterystycznych górnośląskich osiedli robotniczych. Osiedle powstające w kilku etapach od 1888 roku do lat 20. XX wieku ukazuje pełny zakres historii budownictwa patronalnego regionu. Obecnie jak w kropli wody koncentrują się w nim wszystkie negatywne zjawiska związane z bezrefleksyjną i bezplanową restrukturyzacją przemysłu, która rozpoczęła się w latach 90. XX wieku. Celem badań była próba oceny stanu utrzymania istniejących budynków wraz z diagnostyką termiczną dokonaną na podstawie badań termowizyjnych. Ocena tego stanu wydaje się kluczowa do określenia możliwości oraz zakresu ich zachowania i skutecznej termomodernizacji. Daje również szerszy pogląd na poziom skomplikowania problemu związanego z potrzebą zachowania cennego dziedzictwa przemysłowego w skali całego regionu przy jednoczesnym obniżeniu kosztów eksploatacji i emitowanych przez budynki zanieczyszczeń.

Abstract

This paper presents selected aspects of thermal diagnostics of historical workers' buildings in the Upper Silesian Agglomeration, which constitutes an important element of the industrial heritage of the region. Despite the quite exceptional significance of workers' housing estates and colonies for the nature and shape of the Upper Silesian cultural landscape, their preservation is threatened. Residential buildings face progressive degradation as their parent industrial plants get liquidated. The study covers selected residential buildings within the perimeter of the Bobrek housing estate in Bytom – one of the biggest and most characteristic workers' housing estates in Upper Silesia. This particular housing estate, built in stages from 1888 to the 1920s, demonstrates a full scope of the history of building patronal housing complexes in the region. Currently, like a drop of water, it accumulates all negative phenomena associated with the thoughtlessness and unplanned restructuring of industry, which commenced in the 1990s. The objective of the study was an attempt at assessing the preservation status of existing buildings accompanied by thermal diagnostics based on thermal imaging tests. This assessment seems to be of key importance in determining possibilities and scope of their preservation and effective thermal insulation. Furthermore, it offers a better insight into the degree of complexity of the problem associated with the need to preserve valuable industrial heritage in the scale of the entire region, while reducing operating costs and obtaining a significant reduction of pollution emitted by buildings.

Słowa kluczowe: Aglomeracja Górnośląska, osiedla robotnicze, dziedzictwo przemysłowe, diagnostyka termiczna fasad, renowacja, badania termowizyjne

Keywords: Upper Silesian Agglomeration, housing estates, industrial heritage, thermal diagnostics of façades, renovation, thermal imaging tests

*Magdalena KRAUSE-ŚWIERCZYŃSKA, dr inż. arch., Wydział Architektury, Politechnika Śląska / Magdalena KRAUSE-ŚWIERCZYŃSKA, PhD Eng., Faculty of Architecture, Silesian University of Technology, <https://orcid.org/0000-0003-0360-1461>, e-mail: magdalena.krause@polsl.pl

**Anna SULIMOWSKA, dr inż. arch., Wydział Architektury, Politechnika Śląska/ Anna SULIMOWSKA, PhD Eng., Faculty of Architecture, Silesian University of Technology, <https://orcid.org/0000-0001-5231-5977>, e-mail: anna.sulimowska@polsl.pl

Copyright: © 2024 Krause-Świerczyńska, Sulimowska. This is an open access article licensed under the Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivs License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/>).

1. WPROWADZENIE

Aglomeracja Górnośląska położona jest w południowo-zachodniej Polsce, a jej powierzchnia wynosi 1,2 tys. km². Jest to najbardziej uprzemysłowiony i najgęściej zaludniony obszar w Polsce, którego ludność liczy około 2,1 mln mieszkańców (Kuźnik, 2015; Zygmunt, 2018). Powstanie Aglomeracji Górnośląskiej było związane z intensywnym rozwojem przemysłu ciężkiego – głównie górnictwa i hutnictwa w obszarze występowania złóż surowców naturalnych. Proces rozwoju przemysłu, a wraz z nim kształtowania się struktur miejskich rozpoczął się tu w połowie XVIII wieku, wraz z przejęciem Górnego Śląska przez Prusy z rąk Habsburgów. Do tego czasu Górny Śląsk był obszarem rolniczym, zacofanym kulturowo i cywilizacyjnie. Okres ten zbiegł się z możliwościami jakie oferowała I rewolucja przemysłowa, kiedy dostrzeżony został potencjał ukryty w złożach węgla kamiennego i galmanu. Ich eksploatacja oparta na najnowszych ówczesnych wynalazkach techniki doprowadziła do wyjątkowo szybkiego tempa industrializacji i urbanizacji. Dzięki temu w ciągu zaledwie pół wieku peryferyjny obszar Państwa Pruskiego stał się zaczątkiem jednej z największych aglomeracji przemysłowych Europy (Bahlcke, Gawrecki, Kaczmarek, 2011). Już od 1795 roku dzięki zastosowaniu maszyn parowych do odwadniania kopalń zwiększano wydobywanie węgla kamiennego, co umożliwiło rozwój hutnictwa (Frużyński, 2012). To tutaj w 1796 roku w Gliwicach w Królewskiej Odlewni Żelaza pierwszy raz na kontynencie europejskim uruchomiono wielki piec opalany koksem (Jaros, 1973). W konsekwencji Górny Śląsk stał się miejscem intensywnych państwowych i prywatnych inwestycji wielkoprzemysłowych, co w terenie nisko zurbanizowanym wymuszało zapewnienie odpowiedniej liczby ludności do pracy. Równoległe z rozwojem przemysłu powstają więc osiedla i osady robotnicze – zalążki dzisiejszych miast przemysłowych. Powstałe w tym procesie ośrodki miejskie pozbawione są większości cech charakterystycznych dla miast o rodowodzie średniowiecznym. Dotyczy to zasadniczo hierarchicznego układu przestrzennego, reprezentacyjnych budowli i placów miejskich, kształtujących przez wieki niepowtarzalny krajobraz kulturowy i tożsamość miejsca. Tę rolę przejmują majestatyczne budynki przemysłowe oraz osiedla robotnicze, w których formowała się lokalna kultura życia społecznego (Sulimowska-Ociepka, 2016).

2. SYTUACJA OSIEDLI ROBOTNICZYCH W OBRĘBIE REGIONU PRZEMYSŁOWEGO

Struktura urbanistyczna Aglomeracji Górnośląskiej kształtowała się na przestrzeni około 200 lat i stale podlegała presji rozwoju przemysłowego. Sutkiem tego jest jej dzisiejsza amorficzna, pozbawiona hierarchiczności tkanka urbanistyczna. Charakteryzuje się przemieszaniem terenów przemysłowych, mieszkaniowych i odpadów poprzemysłowych, poprzecinanych gęstą siatką dróg i kolei, tworząca specyficzny krajobraz kulturowy (Juzwa, 1988). Górnośląski przemysł przez lata stanowił podstawę rozwoju powojennej, socjalistycznej gospodarki Polski. Wraz z początkiem przemian ustrojowo-gospodarczych lat 90. XX wieku rozpoczął się okres

1. INTRODUCTION

The Upper Silesian Agglomeration is located in the south-western part of Poland and it covers the area of 1.2 thousand km². It is the most industrialised and densely populated region of Poland, with the population of ca. 2.1 m (Kuźnik, 2015; Zygmunt, 2018). The beginnings of the Upper Silesian agglomeration were connected with intensive development of the heavy industry – predominantly mining and metallurgy – in the area where deposits of natural raw materials could be found. The process of industrial development, accompanied by the emergence of urban structures, started here in the mid-18th century, when Upper Silesia was taken over from the Habsburgs by Prussia. Before that, Upper Silesia had been a farming region, culturally and civilisationally backward. That period coincided with the opportunities offered by the first industrial revolution, which saw the potential hidden in deposits of hard coal and calamine. Their extraction based on the then latest technical inventions led to a particularly rapid pace of industrialisation and urbanisation. Consequently, after only half a century these peripheries of the Prussian State became the beginning of one of Europe's largest industrial agglomerations (Bahlcke, Gawrecki, Kaczmarek, 2011). In 1795 steam engines started to be used for draining mines, which allowed to increase the output of hard coal, and that in turn made it possible for metallurgy to develop (Frużyński, 2012). It was here that in 1796, in Gliwice in the Royal Iron Foundry a coke-fire blast furnace was launched for the first time on the European continent (Jaros, 1973). Consequently, Upper Silesia became a place of intensive state and private large industrial projects, which in that poorly urbanised region required adequate numbers of workers to be made available. Hence, simultaneously with the development of industry, workers' housing estates and settlements started to emerge – the germs of today's industrial towns and cities. Urban centres built during this process are deprived of the majority of characteristic features of towns and cities of medieval origin. This refers to the hierarchical spatial layout, representative buildings and city squares, which over centuries would shape the unique cultural landscape and identity of a place. This role was taken over by majestic industrial structures and workers' housing estates, where the local social life culture was coming into being (Sulimowska-Ociepka, 2016).

2. SITUATION OF WORKERS' HOUSING ESTATES IN THE INDUSTRIAL REGION

The urban structure of the Upper Silesian Agglomeration was taking shape over ca. 200 years, being under constant pressure of industrial development. The today's amorphous urban tissue, deprived of any hierarchy, is a result of that. It is characterised by a combination of industrial and residential areas with post-industrial waste, intersected by a dense network of roads and railways and creating a specific cultural landscape (Juzwa, 1988). For years, the Upper Silesian industry constituted the foundation for the development of the post-war socialist economy in Poland. The beginning of the political and

restrukturyzacji przemysłu. Wiązał się z likwidacją wielu branż przemysłu ciężkiego oraz pojawieniem się wszystkich negatywnych skutków społeczno-ekonomicznych związanych z likwidacją miejsc pracy, ubożeniem społeczności oraz przeniesieniem ciężaru odnowy zdegradowanych przestrzeni miejskich na samorządy lokalne (Bukowski, 2018). Skutkiem tych chaotycznie i bezplanowo prowadzonych działań jest postępująca degradacja dziedzictwa przemysłowego. Charakterystyczne dla krajobrazu kulturowego obiekty przemysłowe oraz towarzyszące im historyczne osiedla robotnicze bezpowrotnie znikają z przestrzeni górnośląskich miast. A przecież to w tych zespołach przemysłowo-osiedleńczych zawarta jest historia, kultura i tożsamość miejsca (Sulimowska-Ociepka, 2016).

Osiedla robotnicze po upadku i likwidacji przemysłu straciły racjonalną podstawę swojego istnienia. Przez lata zaniedbywane, stają się często dzielnicami problemowymi, których mieszkańcy nie radzą sobie z zmieniającym się rynkiem pracy. Gminy, które w wyniku likwidacji macierzystych zakładów z mocy prawa stały się właścicielami osiedli, nie są przygotowane na takie obciążenie finansowo i organizacyjnie. W konsekwencji niekorzystna sytuacja się pogłębia, doprowadzając do postępującej degradacji wiele cennych zespołów historycznej zabudowy robotniczej.

Obecnie w Aglomeracji Górnośląskiej istnieć około 240 osiedli. Część z nich to duże, dobrze zorganizowane zespoły wyposażone w dodatkowe obiekty usługowo-kulturalne i tworzące całe dzielnice, część to niewielkie enklawy wpisane w tkankę urbanistyczną miasta. Niestety tylko około 10% z nich jest objętych ochroną konserwatorską poprzez wpis do Wojewódzkiego Rejestru Zabytków (Sulimowska-Ociepka, 2004). Zapis ten nie zmienia faktu, że duża część objętych ochroną osiedli znajduje się w bardzo złym stanie technicznym, zagrażającym ich dalszemu trwaniu. Pytanie brzmi czy jest szansa i potrzeba na uratowanie tego przemysłowego dziedzictwa? Z pewnością jest to technicznie możliwe, ale czy opłacalne z ekonomicznego punktu widzenia? Wiele przesłanek wskazuje, że historyczne osiedla robotnicze są olbrzymim obciążeniem dla gmin – w ich opinii stanowią raczej kłopot niż jakąkolwiek wartość, szczególnie w porównaniu z bardziej nagłymi potrzebami z punktu widzenia rozwoju ekonomicznego i przestrzennego miast. Fakt ten rozpoznać można w braku realnych działań zmierzających do zachowania i odnowy historycznych zespołów zabudowy robotniczej, ale także w braku dbałości o infrastrukturę osiedli oraz dobrostan ich mieszkańców. Nawarstwiający się problemy społeczne, ekonomiczne i przestrzenne osiedli sprawiają, że są one jednym z najbardziej delikatnych składników tożsamości górnośląskiego krajobrazu kulturowego i bez wielowymiarowej pomocy z zewnątrz nie przetrwają. Problem takiego postrzegania osiedli przez gminy wynika z braku świadomości wartości tego dziedzictwa jako unikatowego zasobu gminy, który przy odpowiednim potraktowaniu może kreować pozytywny wizerunek i odróżnić od wielu podobnych, pozbawionych charakteru i wyraźnej tożsamości miast. Konieczna wydaje się więc zmiana w postrzeganiu wartości dziedzictwa kulturowego

economic transformations in the 1990s marked the dawn of the period of industrial restructuring. It entailed liquidation of many branches of heavy industry and the emergence of all negative socioeconomic effects connected with liquidation of jobs, pauperisation of local communities, and transfer of the onus of renovation of degraded urban spaces onto local governments (Bukowski, 2018). These chaotic and unplanned measures result in progressive degradation of industrial heritage. Industrial structures characteristic for the cultural landscape and historical workers' settlements that accompany them disappear forever from the space of Upper Silesian towns and cities, even though these industrial and residential complexes are home to the history, culture, and identity of the place (Sulimowska-Ociepka, 2016).

After the fall and liquidation of industry, workers' housing estates lost the rationale of their existence. Neglected for years, they often become problematic neighbourhoods, where residents are not able to cope with the fluctuating job market. Communes which after liquidation of parent plants by the power of law became owners of the housing estates are not prepared to assume such a financial and organisational burden. Consequently, the unfavourable situation is getting worse, leading many valuable complexes of historical architecture intended for workers to progressive degradation.

Currently, there are ca. 240 housing estates in the Upper Silesian Agglomeration. Some of them are large, well-organised complexes, furnished with additional services and cultural facilities, constituting entire city districts, whereas some other are small enclaves embedded in the urban tissue of the city. Sadly, only ca. 10% of them are under statutory conservation by being included in the Voivodeship Register of Monuments (Sulimowska-Ociepka, 2004). Such an entry does not change the fact that a considerable part of the housing estates covered with protection are in a very bad technical condition, which threatens their further preservation. The question is, is there a chance and a need to save this industrial heritage? It is definitely possible in technical terms; however, is it feasible in economic terms? Many indications point to the fact that historical workers' housing estates are a huge burden for communities; in their opinion they constitute a problem rather than any value at all, particularly in comparison with more pressing needs from the perspective of the economic and spatial development of cities. This fact manifests as lack of realistic actions aiming to preserve and renovate historical complexes of workers' residential buildings, but also in lack of attention to the infrastructure of housing estates and the well-being of their inhabitants. Gradually accumulating social, economic, and spatial issues faced by housing estates make them one of the most fragile components of the identity of the Upper Silesian cultural landscape – they will not survive without multidimensional help. The problem of communes' perception of housing estates this way results from lack of awareness of the value of this legacy as a unique resource of the commune, which

i dostrzeżenie w nim nie tylko wartości kulturowych, ale również wartości ekonomicznych w oparciu, o które można kreować lokalny rozwój.

Wartość ekonomiczna dziedzictwa kulturowego zaczęła pojawiać się w rozważaniach naukowych na przełomie XX i XXI wieku. Bruno Frey i David Throsby szczegółowo analizują pojęcie wartości dziedzictwa z punktu widzenia ekonomii (Frey, 1997; Throsby, 2001). Sugerują oni, że wartości ekonomiczne w dużej mierze pokrywają się z wartościami społeczno-kulturowymi i konieczne jest multidyscyplinarne spojrzenie na zintegrowaną wartość dziedzictwa (Mourato, Mazzanti, 2002). Natomiast Ruijgrok udowadnia, że wartość ekonomiczną dziedzictwa kulturowego można zdefiniować jako wielkość dobrobytu generowanego przez dziedzictwo dla społeczeństwa zarówno w wymiarze materialnym, jak i niematerialnym (Ruijgrok, 2006). Potencjał dziedzictwa kulturalnego rozważa również Monika Murzyn-Kupisz, która szczegółowo określa płaszczyznę jego oddziaływania na rozwój społeczno-gospodarczy (Murzyn-Kupisz, 2012). Tak zarysowana perspektywa skłania do uznania dziedzictwa kulturowego, w tym dziedzictwa przemysłowego za integralny element strategii odnowy zdegradowanych przestrzeni miejskich oraz kreowania atrakcyjności miejsca dla potencjalnych inwestorów. Nieodzowna w takim przypadku wydaje się diagnoza techniczna i energetyczna stanu zasobów dziedzictwa, ponieważ poziom skomplikowania działań naprawczych i ich wymiar ekonomiczny może okazać się bardzo wysoki. Przykładem takich działań związanych bezpośrednio z substancją budowlaną może być diagnostyka termiczna, ukazująca szerokie spektrum problemów związanych ze stanem utrzymania obiektów zabytkowych i ujawniająca zakres koniecznych interwencji.

3. CASE STUDY – OSIEDLE BOBREK W BYTOMIU

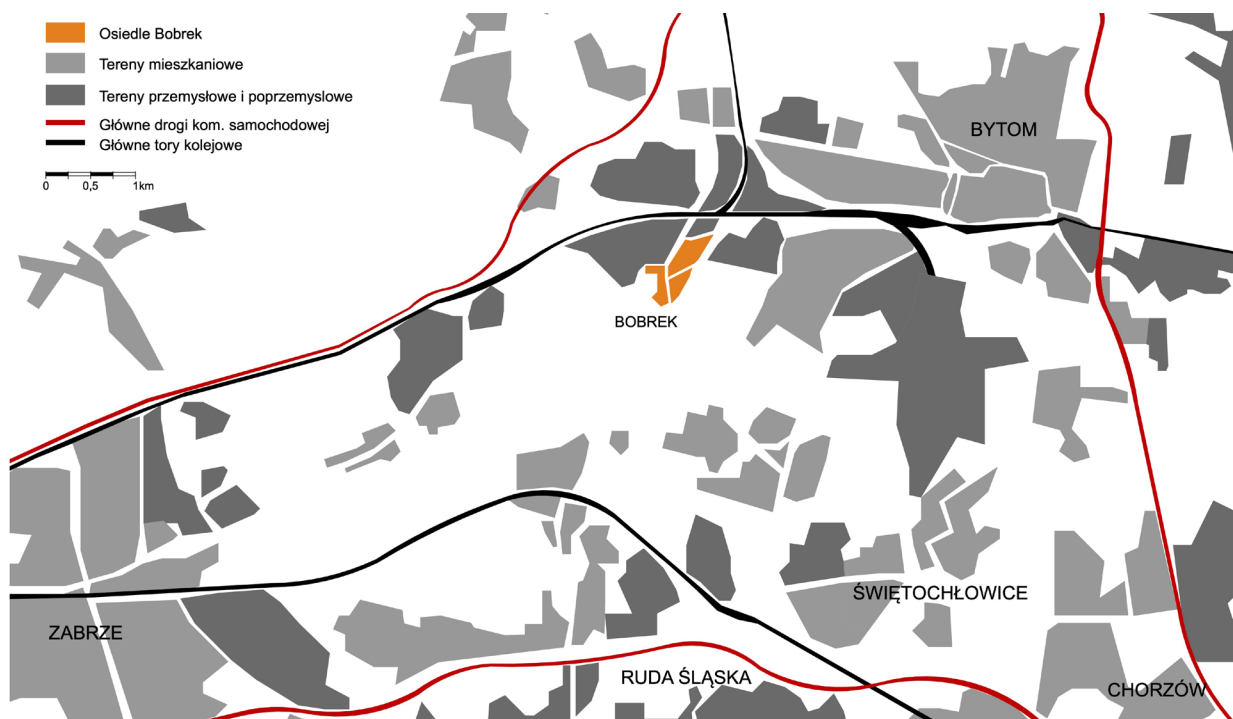
Jednym z największych i najbardziej znanych górnośląskich osiedli robotniczych jest Bobrek w Bytomiu.

– when treated adequately – may create a positive image and make a city stand out among other similar ones but deprived of a specific climate and distinct identity. Therefore, it seems necessary to change the perception of the value of cultural heritage and to find cultural values in it, as well as economic assets which may constitute a foundation for local development.

The economic value of cultural heritage started to emerge in the scientific discourse at the turn of the 20th century. Bruno Frey and David Throsby analyse in detail the notion of the value of heritage from the point of view of economy (Frey, 1997; Throsby, 2001). They suggest that economic values largely coincide with social and cultural values, and it is necessary to adopt a multidisciplinary approach to the integrated value of heritage (Mourato, Mazzanti, 2002). Ruijgrok, on the other hand, proves that the economic value of cultural heritage can be defined as the amount of prosperity generated by heritage for the society, both in the material and immaterial dimension (Ruijgrok, 2006). The potential of cultural heritage is also considered by Monika Murzyn-Kupisz, who defines in detail areas of its effects on the socioeconomic development (Murzyn-Kupisz, 2012). This perspective prompts the recognition of cultural heritage, including industrial heritage, as an integral strategy of renewal of degraded urban spaces and creation of the appeal of the place in the eyes of potential investors. What seems to be indispensable in this respect is a technical and energy efficiency diagnosis of the status of the heritage resources, as the degree of complexity of corrective measures and their economic dimension may turn out to be very high. One example of such measures directly connected with the building substance may be thermal diagnostics, demonstrating a wide spectrum of issues relating to the preservation status of historic structures and revealing the scope of the necessary interventions.

II. 1. Lokalizacja osiedla Bobrek w stosunku do Bytomia i sąsiednich miast. Autor: A. Sulimowska

III. 1. Location of the Bobrek housing estate in relations to Bytom and its neighbouring cities. Author: A. Sulimowska



Położone w południowej części miasta oddzielone jest od strefy śródmiejskiej szerokim terenem kolejowym oraz rozległym obszarem zdegradowanego przemysłu (il. 1). To w nim wyjątkowo wyraźnie koncentrują się obecnie wszystkie negatywne zjawiska związane z bezrefleksyjną i bezplanową restrukturyzacją przemysłu, która rozpoczęła się w latach 90. XX wieku.

Proces industrializacji rozpoczął się tu już w 1844 roku, kiedy w południowej części osady powstała nieistniejąca już huta cynku. Kolejnym etapem rozwoju przemysłu było powstanie Huty Julia w 1856 roku i Kopalni Johanna w 1907 roku po północnej stronie osiedla. Najintensywniejszy rozwój budownictwa paternalnego, fundowanego przez oba zakłady nastąpił w latach 1888-1918. Powstało wtedy kolejnych 5 zespołów mieszkaniowych przeznaczonych dla urzędników i robotników huty i kopalni ulokowanych w rozwidleniu głównych dróg komunikacyjnych łączących sąsiednie miasta i osady przemysłowe (il. 2).

Powstałe wówczas osiedla przeznaczone były dla około 5 tys. mieszkańców, a ich łączna powierzchnia wynosiła około 20 ha. Zespoły zabudowy robotniczej, wyposażone w podstawowe funkcje usługowe, zainicjowały rozwój samodzielnej jednostki osadniczej,

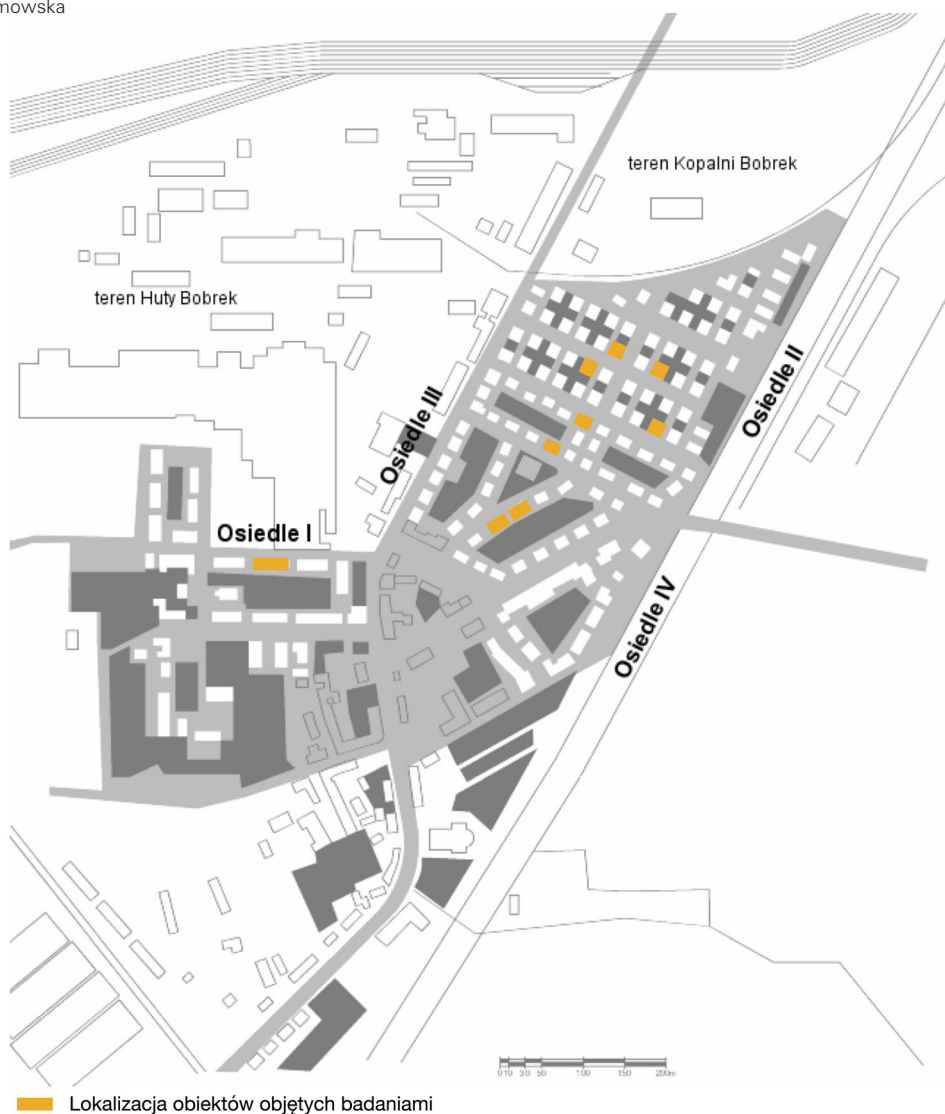
3. CASE STUDY – BOBREK HOUSING ESTATE IN BYTOM

One of the biggest and best known Upper Silesian workers' housing estates is the Bobrek in Bytom. Situated in the southern part of the city, it is separated from the inner city by a wide railway area and a vast area of degraded industry (Ill. 1). This is the place which, extremely clearly, accumulates all negative phenomena associated with the thoughtless and unplanned restructuring of industry, which commenced in the 1990s. The industrialisation process began here as early as 1844, when a zinc smelter, no longer existing, opened here. The next stage of the industrial development was the construction of Julia Steelworks in 1856 and Johanna Mine in 1907 to the north from the housing estate. The most intensive development of paternal construction, funded by both plants, took place in 1888-1918. Five new residential complexes were built then, intended for clerks and workers of the steelworks and the mine, located at the fork of the main roads connecting the neighbouring towns and industrial settlements (Ill. 2).

The housing estates built at the time were intended for ca. 5 thousand residents and their total area was ca. 20

Il. 2. Układ urbanistyczny osiedla Bobrek w Bytomiu. Kolorem pomarańczowym oznaczono obiekty poddane badaniom szczegółowym.
Rys. A. Sulimowska

Ill. 2. Urban layout of the Bobrek housing estate in Bytom. The buildings covered with detailed research are marked in orange.
Author: A. Sulimowska





II. 3. Osiedle I – Kolonia Bobrek – 1888-1889. Fot. A. Sulimowska
 III. 3. Housing Estate I – Kolonia Bobrek – 1888-1889. Photo: A. Sulimowska



II. 4. Osiedle II – Nowa Kolonia Robotnicza – 1907-1922.
 Fot. A. Sulimowska
 III. 4. Housing Estate II – Nowa Kolonia Robotnicza – 1907-1922.
 Photo: A. Sulimowska

II. 5. Osiedle III – Nowa Kolonia 1909-1912. Fot. A. Sulimowska
 III. 5. Housing Estate III – Nowa Kolonia 1909-1912.
 Photo: A. Sulimowska



II. 6. Osiedle IV – Kolonia Bobrek – 1912-1920. Fot. A. Sulimowska
 III. 6. Housing Estate IV – Kolonia Bobrek – 1912-1920.
 Photo: A. Sulimowska



która od 1887 roku stanowiła autonomiczną jednostkę administracyjną. W struktury administracyjne Bytomia został włączony dopiero w okresie powojennym, w 1951 roku, i stał się jedną z jego peryferyjnych dzielnic, co znacząco wpłynęło na niski poziom inwestycji w stan utrzymania osiedla.

3.1. Układ urbanistyczny oraz cechy architektoniczne

Najstarszym, nieistniejącym już osiedlem w obrębie Bobrka była kolonia niewielkich parterowych domów nawiązujących do tradycji budownictwa wiejskiego. Zespół ten został zburzony w latach 50. XX wieku, a w jego miejscu powstały zwałowiska odpadów przemysłowych. W latach 1888-1889 powstała Kolonia Bobrek (oznaczona na il. 2 jako Osiedle I) przeznaczona dla urzędników i robotników Huty Julia (il. 3). Zespół 17 prostych budynków mieszkalnych z czerwonej cegły rozplanowano w dwóch kwartałach zabudowy przylegającej bezpośrednio do terenu huty. Wewnątrz kwartałów znajdowały się zielone dziedzińce z zabudową gospodarczą. Uzupełnieniem programu funkcjonalnego był szpital, drewniana kaplica ewangelicka oraz kasyno dla pracowników huty wraz z niewielkim założeniem parkowym. W latach 1907-1922 powstał kolejny zespół zabudowy robotniczej Huty Julia, położony na północnym krańcu osady – tzw. Nowa Kolonia Robotnicza (oznaczona na il. 2 jako Osiedle II). Układ przestrzenny tej części oparty został na prostokątnej siatce ulic i obejmuje 5 ha. Złożony z 60 budynków mieszkalnych wyznacza zgeometryzowany, szachownicowy układ zabudowy z przestronnymi podwórzami, które niegdyś podzielone były na teren wspólnej zieleni rekreacyjnej oraz place gospodarcze. Zabudowę tworzą 4 typy trzykondygnacyjnych budynków mieszkalnych z czerwonej cegły, delikatnie różniące się artykulacją elewacji, kształtem ryzalitów klatek schodowych oraz detalami spadzistego dachu (il. 4). Zabudowa robotnicza Kopalni Johanna również obejmuje dwa zespoły budynków mieszkalnych. Pierwszy powstał w latach 1909-1912, a jego układ urbanistyczny ukształtowany został w oparciu o przebieg istniejących traktów komunikacyjnych łączących Bobrek z sąsiednimi miastami i dzielnicami Bytomia (oznaczone na il. 2 jako Osiedle III). Powierzchnia osiedla wnosi 5,1 ha i została podzielona na 4 kwartały obrzeżnej zabudowy, zgrupowanych wokół wewnętrznego placu stanowiącego centrum zespołu. Wnętrza kwartałów pierwotnie wypełniała drobna zabudowa gospodarcza oraz ogrody uprawne mieszkańców. Zabudowę tworzy 51 trzykondygnacyjnych budynków mieszkalnych podzielonych na 16 typów różniących się detalami architektonicznymi. Charakterystyczna jest bogata ornamentyka ceglana oraz muru pruskiego (il. 5).

Najmłodszy zespół zabudowy robotniczej w obrębie Bobrka zbudowany dla pracowników kopalni powstał w latach 1912-1920 (oznaczony na il. 2 jako Osiedle IV). Podobnie jak wcześniejsze osiedle pracowników kopalni powstało w wyniku wpisania zabudowy mieszkaniowej w przebieg istniejących ciągów komunikacyjnych. Powstały 3 różnej wielkości kwartały zabudowy mieszkaniowej tworzących zwartą zabudowę pierzejową o charakterze miejskim z wewnętrznymi zielonymi dziedzińcami o wielkości około

ha. Residential complexes for workers, furnished with basic services, initiated the development of an independent settlement unit, which since 1887 constituted an autonomous administration unit. It was incorporated into the structure of Bytom only in the postwar period, in 1951. It became one of its peripheral districts, which had a significant impact upon the low level of investment in the maintenance of the housing estate.

3.1. Urban layout and architectural features

A colony of small bungalows – which no longer exists – resembling rural architecture was the oldest housing estate within the perimeter of Bobrek. The complex was demolished in the 1950s, to be replaced by industrial waste dumps. In 1888–1889 Kolonia Bobrek [Bobrek Colony] was built (Housing Estate I in Ill. 2), intended for clerks and workers of Julia Steelworks (Ill. 3). A group of 17 simple residential red brick buildings was erected, arranged in two quarters directly adjacent to the premises of the steelworks. Inside the quarters there were green courtyards with outbuildings. The functional programme was completed with a hospital, a wooden Evangelical chapel, and a casino for steelworks workers with a small park. In 1907–1922 another residential complex for Julia Steelworks workers came into being, located at the northern edge of the settlement, the so-called Nowa Kolonia Robotnicza [New Workers' Colony] (Housing Estate II in Ill. 2). The spatial layout of this part was based on a rectangular grid of streets, and it covers 5 ha. Consisting of 60 residential buildings, it demarcates the geometrized, checkboard pattern of the development with spacious backyards, which used to be divided into a shared area of recreational greenery and utility yards. The development consists of four types of three-story red brick residential buildings, exhibiting some minor differences in terms of the façade design articulation, the shape of the avant-corps of the staircases, and details of the sloping roofs (Ill. 4).

Workers' residential buildings of Johanna Mine are also organised in two groups. The first one was erected in 1909–1912, and its urban layout is based on the existing traffic routes connecting Bobrek with its neighbouring towns and other districts of Bytom (Housing Estate III in Ill. 2). The area of the housing estate is 5.1 ha and it is divided into 4 quarters of peripheral development, concentrated around an inner square constituting the centre of the complex. Interiors of the quarters were initially covered with small outbuildings and residents' cultivated gardens. The development consists of 51 three-story residential buildings divided into 16 types different in terms of architectural details. Rich brick and half-timbered ornamentation is a characteristic element here (Ill. 5). The latest workers' housing estate within the perimeter of Bobrek, intended for mine workers, was built in 1912–1920 (Housing Estate IV in Ill. 2). Like the previous housing estate of mine workers, this housing estate is based on the principle of inscribing residential buildings along existing traffic routes. 3 residential quarters of different sizes were built, forming

3,1 ha. W skład zespołu wchodzi 31 budynków o bardzo zróżnicowanej architekturze, przekryte wysokimi łamanymi dachami oraz bogatą artykulacją elewacji w postaci wykuszy, balkonów, loggii oraz dekoracji ceglanych i snycerskich (il. 6), (Sulimowska-Ociepka, 2009).

4. ZABUDOWA ORAZ STAN ZACHOWANIA KOLONII BOBREK

Osiedla i kolonie robotnicze na terenie Górnego Śląska powstawały z inicjatywy właścicieli zakładów przemysłowych dla ich pracowników. Tworzone w regionalnych tradycjach były dopełnieniem całego procesu industrializacyjnego. Miały one zaspokajać w pełni potrzeby mieszkańców pod względem usługowym oraz społecznym. W zależności od czasu powstania różniły się typem zabudowy, standardem i wielkością mieszkań, a także architekturą wraz z detalem architektonicznym. Większość powstałych osiedli oraz kolonii istnieje do dziś jednak wieloletnia eksploatacja, negatywne skutki społeczno-ekonomiczne, brak bieżących remontów spowodowały zmiany w substancji budowlanej obiektów i wpłynęły negatywnie na estetykę oraz ich stan techniczny, szczególnie fasad frontowych.

Osiedle Bobrek, któremu został poświęcony artykuł, koncentruje wszystkie negatywne czynniki powodujące degradację budynków i wpływające niekorzystnie na jego obraz. Nowoczesne, jak na ówczesne czasy, założenie w stylu modernizmu budynków mieszkalnych pod względem architektonicznym oraz urbanistycznym zaowocowało powstaniem kilku typów budynków wraz z komórkami gospodarczymi wśród rozległej, wspólnej zieleni. Budynki mieszkalne powstawały w kilku wariantach – typach wg projektów powtarzalnych i były charakterystyczne dla każdego okresu jego powstania:

1. Lata 1888–1889 – powstało 17 prostych budynków mieszkalnych z czerwonej cegły.
2. Lata 1907–1922 – powstało 60 budynków w 4 typach i są to trzykondygnacyjne budynki mieszkalne z czerwonej cegły.
3. Lata 1909–1912 – powstało 51 trzykondygnacyjnych budynków w 16 typach z elementami muru pruskiego.
4. Lata 1912–1920 – powstało 31 budynków o zróżnicowanej architekturze.

Osiedle Bobrek do lat dzisiejszych nie zostało przebudowane ani zmodernizowane. Część budynków uległa zniszczeniu lub spaleni (m.in. drewniany kościół ewangelicki). Postępująca degradacja, widoczny brak nadzoru oraz dbałości wpłynęły negatywnie na stan techniczny budynków. Duże bezrobocie i brak perspektyw życiowych mieszkańców spowodował nasilenie zjawisk szkodliwych społecznie, co przełożyło się na sposób użytkowania i dewastację obiektów.

Mieszana zabudowa składająca się z różnego typu budynków, a także różny czas powstania obiektów dały możliwość przeprowadzenia oceny ich stanu technicznego wraz określeniem i sformułowaniem wniosków oraz wykonanie badań termowizyjnych.

Badaniami objęto 9 wybranych budynków z każdego okresu powstawania osiedla, które oznaczone zostały na il. 2. Zakres przeprowadzonych badań obejmował

a townhouse frontage development with inner green courtyards of ca. 3.1 ha. The complex comprises 31 buildings, very different in terms of design, covered with tall curb roofs and furnished with rich façade design articulation in the form of bays, balconies, loggias, as well as brick and carving decorations (Ill. 6), (Sulimowska-Ociepka, 2009).

4. BOBREK COLONY – DEVELOPMENT AND PRESERVATION STATUS

Workers' housing estates colonies in Upper Silesia came into being upon the initiative of owners of industrial plants who wanted to accommodate their employees. Designed in line with regional traditions, they accompanied the industrialisation process. Their goal was to fully satisfy the needs of their residents in terms of services and social interactions. Depending on when they were built, they differed from each other in the type of development, the standard and size of apartments, as well as architecture along with the architectural detail. Most estates and colonies exist to this day; nevertheless, many years of use, negative socioeconomic effects, lack of renovations addressing current issues affected the building substance of houses considerably, having a negative effect on their aesthetics and technical condition, particularly of the front façades.

The Bobrek housing estate, the subject matter of this paper, concentrates all negative factors contributing to the degradation of buildings and negatively affecting its image. This project, very modern for those times, of residential buildings maintained in the style of Modernism in terms of its architecture and urban layout, gave rise to several types of buildings with utility units scattered among extensive shared greenery. The residential buildings were built in several variants – types according to replicable designs and were characteristic for each period of the estate development:

1. 1888–1889 – 17 simple red brick residential buildings are built.
2. 1907–1922 – 60 buildings in 4 types are built – they are three-story red brick residential buildings.
3. 1909–1912 – 51 three-story buildings in 16 types are built, with elements of half-timbered walls.
4. 1912–1920 – 31 buildings different in terms of their architectural design are built.

To this day, the Bobrek housing estate has not been reconstructed or retrofitted. Some of the buildings were destroyed or burnt down (e.g. the wooden Evangelical church). Progressing degradation and visible lack of supervision and care had a negative effect on the technical condition of the buildings. High unemployment and no life prospects intensified socially harmful phenomena, which in turn translated into the way the building were used, as well as their overall devastation.

Mixed development, consisting of different types of buildings, as well as different time of their origin, allowed to assess their technical condition along with proposing conclusions and to carry out thermal imaging tests.



II. 7, 8. Budynki objęte badaniami na terenie osiedla Bobrek, Fot. M. Krause-Świerczyńska, 01.2023

III. 7, 8. Buildings covered with the study in the Bobrek housing estate. Photo by M. Krause-Świerczyńska, 01.2023



II. 9. Budynki objęte badaniami na terenie osiedla Bobrek przy ulicy L. Pasteura, Fot. M. Krause-Świerczyńska, 01.2023

III. 9. Buildings covered with the study in the Bobrek housing estate. L. Pasteur street. Photo by M. Krause-Świerczyńska, 01.2023

„analizę istniejącej dokumentacji technicznej, w tym kwerendę materiałów archiwalnych oraz wstępny przegląd wizualny konstrukcji połączony z identyfikacją widocznych uszkodzeń i miejsc budzących wątpliwości z uwagi na stan techniczny” (Matysek, 2017).

Poddane badaniom budynki mieszkalne to obiekty 2 kondygnacyjne z poddaszem użytkowym, murowane z elementów drobnowymiarowych w postaci typowej cegły ceramicznej pełnej, niektóre budynki z konstrukcją szachulcową widoczną od kondygnacji 1 piętra. Ściany ceglane wznoszone na zaprawie wapiennej, w późniejszych budynkach dodawano do zaprawy cementu. W niektórych partiach elewacji widoczne tynkowanie. Dachy w większości wielospadowe, w konstrukcji drewnianej krokwiowej.

The study covered 9 selected buildings from each period of the development of Bobrek, marked in III. 2. The scope of the study comprised ‘analysis of the existing technical documentation, including a survey of archival materials and a preliminary visual inspection of the structures combined with the identification of visible damage and questionable places due to their technical condition’ (Matysek, 217).

The residential buildings covered with the study are two-storey houses with attics, made of small-sized elements: solid ceramic bricks, some of them with half-timbered construction visible from the first floor up. Brick walls with lime mortar, later cement was added to the mortar. In some parts of the façades there is plastering visible. Roofs are mostly multi-slope, with a wooden rafter structure.



II. 10,11,12. Wnętrza mieszkań budynków mieszkalnych na terenie osiedla Bobrek, Fot. M. Krause-Świerczyńska, 01.2023

III. 10,11,12. Interiors of residential buildings in the Bobrek housing estate. Photo by M. Krause-Świerczyńska, 01.2023

4.1. Diagnostyka wybranych obiektów

Diagnostykę wybranych obiektów przedstawiono na podstawie własnych badań, gdzie oceniono architekturę, stan zachowania oraz zdiagnozowano uszkodzenia ciepłno-wilgotnościowe. Przegląd wizualny obejmował elewacje frontowe wybranych budynków, gdzie m.in. wzięto pod uwagę stan techniczny ścian fundamentowych i ścian zewnętrznych, natomiast uszkodzenia ciepłno-wilgotnościowe zdiagnozowano z użyciem kamery termowizyjnej.

Podstawowym budulcem ściany fundamentowej w familoku były w XVIII/XIX wieku kamienie wapienne i piaskowiec. Natomiast w wieku XX to ściany fundamentowe z cegły licowej, którą bardzo często używano do murowania pozostałych ścian. Ściany fundamentowe budynków zlokalizowanych na terenie Bobrka są

4.1. Diagnostics of selected buildings

The diagnostics of selected buildings is presented based on the authors' own research, focusing on the assessment of the architecture and preservation status and the diagnosis of hygrothermal damage. The visual inspection covered front façades of selected buildings and it took into consideration the technical condition of the foundation walls and of the external wall, whereas hygrothermal damage was diagnosed by means of a thermal imaging camera.

In the *familok* (a multi-family residential building built for workers) from the 18th /19th century, limestone and sandstone were the main wall building materials. The 20th century, on the other hand, saw foundation walls made of facing brick, which was also often used in other walls. The foundation walls of the buildings located within the perimeter of Bobrek are brick

II. 13,14. Ściany fundamentowe budynków na terenie osiedla Bobrek, Fot. M. Krause-Świerczyńska, 01.2023

III. 13,14. Foundation walls of buildings in the Bobrek housing estate. Photo by M. Krause-Świerczyńska, 01.2023



ceglane, ankrowane z licznymi ubytkami oraz zawilgoceniem. Zły stan techniczny hydroizolacji oraz instalacji wodnych wpłynął negatywnie na stan techniczny przegród co przełożyło się na liczne zawilgocenia o różnym stopniu natężenia.

Ściany zewnętrzne elewacji budowane z cegły pełnej, wypalanej w okolicznych cegielniach. Część typów budynków z konstrukcją szachulcową wraz z tynkowanymi fragmentami ścian. Grubość ścian kształtuje się na poziomie 38-51 cm, do murowania których użyto zaprawy wapiennej lub piaskowo-wapiennej. Całość elewacji mocno przybrudzona z licznymi pęknięciami, zawilgoceniem, brakiem skutecznej izolacji oraz nieszczelnościami. Wszystkie te czynniki wpłynęły negatywnie na stan techniczny oraz stan zachowania całego obiektu.

Oprócz przeprowadzanych badań wstępnych do oceny wizualnej stanu technicznego zastosowano bezinwazyjną metodę badawczą uwzględniającą formę architektoniczną oraz rozwiązania materiałowo-konstrukcyjne w postaci badań termowizyjnych. Dla większości istniejących obiektów na terenach Górnego Śląska, które nie wykazują uszkodzeń od tzw. szkód górniczych lub oddziaływań komunikacyjnych w postaci zarysowań lub wyraźnych spękań, wystarczające jest przeprowadzenie badań ciepłno-wilgotnościowych diagnostycznych w postaci analizy termowizyjnej wspomaganej pomiarami wilgotności ścian (Krause-Świerczyńska, 2022) wraz z analizą numeryczną wybranych połączeń.

4.1.1. Analiza stanu technicznego, ciepłego i wilgotnościowego – podstawowe problemy i miejsca krytyczne w budynkach

Podczas wykonywanych badań termowizyjnych budynku rejestrujemy chwilowy aktualny rozkład temperatury na powierzchni przegród. Całkowita analiza stanu ciepłno-wilgotnościowego polega na wykazaniu czy rozkład temperatury jest prawidłowy czy nie oraz oszacowaniu typu i stopnia występowania ewentualnych defektów. Analizę taką wykonuje się poprzez porównanie temperatury zmierzonej (termogram) z temperaturą obliczoną. Obliczenia wykonuje się za pomocą metod numerycznych z wykorzystaniem stosownych programów komputerowych. Elementy stanu technicznego, które diagnozujemy przy użyciu kamery termowizyjnej pozwalają na określenie występowania zawilgocenia ścian zewnętrznych, infiltracji powietrza zewnętrznego przez przegrody, różnicy w izolacyjności cieplnej materiałów przegrody budowlanej, a także sprawdzenia stanu ciepłno-wilgotnościowego wybranych fragmentów pod kątem kondensacji powierzchniowej za pomocą wskaźnika f_{Rsi} .

Do badań termowizyjnych przeprowadzonych na wybranych budynkach zlokalizowanych w Bytomiu Bobrek wykorzystano kamerę termowizyjną FLIR typu E54 z zastosowaniem funkcji MSX. Zgodnie z ogólnymi warunkami do prowadzenia badań termowizyjnych oraz ze szczegółową procedurą zawartą w normie PN-EN 13187:2001 (PN-EN 13187:2001) badania przeprowadzono w styczniu 2023 roku przy braku opadów atmosferycznych, braku mocnego promieniowania słonecznego oraz wiatru, przy temperaturze od -0,5 do 2°C.

walls, anchored, with numerous defects and dampness patches. Bad technical condition of waterproofing and water piping had a negative effect on the technical condition of the partitions, which translated into extensive dampness in numerous places with varying degrees of intensity.

External walls of façades were made of solid brick fired in the nearby brickyards. Some types of the buildings have a half-timbered structure, with fragments of plastered walls. Thickness of the walls ranges from 8 to 51 cm, and they were built with the use of lime or lime and sand mortar. The entire façade is very dirty, with numerous cracks, dampness patches, leaks, and no effective insulation. All these factors contributed negatively to the technical condition and preservation status of the entire building. Besides the preliminary research and the visual inspection of the technical condition, a non-invasive research method was applied – thermal imaging testing – as compatible with the architectural form, materials, and structural solutions. For the majority of buildings in Upper Silesia which do not exhibit any mining or traffic-induced damage such as scratches or distinct cracks it is sufficient to carry out diagnostic heat and humidity tests based on a thermal imaging analysis supported with wall humidity measurements (Krause-Świerczyńska, 2022) and accompanied by a numerical analysis of selected joints.

4.1.1. Analysis of the technical, heat and humidity condition – fundamental issues and critical places in buildings

During thermal imaging tests carried out in a building, we record a momentary current temperature distribution on the surface of partitions. The total analysis of the heat and humidity status consists in demonstrating whether the temperature distribution pattern is normal and in assessing the type and extent of specific defects. Such an analysis is carried out by comparing the measured temperature (thermogram) with the calculated temperature. The calculations are carried out by means of numerical methods, using appropriate computer software.

The technical condition elements we diagnose by means of a thermal imaging camera allow to determine the presence of dampness in external walls, infiltration of air from the outside through the partitions, and differences in the thermal insulation of materials a building partition is made of. Furthermore, we are able to check the heat and humidity status of selected fragments in terms of surface condensation by means of the f_{Rsi} factor.

A FLIR type E54 thermal imaging camera with the MSX function was used in thermal imaging tests carried out on selected buildings located in Bytom Bobrek. In compliance with the general conditions prescribed for thermal imaging tests and with the detailed procedure set forth in the standard PN-EN 13187: 2001 (PN-EN 13187:2001), the tests were carried out in January 2023 in the absence of precipitation, strong sunlight, and wind, at the temperature ranging from -0.5 to 2 °C.

Z punktu widzenia oceny stanu ochrony cieplnej i wilgotnościowej ceglanych fasad, rozpoznanie rozwiązań materiałowych i architektonicznych jest bardzo istotne. Izolacyjność cieplna i wilgotnościowa są składowymi, które wpływają na ocenę stanu technicznego poszczególnych elementów budynków (Krause-Świerczyńska, 2022). Przeprowadzone remonty lub ich brak oraz wieloletnia eksploatacja mają istotny wpływ na zagadnienia cieplne i wilgotnościowe budynków osiedli robotniczych.

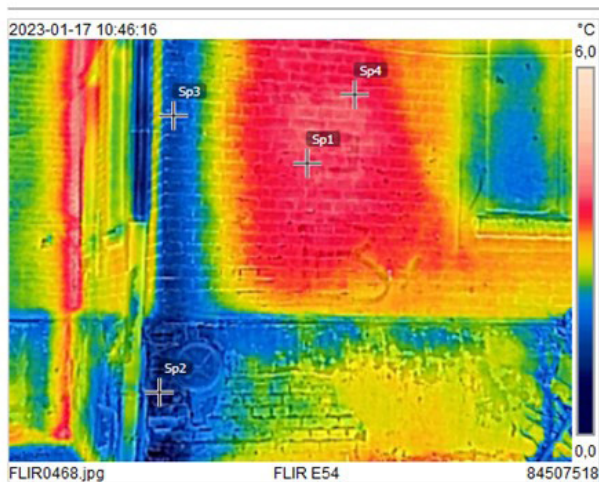
Wybrane badania dotyczące oceny stanu ochrony cieplnej i wilgotnościowej odpowiadają na pytania o konieczności zastosowania odpowiednich rozwiązań, takich jak: osuszanie wybranych fragmentów, zabudowa nowej hydroizolacji pionowej, iniekcje odtwarzające izolację poziomą, uszczelnienie połączeń. Termowizja pozwala określić obszary na elewacji charakteryzujące się zwiększonymi

The diagnosis of material and architectural solutions is crucial from the perspective of the assessment of the heat and humidity protection status of brick façades. Thermal and humidity insulation are elements that influence the assessment of the technical condition of individual parts of a building (Krause-Świerczyńska, 2022). Previous renovations or lack thereof and using a building for many years strongly affect heat and humidity issues encountered in buildings located in workers' housing estates.

Selected research on the assessment of the hygrothermal protection status reveals whether it is necessary to apply relevant solutions, such as drying of individual fragments, installation of new vertical waterproofing elements, injections restoring the horizontal insulation, sealing joints. Thermal imaging allows to define parts of the façade characterised by

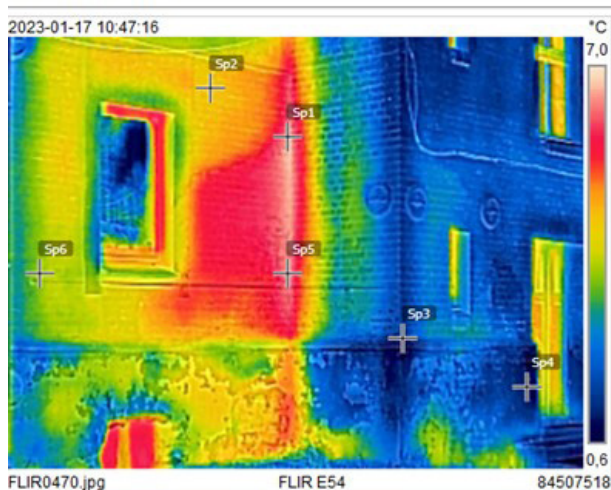
II. 15. Badanie termowizyjne fasad familoków w Bytomiu, Bobrku – ściana ceglana z zawilgoceniem na całej grubości.
Fot. M. Krause-Świerczyńska, 01.2023

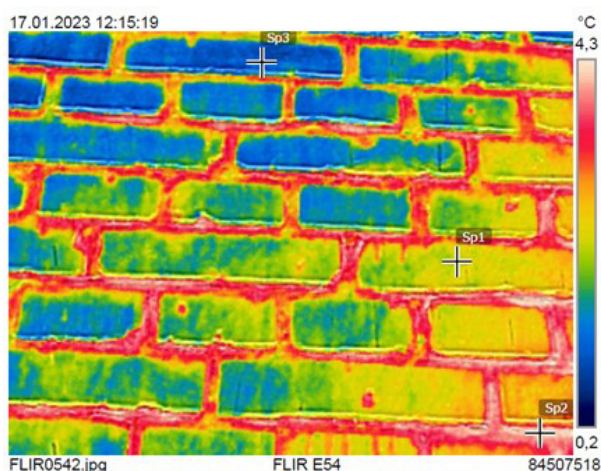
III. 15. Thermal imaging testing of façades of familok buildings in Bytom Bobrek – a brick wall with dampness spanning its entire thickness.
Photo by M. Krause-Świerczyńska, 01.2023



II. 16. Badanie termowizyjne fasad familoków w Bytomiu, Bobrku – widoczny podwójny efekt temperaturowy – silne zawilgocenie i efekt naroża, klatka schodowa nieogrzewwana. Fot. M. Krause-Świerczyńska, 01.2023

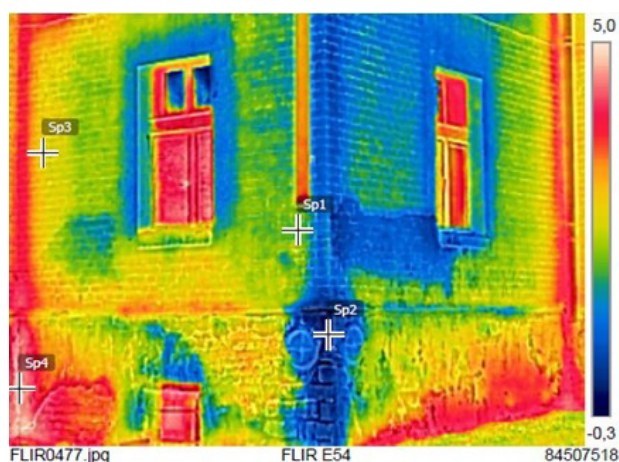
III. 16. Thermal imaging tests of façades of familok buildings in Bytom Bobrek – visible double temperature effect – severe dampness and the corner effect, unheated staircase. Photo by M. Krause-Świerczyńska, 01.2023





I. II. 17. Badanie termowizyjne fasad familoków w Bytomiu, Bobrku – różnice w izolacyjności cieplnej materiałów przegrody budowlanej, $Sp1 = 2,9^{\circ}\text{C}$, $Sp2 = 4,1^{\circ}\text{C}$, $Sp3 = 2,5^{\circ}\text{C}$. Fot. M. Krause-Świerczyńska, 01.2023

I. III. 17. Thermal imaging tests of facades of familok buildings in Bytom Bobrek – differences in thermal insulation of building partition materials, $Sp1 = 2.9^{\circ}\text{C}$, $Sp2 = 4.1^{\circ}\text{C}$, $Sp3 = 2.5^{\circ}\text{C}$. Photo by M. Krause-Świerczyńska, 01.2023



II. 18. Badanie termowizyjne fasad familoków w Bytomiu, Bobrku – narożnik typowego budynku. Lokalne wychłodzenie w miejscu większej ilości elementów metalowych (dobrze przewodzących ciepło), elementy metalowe przyjmują temperaturę otoczenia. Fot. M. Krause-Świerczyńska, 01.2023

III. 18. Thermal imaging tests of facades of familok buildings in Bytom Bobrek – a corner of a typical building. A localised cold spot where more metal elements are located (good heat conductors), metal elements assume the ambient temperature. Photo by M. Krause-Świerczyńska, 01.2023

stratami ciepła i zbadać w skali całego obiektu czy, i gdzie występują destrukcyjne zawilgocenia ścian zewnętrznych oraz na jakich obszarach (Krause, 2017).

Przeprowadzone badania na wybranych obiektach pozwoliły wykonać ocenę stanu ochrony cieplnej ceglanych fasad, gdzie jednym z głównych i istotnych problemów pojawiających się jest zawilgocenie ścian zewnętrznych, które często ma związek z brakiem hydroizolacji poziomej, jej naturalnym zużyciem lub uszkodzeniem instalacji odprowadzającej wodę z połaci dachu (Krause-Świerczyńska, 2022).

Kolejnym bardzo ważnym problemem również wskazującym na zwilgocenie są nieszczelności w spoinach pomiędzy cegłami, nieszczelną obróbką blacharską lub jej brakiem.

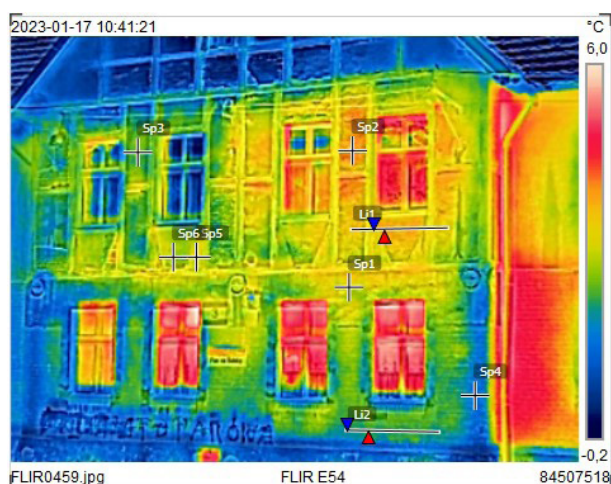
Oprócz stanu zawilgocenia pokazanego na wybranych termogramach, otrzymano dodatkowe informacje na temat występujących mostków w obrębie strefy przyziemia

increased heat losses and to investigate the location of any destructive dampness of external walls in the scale of the entire building (Krause, 2017).

The tests carried out in selected buildings allowed to assess the thermal protection status of brick façades, where dampness of external walls constitutes one of the main and crucial issues, often resulting from the lack of horizontal insulation, its normal wear and tear, or damage to the installation draining water from the roof (Krause-Świerczyńska, 2022).

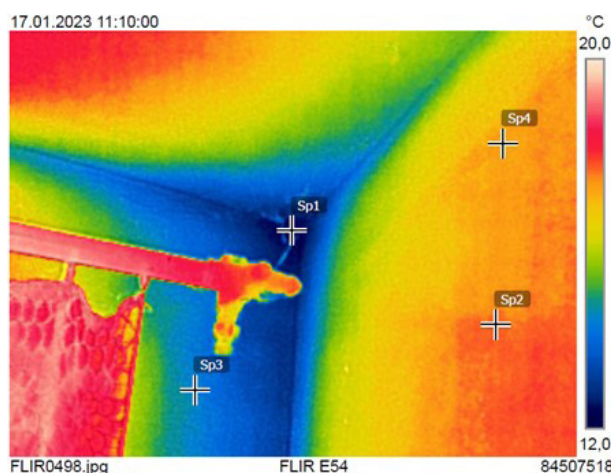
Leaks in joints between the bricks, leaky flashing or lack thereof constitute another crucial problem pointing to dampness.

Besides information on the dampness status illustrated in selected thermograms, the tests provided additional data on heat bridges in the ground floor zone – the plinth, the joint between the wall and the windows, the joint between the wall and the door



II. 19. Badanie termowizyjne fasad familoków w Bytomiu, Bobrku – pod kątem dalszej analizy – strona zewnętrzna. Punkty na wszystkich termogramach Sp... – oznaczają odczytaną temperaturę powierzchni. Fot. M. Krause-Świerczyńska, 01.2023

III. 19. Thermal imaging tests of facades of *familok* buildings in Bytom Bobrek – for further analysis – the outside. Sp... points in all the thermograms stand for readings of the surface temperature. Photo by M. Krause-Świerczyńska, 01.2023



II. 20. Badanie termowizyjne fasad familoków w Bytomiu, Bobrku – fragment mieszkania na parterze jak na termogramie powyżej – typowy mostek przestrzenny o niskiej izolacyjności cieplnej, Sp1 = 12,7°C, Sp2 = 16,8°C, Sp3 = 15,0 °C, Sp4 = 16,7 °C. Fot. M. Krause-Świerczyńska, 01.2023

III. 20. Thermal imaging tests of facades of *familok* buildings in Bytom Bobrek – a fragment of a ground floor apartment as in the above thermogram – a typical spatial bridge of a low thermal insulation value, Sp1 = 12.7 °C, Sp2 = 1.8 °C, Sp3 = 15.0 °C, Sp4 = 16.7 °C. Photo by M. Krause-Świerczyńska, 01.2023

– cokołu, połączenia ściany ze stolarką okienną, połączenia ściany ze stolarką drzwiową, połączenia ściany ze stropem, połączenia ściany z dachem, pocienienia ścian w detalu, połączenia ściany z wykuszem, nadproża okiennego, miejsca ubytków spoin między cegłami, miejsca otworów wentylacyjnych w ścianach oraz fragmentu ściany przy parapetach (Krause-Świerczyńska, 2022).

PODSUMOWANIE ORAZ WNIOSKI Z PRZEPROWADZONYCH BADAŃ

„Termografia jest efektywnym narzędziem badawczym wspomagającym ocenę stanu technicznego przegród zewnętrznych budynków w aspekcie izolacyjności termicznej, co jest niezbędnym wymogiem przy opracowywaniu ekspertyz” (Steidl, Krause, 2009). Umożliwia to określenie i przyjęcie odpowiednich rozwiązań projektowych. Wykorzystanie termowizji do badań obiektów zabytkowych jako diagnostyki nieniszczącej (bezinwazyjnej) jest

frames, the joints between the wall and the ceiling, the joint between the wall and the roof, thinning of walls in detail, the joint between the wall and the bay, the window lintel, sites of joint loss between bricks, sites of vents in the walls, and a fragment of walls near the windowsill (Krause-Świerczyńska, 2022).

RESEARCH SUMMARY AND CONCLUSIONS

‘Thermography is an effective research tool, helpful in assessing the technical condition of external partitions of buildings in terms of their thermal insulation, which is a necessary requirement when preparing expert reports’ (Steidl, Krause, 2009). This enables to define and adopt appropriate design solutions. The use of thermal imaging in research devoted to historic buildings as a non-destructive (non-invasive) method is particularly important in conservation issues, such as detection of remodelling, identification of the brick

szczególnie ważne w zagadnieniach konserwatorskich m.in. do wykrycia przemurowań, identyfikacji wątku ceglanego pod tynkiem, określenia własności fizykochemicznych użytych materiałów, ale również na etapie odtworzenia brakujących fragmentów obiektów.

Celem artykułu było przedstawienie stanu zachowania wraz z diagnostyką robotniczych budynków mieszkalnych na przykładzie kolonii Bobrek. W wyniku przeprowadzonych badań oraz analiz na wybranych budynkach osiedla stwierdzono następujące rezultaty:

- lokalne zwilgocenia ścian wszystkich budynków występujące z większym lub mniejszym natężeniem,
- brak izolacji przeciwwilgociowej,
- niską izolacyjność ścian zewnętrznych,
- występowanie różnic na powierzchni ścian ze względu na rodzaje użytych cegieł,
- występowanie licznych mostków cieplnych związanych z technologią wznoszenia budynków,
- nie stwierdzono śladów przebudowy lub wzmocnienia ścian mających istotny wpływ na izolacyjność cieplną.

Na podstawie wyników przeprowadzonych badań można stwierdzić, iż budownictwo robotnicze, tak charakterystyczne dla Aglomeracji Górnośląskiej, jest w złym stanie technicznym. Dzięki przeprowadzonym badaniom termowizyjnym wraz z interpretacją wyników pomiarów, analizą materiałów historycznych oraz przeprowadzonej ocenie stanu technicznego możliwa byłaby identyfikacja skali głównych problemów i zagrożeń. Pozwoliłoby to na przygotowanie szczegółowej dokumentacji umożliwiającej modernizację i zachowanie istniejących budynków. Z przestrzeni miejskiej nieodwracalnie znika coraz więcej zakładów przemysłowych stanowiących świadectwo kultury przemysłowej regionu. Osiedla i kolonie robotnicze wciąż istnieją i mimo ich złego stanu technicznego stanowią ważne dziedzictwo przemysłowe, które warto zachować. Coraz szersze zastosowanie termografii w architekturze pozwala na coraz lepsze rozpoznanie obiektu i przyjęcie skutecznych działań konserwatorskich.

PRZYPISY/ENDNOTES

¹ Aglomeracja Górnośląska złożona z 14 miast stanowi obecnie rdzeń obszaru metropolitalnego stanowiącego Górnośląsko-Zagłębiowską Metropolię. GZM powstała w 2017 roku na mocy Rozporządzenia Rady Ministrów, obejmuje 41 gmin województwa śląskiego o powierzchni 2500 km² i 2,3 mln mieszkańców.

BIBLIOGRAFIA/REFERENCES

- [1] Bahlcke J., Gawrecki D., Kaczmarek R. (2011). Historia Górnego Śląska. Gliwice: Dom współpracy Polsko-Niemieckiej.
- [2] Bukowski M., Śniegocki A., Wetmańska Z. (2018). Od restrukturyzacji do trwałego rozwoju. Przypadek Górnego Śląska. *Raport WiseEuropa dla Fundacji WWF Polska*.
- [3] Frey B. (1997). The evaluation of cultural Heritage: some critical issues. *Economic Perspectives on Cultural Heritage*. Palgrave Macmillan, London, 31-49.
- [4] Frużyński A. (2012). Kopalnie węgla kamiennego w Polsce. Łódź: Księży Młyn Dom Wydawniczy.
- [5] Jaros J. (1973). Dzieje hutnictwa żelaza w rejonie Gliwic i Zabrze. *Kwartalnik Historii Nauki i Techniki* 18/4, 691-705.
- [6] Juzwa N. (1988). Kształtowanie przestrzenne przemysłu na obszarach intensywnie zurbanizowanych, *Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej*, vol. 925 (8), 79-97.
- [7] Krause H., Czyżek M., Steidl T. (1997). Termografia w budownictwie mieszkaniowym, *WARSTWY* 3(8)/97.
- [8] Krause K.H., Ahnert R. (2014). Typische Baukonstruktionen von 1860 bis 1960 zur Beurteilung der vorhandenen Bausubstanz, Band 1, Beuth

bond under the plaster, definition of physicochemical properties of the used materials, but also at the stage of restoring missing fragments of buildings.

The objective of this paper was to present the preservation status and diagnostics of workers' residential buildings upon the example of Bobrek colony. The research and analysis carried out on selected buildings of the housing estate led to the following findings:

- Localised dampness patches on walls of all the buildings with different degrees of intensity,
- No damp-proofing,
- Low level of insulation of external walls,
- Differences in terms of the types of the bricks used, visible on wall surfaces,
- Numerous heat bridges associated with the construction technology applied,
- No traces of rebuilding or strengthening of walls, with a significant effect on thermal insulation.

Based on these findings it can be concluded that workers' housing, so characteristic for the Upper Silesian Agglomeration, is in poor technical condition. The thermal imaging tests carried out, supported by interpretation of measurement results, the analysis of historical materials, and the conducted assessment of technical condition, would allow to identify the scale of the main issues and threats. This would enable to draw up detailed documentation, which would make it possible to retrofit and preserve existing buildings. More and more industrial plants, evidence of the industrial culture of the region, are irretrievably disappearing from the urban space. Workers' housing estates and colonies still exist, and despite their poor technical condition they constitute important industrial heritage, worth preserving. Increasingly more popular use of thermal imaging in architecture allows for a better diagnosis of a building and adoption of effective conservation measures.

¹ The Upper Silesian Agglomeration consisting of 14 towns and cities today constitutes the core of a metropolitan area – Upper Silesian – Dąbrowa Basin Metropolis. It was established in 2017 under the Regulation of the Council of Ministers and it covers 41 municipalities of the Silesian Province on the total area of 2500 km², with the population of 2.3 m.

Verlag GmbH, Berlin, Wien, Zurich.

[9] Krause M. (2017). Renowacja fasady zabytkowej kamienicy, *Builder*.

[10] Krause-Świerczyńska M. (2022). Wielorodzinne budynki mieszkalne w osiedlach robotniczych Górnego Śląska – przykładowa diagnostyka termiczno-wilgotnościowa. *BUILDER*. 14-17.

[11] Kuźnik F. (2015). Zarządzanie procesem metropolizacji aglomeracji górnośląskiej. *Biuletyn Komitetu Przestrzennego Zagospodarowania Kraju PAN*, No 259, 80-99.

[12] Matyssek P. (2017). Nośność ścian i filarów murowanych w budynkach istniejących – wykorzystanie badań nieniszczących i małoszczących w analizie zagadnienia. Monografia – Awarie budowlane: zapobieganie, diagnostyka, naprawy, rekonstrukcje, XXXIII Ogólnopolska Konferencja Awarie Budowlane, Międzyzdroje.

[13] Mazur D., Herbut E., Walczak J. (2006). Termowizja jako metoda diagnostyczna. *Rocz. Nauk. Zoot.*, T. 33, z. 2 (2006) 171-181.

[14] Murzyn-Kupisz M. (2012). Dziedzictwo kulturowe a rozwój lokalny. Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie.

[15] Mourato S., Mazzanti M. (2002). Economic Valuation of

Cultural Heritage: Evidence and Prospects. *Assessing the Values of Cultural Heritage. Research Report. Edited by Marta de la Torre. The Getty Conservation Institute, Los Angeles*, 51-73.

- [16] PN-EN 13187:2001 Właściwości cieplne budynków – Jakościowa detekcja wad cieplnych w obudowie budynku – Metoda podczzerwieni
- [17] Ruijgrok E. (2006). The three economic values of cultural heritage: a case study in the Netherlands. *Journal of Cultural Heritage, Volume 7, Issue 3, July–September 2006*, 206-213.
- [18] Steidl T., Krause P. (2009). Termowizja w ocenie jakości przegród budowlanych. PAK vol. 55, nr 11 (2009) 942-945.
- [19] Sulimowska-Ociepka A. (2005). Osiedla patronackie Górnego Śląska. Studium Miejsca oraz znaczenie, Praca doktorska.
- [20] Sulimowska-Ociepka A. (2009). Osiedle patronackie Bobrek w Bytomiu na Górnym Śląsku. *Kwartalnik Architektury i Urbanistyki Polskiej Akademii Nauk, Tom LIV, Zeszyt 1/2009*, 57-65.
- [21] Sulimowska-Ociepka A. (2016). Kłopotliwe dziedzictwo – historyczne osiedla robotnicze Górnego Śląska. *Przegląd kulturoznawczy. Nr 1(27) 2016*, 60-72.

[22] Szmolke N. (2015). Diagnostyka obiektów z wykorzystaniem kamery termowizyjnej. *Czasopismo Inżynierii Lądowej, Środowiska i Architektury Journal of Civil Engineering, Enviroment and Architecture, JCEEA, t. XXXII, z.62 (2/15)*, 469-476.

- [23] Towarzystwo Opieki Nad Zabytkami, Oddział Wojewódzki z siedzibą w Bytomiu. (1993). *Studium historyczno-urbanistyczne zabytkowego osiedla robotniczego Kolonia Bobrek*, Bytom.
- [24] Więcek B., Perkowski J., Wysocki M. (2010). Zastosowanie termowizji do badań architektonicznych obiektów zabytkowych. Instytut Elektroniki Politechniki Łódzkiej Międzyresortowy Instytut Techniki Radiacyjnej Politechniki Łódzkiej, Prace Instytutu Elektrotechniki, zeszyt 245, 31-40.
- [25] Więcek B., Poksińska M. (2006). Zastosowanie termografii w konserwacji zabytków, PAK nr 3/2006 7-10.
- [26] Wittchen W. (2010). Wykorzystanie techniki termowizyjnej w hutnictwie żelaza i stali, Prace IMŻ 1, 250-254.
- [27] Zygmunt A. (2018). Potencjał demograficzny Górnośląsko-Zagłębiowskiej Metropolii — szanse, zagrożenia, perspektywy. *Górnośląskie Studia Socjologiczne. Seria Nowa” 2018, T. 9, z. 2*, 100-119.