

dr inż. Kamil Sobczyk^{1*)}

ORCID: 0000-0002-5929-757X

dr inż. Leopold Kruszką¹⁾

ORCID: 0000-0001-5129-2531

Analysis of the scope of revitalization of the brick chimney as a witness to history on the site of a newly built commercial complex

Analiza zakresu rewitalizacji komina ceglanego jako świadka historii na terenie nowo wybudowanego kompleksu handlowego

DOI: 10.15199/33.2024.11.20

Abstract. The article analyzes the revitalisation of a post-industrial area with the preservation of an unused brick chimney as an architectural element. As a first step, a programme of investigations was drawn up, including both geodetic measurements of the displacements, as well as a reconnaissance of the subsoil and foundation method. The results obtained, combined with the results of material tests and a direct assessment of the structure at its full height, made it possible to determine the scope of construction work that needed to be carried out in order for the chimney to continue to function. One of the main recommendations included the dismantling of the steel covering and the demolition of a section of the chimney added in the 1960s that was about 1.8 meters high. This was due to the technical condition of this part of the chimney – a threat of a construction disaster. Subsequently, a steel support structure had to be built for the new canopy, in which two ventilation chimneys were installed, one installed directly on the canopy and the other with a suspended pipe of at least 4.0 meters in length. In addition, cement concrete repairs had to be removed from the chimney, damaged bricks had to be replenished with repair material, and damaged bricks had to be replaced by local repointing. In addition to other construction work required to be carried out, guidelines were also provided on how to conduct and their scope of periodic annual and five-year inspections.

Keywords: revitalization; brick chimney; witness to history; monitoring of historical object

Streszczenie. W artykule przeanalizowano rewitalizację obszaru przemysłowego z zachowaniem nieużytkowanego komina murowanego jako elementu architektonicznego. W pierwszej kolejności opracowano program badań, zawierający zarówno pomiary geodezyjne przemieszczeń, jak również rozpoznanie podłoża gruntowego i sposobu posadowienia. Uzyskane wyniki, w połączeniu z wynikami badań materiałowych i bezpośrednią oceną konstrukcji na całej wysokości, pozwoliły na określenie zakresu robót budowlanych niezbędnych do wykonania, które należało przeprowadzić, aby komin mógł dalej istnieć. Jedno z zasadniczych zaleceń obejmowało demontaż stalowego przykrycia oraz rozbiórkę dobudowanej w latach sześćdziesiątych ubiegłego stulecia części komina o wysokości ok. 1,8 m. Wynikało to ze stanu technicznego tej części komina – zagrożenia katastrofą budowlaną. Następnie należało wykonać stalową konstrukcję wsporczą pod nowe zadaszenie, w którym zainstalowano dwa kominiki wentylacyjne – jeden bezpośrednio na zadaszeniu, drugi z podwieszoną rurą o długości minimum 4,0 m. Dodatkowo z komina należało usunąć naprawy z betonu cementowego, uzupełnić uszkodzone cegły materiałem naprawczym, a cegły zniszczone wymienić przez lokalne przemurowanie. Poza innymi robotami budowlanymi, wymaganymi do wykonania, przedstawiono również wytyczne dotyczące sposobu prowadzenia oraz zakresu okresowych kontroli rocznych i pięcioletnich.

Słowa kluczowe: rewitalizacja; komin ceglany; świadek historii; monitoring obiektu historycznego.

In order to respond to the urban and economic requirements of the current construction industry, the modernisation and adaptation of disused industrial sites into commercial and residential space is an increasingly common process. The areas on which disused factory sites are located usually have an attractive location and their considerable size offers the possibility to realise many modern building structures (shopping centres, multi-family residential buildings, cinemas, museums, restaurants). A key aspect is the potential process of demolishing existing buildings to open up space to begin the construction process. Often, buildings belonging to closed factories or other buildings that are part of the industrial sector have a rich hi-

Obecnie coraz częściej spotykanym procesem jest modernizacja i adaptacja nieużytkowanych miejsc przemysłowych na przestrzeń usługowo-mieszkalną. Tereny, na których zlokalizowane są obiekty nieczynnych fabryk, mają zazwyczaj atrakcyjną lokalizację, a ich duża powierzchnia umożliwia realizację wielu nowoczesnych obiektów budowlanych (centra handlowe, wielorodzinne budynki mieszkalne, kina, muzea, restauracje). Kluczowym aspektem jest proces rozbiórki istniejących budynków w celu otwarcia przestrzeni do rozpoczęcia procesu budowlanego. Często budynki zamkniętych fabryk lub inne obiekty budowlane mają bogatą historię powiązaną z lokalnymi dziejami lub odgrywały rolę w zdarzeniach historycznych. W konsekwencji mogą być objęte prawną ochroną konserwatora zabytków. Takie przypadki wymagają starannych czynności zabezpieczających ich konstrukcję przed de-

¹⁾ Wojskowa Akademia Techniczna, Wydział Inżynierii Łądowej i Geodezji, Instytut Inżynierii Łądowej

^{*)} Correspondence address: kamil.sobczyk@wat.edu.pl

story linked to local history or have played a role in historical events. As a result, they may fall under the legal protection of a conservation officer. Such cases require careful measures to protect their structure from degradation linked to their time of existence, local conditions and current state of repair. There is a growing number of publications related to expert assessments and evaluations of the technical conditions of historic buildings in Poland, together with proposals for construction repair works to maintain their current characteristics or adapt them to new functionality, such as the A cause-and-effect study of the structural failure of the historic complex of St. Anne's Church in Warsaw [1], Analysis of the stability of a retaining wall in the area of the historic Old Town in Warsaw [2], Analysis of the causes of destruction and method of renovation of the historic Basilica in Dąbrowa Górnicza [3], Assessment of technical conditions in the process of adaptation of a historic warehouse for utility purposes [4] and Analysis of the stability of the slope of the historic Ross cemetery in Vilnius [5].

An important stage in the implementation of the process of revitalisation of a historic building or part of it is a properly developed and carried out diagnostics, in particular with regard to the diagnosis of the subsoil, taking into account the local soil and water conditions [6, 7] and the analysis of subsoil settlement [8]. Effective monitoring of the technical condition of the building during and after the construction renovation works allows for safe continued operation in the existing or new use function of the building [9]. A revitalised historic element against the background of a modern building can be an interesting attraction, fulfil educational values and act as a "witness to history".

The aim of this article is to analyse the scope of construction works necessary to be carried out in the revitalisation process with a view to ensuring the safety of the load-bearing structure and the safety of use of the free-standing masonry chimney (treated as a historic building object) in accordance with its intended use, including recommendations on the scope and manner of carrying out periodic inspections of the technical condition of this chimney as a historic building – a „witness to history”.

Chimney characteristic and soil investigation

The subject of this study is a free-standing unused masonry chimney on the site of a newly completed shopping facility project – Karuzela in Biała Podlaska at Łomaska Street. The location of the structure is shown on Figure 1 – detailed location of the analysed chimney in the area of the shopping facility.

The structure of the analysed brick chimney was erected around 1905. Originally, the chimney was located inside the Bialska Fabryka Mebli building, but this building was demolished and the chimney was raised. In the interwar period, the structure of the building was reinforced with steel bands. It was not significantly damaged during the Second World War. After the German army entered, the factory came under the administration of the German economic administration. In the 1960s it was again overbuilt. Photo 1 shows an archive photograph of the chim-

gradacją. Istnieje wiele publikacji dotyczących przeprowadzonych ekspertyz i oceny stanu technicznego obiektów zabytkowych na terenie Polski wraz z propozycją budowlanych robót naprawczych w celu zachowania ich aktualnej charakterystyki lub adaptacji do nowej funkcji, takich jak m.in.: studium przyczynowo-skutkowe awarii konstrukcyjnej zabytkowego zespołu kościoła św. Anny w Warszawie [1]; analiza stateczności ściany oporowej w obszarze zabytkowego Starego Miasta w Warszawie [2]; analiza przyczyn zniszczenia i sposobu remontu zabytkowej Bazyliki w Dąbrowie Górniczej [3]; ocena uwarunkowań technicznych w procesie adaptacji zabytkowego magazynu na cele użytkowe [4] oraz analiza stateczności zbocza zabytkowego cmentarza na Rossie w Wilnie [5].

Istotnym etapem realizacji procesu rewitalizacji zabytkowego obiektu budowlanego lub jego części jest właściwie opracowana i przeprowadzona diagnostyka podłoża gruntowego z uwzględnieniem lokalnych warunków gruntowo-wodnych [6, 7] oraz analizy osiadania podłoża [8]. Skuteczny monitoring stanu technicznego budynku w trakcie wykonywania budowlanych prac remontowych i po ich zakończeniu pozwala na bezpieczną dalszą jego eksploatację w dotychczasowej lub nowej funkcji użytkowej [9]. Zrewitalizowany element zabytkowy na tle nowoczesnego obiektu budowlanego może stanowić atrakcję, spełniać wartości edukacyjne i pełnić rolę „świadka historii”.

Celem artykułu jest analiza zakresu niezbędnych do wykonania robót budowlanych w procesie rewitalizacji pod kątem zapewnienia bezpieczeństwa konstrukcji nośnej i bezpieczeństwa użytkownika murowanego wolnostojącego komina (traktowanego jako zabytkowy obiekt budowlany) zgodnie z planowanym przeznaczeniem.

Charakterystyka komina i ocena podłoża gruntowego

Przedmiotem rewitalizacji jest wolnostojący nieużytkowany komin murowany na terenie nowo zrealizowanego obiektu handlowego – Karuzeli w Białej Podlaskiej przy ul. Łomaskiej (rysunek 1).

Konstrukcja analizowanego ceglanego komina została wzniesiona ok. 1905 r. Pierwotnie komin zlokalizowany był wewnątrz budynku Bialskiej Fabryki Mebli, lecz budynek ten został rozebrany, a komin podwyższono. W okresie międzywojennym wzmocniono strukturę obiektu przez zastosowanie opasek stalowych. Podczas II wojny światowej nie uległ on znacznemu zniszczeniu. Po wkroczeniu wojsk niemieckich fabryka przeszła pod zarząd niemieckiej administracji gospodarczej. W latach sześćdziesiątych XX wieku ponownie został nadbudowany. Na fotografii 1 przedstawiono komin z 1907 r., a na fotografii 2 widok nienaruszonej konstrukcji komina na tle ruin zakładu przemysłu drzewnego



Fig. 1. Location of the analysed chimney in the area of the commercial facility (marked in red) [10]

Rys. 1. Lokalizacja analizowanego komina (oznaczenie kolorem czerwonym) na terenie obiektu handlowego [10]

ney in use in 1907. Photo 2 shows a view of the intact chimney structure against the backdrop of the ruins of the timber factory in 1915, which was destroyed during the First World War activities.

The chimney is founded on load-bearing, permeable soils, i.e. medium compacted sands, on an offset brick foundation. In the upper part, this foundation is surrounded by a concrete structure, probably representing the remains of a floor. According to the geotechnical investigation report [13], the following geotechnical layers were identified in the foundation area of the analysed chimney on the basis of Dynamic Penetrometer Light (DPL):

- layer nB2 – anthropogenic soils, Mg classification according to EC7 [14], moist. This is a moderately compacted layer, the value of the degree of compaction $I_D = 0,55$;

- layer I – water-glacial soils developed as medium sands, MSa classification according to EC7 [14], moist and hydrated. This is a moderately compacted layer, the value of the degree of compaction $I_D = 0,59$;

- layer II – water-glacial soils developed as medium sands, MSa classification according to EC7 [14], moist and hydrated. This is a compacted layer, the value of the compaction degree $I_D = 0,70$.

As a result of the conducted reconnaissance of soil and water conditions, the course of geotechnical cross-section III-III was worked out in the area of the chimney (Figure 2a) on the basis of research boreholes 10-11-12 (Figure 2b). The closest borehole to the chimney was borehole no. 10 - a documentation sheet of the borehole is shown in Figure 2c). The ground water table was established at the depth of 7.2 m below the ground surface. In the area of the studied area the occurrence of simple ground conditions was established in accordance with the requirements of the respective regulation [15].

As part of the assessment of the position stability of the chimney structure, the settlement of the chimney was measured by surveying the vertical displacement of the benchmarks. Six working benchmarks were mounted on the chimney structure and 10 readings of ordinate values were taken over the period from October 2022 to April 2023 (Table). The values of the differences in vertical displacements oscillated in the range $s = 1 \div 3$ mm. In no case in the analysed time interval for a given repertory did the recommended maximum settlement difference [14] be exceeded. However, due to the recorded

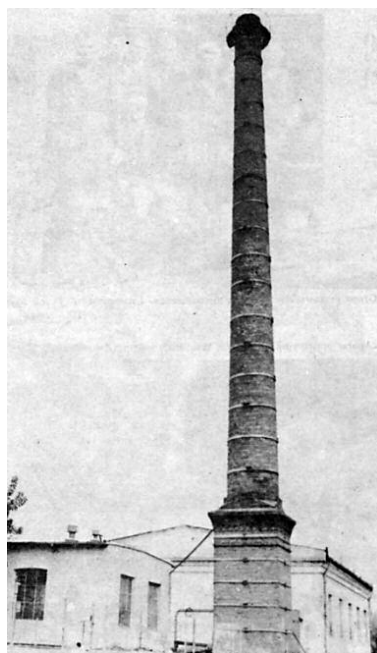


Photo 1. The chimney in use in 1907 [11]
Fot. 1. Użytkowany komin w 1907 r. [11]

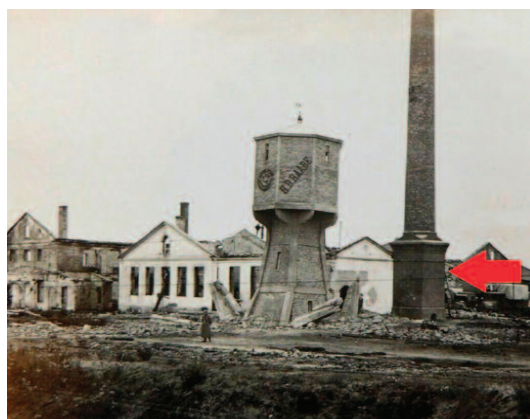


Photo 2. The intact chimney structure against the background of the ruins of the wood industry plant in 1915 (marked with a red arrow) [12]

Fot. 2. Nienaruszona konstrukcja komin na tle ruin zakładu przemysłu drzewnego w 1915 r. (oznaczenie czerwoną strzałką) [12]

w 1915 r., który został zniszczony podczas działań I wojny światowej.

Komin posadowiony jest na gruntach nośnych, przepuszczalnych, tj. piaskach średnich zagęszczonych, na fundamencie ceglany, z odsadzkami. W górnej części fundament otoczony jest konstrukcją betonową, prawdopodobnie stanowiącą pozostałość po posadzce. Zgodnie ze sprawozdaniem z przeprowadzonych badań geotechnicznych [13] wydzielono w obszarze posadowienia analizowanego komin następujące warstwy geotechniczne na podstawie sondowania DPL:

- warstwa nB2 – grunty antropogeniczne, klasyfikacja Mg wg EC7 [14], wilgotne. Jest to warstwa średnio zagęszczona, wartość stopnia zagęszczenia $I_D = 0,55$;

- warstwa I – grunty wodnolodowcowe wykształcone jako piaski średnie, klasyfikacja MSa wg EC7 [14], wilgotne oraz nawodnione; jest to warstwa średnio zagęszczona, wartość stopnia zagęszczenia $I_D = 0,59$;

- warstwa II – grunty wodnolodowcowe wykształcone jako piaski średnie, klasyfikacja MSa wg EC7 [14], wilgotne oraz nawodnione; jest to warstwa zagęszczona, wartość stopnia zagęszczenia $I_D = 0,70$.

W wyniku przeprowadzonego rozpoznania warunków gruntowo-wodnych opracowano w obszarze komin (rysunek 2a) przebieg przekroju geotechnicznego III-III, wykorzystując badawcze otwory wiertnicze 10-11-12 (rysunek 2b). Najbliżej zlokalizowany od komin

na był otwór nr 10. Kartę dokumentacyjną otworu wiertniczego przedstawiono na rysunku 3. Poziom zwierciadła wody gruntowej ustalono na głębokości 7,2 m p.p.t. W obszarze badanego terenu ustalono występowanie prostych warunków gruntowych zgodnie z wymaganiami właściwego rozporządzenia [15].

W ramach oceny stateczności położenia konstrukcji komin dokonano pomiaru jego osiadania przez geodezyjny pomiar pionowego przemieszczenia reperów. Na konstrukcji komin zamontowano 6 reperów roboczych i przez okres od października 2022 r. do kwietnia 2023 r. przeprowadzono 10 odczytów wartości rzędnych (tabela). Różnica przemieszczeń pionowych wynosiła $s = 1 \div 3$ mm. W przypadku żadnego repera w analizowanym przedziale czasowym nie nastąpiło przekroczenie zalecanej maksymalnej różnicy osiadania [14], ale

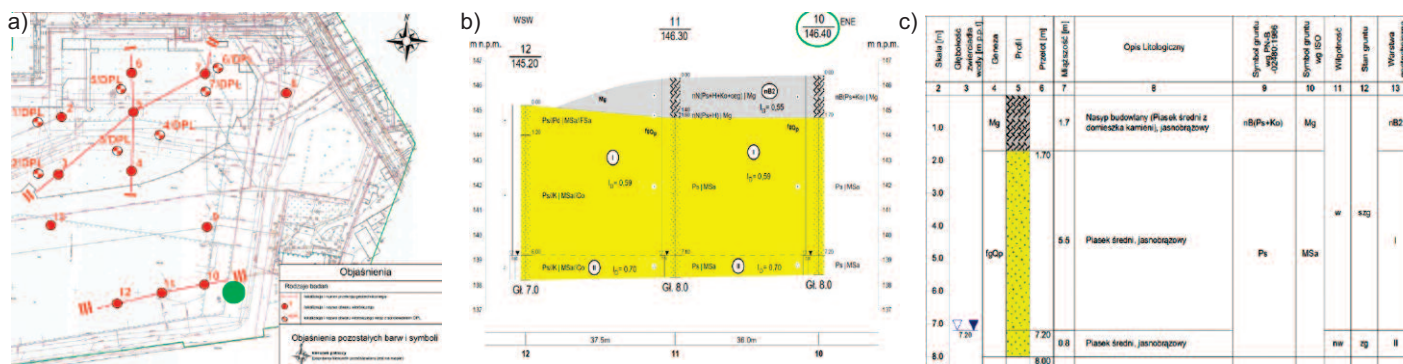


Fig. 2. Extract from conducted reconnaissance of ground and water conditions: a) location of the chimney (marked with green colour) in relation to the research boreholes [13]; b) course of geotechnical cross-section III-III [13]; c) documentation sheet of borehole no. 10 [13]

Rys. 2. Wyciąg z przeprowadzonego rozpoznania warunków gruntowo-wodnych: a) lokalizacja komina (oznaczony kolorem zielonym) względem otworów badawczych [13]; b) przebieg przekroju geotechnicznego III-III [13]; c) karta dokumentacyjna otworu wiertniczego nr 10 [13]

Measurement of chimney settlement

Pomiar osiadania komina

Date of measurement/ Data pomiaru	Height of Rp1/ Rzędna Rp1	Height of Rp2/ Rzędna Rp2	Height of Rp3/ Rzędna Rp3	Height of Rp4/ Rzędna Rp4	Height of Rp5/ Rzędna Rp5	Height of Rp6/ Rzędna Rp6
10.10.2022	148,958	148,484	149,586	149,572	149,490	148,442
25.10.2022	148,958	148,484	149,586	149,572	149,490	148,442
08.11.2022	148,958	148,484	149,586	149,573	149,490	148,443
23.11.2022	148,956	148,484	149,585	149,573	149,490	148,442
07.12.2022	148,956	148,484	149,586	149,572	149,489	148,442
08.01.2023	148,957	148,485	149,586	149,574	149,490	148,443
23.02.2023	148,958	148,485	149,585	149,574	149,491	148,443
14.03.2023	148,957	148,484	149,586	149,574	149,491	148,443
27.04.2023	148,958	148,485	149,587	149,575	149,490	148,442

deflection of the tall chimney over a period of 7 months, further monitoring is required in terms of the threat to its ground stability.

w związku z zarejestrowanym wychyleniem wysokiego komina w okresie 7 miesięcy konieczne jest prowadzenie dalszego monitoringu stateczności podłoża.

Technical condition analysis of the chimney

In order to assess the technical condition of the chimney parts, a scale with a range of five degrees was adopted in view of the load-bearing capacity and stability of the structure, as well as the degree of technical degradation of individual elements of the structure [16]:

- 1) good technical condition;
- 2) satisfactory technical condition;
- 3) sufficient technical condition;
- 4) poor technical condition;
- 5) technical condition of the building disaster risk.

A technical condition assessment of the chimney was carried out in May 2023. The upper part of the chimney (Photo 3), which was overbuilt in the 1960s, was classified as being in a structural disaster risk condition. Cracks and scratches in the superstructure are evident, as well as significant loss of bricks including joint material.

The technical condition of the central part of the chimney was described as poor. There are local losses of joints and chipping of bricks. No cracks or scratches were found in the

Analiza stanu technicznego komina

W celu oceny stanu technicznego części komina przyjęto skalę o zakresie pięciu stopni ze względu na nośność i stateczność konstrukcji oraz stopień zużycia technicznego poszczególnych elementów budowli [16]:

- 1) stan techniczny dobry;
- 2) stan techniczny zadowalający;
- 3) stan techniczny dostateczny;
- 4) stan techniczny zły;
- 5) stan techniczny zagrożenia katastrofą budowlaną.

Ocena stanu technicznego komina była przeprowadzona w maju 2023 r. Górną jego część (fotografia 3), która została nadbudowana w latach sześćdziesiątych XX w., oceniono jako stan techniczny zagrożenia katastrofą budowlaną. Widoczne są spękania i zarysowania konstrukcji nośnej oraz znaczne ubytki cegieł i materiału spoin. Stan techniczny środkowej części komina określono jako zły. Występują lokalne ubytki spoin i wykruszenia cegieł. Nie stwierdzono natomiast jakichkolwiek spękań konstrukcji nośnej czy też jej zarysowań. Widoczne są jednak ślady lokalnych napraw w postaci powierzch-

supporting structure. However, there are traces of local repairs in the form of surface filling of chipped bricks and joints (Photo 4).

The lower part of the chimney, particularly on its parapet, shows signs of surface repairs, concrete cap replenishment and the presence of vegetation – Photo 5. The technical condition of this part of the chimney was determined to be poor due to the extensive damage present and the loss of brick structure and joints.

Recommendations on the scope of construction work and further inspection of the technical condition of the chimney

In view of the result of the assessment of the individual parts of the chimney as being in poor technical condition or in danger of a structural catastrophe, the scope of construction works necessary to ensure the safety of the load-bearing structure and the safe use of the chimney has been developed. Due to the technical condition of the upper part of the chimney, which poses a risk of building disaster – it must be demolished as a matter of urgency. First of all, the steel roofing of the chimney should be dismantled and the chimney section added in the 1960s with a height of about 1.8 m should be demolished. Next, the steel support structure for the new canopy should be made of copper sheet (recommended due to the historic nature of the building) or galvanised sheet. Two ventilation chimneys with a diameter of $\varnothing 100$ mm should be installed in the canopy: one installed directly on the canopy, the other with a suspended pipe of at least 4.0 m in length. The canopy should have shaped drips to limit rainwater dripping onto the external surface of the chimney.

Cement concrete repairs should be removed from the chimney, damaged bricks should be replenished with repair material and damaged bricks should be replaced by local repointing. The material for filling the joints in the masonry should be selected – it should be a restorative elastic mortar that is resistant to the effects of rainwater. Concrete should be removed from the sloping surfaces above the lower part of the chimney (square), the damaged parapets should be replastered and refitted. Similarly, the remains of the concrete cap above the parapet should be



Photo 3. Technical condition of the upper part of the chimney superstructure built in the 1960s

Fot. 3. Stan techniczny górnej części komina nadbudowanej w latach sześćdziesiątych XX wieku



Photo 4. Technical condition of the chimney in the middle section – visible signs of surface repairs

Fot. 4. Stan techniczny komina w środkowej części – widoczne ślady napraw powierzchniowych



Photo 5. Technical condition of the lower part of the chimney – significant defects in the supporting structure of the chimney above the parapet and elements of wild vegetation are visible

Fot. 5. Stan techniczny dolnej części komina – widoczne znaczne ubytki w konstrukcji nośnej komina nad gzymsem oraz elementy dzikiej roślinności

nowego uzupełnienia wykruszonych cegieł i spoin (fotografia 4).

W dolnej części komina, szczególnie na jego gzymsemie, widoczne są ślady napraw powierzchniowych, uzupełnienia czap betonowych oraz obecność roślinności (fotografia 5). Stan techniczny tej części komina określono jako zły ze względu na występujące duże uszkodzenia oraz ubytki w strukturze cegły i spoin.

Zalecenia dotyczące robót budowlanych, kontroli stanu technicznego komina oraz rezultaty rewitalizacji

Ze względu na stan techniczny górnej części komina stanowiący zagrożenie katastrofą budowlaną należy pilnie ją rozebrać. W pierwszej kolejności zaleca się zdemontować stalowe zadaszenie komina i rozebranie części komina o wysokości ok. 1,8 m dobudowanej w latach sześćdziesiątych ubiegłego stulecia. Następnie należy wykonać stalową konstrukcję wsporczą pod nowe zadaszenie z blachy miedzianej (zalecane rozwiązanie ze względu na zabytkowy charakter obiektu) bądź z blachy ocynkowanej. W zadaszeniu powinny być zainstalowane dwa kominki wentylacyjne o średnicy 100 mm: jeden bezpośrednio na zadaszeniu, drugi z podwieszoną rurą o długości minimum 4,0 m. Zadaszenie musi mieć ukształtowane kapi-nosy w celu ograniczenia zacieków wód opadowych na zewnętrzną powierzchnię komina.

Z komina należy usunąć naprawy z betonu cementowego, uzupełnić uszkodzone cegły materiałem naprawczym, a cegły zniszczone wymienić przez lokalne przemurowanie. Ponadto należy dobrać materiał do uzupełnienia spoin w murze – powinna być to renowacyjna zaprawa elastyczna, odporna na oddziaływanie wody opadowej. Zalecane jest też usunięcie betonu z powierzchni spadkowych nad dolną częścią komina (kwadratową)

oraz przemurowanie i uzupełnienie uszkodzonych gzymśów. Należy też usunąć resztki czapy betonowej nad gzymsem. Wszystkie powierzchnie powinny zabezpieczone naprawczą zaprawą renowacyjną z zachowaniem technologii zapobiegającej dostawaniu się wód opadowych pomiędzy beton a konstrukcją ceglana. Oznaczenie lokalizacji poszczególnych czynności przedstawiono na fotografii 6.

Ponadto zalecono:

removed. All surfaces are to be protected with a repairing restoration mortar with technology to prevent rainwater getting between the concrete and the brick structure. The location designation for this scope of work is shown in Photo 6.

- installation of an air intake (louvre) in the existing inspection opening;

- removal of contemporary installations and equipment mounted on the chimney, installation of a ladder for revision with protection;

- cleaning and anti-corrosion coating of the reinforcement ties, tightening them;

- beveling the bands with elastic mortar to ensure adhesion to the chimney wall;

- surface water repellent treatment of the chimney after the repair work (application of protective coating);

- waterproofing of the lower part of the chimney, backfilling of the excavations with native soil (medium sand) with its proper compaction;

- construction of a band and sealed pavement around the lower part of the chimney with drainage of rainwater onto the slopes;

- surface protection of the slopes around the chimney with rainwater run-off;

- installation of warning lights (for flight safety) and a lightning protection system.

In addition, general recommendations were made for carrying out chimney condition inspections on:

a) **periodic annual inspections:** implementation of geodetic verticality measurements with reference to previous results; inspection of the condition of the masonry surface, in particular the condition of the protective coating (it is permissible to use indirect assessment with binoculars, cameras with a minimum of 7x magnification, etc.); review of corrosion protection for steel components;

b) **five-yearly periodic inspections:** inventory of chimney damage (shaft and fixtures) from a direct distance (contractors must have the proper authorization and mountaineering equipment); performing material tests - determining the actual strength of the masonry, e.g. by sclerometric testing; safety check of the superstructure; definition of operational guidelines and recommendations for implementation (e.g. execution of a new protective coating of the masonry); inspection and test measurements of the installation, including lightning protection, with protocol confirmation of the results.

The revitalisation of the historic brick chimney was carried out between 2023 and 2024, based on an analysis of the chimney's technical condition and the recommendations made for the scope of construction works. Currently, the chimney acts as a 'witness to history' – a historic building located on a plot of land used for contemporary socio-economic needs within a shopping mall. Photo 7 shows a photographic comparison of the technical condition before (May 2023) and after (February 2024) the chimney revitalisation process carried out.



Photo 6. Method of securing the parapet and sloping surfaces at the bottom of the chimney, the blue colour indicates the surfaces to be secured with restoration mortar

Fot. 6. Sposób zabezpieczenia gzymsu i powierzchni spadkowych w dolnej części komina, kolorem niebieskim wskazano powierzchnie do zabezpieczenia zaprawą renowacyjną

- wykonanie czerpni powietrza (żaluzji) w istniejącym otworze rewizyjnym;

- usunięcie współczesnych instalacji i urządzeń zamontowanych na kominie oraz zainstalowanie drabiny do rewizji z zabezpieczeniem;

- oczyszczenie opasek wzmacniających i wykonanie powłoki antykorozyjnej oraz dociągnięcie ich;

- wykonanie ukosowania opasek zaprawą elastyczną, zapewniającą przyczepność do muru komina;

- powierzchniową hydrofobizację komina po realizacji prac naprawczych (implikacja powłoki ochronnej);

- wykonanie zabezpieczenia przeciwwodnego dolnej części komina, zasypanie odkrywek gruntem rodzimym (piaskiem średnioziarnistym) wraz z jego właściwym zagęszczeniem;

- wykonanie opaski i nawierzchni szczelnej wokół dolnej części komina z odprowadzeniem wód opadowych na skarpy;

- zabezpieczenie powierzchniowe skarp wokół komina wraz z umożliwieniem odpływu wód opadowych;

- wykonanie oświetlenia ostrzegawczego (w celu zapewnienia bezpieczeństwa lotów) oraz instalacji odgromowej.

Dodatkowo sformułowano ogólne zalecenia dotyczące prowadzenia kontroli stanu technicznego komina w zakresie:

a) **okresowych kontroli rocznych:** realizacja geodezyjnych pomiarów pionowości z odniesieniem się do poprzednich wyników; przegląd stanu powierzchni murowanej, a przede wszystkim stanu powłoki ochronnej (dopuszczalne jest wykorzystanie oceny pośredniej z użyciem lornetek, aparatów z minimalnym 7x powiększeniem itp.); przegląd zabezpieczeń antykorozyjnych elementów stalowych;

b) **okresowych kontroli pięcioletnich:** inwentaryzacja uszkodzeń komina (trzonu i osprzętu) z bezpośredniej odległości (wykonawcy muszą posiadać właściwe uprawnienia i sprzęt alpinistyczny); wykonanie badań materiałowych – określenie rzeczywistej wytrzymałości muru, np. przez badania sklerometryczne; sprawdzenie bezpieczeństwa konstrukcji nośnej; określenie wytycznych eksploatacyjnych i zaleceń do realizacji (np. wykonanie nowej powłoki ochronnej muru); przegląd i pomiary sprawdzające instalacji, w tym odgromowej wraz z protokolarnym potwierdzeniem wyników.

W latach 2023 – 2024 została zrealizowana rewitalizacja zabytkowego komina ceglanego na podstawie analizy stanu technicznego i zaleceń dotyczących zakresu robót budowlanych. Aktualnie komin pełni rolę „świadka historii” – zabytkowej budowli zlokalizowanej na działce wykorzystywanej do współczesnych potrzeb społeczno-gospodarczych w ramach galerii handlowej. Na fotografii 7 przedstawiono komin przed (maj 2023 r.) i po (luty 2024 r.) przeprowadzonym procesie rewitalizacji.

Conclulsion

The subject of this article is a free-standing unused masonry chimney on the site of the completed Karuzela Gallery investment in Biała Podlaska, treated as a historic building – a function of a „witness to history” in the area of the newly built shopping centre. In view of this objective, this paper therefore defines the scope of construction works necessary to be carried out in order to ensure the safety of the load-bearing structure and the safety of use in accordance with the planned purpose, including recommendations regarding the scope and method of carrying out periodic inspections of the technical condition of this chimney as a structure. The characteristics of the chimney and the ground investigation carried out are presented

and discussed. The chimney is founded in load-bearing, permeable soils, i. e. medium compacted sands, on a brick foundation, with offsets. The ground water table was established at a depth of 7.2 m below ground level. Simple ground conditions were assumed to exist in the study area. As part of the assessment of the stability of the chimney structure, its settlement was measured by geodetic measurement of the vertical displacement of the reperes. In no case in the analysed time interval of 7 months for a given repertory did the recommended maximum value of differential settlement be exceeded. The technical condition of the chimney was assessed: the upper part of the chimney – technical condition in danger of a structural catastrophe (there are visible cracks and scratches in the load-bearing structure and significant losses of bricks with joints), and the middle and lower parts of the chimney – technical condition poor (there are visible significant losses in the load-bearing structure of the chimney above the parapet and nested elements of wild vegetation). In view of the result of the assessment of the individual parts of the chimney, a scope of construction works necessary to ensure the safety of the supporting structure and the safe use of the chimney was developed. In addition, general recommendations were also formulated for



Photo 7. Comparison of chimney condition: a), c) – before revitalisation, May 2023; b), d) – after revitalisation, February 2024
Fot. 7. Porównanie stanu technicznego komina: a), c) – przed rewitalizacją (maj 2023 r.); b), d) – po rewitalizacji (luty 2024 r.)

Podsumowanie

Przedmiotem artykułu jest wolnostojący nieużytkowany komin mурowany na terenie nowo wybudowanego centrum handlowego Galerii Karuzela w Białej Podlaskiej, traktowany jako zabytkowa budowla o funkcji „świadka historii”. Zaprezentowano zakres niezbędnych do wykonania robót budowlanych pod kątem zapewnienia bezpieczeństwa konstrukcji nośnej i bezpieczeństwa użytkowania zgodnie z planowanym przeznaczeniem, w tym zaleceń dotyczących zakresu oraz sposobu wykonywania okresowych kontroli stanu technicznego tego komina jako budowli. Przedstawiono oraz omówiono charakterystykę komina i przeprowadzone rozpoznanie podłoża gruntowego. Komin posadowiony jest na grun-

tach nośnych, przepuszczalnych, tj. piaskach średnich zagęszczonych, na fundamencie ceglany, z odsadzkami. Poziom zwierciadła wody gruntowej ustalono na głębokości 7,2 m p.p.t. W obszarze badanego terenu przyjęto występowanie prostych warunków gruntowych.

W ramach oceny stateczności konstrukcji komina dokonano pomiaru jego osiadania przez geodezyjny pomiar pionowego przemieszczenia reperów. W przypadku żadnego repera w analizowanym przedziale czasowym siedmiu miesięcy nie nastąpiło przekroczenie zalecanej maksymalnej wartości różnicy osiadania. Dokonano oceny stanu technicznego komina: górna część – stan techniczny zagrożenia katastrofą budowlaną (widoczne są spękania i zarysowania konstrukcji nośnej oraz znaczne ubytki cegieł wraz ze spoinami); środkowa i dolna część komina – stan techniczny zły (widoczne znaczne ubytki w konstrukcji nośnej nad gzymsem oraz elementy dzikiej roślinności). Opracowano zakres robót budowlanych niezbędnych do wykonania w celu zapewnienia bezpieczeństwa konstrukcji nośnej i bezpieczeństwa użytkowania komina. Dodatkowo sformułowano również zalecenia dotyczące prowadzenia okresowych kontroli rocznych i pięcioletnich kontroli stanu technicznego komina. Komin pełni obecnie istotną rolę

the inspection of the technical condition of the chimney in terms of periodic annual and five-year inspections.

The proposed scope of repair works has been implemented. Photographic documentation is presented in the paper comparing the condition of the building prior to the start in 2023 and after the completion of the revitalisation process in 2024. The chimney currently plays an important role as a landscape point within the newly built shopping centre, respecting the historical aspects of the area.

There is a noticeable trend towards the revitalisation of disused industrial areas for modern service and residential purposes linked to urban and economic reasons. Often, in these areas subject to revitalisation, building structures are located that are legally protected monuments or have values of historical importance. An important step is to properly secure them in order to avoid a process of destruction. Depending on the current state of repair and the investor's intentions, a key aspect is to carry out the revitalisation of the historic building in question with possible adaptation in accordance with the planned use.

Received: 20.08.2024

Revised: 30.09.2024

Published: 25.11.2024

punktu krajobrazowego na terenie nowo wybudowanego centrum handlowego, z poszanowaniem aspektów historycznych obszaru.

Widoczny jest trend rewitalizacji nieużytkowych terenów przemysłowych na współczesne potrzeby usługowo-mieszkalne. Często na terenach podlegających rewitalizacji zlokalizowane są obiekty budowlane, które są prawnie chronionymi zabytkami lub posiadają walory o znaczeniu historycznym. Istotnym krokiem jest właściwe ich zabezpieczenie w celu uniknięcia procesu niszczenia. W zależności od obecnego stanu technicznego i zamierzeń inwestora kluczowy aspekt stanowi przeprowadzenie rewitalizacji danej budowli o znaczeniu zabytkowym wraz z ewentualną adaptacją zgodnie z planowanym przeznaczeniem

Artykuł wpłynął do redakcji: 20.08.2024 r.

Otrzymano poprawiony po recenzjach: 30.09.2024 r.

Opublikowano: 25.11.2024 r.

Literature

- [1] Chmielewski R, Kruszcza L. Cause-and-effect study of the structural failure of the historic complex of the St. Anna's Church in Warsaw, 29 International Conference on Structural Failures. 2019; <https://doi.org/10.1051/mateconf/201928405002>.
- [2] Chmielewski R. Analysis of retaining wall stability in areas specified in register of objects of cultural heritage, 3 Scientific Conference Environmental Challenges in Civil Engineering. 2018. <https://doi.org/10.1051/mateconf/201817403010>.
- [3] Drobiec Ł. Przyczyny zniszczeń i sposób remontu murów Bazyliki Matki Boskiej Anielskiej w Dąbrowie Górniczej. *Czasopismo Techniczne*. 2009; 9, 106, 25–36.
- [4] Niedostatkiwicz M, Majewski T. Assessment of Technical Conditions in Adapting a Historic Warehouse's Space Functionality, *Modern Engineering*. 2023; 4, 7-37.
- [5] Chmielewski R, Bąk A, Muzolf P, Sobczyk K. Influence of Calculation Parameters on the Slope Stability of the Historical Rasos Cemetery in Vilnius (Lithuania). *Sustainability*. 2024. <https://doi.org/10.3390/su16072891>.
- [6] Osiński P, Dobrzelewski B, Koda E, Król P. Slope Stability Analyses Incorporating Soil Improvement Methods for Valuable Urban Area, In: Duc Long, P., Dung, N. (eds) *Geotechnics for Sustainable Infrastructure Development. Lecture Notes in Civil Engineering*. 2020; https://doi.org/10.1007/978-981-15-2184-3_103.
- [7] Chmielewski R., Sankowski J, Sobczyk K. Wpływ niewłaściwego rozpoznania podłoża gruntowego na realizację inwestycji na terenie

zamkniętym. *Materiały Budowlane*. 2023; <https://doi.org/10.15199/33.2023.02.10>.

[8] Popielski P, Majewski T, Bednarz B, Niedostatkiwicz M. Deformacje filtracyjne i ich oddziaływanie na osiadanie podłoża na przykładzie zabytkowego obiektu sakralnego, *Materiały Budowlane*. 2022. <https://doi.org/10.15199/33.2022.10.08>.

[9] Niedostatkiwicz M, Majewski T. Monitoring of a historic sacral building on an example Basilica St. Nicholas in Gdańsk, *Inżynieria Bezpieczeństwa Obiektów Antropogenicznych*. 2023; <https://doi.org/10.37105/iboa.179>.

[10] <https://polska.geoportal2.pl/> [dostęp on-line: 05.04.2024].

[11] Sroka J. *Białskie Fabryki Mebli w Białej Podlaskiej 1869 – 1989 (Historia-tradycje-współczesność)*, Lubelskie Zakłady Graficzne, Biała Podlaska, 1989.

[12] <https://fotopolska.eu/> [dostęp on-line: 05.04.2024].

[13] Bogalecki P, Szydełko A. Sprawozdanie z badań geotechnicznych w celu ustalenia warunków gruntowo-wodnych na potrzeby posadowienia Karuzeli w Białej Podlaskiej, Barg, Warszawa, 2022.

[14] PN-EN 1997-2, Eurokod 7, Projektowanie geotechniczne. Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.

[15] Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych Dz. U. 2012 poz. 463.

[16] Baranowski W, Cyran M. *Wycena i zużycie nieruchomości zabudowanych – Poradnik Doradcy Majątkowego, IDM, Warszawa, 2007.*