

dr inż. Magdalena Apollo^{1*)}

ORCID 0000-0002-6833-8142

mgr inż. Łukasz Rzepecki²⁾

ORCID 0000-0002-1444-9007

Identification of disruptions in the implementation of construction projects

Identyfikacja zakłóceń w realizacji przedsięwzięć budowlanych

DOI: 10.15199/33.2026.02.04

Abstract. The paper focuses on the problem of change in construction technology in the refurbishment of historic buildings, as well as the additional works not provided in the specifications. The result of the study is a summary of the main disruptions and their consequences in the form of delays and cost increases in the project. The case study analysis highlights the need to develop appropriate procedures responding to disruptions.

Keywords: decision-making; renovation; technology of works; maintenance of historic buildings.

Streszczenie. W artykule omówiono zmianę technologii wykonania robót budowlanych podczas remontów obiektów zabytkowych, a także prace dodatkowe nieprzewidziane w przedmiarach. Rezultatem opracowania jest zestawienie głównych zakłóceń oraz ich konsekwencji w postaci opóźnień oraz zwiększenia kosztów planowanych w projekcie. Przeprowadzona analiza zwraca uwagę na konieczność wypracowania odpowiednich procedur postępowania w przypadku wystąpienia zakłóceń.

Słowa kluczowe: podejmowanie decyzji; remonty; technologia robót; utrzymanie obiektów zabytkowych.

In the ranking of the fastest-growing cities in Poland prepared by the Think Łódź Foundation [1], Gdańsk was ranked second, behind only the capital of the Małopolska region. In response to the increasing demand for real estate, the city has been systematically expanding its urban areas through new development. However, due to Gdańsk's rich history, particular attention must also be given to the preservation of its cultural heritage in the form of historic buildings, which constitute an important testimony to the city's past.

In the capital of the Pomeranian Voivodeship, exist numerous historic tenement houses that, because of their age, require renovation, thermal modernization, or – owing to poor technical condition – even comprehensive reconstruction of their load-bearing structures. The city administers a significant portion of these historic buildings and has been progressively revitalizing an increasing number of urban areas each year.

The scope of the research primarily addresses issues related to immovable monuments, including historic tenement houses and public buildings under conservation protection. Owing to their historical significance, such buildings require special treatment by public administration authorities. This entails undertaking measures aimed at ensuring their long-term preservation and sustainable use, including assigning appropriate functions that allow the buildings to remain in active use without compromising their historical or cultural value.

The challenges associated with preserving the value of historic buildings have been widely discussed by researchers worldwide. Cheng et al. [2] investigated safety hazards in the historic Garden Street district in Harbin, China. Using research and analytical methods such as field observations, question-

W rankingu najlepiej rozwijających się miast w Polsce, stworzonym przez Fundację Think Łódź [1], Gdańsk znalazł się na drugim miejscu, ustępując jedynie miejsca stolicy Małopolski. W odpowiedzi na zwiększający się popyt na nieruchomości, w mieście tym konsekwentnie realizowana jest rozbudowa obszarów miejskich o nowe budynki. Ze względu na historię Gdańska ważna jest również ochrona dziedzictwa kulturowego w postaci budynków zabytkowych, ponieważ to one stanowią świadectwo historii miasta. W stolicy województwa pomorskiego znajduje się wiele zabytkowych kamienic, które wymagają remontu, termomodernizacji lub nawet, ze względu na zły stan techniczny, kompleksowej przebudowy konstrukcji nośnej obiektu. Zarządcą dużej części zabytkowych budynków jest miasto, które z roku na rok sukcesywnie stara się rewitalizować kolejne obszary miejskie.

Badania prezentowane w artykule dotyczą przede wszystkim zagadnień związanych z zabytkami nieruchomymi, takimi jak kamienice i obiekty użyteczności publicznej będące pod opieką konserwatora. Ze względu na wartość historyczną obiekty zabytkowe powinny podlegać szczególnemu traktowaniu przez organy administracji publicznej. Oznacza to, że adekwatny organ powinien podejmować działania mające na celu trwałe zachowanie zabytku oraz jego zagospodarowanie, czyli nadanie takiej funkcji, która umożliwi funkcjonowanie bez zagrożenia utraty jego wartości historycznej i kulturowej.

Wyzwania związane z koniecznością zachowania wartości zabytku stanowią temat rozważań naukowców na całym świecie. Cheng i in. [2] przeprowadzili badania dotyczące zagrożeń bezpieczeństwa w historycznej dzielnicy Garden Street w chińskim Harbinie. Korzystając z metod badawczych i analitycznych, takich jak obserwacje, kwestiona-

¹⁾ Politechnika Gdańska, Wydział Inżynierii Lądowej i Środowiska

²⁾ Politechnika Lubelska, Wydział Budownictwa i Architektury

^{*)} Correspondence address: magdalena.apollo@pg.edu.pl

naires, and interviews, they collected data on the condition of the historic district with the aim of mitigating progressive degradation and improving residents' living conditions. Their findings indicated that conflicts of interest, existing administrative mechanisms, inadequate planning and safety management standards, and insufficient funding expose historic districts to various threats, including fire hazards, structural degradation of historic buildings, environmental damage, and deterioration of public health.

Nowogońska and Podskalna [3] presented an analysis of the consequences of neglecting renovation works. The authors proposed a preliminary renovation planning method based on the assessment of these consequences. Their research demonstrated that the need for renovation arises not only from poor technical condition, but also from improper property management and the failure to perform regular maintenance and repairs.

Given the wide range of threats that may lead to the degradation of a monument, appropriate and systematic care is essential to preserve its historical and cultural value. Such care is typically individualized, with primary responsibility resting on the owner or manager of the monument. Bucoń and Czarnigowska [4] proposed an optimization model designed to support property managers in the decision-making process related to prioritizing maintenance activities. The proposed approach enables the selection of repair actions that are both technically justified and financially feasible, as well as their allocation to successive planning periods. As a result, the model constitutes a practical tool for developing long-term maintenance plans for residential buildings and for providing a rational basis for determining maintenance fees.

Despite careful maintenance and proper stewardship, renovation and conservation works constitute an inherent phase in the life cycle of a building and are frequently subject to various disruptions. The range of risks associated with the renovation of historic buildings is extensive. The reconstruction of Notre-Dame Cathedral in Paris following the 2019 fire attracted significant public attention [5]. Disruptions during the renovation process included the need to source rare materials, such as centuries-old oak for the roof structure, as well as the requirement to comply with strict conservation principles to ensure historical accuracy and authenticity.

Similarly, the renovation of the Palace of Westminster in London was affected by numerous challenges, including budget overruns, delays arising from conservation regulations, and the identification of unforeseen structural defects [6]. Severe disruptions were also reported during the renovation of the Glasgow School of Art, where two fires – resulting from deficiencies in fire safety management – caused substantial damage [7]. In addition to these incidents, the project experienced significant delays due to legal disputes, financial constraints, and highly complex conservation requirements.

The construction industry is highly sensitive to changing environmental conditions [8], which makes the analysis of the causes of disruptions particularly important [9]. In the context of historic building renovation, disruptions can be understood as unforeseen or uncontrollable events that adversely affect project execution, schedule, budget, or the quality of main-

riusze i wywiady, pozyskali informacje na temat stanu zabytkowej dzielnicy w celu ograniczenia postępującej degradacji i poprawy warunków życia mieszkańców. W wyniku przeprowadzonych obserwacji stwierdzono, że z powodu konfliktu interesów i funkcjonujących mechanizmów administracyjnych, nieodpowiednich standardów planowania i zarządzania bezpieczeństwem oraz niewystarczającego finansowania, historyczne dzielnice narażone są na różnego rodzaju zagrożenia, takie jak pożary, degradacja zabytkowych budynków, szkody środowiskowe, jak również pogorszenie zdrowia społecznego.

Nowogońska i Podskalna [3] przedstawiły analizę konsekwencji zaniechania prac remontowych. Autorki zaproponowały metodę wstępnego planowania remontów uwzględniającą konsekwencję w przypadku zaniechania renowacji. W wyniku przeprowadzonych badań stwierdzono, że nie tylko zły stan techniczny jest przesłanką do przeprowadzenia remontu, ale również niewłaściwe zarządzanie nieruchomością czy zaniechanie regularnych napraw.

Ze względu na dużą liczbę zagrożeń, mogących prowadzić do degradacji zabytku, konieczna jest odpowiednia opieka, w celu zachowania wartości historycznych i kulturowych. Ma ona zwykle charakter indywidualny, a odpowiedzialny za nią jest przede wszystkim właściciel lub zarządca obiektu. Bucoń i Czarnigowska [4] przedstawili model optymalizacyjny, który ma na celu wspomaganie podejmowania decyzji przez zarządców nieruchomości w celu określenia kolejności działań konserwacyjnych. Zaproponowane podejście umożliwia wybór technicznie uzasadnionych i finansowo opłacalnych procesów naprawczych oraz ich przypisanie do kolejnych okresów planowania. Taki model jest praktycznym narzędziem do opracowywania długoterminowych planów utrzymania budynków zabytkowych, a także uzasadniania opłat eksploatacyjnych.

Mimo staranności i odpowiedniej opieki, integralną częścią cyklu życia obiektu są prace remontowe i różnego rodzaju zabiegi konserwatorskie, które narażone są na wiele zakłóceń. Tematyka zagrożeń związanych z realizacją remontów obiektów historycznych jest bardzo obszerna. Duże zainteresowanie opinii publicznej wzbudzała odbudowa katedry Notre-Dame w Paryżu po pożarze w 2019 r. [5]. Zakłócenia związane z realizacją prac remontowych związane były m.in. z koniecznością pozyskania rzadkich materiałów, takich jak starożytny dąb na iglicę dachu, jak również przestrzeganie specyficznych zasad w celu zachowania dokładności i wartości historycznej. Głównymi problemami podczas renowacji Pałacu Westminster w Londynie [6] były natomiast przekroczenie budżetu, opóźnienia wynikające z wytycznych konserwatorskich i ujawnienie nieprzewidzianych wad konstrukcyjnych. Poważnymi zakłóceniami podczas renowacji budynków School of Arts w Glasgow były dwa pożary spowodowane zaniedbaniami dotyczącymi bezpieczeństwa pożarowego [7]. Ponadto przedsięwzięcie to spotkały duże opóźnienia z powodu sporów prawnych, wyzwań finansowych i złożonych wymagań konserwatorskich.

Sektor budowlany jest bardzo wrażliwy na zmieniające się warunki otoczenia [8], dlatego niezwykle ważna jest

tenance and renovation works. Numerous factors may contribute to disruptions in the implementation of such projects, including the following [10]:

- Management-related factors (including human resources), such as the limited availability of specialists with the necessary experience and qualifications for conservation works, as well as issues related to communication and coordination among multiple contractors;
- Material-related factors, including difficulties in sourcing rare or historically appropriate materials;
- Work method-related factors, such as the need to apply specialized renovation techniques and labor-intensive manual methods;
- Project environment-related factors, including complex logistics resulting from dense urban settings, high public interest, and limited financial resources;
- Regulatory factors, including strict conservation requirements and lengthy administrative and approval procedures.

The factors causing disruptions in the renovation of historic buildings are highly case-specific and depend on the unique characteristics of each structure. Consequently, identifying a universal set of risks applicable to all renovation projects is challenging. Nevertheless, case study analysis combined with expert interviews appears to be an appropriate research approach for gaining insight into the range of issues contractors may encounter during such projects. Accordingly, the objective of this article is to analyze data from the major renovation works of three buildings included in the revitalization program of the Biskupia Górka district in Gdańsk. The study focuses on disruptions related to the technologies applied in renovation works, and its outcome is a synthesis of the principal causes of technological changes and their consequences, manifested in project delays and increased implementation costs.

The scope of the revitalization project along with the main disruptions

To examine the issue of disruptions occurring during comprehensive renovations of historic buildings, a case study approach combined with informal interviews was employed. The analysis is based on data obtained from renovation works conducted on three buildings included in a revitalization project in Gdańsk. In addition, informal interviews were conducted with individuals responsible for managing the implementation of these renovation works.

The scope of the study includes three buildings located at 35, 15, and 23 Na Stoku Street in Gdańsk (Photo), which were identified as the most representative cases in terms of experienced disturbances. The renovation and partial reconstruction works conducted in these buildings formed part of the project entitled “Urban regeneration of Biskupia Górka and Stary Chełm in Gdańsk.” The investor for the project was Gdańsk Real Estate.

All three buildings date back to the second half of the nineteenth century and are subject to conservation protection as elements of the historic urban complex of the city of Gdańsk.

During the project execution, the contractor encountered numerous obstacles that resulted in both delays and in-

analiza przyczyn pojawiania się zakłóceń [9]. W remontach budynków zabytkowych są to wszelkie nieprzewidziane lub niekontrolowane sytuacje, które wpływają na przebieg realizacji, harmonogram, budżet lub jakość prac konserwacyjnych i remontowych. Do przykładowych czynników powodujących zakłócenia w realizacji tego typu robót można zaliczyć czynniki związane z [10]:

- zarządzaniem (w tym zasobami ludzkimi), m.in. ograniczona liczba specjalistów mających doświadczenie oraz uprawnienia do prowadzenia robót konserwatorskich oraz problemy z komunikacją i koordynacją prac pomiędzy poszczególnymi wykonawcami robót;
- materiałami, m.in. trudności z pozyskiwaniem rzadkich materiałów;
- metodą pracy, m.in. specjalistyczne metody renowacji, ręczne techniki realizacji;
- otoczeniem projektu, m.in. złożona logistyka ze względu na otoczenie miejskie, zainteresowanie opinii publicznej, ograniczony budżet;
- przepisami i regulacjami, m.in. rygorystyczne przepisy konserwatorskie, długotrwałe procedury administracyjne.

Czynniki powodujące zakłócenia w realizacji remontów obiektów zabytkowych są kwestią niezwykle indywidualną, zależną od specyfiki obiektu. Trudno zatem wskazać uniwersalny zestaw zagrożeń mogących wystąpić podczas realizacji prac remontowych. Analiza studium przypadków, połączona z wywiadem z ekspertami, wydaje się słusznym kierunkiem badań zmierzających do poznania spektrum zagadnień, z którymi wykonawcy robót mogą spotkać się podczas realizacji przedsięwzięć remontowych. Mając to na uwadze, w artykule omówiono analizę obejmującą dane z realizacji trzech remontów generalnych budynków, objętych projektem rewitalizacji obszaru Biskupia Górka w Gdańsku. Skupiono się na obszarze zakłóceń powiązanych z technologią wykonania prac remontowych. Rezultatem opracowania jest zestawienie głównych przyczyn zmian technologicznych oraz ich konsekwencji w postaci opóźnień i zwiększenia kosztów.

Zakres projektu rewitalizacji wraz z głównymi zakłóceniami

W celu zaprezentowania problemu zakłóceń w toku realizacji remontów generalnych obiektów zabytkowych przeprowadzono analizę studium przypadku połączoną z wywiadem swobodnym. Analiza bazuje na danych z realizacji robót remontowych w trzech budynkach objętych projektem rewitalizacji w Gdańsku, natomiast wywiad swobodny objął osoby zarządzające realizacją tych prac.

Trzy budynki objęte rewitalizacją są usytuowane przy ul. Na Stoku 35, 15, 23 w Gdańsku (fotografia). Uznano je za najbardziej reprezentatywne w kontekście zakłóceń. Prace remontowe i częściową przebudowę tych budynków zrealizowano w ramach przedsięwzięcia „Rewitalizacja Biskupiej Górki i Starego Chełmu w Gdańsku”, którego inwestorem były Gdańskie Nieruchomości Samorządowy Zakład Budżetowy. Wszystkie trzy budynki pochodzące z drugiej po-

creased construction costs. Owing to the specific nature of the investment, some risks could not be anticipated during the preparation of the design documentation or the tender process. This highlights the importance of case study analysis, which enables both investors and contractors to better anticipate potential challenges and plan for various scenarios.

The first disruptions emerged as early as the building inventory stage conducted by the contractor. Additional work became necessary, such as the removal of remnants left by previous tenants. Another challenge, arising from the dense urban setting, involved the organization of the construction site. These factors contributed to unforeseen costs and project delays [10]. A summary of the other major disruptions encountered during the renovations is presented in Table 1 and Table 2.

Selected Disruptions in Renovation Work Technology – Classification and Description

General renovations of historic buildings represent a category of investments that are particularly prone to specific types of disruptions. This vulnerability arises, in part, from the need to apply non-standard working methods and technologies, as well as the requirement to consider the conservator's approval at every stage of the works. Based on informal interviews and case study analysis, the authors classified and described several such disruptions related to the technology of renovation works.

1) Waiting for a change in the conservator's decision:

- In the analyzed project, this issue concerned the assessment of the technical condition of existing window frames, which was scheduled only at the implementation stage. Initially, only the renovation of the existing woodwork was planned. However, after removing the paint coatings, it was discovered that the majority of the woodwork exhibited structural damage, and additional issues such as mold and infestation by wood-boring insects. The subsequent need to obtain a revised conservation decision resulted in project delays of several months;

2) Changes in the bill of quantities and technology for conservation works:

a) Facade works – embossing:

- According to the conservation work program and the construction design, the original embossing was intended for conservation. However, the bill of quantities did not include items related to the structural reinforcement of historic plasters using an organosilicon preparation or under-plaster injection to stabilize the original elements;



Front elevation of the Na Stoku 35 building after renovation [10]
Elewacja frontowa budynku Na Stoku 35 po remoncie [10]

łowy XIX w. zostały objęte ochroną konserwatorską (stanowią m.in. część pomnika historii Gdańska).

Podczas realizacji inwestycji wykonawca natrafił na wiele przeszkód powodujących powstawanie opóźnień oraz wzrost kosztów robót budowlanych. Ze względu na specyfikę inwestycji części zagrożeń nie udało się zidentyfikować na etapie przygotowania dokumentacji projektowej lub postępowania przetargowego, dlatego tak ważna jest analiza studium przypadku,

która pozwala inwestorowi i wykonawcy przygotować się z wyprzedzeniem na różne sytuacje oraz scenariusze postępowania.

Pierwsze zakłócenia zaczęły pojawiać się już na etapie inwentaryzacji budynków przez wykonawcę. Konieczne okazało się wykonanie robót dodatkowych w postaci usuwania pozostałości po ostatnich lokatorach. Kolejnym wyzwaniem, ze względu na gęstą zabudowę, była organizacja terenu budowy. Wszystko to generowało nieprzewidziane koszty oraz opóźnienia w projekcie [10]. Podsumowanie pozostałych zakłóceń przedstawiono w tabelach 1 i 2.

Wybrane zakłócenia realizacji prac remontowych – klasyfikacja i opis

Remonty generalne budynków zabytkowych stanowią grupę inwestycji narażonych na specyficzny charakter zakłóceń. Specyfika ta wynika m.in. z konieczności stosowania niestandardowych metod pracy, technologii realizacji robót, a dodatkowo na każdym etapie uwzględniania opinii konserwatora zabytków. Bazując na wywiadzie swobodnym oraz analizie studium przypadku, sklasyfikowaliśmy oraz opisaliśmy przykłady kilku takich specyficznych zakłóceń, powiązanych z technologią wykonania prac remontowych. Są to:

1) oczekiwanie na zmianę decyzji konserwatorskiej:

- w analizowanym projekcie problem dotyczył oceny stanu technicznego istniejącej stolarki okiennej, którą zaplanowano dopiero na etap realizacji; założono jedynie renowację istniejącej stolarki, niemniej po ściągnięciu powłok malarskich okazało się, że większość stolarki wykazywała oznaki zniszczenia strukturalnego, co więcej, stwierdzono występowanie zagrzybienia i żerowania owadów typu kołatki; konieczna zmiana decyzji konserwatorskiej opóźniła projekt o kilka miesięcy;

2) zmiany w przedmiarach i technologii wykonania robót konserwatorskich:

a) roboty elewacyjne – boniowanie:

- zgodnie z programem prac konserwatorskich oraz projektem budowlanym oryginalne boniowanie podlegało konserwa-

Table 1. Leading disruptions impacting on construction delays (own study)

Tabela 1. Główne zakłócenia wpływające na opóźnienia w realizacji robót budowlanych (opracowanie własne)

Factors Contributing to Project Delays / Czynniki wpływające na opóźnienia robót	Buildings at Na Stoku street / Budynki przy ul. Na Stoku nr		
	35	15	23
Conflicts between the roadworks schedule and the renovation/maintenance schedule, resulting in suspension of construction activities / Koliduje harmonogram robót drogowych z harmonogramem prac remontowo-konserwatorskich – wstrzymanie robót, utrudnienia w dostawach materiałów budowlanych	+	+	+
Issues with the electrical works designer's supervision / Problemy z nadzorem autorskim projektanta z branży elektrycznej	+	+	
Delays caused by awaiting changes in the conservation authority's decision regarding window frames / Oczekiwanie na zmianę decyzji konserwatorskiej w zakresie stolarki okiennej	+	+	
Increases in the scope of work related to cost estimate adjustments / Zwiększenie zakresu prac związanych z korektami kosztorysowymi	+	+	+
Scope changes requiring the design and installation of a sanitary sewage system in the basement, rather than connection to existing risers / Konieczność zaprojektowania i wykonania instalacji kanalizacji sanitarnej w piwnicy zamiast planowanego włączenia się do istniejących pionów			+
Water main failure leading to suspension of construction work / Awaria wodociągu – kilkukrotne wstrzymanie robót budowlanych	+	+	+

Table 2. Leading disruptions impacting on the increase in construction costs (own study)

Tabela 2. Główne zakłócenia wpływające na wzrost kosztów realizacji robót budowlanych (opracowanie własne)

Factors Contributing to Cost Increases / Czynniki wpływające na wzrost kosztów	Buildings at Na Stoku street / Budynki przy ul. Na Stoku nr		
	35	15	23
Limited access to buildings, necessitating the use of pipelines for transporting concrete mix / Ograniczony dostęp do budynków – konieczność stosowania rurociągów do układania mieszanki betonowej	+	+	+
Requirement to install tie rods and struts due to the poor technical condition of the buildings / Konieczność wykonania ściąągów i rozpór w budynkach ze względu na zły stan techniczny	+	+	+
Shotcreting of load-bearing walls, complicated by difficulties in finding qualified contractors / Torkretowanie ścian nośnych – trudności ze znalezieniem wykonawcy	+	+	+
Installation of a Building Management System (BMS) for remote monitoring of utility meters (e.g., energy and water) / Montaż systemu BMS (zdalny odczyt aparatury pomiarowej, np. liczniki energii lub wody)	+	+	+
Expansion of the ventilation system in common areas / Rozbudowa systemu instalacji wentylacji pomieszczeń w częściach wspólnych	+	+	
Installation of additional anti-icing systems for gutters and downspouts / Montaż dodatkowych systemów przeciwbłędzeniowych rynien i rur spustowych	+	+	
Modifications to renovation works in stairwells / Zmiany dotyczące robót remontowych w obrębie klatki schodowej			+
Changes in the specifications and methods for façade conservation, including an increased scope of crack stitching in walls / Zmiany w przedmiarach i technologii wykonania konserwatorskich robót elewacyjnych, np. zwiększenie zakresu zszywania pęknięć w murach			+

• At the request of the conservation supervision, part of the best-preserved original embossing was retained, while the remaining sections, due to their poor technical condition, had to be fully reconstructed;

b) Facade works – stitching cracks in walls:

• The original bill of quantities did not include items for the repair of cracks in brick walls. Upon inspection, deterioration of the facade was identified, necessitating the stitching of cracks in the brick wall face;

• In twelve locations, it was necessary to cut the joints between the bricks, deepen them to 4 cm from the brick face, and install system anchors to restore structural integrity;

3) Changes in construction – work within the stairwell:

• Originally, the historic steel staircase structure was scheduled for renovation. However, upon entering the construction site, it was discovered that the staircase had been cut up and stolen;

• It became necessary to develop a new design for the staircase structure, as no decorative elements had been preserved. These elements had to be reconstructed based on photographic documentation;

cji, ale w przedmiarze nie ujęto pozycji dotyczących działań związanych ze wzmocnieniem strukturalnym historycznych tynków preparatem krzemoorganicznym oraz iniekcji podtynkowej w celu ustabilizowania pierwotnych elementów;

• na wniosek nadzoru konserwatorskiego zachowano część najlepiej zachowanego pierwotnego boniowania, a resztę, ze względu na bardzo zły stan techniczny, należało odtworzyć;

b) roboty elewacyjne – zszywanie pęknięć w murach:

• w przedmiarze pierwotnie nie uwzględniono pozycji dotyczącej naprawy spękań na ścianach ceglanych; po dokonaniu oględzin stanu technicznego elewacji stwierdzono jego pogorszenie, co wiązało się z koniecznością wykonania przeszywania spękań łańca muru ceglanego;

• w dwunastu miejscach należało wyciąć spoinę między ceglami, pogłębić ją do 4 cm od łańca cegieł, aby następnie obsadzić kotwy systemowe;

3) zmiany w konstrukcji – roboty w obrębie klatki schodowej:

• pierwotnie zabytkowa stalowa konstrukcja schodów miała zostać poddana renowacji, ale po wejściu na budowę oka-

- Fire protection presented an additional challenge. Due to the complex geometry of the staircase, the originally planned solution – fire-resistant plasterboard casing – could not be applied;

- As a result, it was decided to use intumescent paint for fire protection. The drying process of this material, which required multiple coats over an extended period, rendered the staircase – the building's only vertical communication route – temporarily unusable.

As a consequence of the disruptions, coupled with high inflation and rising construction costs, the general contractor (GC) submitted requests for the indexation of certain cost estimate items. These requests pertained to works included in the original project scope. The changes in technology did not practically affect the indexation process, as the replacement works – which had to be included in a contract annex – had already been completed. According to the provisions of the contract, a request for a change may only concern remuneration for works not yet completed by the GC at the time of submission. Remuneration could be adjusted in the event of a change in the Construction and Assembly Production Price Index, as announced by the President of the Central Statistical Office; in accordance with the contract, the adjustment threshold had to be at least 5%. In the analyzed project, it was possible to revalue the items identified by the GC and obtain the investor's consent to increase remuneration. However, the method used to calculate the adjustment did not fully cover all additional costs resulting from the increase in prices.

Results of observations

The overall disruption to the renovation work and the need to conduct additional work that was not included in the estimates resulted in an increase in investment costs of 14.05% for the building at 35 Na Stoku Street, 24.91% for the building at 15 Na Stoku Street, and at 23 Na Stoku Street – 18.44% (Figure 1). Even greater deviations can be observed in the case of the investment completion time (Figure 2). The longest delay was observed in the course of renovation works in the building at 23 Na Stoku Street – an increase of as much as 109% compared to the original plan, followed by 35 Na Stoku Street – 95.8%, and finally the building at 15 Na Stoku Street – an increase by 91.7%.

Conclusion

Conducting an investment project involving the renovation of a historic building is complex and demanding undertaking, influenced by numerous factors that can contribute to disruptions, delays, and costs increase. Effective preparation is critical to the success of such projects, particularly for personnel involved in management and supervision. Without their knowledge, experience, and capacity to respond efficiently to unforeseen disruptions, the successful completion of the project is at significant risk. Careful planning, targeted training, and effective communication serve to minimize the likelihood of disruptions and enhance the probability of com-

pleting the project.

- konieczne okazało się stworzenie projektu konstrukcji schodów, gdyż nie zachowały się żadne elementy ozdobne i trzeba je było odtwarzać z dokumentacji fotograficznej;

- osobnym wyzwaniem okazało się zabezpieczenie przeciwpożarowe; ze względu na zabiegowy i złożony kształt nie można było zastosować pierwotnie planowanego zabezpieczenia w postaci obudowy z ognioochronnych płyt gipsowo-kartonowych;

- zdecydowano się na pokrycie schodów farbą pęczniącą, której powłoka, ze względu na technologię wykonania, wymagała dużo czasu na schnięcie; konieczne wykonanie wielu takich powłok wyłączyło na dłuższy czas z użytkowania klatkę schodową, która stanowiła jedyną komunikację pionową w budynku.

W rezultacie zaistniałych zakłóceń, a także ze względu na wysoki poziom inflacji oraz kosztów budowy, generalny wykonawca (GW) wystąpił o waloryzację niektórych pozycji kosztorysowych. Wnioski o waloryzację dotyczyły robót wchodzących w skład pierwotnego zakresu, a zmiana technologii w praktyce nie wpływała na waloryzację robót, gdyż zwykle roboty w technologii zamienniej (musiały najpierw zostać uwzględnione w aneksie) były już wykonane. Zgodnie z postanowieniami umowy, wniosek o zmianę może dotyczyć wyłącznie wynagrodzenia za roboty niezrealizowane przez GW przed dniem złożenia wniosku. Wynagrodzenie mogło się zmienić w przypadku zmiany wskaźnika cen produkcji budowlano-montażowej, ogłoszonego w komunikacie Prezesa Głównego Urzędu Statystycznego – zgodnie z umową musiała ona wynosić co najmniej 5%. W analizowanym przedsięwzięciu udało się zwaloryzować pozycje wskazane przez GW i uzyskać zgodę inwestora na zwiększenie wynagrodzenia, lecz sposób naliczania tej kwoty nie pokrył wszystkich kosztów wynikających ze wzrostu cen.

Wyniki przeprowadzonych obserwacji

Całokształt zakłóceń w realizacji robót remontowych, a także konieczność realizacji dodatkowych prac, które nie były uwzględnione w przedmiarach, spowodował wzrost kosztów inwestycji w budynku: przy ul. Na Stoku 35: na poziomie 14,05%; przy ul. Na Stoku 15 – 24,91% oraz przy ul. Na Stoku 23 – 18,44% (rysunek 1). Jeszcze większe odchylenia można zaobserwować w przypadku czasu realizacji inwestycji (rysunek 2). Największe opóźnienie zaobserwowano w toku realizacji robót remontowych w budynku przy ul. Na Stoku 23 – wzrost aż o 109% w stosunku do pierwotnego planu, następnie przy ul. Na Stoku 35 – 95,8% i na koniec w budynku przy ul. Na Stoku 15 – wzrost o 91,7%.

Wnioski

Realizacja remontu budynku zabytkowego to niezwykle złożone i wymagające przedsięwzięcie, na które wpływa wiele czynników mogących przyczynić się do opóźnień

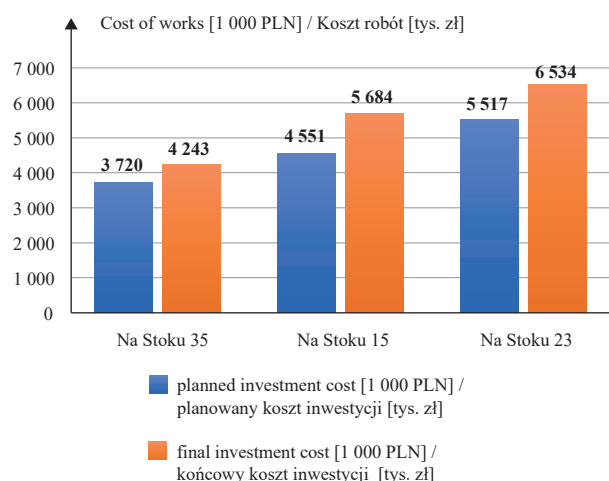


Fig. 1. Scheduled and final cost of refurbishment works for the three analysed buildings *Fig. own study*

Rys. 1. Planowany i końcowy koszt robót remontowych trzech analizowanych budynków *Rys. opracowanie własne*

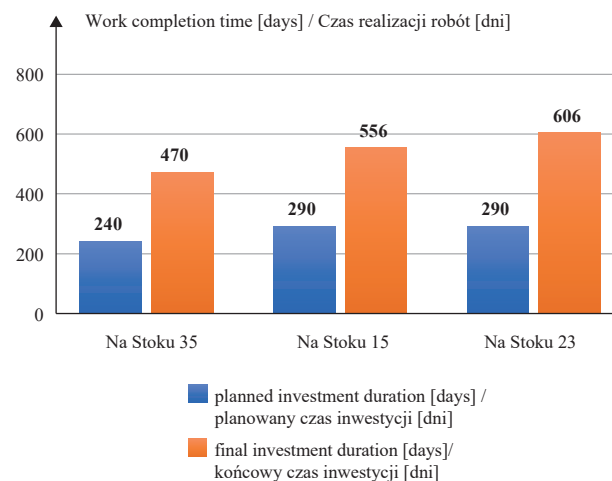


Fig. 2. Scheduled and final duration of refurbishment works for the three analysed buildings *Fig. own study*

Rys. 2. Planowany i końcowy czas realizacji robót remontowych trzech analizowanych budynków *Rys. opracowanie własne*

pleting the investment in compliance with both technical standards and the preservation of cultural and historical values.

The analyzed case highlights numerous disruptions that are frequently reported in the literature [2, 5÷7]. In addition, factors affecting the duration and cost of renovation works, which are highly project-specific, were also observed. The longest delay resulted from the simultaneous renovation of Na Stoku Street, which was not coordinated with the renovation of the tenement houses. Due to rescheduling of road-works schedule, façade works on the buildings did not commence until September, causing the optimal period for such works to be missed. During the shell construction works, a failure of the water main flooded a significant portion of the access road, necessitating its closure. The damage could not be fully repaired on the first attempt, and the affected section of the pipe had to be replaced multiple times. Another challenge involved sourcing a contractor to perform shotcreting of the structural walls. This technique is uncommon in the renovation of historic buildings, limiting the number of available contractors capable of executing such work. Contractors undertaking the renovation of historic buildings must be well-informed about potential disruptions, although not all risks can be anticipated. Changes made during the implementation phase often result in extended waiting times for revised decisions, which in turn lead to project delays and increased costs. However, modifications to the original contract scope are not the only challenges faced by contractors. The complexity of conservation techniques, site-specific constraints, and environmental factors demand that contractors make timely and effective decisions throughout the project. Disruptions frequently cause delays and may lead to unnecessary conflicts with the contracting authority. Therefore, it is considered best practice to continuously monitor and analyze all factors that could give rise to disruptions. Effective communication between the client and contractor is equally critical. Frequent coordination meetings, active involvement of designers during implementation, and effi-

oraz zwiększenia kosztów całej inwestycji. Przy realizacji remontów kluczowe jest odpowiednie przygotowanie. Dotyczy ono przede wszystkim osób zajmujących się zarządzaniem i nadzorem, gdyż bez ich wiedzy, doświadczenia i umiejętności sprawnego reagowania na zaistniałe zakłócenia powodzenie projektu jest zagrożone. Dokładne planowanie i skuteczna komunikacja pozwalają minimalizować ryzyko zakłóceń, a także dają szansę na zrealizowanie inwestycji zgodnie z wymaganiami technicznymi i wartościami kulturowymi.

W analizowanym przykładzie wyszczególniono wiele zakłóceń, które powszechnie występują w pracach badawczych [2, 5÷7]. Ponadto odnotowano czynniki wpływające na czas i koszt prac remontowych, mające charakter indywidualny. Największe opóźnienie wynikało z jednoczesnego wykonywania remontu drogi Na Stoku, który nie był skoordynowany z remontem kamienic. Ze względu na opóźnienie w harmonogramie robót drogowych, roboty elewacyjne w obiektach rozpoczęły się dopiero we wrześniu. Utracono w ten sposób najlepszy okres na wykonywanie tego typu prac. Ponadto podczas robót stanu surowego doszło do awarii wodociągu, co spowodowało zalanie dużej części dojazdu i w efekcie zamknięcie drogi. Niestety uszkodzenia nie udało się naprawić skutecznie za pierwszym razem i służby musiały kilkakrotnie wymieniać ten sam odcinek wodociągu. Kolejną istotną trudnością okazało się znalezienie ekipy do torkretowania ścian konstrukcyjnych. Liczba wykonawców zajmujących się takimi robotami jest bardzo ograniczona, co spowodowało dodatkowe opóźnienia w realizacji. Mając na uwadze wymienione zakłócenia, dobrą praktyką jest bieżące analizowanie wszelkich czynników, które je inicjują. Nie mniej ważna jest dobra komunikacja pomiędzy zamawiającym a wykonawcą. Liczne spotkania koordynacyjne, zapraszanie projektantów do udziału przy realizacji oraz sprawne procedowanie decyzji zamiennych to kluczowe czynniki sukcesu przy tego typu

cient processing of alternative decisions are key to successful project execution. In addition, the development of formal procedures for managing and mitigating disruptions is essential for ensuring the timely and culturally appropriate completion of historic building renovations.

This work was funded under "Subvention for Science" of Polish Ministry of Science and Higher Education, project no. FD-20/IL-4/045, FJ/KIPB.

Received: 06.09.2025

Revised: 20.11.2025

Published: 20.02.2026

przedsięwzięciach. Ważne jest również wypracowanie odpowiednich procedur postępowania w przypadku wystąpienia zakłóceń.

Praca została sfinansowana w ramach dotacji „Subwencja na Naukę” (MEiN) projekt nr FD-20/IL-4/045, FJ/KIPB.

Artykuł wpłynął do redakcji: 06.09.2025 r.

Otrzymano poprawiony po recenzjach: 20.11.2025 r.

Opublikowano: 20.02.2026 r.

Literature

- [1] „Think Lodz – Platforma pierwszego think-tanku miejskiego | ThinkLodz.pl”, Barometr Rozwoju Miast 2024. Dostęp: 11 kwiecień 2025. [Online]. Dostępne na: <https://thinklodz.eu/barometr-rozwoju-miast-2024/>.
- [2] Cheng W, Zhao T-Y, Bie D. „Investigation and research on the security risks of historic preservation districts”, J. Harbin Inst. Technol. New Ser., t. 16, nr SUPPL. 2, s. 26–30, 2009.
- [3] Nowogońska B, Podskalna W. „Metoda zarządzania renowacją budynków zabytkowych oparta na konsekwencjach wcześniejszych zaniechań renowacji”, Materiały Budowlane 2023;9(40–43): DOI: 10.15199/33.2023.09.09.
- [4] Bucoń R, Czarnigowska A. „Model optymalizacyjny wspomagający długoterminowe utrzymanie wielorodzinnych budynków mieszkalnych”, Materiały Budowlane 2022;12(50–53): DOI: 10.15199/33.2022.12.12.
- [5] Theodossopoulos D. „Briefing: Updates on the reconstruction of Notre

Dame of Paris, France”, Proc. Inst. Civ. Eng. – Eng. Hist. Herit., 2023;2:43–45, DOI: 10.1680/jenhh.23.00006.

[6] Alimadadi S. „A pragmatist perspective on front-end project organizing: The case of refurbishment of the Palace of Westminster”, Int. J. Proj. Manag., t. 40, nr 7, s. 763–777, 2022, DOI: 10.1016/j.ijproman.2022.08.008.

[7] Kincaid S. „Lessons from two fires at Glasgow School of Art”, J. Build. Surv. Apprais. Valuat., 2023;4:346–354.

[8] Drzewiecka J, Paślowski J. „Analiza zakłóceń procesów budowlanych”, Bud. Inż. Śr., 2011;4: 475–479.

[9] Peng Y, Lai Y, Li X, Zhang X. „An alternative model for measuring the sustainability of urban regeneration: The way forward”, J. Clean. Prod., 2015;109:76–83, DOI: 10.1016/j.jclepro.2015.06.143.

[10] Główczewski M. „Zamówienia publiczne na przykładzie remontu zabytkowego budynku”, Praca dyplomowa magisterska, Politechnika Gdańska, Wydział Inżynierii Lądowej i Środowiska, Gdańsk, Poland, 2024.