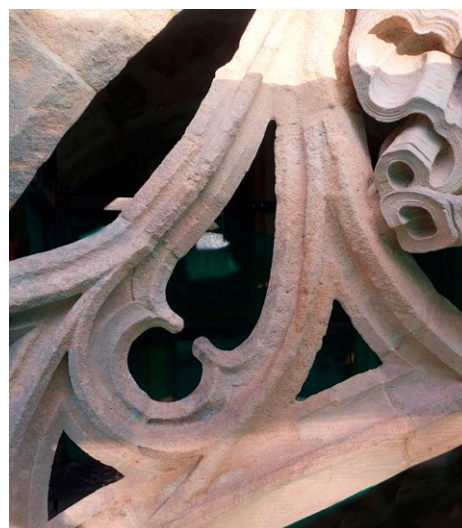






MUZEUM ŁAZIENKI KRÓLEWSKIE

Doświadczaj miejsca bogatego w historię

WEJDŹ W KRÓLEWSKI ŚWIAT

📍 ul. Agrykola 1, Warszawa



lazienki-krolewskie.pl





WIADOMOŚCI KONSERWATORSKIE

JOURNAL OF HERITAGE CONSERVATION

Redaktor naczelna / Editor-in-Chief

dr inż. arch. Barbara Zin

Redaktorzy

dr hab. Monika Jadzińska

dr hab. Michał Pszczółkowski

dr hab. Artur Różański

Sekretarz redakcji / Editorial secretary

Marta Kołpanowicz

e-mail: sekretariat.redakcji@skz.pl

Redaktorzy językowi / Language editors

Anna Kowalczyk (język polski)

dr inż. arch. Krzysztof Barnaś (język angielski)

Recenzenci bieżącego numeru

dr inż. Krzysztof Ałkow (Zespół Inżynierów

Ałkow), dr hab. inż. arch. Mykoła Bevz (PL),

dr hab. inż. arch. Anna Bojś-Białasik (UJ), dr

hab. inż. arch. Andrzej Gaczoł (PK), prof. Marek

Gosztyła (PRz), dr Zaneta Gwardzińska-Cho-

waniec (AEH), prof. Grażyna Kodym-Kozaczko

(PP), prof. Dominika Kuśnierz-Krupa (PK), dr

hab. inż. arch. Andrzej Legendziewicz (PWt),

prof. Zbigniew Paszkowski (UAFM), dr inż.

arch. Dominik Przygodzki (PK), dr inż. Krzysztof

Raszczyk (PWt), dr hab. Artur Różański (UAM),

dr hab. Ulrich Schaaf (UMK), dr inż. arch. Mar-

cin Włodarczyk (AŚ)

Redakcja strony internetowej / Website

editor

Paweł Myszka

Autor logotypu / Logo design

dr hab. Maciej Konopka

Projekt okładki / Cover design

Wojciech Skrzypiec

Zdjęcia na okładce / Cover photos

Jagoda Ciechanowska

Realizacja wydawnicza / Publishing

Wydawnictwo Attyka, www.attyka.net.pl

Wydawca / Publisher

Zarząd Główny Stowarzyszenia

Konservatorów Zabytków

00-464 Warszawa, ul. Szwolczerów 9

tel. 22-621-54-77, faks 22-622-65-95

Nakład / Issue 30 egz. / copies

Instrukcje dla autorów, podstawowe zasady

recenzowania publikacji oraz lista recenzentów

dostępne są na stronie internetowej:

www.wiadomoscikonservatorskie.pl

Instructions for authors, basic criteria for

reviewing the publications and a list of reviewers

are available on the website:

www.wiadomoscikonservatorskie.pl

RADA NAUKOWA / ACADEMIC BOARD

prof. Jerzy Jasieńko (konstrukcje historyczne), 0000-0002-8574-6121,

Politechnika Wrocławska – **przewodniczący**

prof. Calogero Bellanca (historia architektury, konserwacja zabytków),

0000-0002-1835-8460, Uniwersytet Sapienza w Rzymie

prof. Maria Teresa Bartoli (architektura), 0000-0003-1492-6149,

Uniwersytet we Florencji

prof. Stefano Bertocci (architektura), 0000-0001-5283-9076,

Uniwersytet we Florencji

prof. Mario Docci (historia architektury, konserwacja zabytków),

Uniwersytet Sapienza w Rzymie

prof. Tiago Ferreira (konstrukcje), 0000-0002-6169-3053, Uniwersytet w Bradze

prof. Julia Ivashko (historia architektury), 0000-0003-4525-9182,

Uniwersytet w Kijowie

prof. Piotr Gerber (zabytki techniki), 0000-0003-0172-1996,

Fundacja Ochrony Dziedzictwa Przemysłowego Śląska

prof. Wolfram Jaeger (konstrukcje), 0000-0002-2841-2125, Uniwersytet w Dreźnie

prof. Andrzej Kadłuczka (architektura, konserwacja zabytków),

0000-0001-7009-5330, Politechnika Krakowska

prof. Tatiana Kirova (konserwacja zabytków architektury), Politechnika w Turynie

prof. Andrzej Koss (konserwacja i restauracja dzieł sztuki), 0009-0006-5028-0014,

Akademia Sztuk Pięknych w Warszawie

prof. Kazimierz Kuśnierz (historia urbanistyki, konserwacja zabytków),

0000-0001-6703-5695, Politechnika Krakowska

prof. Dominika Kuśnierz-Krupa (historia urbanistyki, konserwacja zabytków),

0000-0003-1678-4746, Politechnika Krakowska

prof. Jadwiga Łukaszewicz (konserwacja i restauracja dzieł sztuki),

0000-0003-0049-8171, Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu

prof. Piotr Marciniak (architektura, urbanistyka, historia), 0000-0002-4404-1184,

Politechnika Poznańska

prof. Anna Marciniak-Kajzer (archeologia), 0000-0003-1346-9652,

Uniwersytet Łódzki

prof. Claudio Modena (konstrukcje), 0000-0001-7289-6879, Uniwersytet w Padwie

prof. Susana Mora Alonso-Muñoyerro (historia architektury, konserwacja

zabytków), 0000-0001-6334-5194, Politechnika w Madrycie

prof. Andre de Naeyer (architektura), Uniwersytet w Antwerpii

prof. Małgorzata Nowalińska (konserwacja dzieł sztuki), Akademia Sztuk Pięknych

w Krakowie

prof. Tomasz de Rosset (zabytkoznawca, muzealniki), 0000-0002-0541-286X,

Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu

prof. Grażyna Schulze-Głazik (konserwacja dzieł sztuki), Akademia Sztuk Pięknych

w Krakowie

prof. Bogusław Szmygin (konserwacja zabytków architektury), 0000-0003-0629-4495,

Politechnika Lubelska

prof. Guido Vannini (archeologia), 0000-0001-7903-3961, Uniwersytet we Florencji

prof. Maria Jolanta Zychowska (architektura, konserwacja zabytków),

0000-0002-2829-0172, Politechnika Krakowska

Czasopismo jest wydawane drukiem w formacie A4 (wersja pierwotna) oraz w wersji elektronicznej. / The Journal is printed in A4 format (original version) and is available online. Na stronie internetowej dostępne są pełne wersje numerów czasopisma w formacie PDF. / Full versions of the Journal's issues are available in PDF format.

„Wiadomości Konserwatorskie – Journal of Heritage Conservation” są indeksowane przez: POL-index (<https://pbn.nauka.gov.pl/polindex-webapp/>), BazTech (<http://baztech.icm.edu.pl>), BazHum (<http://czasopisma.bazhum.hist.pl>), Index Copernicus (www.indexcopernicus.com) oraz SCOPUS (od roku 2019).

“Wiadomości Konserwatorskie – Journal of Heritage Conservation” are indexed by: POL-index (<https://pbn.nauka.gov.pl/polindex-webapp/>), BazTech (<http://baztech.icm.edu.pl>), BazHum (<http://czasopisma.bazhum.hist.pl>), Index Copernicus (www.indexcopernicus.com) and SCOPUS (since 2019).

Szanowni Czytelnicy,

z ogromną satysfakcją oddajemy w Państwa ręce kolejny numer czasopisma naukowego „Wiadomości Konserwatorskie – Journal of Heritage Conservation”, w całości poświęcony zagadnieniom ochrony dziedzictwa kulturowego. Publikowane artykuły obejmują zarówno wyniki badań naukowych, jak i praktyczne doświadczenia konserwatorskie – od analiz historyczno-architektonicznych, przez dokumentację i diagnostykę obiektów zabytkowych, aż po konkretne realizacje konserwatorskie oraz strategię ich ochrony i utrzymania.

Nasze czasopismo stanowi przestrzeń wymiany myśli, doświadczeń i wyników badań prowadzonych przez środowisko naukowe i konserwatorskie oraz praktyków zaangażowanych w ochronę dziedzictwa kulturowego.

W obliczu dynamicznie zmieniających się wyzwań, z jakimi mierzy się współczesna konserwacja zabytków, niezwykle istotne jest upowszechnianie wiedzy o nowoczesnych metodach dokumentacji, analizie historyczno-architektonicznej, a także innowacyjnych technikach i strategiach konserwatorskich. Czasopismo ma na celu wspieranie tego dialogu, oferując otwarte i przyjazne forum dla badaczy i praktyków reprezentujących różne dziedziny.

Szczególne podziękowania kierujemy do naszego Sponsora – Firmy KEIM, wiodącego producenta farb mineralnych. Dzięki jej wsparciu finansowemu możliwa jest bezpłatna publikacja artykułów naukowych w bieżącym numerze. Firma KEIM, z powodzeniem łącząca tradycję z innowacją, od ponad 140 lat tworzy i produkuje wyłącznie produkty mineralne – zarówno do elewacji, jak i do wnętrz. Farby mineralne KEIM towarzyszą historii architektury od końca XIX wieku – od historyzmu, przez secesję i Bauhaus, po współczesne spektakularne realizacje dekonstruktywistyczne. Od pokoleń inspirowały one architektów, wykonawców i artystów, znajdując zastosowanie wszędzie tam, gdzie stawiane są najwyższe wymagania dotyczące trwałości, estetyki i zdrowia.

Dzięki wsparciu Firmy KEIM Farby Mineralne nasze czasopismo jest dostępne w formule *open access*, co wzmacnia ideę powszechnego dostępu do wiedzy i wyników badań, w dzisiejszych czasach szczególnie ważną.

Zachęcamy do lektury bieżącego numeru z nadzieją, że zawarte w nim treści staną się cennym źródłem inspiracji oraz praktycznego wsparcia w pracy na rzecz ochrony dziedzictwa architektonicznego.

Redaktor naczelna
Editor-in-Chief
Barbara Zin



Dear Readers,

It is with great satisfaction that we present to You the next issue of the academic journal “Wiadomości Konserwatorskie – Journal of Heritage Conservation,” entirely devoted to issues of cultural heritage protection. The articles published here cover both the results of research and practical conservation experience—from historico-architectural analyses, documentation and diagnostics of historic buildings, to specific conservation projects and strategies aimed at their protection and maintenance.

Our journal provides a space for the exchange of ideas, experiences and results of research conducted by the academic and conservation community and practitioners involved in the preservation of cultural heritage.

In the face of the rapidly changing challenges that contemporary historic preservation faces, it is critical to raise awareness of modern documentation methods, historico-architectural analysis, and innovative conservation techniques and strategies. Our journal aims to foster this dialogue by offering an open and welcoming forum for researchers and practitioners that represent various fields.

We would like to extend a special thank you to our Sponsor, KEIM, a leading manufacturer of mineral paints. KEIM’s financial support allows this issues’ articles to be published free of charge. KEIM successfully combines tradition and innovation, and has created and produced solely mineral products—both for facades and interiors—for over 140 years. KEIM mineral paints have accompanied the history of architecture since the end of the nineteenth century—from historicism, Art Nouveau and Bauhaus, to today’s spectacular Deconstructivist projects. For generations, they have inspired architects, contractors and artists, finding application with the highest demands on durability, aesthetics and health.

Thanks to the support of KEIM Farby Mineralne, our journal can operate under an open access formula, which enhances the idea of general access to knowledge and research findings, which is especially important today.

We encourage You to read the current issue with the hope that the content contained therein will become a valuable source of inspiration and practical support in the work of preserving architectural heritage.

Przewodniczący Rady Naukowej
Chairman of the Academic Board
Jerzy Jasieńko



INFORMACJA

Jacek Rulewicz

Komunikat Zarządu Głównego Stowarzyszenia
Konserwatorów Zabytków w sprawie
„Koncepcji założeń do projektu ustawy
Prawo ochrony zabytków” 7

NAUKA

Jagoda Ciechanowska, Aleksandra Marcinów

Badania oraz prace konserwatorskie
i restauratorskie przy portalach
Wendela Roskopfa i Bodo Ebhardta
na zamku Grodziec 8

*A. Rahman Dinarvand, Mohammad Reza Qasemi,
Piotr Marciniak, Masume Barzegar, Adrianna Brechelke*

Ocena efektywnych czynników w rewitalizacji
historycznego kontekstu historycznych
bazarów. Studium przypadku:
historyczny bazar w Dezfulu 26

Witold Miedziak

Szesnastowieczny kościół parafialny
w Rychwale – z problematyki badań,
kontekstu powstania i znaczenia świątyni 42

Marcin Furtak, Michał Ciuta, Anna Korzeniowska

Ślady środowiskowe tradycyjnego domu
drewnianego – ekologiczne dziedzictwo
kulturowe Małopolski 56

Radosław Jan Balcerzak, Konrad Szumiński

Kolorystyka w projektowaniu współczesnych
uzupełnień historycznych struktur Twierdzy
Kłodzkiej jako czynnik ich integracji 70

Tomasz Wieja, Wiesław Bereza

Pierwsza w Krakowie prefabrykowana
konstrukcja żelbetowa w budynku oficyny
przy ulicy Szewskiej 23 88

INFORMATION

Jacek Rulewicz

Komunikat Zarządu Głównego Stowarzyszenia
Konserwatorów Zabytków w sprawie
„Koncepcji założeń do projektu ustawy
Prawo ochrony zabytków” 7

SCIENCE

Jagoda Ciechanowska, Aleksandra Marcinów

Research and Conservation
and Restoration Work on
Wendel Roskopf's and Bodo Ebhardt's
Portals at Grodziec Castle 8

*A. Rahman Dinarvand, Mohammad Reza Qasemi,
Piotr Marciniak, Masume Barzegar, Adrianna Brechelke*

Evaluation of Effective Factors
in Revitalizing the Historical Context
of the Historical Bazaars. Case Study:
Historical Bazaar of Dezful 26

Witold Miedziak

The Sixteenth-Century Parish Church
in Rychwał: Research Issues,
Construction Context, and Significance 42

Marcin Furtak, Michał Ciuta, Anna Korzeniowska

Environmental Footprints of a Traditional
Wooden House: Ecological Cultural
Heritage of Lesser Poland 56

Radosław Jan Balcerzak, Konrad Szumiński

Color in the Design Modern Additions to
Heritage Structures of the Kłodzko Main
Fortress as a Factor in Their Integration 70

Tomasz Wieja, Wiesław Bereza

First Precast Reinforced Concrete Structure in
Cracow in the Annex to the Building
at 23 Szewska Street 88

Mirosław Bogdan, Edward Syty Transformacja wnętrza Katolickiego Domu Związkowego Kamilianów w Zabrze według dzieła Dominikusa Böhma. Architektura przemiany profanum w sacrum	107	Mirosław Bogdan, Edward Syty Transformation of the Interior of the Catholic Union House of the Camillians in Zabrze to the Design by Dominikus Böhm: Architecture of the Transition from the Profane to the Sacred	107
Karol Argasiński, Krzysztof Koszewski Segmentacja semantyczna jako istota modelowania informacji o zabytku	124	Karol Argasiński, Krzysztof Koszewski Semantic Segmentation as the Essence of Heritage Building Information Modelling	124
Anna Banaś, Maciej Niedostatkiwicz, Jacek Bramorski Zastosowanie fotogrametrii do tworzenia duplikatów sakralnych zabytków ruchomych – studium przypadku	140	Anna Banaś, Maciej Niedostatkiwicz, Jacek Bramorski Application of Photogrammetry in Reproducing Religious Movable Heritage Objects: A Case Study	140
Artur Hołuj, Paulina Legutko-Kobus, Anna Oleńczuk-Paszal Dziedzictwo kulturowe w planowaniu przestrzennym. Aktualne cele w wymiarze międzynarodowym i specyfika zmian systemu polskiego	156	Artur Hołuj, Paulina Legutko-Kobus, Anna Oleńczuk-Paszal Cultural Heritage in Spatial Planning: Current Objectives in the International Dimension and Specificity of Changes in the Polish System	156

WYDARZENIA

Katarzyna Kluczwajd 10 lat „Zabytków toruńskich młodsze- go pokolenia” (2015–2025). Wartościowanie – poznawanie – internalizacja dziedzictwa	170	Katarzyna Kluczwajd 10 lat „Zabytków toruńskich młodsze- go pokolenia” (2015–2025). Wartościowanie – poznawanie – internalizacja dziedzictwa	170
---	-----	---	-----

WSPOMNIENIA

Mirosław J. Hoffmann Lidia Maria Grzeszkiewicz-Kotłowska (1959–2024) <i>Non omnis moriar</i>	173	Mirosław J. Hoffmann Lidia Maria Grzeszkiewicz-Kotłowska (1959–2024) <i>Non omnis moriar</i>	173
--	-----	--	-----

KSIĄŻKI

Anna Czerwińska-Walczak U źródeł współczesnej konserwacji malarstwa w Polsce. Studium działalności Bohdana Marconiego	175	Anna Czerwińska-Walczak U źródeł współczesnej konserwacji malarstwa w Polsce. Studium działalności Bohdana Marconiego	175
Iwona Szmelter Aktualność sztuki. Innowacyjna opieka nad sztuką nowoczesną i współczesną	177	Iwona Szmelter Aktualność sztuki. Innowacyjna opieka nad sztuką nowoczesną i współczesną	177

EVENTS

POSTHUMOUS TRIBUTES

BOOKS

III KONGRES KONSERWATORÓW POLSKICH

Komunikat Zarządu Głównego SKZ nr 3



W dniach 14–16 października 2025 r. odbędzie się w Krakowie III Kongres Konserwatorów Polskich. Wszystkich zainteresowanych prosimy o zaznaczenie tej daty w swoich kalendarzach.

Komunikat Zarządu Głównego Stowarzyszenia Konserwatorów Zabytków w sprawie „Koncepcji założeń do projektu ustawy Prawo ochrony zabytków”

W odpowiedzi na zgłaszane od lat postulaty środowiska konserwatorskiego oraz w związku z przygotowaniami do jesienno III Kongresu Konserwatorów Polskich Zarząd Główny Stowarzyszenia Konserwatorów Zabytków powołał zespół ekspertów do spraw systemu i prawa ochrony dziedzictwa kultury. Jego zadaniem było opracowanie nowego modelu systemu ochrony zabytków w Polsce – rozwiązania odpowiadającego aktualnym potrzebom praktyków, które mogłoby stać się podstawą dla nowej ustawy Prawo ochrony zabytków. Zespół działał od jesieni 2023 r. pod kierunkiem prof. dr. hab. Piotra Dobosza, Dziekana Wydziału Prawa i Administracji Uniwersytetu Jagiellońskiego, wybitnego znawcy zagadnień prawnej ochrony i opieki nad zabytkami, i przygotował dokument „Koncepcja założeń do projektu ustawy Prawo ochrony zabytków”.

Minister Bożena Żelazowska z uznaniem odniosła się do tej inicjatywy i na bieżąco była informowana o postępach prac, a nawet prosiła o ich przyspieszenie. Na wniosek Generalnej Konserwator Zabytków Bożeny Żelazowskiej w „Koncepcji” uwzględniono – roboczo – ideę powołania powiatowych konserwatorów zabytków jako organu pierwszej instancji w postępowaniach administracyjnych.

Opracowanie zostało przekazane Generalnej Konserwator Zabytków 18 listopada 2024 r. Następnie, za jej pełną aprobatą, Stowarzyszenie zainicjowało szeroko zakrojone konsultacje środowiskowe dokumentu – na skalę dotąd niespotykaną. Po raz pierwszy bowiem to środowisko konserwatorów-praktyków zaproponowało konkretne rozwiązania, zamiast jedynie komentować projekty opracowane przez resort kultury. W modelowym ujęciu to właśnie praktycy powinni identyfikować potrzeby, zgłaszać postulaty i przedstawiać propozycje działań i rozwiązań, które prawnicy mogą następnie

przełożyć na język prawny, by jako efekt tej wspólnej pracy powstały nowoczesne i skuteczne przepisy, służące racjonalnej ochronie zabytków.

Przedstawione w „Koncepcji” propozycje wywołały w środowisku szeroką dyskusję. Do sekretarza zespołu wpłynęło kilkadziesiąt pisemnych opinii ekspertów reprezentujących różne grupy interesariuszy. Po ich wnikliwej analizie sformułowano wnioski dotyczące przyszłego kształtu ustawy. Były to konkluzje wynikające z otwartego i dostępnego dla wszystkich zainteresowanych procesu konsultacyjnego.

Konserwatorzy oczekują nowej ustawy, a nie kolejnej nowelizacji przestarzałego aktu prawnego, który nie przystaje do współczesnych realiów. Za najważniejsze rozwiązanie uznano przedstawiony w „Koncepcji” postulat utworzenia odrębnej Służby Ochrony Zabytków, kierowanej przez Generalnego Konserwatora Zabytków wspieranego przez wewnątrzresortowy Urząd Ochrony Zabytków. Koncepcja tzw. odziespolenia – popierana przez środowisko od ponad dwóch dekad – zyskała szeroką akceptację uczestników konsultacji. Natomiast nie spotkał się z aprobatą pomysł GKZ powołania powiatowych konserwatorów zabytków jako organów pierwszej instancji w sprawach dotyczących ochrony zabytków i opieki nad zabytkami.

W dniu 14 maja 2025 r. przekazaliśmy na ręce Minister Hanny Wróblewskiej zestawienie uwag zgłoszonych podczas konsultacji oraz wykaz najważniejszych z nich. Jednocześnie podtrzymujemy wniosek o powołanie przez Panią Minister Zespołu Legislacyjnego do spraw opracowania nowego prawa ochrony zabytków.

Jacek Rulewicz, Prezes ZG SKZ
Warszawa, 19 maja 2025 r.

Jagoda Ciechanowska*

orcid.org/0009-0002-1991-303X

Aleksandra Marcinów**

orcid.org/0000-0003-4409-3563

Badania oraz prace konserwatorskie i restauratorskie przy portalach Wendla Roskopfa i Bodo Ebhardta na zamku Grodziec

Research and Conservation and Restoration Work on Wendel Roskopf's and Bodo Ebhardt's Portals at Grodziec Castle

Słowa kluczowe: zamek Grodziec, Wendel Roskopf, Bodo Ebhardt, portal, badania konserwatorskie, konserwacja, restauracja

Keywords: Grodziec Castle, Wendel Roskopf, Bodo Ebhardt, portal, conservation research, conservation, restoration

Wprowadzenie

Zamek Grodziec to jedno z najbardziej rozpoznawalnych założeń obronno-reprezentacyjnych na Dolnym Śląsku. Położony na wzgórzu powulkanicznym na Pogórzu Kaczawskim, znajduje się w niewielkiej odległości od Legnicy. Był pierwszym zamkiem w Sudetach przystosowanym do celów turystycznych oraz jednym z najwcześniejszych tego typu obiektów w Europie [Marcinów 2019, s. 115]. Gotycko-renesansowe założenie składa się z zamku górnego i podzamcza. Zamek górny, o nieregularnym planie sześciobocznym, ma palatium usytuowane w centralnej części, dwie wieże typu donjon (jedną przy bramie, drugą ulokowaną po przeciwnej stronie założenia) oraz trzy cylindryczne baszty i jedną półcylindryczną umieszczone w miejscach załamania muru obronnego (ryc. 1).

Początki średniowiecznej warowni są mało rozpoznane¹. W 1175 r. zamek po raz pierwszy pojawia się w źródłach jako „super castrum Grodiz” [Kodeks dyplomatyczny Śląska 1956, nr 55]. Do lat 70. XV w. wiadomo o nim niewiele. Przeszedł wówczas w ręce księcia Fryderyka I legnickiego [Eysymontt 1996, s. 40]. Po-

Introduction

Grodziec Castle is one of the most recognizable defensive and formal layouts in Lower Silesia. Located on a post-volcanic hill in the Kaczawskie Foothills, it is a short distance away from Legnica. It was the first castle in the Sudetes adapted for tourism and one of the earliest of its kind in Europe [Marcinów 2019, p. 115]. The Gothic and Renaissance ensemble consists of an upper castle and a bailey. The upper castle, with an irregular, hexagonal plan, has a palatium located in its central part, two donjon-type towers (one near a gate, and another located on the ensemble's opposite side), and three cylindrical and one semi-cylindrical tower located where its curtain wall shifts in direction (Fig. 1).

The origins of the medieval stronghold are not fully identified.¹ In 1175, the castle first appeared in sources as “super castrum Grodiz” [Kodeks dyplomatyczny Śląska 1956, nr 55]. Little of its history from before the 1470s is known. It was then that it became the property of Duke Frederick I of Liegnitz [Eysymontt 1996, p. 40]. At that time, a tower and an irregular, six-sided defensive perimeter with towers were

* mgr, Akademia Sztuk Pięknych im. Eugeniusza Gepperta we Wrocławiu, Wydział Rzeźby i Mediacji Sztuki

** dr inż. arch., Politechnika Wrocławska, Wydział Architektury

* M.Sc., Eugeniusz Geppert Academy of Fine Arts in Wrocław, Faculty of Sculpture and Art Mediation

** Ph.D. Eng. Arch., Wrocław University of Science and Technology, Faculty of Architecture

Cytowanie / Citation: Ciechanowska J., Marcinów A. Research and Conservation and Restoration Work on Wendel Roskopf's and Bodo Ebhardt's Portals at Grodziec Castle. *Wiadomości Konserwatorskie – Journal of Heritage Conservation* 2025, 82:8–25

Otrzymano / Received: 16.12.2024 • **Zaakceptowano / Accepted:** 24.04.2025

doi: 10.48234/WK82GRODZIEC

Praca dopuszczona do druku po recenzjach

Article accepted for publishing after reviews

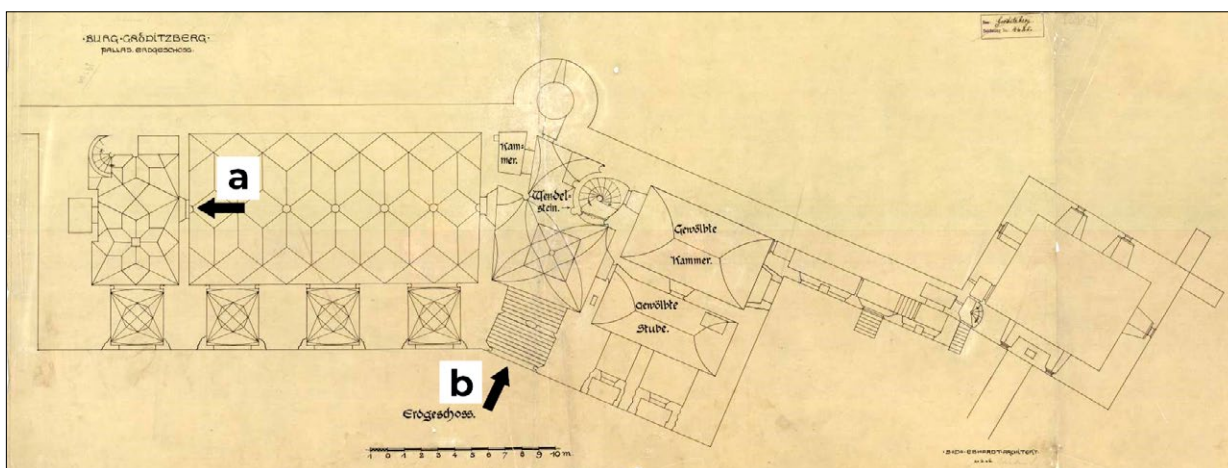


Ryc. 1. Zamek Grodziec, widok w kierunku elewacji frontowej palatium, 2022; fot. S. Mikołajczyk

Fig. 1. Grodziec Castle, view toward the front facade of the palatium, 2022; photo by S. Mikołajczyk

wstała wtedy wieża oraz nieregularny sześcioboczny obwód obronny z basztami [Chorowska 2003, s. 162]. Prace przerwano w 1488 r. z powodu śmierci Fryderyka I. W 1505 r., po podziale księstwa świdnickiego, Grodziec przeszedł w ręce księcia Fryderyka II. W latach 1522–1524 przy zamku pracował Wendel Roskopf ze swoim warszatem² [Przyłęcki 1986, s. 5]. Był to ważny etap w dziejach warowni, który znacząco wpłynął na jej dzisiejszy wygląd. W trakcie prowadzonych prac 26 maja 1523 r. podczas przyjęcia na zamku wybuchł pożar, który poważnie zniszczył znaczną część założenia [Müller 1844, s. 339]. Kolejne działania budowlane były prowadzone w 1535 r., kiedy zrealizowano nowe fortyfikacje, w tym dwie wielkie basteje [Przyłęcki 1986, s. 6]. W czasie wojny trzydziestoletniej zamek został zdobyty i zniszczony w 1633 r. przez wojska cesarskie pod dowództwem Albrechta von Waldsteina (Wallensteina), po czym ponownie ucierpiał w roku 1646 [AWKZW, Kutzner 1960, s. 31]. W XVIII w., opuszczony, uległ dalszemu zniszczeniu: w 1751 r. zawaliła się część wieży wzniesionej w XV w. [Müller 1844, s. 347]. Kolejne spustoszenia przyniósł rok 1766, gdy uderzenie pioruna doprowadziło do zawalenia dachu palatium i zniszczenia sklepienia Sali Księżęcej oraz klatki schodowej. W 1800 r. majątek zakupił książę Jan Henryk VI von Hochberg, który rozpoczął konserwację ruin. Dzięki jego działaniom warownia stała się jednym z ważniejszych punktów turystycznych regionu. Prawie 20 lat później przystąpiono do naprawy szkód spowodowanych pożarem wzniesionym przez wojska francuskie 10 sierpnia 1813 r. [Kutzner 1971, s. 33–39]. Na początku XX w. rozpoczął się drugi ważny etap w dziejach zamku. Nowy właściciel

erected [Chorowska 2003, p. 162]. The work ceased in 1488 due to Frederick I's death. In 1505, after the Duchy of Świdnica had been divided, Grodziec became the property of Duke Frederick II. In the years 1522–1524, Wendel Roskopf worked at the castle with his workshop² [Przyłęcki 1986, p. 5]. This was an important stage in the history of the fortress, which significantly influenced its present-day appearance. During the work, a fire broke out on May 26, 1523, during a reception at the castle, severely damaging a significant part of the ensemble [Müller 1844, p. 339]. Further construction took place in 1535, when new fortifications were completed, including two large Bastei-type towers [Przyłęcki 1986, p. 6]. During the Thirty Years' War, the castle was captured and razed in 1633 by Imperial troops under the command of Albrecht von Waldstein (Wallenstein), after which it suffered again in 1646 [AWKZW, Kutzner 1960, p. 31]. In the eighteenth century, abandoned, it deteriorated further: in 1751, part of the tower erected in the fifteenth century collapsed [Müller 1844, p. 347]. Further devastation came in 1766, when a lightning strike caused the roof of the palatium to collapse, destroying the vaults of the Duke's Hall and a staircase. In 1800, the estate was purchased by Prince Hans Heinrich VI von Hochberg, who began to conserve the ruins. It is thanks to him that the fortress became a major tourist attraction in the region. Almost twenty years later, work began on repairing the damage caused by the French forces on August 10, 1813 [Kutzner 1971, pp. 33–39]. The second major stage in the castle's history began in the early twentieth century. The new owner,



Ryc. 2. Lokalizacja portali na rzucie parteru zamku: a) portal Wendla Roskopfa, b) portal Bodo Ebhardta; oprac. J. Ciechanowska, A. Marcinów. Podkład: rzut parteru, 1906, Bodo Ebhardt; źródło: Europäisches Burgeninstitut – Einrichtung der Deutschen Burgenvereinigung, e. V. [Braubach]: DBV-Archiv, Sammlungen Gröditzburg

Fig. 2. Location of portals on the first floor plan of the castle: a) portal by Wendel Roskopf, b) portal by Bodo Ebhardt; by J. Ciechanowska, A. Marcinów. Base drawing: first floor plan, 1906, Bodo Ebhardt; source: Europäisches Burgeninstitut – Einrichtung der Deutschen Burgenvereinigung, e. V. [Braubach]: DBV-Archiv, Sammlungen Gröditzburg

ciel, maklemburski przemysłowiec Willibald von Dirksen, zlecił niemieckiemu architektowi Bodo Ebhardtowi adaptację obiektu do celów turystycznych. Ebhardt odbudował założenia, nawiązując do wyglądu zamku z okresu jego świetności³ [Marcinów 2018a, s. 14]. Podczas działań wojennych w 1945 r. obiekt został poważnie zniszczony – spłonął i popadł w ruinę w wyniku działań Armii Czerwonej. Wnętrza palatium uległy wówczas całkowitej destrukcji. Dopiero na początku lat 60. XX w. przystąpiono do odbudowy zamku, m.in. rekonstruując dach palatium [Olczak 2013, s. 68].

W ostatnim czasie na zamku Grodziec prowadzono intensywne prace badawcze, konserwatorskie oraz restauratorskie przy dwóch piaskowcowych portalach w palatium, będących tematem niniejszego opracowania (ryc. 2)⁴.

W latach 2022–2024 wykonano pierwszy etap prac badawczych (m.in. analizę z zakresu historii i historii sztuki oraz wstępne badania petrograficzne) i konserwatorskich przy reliktach wczesnorenansowego portalu Wendla Roskopfa (ryc. 2a). Prace realizowano cyklicznie w ramach „Warsztatów konserwatorskich Akademii Sztuk Pięknych im. Eugeniusza Gepperta we Wrocławiu”, prowadzonych dla studentów kierunku Rzeźba w Katedrze Technik Rzeźbiarskich pod kierunkiem dyplomowanego konserwatora dzieł sztuki Jagody Ciechanowskiej.

Z kolei w 2023 r. przeprowadzono kompleksowe prace konserwatorsko-restauratorskie przy neogotyckim portalu Bodo Ebhardta z 1907 r. (ryc. 2b)⁵. Zabytek rozpoznano również pod kątem wykonanej kwerendy archiwalnej.

Dziś wiemy, że prace przeprowadzone przy obu zabytkach nie tylko wpłynęły na poprawę ich wartości estetycznych i artystycznych, ale także pozwoliły na poszerzenie wiedzy historycznej i konserwatorskiej

a Mecklemburg-based industrialist named Willibald von Dirksen, commissioned German architect Bodo Ebhardt to adapt the site to tourism-related purposes.

Ebhardt rebuilt the ensemble referencing the castle's appearance in its heyday³ [Marcinów 2018a, p. 14]. In 1945, the castle was severely damaged by military operations—it burned down and fell to ruin as a result of the Red Army's actions. The interior of the palatium was then completely destroyed. It was not until the early 1960s that reconstruction of the castle began, including reconstruction of the palatium's roof [Olczak 2013, p. 68].

Recently, intensive research, conservation and restoration work has been carried out at Grodziec Castle on two sandstone portals in the palatium, which are the subject of this study (Fig. 2).⁴

In 2022–2024, the first phase of research (including art history and history analysis and preliminary petrographic studies) and conservation work was carried out on the relics of the early Renaissance portal by Wendel Roskopf (Fig. 2a). The work was carried out periodically as part of the “Conservation Workshop at the Eugeniusz Geppert Academy of Fine Arts in Wrocław,” conducted for students of Sculpture in the Department of Sculpture Techniques, under the direction of Jagoda Ciechanowska, a certified art conservator.

In 2023, comprehensive conservation and restoration work was carried out on Bodo Ebhardt's Gothic Revival portal from 1907 (Fig. 2b).⁵ The monument was also investigated in terms of archival queries.

Today, we know that the work carried out on the two monuments not only improved their aesthetic and artistic values, but also allowed us to gain historical and conservation insight into the two chronological phases of significant construction transformations at the castle.

o dwóch fazach chronologicznych znaczących przekształceń budowlanych na zamku.

Wczesnorenesansowy portal Wendla Roskopfa z 1522 roku

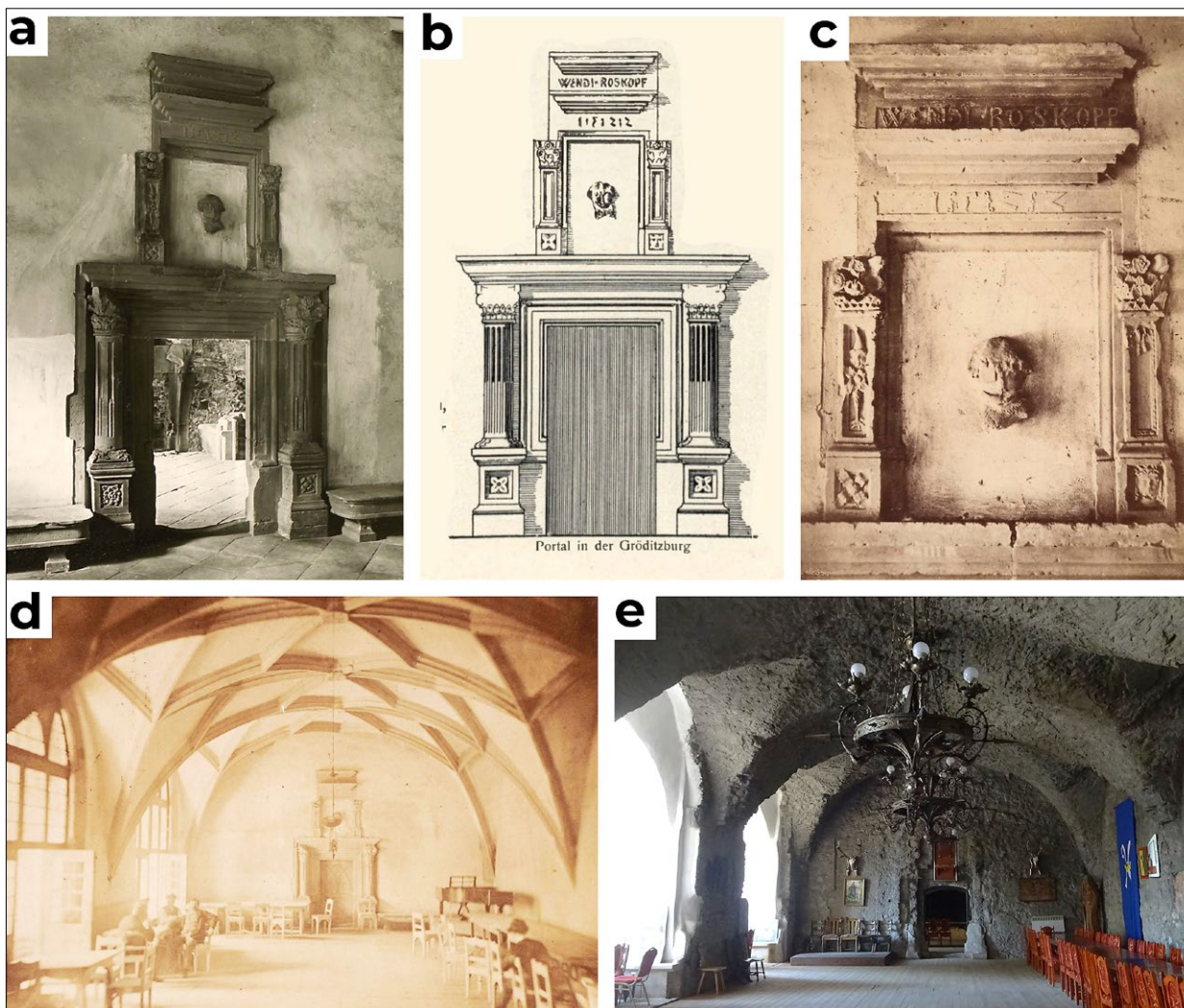
Wendel Roskopf (ok. 1480–1549) był architektem okresu wczesnego renesansu, mieszkającym w Görlitz i działającym na pograniczu czesko-śląsko-górnośląskim. Pozostawił trwały ślad w architekturze regionu jako jeden z pierwszych twórców wprowadzających na tym terenie elementy renesansu. W swoich projektach często łączył motywy nowego stylu z tradycyjnymi formami późnego gotyku, tworząc oryginalne kompozycje architektoniczne. Roskopf był uczniem Benedykta Rieda, nadwornego budowniczego króla czeskiego Władysława Jagiellończyka, autora reprezentacyjnej Sali Władysławowskiej w zamku na Hradczanach [Kęmbłowski 1956, s. 451, 453; Kaczmarek-Lów 2010, s. 407; Kotrba 1968, s.109]. Badaczka twórczości Roskopfa Klara Kaczmarek-Lów [2010, s. 407] wskazuje, że na podstawie nielicznych źródeł, znaków kamieniarskich oraz analizy stylistycznej przypisuje mu się ok. 30 budowli, a 70 innych jest związanych z jego domniemanymi współpracownikami: Hansem Richterem, Hansem Lindenerem oraz twórcami anonimowymi. Do najbardziej znanych działań tego architekta należą prace przy: ratuszu we Lwówku Śląskim, zamku Grodziec, kościele św. Piotra i Pawła w Görlitz (dwie kruchty) oraz kamienicy przy Peterstraße 8 w Görlitz. Różnorodne pod względem funkcji obiekty łączą charakterystyczne dla artysty formy. Najczęściej są to późnogotyckie sklepienia (krzywoliniowe, gwiazdiste, sieciowe), kratownicowe podziały elewacji tworzone przez pilastry i fryzy oraz renesansowe portale. Szacuje się, że ok. 40 portali można bezpośrednio przypisać Roskopfowi lub osobom działającym pod jego wpływem. Wśród portali ramowych, arkadowych i aediculowych najliczniejszą grupę stanowią te ostatnie, do których zaliczał się także portal z Sali Rycerskiej w zamku Grodziec [Kaczmarek-Lów 2010, s. 107, 115, 407–409].

Zamek Grodziec jest uznawany przez badaczy za pierwsze dzieło Wendla Roskopfa, w którym sformułowany został jego wstępny program artystyczny [Kęmbłowski 1956, s. 451]. Rozbudowa zamku pod kierunkiem tego architekta była prowadzona w latach 1522–1524, kiedy Grodziec należał do Fryderyka II legnickiego [Müller 1844, s. 339; Wernicke 1897, s. 15–16]. Artysta przebudował zamek w stylu późnogotycko-wczesnorenesansowym. Zakres prac jest różnie wskazywany przez badaczy. Część z nich przypisuje Roskopfowi autorstwo całości głównego budynku mieszkalnego [Lutsch 1891, s. 304; Haupt 1923, s. 285; Guerquin 1957, s. 48; Grundmann 1982, s. 64; Kajzer, Kołodziejski, Salm 2003, s. 197–198; Pilch 2005, s. 97]. Inni badacze są zdania, że warsztat Roskopfa odpowiadał jedynie za wykonanie sklepień i portali. Victor Kotrba [1968, s. 112] przypisuje architektowi portal Sali Rycerskiej oraz sklepienie kaplicy. Z kolei Janusz Kęmbłowski [1956, s. 451] wskazuje,

Early Renaissance portal by Wendel Roskopf from 1522

Wendel Roskopf (c. 1480–1549) was an architect of the early Renaissance period who lived in Görlitz and was active in the Czech, Silesian and Hungarian borderlands. He left a lasting mark on the region's architecture, as one of the first artists to introduce Renaissance elements to the area. In his designs, he often combined the motifs of the new style with traditional, Late Gothic forms, creating original architectural compositions. Roskopf was a student of Benedikt Ried, court builder of the Czech king Vladislaus II of Hungary, author of the representative Vladislaus Hall in Hradčany Castle [Kęmbłowski 1956, pp. 451, 453; Kaczmarek-Lów 2010, p. 407; Kotrba 1968, p.109]. Klara Kaczmarek-Lów [2010, p. 407], a researcher of Roskopf's work, points out that based on the few available sources, stonework marks and stylistic analysis, some thirty structures are attributed to him, and another 70 are associated with his presumed collaborators: Hans Richter, Hans Lindener and a series of anonymous artists. The sites of his most well-known works are: the Town Hall in Lwówek Śląski, Grodziec Castle, the Church of St. Peter and Paul in Görlitz (two vestibules) and a townhouse at 8 Peterstraße in Görlitz. Diverse in use, the structures combine forms distinctive of this artist. They are typically Late Gothic vaulted ceilings (curvilinear, star-, and rib-vault ceilings), truss-like facade divisions formed by pilasters and friezes and Renaissance portals. It is estimated that some forty portals can be directly attributed to Roskopf or those acting under his influence. Among the frame, arcade and aedicula portals, the most numerous are the latter, which included the portal from the Knights' Hall in Grodziec Castle [Kaczmarek-Lów 2010, pp. 107, 115, 407–409].

Grodziec Castle is considered by researchers to be Roskopf's first work, in which his initial artistic program was formulated [Kęmbłowski 1956, p. 451]. The extension of the castle under this architect's supervision took place in the years 1522–1524, when Grodziec belonged to Frederick II of Liegnitz [Müller 1844, p. 339; Wernicke 1897, pp. 15–16]. The artist remodeled the castle in a Late-Gothic-early-Renaissance style. Researchers differ on the scope of his work. Some attribute the authorship of the entire main residential building to Roskopf [Lutsch 1891, p. 304; Haupt 1923, p. 285; Guerquin 1957, p. 48; Grundmann 1982, p. 64; Kajzer, Kołodziejski, Salm 2003, pp.197–198; Pilch 2005, p. 97]. Other researchers believe that Roskopf's workshop was only responsible for making the vaults and portals. Victor Kotrba [1968, p. 112] attributes the portal of the Knights' Hall and the vault of the chapel to the architect. In turn, Janusz Kęmbłowski [1956, p. 451], in addition to the previously mentioned portal, indicates that Roskopf was the author of three vaults. Marian Morelowski [1961, pp.51–54] cites him as the author of



Ryc. 3. Portal Wendla Roskopfa: a) przed 1908, źródło: Mediathek des Instituts für Kunst und Bildgeschichte der Humboldt-Universität zu Berlin; b) 1908 [Wende 1908, s. 87]; c) nadstawa, przed 1945, źródło: Herder-Institut, Marburg, Bildarchiv; d) wnętrze Sali Rycerskiej, przed 1945, źródło: Herder-Institut, Marburg, Bildarchiv; e) wnętrze Sali Rycerskiej przed konserwacją portalu, 2017, fot. A. Marcinów

Fig. 3. Wendel Roskopf's portal: a) before 1908, source: Mediathek des Instituts für Kunst und Bildgeschichte der Humboldt-Universität zu Berlin; b) 1908 [Wende 1908, p. 87]; c) lintel top, pre-1945, source: Herder-Institut, Marburg, Bildarchiv; d) interior of the Knights' Hall, pre-1945, source: Herder-Institut, Marburg, Bildarchiv; e) interior of the Knights' Hall before the portal's restoration, 2017, photo by A. Marcinów

że oprócz wspomnianego portalu był on autorem trzech sklepień. Marian Morelowski [1961, s. 51–54] podaje go jako autora późnogotyckich elementów, renesansowe zaś przypisując współpracującemu z Roskopffem rzemieślnikowi. Danuta Hanulanka [1971, s. 118, 119, 126] wskazuje Roskopfa jako twórcę sklepień w przedsionku oraz sklepień kryształowych we wnękach okiennych Sali Rycerskiej. Wspomniana badaczka Roskopfa Kaczmarek-Löw pisała o Grodzie w ramach zagadnienia późnego gotyku w twórczości artysty, opisując sklepienia sieciowe Sali Rycerskiej, gwiazdźiste Sali Kominkowej oraz krzywoliniowe w sieni. Zajmowała się również problematyką genezy i rozwoju jego form wczesnorenesansowych, wspominając przy tym o portalu Sali Rycerskiej oraz dwóch portalach Sali Książęcej [Kaczmarek-Löw 2010, s. 84, 93–94, 107, 115, 313–317].

Najszerzej temat budowy pałacu omawia i interpretuje Marian Kutzner [1960] w swoim studium histo-

the Late Gothic elements, while the Renaissance ones were made, according to him, by a craftsman who cooperated with Roskopf. Danuta Hanulanka [1971, pp. 118, 119, 126] identifies Roskopf as the creator of the vaults in the atrium and the crystal vaults in the window niches of the Knights' Hall. The aforementioned Roskopf researcher, Kaczmarek-Löw, wrote about Grodziec as part of the issue of Late Gothic in the artist's work, describing the rib-vault ceilings of the Knights' Hall, the star vaults of the Fireplace Hall and the curvilinear vaults in the entrance hall. She also explored the issue of the genesis and development of its early Renaissance forms, mentioning the portal of the Knights' Hall and the two portals of the Prince's Hall [Kaczmarek-Löw 2010, pp. 84, 93–94, 107, 115, 313–317].

The subject of palace's construction is most extensively discussed and interpreted by Marian Ku-

ryczno-architektonicznym zamku w Grodzie. Według badacza była ona realizowana w dwóch etapach. Główne mury wraz z fasadą wzniosła na początku XV w. strzecha sasko-łużycka, która wykonała ponadto sklepienia sieciowe Sali Rycerskiej, kryształowe w jej aneksach i w Sali Kominkowej, a także sklepienia Sali Książęcej, portale na parterze oraz główną klatkę schodową. Drugi etap prac, w latach 1520–1524, to działalność warsztatu Wendla Roskopfa. Przesklepiono wówczas sieć oraz wykonano trzy portale na piętrze (jeden w holu, dwa w Sali Książęcej)⁶. Według Kutznera [1960, s. 27–29] Roskopf mógł również odpowiadać za naprawę zniszczonej w czasie pożaru w 1523 r. klatki schodowej i holu oraz wykonanie skrzydła łącznikowego, na którego portalu widnieje data „1524”.

Oprócz prezentowania zakresu prac część badaczy analizuje również ważny dla niniejszej pracy temat portalu Sali Rycerskiej (ryc. 3a–d). Usytuowany w zachodniej części głównego pomieszczenia parteru, został zniszczony w 1945 r.⁷ W latach 60. XX w. ślady po nim, podobnie jak cała Sala Rycerska, zostały pokryte cementem [Przyłęcki 1986, s. 21; Olczak 2013, s. 68, 76] (ryc. 3e). Na zachowanych przekazach fotograficznych i rysunkowych widoczny jest portal aediculowy składający się z dwóch części. W dolnej znajduje się przejście ujęte w opaskę przyciętą na jednej trzeciej wysokości. Po jej bokach usytuowano półkolumny o kanelowanych trzonach i korynckich kapitelach, osadzone na cokołach zdobionych rozetami w płycinach⁸. Pierwszą część portalu wieńczy profilowany gzyms. Powyżej, na osi przejścia, znajduje się górna część – aedicula flankowana pilastrami osadzonymi na cokołach. Pilastry o korynckich kapitelach mają trzony w formie płycin. Na rysunku Oskara Wendego z 1908 r. (ryc. 3b) płyciny pozostawiono puste, jednak dokumentacja fotograficzna z początku XX w. pokazuje, że lewa płycina była zdobiona motywem floralnym, podczas gdy prawa zawierała detal zachowany wówczas jedynie fragmentarycznie (ryc. 3a). Cokoły pilastrów również miały zdobione płyciny: lewy zawierał rozetę, prawy maskę. W centralnej części aediculi, otoczonej prostą opaską, umieszczona była płaskorzeźba. Nad aediculą widniała data „1522”, a powyżej niej inskrypcja „WENDI ROSKOPF”. Oba te elementy oddzielał bogato profilowany fragment gzymsu – takim samym gzymsem zwieńczony był cały portal.

Według Mariana Kutznera portal składał się z elementów, które nie były ze sobą powiązane konstrukcyjnie. Badacz uważa, że zostały one wtórnie wmontowane w otwór, a w późniejszym okresie pojawiło się nad nimi zwieńczenie, które mogło wcześniej być fragmentem obramienia okiennego czy kominka lub elementem zniszczonych w latach 1633–1646 budynków gospodarczych [AWKZW, Kutzner 1960, s. 27–29].

Marian Morelowski nie ma żadnych wątpliwości co do pierwotnej formy. Autor zwraca uwagę i poddaje surowej ocenie nienaturalnie poskładaną górną część dostawionego nad portalem obramienia (ryc. 3c)⁹. Dolna część portalu jest według niego poprawnym przykładem

Kutzner [1960] in his historical and architectural study of Grodziec Castle. According to Kutzner, it was carried out in two stages. The main walls including the facade were erected in the early fifteenth century by Saxon-Lusatian lodge, which also made the rib-vault ceilings of the Knights' Hall, the crystal vaults in its annexes and in the Fireplace Hall, as well as the vaults of the Prince's Hall, the first floor portals and the main staircase. The second phase of the work, covering the years 1520–1524, was carried out by Wendel Roskopf's workshop. At that time, the entrance hall was vaulted and three portals were made on the first floor (one in the hall, two in the Prince's Hall).⁶ According to Kutzner [1960, pp. 27–29], Roskopf may also have been responsible for repairing the staircase and lobby damaged in the 1523 fire, as well as making the connecting wing, whose portal bears the date “1524.”

In addition to presenting the scope of the work, some researchers also analyze the topic of the Knights' Hall portal, which is important for this work (Fig. 3a–d). Located in the western part of the main first floor room, it was destroyed in 1945.⁷ In the 1960s, traces of it, like the entire Knights' Hall, were covered with cement [Przyłęcki 1986, p. 21; Olczak 2013, pp. 68, 76] (Fig. 3e). The preserved photographic and illustrative evidence shows an aedicula portal consisting of two parts. In the lower one there is a passage framed by a band, trimmed at one-third of its height. On its sides were located semi-columns with fluted shafts and Corinthian capitals, set on plinths decorated with rosettes in panels.⁸ The first part of the portal is crowned with a profiled cornice. Above, on the axis of the passage, is the upper part—is an aedicula flanked by pilasters set on pedestals. Pilasters with Corinthian capitals have shafts in the form of panels. In Oskar Wende's 1908 drawing (Fig. 3b), the panels were left blank, but photographic documentation from the beginning of the twentieth century shows that the left panel was decorated with a floral motif, while the right panel contained a detail then preserved only fragmentarily (Fig. 3a). The pedestals of the pilasters also had decorated panels: the left one contained a rosette, the right one a mask. In the central part of the aedicula, surrounded by a simple band, there was a bas-relief. Above the aedicula was the date “1522” and above it the inscription “WENDI ROSKOPF.” Both of these elements were separated by a richly profiled cornice fragment, and the portal was topped by the same type of cornice.

According to Marian Kutzner, the portal consisted of elements that were not structurally related. The researcher believes that they were inserted into the opening at a later date, and that a top part appeared over them later, which may have previously been a fragment of a window frame, a fireplace, or an element of the outbuildings destroyed in 1633–1646 [AWKZW, Kutzner 1960, pp. 27–29].

Marian Morelowski has no doubts about the original form. He draws attention to and subjects to strict

wpływów renesansu włoskiego i w niewielkim stopniu renesansu północnego. Górna partia wnęki jest za to obramiona zbyt cienkimi pilastrami i ramką, a także nie ma gzymsu, który powinien być obecny i przylegać do brakujących abakusów. Brak gzymsu według badacza może świadczyć o uszkodzeniu kompozycji, co potwierdza pozioma część obramienia i data nad nim umieszczona w miejscu, gdzie powinien być właściwy gzyms. Morelowski zauważa, że nad datą znajduje się gzyms pochodzący z innej całości, którego długość nie pasuje do obramienia. Krótki gzyms powyżej również według niego nie odpowiada wymiarom wnęki i nie ma uzasadnienia w tym miejscu¹⁰. Podsumowując, autor podkreśla sztuczność zestawienia elementów, pochodzących według niego z różnych części zamku. Jego zdaniem również sam napis umieszczony na portalu pochodzi z innego miejsca rezydencji, zaś znajdująca się w środku wnęki podniszczona główka może być nawet falsyfikatem z doby romantyzmu [Morelowski 1961, s. 51–54].

Klara Kaczmarek-Löw widzi portal Sali Rycerskiej inaczej niż Morelowski. Badaczka podkreśla wagę portalu jako rozpoczynającego szereg obramień aediculowo-ramowych i aediculowych na Śląsku i w Görlitz, w których nacisk położono na dekoracje flankujące węgary i zwieńczające obramienie. W portalu zastosowano również zestaw elementów, które później były wielokrotnie powielane i modyfikowane: kanelowane podpory, piszczalki w ich dolnej partii, rozbudowanie węgarów o cokoły z płycinami dekorowanymi motywami roślinnymi lub zoomorficznymi, kapitele kompozytowe oraz pilastry z płycinami. Według badaczki kluczowe znaczenie dla późniejszego rozwoju architektury portalowej na Śląsku zdaje się mieć rozwiązanie z półkolumnami charakterystycznie opracowanymi oraz skonstruowanie wysuniętych węgarów z cofniętą, prostą opaską fasciową [Kaczmarek-Löw 2010, s. 115].

Przed przystąpieniem do prac zabytek był w bardzo złym stanie zachowania, całkowicie przykryty rapówką cementową (ryc. 4a). Główny cel podjętych prac stanowiło odsłonięcie pozostałości portalu spod warstwy mocnej zaprawy (ryc. 4b), wykonanie wstępnych badań konserwatorskich (stratygraficznych i petrograficznych) oraz wzmocnienie strukturalne dawnych tynków przy użyciu specjalistycznego preparatu hydrofilnego. Dzięki przeprowadzonym pracom konserwatorskim badaczom udało się uzyskać pełniejszy obraz obecnego stanu zachowania reliktyw portalu przypisywanego warsztatowi Wendla Roskopfa (ryc. 4c).

Poszerzono wówczas stan wiedzy o stopniu trudności usuwania mocnego i szczelnego cementu z powierzchni silnie zdezintegrowanych dawnych materiałów budowlanych. Ma to ogromne znaczenie dla zrozumienia skali ewentualnych przyszłych prac mających na celu usunięcie wtórnej zaprawy cementowej ze sklepienia i ścian Sali Rycerskiej, całkowicie je pokrywającej (ryc. 3e).

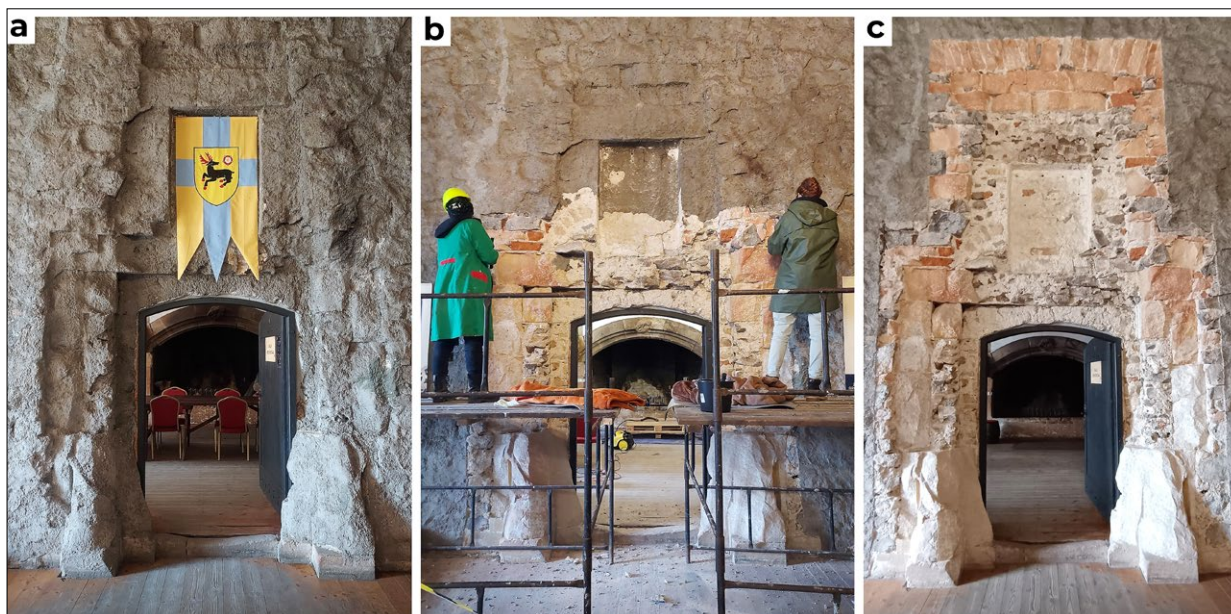
W wyniku przeprowadzonych prac konserwatorskich odsłonięto również zachowane detale i elementy

evaluation the unnaturally set-up upper part of the frame added above the portal (Fig. 3c).⁹ According to Morelowski, the lower part of the portal is a correct example of Italian Renaissance and, to a small extent, Northern Renaissance influences. The upper part of the niche is framed by excessively thick pilasters and a band, and does not have a cornice, which should be present and touch abacuses, which are also not present. The lack of a cornice, according to the researcher, may indicate damage to the composition, which is supported by the horizontal part of the frame and the date above it placed where the proper cornice should be. Morelowski notes that above the date is a cornice from another complete whole, the length of which does not match the frame. The short cornice above also, according to him, does not correspond to the dimensions of the niche and is not justified at this location.¹⁰ In conclusion, Morelowski emphasizes the artificiality of the elements' pairing, and which came, as he argues, from different parts of the castle. The inscription itself also, in his opinion, came from elsewhere in the residence, while the damaged headpiece in the center of the niche may even be a forgery from the Romanticist era [Morelowski 1961, pp. 51–54].

Klara Kaczmarek-Löw sees the portal of the Knights' Hall differently from Morelowski. She underscores the portal's importance as starting a series of aedicula-like and aedicula-frames in Silesia and Görlitz, where the emphasis was on decorations that flanked jambs and topped frames. The portal also used a set of elements that were later replicated and modified many times: fluted supports, pipes in their lower part, an extension of the jambs with plinths with panels decorated with floral or zoomorphic motifs, composite capitals and pilasters with panels. According to Kaczmarek-Löw, the solution with characteristically worked half-columns and the contrasting of protruding jambs with a receding, simple fascia band seem to have been crucial for the later development of portal architecture in Silesia [Kaczmarek-Löw 2010, p. 115].

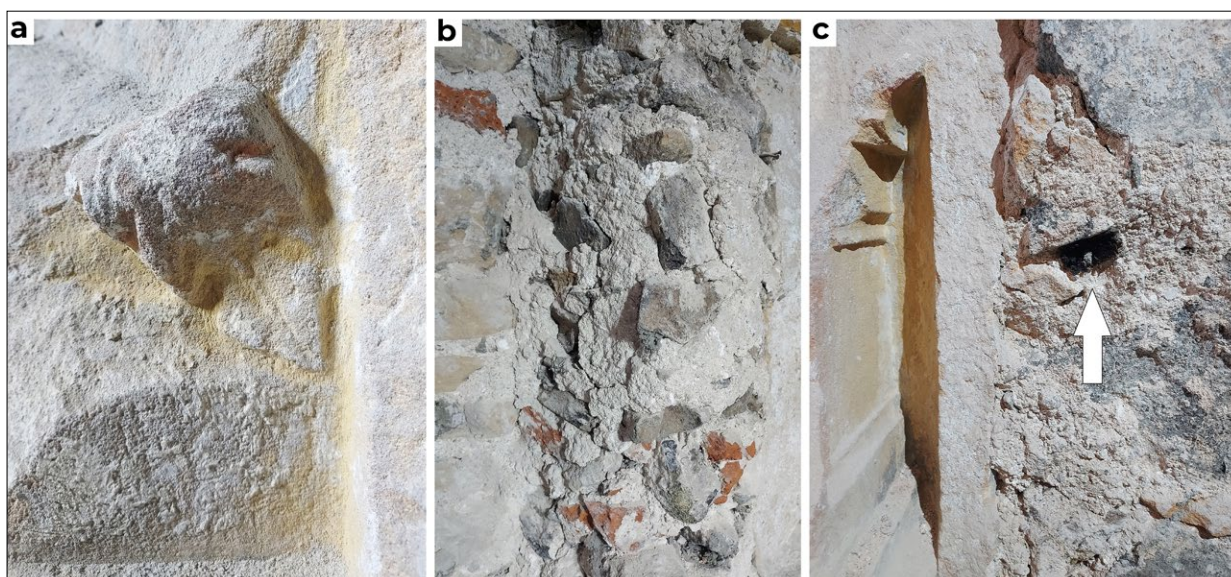
Prior to the work, the monument was in a very poor state of preservation, and completely covered with rough cement plaster (Fig. 4a). The main objective of the work was to uncover the remains of the portal from under a layer of heavy mortar (Fig. 4b), perform preliminary conservation studies (stratigraphic and petrographic), and structurally reinforce the old plaster using a specialized hydrophilic preparation. Based on the conservation work, the researchers were able to obtain a more complete picture of the current state of preservation of the portal relics attributed to the workshop of Wendel Roskopf (Fig. 4c).

At that time, additional insight was gained about the degree of difficulty of removing heavy and tight cement from the surface of highly disintegrated historic building materials. This is of great significance towards understanding any potential future works in-



Ryc. 4. Stan zachowania portalu Wendla Roskopfa na etapie głównych działań konserwatorskich: a) przed rozpoczęciem prac, b) w trakcie prac, c) po wykonanym pierwszym etapie konserwacji, lata 2022–2023; fot. J. Ciechanowska

Fig. 4. The state of preservation of the Wendel Roskopf portal at the stage of the main restoration works: a) before the start of the work, b) during the work, c) after the completion of the first stage of restoration, 2022–2023; photo by J. Ciechanowska



Ryc. 5. Relikty portalu Wendla Roskopfa po przeprowadzonym pierwszym etapie konserwacji: a) fragment kasetonu na lewym cokole z zachowanym detalem rzeźbiarskim w formie liścia, b) tynk wapienny z dodatkiem kamienia polnego, fragmentów skał i cegieł, c) kawałek węgla w zaprawie wapiennej, 2023; fot. J. Ciechanowska

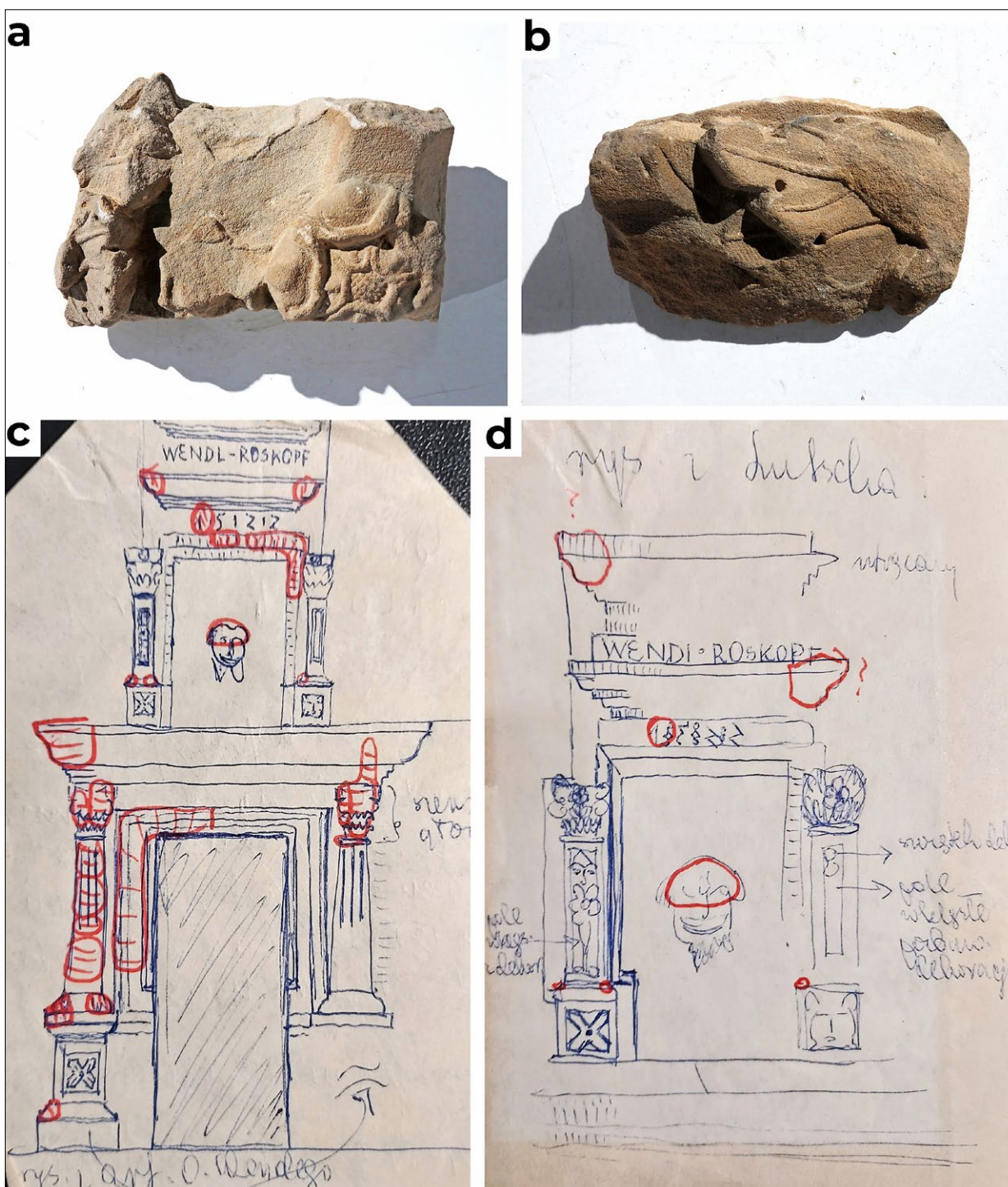
Fig. 5. Relics of the Wendel Roskopf portal after the first stage of conservation: a) fragment of the coffer on the left pedestal with preserved sculptural detail in the form of a leaf, b) lime plaster with fieldstone, rock and brick fragments, c) piece of coal found in lime mortar, 2023; photo by J. Ciechanowska

architektoniczne portalu, tj. zdobienia cokołów w formie kasetonów z motywami florystycznymi (ryc. 5a) oraz profile cokołów (ryc. 5c) i baz kolumn w dolnej części portalu.

Na podstawie równolegle prowadzonych badań konserwatorskich wstępnie określono technikę wykonania portalu. Pierwszą warstwę stratygraficzną zabytku stanowi narzucony na ścianę gruboziarnisty tynk wapienny z dodatkiem kamienia polnego, wymieszany

cluding the removal of secondary cement mortar from the vault and walls of the Knights' Hall, which covers them completely (Fig. 3e).

As a result of the restoration work, preserved details and architectural elements of the portal were also uncovered, namely the decoration of the pedestals in the form of coffers with floral motifs (Fig. 5a) and the profiles of the pedestals (Fig. 5c) and column bases in the lower part of the portal.



Ryc. 6. Elementy portalu Wendla Roskopfa w zbiorach Muzeum Architektury we Wrocławiu: a–b) fragmenty dwóch kapiteł pilastrów ze zwieńczenia portalu, c–d) rysunki archiwalne z zaznaczeniem zachowanych elementów; źródło: [Karta ewidencyjna 1974]

Fig. 6. Elements of the Wendel Roskopf portal in the collection of the Museum of Architecture in Wrocław: a–b) fragments of two pilaster capitals from the finial of the portal, c–d) archival drawings with the surviving elements marked; source: [Karta ewidencyjna 1974]

z łupanymi skałami (przeważnie bazaltem i piaskowcem), fragmentami cegieł o różnym stopniu wypału oraz sporadycznie węglem¹¹ (ryc. 5b–c). Zaprawa została nałożona na ścianę dwupłaszczyznowo, z rysującą się cofniętą względem lica partią drzwiową oraz płyciną w centralnej części nastawy portalu, niegdyś zdobionej kamiennym popiersiem (obecnie analizowanym pod

On the basis of parallel conservation studies, the portal's construction technique was tentatively determined. The first stratigraphic layer of the monument consists of coarse lime plaster with fieldstone, roughly coating the wall and mixed with crushed rock (mostly basalt and sandstone), brick fragments of varying degrees of burning and the occasional presence of

kątem historycznosztucznym). Z kolei w wyniku badań petrograficznych stwierdzono, że portal Roskopfa został wykonany z lokalnego kamienia, jakim był żółty piaskowiec kwarcowy o silnie wykształconym spoiwie żelazistym tworzącym charakterystyczne obwódki, wydobyty bezpośrednio w pobliżu Lwówka Śląskiego [Bartz 2024, s. 4]. Próbkę kamienia do badań petrograficznych pobrano z przełamu lewego cokołu portalu, który historycznie można uznać (na tym etapie badań) za oryginalną kamieniarkę warsztatu Roskopfa z 1522 r.

W trakcie trwania pierwszego etapu prac konserwatorskich badacze dotarli również do informacji o przechowywaniu w zbiorach Muzeum Architektury we Wrocławiu 40 fragmentów z wyburzonego portalu (ryc. 6a–b), pozyskanych najpewniej w roku 1974 [Karta ewidencyjna 1974]. Są to detale rzeźbiarskie, elementy architektoniczne oraz konstrukcyjne, które wymagały przede wszystkim wykonania pełnej dokumentacji fotograficznej zabytku, rozszerzenia numerów inwentarzowych, a także uaktualnienia starych rysunków (ryc. 6 c–d) dotyczących potencjalnego ułożenia fragmentów na reliktach portalu z zamku Grodziec.

Należy wyraźnie podkreślić, że dotychczas przeprowadzone prace stanowią jedynie wstęp do dalszych badań konserwatorskich oraz wytyczenia odpowiedniego kierunku przyszłej ekspozycji portalu Roskopfa.

W dniach 1–11 kwietnia 2025 r. na zamku Grodziec i w Muzeum Architektury we Wrocławiu odbyły się kolejne „VI warsztaty konserwatorskie Akademii Sztuk Pięknych im. Eugeniusza Gepperta we Wrocławiu wraz z Politechniką Wrocławską”, podczas których kontynuowano badania. Głównym celem ostatnich działań było zeskanowanie 3D reliktyw portalu na zamku oraz wszystkich fragmentów ze zbiorów muzealnych. Wygenerowane obrazy, dopasowane do siebie, posłużą do stworzenia modelu 3D przedstawiającego najbardziej aktualny stan zachowania zabytku, który ostatecznie będzie wydrukowany i eksponowany. Podczas warsztatów pobrano także kolejne próbki do badań petrograficznych.

Neogotycki portal Bodo Ebhardta z 1907 roku

Bodo Ebhardt (1865–1945) był niemieckim architektem i konserwatorem zabytków, specjalizującym się w badaniach oraz prowadzeniu prac budowlano-konserwatorskich w średniowiecznych zamkach. W 1899 r. założył Towarzystwo na Rzecz Zachowania Niemieckich Zamków (Vereinigung zur Erhaltung deutscher Burgen), którego celem była ochrona zamków jako ważnego elementu dziedzictwa kulturowego¹². Ebhardt nie tylko angażował się w działalność praktyczną, ale również pisał teksty na temat zamków i konserwacji architektury obronnej¹³. Na początku XX w. architekt został wyróżniony tytułami profesora oraz Tajnego Dworskiego Radcy Budowlanego (Geheimer Hofbauplat), a także zaszczytnym tytułem Architekta Cesarza Niemiec i Króla Prus Wilhelma II (Architekt des Deut-

coal¹¹ (Fig. 5b–c). The mortar was applied to the wall in a in two planes, with a door part recessed relative to the main face, and a panel in the central part of the portal's top part above the lintel, which used to be decorated with a stone bust (currently analyzed in historico-artistic terms). On the other hand, petrographic studies revealed that Roskopf's portal was made of local stone, which was yellow quartz sandstone with a strong ferruginous bond forming characteristic rims—quarried directly near Lwówek Śląski [Bartz 2024, p. 4]. The stone sample for petrographic testing was taken from the fracture of the left portal pedestal, which historically can be considered (at this stage of the research) to be original stonework by Roskopf's workshop from 1522.

During the course of the first stage of conservation work, the researchers also obtained information about the storage of forty fragments from the demolished portal (Fig. 6a–b), most likely acquired in 1974 [Karta ewidencyjna 1974], in the collection of the Museum of Architecture in Wrocław. These include sculptural details, architectural and structural elements, which required, first of all, a full photographic documentation of the monument, an expansion of the inventory numbers, as well as an update of the old drawings (Fig. 6 c–d) regarding the potential location of the fragments on the portal relics from Grodziec Castle.

It should be clearly emphasized that the work carried out so far is only an introduction to further conservation investigation and to charting a suitable course for the future exposition of Roskopf's portal.

On April 1–11, 2025, Grodziec Castle and the Museum of Architecture in Wrocław hosted another “6th conservation workshop of the Eugeniusz Geppert Academy of Fine Arts in Wrocław together with the Wrocław University of Technology,” during which research continued. The main goal of the latest effort was to perform a 3D scan of the portal's relics at the castle and of all fragments from the museum's collection. The images taken, when assembled together, will serve to create a 3D model depicting the most up-to-date state of preservation of the monument, which is ultimately going to be printed and put on display. During the workshop, further samples were also taken for petrographic studies.

Bodo Ebhardt's Gothic-Revival portal from 1907

Bodo Ebhardt (1865–1945) was a German architect and conservator who specialized in researching and conducting construction and conservation work on medieval castles. In 1899, he founded the Society for the Preservation of German Castles (Vereinigung zur Erhaltung deutscher Burgen), whose goal was to protect castles as an important part of cultural heritage.¹² Ebhardt was not only involved in practice, but also wrote texts on castles and the conservation of defensive architecture.¹³ In the early twentieth century, the architect was awarded the titles of Professor and Secret

schen Kaisers und Königs von Preußen Wilhelm II) [Reuther 1959, s. 260]. Ebhardt jest uznawany za jedną z najważniejszych postaci wśród niemieckich architektów-restauratorów przełomu XIX i XX w. Zamki, przy których pracował, starał się przywrócić do stanu z okresu ich pełnej świetności. Choć dążył do zachowania stylistycznej autentyczności i historycznej dokładności, jego metody często budziły kontrowersje, ponieważ tworzył formy historyzujące, sprzeczne z poglądami, jakie zaczynały dominować w ówczesnym środowisku konserwatorskim [Marcinów 2018b, s. 67–69]. Pierwszym odbudowanym przez Ebhardta zamkiem, a zarazem najważniejszym jego dziełem, był Hohkönigsburg (1899–1908), zrekonstruowany z ruin na zlecenie cesarza Wilhelma II [Ebhardt 1974, s. 142]. Praca ta zapoczątkowała karierę architekta jako restauratora niemieckich zamków. Do najbardziej znanych jego kolejnych działań należą prace w zamkach Marksburg (1900–1934), Neuenstein (1906–1925), Veste Coburg (1909–1925), Grodziec (1906–1908) oraz Czocha (1909–1914).

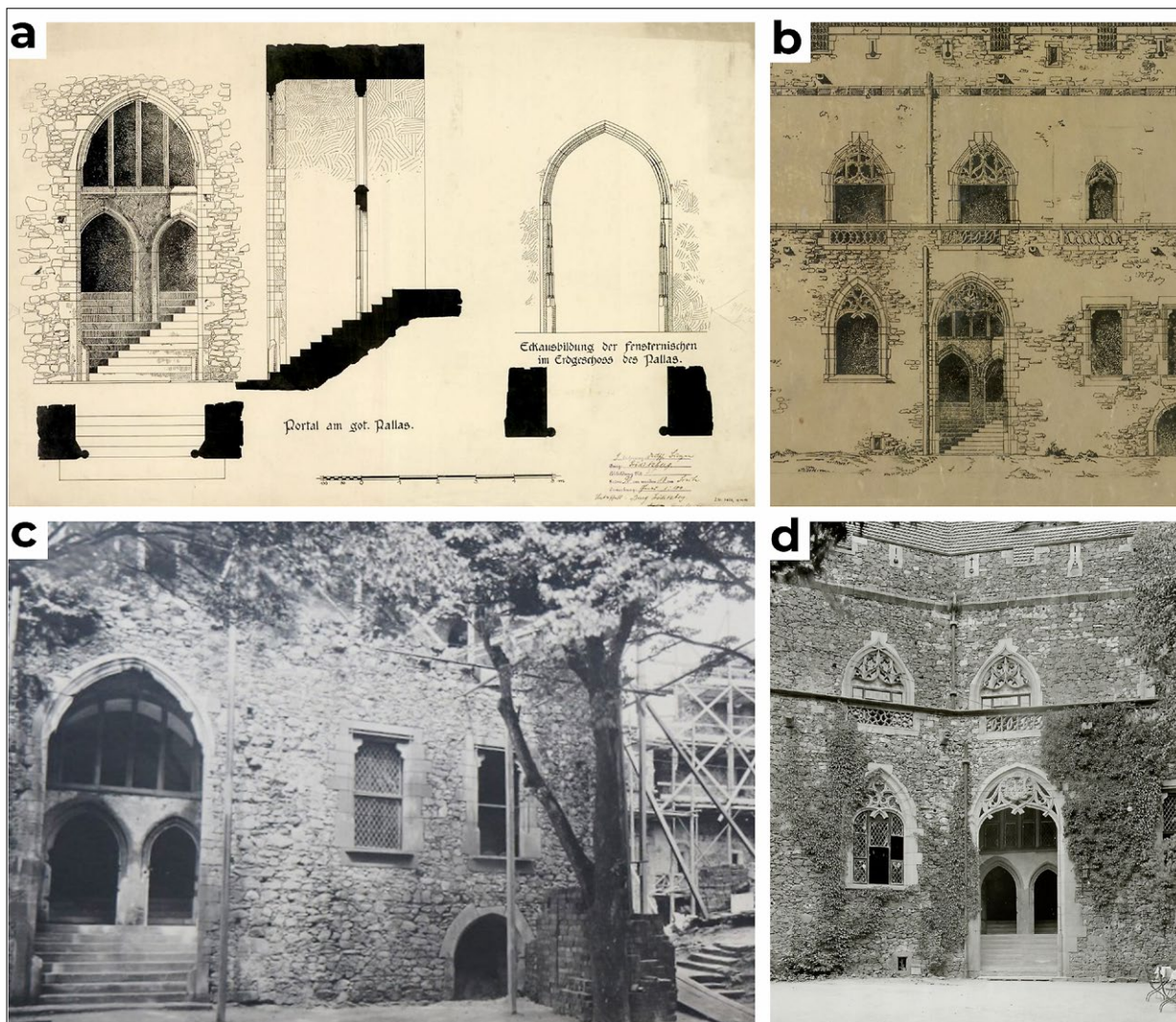
Willibald von Dirksen zakupił ruinę zamku Grodziec w 1899 r. Na odbudowę zdecydował się po uzyskaniu nobilitacji, ok. 1901 r., kiedy zaczął się tytułować „panem na Grodźcu”. Budowlą miała zostać zaadaptowana do celów turystycznych. W 1906 r. von Dirksen zlecił prowadzenie prac architektonicznych Ebhardtowi, który realizował je przez następne dwa lata [Przyłęcki 1986, s. 18–19]. Architekt rozpoczął swoje działania od przeprowadzenia badań archiwalnych, archeologicznych i architektonicznych, m.in. wykonując rysunki inwentaryzacyjne budowli oraz jej elementów. Na podstawie uzyskanej wiedzy opracował projekt nawiązujący do stanu zamku z XVI–XVII w. [Ebhardt 1906–1907, s. 384–421]. Pierwsze prace budowlane dotyczyły palatium, które należało wzmocnić i zabezpieczyć przed czynnikami atmosferycznymi. W 1907 r. Ebhardt kontynuował działania w pałacu, starając się nie wprowadzać większych zmian w jego planie, z wyjątkiem dodania kaplicy na piętrze. W tym czasie w obiekcie pojawiły się nowe elementy w stylu późnogotyckim: sklepienia, balustrady, maswerki okienne, stolarka drzwiowa oraz dekoracja portalu głównego [Reiner 1908, s. 142–143; Fischer 2010, s. 67–71].

Główne wejście, znajdujące się w piątej osi (licząc od zachodu) w miejscu załamania siedmioosiowej podłużnej elewacji frontowej, było umieszczone w głęboko osadzonej ostrołucznej wnęcie. Prowadziły do niego schody, które kierowały do dwóch bliźniaczych późnogotyckich portali. Nad ościeżami znajdowało się czterodzielne okno (ryc. 7a, c). Aby stylistycznie dopasować portal do nowo zaprojektowanych okien z bogatymi maswerkami¹⁴ oraz do całości elewacji, architekt wzbogacił wnękę elementem, który nie istniał w pierwotnej formie. Wejście zostało ozdobione ostro profilowanym maswerkem z motywami rybiego pęcherza tworzącymi oprawę dla centralnie umieszczonego herbu właściciela (ryc. 7b, d). Nad herbem na dekoracyjnej wstędze znalazł się napis „Ern 1907” oraz znak murarski Bodo Ebhardta.

Court Building Counselor (Geheimer Hofbaurat), as well as the honorary title of Architect of the German Emperor and King of Prussia Wilhelm II (Architekt des Deutschen Kaisers und Königs von Preußen Wilhelm II) [Reuther 1959, p. 260]. Ebhardt is considered one of the key figures among German architects-restorers of the late nineteenth and early twentieth centuries. He strived to restore the castles he worked on to a state from the period of their full development. Although he pursued stylistic authenticity and historical accuracy, his methods were often controversial because he created historicizing forms, contradictory to the views that were beginning to dominate the conservation community at the time [Marcinów 2018b, pp. 67–69]. The first castle Ebhardt rebuilt, and his most important work, was Hohkönigsburg (1899–1908), reconstructed from ruins at the request of Emperor Wilhelm II [Ebhardt 1974, p. 142]. This commission began his career as a restorer of German castles. His best-known subsequent projects include work on Marksburg (1900–1934), Neuenstein (1906–1925), Veste Coburg (1909–1925), Grodziec (1906–1908) and Czocha (1909–1914) castles.

Willibald von Dirksen purchased the ruins of Grodziec Castle in 1899, and decided to rebuild it after becoming a nobleman, around 1901, when he began to title himself “Lord of Grodziec.” The building was to be adapted for tourism-related purposes. In 1906, von Dirksen commissioned Ebhardt, who carried out the architectural work for the next two years [Przyłęcki 1986, pp. 18–19]. The architect began his work by conducting archival, archaeological and architectural research, including the drafting of survey drawings of the building and its elements. On the basis of the information he had collected, he developed a design that referenced the castle’s state as seen in the sixteenth and seventeenth centuries [Ebhardt 1906–1907, pp. 384–421]. The first construction work focused on the palatium, which had to be reinforced and secured against atmospheric factors. In 1907, Ebhardt continued to work on the palace, trying not to make major changes to its plan, except for the addition of a chapel on the second floor. At that time, new elements in the Late Gothic style appeared in the building: vaults, balustrades, window tracery, doors and the decoration of the main portal [Reiner 1908, pp. 142–143; Fischer 2010, pp. 67–71].

The main entrance, located in the fifth axis (counting from the west) at the break of the seven-axis longitudinal front facade, was housed in a deeply set ogival niche. It could be accessed via stairs that led to two twin Late Gothic portals. Above the jambs was a four-part window (Fig. 7a, c). In order to stylistically match the portal to the newly designed windows with rich tracery¹⁴ and to the overall facade, the architect enhanced the niche with an element that had not existed in the original form. The entrance was decorated with a sharp-profiled tracery with fish bladder motifs, which formed the setting for the centrally placed coat of arms



Ryc. 7. Palatium: a) inwentaryzacja portalu głównego, 1906, Bodo Ebhardt, b) fragment rysunku rekonstrukcji, 1906, Bodo Ebhardt, c) widok w kierunku wejścia głównego, 1907; źródło: Europäisches Burgeninstitut – Einrichtung der Deutschen Burgenvereinigung, e. V. [Braubach], DBV-Archiv, Sammlungen Gröditzburg; d) widok w kierunku wejścia głównego, 1937, źródło: SLUB / Deutsche Fotothek

Fig. 7. Palatium: a) survey of the main portal, 1906, Bodo Ebhardt, b) fragment of reconstruction drawing, 1906, Bodo Ebhardt, c) view toward main entrance, 1907; source: Europäisches Burgeninstitut – Einrichtung der Deutschen Burgenvereinigung, e. V. [Braubach]: DBV-Archiv, Sammlungen Gröditzburg; d) view toward the main entrance, 1937, source: SLUB / Deutsche Fotothek

W następnym etapie prac rozpoczęto odbudowę kolejnych fragmentów warowni: Starej Wieży, skrzydła łącznikowego, muru obwodowego oraz wieży północno-zachodniej. Donjon Ebhardt pozostawił w formie trwałej ruiny. Nowymi elementami były bramy prowadzące na zamek dolny oraz górny. Uroczyste ukończenie prac nastąpiło 9 czerwca 1908 r.¹⁵ [Przyłęcki 1986, s. 19–20].

Jeszcze w trakcie realizacji działań w warowni Bodo Ebhardt [1906–1907] opublikował wyniki badań przeprowadzonych przed rozpoczęciem prac budowlanych. Dwa lata później Otto Reiner [1908, s. 142–143] zwięźle opisał zakres jego działań w tekście poświęconym warowni. Biograf architekta Oskar Doering [1925, s. 88–89] wysoko ocenił jego prace w Grodźcu, uznając je za niezwykle imponujące dzięki zaprojektowanym malowniczym detalom. Badacz zwrócił uwagę na późnogotycki maswerk głównego portalu pałacu, nazywa-

of the owner (Fig. 7b, d). Above the coat of arms on a decorative ribbon was the inscription “Ern 1907” and the masonry mark of Bodo Ebhardt.

In the next phase of work, reconstruction of more parts of the fortress began: the Old Tower, the connecting wing, the perimeter wall and the northwest tower. Ebhardt left the donjon as a permanent ruin. The gates leading to the bailey and the upper castle were new elements. The ceremonial completion of the work took place on June 9, 1908¹⁵ [Przyłęcki 1986, pp. 19–20].

Ebhardt [1906–1907], while still working on the fortress, published the findings of the investigation he had done prior to beginning the construction work. Two years later, Otto Reiner [1908, pp. 142–143] succinctly described the scope of Ebhardt’s work in a text on the fortress. Ebhardt’s biographer Oskar Doering [1925, pp. 88–89] spoke highly of the architect’s work on Grodziec, considering it extremely impressive due

jąc go eleganckim i podkreślając kontrast między gładką formą portalu a surową, szorstką ścianą go otaczającą [Doering 1925, s. 89]. Z kolei Kutzner [1960, s. 45], badacz krytycznie odnoszący się do działań Ebhardta, bogatą baldachimową dekorację przy wnęcie portalowej nazwał formą ahistoryczną, sugerując, że w późnym średniowieczu nisza miała bardziej skromne obramienie z półkolumnkami przechodzącymi w ostro oprofilowane archiwolty. Autor ten zauważył również powiązania ażurowej koronki maswerkowej z bogatymi zwieńczeniami nisz kruchtowych w Bawarii i Górnej Austrii z 2. połowy XIV i XV w. [1960, s. 55]. Mariusz Olczak [2013, s. 82] w jednej z najnowszych pozycji dotyczących zamku Grodziec zwraca uwagę na usunięcie w późniejszym czasie herbu von Dirksena i umieszczenie na jego miejscu tarczy herbowej z orłem piastowskim¹⁶.

Przed przystąpieniem do prac konserwatorskich zabytek znajdował się w złym stanie zachowania, grożąc zawaleniem na głównym szlaku turystycznym (ryc. 8). W obrębie dekoracji maswerkowej z kartuszem herbowym występowały obluźnione fragmenty kamieniarki. Wśród najważniejszych zniszczeń portalu, spowodowanych szkodliwym działaniem czynników atmosferycznych, należy wymienić m.in.: porażenie mikrobiologiczne, zasolenie, ubytki w obrębie spoin i kamienia, korozję dybli pomiędzy elementami kamieniarki oraz czarne nawarstwienia o charakterze organicznym. Odrebnym tematem pozostają niefachowo przeprowadzone naprawy portalu, tj. użycie zapraw na bazie szarego cementu i licznych wtórnych powłok malarskich – najpewniej farb silikonowych stosowanych po 1962 r. do początku XXI w.

Głównym celem podjętych prac było przeprowadzenie kompleksowej konserwacji i restauracji piaskowcowego portalu wejścia głównego do palatium, ze szczególnym uwzględnieniem naprawy uszkodzonej konstrukcji detalu maswerkowego z kartuszem herbowym, a także prac nad ogólną poprawą estetyki. Końcowy efekt został utrzymany w duchu konserwacji zachowawczej, gdzie głównym założeniem było zachowanie i utrwalenie w maksymalnym stopniu oryginalnej i historycznej materii zabytkowej przy jednoczesnym zamknięciu formy obiektu.

Prace konserwatorskie przeprowadzono na miejscu zlokalizowania obiektu po uprzednim zdemontowaniu siatki zabezpieczającej dekorację maswerkową, ale z montażem i pozostawieniem zawiesi pasowych do czasu wykonania stabilizacji „wiszącej” konstrukcji (ryc. 9).

W pierwszej kolejności wykonano wstępne punktowe wzmocnienie najbardziej zniszczonych partii kamienia, a dopiero potem stabilizację posadowienia dyblowań, połączeń kamiennych elementów, zaczepu kartusza herbowego oraz pęknięć w obrębie maswerku i kłińca łuku. Zastosowano żywicę epoksydową przy użyciu metody ręcznej iniekcji. Po przeprowadzonym zabiegu stabilizacji usunięto wtórne spoiny i uzupełnie-



Ryc. 8. Stan zachowania portalu wejścia głównego do palatium przed konserwacją i restauracją, 2023; fot. J. Ciechanowska

Fig. 8. State of preservation of the portal of the main entrance to the palatium before conservation and restoration, 2023; photo by J. Ciechanowska

to the picturesque details Ebhardt had designed. The researcher drew attention to the Late Gothic tracery of the palace's main portal, which he called elegant, while emphasizing the contrast between the smooth form of the portal and the rough, austere wall surrounding it [Doering 1925, p. 89]. In turn, Kutzner [1960, p. 45], a scholar critical of Ebhardt's work, called the rich canopy decoration at the portal niche an ahistorical form, suggesting that in the late Middle Ages the niche had a more modest frame with half-columns passing into sharply profiled archivolt. Kutzner also noted the connections of openwork, fine tracery with the rich finials of porch niches in Bavaria and Upper Austria from the late fourteenth and the fifteenth centuries. [1960, p. 55]. Mariusz Olczak [2013, p. 82], in one of the most recent positions on Grodziec Castle, notes that the von Dirksen coat of arms was removed at a later date and a shield of arms with the Piast Eagle was placed in its place.¹⁶

Prior to the conservation work, the monument was in a poor state of preservation, threatening to collapse on the



Ryc. 9. Dekoracja maswerkowa portalu podwieszona na zawiesiach pasowych, 2023; fot. J. Ciechanowska
 Fig. 9. Tracery decoration of the portal suspended on strip suspenders, 2023; photo by J. Ciechanowska

nia cementowe oraz wypełniono zaprawą murarską na bazie wapna trasowego większe pustki pomiędzy elementami kamiennymi, pozostawiając miejsce na spoinę.

W ramach konserwacji technicznej i profilaktycznej kolejno oczyszczono powierzchnię portalu. Dwukrotnie zastosowano czyszczenie chemiczne wraz z nieodzownym zabiegiem odsalania. Rozluźnione nawarstwienia zmywano obficie wodą, stosując dodatkowo metodę mechaniczną. Natomiast grubą, czarną patynę, a także pozostałości wtórnych przemałowań doczyszczano ręcznie z użyciem kamieni ściernych i narzędzi chirurgicznych. Z uwagi na zróżnicowany charakter nawarstwień stosowano także punktowo m.in. przegrzaną parę wodną lub metodę strumieniowo-ścierną, poprzedzoną wykonaniem próby i oceną jej wpływu na zabytek.

W dalszym etapie prac konserwatorskich wzmocniono strukturalnie silnie zdeintegrowany piaskowiec. Zabieg wykonano z użyciem hydrofilnego krzemooorganicznego środka na bazie tetraetoksylanu. Obiekt sezonowano w warunkach podwyższonej wilgotności przez okres dwóch tygodni. W tym celu na portalu zawieszono kubeczki z wodą i zakryto go szczelnie folią. Po osiągnięciu zadowalającego efektu wzmocnienia struktury wcześniej oczyszczonego piaskowca obiekt umyto wodą pod ciśnieniem, a po wyschnięciu zdezynfekowano.

Następnie przystąpiono do prac restauratorskich, które rozpoczęto od uzupełnienia licznych ubytków kamienia przy użyciu specjalistycznych renowacyjnych zapraw mineralnych. Uzupełnienia barwiono w masie

main tourist route (Figure 8). Within the tracery decoration with the cartouche, there were loose fragments of stonework. Among the most important instances of damage to the portal, caused by destructive atmospheric conditions, are microbial infestation, saltpeter rot, cavities within the joints and stone, corrosion of dowels between stonework elements, and black organic deposits. Unprofessional repairs of the portal, i.e., the use of gray cement-based mortars and numerous secondary paint coats—most likely silicone paints used after 1962 until the early twenty-first century—remain a separate topic.

The primary objective of the work was to conduct comprehensive conservation and restoration of the sandstone portal of the palatium's main entrance, with a particular focus on the repair of the damaged structure of the tracery detail with the cartouche, and works to generally improve the aesthetic side. The final result was maintained in the spirit of preservation, where the main idea was to preserve and consolidate as much as possible of the original and historic monumental material, while finalizing the form of the structure.

The restoration work was carried out at the site of the structure's location after removing the mesh protecting the tracery decoration, but with the installation and leaving the strip suspenders in place until the "hanging" structure was stabilized (Fig. 9).

Initial spot strengthening of the most damaged parts of the stone was carried out first, followed by sta-



Ryc. 10. Stan zachowania piaskowcowego portalu wejścia głównego do palatium po konserwacji i restauracji, 2023; fot. J. Ciechanowska

Fig. 10. State of preservation of the sandstone portal of the main entrance to the palatium after conservation and restoration, 2023; photo by J. Ciechanowska

pod kolor piaskowca. Wykonano również rekonstrukcję dwóch fragmentów laskowania maswerku, pod które wstawiono nowe dyblowanie ze stali kwasoodpornej, a także nowe spoiny w obrębie kamieniarki.

Kolejno scalono kolorystycznie wykonane uzupełnienia i rekonstrukcje. Do retuszu barwnego użyto farb silikatowych, które nanoszono laserunkowo na scalane powierzchnie.

Ostatnim etapem prac była hydrofobizacja portalu. Użyto impregnatu silikonowego o parametrach umożliwiających swobodną dyfuzję pary wodnej między porami kamienia a otoczeniem.

Podsumowanie

Na podstawie przeprowadzonych w latach 2022–2024 badań oraz prac konserwatorskich i restauratorskich przy dwóch piaskowcowych portalach na zamku Grodziec stwierdza się, że są to zabytkowe obiekty o dużej wartości historycznej i artystycznej.

Dzięki wykonanym pracom i badaniom konserwatorskim przy reliktach wczesnorenesansowego portalu Wendla Roskopfa z 1522 r. badacze uzyskali przede

bilization of the foundation of the dowels, the joints of the stone elements, the fixture of the coat of arms cartouche, and the cracks within the tracery and the keystone of the arch. Epoxy resin was applied using a manual injection method. After the stabilization procedure, secondary joints and cement fillings were removed and the larger voids between the stone elements were filled with trass lime-based mortar, leaving space for the joint.

Subsequently, the portal surface was cleaned as part of technical and preventive maintenance. Chemical cleaning was applied twice, along with the indispensable desalination treatment. The loosened layers were washed off with a large amount of water, using the mechanical method as well. On the other hand, the thick black patina, as well as remnants of secondary repaints, were cleaned by hand with abrasive stones and surgical tools. Due to the varied nature of the deposits and layers, superheated steam or abrasive blasting, among other methods, was also applied in a spot fashion, preceded by testing and assessing its impact on the monument.

Later on, the heavily disintegrated sandstone was structurally reinforced. The treatment was performed with a hydrophilic silicon-based tetraethoxysilane agent. The structure was seasoned in high-humidity conditions for two weeks. For this purpose, cups of water were hung on the portal and it was covered tightly with foil. After a satisfactory effect of strengthening the structure of the previously cleaned sandstone was achieved, the structure was washed with pressurized water and disinfected upon drying.

Restoration work then proceeded, which began by filling in numerous stone defects using specialized restorative mineral mortars. The restorations were mass-dyed to match the sandstone color. Reconstructions were also made of two fragments of the tracery's bars, underneath which new dowelling from acid-resistant steel was inserted, as well as new stonework joints.

The color restorations and reconstructions were merged successively. For color retouching, silicate paints were used, which were applied as glaze onto the merged surfaces.

The final stage of the work was hydrophobization of the portal. A silicone impregnation with parameters that allow free diffusion of water vapor between the pores of the stone and the environment was used.

Conclusions

Based on research, conservation and restoration work performed in the years 2022–2024 on two sandstone portals at Grodziec Castle, it can be stated that the portals are monuments of high historical and artistic value.

The conservation research and procedures on the relics of the Early Renaissance portal by Wendel Roskopf of 1522, the researchers gained insight into the current state of preservation and the technique

wszystkim nowy stan wiedzy o aktualnym zachowaniu oraz technice wykonania dzieła. Należy jednak zaznaczyć, że przeprowadzone analizy były wstępnym rozpoznaniem obiektu i nie wyjaśniły ostatecznie kilku kwestii, m.in. związanych z analitycznym odniesieniem się do zajmowanego historycznego stanowiska badaczy Mariana Kutznera i Mariana Morelowskiego na temat wtórnych przekształceń portalu Roskopf. W kwietniu 2025 r. kontynuowano badania przy wytypowanych w niniejszej pracy elementach i detalach architektonicznych – w oparciu o pozyskany obecny stan wiedzy, w tym elementarne wyniki badań petrograficznych. Prace prowadzono na zamku Grodziec, a także w Muzeum Architektury we Wrocławiu.

W 2023 r. wykonano ponadto kompleksowe prace konserwatorsko-restauratorskie przy portalu wejścia głównego do palatium dotyczące maswerku z kartuszem herbowym oraz ościeży portalu na zamku, którego obecny, neogotycki wygląd jest efektem działań restauracyjnych Bodo Ebhardta z 1907 r. Prace obejmowały głównie stabilizację konstrukcji wiszącej dekoracji maswerkowej z kartuszem herbowym, oczyszczenie, strukturalne wzmocnienie silnie zdeintegrowanego piaskowca, rekonstrukcję brakujących elementów kamieniarki, uzupełnienie ubytków oraz wykonanie punktowych scaleń kolorystycznych.

used to build the structure. However, it should be noted that the analyses were a preliminary identification of the structure and did not definitively clarify several issues, including those related to analytical reference to the historical position taken by researchers Marian Kutzner and Marian Morelowski on the later transformations of the Roskopf portal. In April 2025, research continued at the architectural elements and details selected in this work—based on the acquired current state of knowledge, including elementary petrographic test results. The work was conducted at Grodziec Castle, as well as at the Museum of Architecture in Wrocław.

In addition, in 2023, comprehensive conservation and restoration work was carried out on the portal of the main entrance to the palatium concerning tracery with the cartouche and the portal reveal at the castle, whose current Gothic-Revival appearance is the result of Bodo Ebhardt's 1907 restoration efforts. The work on the structure mainly included stabilizing the structure of the hanging masquerade decoration with the coat of arms cartouche, cleaning, structural reinforcement of the heavily disintegrated sandstone, reconstruction of missing stonework, the filling in of cavities, and the execution of spot color merging.

¹ Karl Amand Müller [1844, s. 333] łączy warownię z Władysławem Hermanem.

² W dalszej części artykułu zostanie rozwinięty temat wczesnonorenesansowej przebudowy, w trakcie której Wendel Roskopf wykonał portal w Sali Rycerskiej pałacu.

³ Podobnie jak temat dotyczący prac prowadzonych przez Wendla Roskopfa dalej zostanie poszerzone także zagadnienie przebudowy przeprowadzonej przez Bodo Ebhardta, autora portalu głównego palatium.

⁴ Szczególnie podziękowania składamy ówczesnemu kasztelanowi Mariuszowi Garberze (maj 2022 – czerwiec 2024) za zaangażowanie w nasz projekt oraz szerzenie wiedzy wśród młodych adeptów konserwacji zabytków.

⁵ Prace dotowano ze środków Europejskiego Funduszu Rolnego na rzecz Rozwoju Obszarów Wiejskich. Europa Inwestująca w Obszary Wiejskie. Operacja realizowana w ramach strategii rozwoju lokalnego kierowanego przez społeczność wdrażanej przez Stowarzyszenie „Lokalna Grupa Działania Partnerstwo Kaczawskie”. Wykonawcą zadania była firma TRYLIT Konserwacja Dziej Sztuki – Jagoda Ciechanowska z siedzibą we Wrocławiu.

⁶ Jako potwierdzenie teorii dwóch etapów prac Kutzner wskazuje zbyt długą przerwę (ok. 40 lat) między latami 20. XVI w. a wcześniejszymi pracami ukończonymi w połowie lat 80. XV w. (wieża, mury obronne). W tamtym czasie kasztelan nie posiadałby części mieszkalnej [AWKZW, Kutzner 1960, s. 27].

⁷ Opisując przyczynę zniszczeń zamku w 1945 r., badacze wskazują na pożar [AWKZW, Kutzner 1960, s. 56; Przyłęcki 1986, s. 21; Olczak 2013, s. 68]. W wyniku przepro-

wadzonych prac konserwatorskich przy portalu Wendla Roskopfa nie stwierdzono śladów pożaru w obiekcie. Charakterystyczne uszkodzenia kamieniarki wskazują natomiast na jego prawdopodobne wyburzenie.

⁸ Portal powtarza motyw kanelowanych kolumn, znany z południowych okien Sali Władysławowskiej Rieda w zamku na Hradczanach [Kęblowski 1956, s. 451].

⁹ Analizując całość, Morelowski podkreśla jednocześnie ignorancję wcześniejszych badaczy: „Pisano o tej pseudo-całości tak, jakby ścisły związek między górną i dolną częścią nie podlegał wątpliwości” [1961, s. 53].

¹⁰ „Jeśli to wszystko Roskopf w taki sposób skomponował, należałoby orzec, że nie miał pojęcia o renesansie włoskim ani o logicznej konstrukcji w ogóle” [Morelowski 1961, s. 54].

¹¹ Prawdopodobnie drzewnym.

¹² Obecna nazwa towarzystwa to Związek Zamków Niemieckich (Deutsche Burgenvereinigung).

¹³ Wydawał także poświęcone wspomnianej tematyce czasopisma „Burgwart” oraz „Deutsche Burgen”.

¹⁴ Według Kutznera [1960, s. 54–55] Ebhardt, rekonstruując niezachowane obramienia okienne, zaprojektował maswerki, prawdopodobnie znacznie odbiegające od pierwotnych, prostszych form.

¹⁵ Po zakończeniu prac zamek stał się głównym ośrodkiem turystycznym w regionie [AWKZW, Kutzner 1960, s. 33].

¹⁶ Do najnowszych publikacji, z których korzystały autorki podczas pisania niniejszego tekstu, a które poruszają zagadnienie odbudowy zamku Grodziec przez Bodo Ebhardta, należą również prace Ludgera Fischera [Fischer 2010] oraz Aleksandry Marcinów [Marcinów 2018a, 2018b].

Bibliografia / References

Archiwalia / Archive materials

- Archiwum Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków we Wrocławiu Oddział w Legnicy [cyt. AWKZW], Kutzner Marian, „Zamek w Grodźcu. Studium historyczno-architektoniczne”, mps, Wrocław 1960.
- Muzeum Architektury we Wrocławiu, Karta ewidencyjna, nr inw. MAt-II-383, 1974.

Teksty źródłowe / Source texts

- Kodeks dyplomatyczny Śląska. Zbiór dokumentów i listów dotyczących Śląska. Tom I obejmujący lata 971–1204, wyd. Karol Maleczyński, Wrocław 1956.

Opracowania / Secondary sources

- Chorowska Małgorzata, *Rezydencje średniowieczne na Śląsku. Zamki, pałace, wieże mieszkalne*, Wrocław 2003.
- Doering Oskar, *Bodo Ebhardt. Ein deutscher Baumeister*, Berlin–Grunewald 1925.
- Ebhardt Bodo, *Groditzberg*, „Deutsche Burgen” 1906–1907, t. 9.
- Ebhardt Kurt, *Bodo Ebhardt 1865–1945*, „Burgen und Schlösser” 1974, t. 2.
- Eysymontt Rafał, *Zamek w Grodźcu – architektura „rezydencji turniejowej” przełomu gotyku i renesansu*, [w:] *Kultura średniowiecznego Śląska i Czech*, t. 2: *Zamek*, red. Krzysztof Wachowski, Wrocław 1996.
- Fischer Ludger, *Bodo Ebhardt – Versuche baukünstlerischer Denkmalpflege. Restaurierungen, Rekonstruktionen und Neubauten von Burgen, Schlössern und Herrenhäusern von 1899 bis 1935*, Braubach 2010.
- Grundmann Günther, *Burgen, Schlösser und Gutshäuser in Schlesien*, Frankfurt am Main 1982.
- Guerquin Bohdan, *Zamki śląskie*, Warszawa 1957.
- Hanulanka Danuta, *Sklepienia późnogotyckie na Śląsku*, Wrocław 1971.
- Haupt Albrecht K., *Baukunst der Renaissance in Frankreich und Deutschland*, Berlin–Neubabelsberg 1923.
- Kaczmarek-Löw Klara, *Wendel Roskopf. Architekt wczesnego renesansu. Mity i rzeczywistość*, Wrocław 2010.
- Kajzer Leszek, Stanisław Kołodziejski, Jan Salm, *Leksykon zamków w Polsce*, Warszawa 2003.
- Kębliński Janusz, *Wendel Roskopf – z zagadnień związków renesansu czeskiego i śląskiego*, „Biuletyn Historii Sztuki” 1956, t. 18, z. 3.
- Kotrba Victor, *Wendel Roskopf „mistr ve Zhořelci a ve Slezsku” v Čechách*, „Umění” 1968, nr 2.
- Kutzner Marian, *Historia konserwacji ruin zamkowych w Grodźcu*, „Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu. Nauki Humanistyczno-Społeczne. Zabytkoznawstwo i Konserwatorstwo” 1971, z. 4 (44).
- Lutsch Hans, *Verzeichnis der Kunstdenkmäler der Provinz Schlesien*, t. 3: *Die Kunstdenkmäler des Reg.-Bezirks Liegnitz*, Breslau 1891.

Marcinów Aleksandra, *Adaptacja zamków Sudetów Zachodnich na cele turystyczne w XIX i na początku XX w.*, [w:] *Dziedzictwo architektoniczne. Badania oraz adaptacje budowli sakralnych i obronnych*, red. Ewa Łużyńska. Wrocław 2019.

Marcinów Aleksandra, *Ekspozycja. Życiorys. Działania Bodo Ebhardta na zamkach: Holikönigsburg, Grodziec i Czocha*, [w:] *Bodo Ebhardt (1865–1945) i jego zamki. Katalog wystawy*, red. Ivo Łaborewicz, Aleksandra Marcinów, Janusz Skowroński, Stankowice–Sucha 2018a.

Marcinów Aleksandra, *Konserwacja i restauracja zamków według Bodo Ebhardta*, [w:] *Dziedzictwo architektoniczne. Restauracje i adaptacje zabytków*, red. Ewa Łużyńska, Wrocław 2018b.

Morelowski Marian, *Początki italianizującego renesansu na Śląsku*, „Rocznik Historii Sztuki” 1961, t. 2.

Müller Karl A., *Vaterländische Bilder, in einer Geschichte und Beschreibung der alten Burgfesten und Ritterschlösser Schlesiens so wie der Grafschaft Glatz*, Glogau 1844.

Olczak Mariusz, *Grodziec. Zamek – kościół – pałac. Rys historyczny pewnej starej śląskiej warowni wraz z planem zamku*, Gdańsk 2013.

Pilch Józef, *Leksykon zabytków Dolnego Śląska*, Warszawa 2005.

Przyłęcki Mirosław, *Zamek w Grodźcu*, Wrocław 1986.

Reiner Otto, *Burg Gröditzberg*, „Der Burgwart” 1907/1908, t. 9.

Reuther Hans, *Ebhardt, Bodo Heinrich Justus*, [w:] *Neue Deutsche Biographie*, t. 4, red. Otto Graf zu Stolberg-Wernigerode, Hans Körner, Martin Leber et al., Berlin 1959.

Wende Oskar, *Wendel Roskopf „Meister zu Görlitz und in der Schlesy”. Ein Beitrag zur Geschichte der Renaissance in Schlesien*, Breslau 1908.

Wernicke Ewald, *Gröditzberg. Geschichte und Beschreibung der Burg, Ortsnachrichten aus der Umgegend*, Bunzlau 1897.

Dokumentacje / Documentation

Bartz Wojciech, „Wyniki i podsumowanie badań petrograficznych”, mps, Wrocław 2024.

Ciechanowska Jagoda, Uroczyński Łukasz, „Dokumentacja prac konserwatorskich i restauratorskich. Piaskowcowy portal wejścia głównego do palatium – maswerk z kartuszem herbowym oraz ościeża portalu na zamku Grodziec”, mps, Wrocław 2023.

Ciechanowska Jagoda, „Sprawozdanie z przeprowadzonych prac konserwatorskich oraz program prac kontynuacyjnych. Relikty portalu Wendla Roskopfa z 1522 roku na zamku Grodziec”, mps, Wrocław 2023.

Streszczenie

W latach 2022–2024 w zamku Grodziec przeprowadzono badania oraz prace konserwatorskie i restauratorskie przy dwóch piaskowcowych portalach. Relikty wczesnorennesansowego portalu Wendla Roskopfa z 1522 r., ukryte pod cementową zaprawą, odsłonięto i poddano analizie. Prace pozwoliły na lepsze poznanie techniki wykonania oraz stanu zachowania dzieła. Podkreślono jednak potrzebę dalszych badań, m.in. weryfikacji fragmentów portalu ze zbiorów Muzeum Architektury we Wrocławiu. Jednocześnie konserwacji i restauracji poddano neogotycki portal głównego wejścia do palatium autorstwa Bodo Ebhardta z 1907 r. Prace obejmowały głównie stabilizację dekoracji maswerkowej, oczyszczenie i wzmocnienie piaskowca, rekonstrukcję brakujących elementów i punktowe scalanie kolorystyczne. Działania te poprawiły estetykę i zabezpieczenie obu obiektów, poszerzając wiedzę o historii zamku, jego przekształceniach budowlanych i wartościach artystycznych.

Abstract

Research and conservation and restoration work on two sandstone portals located at Grodziec Castle was conducted in the years 2022–2024. The remains of an early Renaissance portal by Wendel Roskopf from 1522, hidden under cement mortar, were uncovered and subjected to analysis. The work allowed us to gain further insight into the workmanship and state of preservation of the portal. However, a need for further research is stressed, including a verification of fragments of the portal from the collection of the Museum of Architecture in Wrocław. At the same time, a Gothic Revival portal of the main entrance to the palatium by Bodo Ebhardt from 1907 was subjected to conservation and restoration. The work mainly covered the stabilization of tracery decoration, the cleaning and reinforcement of sandstone, and the reconstruction of missing elements and spot color merging. These measures have improved the aesthetics and state of preservation of both portals, while expanding knowledge of the castle's history, building transformations and artistic values.

A. Rahman Dinarvand*

orcid.org/0000-0002-5284-3398

Mohammad Reza Qasemi**

orcid.org/0009-0001-0612-216X

Piotr Marciniak***

orcid.org/0000-0002-4404-1184

Evaluation of Effective Factors in Revitalizing the Historical Context of the Historical Bazaars. Case Study: Historical Bazaar of Dezful¹

Ocena efektywnych czynników w rewitalizacji historycznego kontekstu historycznych bazarów. Studium przypadku: historyczny bazar w Dezfulu

Keywords: historic bazaars, revitalization, Dezful, heritage, Iran

Słowa kluczowe: historyczne bazy, rewitalizacja, Dezful, dziedzictwo, Iran

Introduction

The Achaemenians² were the first to establish bazaars in Iranian cities, driven by extensive trade with the West and East [Soraei 2010]. During the Sassanid era,³ enhanced commerce with China, India, and Eastern Rome contributed to more structured bazaars in Iranian cities [Behzadfar et al. 2009]. Bazaars became essential urban landmarks, central to economic and social life [Soltanzadeh 2001; Kermani, Luiten 2009]. Throughout history, particularly during the Mongol, Timurid,⁴ and Safavid⁵ periods,

they played crucial political, economic, and social roles [Mohammadianmansoor, Faramarzi 2013; Sattari Sarbangholi, Jodayee 2011]. Centrally located, they connected different parts of cities and supported socio-economic activities [Pourjafar et al. 2014; Hanachi, Yadollahi 2011].

Bazaars have historically served as vital centers of commerce and social interaction in Islamic culture, reflecting the community's values and traditions. These marketplaces not only facilitated trade but also acted as cultural hubs where art, music, and social practices flourished, thus reinforcing community ties and Is-

* Ph.D., Assistant Professor, Jundi-Shapur University of Technology, Department of Architecture

** Ph.D. Candidate, Poznań University of Technology, Faculty of Architecture, Architectural Engineering

*** Ph.D., Professor, Poznań University of Technology, Faculty of Architecture

* dr, adiunkt, Uniwersytet Technologiczny Jundi-Shapur, Katedra Architektury

** doktorant, Politechnika Poznańska, Wydział Architektury, Inżynieria Architektoniczna

*** dr hab., prof., Politechnika Poznańska, Wydział Architektury

Cytowanie / Citation: Dinarvand A.R., Qasemi M.R., Marciniak P., Barzegar M., Brechelke A. Evaluation of Effective Factors in Revitalizing the Historical Context of the Historical Bazaars. Case Study: Historical Bazaar of Dezful. *Wiadomości Konserwatorskie – Journal of Heritage Conservation* 2025, 82:26–41

Otrzymano / Received: 15.01.2025 • **Zaakceptowano / Accepted:** 4.02.2025

doi: 10.48234/WK82BAZAAR

Praca dopuszczona do druku po recenzjach

Article accepted for publishing after reviews

lamic identity [Hutagalung et al. 2022]. Bazaars have historically served as pivotal centers of commerce, culture, and social interaction in both Islamic and Christian contexts, particularly during the Romanesque period. In Islamic culture, bazaars were integral to urban development, acting as economic hubs that facilitated trade and cultural exchange. They were often situated near mosques and public spaces, reflecting their importance in daily life and community identity [Bozdağ et al. 2022; Drançolli 2023; Akar 2024]. The architectural layout of bazaars, characterized by covered streets and specialized sections for different trades, contributed to their role as vibrant marketplaces that fostered social interactions and cultural practices [Albayati 2023; Krstikj, Koura 2013]. In contrast, Christian culture during the Romanesque period saw the emergence of marketplaces that, while also serving economic functions, were often influenced by ecclesiastical authority and community gatherings. These markets were typically located near cathedrals, emphasizing their role in the social fabric of towns [Farjami 2024; BADEL 2023]. While both Islamic and Christian bazaars served as commercial centers, the Islamic bazaars were more diverse in their architectural forms and social functions, often reflecting a blend of cultural influences and trade networks that spanned vast regions [Hoogervorst, Chia 2021; Erami, Keshavarzian 2015]. Despite these differences, both types of bazaars shared commonalities, such as fostering community ties and serving as venues for cultural exchange. However, the Islamic bazaars often maintained a more pronounced role in the political and social dynamics of their cities, whereas Christian marketplaces were more closely tied to local governance and religious practices [Trematerra, Mirra 2022; EILAEI 2023]. Thus, bazaars in both cultures highlight the intricate relationship between commerce, culture, and community identity.

Modernization in the late twentieth century led to industrial expansion and urban centralization in Iran, with new grid-like streets in cities such as Tehran, Tabriz, and Isfahan disrupting historical bazaars and fragmenting their functions [Hanachi, Yadollahi 2011]. This transformation has created challenges in preserving their spatial integrity and historical continuity [Afsar 1974]. Urban planning in Iran has historically prioritized bazaars and mosques, recognizing them as central to city identity [Kermani, Luiten 2009]. The Dezful bazaar, featuring a linear layout between the main square and the Grand Mosque, once formed a connected urban entity but is now separated by Imam Khomeini Street. It remains a vital pedestrian and commercial hub, supporting handicrafts and agricultural trade, reinforcing its role as Dezful's economic heart [Taban, Pourjafari 2009]. Given the risks of physical and functional decline, revitalizing Iran's historic bazaars, including Dezful, is essential. However, this issue has not been thoroughly addressed. This research aims to identify, evaluate, and rank the factors influencing bazaar revitalization, using Dezful as a case study. The study's primary contribution is to propose strate-

gies for strengthening key revitalization factors in Iranian historic bazaars.

Materials and methods

This study employs a descriptive-analytical research approach to evaluate factors influencing the revitalization of the historical bazaar. It examines relationships between key variables and proposes applicable solutions. The research variables were assessed through a survey and semi-structured interviews using a researcher-developed questionnaire, designed on a four-point Likert scale. The questionnaire was validated through a pilot study, refined based on expert feedback, and tested for reliability using Cronbach's alpha coefficient. The statistical population included pedestrians, storekeepers, residents of Dezful's historic district, and urban planning experts, ensuring a diverse stakeholder representation. A stratified random sampling technique was used, with simple random sampling within each stratum. The sample size was 250 respondents, determined using Cochran's formula (95% confidence level, 5% margin of error). A total of 245 completed questionnaires were returned (98% response rate). To ensure reliability, a pre-test was conducted among 10% of the target population, followed by modifications. Spearman's rank correlation coefficient confirmed reliability, while factor analysis validated construct relevance. Indicators were categorized into five groups: physical, economic, religious, cultural, and social factors. Their weights were determined using the entropy weighting method, which assigns weights based on data dispersion while preserving all indicators. Expert opinions were incorporated using a Delphi method, refining weights iteratively based on consensus. A *t*-test assessed mean differences across factors, preceded by normality tests (Shapiro-Wilk test) to confirm parametric assumptions. If normality was violated, a Mann-Whitney *U* test was applied. Pearson's correlation coefficient analyzed variable interdependencies, while the TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution) technique ranked indicators based on entropy-derived weights and expert judgments. Findings were discussed with policymakers, urban planners, and community stakeholders to ensure practical feasibility. Urban planning policies, economic shifts, and government initiatives, were also considered. By integrating statistical rigor, expert validation, and stakeholder engagement, this study provides a comprehensive methodological framework for revitalizing Dezful's historic bazaar.

Research process

- In the research process, the research purpose is first determined. Then, three parallel steps are followed:
- research background,
- theoretical framework and literature review, and
- questions and hypotheses.

Next, according to the research scope, theoretical framework, and literature review, the possible effective

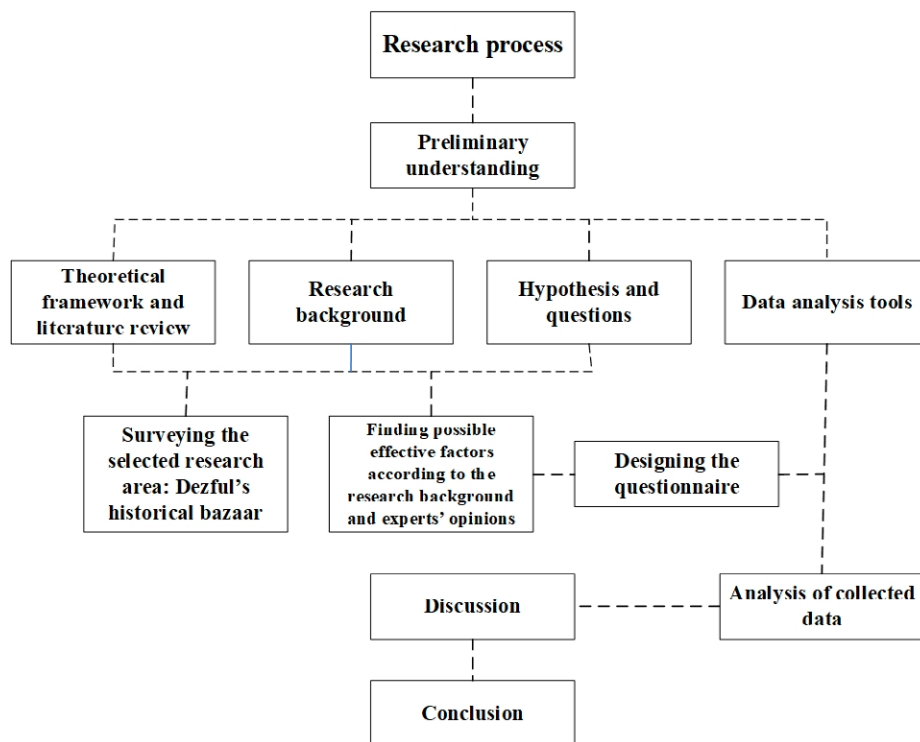


Fig. 1. Research process; all figures by the authors

Ryc. 1. Proces badawczy; wszystkie ryciny przygotowane przez autorów

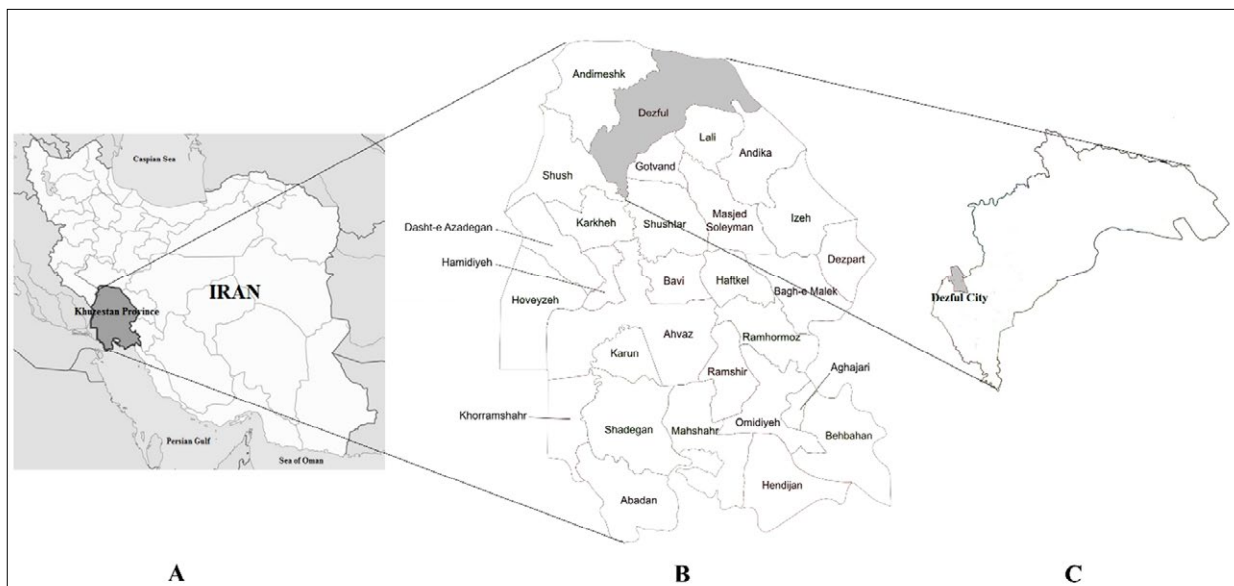


Fig. 2. A – Khuzestan Province in the southwest of Iran; B – Dezful County in the northeast of Khuzestan Province; and C – Dezful in the southwest of Dezful County

Ryc. 2. A – prowincja Chuzestan w południowo-zachodnim Iranie, B – powiat Dezful w północno-wschodniej części prowincji Chuzestan, C – Dezful w południowo-zachodniej części powiatu Dezful

factors are extracted from different research in this area. In addition, data analysis tools are specified to measure and evaluate the effectiveness of the factors.

Study area

Dezful was chosen for this research due to its twenty-seven historical neighborhoods, each with distinct accents, cultures, and lifestyles from various ethnic

groups. The focus is on the historical bazaar in the Bazaar neighborhood, a key business area, celebrated for its unique culture and architecture.

The historical bazaar of Dezful, located near one of the busiest gates, developed over time alongside the Qala neighborhood. Originally, forge shops were established next to the old city's main gates, leading to the construction of various architectural elements like shops and

caravanserais, creating an interconnected complex [Rahaei et al. 2013]. The bazaar's core consists of parallel retail shops, surrounded by manufacturing workshops for nickel silver etching, felting, and other crafts, which connected the bazaar to residential areas over time [Masoudi Nezhad 2016]. Situated on the highest slope of the city, the bazaar's layout reflects the topography, with neighborhood centers leading into it [Taban 2017].

Statistical population

Data were analyzed using descriptive and analytical statistics to ensure representation across key stakeholder groups.

Respondents: 245 (53% male, 47% female).

Age: 18–24 (17.5%), 25–44 (47%), 45–65 (35.5%).

Education: Diploma (39%), Associate (20%), Bachelor's (23%), Master's+ (18%).

Occupation: Storekeepers (35%), Residents (33%), Visitors (22%), Experts (10%).

Work Experience: 0–5 years (29%), 6–10 (27%), 11–20 (24.5%), 20+ (19.5%).

Justification: Stratified random sampling ensured balanced representation across demographics, preventing bias.

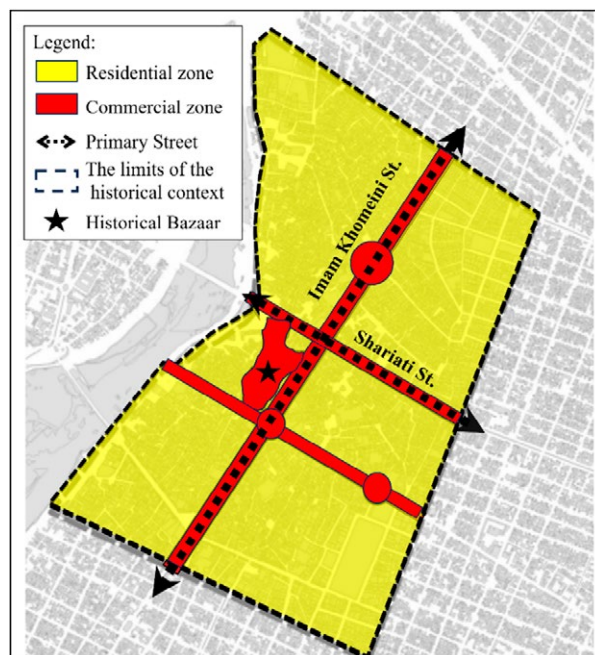


Fig. 3. The location of the bazaar in Dezful

Ryc. 3. Lokalizacja bazaru w Dezful

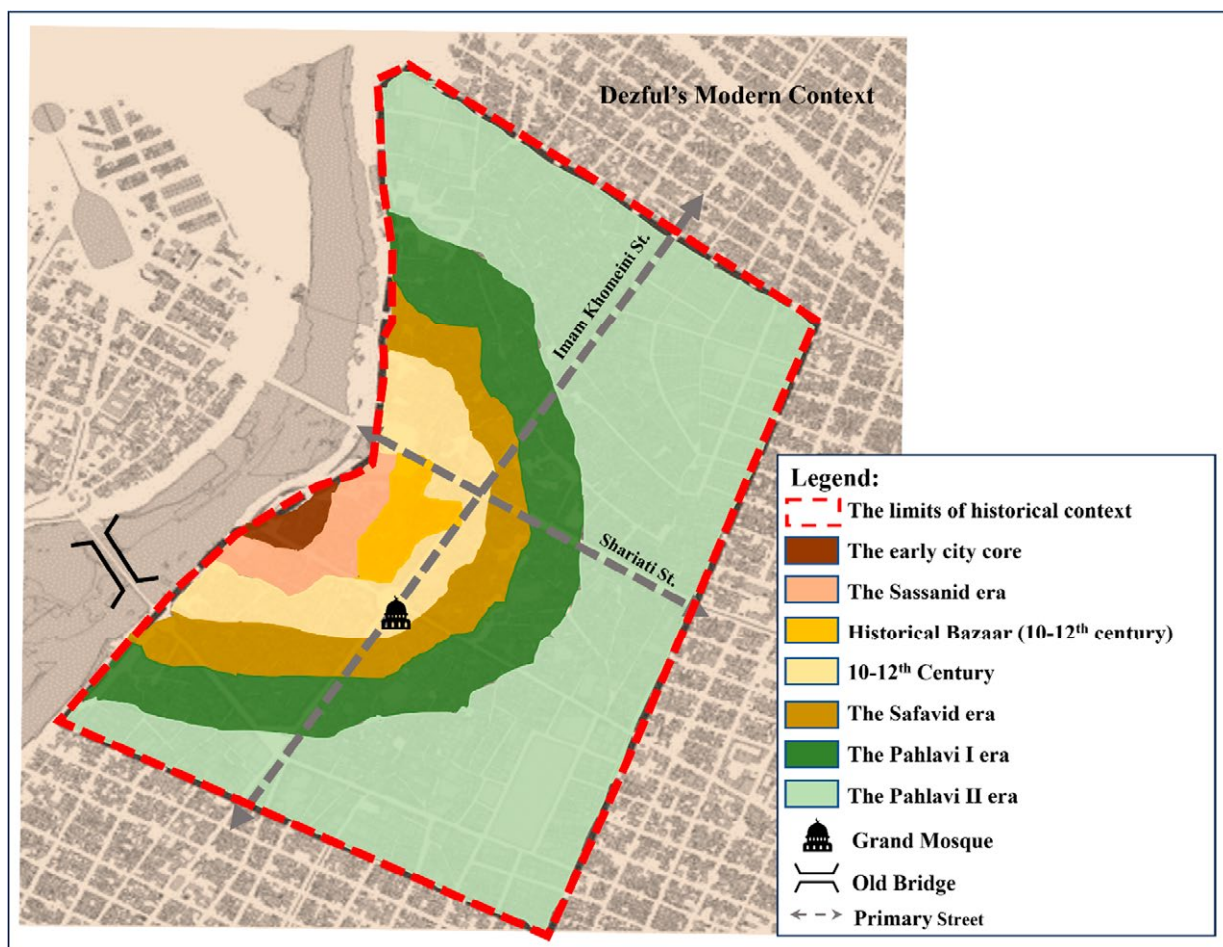


Fig. 4. The zoning and the formation process of the historical context of Dezful over time

Ryc. 4. Podział na strefy i proces kształtowania się historycznego kontekstu Dezful

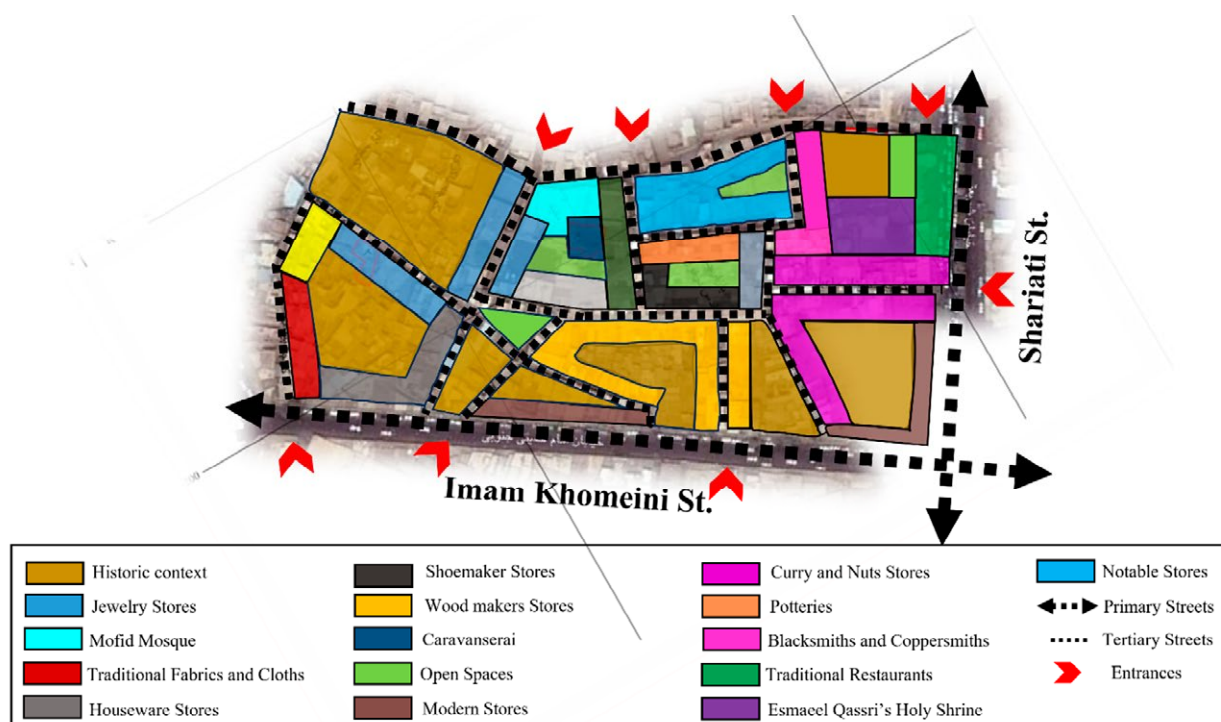


Fig. 5. Various uses in the Bazaar of Dezful

Ryc. 5. Różne przeznaczenie gruntów na bazarze w Dezful

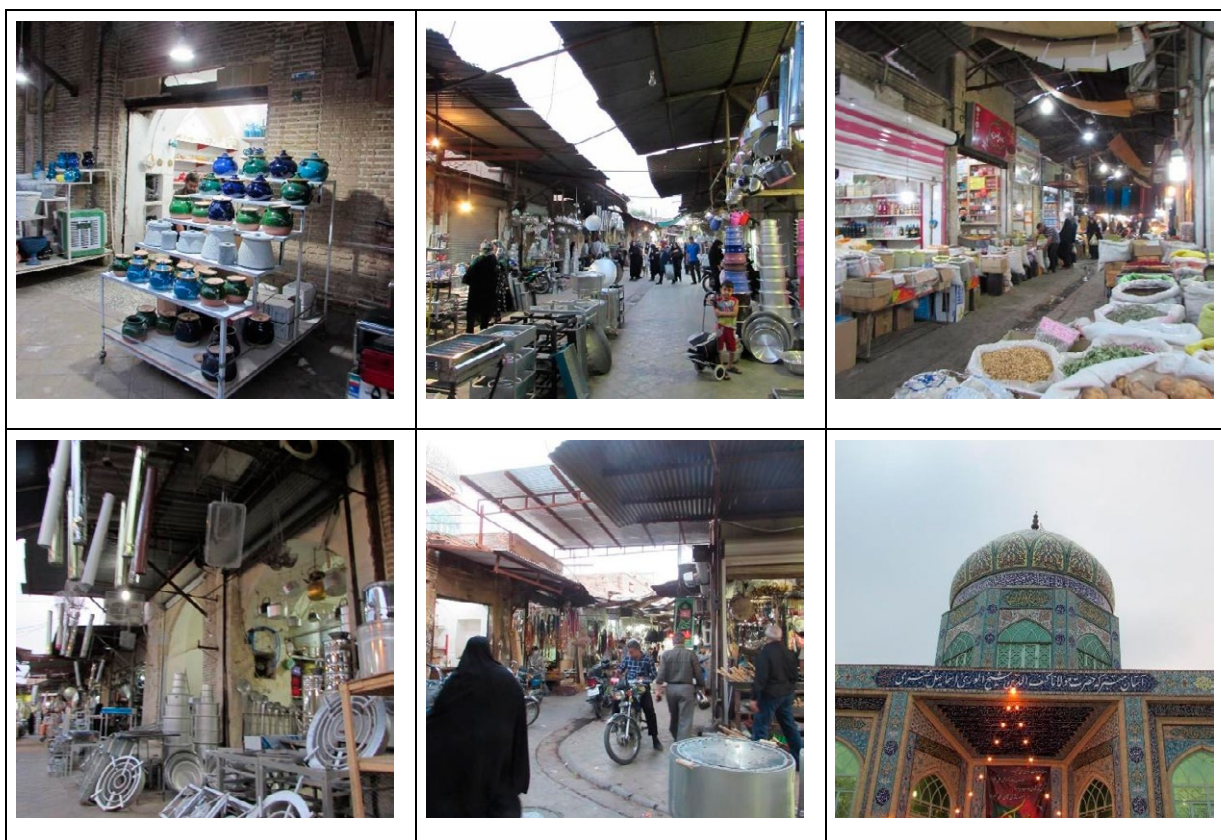


Fig. 6. Photos of the bazaar of Dezful

Ryc. 6. Zdjęcia bazaru w Dezful

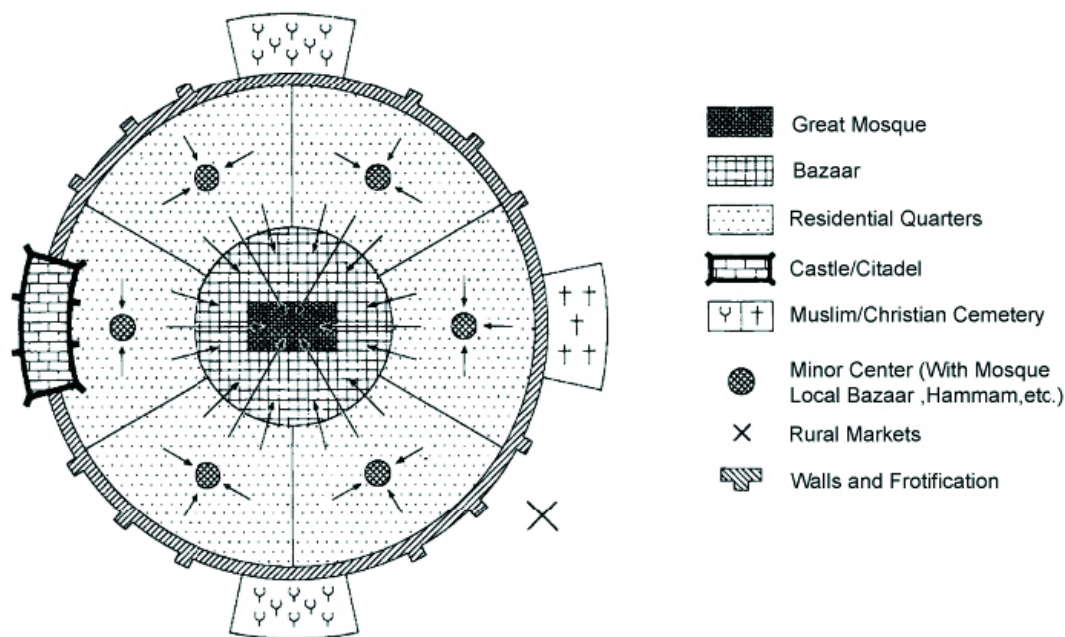


Fig. 7. The typical model of Islamic city associated with Iranian cities; source: [Shafaqi 2008]

Ryc. 7. Typowy model islamskiego miasta związany z miastami irańskimi; [Shafaqi 2008]

The problems of historical bazaars

Bazaar terminology

The term “bazaar” originates from Persian and holds cultural significance in Iran, dating back to 3000 BC [Pourjafar et al. 2013]. Haeri [2004] states that “bazaar” pertains to commerce, influencing Arabic and Turkish. Shafaqi [1997] highlights bazaars as social and commercial venues comprising shops and stores. Some researchers consider them central to Islamic cities, forming part of a cohesive urban context [Mehdipour, Rashidi Nia 2013].

These environments grow in value over time, reflecting cultural identities [Hossaini 1992], as historical urban contexts allow interaction with past visions and social behavior. However, the declining quality of Iran’s historical urban areas has led to local migration and diminished neighborhood functions [Kiani 2010]. Deteriorating fabric, poor infrastructure, and an influx of non-locals reduce quality of life [Rahaei et al. 2013]. Meshkini et al. [2011] emphasize adapting historical contexts to modern needs, while Majedi and Lahsaei Zadeh [2006] argue that urban development fragments historical centers. Zangiabadi and Vafaei [2009] note that physical, economic, social, and cultural standards are critical for preserving old urban contexts. International efforts to safeguard historical areas began with the 1960 Gubbio Congress, followed by several initiatives such as the 1964 Venice International Congress, which underscored the importance of historical buildings in shaping urban landscapes. In Iran, significant legal reforms started in 1931, but many restoration efforts failed due to flawed approaches, often prioritizing new

construction incompatible with historical environments [Rahnama, Abbaszadeh 2008]. Hekmat Nia and Mousavi [2007] stress that revitalization involves more than building renovations, requiring attention to practical, economic, social, and cultural factors. Preserving historical bazaars presents multifaceted challenges linked to policy frameworks, community engagement, and urban dynamics. Contemporary governance structures frequently lack effective policy tools for heritage preservation, evidenced by limited current legal frameworks compared to historical laws [León et al. 2020]. Coordination among municipalities, cultural heritage organizations, and urban planners often remains inadequate, causing conflicts and inefficiencies [Fabbri et al. 202]. Community engagement is crucial for the sustainability of bazaars. Local residents and business owners must be actively involved to respect their needs and cultural practices [Arabeyyat 2023]. Public-private partnerships offer potential financing and support for maintenance [Zhong, Chen 2017], while comparative studies demonstrate that successful projects integrate local participation and innovative funding [Gomaa, 2023]. Contemporary challenges, including digital commerce and climate change, also affect bazaars. Online shopping undermines traditional commerce, and climate change accelerates site degradation [Huerto-Cardenas et al. 2021]. Furthermore, intangible cultural heritage—traditional crafts and social practices—must be woven into preservation to maintain cultural significance [Wang 2024]. Global examples emphasize holistic heritage management approaches that incorporate both tangible and intangible elements [Ginzarly et al. 2018].

Results and discussion

In urban planning, revitalization means to improve the social and economic activities of an old urban fabric that has lost its original function. It aims to establish a balance between conservation and development [Motamedi 2002]. Revitalization means integrating the lost parts of a work or spatial organization [Bina 2008].

The revitalization of a building, a complex, or an urban space, results in the restoration of that building, that complex, or that urban space. Since the main purpose of this research is to identify the factors effective in revitalizing the historical bazaar of Dezful, before examining and explaining effective factors, different approaches to revitalizing the historical context of the cities and relevant theories are listed in the table below.

The urban revitalization theory focuses on identifying influential factors and assessing the effectiveness of actions taken to revitalize key areas of the city. This serves as the primary criterion for research. Executive institutions, like the municipality and the Ministry of Cultural Heritage, Tourism, and Handicrafts, must take significant measures to address these factors in Dezful's historical context. The table below outlines the problems in these historical areas across various dimensions.

Through surveys and qualitative assessments of historical contexts, the experts and researchers have proposed some ideas and solutions that could be effective in revitalizing the historical context regarding the role of the historic bazaars. The following table presents all the possible factors and sub-factors.

Theory	Approaches	Sources
Urban poverty and deprivation	It emphasizes economic, physical, and social planning solutions in cities.	Balchin et al. [1988]
Preserving vitality and spirit of life in urban living	It emphasizes the spirit of life and activity in urban living.	Azari [2009]
Urban revitalization	It emphasizes the revitalization or reconstruction of urban areas.	Tayebi [2010]
The social role of lands	It emphasizes private ownership and the use of urban lands.	Koosheshgaran [2012]
Spatial planning	It emphasizes the perception of beauty, spatial identity, and sense of belonging in urban areas.	Baghaei et al. [2008]

Table 1. Different approaches to the revitalization of the historical context of the cities and relevant theories; all tables by the authors

Tab. 1. Różne podejścia do rewitalizacji kontekstu historycznego miast i odpowiadające im teorie; wszystkie tabele przygotowane przez autorów

Problems in the historical contexts according to experts' and researchers' opinions	
Physical problems	Solutions
Physical destruction is one of the most significant problems in these urban areas. These centers are having serious problems regarding passages, walls, interior spaces of houses, and service spaces.	1. To construct new buildings in harmony with the existing context [Conzen 1966] 2. To emphasize organic order in historical contexts [Doratli et al. 2004] 3. To apply past artistic methods for designing the space of historical context [Moradi Dastmalchian 2005] 4. To pay attention to materials, techniques, and function in the context [Ashworth 1991]
Functional problems	Solutions
Physical problems in the context have affected the functions of buildings, stores, patterns, squares, etc.	1. To establish a balance between the services and the needs [Raeesi 2016] 2. To pay attention to the structure and the access to the urban space [Shahtemori, Mzaheerian 2013]
Economic problems	Solutions
Considering physical problems in historical contexts, proper revitalization, restoration, and regeneration measures have not been taken in these urban centers, making them unattractive to people and directly influencing the economic function of the context.	1. To emphasize historical urban centers as a part of the economic cycle of the city [Tiesdell, Heath 1996] 2. Tourists and the tourism industry will bring currency and improve the physical and functional qualities in the context. Therefore, tourists' needs should be respected [Wilsmore 1994].
Social problems	Solutions
The poor performance of these valuable urban cores has attracted low-income and non-local people. This issue has greatly affected the cultural and social aspects of the context in such a way that no one can see an integrated social identity in these areas.	The social dimension is the most important one in urban restoration [Orbasli 2000]. Promoting social situations is important in retaining the inhabitants of the context [Tiesdell, Heath 1996]. To emphasize the consideration of residents' opinions in the research and pre-design steps of revitalization and regeneration of historical contexts [Roberts, Skyes 2000]

Table 2. The problems in historical contexts in various dimensions; by the authors

Tab. 2. Problemy w kontekstach historycznych w różnych wymiarach

Sub-factor No.	Factor	Sub-factor	Source No.*
1	Religious	Religious buildings near the bazaar	1, 5, 7, 10
2		Selling religious goods in the bazaar	5, 7, 9
3		Holding religious ceremonies in the bazaar in various months	2, 6, 10
4		Spatial connection between the religious space and the bazaar	1, 5, 9
5		The serving of the bazaar by religious space	1, 7, 11
1	Cultural	Seasonal festivals in the neighborhoods	1, 2, 4, 5, 6, 7, 10
2		Tourism tours for visiting the neighborhoods	3, 4, 8, 9
3		Holding business introduction programs for people in the bazaar by shopkeepers	2, 7, 8
4		Holding job training workshops by the cultural heritage organization	1, 4, 8, 11
1	Social	Attendance of both males and females in the bazaar	2, 3, 5, 6, 10, 11
2		Attendance of various age groups in the bazaar	4, 6, 8, 9, 10, 11
3		Attendance of various ethnicities in the bazaar	1, 4, 7, 10
4		The focus of different ethnic groups on the sale of unique goods	2, 6, 11
1	Physical	Iranian architectural ornaments in the bazaar	1, 3, 4, 5, 9, 10
2		Spatial hierarchy in the bazaar	1, 4, 5, 6, 7, 11
3		Different functions in the bazaar (stores)	1, 3, 4, 6, 8, 9, 11
4		Spatial quality of the stores	1, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10
5		The quality of walls in the bazaar	3, 5, 9, 11
6		Psychological security in the bazaar	6, 8, 9, 11
7		The quality of the passages in the bazaar	1, 2, 4, 5, 8, 9, 10
1	Economic	The price of the goods in the bazaar	3, 4, 6, 7, 9
2		The businesses of international brands in the bazaar	4, 5, 8, 11
3		The old family businesses in the bazaar	1, 2, 3, 8, 9, 10
4		The economic functions in the bazaar	1, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11
5		The old style of the business in the bazaar	2, 3, 4, 7, 9, 11

* Sources: 1. [Akbari 2001], 2. [Yazdan Panah Lari 2008], 3. [Pakzad 2006], 4. [Bahreyni 2006], 5. [PourAhmad, Mousavi 2011], 6. [Saeidnia 2009], 7. [Najafi 2011], 8. [Barati, Zarringhalam 2013], 9. [Mohammadian, Faramarzi 2013], 10. [Balilan Asl et al. 2011], and 11. [Mahdinezhad Moghadam, Khazaei 2007]

Table 3. The studied effective factors and sub-factors in revitalizing the historical contexts of cities (with a focus on historic bazaars)

Tab. 3. Badane czynniki i podczynniki efektywne w rewitalizacji kontekstów historycznych miast (ze szczególnym uwzględnieniem bazarów historycznych)

The present study investigated 5 factors and their sub-factors (N = 25). Due to their large number, they were encoded as follows to be entered into the software. For example, Table 5 shows how they were encoded.

Codes	Factor	Sub-Factor or Measure
A1	Religious	Religious buildings near the bazaar
A2	Religious	Holding religious ceremonies in the bazaar in various months
A3	Cultural	Seasonal festivals in the neighborhoods
A4	Cultural	Holding business introduction programs for people in the bazaar by shopkeepers
A5	Social	Attendance of both males and females in the bazaar
A6	Physical	The quality of the passages in the bazaar
A7	Physical	Different functions in the bazaar (stores)
A8	Economic	The old family businesses in the bazaar
A9	Economic	The old style of the business in the bazaar

Table 4. How sub-factors are encoded

Tab. 4. Kodowanie podczynników

Factor	N	Mean	Standard deviation	Std. error of the mean
Religious	245	3.1963	0.48676	0.03110
Cultural	245	3.4172	0.47242	0.03018
Physical	245	3.8122	0.43971	0.02809
Economic	245	3.6934	0.44751	0.02859
Social	245	3.5972	0.45176	0.02886

Table 5. The mean, standard deviation, and coefficient of variation of the factors studied

Tab. 5. Średnia, odchylenie standardowe i współczynnik zmienności badanych czynników

Factor	The results of the t-test to compare the means					
	t-value	Df	Sig.	Mean difference	95% confidence interval	
					Lower limit	Upper limit
Religious	12.813	244	0.000	0.19633	3.135	3.257
Cultural	12.923	244	0.000	0.41722	3.358	3.476
Physical	16.372	244	0.000	0.81222	3.757	3.867
Economic	14.951	244	0.000	0.69344	3.687	3.750
Social	13.516	244	0.000	0.59722	3.541	3.654

Table 6. The results of the t-test to compare the means

Tab. 6. Wyniki testu t porównującego średnie

To examine the historic bazaar of Dezful in terms of the research factors, three descriptive indicators of mean, standard deviation, and coefficient of variation were used, as listed in Table 5.

In line with the descriptive-analytical methodology, 245 valid responses revealed all factors' means exceeded three. Standard deviation, coefficient of variation, and a *t*-test confirmed religious, cultural, physical,

economic, and social effectiveness. Stratified sampling, expert validation, and entropy weighting underpin the rigorous approach for revitalizing Dezful's historic bazaar, ensuring methodological reliability.

The *t*-test results validate the statistical significance of all factors ($p < 0.05$), confirming their effectiveness in revitalizing Dezful's historic bazaar. Pearson's correlation coefficient selected the ideal indicators, while

Indicator	Priority	Cli	(di+) + (di-)	Normalized Weight (%)	Normalized Cumulative Weight (%)	Entropy Weight	Expert Judgment Score	Survey Mean Score
A1	7	0.468	0.015	12.5	45.0	0.18	4.1	3.8
A2	8	0.446	0.015	11.8	56.8	0.16	3.9	3.7
A3	5	0.487	0.016	14.0	32.5	0.21	4.3	3.85
A4	9	0.437	0.017	10.5	67.3	0.14	3.7	3.6
A5	4	0.534	0.017	15.5	80.2	0.23	4.6	3.95
A6	1	0.728	0.016	20.8	20.8	0.3	4.9	4.2
A7	2	0.681	0.016	18.5	39.3	0.27	4.7	4.1
A8	3	0.653	0.015	17.2	56.5	0.25	4.5	4.0
A9	6	0.472	0.016	13.0	69.5	0.19	4.2	3.85

Table 7. How sub-factors are ranked

Tab. 7. Klasyfikacja podczynnów

Religious Sub-Factors	Priority	Normalized Weight (%)	Normalized Cumulative Weight (%)	Entropy Weight	Relative Closeness to Ideal Solution (Ci)	Expert Judgment Score	Survey Mean Score
Religious buildings near the bazaar	1	34.05	34.05	0.3	0.752	4.8	3.95
Selling religious goods in the bazaar	2	22.43	56.48	0.25	0.645	4.2	3.8
Holding religious ceremonies in the bazaar	3	21.92	78.4	0.22	0.621	4.0	3.7
Spatial connection between religious space and the bazaar	4	12.86	91.26	0.15	0.502	3.5	3.5
The serving of the bazaar by religious space	5	8.74	100.0	0.08	0.398	3.0	3.2

Table 8. The rankings of religious sub-factors using the TOPSIS technique

Tab. 8. Rankingi podczynnów religijnych przy użyciu techniki TOPSIS

entropy ensured unbiased weighting. The methodological rigor, including normality tests and expert validation, strengthens the reliability of the findings for urban planning applications.

The TOPSIS method ranked sub-factors using entropy-derived weights, expert evaluations, and survey data, ensuring an objective prioritization process. A6, A7, and A8 ranked highest (Priority = 1, 2, 3), exhibiting the strongest influence with high C_i values (0.728, 0.681, 0.653) and Entropy Weights (0.30, 0.27, 0.25). Lower-ranked indicators (A4, A2, A1) showed reduced impact, as reflected in lower C_i values and cumulative weights. The expert judgment scores and survey mean scores reinforce the ranking validity, ensuring alignment with stakeholder perceptions and policy needs. These rankings support urban planners in strategically prioritizing revitalization efforts while maintaining a data-driven and stakeholder-inclusive approach.

The TOPSIS ranking identifies “religious buildings near the bazaar” as the most influential sub-factor (Priority = 1, C_i = 0.752, Entropy Weight = 0.30), reflecting its high cultural significance and proximity. Conversely, “serving by religious space ranks” lowest (Priority = 5, C_i = 0.398, Entropy Weight = 0.08), indicating weaker functional integration. The entropy-weighted methodology ensures unbiased prioritization, with “selling religious goods in the bazaar” (Priority = 2, C_i = 0.645) and “holding religious ceremonies” (Priority = 3, C_i = 0.621) also playing significant roles. These rankings, validated by expert judgment scores and survey mean scores, provide strategic insights for urban planners in preserving heritage value while optimizing revitalization efforts in Dezful’s historic bazaar.

The TOPSIS ranking identifies seasonal festivals in the bazaar as the most influential cultural sub-

Cultural Sub-Factors	Priority	Normalized Weight (%)	Normalized Cumulative Weight (%)	Entropy Weight	Relative Closeness to Ideal Solution (C_i)	Expert Judgment Score	Survey Mean Score
Seasonal festivals in the bazaar	1	34.71	34.71	0.32	0.765	4.7	3.85
Tourism tours for visiting the bazaar	2	25.56	60.27	0.26	0.654	4.4	3.75
Holding business introduction programs for people in the bazaar by shopkeepers	3	21.87	82.14	0.22	0.598	3.9	3.65
Holding job training workshops by the cultural heritage organization	4	17.86	100.0	0.2	0.482	3.6	3.4

Table 9. The rankings of cultural sub-factors using the TOPSIS technique

Tab. 9. Rankingi podczynników kulturowych przy użyciu techniki TOPSIS

Physical Sub-Factors	Priority	Normalized Weight (%)	Normalized Cumulative Weight (%)	Entropy Weight	Relative Closeness to Ideal Solution (C_i)	Expert Judgment Score	Survey Mean Score
The quality of the passages in the bazaar	1	22.41	22.41	0.28	0.77	4.9	4.15
Iranian architectural ornaments in the bazaar	2	19.54	41.95	0.25	0.68	4.6	4.0
Spatial hierarchy in the bazaar	3	17.23	59.18	0.23	0.62	4.3	3.85
Different functions in the bazaar (stores)	4	15.41	75.59	0.21	0.59	4.1	3.7
Spatial quality of the stores	5	13.87	88.46	0.19	0.53	3.8	3.55
The walls of the passages in the bazaar	6	7.25	95.71	0.12	0.42	3.4	3.4
Psychological security in the bazaar	7	4.29	100.0	0.09	0.35	3.0	3.25

Table 10. The rankings of physical sub-factors using the TOPSIS technique

Tab. 10. Rankingi podczynników fizycznych przy użyciu techniki TOPSIS

factor (Priority = 1, Ci = 0.765, Entropy Weight = 0.32), emphasizing its role in attracting visitors and enhancing cultural vibrancy. Conversely, holding job training workshops by the cultural heritage organization ranks lowest (Priority = 4, Ci = 0.482, Entropy Weight = 0.20), indicating its comparatively lower impact. The entropy-weighted methodology ensures objective prioritization, with tourism tours for visiting the bazaar (Priority = 2, Ci = 0.654) and holding business introduction programs by shopkeepers (Priority = 3, Ci = 0.598) also playing vital roles. These rankings, validated by expert judgment scores and survey mean scores, offer strategic guidance for urban planners in leveraging cultural factors to enhance heritage preservation and revitalization efforts in Dezful's historic bazaar.

The TOPSIS ranking identifies the quality of the passages in the bazaar as the most influential physical sub-factor (Priority = 1, Ci = 0.770, Entropy Weight = 0.28), highlighting its crucial role in accessibility and user experience. Conversely, psychological security

in the bazaar ranks lowest (Priority = 7, Ci = 0.350, Entropy Weight = 0.09), indicating its relatively lower direct impact. The entropy-weighted methodology ensures objective prioritization, with Iranian architectural ornaments in the bazaar (Priority = 2, Ci = 0.680) and spatial hierarchy in the bazaar (Priority = 3, Ci = 0.620) also playing significant roles. These rankings, validated by expert judgment scores and survey mean scores, provide strategic insights for urban planners in enhancing physical attributes to support heritage preservation and revitalization in Dezful's historic bazaar.

The TOPSIS ranking identifies old family businesses in the bazaar as the most influential economic sub-factor (Priority = 1, Ci = 0.785, Entropy Weight = 0.34), highlighting their role in preserving traditional commerce and attracting loyal customers. Conversely, the price of goods in the bazaar ranks lowest (Priority = 5, Ci = 0.375, Entropy Weight = 0.10), indicating its relatively lower impact on economic sustainability. The entropy-weighted methodology ensures objective pri-

Economic Sub-Factors	Priority	Normalized Weight (%)	Normalized Cumulative Weight (%)	Entropy Weight	Relative Closeness to Ideal Solution (Ci)	Expert Judgment Score	Survey Mean Score
The old family businesses in the bazaar	1	35.92	35.92	0.34	0.785	4.85	4.2
The businesses of international brands in the bazaar	2	23.78	59.7	0.26	0.67	4.5	4.0
The old style of the business in the bazaar	3	18.69	78.39	0.22	0.61	4.2	3.8
The economic functions in the bazaar	4	12.95	91.34	0.15	0.49	3.75	3.6
The price of the goods in the bazaar	5	8.66	100.0	0.1	0.375	3.3	3.4

Table 11. The rankings of economic sub-factors using the TOPSIS technique

Tab. 11. Rankingi podczynn  k  w ekonomicznych przy u  yciu techniki TOPSIS

Social Sub-Factors	Priority	Normalized Weight (%)	Normalized Cumulative Weight (%)	Entropy Weight	Relative Closeness to Ideal Solution (Ci)	Expert Judgment Score	Survey Mean Score
Attendance of both males and females in the bazaar	1	41.25	41.25	0.36	0.79	4.9	4.25
Attendance of various age groups in the bazaar	2	27.85	69.1	0.28	0.68	4.4	4.0
Attendance of various ethnicities in the bazaar	3	20.45	89.55	0.22	0.61	4.1	3.75
The focus of different ethnic groups on the sale of unique goods	4	10.45	100.0	0.14	0.42	3.6	3.5

Table 12. The rankings of social sub-factors using the TOPSIS technique

Tab. 12. Rankingi podczynn  k  w spo  ecznych przy u  yciu techniki TOPSIS

orization, with businesses of international brands in the bazaar (Priority = 2, $C_i = 0.670$) and the old style of business in the bazaar (Priority = 3, $C_i = 0.610$) also playing crucial roles. These rankings, validated by expert judgment scores and survey mean scores, offer strategic insights for urban planners and policymakers to enhance economic resilience and revitalization efforts in Dezful's historic bazaar.

The TOPSIS ranking identifies attendance of both males and females in the bazaar as the most influential social sub-factor (Priority = 1, $C_i = 0.790$, Entropy Weight = 0.36), highlighting its role in fostering inclusivity and social engagement. Conversely, the focus of different ethnic groups on the sale of unique goods ranks lowest (Priority = 4, $C_i = 0.420$, Entropy Weight = 0.14), indicating its comparatively lower impact. The entropy-weighted methodology ensures objective prioritization, with attendance of various age groups in the bazaar (Priority = 2, $C_i = 0.680$) and attendance of various ethnicities in the bazaar (Priority = 3, $C_i = 0.610$) also playing significant roles. These rankings, validated by expert judgment scores and survey mean scores, provide strategic insights for urban planners to enhance social dynamics and cultural inclusivity, contributing to the revitalization of Dezful's historic bazaar.

Conclusions

This study has systematically identified, evaluated, and ranked the key factors influencing the revitalization of historic bazaars in Iran, using the historic bazaar of Dezful as a case study. The analysis confirms that physical, economic, social, cultural, and religious factors significantly shape the revitalization process. Among them, physical factors (Priority = 1, Mean = 3.8122) exert the strongest influence, followed by economic (Priority = 2, Mean = 3.6934), social (Priority = 3, Mean = 3.5972), cultural (Priority = 4, Mean = 3.4172), and religious (Priority = 5, Mean = 3.1963) factors.

A TOPSIS-based multi-criteria decision-making model, incorporating entropy weighting, expert judgment scores, survey mean scores, normalized weight percentages, and cumulative influence rankings, was applied to sub-factors within each category to determine the most and least effective elements in the revitalization process.

1. Physical factors

- The quality of the passages in the bazaar (Priority = 1, $C_i = 0.770$, Entropy Weight = 0.28, Normalized Weight = 22.41%, Cumulative Weight = 22.41%) emerged as the most crucial sub-factor, enhancing both accessibility and usability.
- Iranian architectural ornaments in the bazaar (Priority = 2, $C_i = 0.680$, Entropy Weight = 0.25, Normalized Weight = 19.54%) was also highly ranked, emphasizing heritage preservation.
- The walls of the passages (Priority = 6, $C_i = 0.420$, Entropy Weight = 0.12, Normalized Weight =

7.25%) and psychological security (Priority = 7, $C_i = 0.350$, Entropy Weight = 0.09, Normalized Weight = 4.29%) showed lower influence, indicating areas for improvement.

2. Economic factors

- The presence of old family businesses in the bazaar (Priority = 1, $C_i = 0.785$, Entropy Weight = 0.34, Normalized Weight = 35.92%) significantly contributes to economic stability.
- Businesses of international brands (Priority = 2, $C_i = 0.670$, Entropy Weight = 0.26, Normalized Weight = 23.78%) enhance market diversity and attract external consumers.
- The price of goods (Priority = 5, $C_i = 0.375$, Entropy Weight = 0.10, Normalized Weight = 8.66%) ranked lowest, suggesting its influence on revitalization is relatively minor.

3. Social factors

- The attendance of both males and females in the bazaar (Priority = 1, $C_i = 0.790$, Entropy Weight = 0.36, Normalized Weight = 41.25%) was found to be the strongest social factor, emphasizing gender inclusivity.
- Attendance of various age groups in the bazaar (Priority = 2, $C_i = 0.680$, Entropy Weight = 0.28, Normalized Weight = 27.85%) also played a major role.
- The focus of different ethnic groups on unique goods (Priority = 4, $C_i = 0.420$, Entropy Weight = 0.14, Normalized Weight = 10.45%) ranked the lowest, indicating a need for targeted initiatives to encourage cultural integration.

4. Religious factors

- The presence of religious buildings near the bazaar (Priority = 1, $C_i = 0.752$, Entropy Weight = 0.30, Normalized Weight = 34.05%) emerged as the leading religious factor.
- Selling religious goods in the bazaar (Priority = 2, $C_i = 0.645$, Entropy Weight = 0.25, Normalized Weight = 22.43%) was also significant.
- The serving of the bazaar by religious space (Priority = 5, $C_i = 0.398$, Entropy Weight = 0.08, Normalized Weight = 8.74%) ranked the lowest, suggesting limited functional integration.

5. Cultural factors

- Seasonal festivals in the bazaar (Priority = 1, $C_i = 0.765$, Entropy Weight = 0.32, Normalized Weight = 34.71%) were the most influential cultural element.
- Tourism tours for visiting the bazaar (Priority = 2, $C_i = 0.654$, Entropy Weight = 0.26, Normalized Weight = 25.56%) ranked highly, demonstrating the importance of cultural tourism.
- Holding job training workshops (Priority = 4, $C_i = 0.482$, Entropy Weight = 0.20, Normalized Weight = 17.86%) showed a relatively lower impact.

Proposed strategies for comprehensive revitalization

To enhance the influence of both high-ranking and lower-impact sub-factors, the following strategic interventions are proposed:

Physical improvements:

- Renovating walls of passages and preserving historical architecture to enhance visual appeal.
- Providing financial support for shop renovations to maintain traditional aesthetics.
- Optimizing spatial organization while maintaining heritage-based flooring patterns.

Cultural initiatives:

- Expanding seasonal festivals and tourism programs to strengthen cultural engagement.
- Encouraging mentorship programs where experienced merchants transfer knowledge to younger generations.
- Promoting heritage workshops to sustain traditional craftsmanship.

Economic revitalization:

- Supporting rare, traditional businesses to preserve historical commercial identity.
- Integrating modern economic models while maintaining the old style of business.
- Encouraging economic diversification by welcoming international brands while protecting local businesses.

Social engagement:

- Ensuring gender and age inclusivity through community-based initiatives.
- Promoting cultural diversity by encouraging ethnic collaboration in trade.
- Strengthening psychological security through public safety measures and improved lighting.

Religious integration:

- Enhancing spatial connections between the bazaar and religious centers.
- Increasing religious ceremonies to reinforce cultural traditions.
- Improving religious spaces to enhance their role in community gatherings.

By implementing these strategic interventions, the revitalization of historic bazaars can be comprehensive and sustainable, ensuring that both highly ranked and lower-impact sub-factors contribute meaningfully to their preservation and development. The integration of physical, economic, social, cultural, and religious elements, backed by data-driven prioritization (TOPSIS, entropy weighting, expert validation, and survey analysis), provides a strong framework for urban planners, policymakers, and stakeholders to effectively revitalize Dezful's historic bazaar while maintaining its heritage, cultural significance, and economic vitality.

¹ The other authors of this paper are: Masume Barzegar, orcid.org/0009-0001-8302-1792, Master of Regional Planning, Iran University of Science and Technology, School of Architecture and Environmental Design and Adrianna Brechelke, orcid.org/0000-0002-3921-6277, Ph.D. Candidate, Poznań University of Technology, Faculty of Architecture, Architectural Engineering

² Shahbazi A. Shapour. The Achaemenid Persian Empire (550–330 bce). In Daryaei, Touraj (ed.). The Oxford

handbook of Iranian history. Oxford: Oxford University Press. 2012. p. 131.

³ Kaveh Farrokhi; Angus McBride. Sassanian elite cavalry AD 224–642. Osprey Publishing. 2005. p. 23.

⁴ Subtelny Maria E. Timurids in Transition: Turko-Persian Politics and Acculturation in Medieval Iran. Brill. 2007.

⁵ Andrew J. Newman, Safavid Iran: Rebirth of a Persian Empire, IB Tauris. 2006.

References / Bibliografia

Secondary sources / Opracowania

- Abu-Lughod Janet L., *The Islamic city: history Myth, Islamic essence and Contemporary relevance*, "International Journal of Middle East" 1987, vol. 10, no. 2.
- Afsar Keramatullah, *History of the Old Texture of Shiraz*, 1974
- Akar Tuba, *Ottoman bazaars in Anatolia and the Balkans*, "Prostor" 2024, vol. 32, no. 1, iss. 67.
- Akbari Gholam. *Social relations and urban public spaces*, "Urban planning and Management (Shahrdariha)" 2001, vol. 3, no. 30.
- Albayati Rasha Jameel, *Conservation of urban heritage landscapes: lessons from souq alsaffarin in baghdad, Iraq*, "ISVS" 2023, vol. 10, no. 8.
- Ansari Mojtaba, Nejad Ebrahimi Ahad. *Geometry and Proportions in the Architecture of the Aq Qoyunlu era*,

Case study: Blue Mosque, "Monthly Book of Science and Technology" 2010, iss. 41.

Arabeyyat Abdullah, *Rental activities impact on heritage buildings preservation from residents' perceptions: as-salt city as a case study*, "Future Cities and Environment" 2023, vol. 9, no. 1.

Ashworth Gregory John, *Heritage Planning: Conservation as the Management of Urban Change*, "Geo Pers" 1991.

Assari Ali, Mahesh T., Emtehani Mohammadreza, Assari, E., *Comparative Sustainability of bazaars in Iranian traditional cities: case studies in Isfahan and Tabriz*, "International Journal on Technical and Physical Problems of Engineering" 2011, vol. 3, iss. 4.

Azari Abbas, *Investigation of the spatial role of the bazaar in the structure of Iranian cities, using the space syntax me-*

- thod, case study: Tehran, Tabriz, Kerman, and Isfahan, "Abadi" 2009, vol. 64.
- Badel Fatemeh, *Alişveriş merkezlerinin türk kültürü üzerindeki etkisi: kapsamlı bir araştırma*, "Stratejik Ve Sosyal Araştırmalar Dergisi" 2023, vol. 7, no. 3.
- Baghaei Parham, Amirkhani Arian, Ansari Mohammad, *Comparative Analysis of Timches in Geometric Structure and Decorations: the distinctive element of Iranian bazaars*, "Danesh Nama" 2008, vol. 167.
- Bahreyni Hossain, *Urban Design Process*, Tehran 2006.
- Balchin Paul N., Bull Gregory H., Kieve Jeffrey L., *Urban Land Economics and Public Policy*, 1988.
- Balilan Asl Lida, Sattarzadeh Dariush, Soharian Sanaz, and Nouri Maryam, *Investigating the geometric characteristics of nodes in Islamic decorations from the point of view of fractal geometry*, "Studies on Iranian-Islamic City" 2011, no. 6.
- Barati Naser, Zarringhalam Farzad, *The Study of the Semantic Field of Connectional Spaces from the Perspective of a Lingo-Cultural World Case study of Persian language "Bagh-e Nazar"* 2013, no. 24.
- Behzadfar Mostafa, Naderi Seyyed Majid, Forozan Gohar Hamideh, *The social role and function of traditional bazaars in Iranian cities*, "Abadi" 2009, vol. 19, no. 64.
- Bina Mohsen, *Climatic analysis of Shewadan in houses in Dezful*, "Fine Arts" 2008, vol. 33.
- Bozdağ Havva Telemsani., Benabbou Rachida, Arslan Tulin Vural, *A framework proposal for resilience assessment in traditional commercial centres: case of the historical bazaar of bursa as a resilient world heritage site*, "Heritage Science" 2022, vol. 10, iss. 1.
- Conzen Michael Robert Gunter, *Historical townscapes in Britain: a problem in applied geography*, [in:] *Northern geographical essays in honour of G. H. J. Daysh*, ed. House, J.W., Newcastle upon Tyne, 1996.
- Doratli Naciye, Hoşkara Şebnem, Fasli Mukaddes, *An analytical methodology for revitalization strategies in historic urban quarters: A case study of the Walled City of Nicosia, North Cyprus*, "Cities" 2004, vol. 21.
- de Orges, *Destruction of old bazaars in Kosova*, "Historijski Pogledi" 2023, vol. 6, no. 10.
- Eilaei Vahid, Aksulu İşik, *The formation of living world heritage traditional urban pattern (case study: Iran-Tabriz Grand Bazaar complex)*, "Kent Akademisi" 2023, vol. 16, iss. 2.
- Erami Narges, Keshavarzian Arang, *When ties don't bind: smuggling effects, bazaars and regulatory regimes in postrevolutionary Iran*, "Economy and Society" 2015, vol. 44, iss. 1.
- Fabbricatti Katia, Boissenin Lucie, Citoni Michele, *Heritage community resilience: towards new approaches for urban resilience and sustainability*, "City Territory and Architecture" 2020, vol. 7, iss. 1.
- Farjami Elnaz, *The evaluation of local commercial typologies based on adaptive reuse models: (Tabriz bazaar)*, "Mimarlık Bilimleri Ve Uygulamaları Dergisi" 2024, vol. 9, iss. 1.
- Ginzarly Manal, Houbart Claudine, Teller Jacques, *The historic urban landscape approach to urban management: a systematic review*, "International Journal of Heritage Studies" 2018, vol. 25, iss. 10.
- Gomaa Mohammed, *Beyond culture and civilization: community-based approaches to strengthening architecture and urban heritage conservation in southern Egypt*, "International Journal of Multidisciplinary Studies in Architecture and Cultural Heritage" 2023, vol. 6, iss. 1.
- Haeri Mohammadreza, Etemad Giti, Hesamian Farrokh, *Urbanization in Iran*, Tehran 2004.
- Hanachi Pirooz, Yadollahi Solmaz, *Tabriz historical bazaar in the context of change*, 2011, https://openarchive.icomos.org/id/eprint/1331/1/V-1-C-Article4_Hanachi_Yadollahi.pdf (accessed:23 Jan 2024)
- Hekmat Nia Hassan, Mousavi Mir Najaf, *The Evaluation and Influencing Factors for Citizen's Satisfaction from the Municipalities's Function (Case Study: Yazd)*, "Geography And Development" 2007, vol. 5, iss. 9.
- Hoogervorst Tom, Chia Caroline, Sinophone Southeast Asia: *Sinitic Voices across the Southern Seas*, "BRILL" 2021.
- Hossaini Alireza, *Standard land use per capita in urban plans of Iran*, Shiraz 1992.
- Huerto-Cardenas Harold Enrique, Aste Niccolo, Del Pero Claudio, Della Torre Stefano, Leonforte Fabrizio, *Effects of climate change on the future of heritage buildings: case study and applied methodology*, "Climate" 2021, vol. 9, iss. 8.
- Hutagalung Stimson, Rumbay Charstar A., Ferinia Rolyana, *Islam nusantara: an integration opportunity between christianity and culture in Indonesia*, "HTS Theologese Studies / Theological Studies" 2022, vol. 78, iss. 4.
- Jayyusi Salma Khadra, Holod Renata, Petruccioli Antillio, and Raymond Andre, *The City in the Islamic World*, Leiden 2008.
- Kashani Jou Khashayar, *Recognising Theoretical Trends in Relation to Urban Public Spaces*, "Hoviatshahr" 2010, vol. 6, iss. 6.
- Kiani Mohammadyousof, *Cities of Iran*, Tehran 2010.
- Koosheshgaran Ali Akbar, *Revitalization Opportunities During The Trend Of Historical Building's Evolution From Creation To The Deterioration*, "Architecture in Hot and Dry Climate" 2012, vol. 1, iss. 1.
- Krstikj Aleksandra, Koura Hisako, *Identifying the significance of historic place in skopje's old bazaar*, "Journal of Architecture and Planning (Transactions of Aij)" 2013, vol. 78, iss. 686.
- León, M., Rieutort, L., Kamara, A., Santos, A., Pirra, A., Solís, M., *Demographic challenges in rural europe and cases of resilience based on cultural heritage management. a comparative analysis in mediterranean countries inner regions*, "European Countryside" 2020, vol. 12, iss. 3.
- Mahdinejad Moghadam Laleh, Khazaei Mohammad, *Ilkhanate Moqarnas Motifs in Bastam*, "Farhang Gomes" 2007, vol. 11, iss. 40.
- Majedi Seyyed Masoud, Lahsaei Zadeh Abdolali, *Investigating the relationship between contextual variables, so-*

- cial capital and satisfaction with quality of life. Case study: Villages in Fars Province, "Village and Development" 2006, no. 9, iss. 4.
- Masoudi Nezhad Reza, *A Comparative Study of Social and Retail Bazaars: Investigating the Historical Bazaars of Dezful and Shushtar as Retail Bazaars*, "Iranian Architecture Studies" 2016, vol. 5, iss. 10.
- Mehdipour Armin, Rashidi Nia Hoda, *Persian bazaar and its impact on evolution of historic urban cores-the case of Isfahan*, "A Multidisciplinary Journal of Global Macro Trends" 2013, vol. 2, iss. 5.
- Meshkini Abolfazl, Sajadi Jila, Tafakori Akram, *The effect of public land and housing assignment policy on physical development of Iran cities (case study: Kermanshah City)*, "Geography and Development" 2011, vol. 9, iss. 23.
- Mohammadianmansoor Saheb, Faramarzi Sina, *Investigation of Quasi-periodic Order in Geometrical Structure of Patkaneh*, "MEMARI-VA-SHAHRSAZI (HONAR-HA-YE-ZIBA)" 2013, vol. 18, iss. 2.
- Mojabi Seyyed Mahdi, *Seeking of the urban identity of Qazvin*, "Urban Planning and Architecture Research Centre of Iran" 2009.
- Motamedi Mohammad, *Housing supply policy in Iran and strategic solutions*, [w:] Proceedings of the 9th Conference on Housing Development Policies in Iran, red. Zahra Ahari, Tehran, 2002.
- Najafi Najma, *Sustainability of the Iranian bazaar, case study: Vakil Bazaar, Shiraz*, Proceedings of the Second National Conference on Sustainable Architecture, Sama Educational and Cultural Centre, Hamadan, 2011.
- Orbasli Aylin, *Tourists in historic towns: Urban conservation and heritage management*, London and New York, 2000.
- Pakzad Jahanshah, *Theoretical foundations and process of urban design*, Tehran, 2006.
- Pourahmad Ahmad, Mousavi Siros, *The social nature of an Islamic city*, "Studies on Iranian-Islamic Cities" 2011, vol. 1, iss. 2.
- Pourjafar Mohammadreza, Amini Masoome, Mahdavinejad Mohammadjavad, *Role of bazaars as a unifying factor in traditional cities of Iran: The Isfahan bazaar*, "Frontiers of Architectural Research" 2014, vol. 3, iss. 1.
- Pourjafar Mohammadreza, Nazhad Ebrahimi Ahad, Ansari Mojtaba, *Effective factors in structural development of Iranian historical bazaars, case study: Tabriz Bazaar*, "Journal of Basic and Applied Scientific Research" 2013, vol. 3, iss. 2.
- Raeesi Mohammadmanan, *An interdisciplinary analysis of physical-spatial changes in contemporary markets and business centres of Iran in with an emphasis on religious texts*, "Interdisciplinary Studies in The Humanities" 2016, vol. 8, iss. 2, no. 30.
- Rahaei Omid, Rahaei Ali, Karimpour Sistani Shaghaygh, *The elements of Iranian Islamic architecture in dezful's old market and their features in guiding the flow of the air*, "The Quarterly Journal of Iranian Studies" Fall 2013.
- Rahnama Mohammadrahim, Abbaszadeh Gholamreza, *City Form Assessment Principles, Foundations, and Models*, Mashhad 2008.
- Roberts Peter, Sykes Hugh, *Urban Regeneration*, London, 2000.
- Saeidnia Ahmad, *Definitions and Concepts of Urban Markets in Iran*, "Abadi" 2009, vol. 29, iss. 64.
- Sattari Sarbangholi Hassan, Jodayee Amir, *A Study and Analysis of Karbandy [Coffered Ceiling] Designs used in Covered Passageway of Tabriz Bazaar*, "Journal of Studies on Iranian Islamic City" 2011, vol. 2, iss. 5.
- Shafaqi Siros, *A prelude to the Islamic city and differentiate it from the western city*, The First Conference of Islamic Utopia, Isfahan, 2008.
- Shafaqi Siros, *Recognition of old urban contexts. Proceedings of the specialized conference on urban textures*, Ministry of Housing and Urban Development, Mashhad, 1997.
- Shahabian Pouyan, Saeidpour Samira, Pirayegar Milad, *The Evaluation of Residential Satisfaction of the Residents of Manzariyeh vs. the residents of Khahar Imam in the City of Rasht*, "Environmental-Based Territorial Planning (AMAYESH)" 2012, vol. 7, iss. 24.
- Shahtemori Valda, Mazaherian Hamed, *Design guidelines for new constructions in historic context*, "MEMARI-VA-SHAHRSAZI (HONAR-HA-YE-ZIBA)" 2013, vol. 17, iss. 4.
- Sholeh Mahsa, Lotfi Sahand, Kian Fariba, *Application of 'Place Design Quality Indicator' (PDQI) Method in the Comparative Assessment of Historic and Cultural Urban Spaces Case Study: Two Historic-Cultural Places in Historic Urban Fabric of Shiraz*, "Journal of Architecture and Urban Planning" 2018, vol. 9, iss. 19.
- Silva Fátima, Fernandes Paula O., *Importance-performance analysis as a tool in evaluating higher education service quality: the empirical results of ESTiG (IPB)*, The 17th International Business Information Management Association Conference, Milan, 2011.
- Silva Fátima, Fernandes Paula O., *Using Importance-Performance Analysis in Evaluating of Higher Education: A Case Study*, International Conference on Education and Management Technology (ICEMT), Cairo, 2010.
- Soltanzadeh Hossain, *Iranian Bazaars*, Tehran 2001.
- Soraei Mohammadhossain, *Development of Iranian-Islam Bazaar, Case study: Yazd's Bazaar*, "Studies on Iranian-Islamic City" 2010, No. 2.
- Taban Mohsen, Hayati Zeinab, Hamed Nasim, *Exploring the Effect of Situation and Place on Change in Personal Space Border (Case Study: Dezful Traditional Bazaar)*, "Social Studies and Research in Iran" 2017, vol. 7, iss. 3.
- Taban Mohsen, Pourjafari Mohammadreza, *Identifying Factors Recognition of Dezful Historical Fabric and Their Usage in City Development*, "Urban Management" 2009, vol. 6, iss. 22.
- Tayebi Amir, Ghafari Ali, *Strategies for studying cities form in Iran*, National Conference on Architecture and Urbanism, Shiraz, 2010.

- Tiesdell Steve, Taner Oc, Heath Tim, *Revitalising Historic Urban Quarters*, London 1996.
- Tolaei Novin, *Integrated Urban Form*. Tehran: 2007.
- Trematerra Adriana, Mirra, Enrico, *Bazaars between documentation and conservation. case studies in Albania and Macedonia*, International Conference on Vernacular Heritage: Culture, People and Sustainability (HERITAGE 2022), Valencia, 2022.
- Wang Ashlynn, *Intangible cultural heritage in local shopping streets: toronto's west queen west*, "Journal of Sociology and Ethnology" 2024, 6(1).
- Wilsmore Susan, *The ethics of restoration—Is it wrong to restore buildings?*, presented under the theme "Conservation Philosophy and Practice," at a two-day workshop on the Ethical Principles of Intervention at the Institute of Advanced Architectural Studies, University of York, UK, 1994.
- Yazdan Panah Mohammad, Lari Kazem, *Rereading of an Iranian Shar; From the Bazaar to the fence*, Master's thesis in architecture, University of Tehran, 2008.
- Zangiabadi Ali, Vafaei Abozar, *An Analysis on the Historical Texture Land Use of Kashan City*, "Urban-Regional Studies and Research" 2010, vol. 1, iss. 3.
- Zhong Xiaohua, Chen Xiangming, *Demolition, rehabilitation, and conservation: heritage in Shanghai's urban regeneration, 1990–2015*, "Journal of Architecture and Urbanism" 2017, vol. 41, iss. 2.

Abstract

Bazaars are fundamental to Iranian architecture, serving as hubs for social, economic, cultural, and religious activities. However, modernization and urban development have led to the decline of historic city centers, due to insufficient infrastructure, low security, improper accessibility, and unbalanced land prices. This study evaluates the factors influencing the revitalization of Dezful's historic bazaar using a descriptive-analytical approach. Surveys and semi-structured interviews were conducted with various stakeholders. Data analysis employed entropy weighting, the Delphi method, *t*-tests, Pearson's correlation coefficient, and the TOPSIS technique. Results indicate that physical, economic, social, cultural, and religious factors significantly impact revitalization, with physical factors being the most influential and religious factors the least. Findings were validated through stakeholder discussions, considering urban planning policies, economic shifts, and government interventions.

Streszczenie

Bazary stanowią fundamentalny element irańskiej architektury, pełniąc funkcję ośrodków życia społecznego, gospodarczego, kulturalnego i religijnego. Jednakże procesy modernizacyjne oraz rozwój urbanistyczny doprowadziły do degradacji historycznych centrów miast. Przyczyn tego zjawiska należy upatrywać w niewystarczającej infrastrukturze, niskim poziomie bezpieczeństwa, ograniczonej dostępności oraz nierównoważonych cenach gruntów. Niniejsze badanie analizuje czynniki wpływające na rewitalizację historycznego bazaru w Dezfulu, wykorzystując podejście opisowo-analityczne. W ramach pracy przeprowadzono ankiety i częściowo ustrukturyzowane wywiady z różnymi grupami interesariuszy. Do analizy danych zastosowano metodę ważenia entropijnego, technikę delficką, testy *t*, współczynnik korelacji Pearsona oraz technikę TOPSIS. Wyniki wskazują, że czynniki fizyczne, ekonomiczne, społeczne, kulturowe i religijne mają istotny wpływ na proces rewitalizacji, przy czym największe znaczenie przypisano czynnikom fizycznym, a najmniejsze religijnym. Ostateczne ustalenia zostały zweryfikowane poprzez konsultacje z interesariuszami, z uwzględnieniem polityki planowania przestrzennego, zmian gospodarczych oraz interwencji ze strony władz publicznych.

Witold Miedziak*

orcid.org/0000-0002-2127-6634

Szesnastowieczny kościół parafialny w Rychwale – z problematyki badań, kontekstu powstania i znaczenia świątyni

The Sixteenth-Century Parish Church in Rychwał: Research Issues, Construction Context, and Significance

Słowa kluczowe: Rychwał, grupa pułtуска, architektura renesansu, Jan Baptysta Wenecjanin, Wielkopolska, apsyda, ścienne malowidła renesansowe

Keywords: Rychwał, Pułtusk group, Renaissance architecture, John Baptist of Venice, Greater Poland, apse, Renaissance wall paintings

Wstęp

Kościół w Rychwale pod Koninem dotąd nie wzbudzał szczególnego zainteresowania historyków sztuki i architektury. Położony jest na wielkopolskiej prowincji, w miasteczku, które ma co prawda metrykę średniowieczną [Maluśkiewicz 1983, s. 265–267; Jurek 2022, s. 19–39], ale nigdy nie zyskało większego znaczenia w regionie. Mimo licznych przekształceń świątynia ta jest z różnych względów godna uwagi – wymaga jednak uważnego oglądu. Celem niniejszego opracowania jest rekonstrukcja pierwotnej formy budowli oraz przedstawienie jej na tle ważnych zjawisk artystycznych w XVI-wiecznej Rzeczypospolitej.

Opis kościoła

Jest to budowla z jedną prostokątną nawą i wydzielonym, nieco węższym, prostokątnym chórem (ryc. 1). Od wschodu prezbiterium zamyka półkolistą apsydą, od północy zaś przylega doń zakrystia na rzucie wydłu-

Introduction

The church in Rychwał near Konin has not attracted much interest from art and architecture historians thus far. It is located in Greater Poland, in a town that, although it has medieval roots [Maluśkiewicz 1983, pp. 265–267; Jurek 2022, pp. 19–39], has never gained any greater significance in the region. Despite its numerous transformations, the church is noteworthy for various reasons—but it requires careful inspection. The aim of this study is to reconstruct the original form of the building and to present it against the background of important artistic phenomena in the sixteenth-century Polish-Lithuanian Commonwealth.

Description of the church

It is a building with one rectangular nave and a separate, slightly narrower, rectangular choir (Fig. 1). From the east, the presbytery is closed by a semicircular apse, while from the north it is adjoined by a sacristy on the

* dr, Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu, Wydział Sztuk Pięknych, Instytut Historii Sztuki i Dziedzictwa Kulturowego

* *Ph.D., Nicolaus Copernicus University in Toruń, Faculty of the Fine Arts, Institute of Art. History and Cultural Heritage*

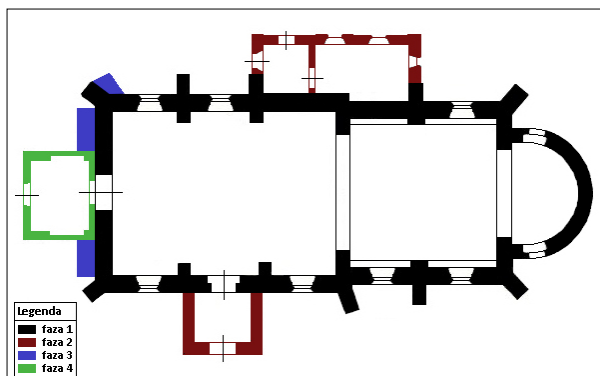
Cytowanie / Citation: Miedziak W. The Sixteenth-Century Parish Church in Rychwał: Research Issues, Construction Context, and Significance. *Wiadomości Konserwatorskie – Journal of Heritage Conservation* 2025, 82:42–55

Otrzymano / Received: 9.12.2024 • **Zaakceptowano / Accepted:** 22.03.2025

doi: 10.48234/WK82RYCHWAL

Praca dopuszczona do druku po recenzjach

Article accepted for publishing after reviews



Ryc. 1. Kościół parafialny w Rychwale, rzut poziomy z rozwarstwieniem; oprac. W. Miedziak

Fig. 1. Parish church in Rychwał, horizontal plan with construction phases marked; prepared by W. Miedziak

plan of an elongated rectangle, also covering the eastern part of the nave. Two additional small, rectangular annexes are located by the nave: one from the west, the other from the south. There are no vaults in the church, except for the semicircular conch covering the apse and the barrel vault above the southern porch. The nave and the rectangular part of the choir are spanned by single-stepped buttresses (Fig. 3). Additional diagonal buttresses also appear on the western façade. The interior is illuminated by narrow, semicircular, splayed windows (Fig. 3, 5). The church walls are plastered, and the elevations are diversified only by the western gable, with three levels of arcade niches (Fig. 4). The internal northern and southern walls of the church are articulated by lesenes, which appear both in the nave and in the choir—in the latter, however, they are connected at the top by semicircular arcades (Fig. 5).



Ryc. 2. Kościół parafialny w Rychwale, widok gotyckiego wątku murarskiego apsydy (1) węzła architektonicznego apsydy i prezbiterium (2) oraz kruchty południowej z zaznaczonym wątkiem gotyckim elewacji (3); autorem wszystkich zdjęć w artykule jest W. Miedziak

Fig. 2. Parish church in Rychwał, view of the Gothic masonry of the apse (1), architectural connection of the apse and the presbytery (2) and the southern porch with the Gothic bond of the elevation marked (3); all photos by W. Miedziak



Ryc. 3. Kościół parafialny w Rychwale, widok ogólny od południowego wschodu

Fig. 3. Parish church in Rychwał, general view from the southeast



Ryc. 4. Kościół parafialny w Rychwale, szczyt zachodni

Fig. 4. Parish church in Rychwał, western gable



Ryc. 5. Kościół parafialny w Rychwale, wnętrze ku wschodowi
 Fig. 5. Parish church in Rychwał, interior facing east

zonego prostokąta, obejmująca także wschodnią część nawy. Dwa dodatkowe niewielkie prostokątne aneksy znajdują się przy nawie: jeden od zachodu, drugi od południa. W kościele nie ma sklepień, z wyjątkiem półkolistej konchy nakrywającej apsydę oraz kolebki nad kruchtą południową. Nawę i prostokątną część chóru opinają jednouskokowe przypory (ryc. 3). Dodatkowe przypory skośne pojawiają się także przy fasadzie zachodniej. Wnętrze doświetlają wąskie, półkolistie zamknięte, rozglifione okna (ryc. 3, 5). Ściany kościoła są otynkowane, a elewacje urozmaica jedynie zachodni szczyt z trzema kondygnacjami wnek arkadowych (ryc. 4). Wewnętrzne północne i południowe ściany kościoła artykułują lizeny, pojawiające się zarówno w nawie, jak i w chórze – w tym ostatnim spięte jednak górami półkolistymi arkadami (ryc. 5).

Stan badań

Informacje na temat świątyni pojawiły się najpierw w *Liber beneficiorum* Jana Łaskiego i w komentarzu do niego, pióra ks. Jana Korytkowskiego [*Liber beneficiorum* 1880, s. 276], a następnie w *Słowniku geograficznym Królestwa Polskiego i innych krajów słowiańskich* [1889, s. 78]. Autorzy obu opracowań ograniczyli się do podania domniemanej daty wzniesienia kościoła (1574) oraz wskazania jako fundatorów ówczesnych właścicieli miejscowości – Gabriela Złotkowskiego, kasztelana krzywińskiego, oraz jego syna Stanisława, kasztelana biechowskiego. W literaturze historyczno-

State of research

Information about the church first appeared in Jan Łaski's *Liber beneficiorum* and in the commentary to it by Father Jan Korytkowski [*Liber beneficiorum* 1880, p. 276], then in the *Słownik geograficzny Królestwa Polskiego i innych krajów słowiańskich* [1889, p. 78]. The authors of both studies limited themselves to providing the alleged date of construction of the church (1574) and indicating as its founders the then owners of the town: Gabriel Złotkowski, castellan of Krzywiń, and his son Stanisław, castellan of Biechów. In the published historical and artistic literature, the church first appeared on the pages of *Katalog zabytków sztuki w Polsce* [1952, pp. 19–21], and then in the study by Janusz Tomala [2007, p. 379]. The authors of this catalog placed its construction in the fifteenth century, and only the addition of the apse was dated to 1574. Tomala [2007, p. 379] also wrote about the later addition of the apse, placing its construction, without justification, in 1800. This topic was also taken up by the authors of the monument card, dating the apse and sacristy to 1790, and the two porches to 1874 [Kościół paraf. 1987, p. 1v]. The author of this text presented the latest remarks on the church in a monograph devoted to the problem of the Gothic tradition in the architecture of Greater Poland and Central Poland. Based on his own architectural research, he pointed out the erroneous nature of the previous dating of the object, placing it at the same time against the back-

-artystycznej kościół pojawiał się najpierw na kartach *Katalogu zabytków sztuki w Polsce* [1952, s. 19–21], a następnie w opracowaniu Janusza Tomali [2007, s. 379]. Autorzy *Katalogu zabytków* datowali jego powstanie w XV w., zaś rok 1574 wskazali jedynie jako czas dostawienie apsydy. O wtórnej dobudowie apsydy pisał też Tomala [2007, s. 379], podając, bez uzasadnienia, że powstała w 1800 r. Temat ten podjęli ponadto autorzy karty zabytku, datujący apsydę oraz zakrycie na rok 1790, zaś dwie kruchty na 1874 [Kościół paraf. 1987, k. 1v]. Ostatnie uwagi na temat świątyni zaprezentował autor niniejszego tekstu w monografii poświęconej problemowi gotyckiej tradycji w architekturze Wielkopolski i Polski Środkowej. Na podstawie własnych badań architektonicznych wskazywał na błędny charakter dotychczasowego datowania obiektu, sytuując go w kontekście świątyń tzw. grupy pułtuskiej [Miedziak 2024, s. 82–83].

Metodyka badań autorskich

Omówiony stan badań, także ze względu na ogólny charakter wspomnianych uwag autora, wymaga uzupełnienia i uzasadnienia, przede wszystkim ze względu na istotne miejsce świątyni w Rychwale w panoramie architektonicznej Wielkopolski. Przedstawione dalej wnioski badawcze zostały oparte na analizie dostępnych źródeł archiwalnych oraz na analizie architektury kościoła wraz z elementami jego wyposażenia i pierwotnej dekoracji malarskiej¹. Wyniki tych analiz zostały zestawione ze zjawiskami artystycznymi występującymi na terenie ówczesnej Rzeczypospolitej.

Datowanie kościoła w świetle źródeł pisanych i wyposażenia

Czytelny w wymienionej literaturze rozdzwięk w datowaniu kościoła opiera się na odmiennych wnioskach autorów wyciągniętych z analizy skromnych źródeł pisanych oraz elementów wyposażenia. W dokumentach nie zapisano, kiedy kościół został wzniesiony. Określenie momentu jego budowy na ok. 1574 r. w XIX-wiecznych tekstach starożytniczych należałoby przedstawić w szerszym kontekście, którego nie rozwinęli ówcześni autorzy. Takie datowanie wynikało zapewne z faktu pochowania w kościele Gabriela Złotkowskiego, kasztelana krzywińskiego, zmarłego w tym właśnie roku. Złotkowskiemu ok. 1597 r. wystawiono w kościele późnorenansowy kamienny pomnik nagrobny, w którego inskrypcji jasno określono fakt pochowania go wraz z małżonką *in hoc tumu* [1]². Ksiądz Jan Korytkowski (a za nim autorzy *Słownika geograficznego* [1889]) doszedł najwyraźniej do słusznego wniosku, że dużych rozmiarów kamienny monument został wykonany z myślą o kościele murowanym, a zatem w momencie stawiania nagrobka świątynia musiała już istnieć. Powiązanie z murowaną budowlą osób wymienionych w inskrypcji nagrobnej jest oczywiście hipotezą, ale, jak sądzę, w świetle źródeł prawdopodobną. Gabriel Zło-

ground of the churches of the so-called Pułtusk group [Miedziak 2024, pp. 82–83].

Methodology

The presented state of research, also due to the general nature of the author's earlier comments, requires supplementation and justification, primarily due to the important place of the church in Rychwał in the architectural panorama of Greater Poland. The research conclusions presented below were based on the analysis of available archival sources and the analysis of the church's architecture together with elements of its equipment and original painted decoration of the church.¹ The results of these analyses were compared with artistic phenomena occurring in the territory of the Republic of Poland at that time.

Dating the church in light of written sources and furnishings

The discrepancy in the dating of the church, which is clear in the aforementioned literature, is based on the authors' different conclusions regarding the analysis of the modest written sources and elements of the furnishings. The documents do not record when the church was built. The determination of the time of its construction as around 1574 in nineteenth-century texts should be presented in a broader context, which was not developed by the authors of that time. Such dating probably resulted from the fact that Gabriel Złotkowski, the castellan of Krzywiń, was buried in the church in that year. Around 1597, a late Renaissance stone tombstone was erected in the church for Złotkowski, the inscription of which clearly stated that he was buried with his wife "in hoc tumu is."² Jan Korytkowski (followed by the authors of the *Geographical Dictionary* [1889]) apparently came to the right conclusion that the large stone monument was intended for a brick church, so the church must have already existed at the time the tombstone was erected. The connection of the people mentioned in the tombstone inscription with this brick church is of course a hypothesis, but, I believe, a probable one in the light of the sources. Gabriel Złotowski and his son Stanisław were the most distinguished and wealthiest representatives of the family in the sixteenth century. Gabriel held the senatorial office of castellan of Krzywiń towards the end of his life; undoubtedly belonging to wealthy nobility, he had to have funds at his disposal for such construction.³ In turn, his son lived to see the similarly prestigious office of castellan of Biechów and held it much longer than his father, for sixteen years [*Urzednicy wielkopolscy* 1987, p. 33]. The dating of the church's construction to around 1574 is also confirmed by the analysis of its architecture—to which I will return later.

As for the aforementioned date proposed by the authors of the *Catalog of Monuments*, who placed the church's construction in the fifteenth century, and only

towski oraz jego syn Stanisław byli najwybitniejszymi i najzamożniejszymi w XVI w. przedstawicielami rodziny. Gabriel piastował u schyłku życia senatorski urząd kasztelana krzywińskiego; należąc niewątpliwie do zamożnej szlachty, musiał rozporządzać środkami na tego typu budowę³. Z kolei jego syn doczekał się podobnie prestiżowego urzędu kasztelana biechowskiego i piastował go znacznie dłużej niż ojciec, bo 16 lat [Urzędnicy wielkopolscy 1987, s. 33]. Datowanie budowy kościoła na ok. 1574 r. znajduje potwierdzenie także w analizie jego architektury – do czego jeszcze wrócę.

Jeśli chodzi o wspomnianą datację zaproponowaną przez autorów *Katalogu zabytków*, umieszczających moment budowy kościoła w XV w., a ok. roku 1574 jedynie dobudowę apsydy, ma ona nikle podstawy źródłowe. Opiera się zapewne na źródłach XV-wiecznych, w których kilkakrotnie (1401, 1476) pojawia się postać plebana [Jurek 2022, s. 20–21; *Słownik geograficzny* 1889, s. 75]. W dokumencie nie ma jednak ani słowa o budowlu, tym bardziej o kościele murowanym. Jeśli zaś chodzi o kwestię datowania dostawienia apsydy i zakrystii przez autorów karty zabytku i Janusza Tomalę na lata remontów z lat 1790 i 1800 oraz krucht na rok 1874, są to wnioski oparte na enigmatycznych zapisach ksiąg parafialnych, w których nie sprecyzowano charakteru prowadzonych wówczas prac – tak szeroki zakres remontu nie znajduje potwierdzenia w analizie architektury kościoła.

Wyniki badań architektonicznych

Wyjaśnienie historii architektonicznej kościoła, a przy tym umieszczenie go na tle panoramy architektury XVI w., stało się możliwe m.in. dzięki dokonaniem przez autora oglądowi murów odsłoniętych wskutek skucia zawilgoconych tynków, co odbyło się przed rokiem 2015⁴. Tynki skuto przede wszystkim w partii przyziemia części wschodniej, a także fragmentarycznie w różnych partiach ścian nawy i dobudówek (ryc. 2–3). Odsłonięte w ten sposób ściany ujawniły węzły architektoniczne, co pozwoliło stwierdzić, że nawa, chór i apsyda kościoła są ze sobą przewiązane, a więc musiały powstać w tym samym czasie (ryc. 1, faza 1). Wymienione części kościoła zostały też wymurowane w wątku gotyckim, łącznie z apsydą. Podobnie przewiązane ze ścianami okazały się przypory – za wyjątkiem szerokich, skośnych przypór zachodnich, dostawionych do kościoła później, podobnie jak zdwojona przypora przy północno-zachodnim narożu nawy. Ze względu na skośny kształt przypór zachodnich i format ich cegieł należałoby datować ich dobudowę najwcześniej na 1. połowę XVII w., podobnie jak zdwojenie przypory północno-zachodniej, która wraz z nimi stabilizowała fasadę (ryc. 1, faza 3). Skucie tynków nie objęło niestety węzłów architektonicznych krucht południowej i zachodniej, niemniej odsłonięte mury ich partii cokołowej różnią się murarką od partii cokołowej nawy, do której je dostawiono. Kruchta południowa, z której tynki skuto także we fragmentach południowej

the addition of the apse around 1574, it has little source evidence. It is probably based on fifteenth-century sources, in which the figure of the parish priest from Rychwał appears several times (1401, 1476; Jurek 2022, pp. 20–21; *Słownik geograficzny* 1889, p. 75). However, the document does not mention any building. As for the dating of the addition of the apse and sacristy by the authors of the monument documentation card and Janusz Tomala to the years of renovations in 1790 and 1800, and of the porches to 1874, these are conclusions based on enigmatic records of parish books, which do not specify the nature of the work carried out at that time—such a wide scope of renovation is not confirmed by the analysis of the church's architecture.

Architectural research results

The explanation of the architectural history of the church, and at the same time its placement against the backdrop of the panorama of sixteenth-century architecture, was possible thanks to the author's inspection of the walls, exposed by chipping off damp plasters, which took place before 2015.⁴ The plasters were chipped off primarily in the ground floor part of the eastern part, as well as fragmentarily in various parts of the walls of the nave and annexes (Fig. 2–3). The walls exposed in this way revealed architectural connections, thanks to which it can be stated that the nave, choir and apse of the church are tied together, so they must have been built at the same time (Fig. 1, phase 1). The parts of the church mentioned were also built in a Flemish bond, including the apse. Similarly, the buttresses were found to be built together with the walls—with the exception of the wide, slanting western buttresses, added to the church later, as was the doubled buttress at the north-west corner of the nave. Due to the slanting shape of the western buttresses and the format of their bricks, their addition should be dated to the first half of the seventeenth century at the earliest—similarly to the doubling of the northwest buttress, which together with them stabilized the facade (Fig. 1, phase 3). The removal of the plaster unfortunately did not cover the architectural connections of the southern and western porches, however the exposed walls of their plinth section differ in their masonry from the plinth section of the nave to which they were added. The southern porch, from which the plaster was also removed in parts of the southern elevation, revealed Flemish wall bonds, which proves its construction at the latest at the beginning of the seventeenth century⁵ (Fig. 1, phase 2). The format of the hand-made bricks and the mixed bond of the western porch plinth suggest that it was added before the nineteenth century—but after the diagonal buttresses of the façade, to which the porch is not tied. The gaps between the walls of these buttresses and the northern and southern walls of the porch were filled with short sections of wall, the southern of which rests on a fieldstone penetrating the porch plinth, which proves that it was added secondary to the diagonal buttresses of the façade. As for the sacristy, the fact that its

elewacji, ujawniła gotyckie wiązanie murów, co dowodzi jej powstania najpóźniej u progu XVII w.⁵ (ryc. 1, faza 2). Format ręcznie wyrabianych cegieł oraz mieszany wątek cokołu kruchty zachodniej sugerują jej dostawienie jeszcze przed XIX w., ale już po wykonaniu skośnych przypór ściany zachodniej, z którymi kruchta nie jest przewiązana. Przerwy między murami owych przypór oraz ścianami północną i południową kruchty uzupełniono krótkimi odcinkami muru, z których południowy opiera się na kamieniu polnym wnikałym w cokół kruchty, co dowodzi jej wtórnego dostawienia względem skośnych przypór fasady. Jeśli chodzi o zakrycie, fakt oparcia jej wschodniego i zachodniego muru na czytelnych w elewacjach przyporach chóru i nawy wskazuje na jej wtórne dostawienie. Można się jednak spodziewać, że kościół nie mógł długo funkcjonować bez murowanej zakrystii. Poza tym grubość jej murów, rozglifienie i proporcje okien, identyczne jak okien w nawie i chórze, sugerują jej powstanie krótko po wzniesieniu kościoła, być może w trakcie tej samej kampanii budowlanej, w której wzniesiono kruchtę południową (ryc. 1, faza 2)⁶.

Datowanie faz budowy

Wobec faktu wzniesienia nawy i chóru kościoła wraz z apsydą w trakcie jednej kampanii budowlanej proponowane przez *Katalog zabytków* datowanie kościoła na wiek XV, opierające się na wątpliwych podstawach źródłowych, jest nie do utrzymania także z punktu widzenia analizy architektonicznej. W XV stuleciu nie powstawały bowiem w Polsce świątynie zamknięte apsydami. Tęgo typu budowle, wymurowane – jak kościół w Rychwale – w wątku gotyckim, pojawiały się bodaj wyłącznie w stuleciach XIII i XVI, zaś XIII-wieczne kościoły ceglane z apsydami są bardzo rzadkie. Żadne też przesłanki nie wskazują na wzniesienie kościoła w Rychwale w tak odległej perspektywie czasowej ani nawet na istnienie w tym miejscu w XIII stuleciu jakiegokolwiek miejscowości [por. Jurek 2022, s. 19–35]. Wobec tego można uznać, że świątynia została wymurowana od podstaw w XVI w. – co dodatkowo potwierdza konstrukcja jej wnętrza i analogie architektoniczne.

Wobec powyższych wniosków historia procesu budowlanego rysuje się następująco. Najpierw, w XVI w., wzniesiono prezbiterium zamknięte apsydą oraz nawę, następnie, zapewne krótko po tym, najpóźniej na początku kolejnego stulecia, dostawiono do niej od południa kruchtę, od północy zaś zakrycie. W dalszej kolejności, w XVII lub XVIII w., ścianę zachodnią wsparto dodatkowymi przyporami, między które na końcu wmurowano kruchtę zachodnią.

Kontekst architektoniczny

Przypomnijmy, że we wnętrzu kościoła przy ścianach wzdłużnych względem jego osi pojawiły się lizeny, które w prezbiterium dodatkowo spięto półkolami, tworząc przysienne arkady. Podobny system kon-

struction and western walls were built on the buttresses of the choir and nave, which are visible in the elevations, indicates that it was added secondary. However, it can be expected that the church could not function for long without a brick sacristy. In addition, the thickness of its walls, the embrasures and the proportions of the windows, identical to those in the nave and choir, suggest that it was built shortly after the church was built, perhaps during the same construction campaign in which the southern porch was built (Fig. 1, phase 2).⁶

Dating the construction phases

Given the fact that the nave and choir of the church together with the apse were built during a single construction campaign, the dating of the church to the fifteenth century, proposed by the *Catalog of Monuments*, unsupported by historical sources, is also untenable from the point of view of architectural analysis. In the fifteenth century no churches terminated with apses were built in Poland. Such buildings, built in Gothic style, like the church in Rychwał, appeared only in the thirteenth and sixteenth centuries, while thirteenth-century brick churches with apses are very rare. There is also no evidence to suggest that the church in Rychwał was built in such a distant time perspective, or even that there was a town in this place in the thirteenth century [Jurek 2022, pp. 19–35]. Therefore, it can be assumed that the whole temple was built in the sixteenth century—which is additionally confirmed by the construction of its interior and architectural analogies.

In view of the above conclusions, the history of the construction process is outlined as follows. First, in the sixteenth century, a presbytery closed by an apse and a nave were built, then, probably shortly after that, at the latest at the beginning of the following century, a porch was added to it on the south, and a sacristy on the north. Next, in the seventeenth or eighteenth century, the western wall was supported by additional buttresses, between which the western porch was built in at the end.

Architectural context

Let us recall that lesenes appeared in the interior of the church at the longitudinal walls in relation to its axis. In the presbytery, they were additionally connected by semicircles, creating wall arcades. A similar construction system can be observed in a group of churches built in Central Poland and Mazovia from the 1550s to the 1570s. I am referring here to the churches in Chruslin, Głogowiec (Fig. 6) and Brok, and probably in Witonia near Łęczycza.⁷

All of these churches, like the church in Rychwał, were bricked using the Flemish bond⁸ and all of them consist of a three-bay rectangular nave and a two-bay choir added from the east, closed with a semicircular apse, with a sacristy from the north.⁹ Finally, all of them, like the church in Rychwał, are supported with stepped buttresses, and their interiors are illuminated by splayed

strukcyjny można zaobserwować w grupie kościołów wznoszonych na terenie Polski Środkowej i Mazowsza od lat 50. do 70. XVI stulecia. Mam tu na myśli świątynie w Chruślinie, Głogowcu (ryc. 6) i Broku oraz zapewne w Witonii pod Łęczycą⁷.

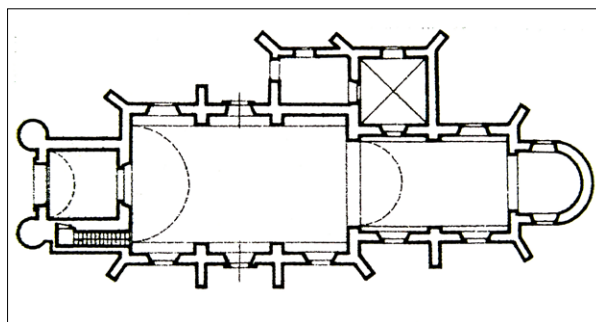
Wszystkie te świątynie, tak jak kościół w Rychwale, murowano w wątku gotyckim⁸ i wszystkie są złożone z trójpłaszczyznowego korpusu na rzucie prostokąta i dostawionego od wschodu dwupłaszczyznowego chóru zamkniętego półkolistą apsydą, z zakrystią od północy⁹. Wszystkie w końcu, jak kościół w Rychwale, opinają uskokowe przypory, ich wnętrza zaś doświetlają rozglifione okna zamknięte półkoliście. We wnętrzach tych świątyń (poza przekształconym kościołem w Witonii) pojawia się wspomniany charakterystyczny system konstrukcyjny, zwany pułtuskim systemem architektonicznym. Opiera się on na wykorzystaniu przysięciennych filarów spiętych półkolistymi arkadami, dźwigającymi rzędy arkadowań, które z kolei wspierają sklepienie. Sklepieniem tym była zwykle koleba dekorowana kasetonami¹⁰.

Świątynia w Rychwale odpowiada opisanym kościołom każdą z wymienionych cech (ryc. 1, 6), poza górnymi partiami systemu konstrukcji ścian oraz sklepieniami nawy i zachodniej części chóru – tę różnicę można wytłumaczyć nieukończeniem budowy bądź jakąś katastrofą budowlaną. Ścisłe podobieństwo omawianego obiektu z wymienioną grupą kościołów, połączone dodatkowo z najlepiej uzasadnioną datacją, każe uznać współzależność tych świątyń.

Kościół w Rychwale a „grupa pułtуска”

Idąc krok dalej, wypada też wskazać szerszy zbiór budowli, do którego wspomniane kościoły w Chruślinie, Głogowcu, Broku i Witonii są zaliczane. Mowa o „grupie pułtuskiej” – zespole świątyń wznoszonych na terenie Polski przez warsztat Jana Baptysty Wenecjanina¹¹. Należące do tej grupy kościoły charakteryzuje właśnie ów specyficzny system konstrukcji, nazwany w literaturze pułtuskim systemem architektonicznym. Co należy podkreślić: nie wszystkie kościoły grupy pułtuskiej są świątyniami apsydowymi, ponieważ ten system architektoniczny wprowadzano także w trakcie przebudowy starszych budowli. Jednakże nowo powstałe kościoły grupy pułtuskiej z reguły powielają wzór kościoła jednonawowego z apsydą, zastosowany także w Rychwale. W tym kontekście, jeśli uznamy, że wprowadzono tu pułtuską konstrukcję architektoniczną, to możemy przyjąć, że omawiany obiekt należy do dzieł powstających w orbicie grupy pułtuskiej.

Pozostaje pytanie, czy ów specyficzny system konstrukcji wnętrza został kiedyś w Rychwale w pełni zrealizowany? Odpowiedź można sformułować, przyglądając się wschodniej ścianie zachodniego szczytu kościoła, widocznej z poddasza nawy. Zachował się na niej fragment połaci dawnego tynku z malowidłem ściennym obejmującym kiedyś zapewne większą powierzchnię tej ściany (ryc. 7–9). Jest to malowidło nie-



Ryc. 6. Kościół parafialny w Głogowcu, rzut poziomy; oprac. R.M. Kunkel, 2006

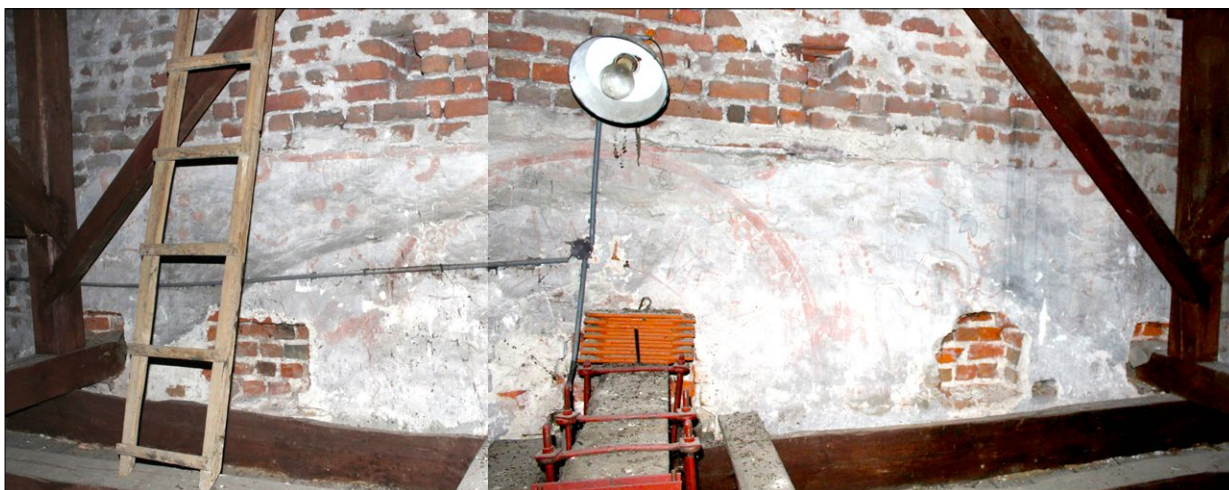
Fig. 6. Parish church in Głogowiec, horizontal plan; prepared by R.M. Kunkel, 2006

windows closed with semicircles. In the interiors of these churches (apart from the transformed church in Witonía), the characteristic construction system, known as the *Pułtusk architectural system*, appears. It is based on the use of wall pillars, connected by semicircular arcades, supporting another rows of arcades, which in turn support the vault. This vault was usually a barrel vault, decorated with coffers.¹⁰ The temple in Rychwał corresponds to the described churches in each of the listed features (Fig. 1, 6), except for the upper parts of the wall construction system and the vaults of the nave and the western part of the choir—this difference can be explained by the unfinished construction or some construction disaster. The close similarity of the discussed object with the mentioned group of churches, additionally combined with the best justified dating, allows us to recognize the interdependence of these churches.

The Church in Rychwał and the “Pułtusk Group”

Going a step further, it is also worth indicating a broader group of buildings to which the aforementioned churches in Chruślin, Głogowiec, Brok and Witonía are included. We are talking about the “Pułtusk Group”—a complex of churches erected in Poland by the workshop of John Baptist the Venetian.¹¹ The churches belonging to this group are characterized by this specific construction system, called in the literature the Pułtusk architectural system. It should be emphasized that not all churches of the Pułtusk Group are apse churches, because this architectural system was also introduced during the reconstruction of older churches. However, the newly built churches of the Pułtusk Group usually repeated the pattern of a single-nave church with an apse, also used in Rychwał. In this context, if we assume that the Pułtusk architectural system was designed here, we can assume that the discussed building belongs to the works created within the Pułtusk Group.

The question remains whether this specific interior construction system was ever fully implemented in Rychwał? The answer can be formulated by examining the eastern wall of the western gable of the church,



Ryc. 7. Kościół parafialny w Rychwale, widok ogólny malowideł na zachodniej ścianie szczytowej

Fig. 7. Parish church in Rychwał, general view of the paintings on the western gable wall



Ryc. 8. Kościół parafialny w Rychwale, północna część malowidła na zachodniej ścianie szczytowej (wizerunek anioła)

Fig. 8. Parish church in Rychwał, northern part of the painting on the western gable wall (image of an angel)



Ryc. 9. Kościół parafialny w Rychwale, detal środkowej części malowidła na zachodniej ścianie szczytowej (gloria promienista)

Fig. 9. Parish church in Rychwał, detail of the central part of the painting on the western gable wall (radiant glory)

odnotowane w *Katalogu zabytków* i w literaturze przedmiotu nieznane, odkryte przez autora w 2015 r. Zanim jednak przejdziemy do dokładniejszego opisu jego wyglądu, pochylmy się nad tym, jakie konsekwencje ma zachowany fragment tynku dla rekonstrukcji architektury kościoła. Otóż w górnej partii kończy się on równą, poziomą linią, pod którą wymalowano dodatkowo poziomy ornament w formie bordiury z pętlami (ryc. 7). Pozioma linia tynku, podkreślona jeszcze ornamentem, oznacza, że w kościele istniał zapewne płaski strop lub otwarta więźba dachowa. To drugie wydaje się najbardziej prawdopodobne, ponieważ oprócz śladu miejsca osadzenia poziomej belki pierwotnej więźby (kleszcze) po bokach tynk pod polichromię prowadzony jest skośnie, jak gdyby ograniczyły go pierwotnie niezachowane belki skośne (miecze).

Wydaje się zatem, że w kościele w Rychwale nie zrealizowano ostatecznie pułtuskiego systemu architektonicznego. Ewentualnie można przyjąć, że został on wprowadzony, ale sklepienia i arkady poniżej uległy katastrofie, zaś malowidło powstało później¹². Warto jednak w tym miejscu powiedzieć, że także

which can be seen from the attic of the nave. A fragment of an old plaster surface with a wall painting has been preserved on it, which probably once covered a larger area of this wall (Fig. 7–9). This is a painting not recorded in the Catalog of Monuments and unknown in the literature on the subject, discovered by the author in 2015. However, before we move on to a more detailed description of its appearance, let us consider the consequences of the preserved fragment of plaster for the reconstruction of the church's architecture. In the upper part, it ends with an even, horizontal line, under which an additional horizontal ornament in the form of a border with loops was painted (Fig. 7). The horizontal line of plaster, further emphasized by the ornament, means that the church probably had a flat ceiling or an open roof truss. The latter seems most likely, because apart from the trace of the place where the horizontal beam of the original truss was placed (bottom chord) on the sides, the plaster under the polychrome is carried out diagonally, as if it were limited by originally unpreserved diagonal beams (brace). It seems, therefore, that the Pułtusk architectural system was not ultimately imple-

w innych kościołach łączonych z grupą pułuską nie zawsze konsekwentnie realizowano pułuski system architektoniczny, czego przykładem jest kościół w Głogowcu. Kolebkowe sklepienie nawy oparto tam bezpośrednio na systemie arkad przyściennych, pomijając kondygnację dźwiganych przez nie arkadek.

Ściana szczytowa – dekoracja wewnętrzna oraz zewnętrzna

Wracając do malowidła na szczycie kościoła w Rychwale: cechy stylistyczne i ikonograficzne każą umieścić je jeszcze w XVI stuleciu¹³. Przedstawiało ono nierozpoznaną postać zlokalizowaną na osi szczytu (ryc. 9), otoczoną glorią promienistą i ujętą po bokach parą aniołów-adorantów (ryc. 8). Postać w glorii została niestety zniszczona przez przebicie w centralnym miejscu szczytu belki więźby dachowej (ryc. 7, 9). Zachowaną część malowidła, wykonaną w skromnej, zasadniczo czerwono-niebieskiej gamie barwnej, dekorują dodatkowo roślinne ornamenty wraz z motywami winnego grona i pęków owoców. Od góry kompozycję zamyka wspomniana taśma z pętlami, przez które przerzucono tkaninę (ryc. 7–9). Datacja dzieła jest utrudniona ze względu na jego stan, czytelne są jednak elementy zarówno tradycji średniowiecznej, widoczne w kompozycji sceny, estetyce linearyzmu i ostrych kontrastów, a zwłaszcza w promienistej glorii, jak i wpływów renesansu, czytelnych w ułożeniu ciała i zwrocie głowy aniołów czy cieniowaniu owoców.

Jeśli chodzi o główną tematykę przedstawienia, mamy tu zapewne do czynienia albo ze sceną Sądu Ostatecznego – wówczas postacią w glorii byłby Chrystus – albo z wizerunkiem Matki Boskiej. Co do tego ostatniego, ciekawą analogią ikonograficzną jest sgraffito na wschodniej ścianie wieży fary w Bieczu przedstawiające na osi Matkę Boską z Dzieciątkiem w glorii oraz towarzyszące jej po bokach anioły. Dzieło to zostało ukończone ok. 1560 r.¹⁴. Bliski jest zwłaszcza wygląd glorii, której promienie, jak w Rychwale, przypominają na przemian groty strzał i wijące się języki ognia. Podobnie wokół glorii występuje roślinny otok – choć w Rychwale przypomina on połączone w wieniec pąki kwiatowe, zaś w Bieczu są to wnikaające jeden w drugi kwiatowe kielichy. Mówiąc o roślinach, warto wskazać też inną analogię dla kompozycji zwisów roślinno-festonowych w Rychwale: podobne w formie i czerwono-niebieskiej kolorystyce dekoracje towarzyszyły malowidłom na sklepieniach kościoła w Nowym Mieście nad Wartą, wykonanym zapewne w latach 90. XVI w.¹⁵ Jeśli chodzi o odniesienie dla ewentualnej sceny Sądu, analogią tematyczną, kompozycyjną i kolorystyczną jest malowidło Sądu Ostatecznego w kaplicy biskupa Noskowskiego w Pułtusk – głównym kościele grupy pułuskiej¹⁶ (ryc. 10). Dzieła te różni przede wszystkim poziom klasy artystycznej, widoczny nawet przy obecnym stanie zachowana polichromii w Rychwale – oczywiście

mentem w kościele w Rychwale. Alternatywnie, it can be assumed that it was introduced, but the vaults and arcades below were destroyed, and the painting was created later.¹² However, it is worth mentioning here that in other churches associated with the Pułusk group, the Pułusk architectural system was not always consistently implemented, an example of which is the church in Głogowiec. The barrel vault of the nave was based there directly on the system of wall arcades, omitting the story of arcades supported by them.

Gable wall – internal and external decoration

Returning to the painting on the gable of the church in Rychwał: stylistic and iconographic features suggest that it was placed in the sixteenth century.¹³ It depicted an unknown figure, located on the gable axis (Fig. 9), surrounded by a radiant glory and flanked by a pair of angels-adorers (Fig. 8). The figure in glory was unfortunately destroyed by a piercing in the central place of the gable of the roof truss beam (Fig. 7, 9). The preserved part of the painting, made in a modest, basically red and blue color range, is additionally decorated with plant ornaments together with motifs of grapevine and bunches of fruit. From the top, the composition is closed by the aforementioned tape with loops through which the fabric was threaded (Fig. 7–9). Dating the work is difficult due to its condition, but elements of the medieval tradition are legible, visible in the composition of the scene, the aesthetics of linearism and sharp contrasts, and especially in the radiant glory, as well as Renaissance influences, legible in the position of the body and the turn of the angels' heads or the shading of the fruit.

As for the main theme of the representation, we are probably dealing here with either the scene of the Last Judgement—in which case the figure in the glory would be Christ—or with the image of the Virgin Mary. As for the latter, an interesting iconographic analogy is the sgraffito on the eastern wall of the tower of the parish church in Biecz, presenting the Virgin Mary with the Child in glory on the axis and the angels accompanying her on the sides. This work was completed around 1560.¹⁴ The appearance of the glory is particularly close, the rays of which, as in Rychwał, alternately resemble arrowheads and writhing tongues of fire. Similarly, there is a plant border around the glory—although in Rychwał it resembles flower buds connected in a wreath, while in Biecz these are flower calyces penetrating one into the other. Speaking of plants, it is also worth pointing out another analogy for the composition of the plant-festoon overhangs in Rychwał: similar in form and red-blue colors decorations accompanied the paintings on the vaults of the church in Nowe Miasto nad Wartą, probably made in the 1590s.¹⁵ As for the reference for a possible Judgement scene, the thematic, compositional and colour analogy is the painting of the Last Judgement in the chapel of bishop Noskowski in Pułusk—the main church of the Pułusk group (Fig. 10).¹⁶ These works



Ryc. 10. Kolegiata w Pułtusku, scena Sądu Ostatecznego na północnej ścianie kaplicy biskupa Noskowskiego

Fig. 10. Collegiate Church in Pultusk, the scene of the Last Judgement on the northern wall of the chapel of Bishop Noskowski

na korzyść malowidła pułtuskiego¹⁷. W kontekście artystycznej łączności omawianego kościoła z grupą pułtuską warto jeszcze wspomnieć tezę Roberta Kunkla, który twierdził, że większość budowli z tej grupy miała polichromowane wnętrza [Kunkel 1983, s. 34].

Pozostając jeszcze przy szczycie kościoła w Rychwał, należy nadmienić, że forma dekoracji jego elewacji zewnętrznej może służyć w doprecyzowaniu datacji budowli. Analogie do jego dekoracji znajdziemy w szczytach świątyń Polski Środkowej i Kujaw, kościołów parafialnych w Chruślinie i Sobocie pod Łowiczem oraz dawnego kościoła bernardynów w Bydgoszczy (ryc. 11)¹⁸. Konstrukcja tych szczytów zasadza się na wykorzystaniu pomysłów artystycznych wprowadzanych na te ziemie od lat 40. XVI w. W tym czasie pojawiły się pierwsze szczyty murowane według zasad technologii i tektoniki późnośredniowiecznej (a więc wznoszone w wątku gotyckim, w oparciu o szereg lizen tworzących wnęki), jednocześnie jednak „unowocześniane” gzymsami przecinającymi owe lizeny, formujące tym samym spiętrzone pilastry. Tego typu szczyty wieńczono półkolami spinającymi lizeny lub spływami, naśladując rozwiązania włoskie [Miedziak 2024, s. 101–130].

Szczyty kościołów parafialnych w Chruślinie i w Sobocie oraz kościoła pobernardyńskiego w Bydgoszczy stanowią nieco późniejszy wariant tej dekoracji, gdzie lizeny są już łączone arkadami także w poszczególnych kondygnacjach. Zwieńczenia tych

differ primarily in the level of artistic quality, visible even in the current state of preservation of the polychrome in Rychwał—of course to the advantage of the Pułtusk painting.¹⁷ In the context of the artistic connection of the discussed church with the Pułtusk group, it is also worth mentioning the thesis of Robert Kunkel, who claimed that most buildings from this group had polychrome interiors [Kunkel 1983, p. 34].

Remaining on the subject of the gable of the church in Rychwał, it should be noted that the form of decoration of its external elevation can be used to explain the date of construction of the building. Analogies to its decoration can be found in the gables of churches in Central Poland and Kujawy, parish churches in Chruślin and Sobota near Łowicz, and the former Bernardine church in Bydgoszcz (Fig. 11).¹⁸ The construction of these gables is based on the use of artistic ideas introduced to these lands from the 1540s. It was then that the first brick gables appeared, built according to the principles of late medieval technology and tectonics (i.e., built out of brick in the Flemish bond, based on a series of pilaster strips creating niches)—but at the same time they were “modernized” by cornices intersecting these pilaster strips, thus creating pilasters. This type of gables were topped with semicircles connecting pilaster strips or volutes imitating Italian solutions [Miedziak 2024, pp. 101–130].

The gables of the parish churches in Chruślin and Sobota and the post-Bernardine church in Bydgoszcz are a slightly later variant of this decoration, where the



Ryc. 11. Kościół bernardynów w Bydgoszczy, fasada
Fig. 11. Bernardine Church in Bydgoszcz, facade



Ryc. 12. Dawny kościół farny w Bydgoszczy (obecnie katedra), szczyt zachodni
Fig. 12. Former parish church in Bydgoszcz (currently a cathedral), western gable

szczytów, podobnie jak w Rychwale, nie przetrwały, stąd też możemy wnioskować jedynie z zachowanych partii¹⁹. Zwraca tutaj uwagę przede wszystkim wykorzystanie motywu siedmiu zamkniętych półkoliście arkad. Pojawiają się one w dolnych kondygnacjach wszystkich wymienionych szczytów, choć w Chruślinie i Sobocie nie mają kontynuacji w kolejnych poziomach. Najbliższy szczytowi rychwalskiemu pozostaje szczyt kościoła pobernardyńskiego w Bydgoszczy (ryc. 11), murowany zapewne w latach 50. XVI w. (pożar kościoła w 1545, odbudowa do 1559 r. [Miedziak 2024, s. 143]). W obydwu szczytach występuje ta sama liczba kondygnacji i analogiczna liczba arkad w kondygnacjach; arkady te są spinane na grzbietach rzędami półłuczy, pojawia się też gotycki, dzielący kondygnacje fryz. Szczyt kościoła w Rychwale jest oczywiście uproszczeniem szczytu dawnej świątyni bernardynów – można go traktować jako naśladownictwo, inspirowane też częściowo szczytem innego kościoła bydgoskiego – dawnej fary (obecnie katedry), skąd murator z Rychwału zaczerpnął być może pomysł przesunięcia arkad o połowę szerokości w kolejnych poziomach (ryc. 12).

Zarówno fakt inspiracji wzorcem z kościoła pobernardyńskiego, jak i jego uproszczenie wskazywałyby na wykonanie szczytu w Rychwale nieco później, zapewne w latach 60. lub 70. XVI w., co odpowiadałoby proponowanej dacie świątyni. Wykorzystanie bydgoskiego modelu, inspirowanego innowacjami włoski-

pilaster strips are already connected by arcades also in individual stories. The higher stories of these gables, similarly to Rychwał, did not survive, hence we can only conclude from the preserved parts.¹⁹ What is particularly noteworthy here is the use of the motif of seven semicircular arcades. They appear in the lower stories of all the mentioned gables, although in Chruślin and Sobota they do not continue in the subsequent levels. The closest to the Rychwał gable is the gable of the post-Bernardine church in Bydgoszcz (Fig. 11), probably built in the 1550s—the church burned down in 1545, rebuilt by 1559 [Miedziak 2024, p. 143]. Both gables have the same number of stories and an analogous number of arcades in the stories; these arcades are connected at the ridges by rows of half-arches, and there is also a Gothic frieze dividing the stories. The gable of the church in Rychwał is of course a simplification of the gable of the former Bernardine temple—it can be interpreted as an imitation, also partly inspired by the gable of another church in Bydgoszcz—the former parish church (currently a cathedral), from where the mason from Rychwał may have taken the idea of shifting the arcades by half the width in subsequent levels (Fig. 12).

Both the fact of inspiration from the model of the post-Bernardine church and its simplification would indicate that the gable in Rychwał was made somewhat later, probably in the 1560s or 1570s, which would correspond to the proposed date of the temple. The use of the Bydgoszcz model, inspired by Italian innovations,

mi, uwypukla jednolitość konceptu całej architektury kościoła, czyli filtrowania pomysłów antykizujących przez tradycję późnogotycką.

Kościół w Rychwale na tle zjawisk artystycznych w Polsce

Umieszczenie kościoła w Rychwale w kontekście jednonawowych kościołów apsydowych w Chruślinie, Broku, Głogowcu i Witonii, a tym samym w orbicie oddziaływania tzw. grupy pułtuskiej, pozwala na dostrzeżenie partycypacji Wielkopolski w nowatorskich realizacjach budownictwa włoskich na terenie Polski. Jest to jedyna świątynia w regionie, którą możemy łączyć z działalnością warsztatu Jana Baptysty Wenecjanina. Oddziaływanie tego architekta byłoby zatem nieco szersze, niż dotąd sądzono.

Pokrewieństwo z grupą pułtuską wpisuje też kościół w Rychwale w problem recepcji wczesnej fazy renesansu w architekturze polskiej. Kościoły grupy pułtuskiej, przy swojej prostocie, czytelnej zwłaszcza z perspektywy europejskiej, stanowią zbiór wyjątkowy, bo w miarę jednolity, w realizacji stylistyki wczesnorenesansowej. Oczywiście, jak wspomniałem, są to świątynie, w których tendencje antykizujące są filtrowane przez tradycję późnego średniowiecza. Niemniej w skali kraju pozostają wyjątkowe. W literaturze przedmiotu tego typu połączenie cech gotyku i maniery *all'antica* oceniano zwykle w perspektywie opornego przejmowania renesansu przez rzemieślników polskich lub wpływu lokalnej tradycji na pomysły architektów włoskich [np. Chyczewski 1936, s. 40–47; Miłobędzki 1998, s. 240; Kunkel 1983, s. 45–46]. Tym samym ignorowano fakt, że wczesna faza renesansu na Półwyspie Apenińskim wyglądała podobnie. W architekturze *il primo rinascimento* we Włoszech nągninnie łączono cechy gotyku i antyku, na co niedawno bardzo słusznie zwrócił uwagę Stanisław Mossakowski [2015, s. 17–18; por. też Clarke 2008, s. 173–188]. Faza ta odcisnęła szczególnie piętno zwłaszcza na Wenecji, skąd pochodził Jan Baptysta Wenecjanin.

Na grupę pułtuską oraz związane z nią wspomniane świątynie apsydowe, a przy tym i na kościół w Rychwale, nie musimy zatem spoglądać jak na dzieła zapóźnione, tradycjonalistyczne czy lokalne. Wnętrza świątyń grupy pułtuskiej są wręcz nad wyraz aktualne i oryginalne – sam system konstrukcyjny nie ma, o ile mi wiadomo, prostych odpowiedników na terenie Italii. Na pewno zaś realizuje Witruwiański postulat multiplikacji podpór wraz z kolejnymi kondygnacjami. Z kolei jednolite koleby mają być może, jak wskazywano [Miłobędzki 1998, *passim*], genezę rzymską (np. bazylika Maksencjusza), co świadczyłoby dobrze nie tylko o wyobraźni, ale i o wykształceniu Jana Baptysty Wenecjanina. Progresywnie świątynie te wypadają zwłaszcza na tle architektury polskiej XVI w., do momentu powstania grupy pułtuskiej nie wznoszono tu bowiem kościołów bliższych ideom włoskiego renesansu.

highlights the uniformity of the concept of the entire church architecture—that is, filtering antiquated ideas through the late Gothic tradition.

The church in Rychwał against the background of artistic phenomena in Poland

Placing the church in Rychwał in the context of single-nave apse churches in Chruślin, Brok, Głogowiec and Witonia, and thus in the orbit of the so-called Pułtusk group, allows us to notice the participation of Wielkopolska in the innovative realizations of Italian builders in Poland. This is the only church in the region that we can connect with the activity of the workshop of John Baptist of Venice. The influence of this architect would therefore be somewhat broader than previously thought.

Connection with the Pułtusk group also places the church in Rychwał in the problem of reception of the early phase of the Renaissance in Polish architecture. The churches of the Pułtusk group, with their simplicity, clear especially from a European perspective, constitute an exceptional collection, because they are relatively uniform in their implementation of the early Renaissance style. Of course, as I mentioned, these are churches in which the antique tendencies are filtered through the tradition of the late Middle Ages. Nevertheless, they remain exceptional on a national scale. In the literature on the subject, this type of combination of Gothic features and the *all'antica* manner was usually assessed in the perspective of the reluctant adoption of the Renaissance by Polish craftsmen or the influence of local tradition on the ideas of Italian architects [Chyczewski 1936, pp. 40–47; Miłobędzki 1998, p. 240; Kunkel 1983, pp. 45–46]. Thus, the fact that the early phase of the Renaissance on the Apennine Peninsula looked similar was ignored. In the architecture of the *primo rinascimento* in Italy, Gothic and antique features were commonly combined, as Stanisław Mossakowski recently rightly pointed out [2015, pp. 17–18; Clarke 2008, pp. 173–188]. This phase left a special mark especially on Venice, where John the Baptist of Venice came from.

We do not have to look at the Pułtusk group and the aforementioned apse churches associated with it, and also at the church in Rychwał, as late, traditionalist or local works. The interiors of the churches of the Pułtusk group are extremely up-to-date and original—the construction system itself has, as far as I know, no simple equivalents in Italy. It certainly implements the Vitruvian postulate of multiplying supports with successive stories. In turn, uniform barrels may have, as indicated [Miłobędzki 1998, *passim*], Roman origins (e.g., the Basilica of Maxentius), which would be a good indication not only of the imagination but also of the education of John the Baptist of Venice. Progressively, these churches stand out especially against the background of Polish architecture of the sixteenth century, because until the Pułtusk group was built, no churches were built here that were closer to the ideas of the Italian Renaissance.

- ¹ Nie zachowały się niestety żadne źródła ikonograficzne, które miałyby znaczenie dla analizy formy kościoła.
- ² Datowanie wymieniają autorzy *Katalogu zabytków* [1952, s. 19–20]; opiera się ono na treści inskrypcji nagrobnej, przypisującej fundację nagrobka synowi Gabriela Stanisławowi.
- ³ Przed objęciem kasztelanii krzywińskiej Gabriel Złotkowski występował z tytułem kasztelana nakielskiego (1571–1574), w tym czasie jednak kasztelanem był Nikodem Łekiński, który jako pierwszy dostał nominację, zaś Złotkowski miał ją otrzymać przez pomyłkę kancelarii [*Urzędnicy wielkopolscy* 1987, s. 93, 103–104].
- ⁴ Kościół w Rychwale w ciągu ostatnich dwóch dekad był wielokrotnie remontowany – ostatni remont, obejmujący założenie nowych tynków zewnętrznych oraz odmalowanie elewacji, został ukończony dopiero w grudniu 2024 r. [*Kościół pw. św. Trójcy* 2024].
- ⁵ Na temat najpóźniejszych przykładów wykorzystania na terenie Wielkopolski wątku gotyckiego zob. ostatnio: Miedziak 2024, s. 443, 600.
- ⁶ Detal zakrystii, niewielki szczyt północny, wraz ze sterczykami w narożach, pochodzi zapewne z czasów późniejszych, może z remontów w latach 1790–1800. Istotnym odniesieniem dla zakrystii kościoła w Rychwale jest zakrystia świątyni w Głogowcu (zob. przypis 7), należącej, jak sądzę, do tej samej grupy jednonawowych kościołów apsydowych, budowanej zapewne równoległe do świątyni w Rychwale. Zakrystia ta, tak jak w Rychwale, obejmuje zachodnie przeszło chóru i wschodnie korpusu, podobnie wy-murowano ją w oparciu o wcześniejsze przypory – a mimo to zarówno murarka, jak i detal (zwłaszcza szczyty) wskazują na wzniesienie jej krótko po ukończeniu kościoła.
- ⁷ W apsydzie kościoła w Chruslinie nad wschodnim oknem umieszczono tablicę fundacyjną z datą „1556” [Gryglewski 2012, s. 220]. Świątynię w Głogowcu wzniesiono w latach 1560–1573 [Kunkel 2006, s. 222–224], zaś kościół w Broku między 1544 a 1560 r. [Kunkel 2006, s. 194–195]. Nie ma jasności co do genezy kościoła w Witonii. Gryglewski [2011, s. 35] datował jego wzniesienie ok. 1580 r., zaś autorzy *Katalogu zabytków* ogólnie w 2. połowie XVI w. [1954, s. 103].
- ⁸ Miejscami w ich murach pojawiają się też wątki wendyjski i krzyżykowy.
- ⁹ W kościele w Rychwale nie można mówić o podziale przeszłowym z uwagi na brak sklepień, jednak system konstrukcyjny podpór wewnętrznych i zewnętrznych oraz rozmieszczenie okien sugerują układ identyczny jak w wypadku wspomnianych kościołów.
- ¹⁰ Trzeba tutaj zauważyć, że nie we wszystkich wymienionych świątyniach zrealizowano wszystkie elementy tego systemu.
- ¹¹ Na temat architekta i jego dzieł por. np. Kunkel 1983, s. 25–48.
- ¹² Jeśli chodzi o ewentualność katastrofy budowlanej, warto na marginesie dodać jedną uwagę. Otóż w obu potwierdzalnych źródłowo dziełach autora pułtuskiego systemu architektonicznego Jana Baptysty Wenecjanina (wieżach katedry płockiej i farze płockiej) stwierdzono poważne wady konstrukcyjne. W tym ostatnim kościele sklepienia w związku z tym zawały się w XVIII w. (Kunkel 1984, s. 80).
- ¹³ Malowidła ściennie w Rychwale nie były nigdy badane konserwatorsko, co mogłoby rozstrzygnąć ich pierwotny lub wtórny charakter.
- ¹⁴ Rudkowski 2006, s. 231–234, il. 173.
- ¹⁵ Andrzejczak, Miedziak 2020, s. 166–168.
- ¹⁶ Malowidła zostały odkryte i opisane po raz pierwszy w latach 30. XVI w. przez Jerzego Chyczewskiego [1935, s. 26–34].
- ¹⁷ Jakość malowidła wynikała zapewne z możliwości rzeźmiślników. Jak zauważyli Helena i Stefan Kozakiewiczowie, w malarstwie monumentalnym lat ok. 1545–1575 „zapotrzebowanie na malowidła kościelne w szerokich obszarach kraju pokrywają głównie warsztaty miejscowe” [Kozakiewiczowie 1976, s. 126].
- ¹⁸ Na temat tychże zob. ostatnio Miedziak 2024, s. 93, 143 i n.
- ¹⁹ Jeśli chodzi o szczyt w Rychwale, żadne źródła ikonograficzne nie ukazują niestety jego pierwotnej formy.

Bibliografia / References

Teksty źródłowe / Source texts

Liber beneficiorum Archidieocesis Gnesnensis, t. 1, wyd. ks. Jan Łukowski, ks. Jan Korytkowski, Gniezno 1880.
Urzędnicy wielkopolscy XVI–XVIII wieku. Spisy, oprac. Adam Bieniaszewski, Wrocław–Warszawa 1987.

Opracowania / Secondary sources

Andrzejczak Dariusz, Miedziak Witold, *Dzieje kościoła pw. św. Trójcy oraz dworu w Nowym Mieście nad Wartą*, Nowe Miasto nad Wartą 2020.
 Chyczewski Jerzy, *Kolegiata pułtуска na tle kościelnego budownictwa mazowieckiego XV i XVI wieku*, Warszawa 1936.
 Chyczewski Jerzy, *Malowidła ściennie z poł. XVI wieku odkryte w kaplicy grobowej bpa Andrzeja Noskowskiego w Kolegacie Pułtuskiej*, „Biuletyn Historii Sztuki i Kultury” 1935, R. 4, nr 1.
 Clarke Georgia, *Architecture, Languages and Style in Fifteenth-Century Italy*, „Journal of Warburg and Courtauld Institutes” 2008, t. 71.

Gryglewski Piotr, *De sacra antiquitate. Odwołania do przeszłości w polskiej architekturze sakralnej XVI wieku*, Warszawa 2012.
 Gryglewski Piotr, *Oddziaływanie nowożytniej katedry płockiej na przemiany w polskiej architekturze sakralnej w XVI w. – uwag kilka*, [w:] *Sztuka Polski Środkowej. Studia*, t. 5: *Sztuka nowożytna i nowoczesna*, red. Piotr Gryglewski, Ewa Kubiak, Krzysztof Stefański, Łódź 2011.
 Jurek Tomasz, *Zagadkowe początki Rychwała*, „Polonia Maior Orientalis” 2022, t. 9.
Katalog zabytków sztuki w Polsce, t. 2: *Województwo łódzkie*, red. Jerzy Z. Łoziński, oprac. Helena Hohensee-Ciszewska, Warszawa 1954.
Katalog zabytków sztuki w Polsce, t. 5: *Województwo poznańskie*, z. 9: *Powiat koniński*, red. Jerzy Z. Łoziński, Barbara Wolff, oprac. Joanna Eckhardtówna, Józefa Orańska, Warszawa 1952.
 Kozakiewiczowie Helena i Stefan, *Renesans w Polsce*, Warszawa 1976.

- Kunkel Robert M., *Architektura gotycka na Mazowszu*, Warszawa 2006.
- Kunkel Robert M., „Architektura katedry płockiej do schyłku XVI wieku”, rozprawa doktorska pod kier. prof. Andrzeja Tomaszewskiego w Instytucie Podstaw Rozwoju Architektury Politechniki Warszawskiej, mps, 1984.
- Kunkel Robert M., *Jan Baptysta Wenecjanin, budowniczy i obywatel płocki*, „Biuletyn Historii Sztuki” 1983, R. 45, nr 1.
- Maluśkiewicz Piotr, *Województwo konińskie. Szkic monograficzny*, Warszawa 1983.
- Miedziak Witold, *Gotyk nowożytny. Tradycja gotycka w murowanej architekturze kościelnej Wielkopolski i Polski Środkowej w XVI i XVII wieku*, Poznań 2024.
- Miłobędzki Adam, *Pułtusk „system architektoniczny”*, [w:] *Nobile claret opus. Studia z dziejów sztuki dedykowane Mieczysławowi Zlatowi*, red. Lech Kalinowski, Stanisław Mossakowski, Zofia Ostrowska-Kęmbłowska, Wrocław 1998.
- Mossakowski Stanisław, *Pałac królewski Zygmunta I na Wawelu jako dzieło renesansowe*, Warszawa 2015.
- Rudkowski Tadeusz M., *Polskie sgraffita renesansowe*, Warszawa 2006.
- Słownik geograficzny Królestwa Polskiego i innych krajów słowiańskich*, t. 10, red. Bronisław Chlebowski, Władysław Walewski, Warszawa 1889.
- Tomala Janusz, *Murowana architektura romańska i gotycka w Wielkopolsce*, t. 1: *Architektura sakralna*, Kalisz 2007.

Dokumentacja / Documentation

„Kościół paraf. pw. Św. Trójcy. Karta Ewidencji Zabytków Architektury i Budownictwa”, oprac. W.M. Panek, mps w zbiorach Wojewódzkiego Urzędu Ochrony Zabytków w Poznaniu, delegatura w Koninie, Poznań 1987.

Źródła elektroniczne / Electronic sources

Kościół pw. św. Trójcy w Rychwale odzyskał swój dawny blask, e-Konin, 31 grudnia 2024, <https://e-konin.pl/2024/12/kosciol-pw-trojcy-swietej-w-rychwale-odzyskal-swoj-dawny-blask/> (dostęp: 17.03.2025).

Streszczenie

Dokonana przez autora analiza murów kościoła w Rychwale, umożliwiona dzięki odkutym zewnętrznym tynkom jego partii wschodniej, połączona z analizą planu oraz konstrukcji wnętrza, stała się punktem wyjścia dla wielu nowych spostrzeżeń. Po pierwsze, badania autorskie umożliwiły doprecyzowanie datowania budowli na lata 60.–70. XVI w. Po drugie, pozwoliły na umieszczenie świątyni w orbicie kościołów apsydowych oraz tzw. grupy pułtuskiej – zespołu świątyń związanych z budowniczym Janem Baptystą Wenecjaninem. Kościół urósł tym samym do rangi jedyne go znanego dzieła jego warsztatu na terenie Wielkopolski. Po trzecie, analiza szczytu zachodniego kościoła pozwoliła na usytuowanie go w kręgu artystycznej inspiracji szczytem zachodnim pobernardyńskiego kościoła w Bydgoszczy. W trakcie badań kościoła autor odkrył także pozostałości nieznanych nauce XVI-wiecznych malowideł ściennych, zlokalizowanych na zachodniej ścianie nawy szczytowej.

Abstract

The author's analysis of the walls of the church in Rychwał, made possible by the chiseled external plasters of its eastern part, combined with the analysis of the plan and structure of the interior, became the starting point for a number of new observations. Firstly, the author's research made it possible to specify the dating of the building to the 1560s–1570s. Secondly, it allowed the church to be placed in the orbit of apse churches and the so-called “Pułtusk group”—a complex of churches associated with the builder John the Baptist of Venice. The church thus grew to the rank of the only known work of his workshop in Greater Poland. Thirdly, the analysis of the western gable of the church allowed it to be placed in the circle of artistic inspiration by the western gable of the post-Bernardine church in Bydgoszcz. During the research of the church, the author also discovered the remains of sixteenth-century wall paintings unknown to science, located on the western wall of the nave, in the gable part.

Marcin Furtak*

orcid.org/0000-0001-9175-1747

Michał Ciuła**

orcid.org/0000-0002-4345-0381

Anna Korzeniowska***

orcid.org/0009-0004-5523-379X

Ślady środowiskowe tradycyjnego domu drewnianego – ekologiczne dziedzictwo kulturowe Małopolski

Environmental Footprints of a Traditional Wooden House: Ecological Cultural Heritage of Lesser Poland

Słowa kluczowe: ślady środowiskowe, dom drewniany, ekologia, architektura, tradycja

Keywords: environmental footprints, wooden house, ecology, architecture, tradition

Wstęp

Tradycyjne metody gospodarowania zasobami, tradycyjna wiedza i praktyki, które odzwierciedlają głębokie zrozumienie i szacunek dla lokalnych środowisk, stanowią kluczowy element zarządzania zasobami naturalnymi i ochrony bioróżnorodności. Budynki i struktury, które są częścią dziedzictwa kulturowego, często integrują elementy naturalne i są dostosowane do lokalnych warunków środowiskowych. Poszukując dziś nowoczesnych rozwiązań energooszczędnych i ekologicznych, często niestety sięgamy po takie, które są oderwane od lokalnej tradycji i tożsamości. Ten artykuł porusza temat polskiej spuścizny budowlanej, uwypuklając jej często zapomniany ekologiczny charakter. Jako protoplastyczny wzór posłuży typowy historyczny dom drewniany z bala, stanowiący charakterystyczny przykład dawnej architektury powszechnej w południowej części Polski aż do połowy XX w. (ryc. 1). Analiza środowiskowa tego typu obiektu tylko pozornie jest spóźniona. Wskazanie praktyk budowlanych na bazie dziedzictwa kulturowego może dostarczyć cennych lekcji na temat efektywności

Introduction

Traditional methods of resource management, traditional knowledge, and practices that reflect a deep understanding and respect for local environments are a key element of natural resource management and biodiversity conservation. Buildings and structures that are part of cultural heritage often integrate natural elements and are adapted to local environmental conditions.

In the search for modern energy-efficient and eco-friendly solutions, we unfortunately often turn to approaches disconnected from local tradition and identity. This article addresses the topic of Polish architectural heritage, highlighting its often forgotten eco-friendly character.

As a prototypical model, it uses the typical historical log house, a characteristic example of early architecture that was common in the southern part of Poland until the mid-twentieth century (Fig. 1). The environmental analysis of such structures may seem belated, but it can provide valuable lessons on energy efficiency, durability, and integration with the natural environment.

* dr hab. inż. arch., prof. PK, Politechnika Krakowska, Wydział Inżynierii Lądowej, Małopolskie Laboratorium Budownictwa Energooszczędnego

** dr inż. arch., Politechnika Krakowska, Wydział Inżynierii Lądowej, Małopolskie Laboratorium Budownictwa Energooszczędnego

*** mgr inż. arch., absolwentka Wydziału Architektury Politechniki Krakowskiej

* Ph.D. D.Sc. Eng. Arch., Professor at the Cracow University of Technology, Faculty of Civil Engineering, Małopolska Laboratory of Energy-Efficient Building

** Ph.D. Eng. Arch., Cracow University of Technology, Faculty of Civil Engineering, Małopolska Laboratory of Energy-Efficient Building

*** M.Sc. Eng. Arch., graduate of the Cracow University of Technology, Faculty of Architecture

Cytowanie / Citation: Furtak M., Ciuła M. Environmental Footprints of a Traditional Wooden House: Ecological Cultural Heritage of Lesser Poland. *Wiadomości Konserwatorskie – Journal of Heritage Conservation* 2025, 82:56–69

Otrzymano / Received: 30.09.2024 • **Zaakceptowano / Accepted:** 3.04.2025

doi: 10.48234/WK82HOUSE

Praca dopuszczona do druku po recenzjach

Article accepted for publishing after reviews

energetycznej, wytrzymałości oraz integracji z otoczeniem naturalnym. Benchmarkowe metody mogą pomóc w odnalezieniu prawdziwie ekologicznej drogi w rozwoju, a nawet wskazać wartości, które powinny być bardziej dostrzegane, analizowane i rozwijane globalnie. W związku z tym artykuł oferuje połączenie perspektywy historycznej z bezpośrednimi odniesieniami do współczesnych wartości ekologicznych i energooszczędnych.

Historyczne budownictwo drewniane – lokalizacja i układ przestrzenny

„Mówiąc, polskie budownictwo drewniane, powiadamy bezmała tyle, co: polska rodzima architektura” [Puszet 1903, s. 1]. Jednakże w ostatnich dziesięcioleciach wiele drewnianych konstrukcji zostało, z różnych powodów, niemal całkowicie zniszczonych. „Jeszcze w latach 50. XX wieku Państwowy Zakład Ubezpieczeń Społecznych szacował liczbę zachowanych obiektów drewnianych (niesakralnych) na 5 milionów, z czego 10% uznawano za wartościowe jako zabytki” [Pruszyński 2001, s. 219–220]. „W 1962 roku liczbę budynków drewnianych na wsiach szacowano już na 4 miliony (a więc w ciągu kilku lat ubył milion obiektów), przy czym co roku płonęło aż 25 tysięcy drewnianych budynków (w tym 2 tysiące od uderzenia piorunów)” [Grabski 2012, s. 196]. Krajowa Ewidencja Zabytków zawiera obecnie 145 261 obiektów architektury, w tym 39 960 obiektów drewnianych [Kłoczko 2023, s. 38].

Upředzenie do architektury drewnianej wynikało w dużej mierze z zakorzenionego od starożytności postrzegania konstrukcji drewnianych jako wskaźnika niskiego poziomu rozwoju materialnego i duchowego społeczeństw „barbarzyńskich”. Już w I w. n.e., opisując świat germańskich plemion, które leżały poza północnymi granicami terytorium Rzymu, Tacyt zauważył: „Nie znają oni zaprawy ani cegieł; do wszelkich celów używają surowego, niekształtnego drewna, nie dbając o estetykę” [Khodakovsky, Lexau 2015, s. 8]. Proces usuwania architektury drewnianej przyspieszył w 2. połowie XX w., za sprawą postępującej urbanizacji i modernizacji. Wiele starych drewnianych domów zostało zastąpionych nowoczesnymi budynkami wykonanymi z cegły, betonu czy innych materiałów, które uznano za bardziej trwałe i nowoczesne.

Architektura drewniana służy obecnie swojemu celowi tylko okazjonalnie. „Budownictwo drewniane stanowi zaledwie ok. 1% całości branży w Polsce. [...] Co siódmy dom drewniany powstaje w Małopolsce, tylko 2% na Mazowszu” [~kafal 2020]. Dane te uwzględniają konstrukcje szkieletowe, domy z CLT i konstrukcje z bala. Te ostatnie są jednak budowane nową, hybrydową metodą, która jest zgodna z obowiązującymi przepisami budowlanymi, ale nie uwzględnia naturalnych właściwości (pojemności cieplnej) ścian z bali.

W klimacie chłodnym i umiarkowanym historycznie domostwa o konstrukcji drewnianej lokalizowano w dolinach, co ułatwiało dostęp do dróg komunikacyjnych, zapewniało źródło wody z dolin rzecznych i chroniło



Ryc. 1. Przykład tradycyjnego domu z bala, fot. M. Ciula

Fig. 1. Example of a traditional log house; photo by M. Ciula

Benchmark methods based on cultural heritage can help identify truly eco-friendly development paths and even highlight values that should be more widely recognized, analyzed, and developed globally.

Therefore, this article offers a combination of historical perspective with direct references to contemporary eco-friendly and energy-efficient values.

Historical wooden architecture – location and spatial layout

When we say Polish wooden architecture, we almost mean the same as: native Polish architecture” [Puszet 1903, p. 1]. However, in recent decades, for various reasons, many wooden structures have been almost completely destroyed. “As late as the 1950s, the State Social Insurance Institution estimated the number of preserved wooden structures (non-religious) at 5 million, of which 10% were considered valuable as monuments” [Pruszyński 2001, pp. 219–220]. “In 1962, the number of wooden buildings in rural areas was estimated at 4 million (meaning that within just a few years, a million structures had disappeared), with as many as 25,000 wooden buildings burning down each year (including 2,000 struck by lightning)” [Grabski 2012, p. 196]. The National Register of Monuments currently lists 145,261 architectural structures, including 39,960 wooden structures [Kłoczko 2023, p. 38].

Prejudice against wooden architecture largely stems from the deep-seated perception, rooted in antiquity, that wooden structures indicate a low level of material and spiritual development among “barbarian” societies. As early as the first century AD, when describing the world of Germanic tribes located beyond the northern borders of the Roman Empire, Tacitus noted: “They do not know mortar or brick; for all purposes, they use raw, unshaped wood, without concern for aesthetics” [Khodakovsky, Lexau 2015, p. 8]. The process of re-

przed silnymi wiatrami. Z drugiej strony takie położenie mogło się przyczyniać do zalegania w dolinach smogu. Wybór miejsca do osiedlenia był uzależniony od potrzeb gospodarczych, takich jak hodowla zwierząt czy rolnictwo, co także wpływało na podział terenu. Struktura przestrzenna wsi zależała od wymogów przestrzennych niezbędnych do funkcjonowania społeczności. Osady zazwyczaj tworzone w takiej odległości od pól uprawnych, pastwisk i lasów, by możliwy był powrót do domu w ciągu dnia, co powodowało efektywne wykorzystanie ziemi do utrzymania mieszkańców.

Z punktu widzenia współczesnych koncepcji ekologicznych warto wskazać, że taka lokalizacja osady mogła wpływać na zużycie energii. Ochrona przed wiatrem odgrywa istotną rolę w jego minimalizacji, zwłaszcza w kontekście wentylacji oraz zabezpieczenia budynków przed nadmiernym wychłodzeniem. Historyczny problem smogu w takim położeniu jest dziś ograniczany dzięki nowym technologiom redukującym emisję. Dodatkowo koncentracja działalności gospodarczej i życiowej w jednym miejscu pomagała minimalizować potrzebę długich podróży, co z kolei dzisiaj możemy interpretować jako właściwe rozwiązanie ograniczające emisje związane z transportem [Wegener 1996, s. 103].

Orientacja domów w kierunku południowym była kluczowa, by w pełni czerpać z dobrodziejstw światła słonecznego, zarówno do ogrzewania, jak i do rozświetlania wnętrza głównej sali. Chłodniejsze pomieszczenia, przeznaczone do przechowywania żywności, znajdowały się po stronie północnej. Izba, choć mogła zdziwić swoimi skromnymi rozmiarami, była skutecznie izolowana od zewnętrznych warunków przez przestrzenie buforowe, takie jak piwnica, strych czy sień. W obrębie tego samego dachu umieszczano również pomieszczenia dla zwierząt, takie jak stajnie lub obory, które nie tylko służyły swojemu bezpośredniemu celowi, ale także przyczyniały się do dodatkowego ogrzewania budynku ciepłem wydzielanym przez zwierzęta. W górnych partiach budynku, na strychu, gdzie przechowywano siano, często znajdowały się również dodatkowe miejsca do spania, optymalizując wykorzystanie dostępnej przestrzeni [Gumułka 2015, s. 121–127].

Patrząc przez pryzmat obecnych zasad ekologicznych, analizowany budynek historyczny miał wszystkie cechy projektu zrównoważonego środowiskowo. Zastosowanie wspomnianych stref buforowych do izolacji głównego pomieszczenia mieszkalnego od warunków zewnętrznych to metoda zwiększania efektywności energetycznej budynku. Ciepło zwierząt z kolei to nic innego jak biogeniczny system ogrzewania lub ogrzewanie pasywne. Historyczne rozwiązania w sposób inteligentny wykorzystywały lokalne zasoby i naturalne procesy w celu zwiększenia wydajności energetycznej budynku i komfortu mieszkańców.

Urok historycznego małopolskiego domu wiejskiego tkwi w jego nieskomplikowanym, ale genialnym układzie funkcjonalnym, który doskonale łączy prostotę z funkcjonalnością. Te niewielkie, ale starannie zaplanowane przestrzenie, ograniczone do absolutnie

moving wooden architecture accelerated in the second half of the twentieth century, driven by ongoing urbanization and modernization. Many old wooden houses were replaced by modern buildings made of brick, concrete, or other materials considered more durable and contemporary.

Wooden architecture today serves its purpose only occasionally. "Wooden construction accounts for only about 1% of the entire industry in Poland. [...] One in seven wooden houses is built in Lesser Poland, and only 2% in Mazovia" [~kafal 2020]. These figures include frame structures, CLT houses, and log constructions. However, the latter are built using a new hybrid method that complies with current building regulations but does not account for the natural properties (thermal capacity) of log walls.

In cold and temperate climates, historically, wooden houses were located in valleys, which facilitated access to transport routes, provided a source of water from river valleys, and protected against strong winds. On the other hand, such locations could contribute to the accumulation of smog in the valleys. The choice of settlement location depended on economic needs, such as animal husbandry or agriculture, which also influenced land division. The spatial structure of villages depended on the spatial requirements necessary for the functioning of the community. Settlements were usually established at a distance from fields, pastures, and forests that allowed a return home during the day, resulting in efficient use of land to sustain the inhabitants.

From the perspective of modern ecological concepts, it is worth noting that such settlement locations could affect energy consumption. Wind protection plays a significant role in minimizing energy loss, especially in the context of ventilation and protecting buildings from excessive cooling. The historical smog problem in such locations is now mitigated by new technologies that reduce emissions. Additionally, the concentration of economic and daily activities in one place helped minimize the need for long journeys, which today can be interpreted as a practical solution for reducing transport-related emissions [Wegener 1996, p. 103].

The orientation of houses towards the south was crucial to fully benefit from sunlight, both for heating and for illuminating the main room. Cooler rooms used for food storage were located on the northern side. Although modest in size, the main room was effectively insulated from external conditions by buffer spaces such as a cellar, attic, or vestibule. Under the same roof, spaces for animals, such as stables or barns, were often included, not only serving their direct purpose but also to contribute to additional heating through the warmth generated by the animals. In the upper parts of the building, in the attic where hay was stored, there were often additional sleeping spaces, optimizing the use of available space [Gumułka 2015, pp. 121–127].

niezbędnych elementów, miały jedno główne zadanie: zapewnić rodzinie ciepło, schronienie i poczucie bezpieczeństwa. Choć ich powierzchnia mieszkalna często nie przekraczała 25 m², wnętrza tętniły życiem – to tutaj rodzina spała, jadła posiłki, wychowywała dzieci, modliła się i przygotowywała do przetrwania srogich zim. Praca, rozrywka i większość codziennych zajęć odbywały się na zewnątrz, co jeszcze bardziej podkreślało pragmatyczny charakter tych budynków [Gawliński 2022, s. 35]. Małopolski dom wiejski, choć skromny, pulsował energią rodzinnej bliskości i wzajemnej troski, będąc świadectwem nieustępliwości i siły ducha kolejnych pokoleń, które żyły pod jego dachem.

Na przełomie XIX i XX w. tradycyjne budownictwo drewniane w Polsce i w innych częściach Europy opierało się na wielowiekowej praktyce przekazywanej z pokolenia na pokolenie. „Na fundament pod budowlę używają albo takich łamańców, albo okrągławych, granitowych kamieni, zawałających dna potoków i pola. Kamienie układają albo wprost na ziemię, albo na wapno” [Matlakowski W. 1892, s. 25]. Niejednokrotnie cieśle, którzy budowali domy w XIX w., nie rozpoczynali swojej pracy od zera, lecz wykorzystywali istniejące już fundamenty stanowiące pozostałość po wcześniejszych konstrukcjach. Budowle te mogły mieć swoje początki nawet w XVIII, a czasem i XVII w. Fundamenty kamienne były na tyle solidne, że mogły przetrwać stulecia.

Pierwszym błędem, który współcześnie popęnia wielu budowniczych domów z bali, jest wznoszenie konstrukcji drewnianej na niewłaściwym fundamencie. Kapilarność, przenikanie wody gruntowej, kondensacja, niewłaściwa izolacja lub brak drenażu mogą spowodować, że fundament zawiedzie i dom szybko znacznie niszczyć [Czupajłło 2011, s. 1063]. Sprawdzona od pokoleń sucha lokalizacja stanowiła gwarancję trwałości ścian. Można ją też uznać za historyczną formę recyklingu – roboty ziemne zawsze były energochłonne. Chęć maksymalnego ograniczania kosztów energetycznych realizowanych przy użyciu siły fizycznej jawi się jako rozsądne podejście. Jednakże wraz z rozwojem technologii koszty energetyczne zostały przerzucone na węgiel, ropę i gaz. Korzystając z doświadczeń dziedzictwa kulturowego, jednoznacznie możemy stwierdzić, że zawsze najekonomiczniej jest korzystać z już istniejących obiektów czy ich elementów, w których trwałości możemy odnaleźć energooszczędność [Otero-Pailos 2016, s. 83], a recykling to gwarant ekologicznego bezpieczeństwa.

Historyczny dom małopolski ideowo odpowiada współczesnym trendom mieszkaniowym. Zyskujący na popularności minimalizm, który ogranicza posiadanie rzeczy i przestrzeni do tego, co jest absolutnie konieczne, ma na celu uproszczenie życia i skupienie na tym, co najważniejsze. Dziś obserwujemy podobne podejście w projektowaniu nowoczesnych wnętrz, które muszą być elastyczne i wielofunkcyjne (multifunkcyjne). Małe mieszkania czy domy z otwartym planem coraz częściej są projektowane tak, aby mogły zmieniać swoje przeznaczenie w zależności od potrzeb.

From the perspective of contemporary ecological principles, the historical building under analysis had all the features of an environmentally sustainable design. The use of buffer zones such as a cellar, attic, or vestibule to insulate the main living area from external conditions is a method of increasing the energy efficiency of the building. Animal heat can be considered a biogenic heating system or passive heating. Historical solutions intelligently utilized local resources and natural processes to increase energy efficiency and comfort for the inhabitants.

The charm of the historical Lesser Poland rural house lies in its uncomplicated yet ingenious functional layout, which perfectly combines simplicity with functionality. These small but carefully planned spaces, limited to the absolutely essential elements, had one main task: to provide the family with warmth, shelter, and a sense of security. Although their living space often did not exceed 25 m², the interiors were full of life—this is where families slept, ate, raised children, prayed, and prepared to survive harsh winters. Work, entertainment, and most daily activities took place outdoors, further emphasizing the pragmatic character of these homes [Gawliński 2022, p. 35]. The Lesser Poland rural house, though modest, pulsed with the energy of family closeness and mutual care, bearing witness to the resilience and spirit of the generations that lived under its roof.

At the turn of the nineteenth and twentieth centuries, traditional wooden construction in Poland and other parts of Europe relied on centuries-old practices passed down from generation to generation. “For the foundations of buildings, they use either such angular stones or round granite stones, clogging the bottoms of streams and fields. Stones are placed either directly on the ground or on lime” [Matlakowski W. 1892, p. 25]. Often, carpenters who built houses in the nineteenth century did not start their work from scratch but used existing foundations that were remnants of earlier structures. These buildings could have origins dating as far back as the eighteenth or even seventeenth centuries. Stone foundations were solid enough to last for centuries.

The first mistake that many modern log house builders make today is constructing the wooden structure on an improper foundation. Capillarity, groundwater infiltration, condensation, improper insulation, or lack of drainage can cause the foundation to fail, and the house will quickly begin to deteriorate [Czupajłło 2011, p. 1063]. Generations-proven dry location was a guarantee of wall durability. It can also be seen as a historical form of recycling—earthworks were always energy-intensive. The desire to minimize energy costs associated with physical labor seems a reasonable approach. However, as technology developed, these energy costs were shifted to coal, oil, and gas. Drawing on the lessons of cultural heritage, we can clearly state that it is always most economical to use already existing structures or their elements, where durability can

Kuchnia staje się miejscem spotkań, salon pełni funkcję biura, a taras czy ogród zamienia się w dodatkowy pokój na świeżym powietrzu [Mielnik 2012, s. 258]. Tak jak w przykładowym domu przestrzeń była nie tylko miejscem do mieszkania, ale też adaptowała się do różnych form aktywności, podobnie dzisiaj minimalistyczne projekty szukają sposobów na maksymalizację funkcjonalności na jak najmniejszej powierzchni.

Małe okna i niskie drzwi w tradycyjnych domach Małopolski stanowiły celowe rozwiązanie, które ograniczało wpływ zewnętrznych warunków atmosferycznych, takich jak ekstremalne temperatury czy silne wiatry [Poradnik remontu 2023, s. 7], a jednocześnie zapewniało podstawowy dostęp do światła i możliwość wentylacji. Wejście do domu wymagało pochylecia się, co dodatkowo zmniejszało straty ciepła.

Współcześnie zdecydowana większość inwestorów, kierując się modą i oczekiwaniami wizualnymi, preferuje projekty mocno przeszklone, często wręcz przeszłonecznione. W efekcie konieczne staje się wprowadzanie dodatkowych rozwiązań chroniących przed nadmiernym nasłonecznieniem, takich jak rolety, żaluzje czy szkło przeciwsłoneczne. Mniejsze okna i drzwi mogłyby znaleźć zastosowanie w projektach pasywnych, gdzie minimalizacja strat ciepła i ochrona przed warunkami atmosferycznymi są priorytetem. Warto zauważyć, że prawdziwa architektura pasywna to przemyślana strategia zarządzania ciepłem: otwierania się na zyski cieplne z otoczenia i ochrony przed stratami, np. przez stosowanie okiennic, podcieni. Dziś mianem pasywnego określa się często budynki zeroenergetyczne, w których nacisk kładzie się przede wszystkim na parametry materiałowe i technologię, pomijając pierwotne założenia projektowania pasywnego jako podejścia holistycznego. Okna, nawet jeśli nowoczesne, wiążą się nie tylko z potencjalnymi stratami, ale stanowią też ważne źródło energii cieplnej. Kluczem jest równowaga, którą w przeszłości udawało się kierować, a nie przesadna minimalizacja lub maksymalizacja.

Historyczne budownictwo drewniane – materiał regionalny

Materiały używane do budowy domów w przeszłości charakteryzowały się przede wszystkim lokalnym pochodzeniem. Główne surowce, takie jak drewno, glina i wapno, były pozyskiwane oraz przygotowywane w bliskiej odległości od placu budowy, zależnie od bieżących potrzeb. Piasek rzeczny i metale wytopiane w lokalnych hutach, a następnie obrabiane przez miejscowych rzemieślników-kowali również stanowiły fundament budownictwa. Proste materiały, trafiając w ręce doświadczonych rzemieślników z okolicy, przekształcały się w rozmaite przedmioty: od tradycyjnych mebli przez stolarkę okienną i drzwiową po sprzęty codziennego użytku w domu i kuchni.

Glina, wzbogacona siecią i piaskiem, była uniwersalnym materiałem stosowanym w tradycyjnym budownictwie [Szewczyk 2011, s. 40]. Z niej tworzo-

be found as a form of energy efficiency [Otero-Pailos 2016, p. 83], and recycling is a guarantee of ecological safety.

The historical Lesser Poland house ideologically aligns with contemporary housing trends. The growing popularity of minimalism, which limits possessions and space to what is absolutely necessary, aims to simplify life and focus on what is most important. Today, we observe a similar approach in modern interior design, which must be flexible and multifunctional. Small apartments or houses with open floor plans are increasingly often designed to adapt to changing needs. The kitchen becomes a meeting place, the living room serves as an office, and the terrace or garden transforms into an additional outdoor room [Mielnik 2012, p. 258]. Just as in the example of the historical house, space was not only a place to live but also adapted to various forms of activity, similarly today, minimalist designs seek ways to maximize functionality within the smallest possible footprint.

Small windows and low doors in traditional Lesser Poland houses were intentional solutions that limited the impact of external weather conditions, such as extreme temperatures or strong winds [Poradnik remontu 2023, p. 7], while still providing basic access to light and ventilation. Entering the house required bending down, which additionally reduced heat loss.

Contemporarily, the vast majority of project owners—guided by fashion and visual expectations—prefer heavily glazed, often overly sunlit designs. As a result, it becomes necessary to introduce additional solutions to protect against excessive sunlight, such as blinds, shutters, or solar glass. Smaller windows and doors could find application in passive designs, where minimizing heat loss and protection from weather conditions are priorities. It is worth noting that true passive architecture is a well-planned strategy of heat management: capturing heat gains from the environment and protecting against losses, for example, through the use of shutters or overhangs. Today, buildings labeled as passive are often zero-energy structures that focus primarily on material parameters and technology, overlooking the original holistic approach of passive design. Windows—even modern ones—are not only potential sources of heat loss but also important sources of thermal energy. The key is balance, which in the past was skillfully managed, rather than excessive minimization or maximization.

Historical wooden architecture – regional material

Materials used for building houses in the past were primarily characterized by their local origin. The main raw materials, such as wood, clay, and lime, were sourced and prepared in close proximity to the construction site, depending on immediate needs. River sand and metals smelted in local foundries and then processed by local craftsmen-blacksmiths also formed

no fundamenty o dużej odporności na wilgoć, posadzki w sieniach oraz polepy, które pełniły funkcję izolacji cieplnej na strychach, a jednocześnie stanowiły naturalne zabezpieczenie przeciwpożarowe. Gлина była również szeroko stosowana do wyrobu naczyń kuchennych. Miejscowi kowale, którzy zajmowali się produkcją metalowych elementów takich jak zawiasy i zamki, wykorzystywali swoją rzemieślniczą wiedzę do tworzenia funkcjonalnych przedmiotów, które jednocześnie były estetyczne. Rzemieślnicy często zdobili swoje wyroby, nadając im unikatowy, lokalny charakter, odzwierciedlający zarówno tradycję, jak i wierzenia danej społeczności. Ta estetyczna dbałość o szczegóły była wyrazem kultury, w której przywiązywano wagę do piękna i funkcjonalności nawet w codziennych przedmiotach, podkreślając więź między użytkownikiem a jego otoczeniem.

Współczesna perspektywa pokazuje, że używanie surowców budowlanych takich jak drewno, glina, wapno i piasek rzeczny, pochodzących z lokalnych źródeł, jest kluczowym elementem zrównoważonego rozwoju. Tęgo rodzaju podejście nie tylko redukuje ślad węglowy przez ograniczenie emisji związanych z transportem materiałów, ale także wspiera lokalną gospodarkę, promując wykorzystanie zasobów z okolicy oraz zrównoważone nimi zarządzanie. Ponadto minimalizuje ogólny wpływ na środowisko, pozwalając na harmonijną współpracę z naturalnym otoczeniem. Korzystanie z lokalnych materiałów i rzemieślników w procesie budowy wpisuje się w obecne koncepcje promowania lokalnego rzemiosła oraz wspierania gospodarki opartej na zrównoważonych praktykach. Tęgo rodzaju podejście wzmacnia więzi w społeczności i podkreśla znaczenie tradycji w nowoczesnym, zrównoważonym rozwoju.

Współcześnie drewno jest postrzegane jako jeden z najbardziej ekologicznych i zrównoważonych materiałów budowlanych, szczególnie gdy pochodzi z odpowiedzialnie zarządzanych lasów. Jako surowiec odnawialny, może być zastępowane nowymi nasadzeniami, co czyni je bardziej przyjaznym dla środowiska w porównaniu do takich materiałów jak beton czy stal, które wymagają intensywnych procesów wydobywczych i produkcyjnych. Co więcej, drzewa w trakcie wzrostu pochłaniają dwutlenek węgla, przyczyniając się do redukcji emisji gazów cieplarnianych, a drewno używane w budownictwie dalej magazynuje węgiel przez cały okres użytkowania. Produkcja materiałów drewnianych wymaga zazwyczaj mniej energii niż wytwarzanie innych materiałów budowlanych, co przekłada się na mniejszy ślad węglowy [Švajlenka, Maroušková 2023, s. 1827]. Certyfikaty takie jak FSC (Forest Stewardship Council) gwarantują, że drewno jest pozyskiwane w sposób, który nie szkodzi lasom ani bioróżnorodności.

Dzięki zdolności do sekwestracji węgla oraz łatwości obróbki drewniane materiały budowlane charakteryzują się niewielką energią wcieloną i często mają ujemny ślad węglowy.

Drewno ma też dobre właściwości izolacyjne i dobrą pojemność cieplną, co może się przyczynić do zmniejszenia energii potrzebnej na ogrzewanie i chł-

the foundation of traditional construction. Simple materials, when placed in the hands of skilled local craftsmen, were transformed into a wide range of objects: from traditional furniture and window and door frames to everyday household items and kitchen utensils.

Clay, enriched with chaff and sand, was a universal material used in traditional construction [Szewczyk 2011, p. 40]. It was used to create foundations with high moisture resistance, floors in entryways, and wattle and daub, which served as thermal insulation in attics while also providing natural fire protection. Clay was also widely used for making kitchenware. Local blacksmiths, who produced ironmongery such as hinges and locks, used their craftsmanship to create functional items that were also aesthetically pleasing. Craftsmen often decorated their products, giving them a unique, local character that reflected both the traditions and beliefs of a given community. This aesthetic attention to detail was an expression of a culture that valued beauty and functionality even in everyday objects, emphasizing the bond between the user and their surroundings.

From a contemporary perspective, using building materials such as wood, clay, lime, and river sand from local sources is a key element of sustainable development. This approach not only reduces the carbon footprint by limiting emissions associated with transporting materials, but also supports the local economy, promoting the use of nearby resources and sustainable management of them. Additionally, it minimizes the overall environmental impact, allowing for harmonious coexistence with the natural environment. Using local materials and craftsmen in the construction process aligns with current concepts of promoting local craftsmanship and supporting economies based on sustainable practices. This approach strengthens community bonds and highlights the importance of tradition in modern, sustainable development.

Today, wood is considered one of the most ecological and sustainable building materials, especially when sourced from responsibly managed forests. As a renewable resource, it can be replaced by new plantings, making it more environmentally friendly compared to materials like concrete or steel, which require intensive extraction and production processes. Moreover, trees absorb carbon dioxide during their growth, helping to reduce greenhouse gas emissions, while the wood used in construction continues to store carbon throughout its lifecycle. The production of wood materials generally requires less energy than the manufacturing of other building materials, resulting in a lower carbon footprint [Švajlenka, Maroušková 2023, p. 1827]. Certifications like FSC (Forest Stewardship Council) ensure that the wood is sourced in a way that does not harm forests or biodiversity.

Thanks to its carbon sequestration capacity and ease of processing, wooden building materials have

dzenie budynków. Możliwość recyklingu lub ponownego wykorzystania drewna dodatkowo zmniejsza odpady i potrzebę wykorzystywania nowych surowców.

Analiza wybranych wartości środowiskowych historycznego budownictwa drewnianego

Drewno – materiał konstrukcyjny

Współczesna Polska rzadko korzysta z drewna jako głównego materiału budowlanego, co stanowi znaczące odejście od wielowiekowej tradycji ciesielskiej. Ta zmiana została przypieczętowana w latach 60. i 70. XX w., kiedy to nowe przepisy prawa budowlanego zaczęły wykluczać drewno z konstrukcji nowych domów, a samo drewniane budownictwo zostało społecznie odrzucone jako symbol zacofania, w ramach socjalistycznej polityki dążącej do modernizacji i zerwania z przeszłością. W efekcie popyt na tradycyjne umiejętności takie jak ciesielstwo czy stolarstwo znacznie zmalał, prowadząc do stopniowego zanikania tych zawodów. Współczesne normy budowlane w Polsce, kładące nacisk na trwałość, izolację i energooszczędność, faworyzują materiały inne niż drewno. Choć jest ono czasami stosowane w niektórych aspektach konstrukcji lub w mniejszych projektach budowlanych, to jednak nie stanowi już podstawowego surowca w głównym nurcie budownictwa. Odzwierciedla to szerszy trend modernizacji i technologicznego postępu, ale jednocześnie prowadzi do zatracenia bezcennej wiedzy i tradycji rzemieślniczej, która przez wieki kształtowała polski pejzaż architektoniczny. Tymczasem B. Allan Mackie we wstępie do ósmej edycji książki *Building with Logs* (Budowanie z bala) zauważa, że „ciało drzewa składa się z ciasno upakowanych pustych komórek. Pod mikroskopem wyglądają one jak plaster miodu. Kiedy drzewo zostaje ścięte, a jego życiodajne płyny wysychają, te maleńkie komory powietrzne zamykają się, stając się niemal idealnym materiałem izolacyjnym [...]. Drzewo w swojej naturalnej postaci jest niemal idealnym materiałem budowlanym” [Mackie 1997, s. 46].

Obliczanie izolacyjności termicznej zewnętrznych ścian budynku bazuje na parametrze znanym jako współczynnik przewodzenia ciepła λ , który jest charakterystyczny dla konkretnego materiału. W Polsce dla drewna ułożonego w poprzek włókien wartość tego współczynnika wynosi 0,16 W/m²K. Parametr U dla ścian zewnętrznych, opisujący współczynnik przenikania ciepła, w Polsce w 2021 r. został ustalony na poziomie równej bądź mniejszej niż 0,20 W/m²K [Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 15 kwietnia 2022 r.]. Od tego momentu, aby spełnić wymagania izolacyjności, ściany wykonane z prostokątnych bali z drewna litego lub klejonego, które nie są dodatkowo izolowane, muszą mieć grubość co najmniej 78 cm. Dla ścian z bali okrągłych wymagana jest średnica minimum 88 cm [Nitka 2017]! Parametr U nie jest jedynym czynnikiem wpływającym na zużycie energii. Ściana drewniana od południowej strony będzie akumulować ciepło słoneczne w ciągu dnia i stopniowo oddawać je w nocy. Ten proces trwa aż do nadejścia jesieni, kiedy konieczne staje się dogrzewanie wnętrza.

low embodied energy and often a negative carbon footprint. Wood also has good insulation properties and thermal capacity, which can contribute to reducing the energy required for heating and cooling buildings. The possibility of recycling or reusing wood further reduces waste and the need for new raw materials.

Analysis of selected environmental values of historical wooden architecture

Wood – construction material

Modern Poland rarely uses wood as the primary building material, which marks a significant departure from centuries-old carpentry traditions. This shift was solidified in the 1960s and 1970s, when new building regulations began to exclude wood from the construction of new homes, and wooden architecture itself was socially rejected as a symbol of backwardness, in line with socialist policies aimed at modernization and breaking with the past. As a result, demand for traditional skills like carpentry and joinery significantly declined, leading to the gradual disappearance of these trades. Contemporary building codes in Poland, which emphasize durability, insulation, and energy efficiency, favor materials other than wood. Although it is sometimes used in certain construction aspects or smaller building projects, it no longer serves as the primary material in mainstream construction. This reflects a broader trend of modernization and technological progress, but at the same time leads to the loss of invaluable knowledge and craftsmanship that has shaped the Polish architectural landscape for centuries.

Meanwhile, B. Allan Mackie, in the introduction to the eighth edition of his book *Building with Logs*, notes that “the body of a tree is made up of tightly packed hollow cells. Under a microscope, they look like a honeycomb. When the tree is cut down and its life-giving fluids dry out, these tiny air chambers close, becoming nearly ideal insulation material [...]. In its natural form, wood is almost the perfect building material” [Mackie 1997, p. 46].

Calculating the thermal insulation of external walls is based on a parameter known as the thermal conductivity coefficient, λ , which is characteristic of a particular material. In Poland, for wood laid across the grain, this coefficient is 0.16 W/m²K. The U-value for external walls, describing the heat transfer coefficient, was set in Poland in 2021 at a level equal to or lower than 0.20 W/m²K [Rozporządzenie ministra infrastruktury z dnia 15 kwietnia, 2022]. From this point on, to meet insulation requirements, walls made of rectangular logs from solid or glued wood, which are not additionally insulated, must have a thickness of at least 78 cm. For round log walls, a minimum diameter of 88 cm is required [Nitka 2017].

However, the U-value is not the only factor influencing energy consumption. A wooden wall on the

Kilka krótkich, intensywnych paleń w szczelnym piecu na drewno może wystarczyć, aby ogrzać dobrze zbudowany nowoczesny dom z bali w zimie. Kluczem jest utrzymanie temperatury bali powyżej tej ustawionej na termostacie dla pieca lub kotła na paliwo kopalne. Polskie prawo budowlane niestety całkowicie pomija kwestie pojemności cieplnej ściany drewnianej.

Brak rozpoznania domu drewnianego przez decydentów polskiego dziedzictwa kulturowego spowodował całkowite podporządkowanie się nowoczesnym trendom izolacyjności. Trendy te nie uwzględniają rzeczywistej fizyki tradycyjnego budynku z drewna w polskich realiach klimatycznych. Co interesujące, w krajach, w których klimat jest jeszcze surowszy, udało się wprowadzić właściwe przepisy i normy.

Przykładowo, na Alasce jest możliwe budowanie domów z bali, których grubość nie przekracza 6 lub 8 cali (15,24 cm lub 20,32 cm). „Można to osiągnąć poprzez przemyślane zastosowanie izolacji do fundamentu lub podłogi oraz wysoce izolowany dach, energooszczędne okna skierowane na słońce i efektywne ogrzewanie. Bale muszą być szczególnie szczelne, a system wentylacyjny musi być zgodny z sekcją 2.5 normy BEES” [Musick 1992, s. 3].

W ramach badań ASSET Study [Bettgenhaeuser et al. 2020, s. 7], wykonanych dla potrzeb Komisji Europejskiej, przeanalizowano wpływ budynków drewnianych na klimat, energię wcieloną i emisję gazów cieplarnianych. Główne wnioski z przeprowadzonych analiz są następujące:

1. W wypadku przeciętnego drewnianego domu jednorodzinnego emisje wynoszą 0,3 t CO₂e dla procesu budowlanego, jednocześnie dom magazynuje 42,8 t CO₂e w samym drewnie, podczas gdy dla przeciętnego domu jednorodzinnego wykonanego z mieszanki mineralnej emisje dla procesu budowlanego są na poziomie 73,5 t CO₂e.
2. Dla pojedynczego budynku oszczędność emisji gazów cieplarnianych sięga powyżej 90%, jeśli materiały konstrukcyjne składające się z mieszanki mineralnej zostaną zastąpione drewnem (w dodatku nie uwzględniając przy tym magazynowania CO₂ w drewnie).
3. Jeżeli obecny udział drewna w rynku nowych budynków będzie stale wzrastał z 5,5% w roku 2020 do 75% w 2050 (przy założeniu obecnej struktury energetycznej), to w 2050 nie wprowadzimy do atmosfery 62 Mt gazów cieplarnianych, a sumaryczna oszczędność wyniesie 827 Mt.
4. Oprócz efektu substytucji mieszanki mineralnej drewno jako materiał budowlany może zmagazynować do 83 Mt CO₂ w postaci węgla w 2050 r. (w porównaniu z ok. 6 Mt dzisiaj). W całym okresie do 2050 r. budynki mogłyby zgromadzić w sumie 1112 Mt CO₂.
5. Efekt magazynowania CO₂ w budynkach drewnianych może być utrzymany przez długi czas, o ile utylizowane lub spalone drewno będzie zastępowane no-

southern side of a house will accumulate solar heat during the day and gradually release it at night. This process continues until the arrival of autumn, when additional heating becomes necessary. A few short, intense burns in a tightly sealed wood stove can be sufficient to heat a well-built, modern log home in winter. The key is to maintain the log temperature above the setting on the thermostat for a fossil fuel stove or boiler. Unfortunately, Polish building law completely overlooks the thermal mass of wooden walls.

The lack of recognition of wooden houses by Polish cultural heritage decision-makers has resulted in a complete submission to modern insulation trends. These trends do not account for the actual physics of traditional wooden buildings in Polish climatic realities. Interestingly, in countries with even harsher climates, appropriate regulations and standards have been successfully implemented.

For example, in Alaska, it is possible to build log homes with a thickness not exceeding 6 or 8 inches (15.24 cm or 20.32 cm). “This can be achieved through thoughtful use of foundation or floor insulation, highly insulated roofs, energy-efficient windows facing the sun, and efficient heating. Logs must be particularly tightly sealed, and the ventilation system must comply with section 2.5 of the BEES standard” [Musick 1992, p. 3].

As part of the ASSET Study [Bettgenhaeuser et al. 2020, p. 7], conducted for the European Commission, the impact of wooden buildings on climate, embodied energy, and greenhouse gas emissions was analyzed. The main conclusions from the analyses are as follows:

1. For an average wooden single-family house, the emissions amount to 0.3 t CO₂e for the construction process, while the house itself stores 42.8 t CO₂e in the wood. In comparison, for an average single-family house made of mineral mix, the emissions for the construction process are at the level of 73.5 t CO₂e.
2. For a single building, the greenhouse gas emissions savings can exceed 90% if the mineral mix construction materials are replaced with wood (not including the carbon storage in the wood itself).
3. If the current share of wood in the new building market steadily increases from 5.5% in 2020 to 75% in 2050 (assuming the current energy structure), by 2050, 62 Mt of greenhouse gases will be prevented from entering the atmosphere, and the total savings will amount to 827 Mt.
4. In addition to the substitution effect of mineral mix, wood as a building material can store up to 83 Mt of CO₂ in the form of carbon in 2050 (compared to about 6 Mt today). Over the entire period until 2050, buildings could store a total of 1112 Mt of CO₂.
5. The carbon storage effect in wooden buildings can be maintained over a long period, provided that the

wymi produktami z drewna. Najlepiej, jeśli drewno będzie recyklingowe, aby uniknąć uwalniania węgla. W sumie efekt substytucji i magazynowania gazów cieplarnianych może odpowiadać nawet 145 Mt w roku 2050 (maksymalnie) oraz 1939 Mt, licząc sumarycznie do 2050.

Brak rozpoznania wartości drewna jako doskonałego materiału budowlanego w Polsce, wynikający z historycznych przekonań, uniemożliwia wykorzystanie jego potencjału w kontekście efektywności energetycznej i ochrony środowiska.

Strefy buforowe – przedsionek, wiatrołap, sień

Funkcje izolacji od czynników zewnętrznych w nowoczesnych budynkach przejmują materiały i rozwiązania konstrukcyjne. Co gorsza, bardzo często projekty współczesnych domów są pozbawione przedsionków. O konieczności ich stosowania mówi „§ 63. Przedsionki” [Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 15 kwietnia 2022 r.], jednak w istocie jest to przepis martwy. Nie istnieje regulacja prawna, która wskazywałaby na wymiary wiatrołapów, bardzo często ich funkcję spełniają hole, w skrajnych przykładach w wiatrołapach mogą się znajdować nawet klatki schodowe.

Dla przykładu rozważymy sytuację, w której są dwa budynki o ogrzewanej kubaturze 400 m³, z tą różnicą, że jeden ma nieogrzewany wiatrołap. Interesuje nas, jakie straty energetyczne poniesie zarówno pierwszy, jak i drugi teoretyczny obiekt budowlany po otwarciu drzwi na 20 s w teoretycznej sytuacji, w której temperatura otoczenia wynosi 0°C. W przykładzie przyjęto uproszczenie dla przepływu powietrza na poziomie 0,5 m/s oraz nie uwzględniono strat temperaturowych przez przegrody.

Budynek z wiatrołapem

Dane wyjściowe

- a) Temperatura:
 - początkowa temperatura w wiatrołapie: 0°C, przestrzeń nieogrzewana
 - temperatura na zewnątrz: 0°C
 - temperatura w budynku: 22°C
- b) Wymiary i kubatura:
 - wymiary drzwi wiatrołapu i drzwi do budynku: 90 cm (szer.) × 200 cm (wys.)
 - wymiary wiatrołapu: 200 cm (szer.) × 200 cm (dł.) × 270 cm (wys.), tj. 10,8 m³
 - kubatura budynku (bez wiatrołapu): 400 m³
- c) Czas otwarcia drzwi:
 - czas otwarcia zewnętrznych drzwi wiatrołapu: 20 s
 - czas otwarcia wewnętrznych drzwi wiatrołapu po zamknięciu drzwi zewnętrznych: 10 s
 - prędkość przepływu powietrza przez otwarte drzwi: 0,5 m/s

Obliczenie zmian temperatury

- a) Otwarcie zewnętrznych drzwi wiatrołapu.
Obliczamy objętość powietrza wpływającego do wiatrołapu, gdy zewnętrzne drzwi są otwarte przez 20 s:

disposed of or burned wood is replaced with new wood products. Ideally, the wood should be recycled to avoid carbon release. In total, the substitution and carbon storage effect could amount to as much as 145 Mt in 2050 (at maximum) and 1939 Mt in total up to 2050.

The lack of recognition of wood as an excellent building material in Poland, resulting from historical perceptions, prevents its potential from being fully utilized in the context of energy efficiency and environmental protection.

Buffer zones – vestibule, entrance hall, foyer

The functions of insulation from external factors in modern buildings are taken over by materials and structural solutions. Even worse, modern house designs very often lack vestibules. The requirement for their use is mentioned in § 63. Vestibules [Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 15 kwietnia, 2022], but in reality, this is a dead regulation. There is no legal regulation specifying the dimensions of vestibules, and very often their function is performed by hallways. In extreme cases, even staircases can be located in vestibules.

For example, consider a situation where there are two buildings with a heated volume of 400 m³, with the difference being that one has an unheated vestibule. We are interested in the energy losses incurred by both the first and second theoretical buildings after the door is opened for 20 seconds in a theoretical situation where the outside temperature is 0°C. In this example, a simplified air flow rate of 0.5 m/s is assumed, and heat losses through partitions are not taken into account.

Building with a vestibule

Initial data

- a) Temperature:
 - Initial temperature in the vestibule: 0°C (unheated space)
 - Outside temperature: 0°C
 - Temperature Inside the building: 22°C
- b) Dimensions and volume:
 - Dimensions of the vestibule doors and building doors: 90 cm (width) × 200 cm (height)
 - Vestibule dimensions: 200 cm (width) × 200 cm (length) × 270 cm (height), i.e., 10.8 m³
 - Building volume (excluding vestibule): 400 m³
- c) Door opening time:
 - Time for opening the external vestibule doors: 20 s
 - Time for opening the internal vestibule doors after closing the external doors: 10 s
 - Airflow speed through open doors: 0.5 m/s

Temperature change calculation

- a) Opening the external vestibule doors
We calculate the volume of air entering the vestibule when the external doors are open for 20 seconds:

objętość przepływu = [szer. drzwi] × [wys. drzwi] × [prędkość przepływu] × [czas otwarcia]
 objętość przepływu = 0,9 m × 2,0 m × 0,5 m/s × 20 s = 18 m³

Przepływ jest większy niż kubatura wiatrołapu. Należy uznać, że ponad 166% powietrza zostało wymienione.

- b) Zamknięcie drzwi zewnętrznych i otwarcie drzwi wewnętrznych wiatrołapu.

Przy prędkości przepływu 0,5 m/s i otwarciu drzwi na 20 s analogicznie całe powietrze z wiatrołapu wymieszają się z powietrzem wewnętrznym: 18 m³ > 10,8 m³. W obliczeniach dotyczących mieszania przyjmujemy więc kubaturę wiatrołapu 10,8 m³.

$T_{\text{mieszanie 2}} = (V \text{ budynku} \times T \text{ budynku} + V \text{ wiatrołapu} \times T \text{ wiatrołapu}) / (V \text{ budynku} + V \text{ wiatrołapu})$
 = (400 × 22 + 10,8 × 0) / (400 + 10,8) = 21,42°C
 Temperatura w budynku o kubaturze 400 m³ spada do 21,42°C.

- c) Obliczenie ilości energii potrzebnej do podgrzania powietrza w budynku.

Przyjmujemy, że gęstość powietrza wynosi około 1,225 kg/m³ przy temperaturze 20°C i ciśnieniu atmosferycznym na poziomie morza. Gęstość ta może się nieznacznie zmieniać w zależności od temperatury i ciśnienia, ale dla uproszczenia użyjemy tej wartości.

Obliczenie zmian temperatury:

$$\Delta T = T_{\text{końcowa}} - T_{\text{początkowa}}$$

$$\Delta T = 22^\circ\text{C} - 21,42^\circ\text{C} = 0,58^\circ\text{C}$$

$$m = \text{objętość powietrza} \times \text{gęstość powietrza} = 400 \text{ m}^3 \times 1,225 \text{ kg/m}^3 = 490 \text{ kg}$$

$$Q = 490 \text{ kg} \times \text{ok. } 1005 \text{ J/(kg} \times \text{K)} \times 0,58^\circ\text{C} = 285\,621 \text{ J}$$

Obliczenie niezbędnej mocy grzewczej

Przyjmując czas potrzebny na ogrzanie: 1 h

$$\text{moc} = 285\,621 \text{ J} / 3600 \text{ s} = 79,33 \text{ W}$$

Otwarcie drzwi na 20 s w omawianym przykładzie z wiatrołapem to wydatek energetyczny na poziomie 79,33 W.

Budynek bez wiatrołapu

Dane wyjściowe

- Temperatura – analogicznie
- Wymiary i kubatura – analogicznie
- Czas otwarcia drzwi i przepływ powietrza – analogicznie

Obliczenie zmian temperatury

- a) Otwarcie zewnętrznych drzwi wiatrołapu

Objętość przepływu analogicznie = 18 m³

Obliczamy temperaturę w budynku po wymieszaniu powietrza z powietrzem zewnętrznym:

$$T_{\text{mieszanie 1}} = (V \text{ budynku} \times T \text{ budynku} + V \text{ przepływu} \times T \text{ zewn}) / (V \text{ budynku} + V \text{ przepływu}) = (400 \times 22 + 18 \times 0) / (400 + 18) = 21,05^\circ\text{C}$$

- b) Obliczenie zapotrzebowania na energię budynku bez wiatrołapu

airflow volume = [door width] × [door height] × [airflow speed] × [time open]
 airflow volume = 0.9 m × 2.0 m × 0.5 m/s × 20 s = 18 m³

The airflow volume is greater than the volume of the vestibule. This means that over 166% of the air has been exchanged.

- b) Closing the external doors and opening the internal vestibule doors.

At an airflow speed of 0.5 m/s and a door opening time of 20 seconds, all the air in the vestibule will mix with the indoor air, as the volume of the exchanged air (18 m³) is greater than the vestibule volume (10.8 m³). For mixing calculations, we therefore assume the vestibule volume is 10.8 m³.

$$T_{\text{mixing 2}} = (V \text{ building} \times T \text{ building} + V \text{ vestibule} \times T \text{ vestibule}) / (V \text{ building} + V \text{ vestibule}) = (400 \times 22 + 10,8 \times 0) / (400 + 10,8) = 21,42^\circ\text{C}$$

The temperature in a building with a volume of 400 m³ drops to 21.42°C.

- c) Calculation of the amount of energy needed to heat the air in the building

We will assume that the density of air is approximately 1.225 kg/m³ at a temperature of 20°C and atmospheric pressure at sea level. This density may vary slightly depending on temperature and pressure, but for simplicity, we will use this value.

Temperature change calculation:

$$\Delta T = T_{\text{final}} - T_{\text{initial}}$$

$$\Delta T = 22^\circ\text{C} - 21,42^\circ\text{C} = 0,58^\circ\text{C}$$

$$m = \text{air volume} \times \text{air density} = 400 \text{ m}^3 \times 1,225 \text{ kg/m}^3 = 490 \text{ kg}$$

$$Q = 490 \text{ kg} \times \text{ca. } 1005 \text{ J/(kg} \times \text{K)} \times 0,58^\circ\text{C} = 285,621 \text{ J}$$

Heating power calculation

Assuming a heating time of 1 hour

$$\text{Power} = 285\,621 \text{ J} / 3600 \text{ s} = 79,33 \text{ W}$$

Opening the doors for 20 seconds in the discussed vestibule example results in an energy expenditure of 79.33 W.

Building without a vestibule

Initial data

- Temperature – same as above
- Dimensions and volume – same as above
- Door opening time and airflow – same as above

Temperature change calculation

- a) Opening the external doors of the vestibule

Airflow volume (same as above) = 18 m³

Calculating the building temperature after mixing indoor air with outdoor air:

$$T_{\text{mixing 1}} = (V \text{ building} \times T \text{ building} + V \text{ vestibule} \times T \text{ vestibule}) / (V \text{ building} + V \text{ vestibule}) = (400 \times 22 + 18 \times 0) / (400 + 18) = 21,05^\circ\text{C}$$

- b) Calculating the energy demand for a building without a vestibule\

Obliczamy zmianę temperatury:

$$\Delta T = T_{\text{końcowa}} - T_{\text{początkowa}}$$
$$\Delta T = 22^{\circ}\text{C} - 21,05^{\circ}\text{C} = 0,95^{\circ}\text{C}$$

$m = 490 \text{ kg}$ (analogicznie)

$$Q = 409 \text{ kg} \times \text{ok. } 1005 \text{ J}/(\text{kg} \times \text{K}) \times 0,95^{\circ}\text{C} = 390\,492,75 \text{ J}$$

Obliczenie niezbędnej mocy grzewczej

Przyjmując czas potrzebny na ogrzanie: 1 h

$$\text{moc} = (390\,492,75 \text{ J}) / (3600 \text{ s}) = 108,47 \text{ W}$$

Otwarcie drzwi na 20 s w omawianym przykładzie bez wiatrołapu to wydatek energetyczny na poziomie 108,47 W.

Różnica w budynku z wiatrołapem i bez wiatrołapu w omawianym przykładzie, w którym otwieramy drzwi na 20 s przy temperaturze zewnętrznej wynoszącej 0°C wynosi 29,14 W.

Łatwo na podstawie omawianego przykładu strefy buforowej (wiatrołapu) zidentyfikować podstawowe zależności kształtujące zużycie energii w domu mieszkalnym:

- Powierzchnia wiatrołapu – parametr kluczowy, jeśli bowiem wiatrołap jest duży i nieogrzewany, tj. objętość przepływu po otwarciu drzwi jest mniejsza niż kubatura wiatrołapu, to nie odgrywa on żadnej roli z punktu widzenia energooszczędności. We współczesnych projektach całkowicie niedopuszczalne powinno być stosowanie zbyt dużych wiatrołapów czy niezdyktowanych termicznie garaży (brama garażowa z racji swoich gabarytów generuje ogromny przepływ powietrza do wnętrza obiektu).
- Ogrzewanie wiatrołapu – przeprowadzono analogiczne obliczenia dla wiatrołapu ogrzewanego, z których wynika, że jeśli wiatrołap jest mały i ogrzewany, również nie jest to korzystne z punktu widzenia energooszczędności. Otwarcie drzwi powoduje całkowitą wymianę ciepłego powietrza na zimne. Jest to jednak rozwiązanie minimalnie lepsze niż zastosowanie dużego ogrzewanego wiatrołapu, co z punktu widzenia zużycia energii niczym się nie różni od budynku bez przedsionka.
- Wielkość i czas otwarcia drzwi – historyczny budynek z niewielkimi otworami drzwiowymi powinien być inspiracją dla współczesnych rozwiązań. Bardzo racjonalnym rozwiązaniem jest projektowanie „wejść letnich” (ogrodowych) o dużych gabarytach bez wiatrołapów i „zimowych” o mniejszych gabarytach z niewielkimi, szczelnymi nieogrzewanymi wiatrołapami.

Lokalne pochodzenie materiałów budowlanych

Współczesne wyzwania związane z ochroną środowiska wymagają nowego spojrzenia na wykorzystanie materiałów budowlanych – główną rolę odgrywa tu ich lokalne pochodzenie. Redukcja śladu węglowego, będącego konsekwencją długodystansowego transportu materiałów, staje się nieodzownym elementem zrów-

Calculating the temperature change:

$$\Delta T = T_{\text{final}} - T_{\text{initial}}$$
$$\Delta T = 22^{\circ}\text{C} - 21,05^{\circ}\text{C} = 0,95^{\circ}\text{C}$$

$m = 490 \text{ kg}$ (same as above)

$$Q = 409 \text{ kg} \times \text{ca. } 1005 \text{ J}/(\text{kg} \times \text{K}) \times 0,95^{\circ}\text{C} = 390\,492,75 \text{ J}$$

Heating power calculation

Assuming the same heating time: 1 hour

$$\text{Power} = (390\,492,75 \text{ J}) / (3600 \text{ s}) = 108,47 \text{ W}$$

Opening the doors for 20 seconds in the discussed example without a vestibule results in an energy expenditure of 108,47 W.

The difference in energy expenditure between a building with a vestibule and one without a vestibule in the discussed example, where the doors are opened for 20 seconds at an outside temperature of 0°C , is 29,14 W.

It is easy to identify the basic factors influencing energy consumption in a residential building based on the discussed buffer zone (vestibule) example:

- Vestibule size – a critical parameter, because if the vestibule is large and unheated, meaning that the airflow volume upon door opening is smaller than the volume of the vestibule, it plays no significant role from an energy efficiency perspective. In modern designs, the use of excessively large vestibules or thermally uninsulated garages should be completely avoided (garage doors, due to their size, can generate a significant volume of air exchange into the interior of the building).
- Heating the vestibule – similar calculations were performed for a heated vestibule, showing that if the vestibule is small and heated, it is also not advantageous from an energy efficiency perspective. Opening the doors results in a complete exchange of warm air for cold air. However, this is a minimally better solution than using a large heated vestibule, which, from the standpoint of energy consumption, is no different from a building without a vestibule.
- Door size and time open – a historical building with small door openings should serve as inspiration for contemporary solutions. It is a very rational approach to design large, vestibule-free “summer” (garden) entrances and smaller, tightly sealed, unheated vestibules for “winter” entrances.

Local origin of building materials

Modern environmental challenges require a new perspective on the use of building materials, with a primary focus on their local origin. Reducing the carbon footprint associated with the long-distance transportation of materials has become an essential element of sustainable construction. Transporting wood or other materials from distant parts of the world generates significant CO_2 emissions, often undermining the ecological benefits of their use.

noważonego budownictwa. Transport drewna czy innych materiałów z odległych zakątków świata generuje znaczne emisje CO², podważając często ekologiczne korzyści płynące z ich użycia.

Drewno w Małopolsce jest ekologicznym materiałem budowlanym zwłaszcza wtedy, gdy pochodzi z małopolskich drzew. Obecny obieg surowców bywa jednak zaskakujący. Przykładowo, polskie deski recyklingowe, z niepowtarzalnym charakterem, nasiąknięte historią i barwami natury, zyskują międzynarodowe uznanie. Ich wyjątkowa estetyka, w której naturalne odcienie przeplatają się ze śladami przeszłości, staje się obiektem pożądania na światowych rynkach. Paradoks polega na tym, że drewno to często podróżuje na ogromne odległości – deski z Polski trafiają do Azji, podczas gdy w Europie z kolei cenione są amerykańskie relikty wiejskich budowli. Taki międzykontynentalny transport, mimo że może wydawać się ekscytującym elementem globalnego obiegu surowców, stoi w sprzeczności z zasadami ekologii i zrównoważonego rozwoju.

Z punktu widzenia ekologicznej odpowiedzialności niezmiernie ważne staje się zagadnienie lokalnego recyklingu. Drewno pozyskiwane z małopolskich stodół powinno znaleźć nowe życie w ramach lokalnych projektów budowlanych czy renowacyjnych. Takie podejście nie tylko wspiera miejscową gospodarkę, ale przede wszystkim minimalizuje ślad węglowy związany z transportem. Jest to zgodne z zasadą, że najlepiej wykorzystywać zasoby tam, gdzie one powstają.

Niestety, często się zdarza, że wartość i piękno tradycyjnych materiałów budowlanych jest dostrzegana dopiero poza granicami kraju. Zamiast doceniania ich na miejscu przez konserwatorów zabytków czy architektów, są one eksportowane, przez co tracą swój pierwotny, lokalny charakter. Zjawisko to rzuca światło na konieczność większego uznania dla miejscowych materiałów i technik budowlanych, ze względów nie tylko estetycznych, ale przede wszystkim ekologicznych. Zmiana podejścia do wykorzystania i doceniania lokalnych zasobów może być kluczem do bardziej zrównoważonego rozwoju, łączącego w sobie tradycję z nowoczesnymi wymogami ekologicznymi.

Podsumowanie

Dziedzictwo kulturowe zawarte w historycznym budownictwie polskiego domu drewnianego stanowi bezcenną skarbnicę wiedzy dla tych, którzy dążą do tworzenia architektury związanej z tradycją, ale też współczesnej, funkcjonalnej i zrównoważonej. To właśnie w tych tradycyjnych domach kryją się odpowiedzi na współczesne pytania o trwałość, ekologię i estetykę. Dom drewniany, z jego specyficzną konstrukcją i odpornością na trudne warunki atmosferyczne, stanowi przykład, jak można łączyć funkcjonalność z harmonią środowiska naturalnego.

Rezygnacja z dziedzictwa kulturowego w budownictwie to nie tylko strata dla tożsamości narodowej, ale również zaprzepaszczenie szansy na uczenie się od przodków. Współczesne społeczeństwa, które coraz bardziej oddalają

Wood in Lesser Poland is an environmentally friendly building material, especially when it comes from local trees. However, the current flow of raw materials can be surprisingly complex. For example, Polish reclaimed wood planks, with their unique character, steeped in history and the colors of nature, have gained international recognition. Their distinctive aesthetics, where natural shades intertwine with the marks of the past, have become highly sought after in global markets. The paradox is that this wood often travels vast distances—planks from Poland reach Asia, while in Europe, American relics from rural structures are highly valued. This intercontinental transport, while it may seem like an exciting aspect of the global raw materials market, stands in direct contradiction to the principles of ecology and sustainable development.

From the perspective of environmental responsibility, local recycling becomes a critical issue. Wood reclaimed from Lesser Poland barns should find new life in local construction or renovation projects. This approach not only supports the local economy but also significantly reduces the carbon footprint associated with transportation. It aligns with the principle that resources should be used where they are sourced.

Unfortunately, it often happens that the value and beauty of traditional building materials are only fully appreciated outside the country. Instead of being valued locally by conservationists or architects, these materials are exported, stripping them of their original, local character. This phenomenon highlights the need for greater recognition of local materials and building techniques, not only for aesthetic reasons but, more importantly, for ecological ones. Changing the approach to the use and appreciation of local resources can be the key to more sustainable development, combining tradition with modern environmental requirements.

Conclusions

The cultural heritage embodied in the historical architecture of the Polish wooden house is an invaluable repository of knowledge for those who seek to create architecture that is both rooted in tradition and contemporary, functional, and sustainable. It is within these traditional homes that we find answers to modern questions of durability, ecology, and aesthetics. The wooden house, with its distinctive construction and resilience to harsh weather conditions, serves as a model for how functionality can be harmonized with the natural environment.

Abandoning cultural heritage in construction is not only a loss for national identity but also a missed opportunity to learn from the past. Modern societies, increasingly distanced from nature and tradition, risk losing the values that have shaped their living environments for centuries. A historical wooden house is

się od natury i tradycji, mogą wiele stracić, zapominając o wartościach, które przez wieki kształtowały ich środowisko życiowe. Historyczny dom drewniany to nie tylko ściany i wiatrołap – to cały system przemyślanej adaptacji do surowego klimatu, inteligentnego zarządzania przestrzenią oraz wykorzystania lokalnych surowców.

Każda decyzja o porzuceniu dziś elementu tego dziedzictwa to kolejne zadanie dla przyszłych pokoleń, by ponownie odkrywać raz już zdobyte rozwiązania. Szukanie optymalnych wymiarów ściany drewnianej czy wyznaczanie proporcji wiatrołapu to zadania, które już raz zostały wykonane. Warto informacje te wpisywać w prawo budowlane i dobre praktyki.

W kontekście globalnych wyzwań, takich jak zmiana klimatu i zrównoważony rozwój, powinniśmy zatem nie tylko chronić nasze dziedzictwo kulturowe, ale też aktywnie je wykorzystywać. Zintegrowanie tradycyjnych metod z nowoczesnymi technologiami może prowadzić do tworzenia budynków, które będą nie tylko piękne i trwałe, ale także ekologiczne i energooszczędne. Dziedzictwo kulturowe polskiego domu drewnianego jest w tym kontekście nie tylko przeszłością do podziwiania, ale także przyszłością, którą należy mądrze wykorzystać.

not just walls and a vestibule—it represents an entire system of well-planned adaptation to a harsh climate, intelligent space management, and the use of local raw materials.

Every decision to abandon an element of this heritage today creates a new challenge for future generations to rediscover solutions that have already been developed. Determining the optimal dimensions of a wooden wall or defining the proportions of a vestibule are tasks that have already been solved. It is worth incorporating this knowledge into building codes and best practices.

In the context of global challenges such as climate change and sustainable development, we should not only protect our cultural heritage but also actively use it. Integrating traditional methods with modern technologies can lead to the creation of buildings that are not only beautiful and durable but also ecological and energy-efficient. In this context, the cultural heritage of the Polish wooden house is not only a past to be admired but also a future to be wisely utilized.

Bibliografia / References

Opracowania / Secondary sources

- Bettgenhaeuser Kjell, Rupp Gereon, Berg Tom, Kerkhof Annemarie, Hermelink Andreas, *ASSET Study on Impact of Wooden Buildings on Climate, Embodied Energy and GHG-Emissions*, Luxembourg 2020.
- Czupajłło Jan, *Woda i zawilgocenie jako istotna przyczyna destrukcji obiektów budowlanych*, [w:] *Awarie budowlane. Zapobieganie, diagnostyka, naprawy, rekonstrukcje. XXV konferencja naukowo-techniczna, Szczecin–Międzyzdroje, 24–27 maja 2011*, Szczecin 2011.
- Gawliński Filip, *Poradnik opiekuna domu drewnianego*, Warszawa 2022.
- Grabski Marek, *Ochrona budownictwa drewnianego. Małopolskie realizacje skansenowskie w końcu wieku XIX i w XX wieku*, Kraków 2012.
- Gumółka Piotr, *Kronika Gdowa. Przez wiek XVIII i XIX – do lat 60-tych XX wieku z opowieści, zapisków, dokumentów i not historycznych spisana*, Kraków 2015.
- Khodakovsky Evgeny, Lexau Siri S., *Historic Wooden Architecture in Europe and Russia: Evidence, Study and Restoration*, 2015.
- Kłoczko Agata, *Rozpoznanie zbiorów Narodowego Instytutu Dziedzictwa*, [w:] *Raport o stanie architektury drewnianej w Polsce*, Warszawa 2023.
- Mackie B. Allan, *Building with Logs*, Toronto 1997.
- Matlakowski Władysław, *Budownictwo ludowe na Podhalu*, Kraków 1892.
- Mielnik Anna, *Współczesne tendencje minimalistyczne w architekturze domów jednorodzinnych. Część trzecia, „Przestrzeń i Forma” 2012, nr 17.*

- Otero-Pailos Jorge, *The Parthenon's Disembodied Energy*, [w:] *Embodied Energy and Design*, ed. David Benjamin, New York 2016.
- Poradnik remontu i konserwacji historycznej stolarki okiennej*, red. Monika Bogdanowska, Warszawa 2023.
- Pruszyński Jan, *Dziedzictwo kultury Polski. Jego straty i ochrona prawna*, t. 2, Kraków 2001.
- Puszet Ludwik *Studia nad polskim budownictwem drewnianem*, Kraków 1903.
- Švajlenka Jozef, Maroušková Anna, *Preproduction of wooden buildings makes them a promising tool for carbon sequestration*, „Clean Technologies and Environmental Policy” 2023, nr 25.
- Szewczyk Jarosław, *Nietypowe materiały budowlane – glina, gnoj i domieszki – w świetle dawnego polskiego piśmiennictwa. Cz. 1. Klepiska, podłogi, ściany i tynki*, „Architectura et Artibus” 2011, t. 3, nr 4.
- Wegener Michael, *Reduction of CO2 Emissions of Transport by Reorganisation of Urban Activities*, [w:] *Transportation Research, Economics and Policy*, Berlin 1996.

Akty prawne / Legal acts

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 15 kwietnia 2022 r., w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, załącznik nr 2: Wymagania izolacyjności cieplnej i inne wymagania związane z oszczędnością energii

Źródła elektroniczne / Electronic sources

- ~kafal, 7 na 10 domów drewnianych powstaje na wsi – aktualnie budownictwo drewniane przenosi się do miast, „Gazeta Przemysłu Drzewnego”, 9 listopada 2020,

https://gpd24.pl/wiadomosci/7-na-10-domow-drewnianych-powstaje-na-wsi-aktualnie-budownictwo-drewniane-przenosi-sie-do-miast/?utm_source=chatgpt.com (dostęp: 27.02.2025).

Musick Michael, *Alaska Log Building Construction Guide: Building Energy-Efficient, Quality Log Structures in Alaska*, Alaska Housing Finance Corporation, 1992,

<https://www.logbuilding.org/alaska-log-building-guide.pdf>.

Nitka Wojciech, *Domy z bali – jaka jest wymagana grubość bali?*, *Drewno.pl*, 21 września 2017, <https://www.drewno.pl/artykuly/10968,domy-z-bali-jaka-jest-wymagana-grubosc-bali.html> (dostęp: 27.02.2025).

Streszczenie

Artykuł ukazuje, jak cenne jest polskie dziedzictwo kulturowe w erze rosnącej globalnej świadomości ekologicznej. Autorzy z pełną uwagą pochylają się nad przykładem historycznego tradycyjnego domu drewnianego z Małopolski, tworząc z niego swoisty benchmark dla współczesnych technik zrównoważonego budownictwa. Uwzględniono układ przestrzenny wsi, organizację siedliska, zagospodarowanie otoczenia budynków oraz dobór materiałów budowlanych. Analizowane są również najważniejsze cechy formy budynku drewnianego, ze szczególnym uwzględnieniem wpływu parametrów aerodynamicznych na efektywność cieplną i odporność na działanie wiatru. Wnioski wskazują, że integracja historycznych metod budowlanych z nowoczesnymi rozwiązaniami architektonicznymi pozwala na osiągnięcie lepszej harmonii między człowiekiem a środowiskiem naturalnym. Artykuł podkreśla znaczenie lokalnych tradycji w projektowaniu budynków o dużej efektywności energetycznej, minimalizujących wpływ na ekosystem i wpisujących się w koncepcję współczesnej ekologicznej odpowiedzialności.

Abstract

This article highlights the value of Polish cultural heritage in an era of increasing global ecological awareness. The authors carefully examine the example of a historical, traditional wooden house from Lesser Poland, turning it into a kind of benchmark for modern sustainable construction techniques. It considers the spatial layout of villages, the organization of homesteads, the management of building surroundings, and the selection of building materials. The key features of wooden building forms are also analyzed, with particular attention to the impact of aerodynamic parameters on thermal efficiency and wind resistance. The conclusions indicate that integrating historical construction methods with modern architectural solutions allows for a better balance between humans and the natural environment. The article emphasizes the importance of local traditions in designing energy-efficient buildings that minimize environmental impact and align with the concept of modern ecological responsibility.

Radosław Jan Balcerzak*

orcid.org/0000-0003-2710-403X

Konrad Szumiński**

orcid.org/0000-0002-0466-2250

Kolorystyka w projektowaniu współczesnych uzupełnień historycznych struktur Twierdzy Kłodzkiej jako czynnik ich integracji

Color in the Design Modern Additions to Heritage Structures of the Kłodzko Main Fortress as a Factor in Their Integration

Słowa kluczowe: kolorystyka, integralność, współczesne uzupełnienia architektoniczne, historyczna struktura, Twierdza Główna Kłodzko

Keywords: color scheme, color, integrity, modern architectural additions, heritage structure, Kłodzko Main Fortress

Wprowadzenie

Celem badań przedstawionych w niniejszym artykule jest opracowanie procedur badawczych i zaleceń konserwatorskich zmierzających do zapewnienia kompozycyjnej zgodności cech architektonicznych współczesnych uzupełnień zabytkowych struktur z historyczną zabudową. Jedną z głównych kwestii decydujących o takiej zgodności i zachowaniu ciągłości historycznego rozwoju zabytkowych zespołów jest właściwy dobór kolorystyki projektowanych uzupełnień architektonicznych.

Jako przedmiot badań przyjęto kolorystykę wyodrębnionych fragmentów Twierdzy Głównej Kłodzko w jej zmieniających się historycznie i współczesnych granicach oraz uwarunkowań materiałowo-kolorystycznych wybranego zespołu zabudowy. Przeprowadzono kwerendę archiwalnych materiałów kartograficznych i bibliograficznych, analizy źródeł dotyczących badań kolorystycznych obiektów zabytkowych i teorii koloru, badania empiryczne kolorystyki stanu istnieją-

Introduction

The research presented in this paper aims to devise research procedures and conservation recommendations meant to ensure the compatibility of the composition of the architectural features of modern additions to heritage structures with historical buildings.¹ One of the key features guaranteeing such compatibility and continuity of the historical development of historical complexes is the selection of an appropriate color scheme of the new architectural additions.

The research focused on the color scheme of the selected parts of the Kłodzko Main Fortress within its historically changing and contemporary borders and the material and color conditions of the development. The analyses included a query of the cartographic and bibliographic materials in the archives, analyses of the sources concerning the research on color scheme of heritage buildings and theory of color, empirical research on the color scheme of status quo of the selected parts of the Fortress conducted in situ, registration of

* dr sztuki, Politechnika Warszawska, Wydział Architektury, Zakład Dziedzictwa Architektonicznego i Sztuki

** mgr inż. arch., Politechnika Warszawska, Wydział Architektury, Zakład Dziedzictwa Architektonicznego i Sztuki

* D.F.A., Warsaw University of Technology, Faculty of Architecture, Department of Architectural Heritage and Art

** M.Sc. Eng., Warsaw University of Technology, Faculty of Architecture, Department of Architectural Heritage and Art

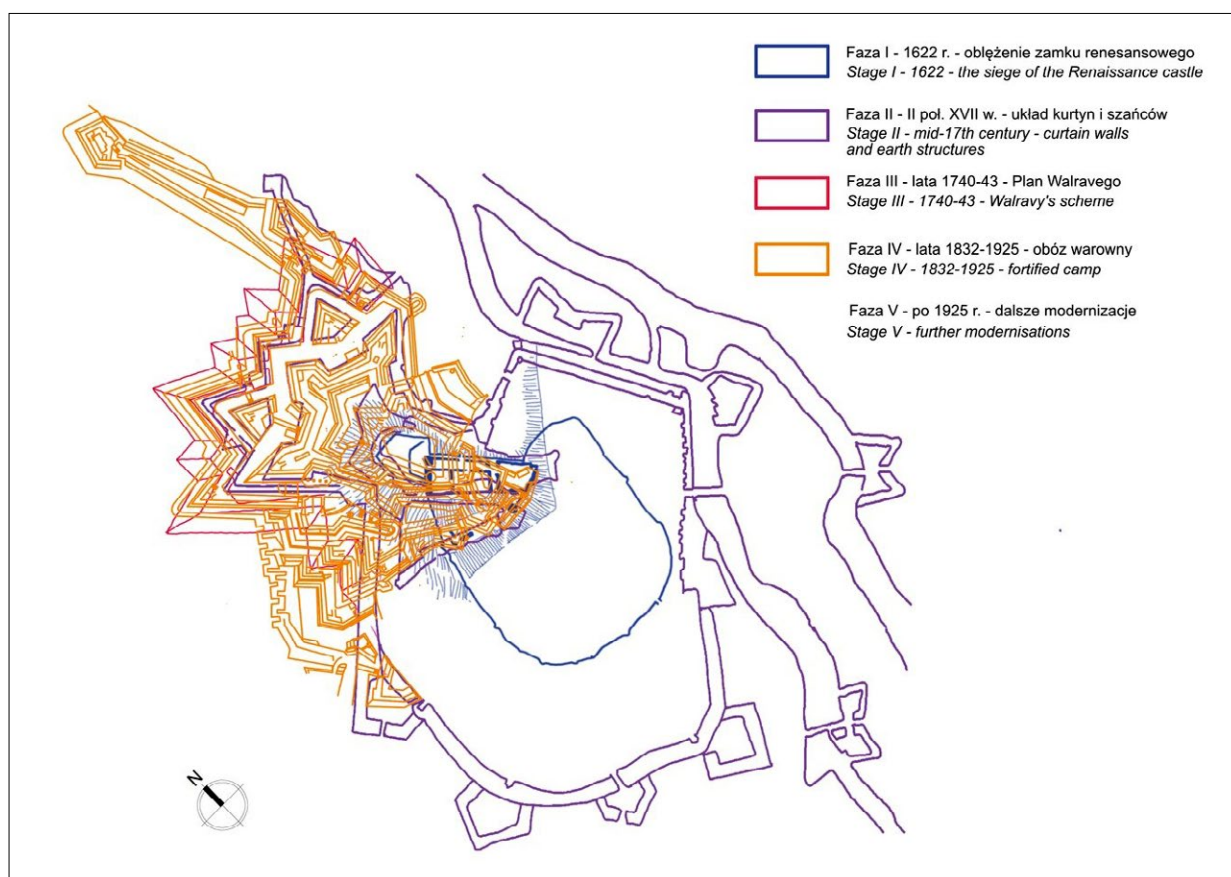
Cytowanie / Citation: Balcerzak R.J., Szumiński K. Color in the Design Modern Additions to Heritage Structures of the Kłodzko Main Fortress as a Factor in Their Integration. *Wiadomości Konserwatorskie – Journal of Heritage Conservation* 2025, 82:70–87

Otrzymano / Received: 12.11.2024 • **Zaakceptowano / Accepted:** 28.02.2025

doi: 10.48234/WK82FORTRESS

Praca dopuszczona do druku po recenzjach

Article accepted for publishing after reviews



Ryc. 1. Rozwarstwienie faz budowy Twierdzy Głównej Kłodzkiej; oprac. K. Szumiński

Fig. 1. The stratification of the construction stages of the Main Fortress in Kłodzko; prepared by K. Szumiński

cego wybranych fragmentów zabudowy twierdzy prowadzone *in situ*, rejestrację kolorystyki elewacji istniejących budowli i nawierzchni technikami malarskimi i rysunkowymi barwnymi oraz porównanie wyników analiz barwnych z fizycznym wzornikiem kolorów, a następnie stworzono na podstawie odczytanych parametrów ich elektroniczne odpowiedniki.

W oparciu o studium przypadku kolorystyki wybranej jednostki kulturowo-przyrodniczej sformułowano wnioski i zalecenia materiałowo-kolorystyczne dla potencjalnych uzupełnień architektonicznych jako podstawy projektowania przekształceń historycznego zespołu zabudowy.

Materiały badawcze

Rozwarstwienie historyczne i zmiany zagospodarowania Twierdzy Kłodzkiej

Najstarsze próby kompleksowego opracowania dziejów warowni kłodzkiej pojawiły się już pod koniec XX w. [Kłodzko 1998, s. 95–115]. Jednak szczegółowe rozwarstwienie stratygraficzne uwzględniające wszystkie udokumentowane prace projektowe i budowlane przedstawił Grzegorz Podruczny na łamach pierwszej w Polsce pełnej monografii historycznej *Twierdza Kłodzko* [2023, s. 84–479]. Na podstawie materiałów kartograficznych i archiwalnych zawartych w przywołanej publikacji au-

the color scheme of the facades and surfaces of the existing buildings in color paintings and drawings, comparison of the results of color analyses with the physical color chart, and then creating electronic counterparts based on the registered parameters.

Conclusions were drawn and material and color recommendations for the potential architectural additions were made based upon a case study of a color scheme of a selected natural and cultural heritage site. The recommendations will be the foundation for designing alterations to heritage complex buildings.

Research materials

Historical stratification and changes in the development of the Fortress in Kłodzko

The initial efforts toward a comprehensive historical study of the Kłodzko Fortress emerged by the late twentieth century [Kłodzko 1998, pp. 95–115]. Nevertheless, a thorough stratigraphic analysis, considering all documented design and construction works, was presented by Grzegorz Podruczny on the pages of the first complete historical monograph in Poland, *Twierdza Kłodzko* [2023, pp. 84–479]. According to the cartographic and archival materials contained in the previously cited publication, the authors of the study distinguished five major stages of the fortress' con-

torzy pracy wyodrębnili pięć zasadniczych faz budowy twierdzy. Główne przebudowy zespołu występowały na przełomie XVII i XVIII w. Największe modernizacje zabudowy zostały przeprowadzone w 1. połowie XIX w. [Biliński 1947, s. 2–10; Bukal 2000, s. 33–39]. Obecny stan zachowania Twierdzy Kłodzkiej obejmuje w większości jej pozostałości. Ocenę autentyczności i integralności twierdzy zilustrowano graficznie na syntetycznej stratyfikacji historycznej (ryc. 1).

Analiza archiwalnych fotografii ilustrujących stan zachowania zabytkowych struktur stanowi cenne źródło informacji na temat relacji przestrzennych poszczególnych elementów zabudowy, w tym m.in. ich nasycenia, jasności, kontrastu itp. Zasoby ikonograficzne są bezcenną wskazówką w określeniu zaleceń kolorystycznych dotyczących współczesnych uzupełnień parahistorycznych, np. niezachowanej drewnianej zabudowy gospodarczej o lekkiej konstrukcji.

Cechy materiałowo-kolorystyczne stanu istniejącego Twierdzy Kłodzkiej

Architektura Twierdzy Kłodzkiej, ze względu na szczególne wymagania funkcjonalne, musiała się cechować odpowiednią wytrzymałością użytych materiałów budowlanych. Wpływ na przyjęte rozwiązania miała niewątpliwie dostępność budulca [Kowal 2015, s. 107–119]. Ziemia kłodzka to region bardzo zróżnicowany geologicznie i krajobrazowo. Ogromna liczba lokalnych wyrobisk skalnych Dolnego Śląska i okolic zadecydowała o zastosowaniu kamienia jako podstawowego materiału budowlanego [Marek 2017, s. 153–170]. Zlokalizowanie miejsc potencjalnych uzupełnień parahistorycznych (niezachowane obiekty lub ich fragmenty) umożliwiło w konsekwencji wytypowanie najbardziej charakterystycznych sektorów całej twierdzy, które następnie poddano szczegółowym badaniom kolorystyczno-materiałowym.

Obszar Twierdzy Głównej Kłodzko obejmuje bardzo zróżnicowany zespół skalny: zieleńce, fyllity, łupki albitowo-chlorytowe, metaryolity, metatufy ryolitowe [Mazur 2003, s. 137–143]. W północnej części można wyodrębnić zieleńce i fyllity (lewy brzeg Nysy na północ od Twierdzy, prawy brzeg rzeki od okolic Owczej Góry po dolinę potoku Jodłownik), w środkowej obserwuje się dominację łupków albitowo-chlorytowych i metatufów ryolitowych, którym podrzędnie towarzyszą metaryolity (przede wszystkim w południowym sektorze).

Region Kotliny Kłodzkiej obfituje w występujące lokalnie surowce i skały budowlane. Spośród nich można wyodrębnić m.in. sjenity, pojawiające się między Kłodzkiem a Złotym Stokiem, gabbro niedaleko Nowej Rudy, porfiry i melafiry w okolicach Doliny Ścinawki. Jednak surowcem, który zdominował obszary wydobywania Kotliny Kłodzkiej, jest piaskowiec [Podolska 2010, s. 52–75]. Charakteryzuje się on bogatą gamą kolorystyczną oraz zróżnicowaną odpornością na czynniki atmosferyczne (w zależności od kompozycji minerałów). Przykładowo, nawet niewielka zawartość

strukturalna. The redevelopment of the complex occurred mainly at the turn of the seventeenth and eighteenth centuries. Most of the substantial modernization of the Fortress was conducted in the early nineteenth century [Biliński 1947, pp. 2–10; Bukal 2000, pp. 33–39]. The existing condition of the Main Fortress includes mainly its remains. The evaluation of the authenticity and integrity of the Fortress was graphically illustrated in a synthetic historical stratification (Fig. 1).

The analyses of archival photographs depicting the condition of the preserved heritage structures are an invaluable source of information on the spatial relationship between the individual parts of the building, including the color intensity, brightness, and contrast, among other things. Iconographic resources offer priceless guidelines on color recommendations for modern parahistorical additions, e.g., unaltered wooden outbuildings with a light structure.

Material and color features of the status quo of the Main Fortress in Kłodzko

Due to individual functional requirements, the construction materials utilized in the architecture of the Fortress in Kłodzko had to display appropriate strength. Undoubtedly, the availability of the building materials had an impact on the adopted architectural solutions [Kowal 2015, pp. 107–119]. The region of Kłodzko is an area with extremely diverse geology and landscape. Numerous local rock excavation spots in Lower Silesia and its area prompted the choice of stone as the basic building material [Marek 2017, pp. 153–170]. Locating the spots for potential parahistorical additions (the unpreserved buildings or their parts) facilitated the selection of the most characteristic sections of the whole Fortress, which in turn were meticulously analyzed in terms of color and materials.

There are extremely diverse rocks around the Main Fortress in Kłodzko: greenstones, phyllites, albite-chlorite schists, metarhyolites, rhyolite metatuffs [Mazur 2003, pp. 137–143]. In the northern part of the Fortress, the following rocks can be found greenstones, phyllites (left bank of the Nysa River north of the Fortress, right bank of the river ranging from the area of Owcza Góra mountain as far as the valley of the Jodłownik stream). In the central part, albite-chlorite schists, and rhyolite metatuffs are dominant and are accompanied by subordinate rocks of metarhyolites (mainly in the southern sector).

The Kłodzko Valley region is characterized by a wealth of locally occurring raw materials and rocks suitable for use in construction. Among these minerals, notable occurrences include syenites, which are present between Kłodzko and Złoty Stok, gabbro in the vicinity of Nowa Ruda, porphyry and melaphyrs in the Ścinawka Valley. Nevertheless, the primary mineral extracted in the Kłodzko Valley mining sites is sandstone [Podolska 2010, pp. 52–75]. It is distinguished by a broad spectrum of colors and varying degrees of weather resistance, which is contingent on the miner-

żelaza zmienia zabarwienie danej skały w stronę odcielenia niebieskoszarych, niebieskozielonych czy czerwonych. Szczególnie interesujące z punktu widzenia konserwatorskiego są zależności między poszczególnymi miejscami wydobywania a charakterystyką wydobytej skały. Znajomość tych zależności, również w zakresie kolorystyki patyny, może ułatwić przyszłemu projektantowi wybór odpowiedniego materiału budowlanego do potencjalnych uzupełnień kubaturowych w obrębie jednostki Twierdzy Kłodzkiej.

Metoda badań

Delimitacja fragmentów reprezentatywnych twierdzy pod względem kolorystycznym

Analizy zabytkowej substancji Twierdzy Kłodzkiej wymagały opracowania założeń wyjściowych do dalszych badań. Podzielono je na założenia dotyczące granic opracowania, założenia historyczno-konserwatorskie i kolorystyczne.

Ocena autentyczności zachowanej substancji zabytkowej Twierdzy Głównej została przeprowadzona w oparciu o dostępne materiały kartograficzne i ikonograficzne [Podruczny, Wichrowski 2009, s. 24–85]. Lokalizację potencjalnych uzupełnień architektonicznych w obrębie otwartych wnętrz twierdzy oraz przebieg niezachowanych budowli ziemnych, drewnianych mostów i ścian ustalono na podstawie mapy (ryc. 2) pochodzącej z 1832 r. [Stoklasek-Michalak 2019, s. 193–206]. Dzisiejszy stan zachowania Twierdzy Głównej obejmuje głównie pozostałości modernizacji z tego okresu [Kielar 2007, s. 97–104; Stoklasek-Michalak 2022, s. 235–297].

Ze względu na wielkość oraz stopień skomplikowania obszaru zajmowanego przez Forteczny Park Kulturowy Twierdzy Kłodzkiej konieczne było wyodrębnienie granic opracowania [Małachowicz 2000, s. 57–64; Rudysz-Toczyńska 2000, s. 47–56]. Wyznaczono je w oparciu o granice wpisu do rejestru zespołu urbanistycznego Twierdzy Głównej nr 691 z 6 maja 1960 r. (ryc. 3).

Następnie wytypowano pięć charakterystycznych elementów struktury przestrzennej (tzw. wnętrz urbanistycznych), które w dalszej kolejności poddano szczegółowej analizie materiałowo-kolorystycznej (ryc. 4):

1. Brama

Analizowana przestrzeń wokół bramy stanowi główny wjazd na teren Twierdzy Kłodzko. Większość ścian jest zdominowana przez roślinność (drzewa, krzewy), pozostałą część tworzą ściany pokryte stosunkowo jednolitym jasnym kamieniem.

2. Majdan

Ten fragment twierdzy jest podzielony kolorystycznie (w dużym uproszczeniu) na dwie zasadnicze części – pierwszą, zdominowaną przez kamień będący budulcem lic omawianych ścian, i drugą, stanowiącą lica ścian ceglanych. Lica kamienne są zróżnicowane, głównie z powodu destrukcji wierzchniej warstwy i wyeksponowania znajdującego się wewnątrz

al composition. For instance, even a trace of iron can induce a shift in the coloration of a given rock, manifesting as blue-gray, blue-green, or red hues. From a conservation perspective, the correlations between the various mining sites and the characteristics of the mined rock are of particular interest. A comprehensive understanding of these correlations, including those pertaining to patina colors, can assist a future designer in selecting the optimal building material for potential cubic additions within the Kłodzko Fortress unit.

Research methods

Delimitation of the representative parts of the Fortress in terms of color

Analyses of the historic fabric of the Fortress in Kłodzko required making initial assumptions to conduct further research. They were divided into assumptions on the boundaries of analyses, historical and conservation assumptions, and color assumptions.

The authenticity of the preserved historic fabric of the Main Fortress was evaluated based on the available cartographic and iconographic materials [Podruczny, Wichrowski 2009, pp. 24–85]. The location of potential parahistorical additions within the open interiors of the Fortress and the layout of the unpreserved earth structures, wooden bridges and walls were analyzed based on a map (Fig. 2) dating back to 1832 [Stoklasek-Michalak 2019, pp. 193–206]. The current state of the Main Fortress includes mainly the remnants of the modernization from that period [Kielar 2007, pp. 97–104; Stoklasek-Michalak 2022, pp. 235–297].

Due to the size and degree of complexity of the area of the Fortress Culture Park of the Kłodzko Fortress, it was necessary to determine the boundaries of the analysis [Małachowicz 2000, pp. 57–64; Rudysz-Toczyńska 2000, pp. 47–56]. They were marked based on the boundaries entered in the register of the urban complex of the Main Fortress No. 691 of May 6, 1960 (Fig. 3).

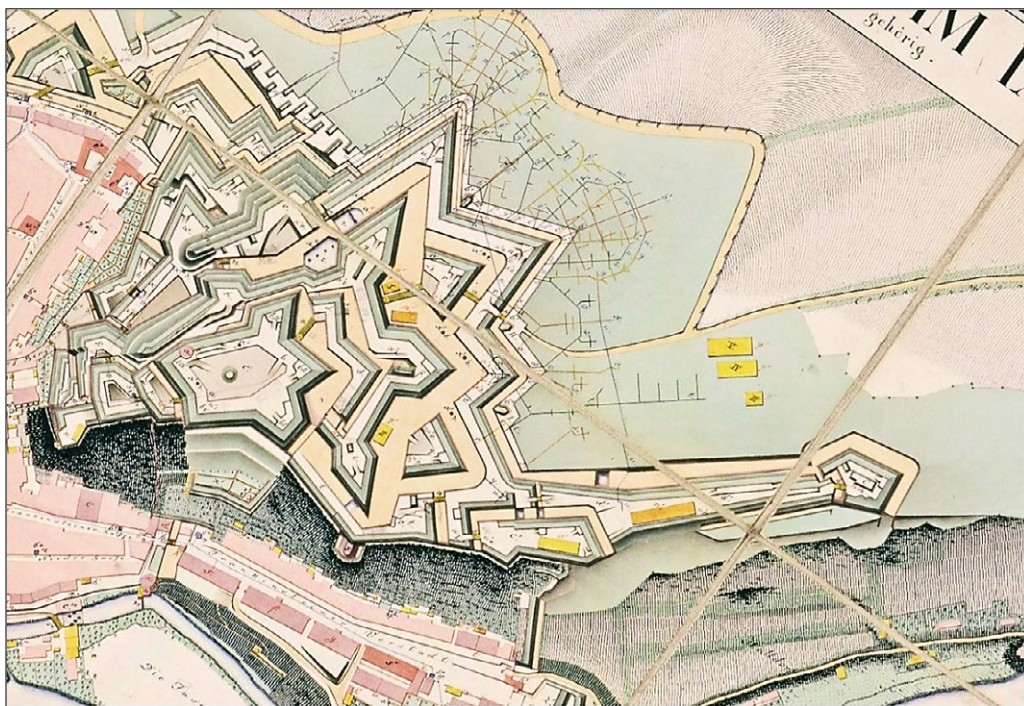
Next, five characteristic elements of the spatial structure (so-called “urban interiors”) were selected, which later underwent a meticulous material and color analysis (Fig. 4):

1. Gate

The analyzed space around the gate is the main entrance to the Fortress in Kłodzko. Most walls are dominated by plants (trees, shrubs). The remaining part consists of walls covered with relatively uniform light stone.

2. Fortress square

A part of the Fortress in terms of color divided into two essential parts (in very simple terms). The first part is dominated by stone which is a building material of the external faces of the analyzed walls. The second part includes the external faces of the brick walls. Stone faces vary mainly due to the destruction of the surface and exposure of the substrate inside the wall, and because of a variety of plants



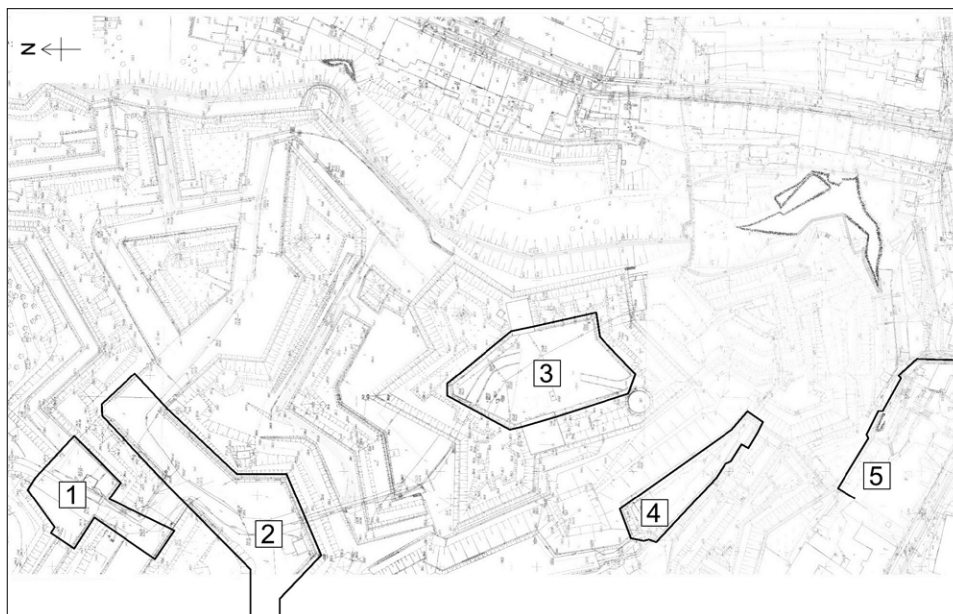
Ryc. 2. Mapa Twierdzy Głównej Kłodzkiej (skan) dokumentująca stan umocnień w 1832 r.; zbiory cyfrowe Pracowni Ochrony i Konserwacji Zabytków Wydziału Architektury Politechniki Warszawskiej, źródło: Geheimes Staatsarchiv Stiftung Preussischer Kulturbesitz, XI HA Kriegsministerium, Die Festung Glatz im Jahr 1832, sygn. E 71992

Fig. 2. A map of the Main Fortress in Kłodzko dating back to 1832; digital collections of the Monument Protection and Conservation Unit at the Faculty of Architecture of the Warsaw University of Technology, source: Geheimes Staatsarchiv Stiftung Preussischer Kulturbesitz, XI HA Kriegsministerium, Die Festung Glatz im Jahr 1832, E 71992



Ryc. 3. Zespół Twierdzy Kłodzkiej widoczny na mapie LiDAR, czerwoną linią zaznaczono granice wpisu do rejestru zespołu urbanistycznego Twierdzy Głównej; oprac. K. Szumiński na podstawie: <https://mapy.zabytek.gov.pl/nid/>

Fig. 3. The Kłodzko Fortress complex on a LIDAR map. The red line marks the boundaries of the entry in the register of the urban complex of the Main Fortress; prepared by K. Szumiński based on: <https://mapy.zabytek.gov.pl/nid/>



Ryc. 4. Mapa zasadnicza Twierdzy Głównej z zaznaczonymi wybranymi elementami struktury przestrzennej, tzw. wnętrzami urbanistycznymi: 1) brama, 2) majdan, 3) donjon, 4) Dziedziniec Tumski, 5) lico; oprac. K. Szumiński

Fig. 4. A principal map of the Main Fortress with the marked selected elements of the spatial structure and the so-called "urban interiors:" 1) gate, 2) fortress square, 3) donjon, 4) Tumski courtyard, 5) external face; prepared by K. Szumiński

substratu oraz z powodu różnego rodzaju roślinności w znacznym stopniu pokrywającej poszczególne partie ścian omawianego wnętrza.

3. Donjon

Jest to serce Twierdzy Kłodzko. Zdecydowana jego część ma lico kamienne o jasnej barwie. Elementami, które różnicują stosunkowo jednolite płaszczyzny barwne, są drewniane bramy, drzwi i okiennice utrzymane w bieli i czerni.

4. Dziedziniec Tumski

Ten element struktury to rodzaj dziedzińca – poczekalni dla turystów przed wyruszeniem do górnej części twierdzy. Wnętrze jest stosunkowo zróżnicowane pod względem kolorystyczno-materiałowym. Charakteryzuje się występowaniem ścian kamiennych o zmiennej kolorystyce, ścian o licu ceglany oraz elementów drewnianych w postaci stolarki okienneo-drzwiowej w odcieniach czerni i zieleni.

5. Lico

Ta część twierdzy jest widziana od strony miasta. Charakteryzuje się olbrzymią różnorodnością materiału, kolorystyki i stopnia ekspozycji. Istotnym elementem zmieniającym lub utrudniającym odbiór kolorystyki jest tutaj naturalna roślinność (drzewa, krzewy, pnącza) występująca bezpośrednio przed fasadą lica.

Założenia metodyczne przyjęte w analizach kolorystycznych

Kolory wyjściowe, będące podstawą do propozycji konkretnych zastosowań barwnych¹ we współczesnych uzupełnieniach architektonicznych, w kontekście obiektu zabytkowego są kompilacją kolorów składających się na licowe powierzchnie. Określają kolor

covering the substantial parts of the researched interior.

3. Donjon

The heart of the Fortress in Kłodzko. The vast part has a stone face with a light hue. Elements that add variety to the relatively uniform color planes are wooden gates, doors, and window shutters in white and black.

4. Tumski Courtyard

It is a kind of courtyard or a waiting room for tourists before they explore the upper part of the Fortress. The interior is relatively varied in terms of color and material. It is characterized by stone walls with a changing color scheme, walls with brick facades, and wooden elements (window and door carpentry in the shades of black and green).

5. External face

The part of the Fortress seen from the city. It has a great variety of the material, colors, and a high degree of exposure. Plants (trees, shrubs, climbing plants) located directly in front of the facade of the External Face are crucial in changing or obstructing the perception of the color scheme of this part of the Fortress.

Methodological assumptions adopted in color analyses

The initial colors which are the basis for suggestions on specific color applications² in modern architectural additions in the context of a heritage building are a compilation of colors utilized on visible surfaces. They define color in the form of a simplified color impression created by the reaction of sight to the analyzed plane [Malewicz 2006, p. 92; Kościelecki 1977, p. 114]. The

w formie uproszczonego wrażenia barwnego wywołanego oddziaływaniem na zmysł wzroku badanej płaszczyzny [Malewicz 2006, s. 92; Kościelecki 1977, s. 114]. Przyjęto założenie, że badania barwne będą się odbywać w porze letniej, gdy w tej szerokości geograficznej (50°26'05"N) słońce jest w pobliżu najwyższego punktu nieboskłonu. Analizy barwne zostały wykonane w godzinach południowych (11.00–13.00) w czasie niedużego zachmurzenia, bez bezpośredniego działania promieni słonecznych na badane powierzchnie.

Badanie wykonano tłustymi pastelami firmy Sennelier, charakteryzującymi się dużą intensywnością barwy i wysokim współczynnikiem mieszalności. Gotowe próbki barwne konfrontowano z próbkami barwnymi ze wzornika: Color CMYK Basic firmy DTP STUDIO w celu znalezienia najbliższych im odpowiedników.

Następnie zmniejszono ich nasycenie o kilka lub kilkanaście procent (o wartość mniejszą w przypadku płaszczyzn o niedużym nasyceniu koloru, a większą dla płaszczyzn o zdecydowanie większym nasyceniu) w celu uniknięcia odmiennego działania na nasz zmysł wzroku kolorów pokrywających powierzchnie różnej wielkości.

Barwy sugerowane jako rozwiązania barwne dla zabiegu restauracji elewacji oraz para-historycznych i ahistorycznych uzupełnień kubaturowych², małej architektury, a także nawierzchni we wnętrzach dzielą się na chromatyczne oraz achromatyczne. Chromatyczne (z wyłączeniem uzupełnień ahistorycznych kontrastowych) pozostają w podobnej skali nasycenia i w podobnych przełamaniach barwnych³. Pozwala to utrzymać dane propozycje w spójnym charakterze kolorystycznym i jednocześnie chroni przed wprowadzaniem kolorów niepasujących do omawianego otoczenia. Uzupełnienia ahistoryczne kontrastowe zachowują to samo przełamanie barwne, jednak dla zwiększenia ich kontrastowości zwiększona została skala nasycenia [Kandyński 1996, s. 65]. Szarości natomiast, będąc barwą neutralną w znacznym stopniu reagującą na temperaturę światła, tym bardziej wpisują się w otoczenie. Właściwość ta była również podstawą do zaproponowania rozwiązań barwnych pokryć dachowych oraz neutralnych uzupełnień ahistorycznych.

Koło barw (ryc. 5) ukazuje opisaną relację kolorów kontrastowych. Kolory znajdujące się naprzeciwko siebie tworzą pary barw dopełniających się, komplementarnych.

Sugerowane rozwiązania chromatyczne są wyborem z wielu możliwych. Kluczem do ich oznaczenia, zgodnie z przyjętą metodą, jest wskazywanie kolorów o podobnym nasyceniu do kolorów wyjściowych (istniejących na terenie twierdzy) oraz o podobnym przełamaniu barwnym. Warto podkreślić, że zaproponowana metoda nie wyczerpuje wszystkich możliwych rozwiązań barwnych będących właściwymi dopełnieniami dla istniejących na terenie twierdzy barw. Celem ograniczenia wyboru barw jest wyeliminowanie szczególnie niekorzystnych rozwiązań z punktu widzenia ich konserwatorskiej i kompozycyjnej zgodności. Zapropono-

assumption was that color analyses would take place in the summer when in this latitude (50°26'05"N) the sun is near the highest point of the celestial sphere. Color analyses were conducted around noon, from 11.00 a.m. to 1.00 p.m., with a slightly overcast sky without sunlight directly operating on the analyzed surfaces.

Direct analysis was conducted with oily pastels from the Sennelier range, characterized by high intensity of color and a high miscibility coefficient. Ready samples were compared against the color samples from the chart: Color CMYK Basic by DTP STUDIO to find their closest counterparts.

Next, their saturation was decreased by a few—a few dozen percent (by a lower value in the case of planes with low color saturation; by a higher value in the case of planes with significantly higher color saturation) to prevent the colors on the surfaces with varying area from having a different effect on the researchers' vision.

Hues suggested as solutions for the restoration of the facade and parahistorical and ahistorical additions to the volume,³ landscaping, and surfaces in the interiors are divided into chromatic and achromatic ones (white, shades of grey ranging from white to black, black). Chromatic ones (except for ahistorical contrasting additions) have a similar range of saturation and similar "break-up" of hues.⁴ It facilitates keeping the color scheme of the suggestions coherent. It also prevents us from introducing colors clashing with the environment. Contrasting ahistorical additions preserve the same hue "break-up," but the level of saturation is increased to intensify the contrast [Kandyński 1996, pp. 65]. On the other hand, greys, which are neutral hues, highly reactive to the light temperature, more seamlessly fit into the surroundings. This property was key in suggesting color solutions in roofs and neutral ahistorical additions.

A color wheel (Fig. 5) shows the relations between contrasting colors. In other words, colors placed in opposite segments of the wheel create pairs of complementary or contrasting colors.

Suggested chromatic solutions have been selected from a myriad of possible others. The key to their determination, following the adopted method, is to indicate colors with similar saturation to initial colors (already existing in the Fortress area) and similar "break-up." It should be emphasized that the proposed method does not use all possible color solutions, which are proper complements to the hues in the Fortress. Restricting the color selection aims to eliminate particularly unfavorable color solutions from the point of view of their conservation and composition consistency.

The hues suggested for detail in ahistorical solutions have also been selected from a myriad of other possible options. Contrary to the previous solutions, they do not display any obvious regularities. To put it simply, they are based on similar "break-up" and greys with varying saturation. It was assumed that greys had a softening effect on visual perception. Therefore, they

wane barwy dla detalu w rozwiązaniach ahistorycznych są również wyborem z wielu możliwych. W przeciwieństwie do poprzednich nie podlegają czytelnym prawidłowościom. W dużym uproszczeniu, opierają się na podobnych przełamaniach kolorystycznych oraz na szarościach o różnym nasyceniu. Przyjęto założenie, że szarości mają właściwości wyciszające wizualny odbiór, a zarazem komponują się z proponowanymi kolorami (zaproponowane szarości mają podobne nasycenie do zaproponowanych kolorów sąsiednich).

Niezwykle problematycznym zagadnieniem w ocenie przedstawianych kolorów jest rodzaj i forma ich prezentacji, co często wprowadza różnej skali przekłamanie wizualne. Wydruki, kserokopie, wyświetlacze elektroniczne o różnych właściwościach i parametrach nie pozwalają na jednolity przekaz informacji o barwie. Z powodu tych trudności przyjęto, że podane wartości kolorów w zapisie CMYK⁴ będą weryfikowane za pomocą fizycznego wzornika barw.

Kolorystyka wyodrębnionych fragmentów reprezentatywnych twierdzy

Zdecydowana większość powierzchni będących przedmiotem badań nie ma jednolitej barwy. Zazwyczaj powodem tego jest olbrzymia różnorodność kolorystyczna, wynikająca z charakterystyki użytego materiału (kamień o niejednolitej strukturze) oraz z kompilacji elementów takich, jak: cegła, spoina, ubytki odsłaniające inny materiał o innej kolorystyce, uzupełnienia różnymi materiałami, fragmenty tynków, różnego rodzaju zabrudzenia farbą, cementem, wapnem itp., mchy, porosty, inna roślinność oraz zmiany kolorystyki będące efektem procesu starzenia się materiału⁵.

Przyjęta formuła parku kulturowego jako formy ochrony zabytku nie precyzuje zasad postępowania w zakresie zalecaniej kolorystyki dotyczącej przyszłych prac konserwatorskich. Nie wypracowano jednoznacznych wskazań w kwestii tego, jak powinny wyglądać nowe uzupełnienia ubytków lica kamiennie-ceglanego. Załączki całościowej koncepcji kolorystycznej dla Twierdzy Kłodzkiej zostały wypracowane dopiero w praktyce konserwatorskiej – podczas remontu murów kurtyny bastionów Ludmiła i Wacław w 2022 r. Zgodnie z założeniami projektu prace restauratorskie polegały na odtworzeniu muru z kamienia łamanego na wzór istniejących elementów, z zachowaniem historycznego wątku⁶. Do uzupełnienia fragmentów murów użyto nowego materiału kamiennego o cechach kolorystycznych i parametrach zbliżonych do zachowanej substancji zabytkowej. Tam, gdzie to było możliwe, wykorzystano autentyczne elementy odnalezione podczas odgruzowania i wtórnie wmurowano je w elewacje.

Opisana sytuacja zmusiła autorów pracy do podjęcia decyzji, aby kolory będące identyfikacją barwną poszczególnych ścian lub ich większych fragmentów budowano w oparciu o wrażenia wzrokowe w odbiorze barwy wypadkowej, stanowiącej wynik jednoczesnego widzenia elementów składających się na obserwowaną ścianę (ryc. 6).



Ryc. 5. Koło barw podstawowych i pochodnych; oprac. R.J. Balcerzak

Fig. 5. A color wheel for primary and secondary colors; prepared by R.J. Balcerzak

match the proposed colors (the suggested greys have similar saturation to the suggested adjusting colors).

The type and form of color presentation is a problematic issue in the evaluation of the presented colors, which often introduces different visual “break-up.” Prints, xerox copies, electronic panels with different properties and parameters do not facilitate providing accurate color information. For this reason, the given color values in the CMYK⁵ chart were verified with the CMYK sampler pages.

Color scheme of the selected representative parts of the Fortress

Most of the researched surfaces do not have a solid hue. This is usually due to a wide range of colors in the used material (stone with a non-uniform texture), which is the effect of its characteristics and a combination of such elements as bricks, joints, cracks, and holes revealing another material with a different color scheme, fillings using different materials, fragments of plaster, various stains made with paint, cement, lime, etc., mosses, lichens, and other plants, and age-dependent changes in the color scheme of the material.⁶

The adopted formula of the cultural park as a form of monument conservation does not specify the rules of conduct regarding the recommended color scheme for future conservation work. To date, no clear guidelines or specifications have been established to define the aesthetic parameters of the new stone and brick restorations. The initial formulation of a comprehensive color scheme for the Kłodzko Fortress occurred through the practical application of conservation methods, specifically during the 2022 renovation of the curtain walls of the Ludmiła and Wenceslas bastions. The restoration work, as outlined in the project’s assump-



Ryc. 6. Brama i majdan (stan istniejący) – zestawienie próbek kolorystycznych poszczególnych ścian, tzw. wnętrz urbanistycznych, wykonanych podczas badań *in situ*; oprac. R.J. Balcerzak, K. Szumiński

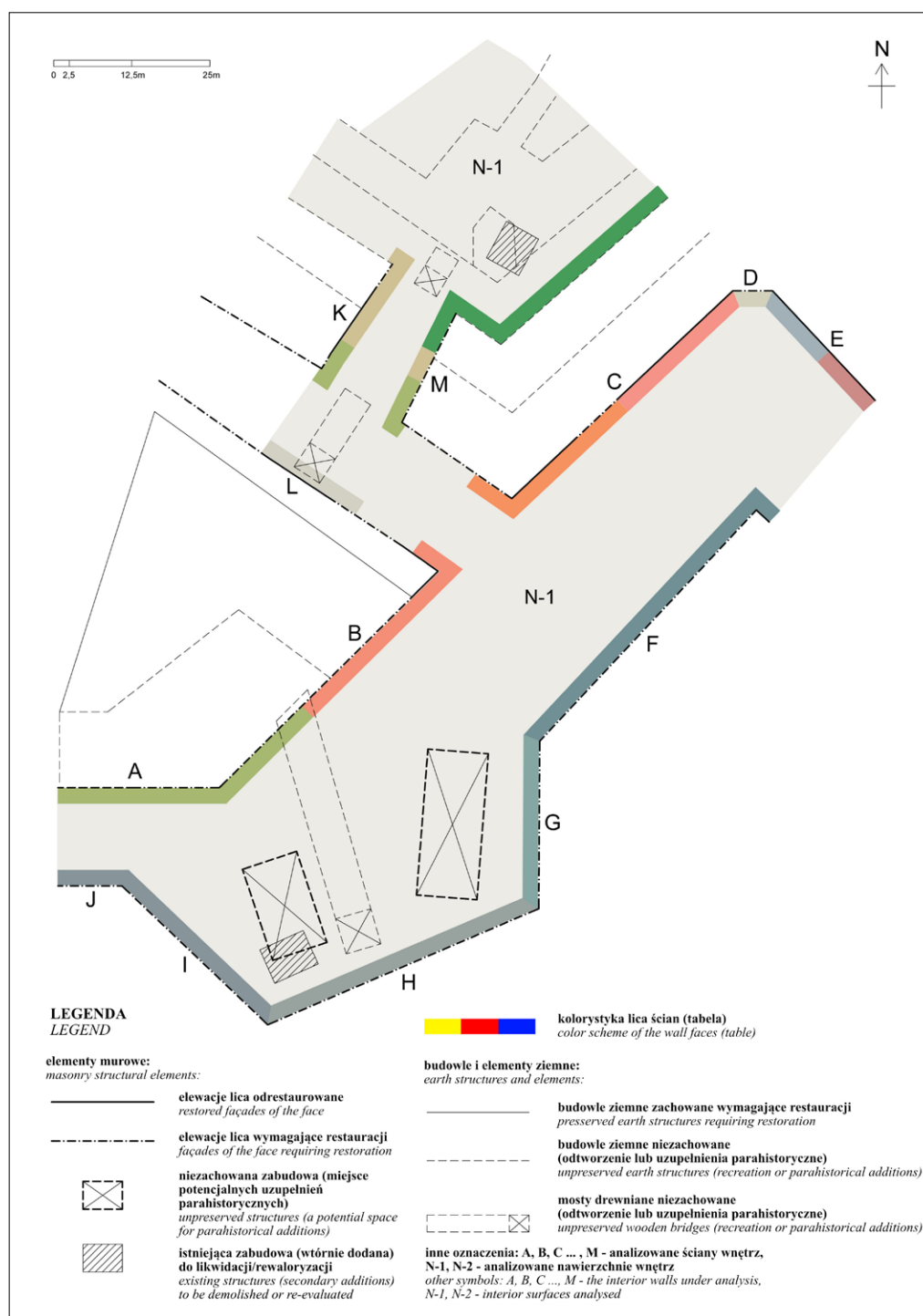
Fig. 6. The gate and the fortress square (the existing state) – a compilation of color samples of individual wall faces, so-called “urban interiors,” which were made during *in-situ* surveys; prepared by R.J. Balcerzak, K. Szumiński

W dalszej części artykułu przedstawione są szczegółowe analizy kolorystyczne oraz wyniki badań dotyczących dwóch spośród pięciu tzw. wnętrz urbanistycznych – bramy oraz majdanu (ryc. 7).

Wyniki badań

Rezultaty przeprowadzonych badań kolorystycznych we wnętrzu urbanistycznym nr 1 i 2 (brama, maj-

dan, focused on the restoration of the wall in broken stone, adhering to the existing elements and preserving the historical thread.⁷ The restoration of the wall fragments was executed using a new stone material that exhibited color characteristics and parameters similar to the preserved historical substance. In instances where feasible, authentic elements discovered during the deconstruction process were then implemented as a composite part of the facade.



Ryc. 7. Brama i majdan – stan zachowania i kolorystyka warstw licowych ścian oraz nawierzchni wnętrza urbanistycznego; oprac. R.J. Balcerzak, K. Szumiński

Fig. 7. The gate and the fortress square – the preserved layer of the wall faces and interior surfaces with the color scheme; prepared by R.J. Balcerzak, K. Szumiński

dan) zostały uporządkowane w formie zbiorczej tabeli (ryc. 8), uwzględniającej kolorystykę stanu istniejącego badanych ścian (kolumna 1) wraz z zaleceniami dotyczącymi proponowanej kolorystyki nowych uzupełnień – parahistorycznych i ahistorycznych (kolumny 2–8).

Najważniejsze zalecenia wynikające z badań (komentarz do ryc. 8):

The aforementioned has led to a decision that the colors identifying individual walls, or their major fragments would be selected based on the visual perception of the resultant hue, which was a consequence of simultaneously seeing the elements composing the observed wall (Fig. 6).

The following section of the article presents detailed color analyses and conclusions on two of the five

Kolorystyka materiałów stosowanych w zabiegach restauratorskich (kolumna 2)

- Kolory bliskie istniejącym, o większym nasyceniu i ciemniejszej tonacji.

Kolorystyka uzupełnień parahistorycznych (kolumny 3–4)

- Budynek
 - Pokrycia dachowe: barwa achromatyczna (biel, skala szarości między bielą a czernią, czerń) o 50% udziale czerni w celu uzyskania możliwie neutralnej powierzchni wrażliwej na zabarwienie światła oraz pozbawionej wyraźnego własnego świecenia (dostatecznie ciemna); tak dobrana barwa wprowadza spokój i porządek wizualny, gdy w otoczeniu pojawiają się nowe propozycje barwne.
 - Ściana: trzy barwy mające swoje źródło w materiałach i kolorach używanych w nieistniejących budynkach: biały tynk (zabrudzony), cegła, drewno (zmienione pod wpływem warunków atmosferycznych lub malowane).
- Kubatury
 - W miejscu budowli ziemnych: bezpośrednie nawiązanie do koloru C23M0Y61K20 (ryc. 8, poz. 1A).
- Nawierzchnia
 - Barwa szara (ciepły odcień).

Kolorystyka uzupełnień ahistorycznych mimetycznych⁷ (kolumna 6)

- Budynek
 - Detal: propozycja rozwiązań barwnych achromatycznych (biel, skala szarości między bielą a czernią, czerń) zbudowanych na określonym procentowym nasyceniu szarości oraz barw chromatycznych, wybór barw preferowanych.
 - Ściany: barwa oparta najczęściej na używanych materiałach (kompilacja barw reprezentujących elementy wchodzące w lico analizowanej ściany) w bezpośrednim otoczeniu projektowanego obiektu.
- Mała architektura
 - Kolory zaczerpnięte z występujących w oryginalnej zabudowie i budowlach oraz w uzupełnieniach.
- Nawierzchnia
 - Kolory inspirowane naturalnie występującymi (kamień, ziemia).

Kolorystyka uzupełnień ahistorycznych neutralnych (kolumna 7)

- Budynek
 - Detal: propozycja rozwiązań barwnych achromatycznych (biel, skala szarości między bielą a czernią, czerń) zbudowanych na określonym procentowym nasyceniu barw chromatycznych, wybór barw preferowanych.
 - Ściana: dwie achromatyczne (biel, skala szarości między bielą a czernią, czerń) szarości o różnym nasyceniu, w celu uzyskania

so-called “urban interiors”—the gate and the fortress square (Fig. 7).

Results of the research

The results of the color studies conducted in the “urban interiors” numbering 1 and 2 (the gate, the fortress square) have been systematized in the form of a summary table (Fig. 8). This table includes the color scheme of the existing state of the studied walls (column 1) and recommendations regarding the proposed color scheme for the new additions, which are classified as parahistoric and ahistoric (columns 2–8).

Key recommendations from the study (commentary on Fig. 8):

Color scheme of the material used in restorations (column 2)

- Colors close to the existing ones, more saturated and with darker tones.

Color scheme of parahistorical additions (columns 3–4)

- The building
 - Rooftop: achromatic color (white, scale of greyness between white and black, black) with 50% of black to produce a possibly neutral surface sensitive to the hue of light and without a distinct luster (sufficiently dark). The hue selected this way introduces visual calmness and order if new color proposals appear in the surrounding area.
 - Wall: three hues inspired by the materials and colors used in non-existent buildings: white plaster (dirty), brick, wood (changed due to atmospheric conditions or coated with paint).
- Building volumes
 - In the earthworks: a direct reference to C23M0Y61K20 (Fig. 8, item 1A).
- Surface
 - Warm grey hue.

Color scheme of ahistorical (mimetic⁸) additions (column 6)

- The building
 - Details: proposed solutions with an achromatic color (white, scale of grey between white and black, black) built on a specified percentage saturation of grey and chromatic hues, a selection of preferred hues.
 - Walls: the hue is based on the most frequently used materials (compilation of hues representing elements included in the face of the analyzed wall) in the immediate surroundings of the designed facility.
- Landscaping
 - Colors inspired by the existing ones in the original development and buildings and in the additions.
- Surface
 - Colors inspired by natural ones (stone, soil).

możliwie neutralnej powierzchni wrażliwej na zabarwienie światła oraz pozbawionej wyraźnego własnego świecenia; tak dobrana barwa wprowadza spokój i porządek wizualny, gdy w otoczeniu pojawiają się nowe propozycje barwne. Dopuszczalne są również kolory zaczerpnięte z najbliższego otoczenia, ale o zmienionym nasyceniu lub z domieszką czerni. Dla koloru C23M47Y35K3 autorzy sugerują domieszkę czerni nie większą niż 50%. Nasycenie powinno się zawrzeć między wartościami -50% a +25%. Możliwe jest również zastosowanie obu rozwiązań w ramach wskazanych wartości. Dla koloru C44M20Y20K20 autorzy sugerują domieszkę czerni nie większą niż 50%. Nasycenie powinno się zmieścić między wartościami -100% a +50%. Możliwe jest również zastosowanie obu rozwiązań w ramach wskazanych wartości.

- Mała architektura

- Dwie achromatyczne (biel, skala szarości między bielą a czernią, czerni) szarości o różnym nasyceniu w celu uzyskania możliwie neutralnej powierzchni wrażliwej na zabarwienie światła oraz pozbawionej wyraźnego własnego świecenia. Tak dobrana barwa wprowadza spokój i porządek wizualny, gdy w otoczeniu pojawiają się nowe propozycje barwne. Dopuszczalne są również kolory zaczerpnięte z najbliższego otoczenia, ale o zmienionym nasyceniu lub z domieszką czerni.

Dla koloru C23M0Y61K20 autorzy sugerują domieszkę czerni między 5% a 70%. Nasycenie powinno się zmieścić między wartościami -70% a +30%. Możliwe jest również zastosowanie obu rozwiązań w ramach wskazanych wartości.

Dla koloru C8M51Y43K0 autorzy sugerują domieszkę czerni nie większą niż 50%. Nasycenie powinno się mieścić między wartościami -100% a +100%.

Dla koloru C44M5Y20K20 autorzy sugerują domieszkę czerni nie większą niż 70%. Nasycenie powinno się zawrzeć między wartościami -100% a +50%.

- Nawierzchnia – 25% czerni (pozycja 7-N1)

- Barwa achromatyczna (biel, skala szarości między bielą a czernią, czerni) w celu uzyskania możliwie neutralnej powierzchni wrażliwej na zabarwienie światła oraz pozbawionej wyraźnego własnego świecenia. Tak dobrana barwa wprowadza spokój i porządek wizualny, gdy w otoczeniu pojawiają się nowe propozycje barwne.

Kolorystyka uzupełnień ahistorycznych kontrastowych (kolumna 8)

- Budynek

Color scheme of ahistorical (neutral) additions (column 7)

- The building

- Details: proposed solutions with an achromatic color (white, scale of grey between white and black, black) based on a specified percentage saturation of grey and chromatic hues, a selection of preferred hues.
- Wall: two achromatic hues of grey (white, scale of grey between white and black, black) with varying saturation to achieve a possibly neutral surface sensitive to the hue of light and without a distinct luster. The hue selected this way introduces visual calmness and order if new color proposals appear in the surrounding area. Colors inspired by the immediate surroundings are also acceptable provided their saturation is changed or black has been added. In the case of C23M47Y35K3, authors suggest no more than 50% of black added, with the saturation ranging from -50% to +25%. Both solutions may also be utilized within the indicated range. In the case of C44M20Y20K20, authors propose the addition of black no higher than 50%. The saturation should range from -100% and +50%. Both solutions may also be utilized within the indicated range.

- Landscaping

- Two achromatic hues of grey (white, scale of grey between white and black, black) with varying saturation to achieve a possibly neutral surface sensitive to the hue of light and without a distinct luster. The hue selected this way introduces visual calmness and order if new color proposals appear in the surrounding area. Colors inspired by the immediate surroundings are also acceptable provided their saturation is changed or black has been added.

In the case of C23M0Y61K20, authors propose the addition of black ranging from 5% to 70%, with the saturation ranging from -70% to +30%. Both solutions may also be utilized within the indicated range.

In the case of C8M51Y43K0, authors propose to add no more than 50% of black, with the saturation ranging from -100% to +100%.

In the case of C44M5Y20K20, authors propose to add no more than 70% of black, with the saturation ranging from -100% to +50%.

- The surface with 25% of black (item 7-N1)

- An achromatic hue (white, scale of grey between white and black, black) to achieve a possibly neutral surface sensitive to the hue of light and without a distinct luster. The hue selected this way introduces visual calmness and order if new color proposals appear in the surrounding area.

- Detal: propozycja rozwiązań barwnych achromatycznych (biel, skala szarości między bielą a czernią, czerni) zbudowanych na określonym procentowym nasyceniu oraz barw chromatycznych, wybór barw preferowanych.
- Ściana: dwa kolory przeciwstawne (kontrastowe) do kolorów zaproponowanych jako rozwiązania dla ścian w mimetycznych realizacjach budynków ahistorycznych. Tak dobrane kolory wyraźniej podkreślają kontrastowość dzięki zwiększeniu nasycenia. Wspólne jest natomiast przełamanie ich domieszką czerni.
- Mała architektura
 - Trzy kolory przeciwstawne/kontrastowe do kolorów zaproponowanych jako rozwiązania uzupełnień ahistorycznych – mimetycznych. Tak dobrane kolory wyraźniej podkreślają kontrastowość dzięki zwiększeniu nasycenia. Wspólne jest natomiast przełamanie ich domieszką czerni.
- Nawierzchnia
 - Dwa kolory o wyraźnie zwiększonym nasyceniu, będące ciemniejszą wersją rozwiązań sugerowanych dla uzupełnień ahistorycznych – mimetycznych.

Wnioski i dyskusja

Fazą wyjściową do badań powinny być studia historyczne dotyczące danego obiektu (zespołu) pod kątem stosowanych w przeszłości rozwiązań materiałowych i kolorystycznych z uwzględnieniem ewolucji stylistyki architektonicznej, uwarunkowań wynikających z historycznych funkcji, cech i dostępności materiałów budowlanych, technologii stosowanych w budownictwie, lokalnych i regionalnych tradycji i in. Archiwalne materiały bibliograficzne i historyczne nie powinny stanowić punktu wyjścia do określenia domniemanej kolorystyki pierwotnej, ale jedynie je uzupełniać (np. wzajemne relacje dotyczące nasycenia, jasności czy kontrastu elementów zabytku).

Aby precyzyjnie określić pierwotną kolorystykę materiałów użytych do budowy analizowanego obiektu lub zespołu obiektów zabytkowych, konieczne są badania materiału skalnego pod względem cech fizykochemicznych. Szczegółowe badania dotyczące charakterystyki budulca wymagają wykonania odkrywek i pobrania próbek w celu przeprowadzenia analiz ilościowych i jakościowych substancji zabytkowej. Analiza poszczególnych typów skał powinna uwzględniać badania petrograficzne opisujące skład chemiczny, cechy spoiwa itd. Lokalizacja wyrobisk skalnych, z których wydobyto poszczególne typy skał, dostarczy niezbędnych informacji dotyczących kolorystyki pozyskanego do budowy kamienia. Przeprowadzone badania kolorystyczne materiału skalnego powinny również uwzględniać kolorystykę patyny. W trakcie oceny oraz zapisu

Color scheme of ahistorical (contrasting) additions (column 8)

- The building
 - Details: proposed solutions with achromatic hues (white, scale of grey between white and black, black) based on a specified percentage saturation of chromatic hues, a selection of preferred hues.
 - Wall: two complementary (contrasting) colors to those proposed as solutions for walls in mimetic implementations of ahistorical buildings. Colors selected this way emphasize contrast thanks to the increased saturation. What they have in common is that they are both broken up with some added black.
- Landscaping
 - Three complementary (contrasting) colors to those proposed as solutions to ahistorical (mimetic) additions. Colors selected this way emphasize the contrast thanks to the increased saturation. What they have in common is that they are both broken up with some added black.
- The surface
 - Two significantly more saturated colors which are a darker version of the solutions proposed for ahistorical (mimetic) additions.

Conclusions and discussion

The initial phase of color and material research should include historical studies on the building (ensemble) under research in terms of the utilized material and color solutions including the evolution of the architectural style, conditions resulting from the historical uses, features, and availability of building materials, technologies used in construction, local and regional traditions, and others. Archival bibliography and historical materials should not be the starting point for determining the presumptive original color scheme but only complement it (e.g., mutual relations between the saturation, brightness, and contrast of the elements of the heritage building).

To precisely determine the original color scheme of the materials used in the construction of the analyzed building or a complex of heritage buildings, it is necessary to analyze the rock samples in terms of their physical and chemical properties. Detailed research on the characteristics of the building materials requires exposing the buried elements and collecting the samples to conduct quantity and quality analyses of the heritage material. The analysis of individual types of rocks should include some petrographic research describing the chemical composition, features of the binder, etc. The location of rock excavations from which the individual types of rocks were mined will provide us with indispensable information on the color scheme of the stone obtained for the construction. The conducted color research of the rock material should also include

kolorystyki stanu istniejącego, np. kamiennego lica ściany, należy odróżnić patynę naturalną (prawdziwą) od fałszywej – szkodliwej dla substancji zabytkowej.

W wypadku wielkoprzestrzennych zespołów zabytkowych właściwe jest dokonanie analizy wyodrębniających się fragmentów zespołu w celu wyboru tych, których cechy materiałowo-kolorystyczne w największym stopniu skupiają cechy charakterystyczne dla całego zespołu, a także są miejscem potencjalnych uzupełnień parahistorycznych. Wyodrębnienie fragmentów reprezentatywnych tworzy podstawę do skoncentrowania szczegółowych badań właśnie na nich, co uzasadnia formułowanie wniosków i zaleceń projektowych dla całego zespołu.

Wnioski i zalecenia kolorystyczno-materiałowe powinny być formułowane odrębnie dla:

- miejscowych ubytków w detalu i licu elewacji obiektów lub nawierzchni (zabieg restauracji),
- uzupełnień parahistorycznych w miejscach niezachowanych fragmentów obiektu lub obiektów w zespole zabytkowym,
- uzupełnień ahistorycznych – nowych obiektów i elementów wyposażenia (małej architektury) jako wartości dodanej do historycznej struktury.

Analizy kolorystyczne reprezentatywnych fragmentów zespołu powinny być:

- przeprowadzane w porze letniej, w godzinach około południowych, w trakcie lekkiego zachmurzenia; najwyższa w tym czasie pozycja słońca oraz brak bezpośredniego oświetlenia zmieniającego kolorystykę przez określone nasycenie barwne światła pozwalają zbadać możliwie neutralną kolorystykę obiektów; dla pełniejszego obrazu branego pod uwagę kompleksu wskazane jest przeprowadzenie podobnych badań barwnych w innych porach roku (jesień, zima, wiosna), jednakże dla obserwacji i zapisu kolorów najwłaściwszy wydaje się czas letni, gdy mamy do czynienia z najpełniejszym doświetleniem, niemniej przeprowadzenie analiz barwnych w pozostałych porach roku dopełni obraz badanych obiektów o zmienną elementów roślinnych;
- prowadzone empirycznie, z użyciem technik rysunkowo-malarskich (co wynika z przyjętych założeń) w celu eliminacji fałsyfikacji kolorów przy zastosowaniu rejestracji fotograficznej i w przetwarzaniu obrazów za pomocą sprzętu elektronicznego – co może prowadzić do formułowania fałszywych wniosków i zaleceń; dokumentacja fotograficzna może jedynie pełnić funkcję wspomagającą przy rejestracji podziałów kolorystycznych w elewacjach i nawierzchniach oraz miejsc wymagających restauracji;
- prowadzone zespołowo w celu ograniczenia subiektywnej percepcji ocen;
- ujęte w formie oznaczeń kolorystycznych i opisowych dla poszczególnych odcinków elewacji i nawierzchni wybranych fragmentów zespołu oraz

the color scheme of the patina. While evaluating and recording the color scheme of the status quo, i.e., the stone face of the wall, it is necessary to differentiate between the natural patina (true) and false patina, which is detrimental to the heritage material.

In the case of large-area heritage complexes, it is appropriate to analyze the selected fragments of the complex to choose those whose color and material features have the highest degree of concentration of color and material features representative for the whole complex and would welcome any potential parahistorical additions. Selecting representative fragments creates a base on which detailed research can concentrate, which justifies drawing conclusions and making designer recommendations for the whole team.

Conclusions and recommendations for color and material scheme should be made separately for:

- local losses in details and the external face of the elevation of the buildings or the surface (restoration),
- parahistorical additions in spots where fragments of the building or buildings in the heritage complex have not been preserved,
- historical additions—new buildings and elements of fittings (landscaping) as a value added to the historical structure.

Color analysis of the representative fragments of the complex should meet the following criteria:

- It should be conducted in the summer, around noon with a slightly overcast sky. With the sun being in the highest point of the celestial sphere at that time and no direct lighting changing the color scheme through specific color saturation of the light, a possibly neutral color scheme of the researched buildings can be analyzed. To get a fuller picture of the complex under analysis, it is advisable to conduct similar color tests in other seasons (autumn, winter, spring). However, for the purposes of observation and record of colors, summertime seems to be the most appropriate time of year when the fullest lightening up is available. Conducting color analyses during other seasons may complement the analyses of the buildings with changing plant elements;
- It should be conducted empirically utilizing drawing and painting techniques (which follows the adopted assumptions) to eliminate falsified coloring which may be the case when utilizing photography and processing images with electronic equipment, which in turn may lead to drawing false conclusions and making incorrect recommendations. Photographic documentation may only support the recording of color divisions on the elevations and surfaces requiring restoration;
- It should be conducted in teams to limit the subjective perception of the assessment;
- It should include the determination of color and description of individual parts of the elevation and

Stan istniejący Current state		Zalecenia dotyczące uzupełnień kubaturowych, malej architektury i nawierzchni we wnętrzach Recommendations for the additions to the building masses, landscaping and surfaces in the interiors		Zalecenia dotyczące uzupełnień ścian, nawierzchni (restauracja) Recommendations for the wall and surface additions (restoration)			
Kolorystyka / Color scheme		Kolorystyka / Color scheme		Parahistorycznych / Parahistorical		Ahistorycznych / Ahistorical	
1		2		3	4	5	6
Ściany A–M / Wall A–M							
A				Budynek / The building			
				Ściany Walls	Detail Details		
B							
C							
D							
E							
F							
G							
H							
I							
J							
K							
L							
M							
Nawierzchnie N1, N2... / Surfaces N1, N2 ...							
N1				Nawierzchnia Surface		Nawierzchnia Surface	

Ryc. 8. Brama i majdan – kolorystyka stanu istniejącego warstw licowych ścian oraz nawierzchni wnętrza urbanistycznego wraz z zaleceniami dotyczącymi nowych uzupełnień; oprac. R.J. Balcerzak, K. Szumiński
Fig. 8. The gate and the fortress square – colors of the existing walls and interior surfaces, with recommendations for new additions; by R.J. Balcerzak, K. Szumiński

schematycznego zapisu kolorystyki tych elewacji i nawierzchni z uwzględnieniem proporcji (dominacji) poszczególnych kolorów, co może decydować o zaleceniach dotyczących rozwiązań kolorystyczno-materiałowych współczesnych uzupełnień ahistorycznych.

Zapis zaleceń kolorystycznych powinien być przenieśiony do czytelnego i powszechnie używanego systemu zapisu barw – na przykład do systemu zapisu kolorów CMYK, NCS lub RAL, co umożliwi ujednoliconą interpretację zalecanej kolorystyki w architektonicznym warsztacie projektowym.

Podsumowanie

Celem badań podjętych w niniejszym artykule było opracowanie procedur badawczych – sformułowanie klucza do wyboru kolorystyki dla współczesnych uzupełnień zabytkowych struktur. Współczesne realizacje w obrębie istniejącej tkanki zabytkowej stosunkowo rzadko komponują się z otoczeniem.

Propozycje rozwiązań barwnych uzupełnień architektonicznych w obrębie badanego obiektu zostały oparte na analizie istniejącej kolorystyki wskazanych powierzchni przed podjęciem prac konserwatorskich i restauratorskich. Wprowadzenie zmian w badanej przestrzeni najprawdopodobniej spowodowałoby potrzebę przeprowadzenia ponownej analizy barwnej. Zaproponowane rozwiązania kolorystyczne dla współczesnych uzupełnień architektonicznych w reprezentatywnych fragmentach Twierdzy Kłodzko opierają się na niewielkich zmianach barwnych, bazujących na zasadzie komplementarności kolorów, temperatur oraz na określonej gamie barwnej. Propozycje achromatyczne wpisują się w założenie, że barwy te stosunkowo dobrze łączą się z szerokim zakresem barw chromatycznych. Zaproponowane rozwiązania kolorystyczne są jedynie wybranymi z wielu, które w równie dobrym stopniu mogą dać oczekiwane rezultaty.

Ważne, aby unikać mechanicznego przenoszenia wzorców kolorystycznych charakterystycznych dla danego obszaru na inne. Każdy budynek ma swoją przeszłość, jest wpisany w określoną tradycję i stanowi część otoczenia. Można zatem mówić o pewnych ogólnych zasadach, niemniej każdy obiekt powinien być traktowany indywidualnie. Jedynie odpowiednie rozpoznanie stylu, epoki czy lokalnej kolorystyki zespołów zabytkowych pozwoli na zachowanie właściwego kształtu oraz ciągłości dziedzictwa architektonicznego.

surfaces of selected fragments of the complex and a schematic record of the color scheme of the elevation and surface, including the proportion (domination) of individual colors, which may impact the recommendations on color and material solutions for modern ahistorical additions.

The record of color recommendations should be translated into an understandable and commonly used system of color record, for instance, into the CMYK, NCS or RAL color scheme, which will facilitate a uniform interpretation of the recommended color scheme in the architectural design workshop.

Summary

The research described in this paper aimed to design research procedures and formulate the key to the selection of the color scheme for modern additions to heritage structures. Modern implementations in the existing heritage building stock rarely fit into the surroundings.

The proposed color solutions of modern architectural additions to the analyzed building are based on the analysis of the existing color scheme of the indicated surfaces before the conservation and restoration work. Altering the analyzed space will probably require another color analysis. The color solutions for modern architectural additions in the representative parts of the Fortress in Kłodzko proposed in this paper are based on slight color changes, following the principle of complementary colors, temperatures, and a specific range of colors. The achromatic suggestions fit into the assumption that achromatic hues produce relatively good combinations with a wide range of chromatic hues. Color solutions proposed in this paper have only been selected from a pool that may contain others that can produce an equally satisfying effect.

What is important is that one should avoid mechanical transferring of color patterns typical for a given area to other areas. Every building has its past, fits into a certain tradition, and composes with the surroundings. Therefore, there are some general principles, but each building should be treated individually. Only by identifying the style, epoch, and local color scheme of heritage complexes can the appropriate shape and continuity of architectural heritage be preserved.

¹ W treści pracy użyto pojęć barwy i koloru. Przyjęto, że określenie „kolor” jest właściwe do opisu barw chromatycznych (żółty, czerwony, niebieski), natomiast słowa „barwa” użyto w szerszym znaczeniu, włączając również achromatyczność (biel, skala szarości między bielą a czernią, czerń). Konsekwencją tego założenia jest rozbieżność w opisie próbek chromatycznych i achromatycznych. Próbkę chromatyczną zostały opisane za pomocą wzornika

kolorów CMYK, zaś achromatyczne za pomocą skali szarości od 0 do 100%.

² Ingerencje projektowe w zabytkowe struktury, poza zabiegami konserwacji i restauracji, można podzielić na uzupełnienia parahistoryczne (ich celem jest reintegracja kompozycyjna i uczynienie – restauracja w skali bryły obiektu) i ahistoryczne (obiekty jednoznacznie współczesne, stanowiące dodaną wartość architektoniczną i/lub

funkcjonalną w zestawieniu z historycznym założeniem) [Molski 2023, s. 61].

³ W rozumieniu zestawu kolorów o podobnie zmniejszonej lub zwiększonej intensywności bądź o podobnej domieszce innej barwy.

⁴ CMYK to zestaw barw: cyan, magenta, yellow, black. Ostatnia litera K jest kolorem-kluczem (ang. *key*) lub ostatnią literą słowa *black*. CMYK to jednocześnie jedna z przestrzeni barw w pracy z grafiką komputerową.

⁵ Nawarstwienia w formie tzw. patyny powstają w wyniku procesów chemicznych i fizycznych zachodzących na powierzchni kamienia. Zabarwienie materiału i jego właściwości będą wykładnikiem przemian charakterystycznych dla określonego kamienia, rodzaju skały, zespołu minerałów, warunków otaczających, zanieczyszczeń itd.

⁶ Autorem projektu architektoniczno-budowlanego obejmującego remont murowanych skarp kurtyny bastionów Ludmiła i Wacław w Twierdzy Głównej w Kłodzku jest pracownia projektowa „Archi-S” Stefan Zdzuj. Prace kon-

serwatorskie prowadzone w latach 2022–2023 polegały na uzupełnieniu kamiennego lica i bloków kamiennych gzymśu kordonowego. Dokumentacja rysunkowa zawiera m.in. projekt zagospodarowania terenu, na którym zaznaczono wszystkie istniejące murowane skarpy przeznaczone do remontu. Szczegóły dostępne na stronie internetowej: <https://miniportal.uzp.gov.pl/Postepowania/62b0ebd3-9a-42-4f17-b65f-d828ef7a41dc> (dostęp: 28.02.2025).

⁷ Według „Słownika języka polskiego PWN” *mimetyzm* to: 1) naśladowanie rzeczywistości w sztuce, 2) upodobnianie się niektórych zwierząt kształtem lub barwą do otaczającego środowiska. Po raz pierwszy tego terminu w kontekście relacji współczesnej architektury i zabytku użył Andrzej Tomaszewski [2012, s. 119–120]. Wskazywał on trzy zasadnicze drogi postępowania w środowisku zabytkowym: wprowadzenie form kontrastujących, neutralnych i wreszcie tzw. pastiszu – architektury mimetycznej, relatywnej (dzieła będącego świadomym naśladownictwem innego dzieła lub jakiegoś stylu).

Bibliografia / References

Archiwalia / Archive materials

Staatsbibliothek zu Berlin, Stiftung Preussischer Kulturbesitz

Kart. X 25106a, Plan der Vestung Glatz in Schlesien, handschrift, 1740.

Kart. X 25107/1, Plan von der Vestung Glatz, handschrift, 1740.

Kart. X 25107/11, Plan der Festung Glatz, handschrift, 1750.

Kart. X 25110, Festung Glatz, 1879.

Geheimes Staatsarchiv Stiftung Preussischer Kulturbesitz

XI HA Karten, Kriegsministerium, Festungspläne

A 71320, Plan der Festung Glatz gezeichnet im Juni und July, 1808.

E 71992, Die Festung Glatz im Jahr 1832.

Opracowania / Secondary sources

Biliński Bohdan, *Kłodzko. Przewodnik*, Kłodzko 1947.

Bukal Grzegorz, *Twierdza Kłodzko w ujęciu historycznym*, [w:] *Fortyfikacja europejskim dziedzictwem kultury*, t. 12: *Nowożytnie fortyfikacje Śląska. Twierdze Kłodzko i Srebrna Góra*, Warszawa 2000.

Kandyński Wasył, *O duchowości w sztuce, Państwowa Galeria Sztuki w Łodzi*, Łódź 1996.

Karta Wenecka 1964 – *Postanowienia i uchwały II Międzynarodowego Kongresu Architektów i Techników Zabytków w Wenecji w 1964 r.*, [w:] *Vademecum konserwatora zabytków. Międzynarodowe normy ochrony dziedzictwa kultury*, red. Bogusław Szmygin, Warszawa 2015.

Kielar Ewa, *Forteczny Park Kulturowy – Twierdza Kłodzko*, „Ochrona Zabytków” 2007, nr 2.

Kłodzko. Dzieje miasta, red. Ryszard Gładkiewicz, Kłodzko 1998.

Kowal Jolanta, *Twierdza Kłodzko jako obiekt turystyki historyczno-militarnej*, „Zeszyty Naukowe. Turystyka i Rekreacja” 2015, z. 2.

Kościelecki Stefan, *Współczesna koncepcja wychowania plastycznego*, Warszawa 1977.

Malewicz Kazimierz, *Świat bezprzedmiotowy*, Gdańsk 2006.

Małachowicz Maciej, *Kłodzko – Forteczny Park Kulturowy*, [w:] *Fortyfikacja europejskim dziedzictwem kultury*, t. 12: *Nowożytnie fortyfikacje Śląska. Twierdze Kłodzko i Srebrna Góra*, Warszawa 2000.

Marek Aneta, *Wybrane kamieniołomy ziemi kłodzkiej i ich wykorzystanie geoturystyczne*, „Hereditas Minariorum” 2017, nr 4.

Mazur Stanisław, *Prace Geologiczno-Mineralogiczne LXXIV. Ewolucja strukturalna metamorfizmu kłodzkiego i jej znaczenie dla tektoniki piętra waryscyjskiego Sudetów*, Wrocław 2003.

Molski Piotr, *Projektowanie w środowisku zabytkowym*, Warszawa 2023.

Podolska Anna, *Sandstone in the Landscape and Buildings of Selected Districts in the Land of Kłodzko*, [w:] *Współczesne problemy architektury krajobrazu*, t. 3, Wrocław 2010.

Podruczny Grzegorz, *Twierdza Kłodzko. Monografia historyczna*, Kraków 2023.

Podruczny Grzegorz, Wichrowski Marcin, *Trzy źródła do badań nad historią fortyfikacji kłodzkich ze zbiorów Biblioteki Państwowej w Berlinie*, „Zeszyty Muzeum Ziemi Kłodzkiej” 2009, nr 10.

Rudysz-Toczyńska Krystyna, *Powojenne problemy z Kłodzką Twierdzą*, [w:] *Fortyfikacja europejskim dziedzictwem kultury*, t. 12: *Nowożytnie fortyfikacje Śląska. Twierdze Kłodzko i Srebrna Góra*, Warszawa 2000.

Stoklasek-Michalak Joanna, *Działalność produkcyjna w Twierdzy Kłodzko po 1945 roku. Plany i przebudowy obiektu w świetle zachowanych dokumentów*, [w:] *Wokół Twierdzy Kłodzko. 1000 lat historii w cieniu wojen*, Wrocław 2022.

Stoklasek-Michalak Joanna, *Twierdza Kłodzko Pomnikiem Historii? Rola ochrony zabytków w kontekście i wobec polityki*, „Ochrona Dziedzictwa Kulturowego” 2019, nr 7.

Tomaszewski Andrzej, *Ku nowej filozofii dziedzictwa*, red. Ewa Świecka, Kraków 2012.

Źródła elektroniczne / Electronic sources

Twierdza Kłodzko, remont murów kurtyny bastionów Ludmiła-Waław, Urząd Zamówień Publicznych, 26.04.2022, <https://miniportal.uzp.gov.pl/Postepowania/62b0ebd3-9a42-4f17-b65f-d828ef7a41dc> (dostęp: 28.02.2025).

Streszczenie

Niniejszy artykuł podejmuje problem definiowania atrybutów materiałowo-kolorystycznych współczesnych uzupełnień architektonicznych w zabytkowym kontekście z punktu widzenia ich konserwatorskiej i kompozycyjnej zgodności.

Jako cel prowadzonych badań przyjęto sformułowanie procedur badawczych ukierunkowanych na zagwarantowanie zgodności cech architektonicznych oraz dobór kolorystyki projektowanych uzupełnień zabytkowych struktur właściwy dla zachowania ich wartości i ciągłości historycznego rozwoju.

Przedmiotem badań jest Twierdza Główna Kłodzko w jej zmieniających się historycznie i współczesnych granicach oraz uwarunkowaniach konserwatorskich. Zbadano kolorystykę istniejącej zabudowy w wyodrębnionych w strukturze twierdzy otwartych wnętrzach, reprezentatywnych dla cech materiałowo-kolorystycznych całego zespołu. Sugerowane rozwiązania barwne określono za pomocą zaproponowanego klucza (algorytmu), dążąc do jego nadrzędnej roli nad przedstawionymi rozwiązaniami barwnymi.

Abstract

This paper discusses the problem of defining material and color attributes in modern architectural additions in the context of heritage buildings from the point of view of the compatibility of their conservation and composition. The conducted research aimed to devise research procedures focused on ensuring the compatibility of architectural features and the proper choice of the color scheme of the designed additions to heritage structures so that their value and continuity of historical buildings are preserved.

The subject of the research was the Main Fortress in Kłodzko in its historically changing and modern borders and under conservation constraints. The color scheme of the existing structure was analysed in the open interiors selected in the structure of the Fortress, representative in terms of the material and color features of the whole complex. Suggested colour solutions were defined with the proposed key (algorithm), aiming to give the key a superior role over the presented color solutions.

Tomasz Wieja*

orcid.org/0000-0003-1073-1109

Wiesław Bereza**

orcid.org/0000-0003-2670-2599

Pierwsza w Krakowie prefabrykowana konstrukcja żelbetowa w budynku oficyny przy ulicy Szewskiej 23

First Precast Reinforced Concrete Structure in Cracow in the Annex to the Building at 23 Szewska Street

Słowa kluczowe: konstrukcja zabytkowa, żelbet, zabytek techniki, prefabrykat, strop Visintinięgo

Keywords: historic structure, reinforced concrete, historic building, precast elements, Visintini floor system

Wstęp

W obrębie posesji przy ul. Szewskiej 23 w Krakowie zlokalizowane są budynki: frontowy (główny), oficyny bocznej i oficyny tylnej. To właśnie oficyna tylna, przylegająca do reliktu zabytkowego muru od strony pl. Szczepańskiego, jest przedmiotem przedstawionych tutaj rozważań (ryc. 1). Należy podkreślić, że mimo swojego wieku obiekt ten nie jest wpisany na listę zabytków, a jedynie zlokalizowany w obrębie układu urbanistycznego miasta Krakowa w granicach Plant – wpisanego do rejestru zabytków pod numerem A-1 decyzją z 22 maja 1933 r. oraz na Listę Światowego Dziedzictwa UNESCO w roku 1978. Usytuowany jest także na obszarze uznanym za pomnik historii „Kraków – historyczny zespół miasta”, w wyniku rozporządzenia Prezydenta Rzeczypospolitej Polskiej [Zarządzenie Prezydenta Rzeczypospolitej Polskiej z 8 września 1994 r.].

Budynek oficyny został zaprojektowany przez budowniczego Maurycego Tlachno w 1907 r. i 11 października tegoż roku uzyskał pozytywną opinię Komisji policyjno-budowlanej [Archiwum Narodowe w Krakowie, sygn. 29/1410/ABM]. Jego realizacja odbyła się w 1908 r. Zgodnie z przeznaczeniem miał to być „budynek oficyny mającej służyć za magazyn wyrobów

Introduction

The property located at 23 Szewska Street in Cracow is comprised of three buildings: the front (main) building, and two annexes—on the side and at the rear. It is the rear annex—adjacent to a remnant of a historic wall on the side facing Szczepański Square—that is the subject of the present study (Fig. 1). It should be emphasized that, despite its age, this building is not listed as a historical monument. Instead, it is situated within the urban setting of the city of Cracow, as a part of the Planty area, listed in the register of historical monuments under number A-1, pursuant to the decision dated May 22, 1933, and inscribed on the UNESCO World Heritage List in 1978. Additionally, the building is located in the area designated as a heritage site under the name “Historic Center of Kraków,” as declared by the President of the Republic of Poland on September 8, 1994 [Rozporządzenie Prezydenta RP z dnia 8 września 1994].

The annex building was designed by the engineer Maurycy Tlachno in 1907, the building permit approved by the Police and Construction Commission on October 11 of that year [Archiwum Narodowe

* dr hab. inż. arch., prof. AGH, Akademia Górniczo-Hutnicza, Wydział Inżynierii Łądowej i Gospodarki Zasobami
** dr inż., Akademia Górniczo-Hutnicza, Wydział Inżynierii Łądowej i Gospodarki Zasobami

* D.Sc. Ph.D. Eng. Arch., prof. AGH, AGH University, Faculty of Civil Engineering and Resource Management
** Ph.D. Eng., AGH University, Faculty of Civil Engineering and Resource Management

Cytowanie / Citation: Wieja T., Bereza W. First Precast Reinforced Concrete Structure in Cracow in the Annex to the Building at 23 Szewska Street. *Wiadomości Konserwatorskie – Journal of Heritage Conservation* 2025, 82:88–106

Otrzymano / Received: 8.10.2024 • **Zaakceptowano / Accepted:** 8.03.2025

doi: 10.48234/WK82SZEWSKA

Praca dopuszczona do druku po recenzjach

Article accepted for publishing after reviews



Ryc. 1. Lokalizacja oficyny na działce przy ul. Szewskiej 23 w Krakowie; źródło: [https://geoportal360.pl]

Fig. 1. Location of the annex building on the plot at 23 Szewska Street in Cracow; source: [https://geoportal360.pl]

żelaznych” [Archiwum Narodowe w Krakowie, sygn. 29/1410/ABM], z dwoma poziomami użytkowymi bez podpiwniczenia, o układzie jednoprzestrzennym na poziomie każdej kondygnacji, oraz z nieużytkowym poddaszem (ryc. 2). Z konserwatorskiego punktu widzenia obiekt nie budził dotychczas żadnego zainteresowania. Dopiero odkrycie innowacyjnej technologii budowy stropów z zastosowaniem systemu konstrukcyjnego zaprojektowanego w 1903 r. przez Franza Visintiniego lokuje tę oficynę w grupie budynków o unikatowej architektonice zrealizowanej w ówczesnym czasie na terenie Krakowa. Wzmiankę o obiekcie można znaleźć w opracowanym przez Małgorzatę Mrzygłód-Tomasik w 2019 r. programie prac konserwatorskich, w którym stwierdzono, że wyprawę wykonano z dodatkiem miki i była ona produkowana w Krzeszowicach koło Krakowa, np. w przedsiębiorstwach Terrabona i Terazzo [Mrzygłód-Tomasik 2019, s. 3]. Opracowanie to nie zawiera jednak żadnych informacji na temat identyfikacji struktur konstrukcyjnych. Tymczasem oceniając obiekt w tym kontekście, należy stwierdzić jednoznacznie, że wyróżnia się on wśród innych oficyn zlokalizowanych przy ul. Szewskiej i na Starym Mieście ze względu na zastosowaną po raz pierwszy w Krakowie innowacyjną technologię systemu konstrukcyjnego opartego na prefabrykatkach belek stropowych zaprojektowanych według systemu Visintiniego. Stąd powinien być traktowany jako zabytek techniki inżynierskiej, prezentujący ówczesną myśl techniczną z zakresu budownictwa żelbetowego.

w Krakowie, ref. 29/1410/ABM]. The erection works were completed in 1908. It was intended to serve as a “rear annex building designated for storage of ironware products” [Archiwum Narodowe w Krakowie, ref. 29/1410/ABM]. The building comprised two usable floors without a basement, each level featuring a single open-space layout, and a non-usable attic (Fig. 2). From a conservator’s perspective, the building had not previously attracted any particular interest. It was the discovery of an innovative floor construction technology, utilizing a structural system designed in 1903 by Franz Visintini, that placed this annex among buildings with unique architectural features erected in Cracow at that time. The building was mentioned in the conservation work program prepared in 2019 by Małgorzata Mrzygłód-Tomasik, which states that the plaster was made with the addition of mica and was produced in Krzeszowice near Cracow, in one of the few companies, one of them being Terrabona and Terazzo [Mrzygłód-Tomasik 2019, p. 3]. However, that study does not include any information regarding the identification of structural elements. From this perspective, it is beyond doubt that the building stands out among other annexes located on Szewska Street and in the Old Town area, because of the innovative construction based on precast ceiling beams designed according to Visintini’s system, which was used there for the first time in Cracow. For this reason, it should be regarded as a testimony of engineering skill, reflecting the state of the art in the field of reinforced concrete technology at that time.



Ryc. 2. Fotografie elewacji oficyny: a) archiwalna, b) obecna, 2024; fot. W. Bereza

Fig. 2. Photographs of the annex's facade: a) historical, b) present-day, 2024; photo by W. Bereza

Początki żelbetu w Krakowie

Trudno ustalić dokładnie, kiedy żelbet, początkowo zwany żelazobetonem, pojawił się na ziemiach polskich [Affelt 2011, s. 129–131; Żywicki 2017, s. 55–78]. W *Podręcznej encyklopedii powszechnej* wydanej w 1873 r. nie ma o nim żadnej informacji. W *Wielkiej encyklopedii powszechnej ilustrowanej* z 1892 r. wiadomości o żelazobetonie odnaleźć można w haśle „Beton”: „[...] ostatnimi czasy rozpowszechniać się zaczęły wyroby betonowe, podług systemu Moniera wykonywane. Jest to system stosowany ku nadaniu wyrobom betonowym większych powierzchni, odpowiedniej wytrzymałości, przez uzbrojenie onych w szkielet z wiązań, urządzanych z drutów żelaznych. Wyroby tego rodzaju używane bywają do lekkich ścian przegrodowych, do pokrycia sufitów, a nawet sklepień mostowych, nad czym jednak właściwych doświadczeń nie przeprowadzano”. W „Przeglądzie Technicznym” z 1895 r. znalazła się informacja, że we Francji wykonuje się „rury i zbiorniki z cementu i żelaza (*ciment armé*)”, a ponadto czytamy tam: „Użyteczność tego systemu w różnych konstrukcjach stwierdza się jego wzrastającym stosowaniem we wszystkich niemal krajach. Metody jednak używane przy obliczaniu wytrzymałości projektowanych dzieł sztuki nie są dotychczas, mimo znamienitych prac w tym przedmiocie, dostatecznie ustalone” [O wytrzymałości 1895, s. 211].

Beginnings of Reinforced Concrete technology in Cracow

It is difficult to determine exactly when the reinforced concrete technology—initially referred to as ferroconcrete—first appeared in the Polish territories [Affelt 2011, pp. 129–131; Żywicki 2017, pp. 55–78]. No reference can be found in the *Handy Universal Encyclopedia* published in 1873. However, in the *Great Illustrated Universal Encyclopedia* from 1892 the information about ferroconcrete can be found under the entry “Concrete”: “[...] recently, concrete products manufactured according to the Monier system have begun to spread. This is a system used to give concrete products larger surfaces and suitable strength by reinforcing them with a framework made of iron wire. Such products are used for lightweight partition walls, ceiling coverings, and even bridge vaults, although proper tests in that regard have not yet been carried out”. In an 1895 issue of “*Przegląd Techniczny*,” it was reported that in France, “pipes and tanks are being made from cement and iron (*ciment armé*),” and: “The usefulness of this system in various structures is confirmed by a growing of its applications in nearly all countries. However, the methods used for calculating the fatigue strength of planned structures are not sufficiently developed yet, despite intensive research work” [O wytrzymałości 1895, p. 211].

Warto też dostrzec – powtarzając to za Jerzym Nechayem, badaczem i znawcą żelbetnictwa – że nie mieliśmy jeszcze wówczas własnego pojęcia na określenie konstrukcji łączącej beton z żelazem. W sytuacji tej interesujący wydaje się fakt, że w 1906 r., na odczytzie zorganizowanym przez Stowarzyszenie Techników w Warszawie 1 czerwca, I. Radziszewski przedstawił zebranym nowy system stropów żelazno-betonowych typu Visintiniego [*Sprawozdanie* 1907, s. 314]. Dopiero w latach 20. XX w. pojawiają się w polskiej literaturze fachowej krótkie wzmianki na temat systemu konstrukcyjnego Visintiniego. Informacje te w sposób bardzo ogólny opisują prefabrykowane belki stropowe, pomijając szczegóły konstrukcyjne i montażowe, co może świadczyć o braku zainteresowania tego typu systemem [Obmiński 1925, s. 60; Skwarczyński 1922, s. 723].

Najwcześniejszymi budowlami na terenie Galicji, w których zastosowano żelbet, były mosty i obiekty budownictwa inżynierskiego. Prawdopodobnie pierwszy z nich wzniesiono w 1891 r. na rzece Rudawie w Krakowie [Biliszczyk 2016, s. 3]. Jego konstrukcję tworzyła żelbetowa płyta oparta na kamiennych przyczółkach, wzmocniona po bokach stalowymi łukami odciążającymi. Most rozebrano w 1910 r., wraz z likwidacją koryta Rudawy. Proces wprowadzania betonu zbrojonego do polskiej inżynierii mostowej w latach 1892–1918 był w dużej mierze zasługą ważnego ośrodka naukowego – Politechniki Lwowskiej [Biliszczyk 2016, s. 3; Budych, Biliszczyk 1998, s. 649–651]. To wówczas w Warszawie zbudowano wiadukt o konstrukcji żelbetowej długości 700 m, który do dziś stanowi dojazd do mostu im. ks. Józefa Poniatowskiego.

Za początek powszechnego stosowania żelbetu w budownictwie należy uznać rok 1900, jako rok paryskiej Wystawy Światowej, która bardzo propagowała ten materiał budowlany. Według Waldemara J. Affelta [2011, s. 130] to Tadeuszowi Stryjeńskiemu należy przypisać wprowadzenie żelbetu jako materiału konstrukcyjnego w realizacji obiektów budowlanych w Krakowie. Materiał ten miał być szczytowym osiągnięciem techniki budownictwa. Do dzisiaj można podziwiać pierwsze zastosowania belek i stropów żelbetowych w pomieszczeniach Teatru Starego w Krakowie (1903–1906), przebudowywanego na I piętrze na dużą salę koncertową i ređutową oraz mniejsze pomieszczenia do prób, a na parterze – na restaurację i sklepy. Dawne spękanе mury wymagały wzmocnienia, które Stryjeński oraz Franciszek Mączyński zamierzali zrealizować przez spięcie ich stropami żelbetowymi. Drugą spektakularną realizacją w tym mieście była siedziba Izby Handlowej i Przemysłowej zlokalizowana u zbiegu ul. Długiej i Basztowej, zwana obecnie Domem pod Globusem. Budowę rozpoczęto w lipcu 1904 r., według projektu Stryjeńskiego i Mączyńskiego. Kolejny przykład zastosowania żelbetu w architekturze użyteczności publicznej w Krakowie z tego okresu to m.in. budynek Muzeum Techniczno-Przemysłowego, zaprojektowany i zrealizowany przez Tadeusza

It is worthwhile to mention—echoing the words of Jerzy Nechay, a researcher and expert in reinforced concrete—that at the time Poland did not yet have its own term to define a structure incorporating concrete and iron. In this context, it is interesting that on June 1, 1906, during a lecture organized by the Association of Technicians in Warsaw, I. Radziszewski presented to the audience a new system of iron-concrete floors of the Visintini type [*Sprawozdanie* 1907, p. 314]. It was not until the 1920s that the Visintini structural system were briefly mentioned in Polish technical literature, referring to precast floor beams in very general terms, omitting structural and assembly details, which may be indicative of a lack of interest in this type of a system [Obmiński 1925, p. 60; Skwarczyński 1922, p. 723].

The first structures in Galicia built with the use of reinforced concrete were bridges and other civil engineering structures. The first of these, dating back to 1891, was a bridge over the Rudawa River in Cracow [Biliszczyk 2016, p. 3], comprising a reinforced concrete slab supported on stone bridge heads, with relieving arches made from steel on both sides. The bridge was dismantled in 1910 when the Rudawa riverbed was rerouted. The institution that played a major role in introduction of reinforced concrete into Polish bridge engineering practice between 1892 and 1918 was the Lviv Polytechnic [Biliszczyk 2016, p. 3; Budych, Biliszczyk 1998, pp. 649–651]. During this period, a 700-metre long viaduct was built in Warsaw using reinforced precast elements. It still serves as the access route to the Józef Poniatowski Bridge.

The year 1900—coinciding with the Paris World Exhibition which widely promoted this construction material—marks the beginning of the widespread use of reinforced concrete in civil engineering. According to Waldemar J. Affelt [2011, p. 130], it was Tadeusz Stryjeński who introduced reinforced concrete as a structural material to building projects in Cracow. The material was supposed to be a crowning achievement in civil engineering. The first applications of reinforced concrete beams and ceilings can still be admired today in the interiors of the Old Theatre in Cracow (1903–1906), whose first floor was remodeled to create a large concert hall and ballroom, with smaller rehearsal rooms and with a restaurant and shops on the ground floor. The old cracked walls required reinforcement, which Stryjeński and Franciszek Mączyński planned to accomplish using reinforced concrete elements. Another notable project in the city was the Chamber of Commerce and Industry building known as the House Under the Globe, at the corner of Długa and Basztowa streets. Erection works began in July 1904, based on a design by Stryjeński and Mączyński. Other examples of reinforced concrete technology in public buildings in Cracow from this period include the Technical and Industrial Museum building at 9 Smoleńsk Street, designed and built by Tadeusz Stryjeński, Franciszek Mączyński,

Stryeńskiego, Franciszka Mączyńskiego i Józefa Czajkowskiego w latach 1908–1914, a znajdujący się przy ul. Smoleńsk 9. W tym wypadku nie obeszło się jednak bez katastrofy budowlanej, co trochę „uspokoilo” ówczesnych projektantów [Affelt 2011, s. 132]. Zrealizowane w powyższych obiektach struktury żelbetowe to przede wszystkim słupy, stropy oraz nadproża. Technologia ich budowy opierała się na systemie monolitycznym wylewanym na mokro. W tym kontekście należy podkreślić, że zaprojektowana w 1907 r. przez budowniczego Maurycy Tlachno w oficynie przy ul. Szewskiej 23 konstrukcja z zastosowaniem systemu Visintiniego na tle ówczesnych rozwiązań technicznych z elementami żelbetowymi miała charakter nowatorski.

System konstrukcyjny Visintiniego

Franz Visintini urodził się 3 lipca 1874 r. w Wiedniu. Projektował budynki żelbetowe i specjalizował się w wykonawstwie obiektów o stropach kanałowych Siegwartha. W 1901 r. rozpoczął działalność na własny rachunek i wraz ze współnikiem Georgiem Weingärtnerem przejął eksploatację patentów Siegwartha dla Belgii, Niemiec, Francji i Austrii. W 1902 r., po opublikowaniu i opatentowaniu (US-patent 1903) (ryc. 3) swojego wynalazku żelbetowego dźwigara kratowego, założył biuro inżynierskie Visintini & Weingärtner i dążył do międzynarodowego rozpowszechnienia tego systemu. W tym celu przeprowadzał próby obciążeniowe belek Visintiniego w licznych europejskich miastach i prezentował swoje dźwigary kratowe podczas wykładów z pokazem slajdów. W 1907 r. rozpoczął jako wolny słuchacz studia na Politechnice w Wiedniu, a po zdaniu w 1908 r. matury w niemieckiej szkole realnej w Karolinenthalu pod Pragę, kontynuował je w latach 1908–1911 już jako student regularny. W 1922 r. wznowił studia na wydziale budownictwa lądowego Politechniki, gdzie w 1923 r. zdał pierwsze i drugie egzaminy państwowe, a w 1924 r. obronił doktorat na temat własnego systemu zatytułowany „Der Eisenbetonfachwerkträger System Visintini und sein Werdegang”. Jego promotorem był Rudolf Saliger, pionier budownictwa żelbetowego.

System Visintiniego stosowano początkowo w konstrukcjach stropowych w budownictwie wysokościowym, a później także często w budowie mostów. Dziś pod ochroną konserwatorską jest m.in. wybudowana na przełomie lat 1926 i 1927 kładka dla pieszych nad rzeką Triesting w Oberwaltersdorf oraz most Visintiniego w Pottenstein z 1927 r. Dźwigar kratowy został nagrodzony złotym medalem na Wystawie Światowej w St. Louis w 1904 r. [*Österreichisches Biographisches Lexikon* 2017, s. 297].

W opracowaniach naukowych dotyczących konstrukcji żelbetowych Franz Visintini zajmował się technikami zbrojenia betonu, analizą naprężeń i deformacji oraz praktycznym wykorzystaniem żelbetu w różnych typach budowli. Jego prace przyczyniły się do lepszego zrozumienia, jak efektywnie wykorzystać beton zbrojony w różnorodnych konstrukcjach inżynierskich. Vi-

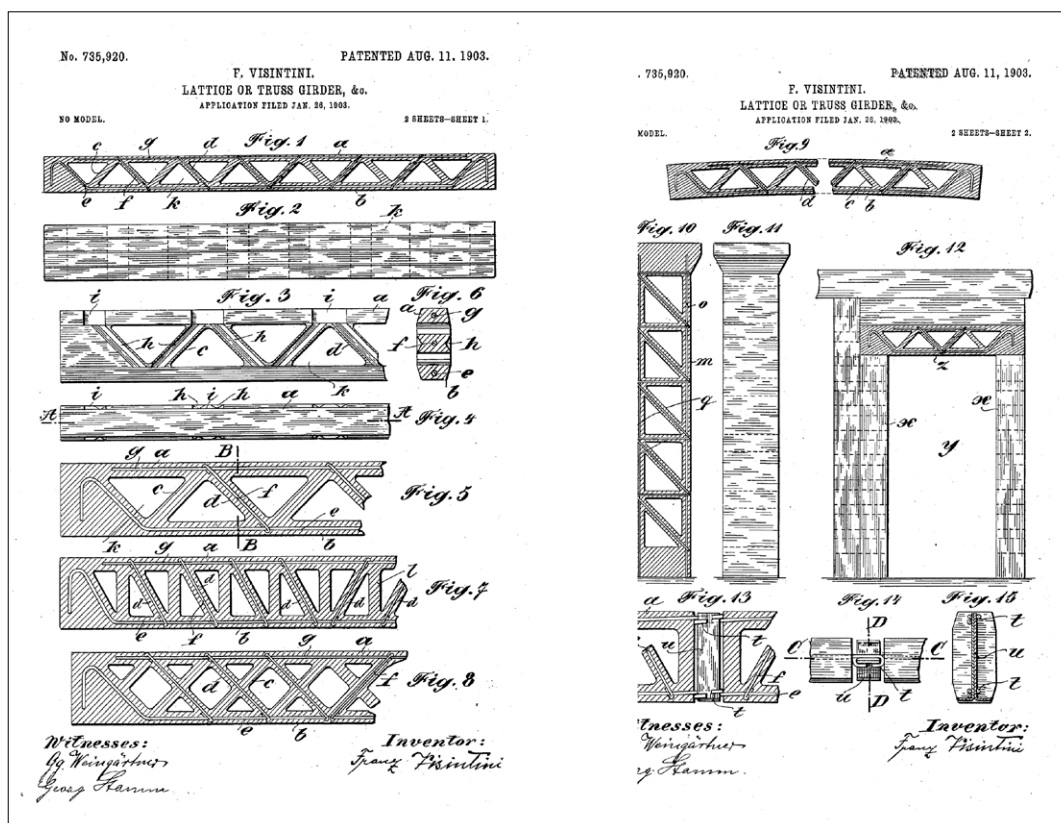
and Józef Czajkowski between 1908 and 1914. This project, however, was not without its setbacks, including a building collapse that somewhat quenched the enthusiasm of construction engineers at that time [Affelt 2011, p. 132]. Reinforced concrete elements used in the aforementioned projects primarily included columns, floor systems, and lintels, relying on monolithic, wet-poured systems. In this context, it should be emphasized that the structure using the Visintini system, designed in 1907 by the building engineer Maurycy Tlachno for the annex building at 23 Szewska Street, was most innovative among solutions involving reinforced concrete elements at that time.

Visintini's Structural System

Franz Visintini was born on July 3, 1874, in Vienna. He designed reinforced concrete buildings and specialized in the erection of structures with Siegwarth-type hollow-core floors. In 1901 he began working independently and, together with his partner Georg Weingärtner, took over the use of Siegwarth's patents for Belgium, Germany, France, and Austria. In 1902, after publishing and patenting (U.S. patent in 1903) his invention of a reinforced concrete truss beam (Fig. 3), he founded the civil engineering firm Visintini & Weingärtner aiming to promote this system internationally. He conducted load tests of his beams in various European cities, demonstrated, showcased and advertised his truss beams during lectures that included slide presentations. In 1907 Visintini began attending the Vienna University of Technology as a non-matriculated student, and after passing his final school-leaving exams in 1908 at the German Realschule in Karolinenthal near Prague, he continued his studies from 1908 to 1911 as a full-time student. In 1922 he resumed studies in the civil engineering department at the Technical University, where he passed both the first and second -level state examinations in 1923. In 1924 he successfully defended his doctoral thesis entitled “Der Eisenbetonfachwerkträger System Visintini und sein Werdegang” (The Reinforced Concrete Truss Beam Visintini System and Its Development). His doctoral advisor was Rudolf Saliger, a pioneer in the reinforced concrete technology.

The Visintini system was initially used in flooring structures in high-rise buildings, then it found its use also in bridge construction. Today, some of these structures are protected as heritage objects, including a pedestrian footbridge built between 1926 and 1927 over the Triesting River in Oberwaltersdorf, and the Visintini Bridge in Pottenstein, built in 1927. The truss beam was awarded a gold medal at the 1904 World's Fair in St. Louis [*Österreichisches Biographisches Lexikon* 2017, p. 297].

In his scientific work on reinforced concrete structures, Franz Visintini focused on reinforcement techniques for concrete, stress/strain behavior and practical applications of reinforced concrete in various types of buildings. His research contributed to

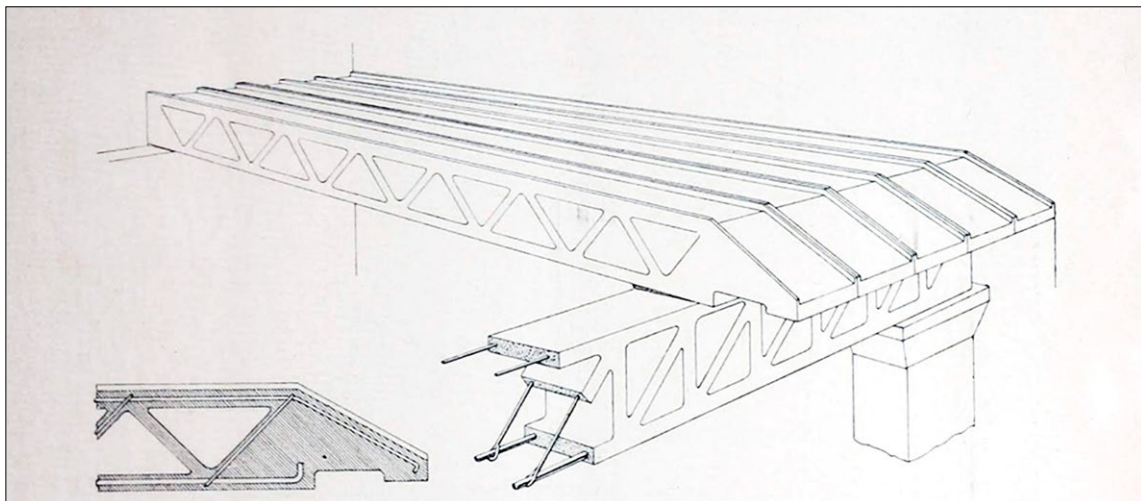


Ryc. 3. Oryginalny rysunek belek żelbetonowych kratownicowych, konfiguracji strypy, słupa oraz nadproża systemu konstrukcyjnego opracowanego przez Franza Visintiniego zamieszczony w zgłoszeniu patentowym z 1903 r., US-patent 735.920; źródło: www.patents.google.com

Fig. 3. Original drawing of reinforced concrete truss beams, floor structure configuration, column, and lintel from the structural system developed by Franz Visintini, included in the 1903 patent application, US Patent 735,920; source: www.patents.google.com

Visintini był znany z wprowadzania innowacyjnych rozwiązań i technik, które zwiększały wytrzymałość oraz trwałość belek żelbetonowych. Ponadto eksperymentował z różnymi kształtami i układami belek, dostosowując ich formę do specyficznych wymagań konstrukcyjnych. Jego prace obejmowały projektowanie belek o różnych przekrojach (np. prostokątnych, T-owych), które były optymalnie dostosowane do przenoszenia obciążeń i znalazły zastosowanie w różnych typach konstrukcji, od budynków mieszkalnych i komercyjnych przez mosty po różne elementy systemów infrastrukturalnych. Belki żelbetowe zaprojektowane przez Visintiniego są ważnym elementem w rozwoju konstrukcji żelbetonowych. Innowacyjne podejście inżyniera do zbrojenia, kształtów i analizy naprężeń w ogromnej mierze przyczyniło się do rozwoju tej technologii, umożliwiając tworzenie bardziej efektywnych, wytrzymałych i trwałych konstrukcji. Efektem prac projektowych i badawczych było m.in. opracowanie jednego z pierwszych systemów prefabrykowanych elementów konstrukcyjnych żelbetonowych kratownicowych, zwanego potocznie systemem Visintiniego. Od czasu poznania zalet tzw. konstrukcji z betonu zbrojonego podjęto wiele prób osiągnięcia maksymalnej wydajności przy minimalnym zużyciu materiału i optymalizacji kosztów produkcji. Jak powszechnie wiadomo, zalety

a deeper understanding of how reinforced concrete could be effectively used in a wide range of engineering structures. Visintini was known for introducing innovative solutions and techniques that increased the strength and durability of reinforced concrete beams. He also experimented with different shapes and arrangements of beams, tailoring their form to meet specific structural requirements. His work included the design of beams with various cross-profiles (e.g., rectangular, T-shaped), optimized for load-bearing performance and applied in many types of structures, from residential and commercial buildings to bridges and diverse infrastructure systems. The reinforced concrete beams designed by Visintini represent a significant advancement in the development of reinforced concrete technology. His innovative approach to reinforcement, geometry, and stress analysis greatly contributed to the advancement of this technology, enabling the creation of more efficient, durable, and robust structures. As a result of his design and research efforts, he developed one of the earliest systems of precast structural elements made of reinforced concrete trusses, commonly known as the Visintini system. From the moment the advantages of reinforced concrete were recognized, numerous attempts were made to achieve



Ryc. 4. Schemat katalogowy konstrukcji stropu prefabrykowanego tarasu według systemu Visintiniego; źródło: [Emer 1903, s. 7]

Fig. 4. Catalogue diagram of the precast terrace floor structure according to the Visintini system; source: [Emer 1903, p. 7]

dźwigara kratowego wynikają z korzystnego rozkładu naprężeń, które działają w centralnej płaszczyźnie elementu, a także z faktu, że dźwigary takie wymagają mniej materiału niż pełne, przez co są znacznie lżejsze.

Visintini stworzył odpowiednie dźwigary kratowe z betonu zbrojonego prętami żelaznymi. Elementy poddane tylko ścisłaniu są wykonane wyłącznie z betonu, zaś te, które przy określonym rozkładzie obciążenia podlegają naprężeniom – z betonu z rdzeniem żelaznym. W górnych i dolnych pasach lub belkach rdzenie stanowią cylindryczne pręty, do których rdzenie żelazne zastrzałów są po prostu przymocowane przez zagięcie ich końców wokół rdzeni pasów lub belek. Nie ma możliwości przesuwania się rdzeni żelaznych zastrzałów na rdzeniach górnych i dolnych pasów z powodu obecności otaczającego je betonu, który zastępuje tu nitowanie (ryc. 4). Elementy tego systemu konstrukcyjnego zostały poddane w 1903 r. certyfikacji, zrealizowanej przez Urząd Miasta Zurych, Biuro Budowlane Miasta Wiednia oraz Królewski Instytut Badań Mechanicznych i Technicznych w Charlottenburgu [Emer 1903, s. 13–18].

W pierwszej kolejności wynalazca zamierzał zastosować swój system do tradycyjnych konstrukcji budowlanych i zaprojektował różne dźwigary, belki i inne elementy strukturalne w taki sposób, aby można było produkować z dala od placu budowy. Zbrojone betonowe dźwigary systemu Visintiniego są odlewane w formach, w których zamocowano rdzenie żelazne.

Zaprojektowany system prefabrykowanych elementów żelbetowych kratownicowych był kompletny i zawierał:

- słupy,
- belki,
- belki stropowe,
- profilowane belki stropodachowe z kapinosem,
- profilowane belki stropowe tarasowe z kapinosem,
- system schodowy (profilowane podstopnice i stopnice kratownicowe) wspornikowy oraz podparty w dwóch punktach.

maximum efficiency with minimal material use and optimal production costs. Apparently, the advantages of truss girders lie in the favorable distribution of stresses that act in the central plane of the element, moreover such girders require less material than solid elements, making them significantly lighter.

Visintini developed suitable truss girders made of concrete reinforced with iron bars. The elements subjected only to compression load were made entirely of concrete, while those exposed to tension under specific loading conditions were made from concrete with an iron core. In the upper and lower rods or beams, the cores were cylindrical rods to which the iron cores of the diagonal braces were fastened by bending their ends around the cores in beams. The iron cores of the diagonal braces would not move along the upper and lower chords, their movement being prevented by the surrounding concrete acting as substitute for riveting (see Fig. 4). The elements of this structural system were certified in 1903 by the City of Zurich, the Building Office of the City of Vienna, and the Royal Institute of Mechanical and Technical Research in Charlottenburg [Emer 1903, pp. 13–18].

First and foremost, the inventor intended to apply his system to traditional building structures and designed various girders, beams, and other structural elements such that they could be manufactured off-site, away from the construction area. The reinforced concrete girders of the Visintini system were cast in molds into which the iron cores were fixed.

The complete precast truss-reinforced concrete system incorporated the following elements:

- columns,
- beams,
- floor joists,
- profiled roof slab beams with drip edges,
- profiled terrace floor joists with drip edges,
- a staircase system (profiled risers and truss treads), both cantilevered and supported at two points.

Table of the armed concrete lattice-girders of the „Visintini“-System.

Calculated for a load of 250 kg per m², with a safety factor equal to 10 for the concrete and 4 for the iron.

Section No.	Dimensions					Height between the centres of gravity of the iron cores <i>h</i>	Distance between apices <i>a</i>	Number of fields <i>n</i>	Own weight per meter run	Own weight + load <i>g</i>	Maximum moment of resistance		Maximum stress		Cross-section of the concrete of upper flange + 4 iron core of 1 mm	Iron core in the lower flange	Stresses					Cross-section of the compression diagonal	
	Depth	Width of the girder	Upper flange	Lower flange	Diagonals						Span	Upper flange	Lower flange	Upper flange			Lower flange	in the tension rib.					Compression Diagonal
																		1.	2.	3.	4.		
in cm					m	cm		kg		in cmkg		in kg		cm²	mm	in kg					cm²		
15	20	2,5	2,5	1,5	2,00	12,5	25	8	33	83	3875	4150	321	332	51	7	102	73	44	14	102	30	
15	20	2,5	2,5	1,5	2,50	12,5	25	10	33	83	6354	6484	508	518	51	8	132	102	73	44	132	30	
15	20	2,5	2,5	1,5	3,00	12,5	25	12	33	83	9208	9337	736	747	51	9	161	132	102	73	161	30	
15	20	2,5	2,5	1,5	3,50	12,5	25	14	33	83	12579	12709	1006	1016	51	11	190	161	132	102	190	30	
18	20	2,5	2,5	1,5	3,72	15,5	31	12	34	84	14328	14530	924	937	51	10	202	165	128	92	202	30	
18	20	2,5	2,5	1,5	4,03	15,5	31	13	34	84	16952	16952	1093	1093	51	11	220	184	149	110	220	30	
18	20	2,5	2,5	1,5	4,34	15,5	31	14	34	84	19575	19777	1263	1276	51	12	239	202	165	128	239	30	
18	20	2,5	2,5	1,5	4,65	15,5	31	15	34	84	22602	22602	1458	1458	51	13	257	220	184	149	257	30	
18	20	2,5	2,5	1,5	4,96	15,5	31	16	34	84	25629	25831	1653	1666	51	14	276	239	202	165	276	30	
21	20	3,0	3,0	2,0	5,04	18	36	14	39	89	27970	28260	1554	1570	61	14	293	248	203	158	293	40	
21	20	3,0	3,0	2,0	5,40	18	36	15	39	89	32296	32296	1794	1794	61	15	316	271	226	203	316	40	
21	20	3,5	3,0	2,0	5,68	17,75	35,5	16	41	91	36411	36698	2051	2067	71	16	342	296	250	205	342	40	
21	20	3,5	3,0	2,0	6,035	17,75	35,5	17	41	91	41285	41285	2325	2325	71	17	364	319	273	228	364	40	

Tab. 1. Dane firmowe dotyczące parametrów technicznych i statyki dźwigarów żelbetonowych kratownicowych systemu Visintiniego; źródło: [Emer 1903, s. 14]

Table 1. Company-supplied data on the technical parameters and static behavior of reinforced concrete truss beams in the Visintini system; source: [Emer 1903, p. 14]

W raporcie opracowanym w 1903 r. przez dra Fritza von Empergera dotyczącym oceny parametrów technicznych i statyki systemu Visintiniego (tab. 1) w konkluzjach końcowych przedstawiono m.in. jego zalety w kontekście czterech aspektów.

In the report submitted by Dr. Fritz von Emperger in 1903 assessing the technical parameters and static behavior (Table 1) of the Visintini system, the final conclusions highlighted major advantages in regard to four key aspects:

- W odniesieniu do ogólnej organizacji prac budowlanych:
 - możliwe jest testowanie dostarczonych części pod kątem ich jakości i nośności;
 - po osiągnięciu odpowiedniego poziomu podłogę można szybko ułożyć z dostarczonych części, bez przerywania pracy związanej ze wznoszeniem ścian;
 - dzięki dostarczeniu części w stanie całkowicie suchym podłogi mogą być używane od razu, bez konieczności stosowania rusztowań, a prace wykończeniowe wewnątrz mogą być kontynuowane.
- W odniesieniu do produkcji w oddzielnym zakładzie:
 - części są zawsze wytwarzane w zakładzie przez doświadczony personel i pod nadzorem ekspertów;
 - przez utrzymywanie betonu wilgotnym przez określony czas można nadać mu właściwości, których nigdy nie uzyska w wyniku nakładania w trakcie budowy, ponieważ niemożliwe jest zachowanie wilgoci bez nawilżania budynku, a ponadto jest on narażony na przeciągi i ciepło podczas utwardzania – to niezwykle ważne dla przyczepności i efektywnego wykorzystania żelaza;
- Overall organization of construction works:
 - delivered components can be tested for quality and load-bearing capacity;
 - once the appropriate level is reached, the floor can be readily assembled from the delivered parts without interrupting wall construction works;
 - since the components are delivered completely dry, the floors can be used immediately without the need for scaffolding, moreover, the interior finishing works can proceed without delay.
- Off-site manufacturing:
 - components are manufactured in a factory by trained and experienced personnel under specialist supervision;
 - as the concrete is allowed to maintain moisture for a specified period, it is possible to achieve properties that would never be obtained by in-situ pouring, as it is not feasible to maintain the required moisture levels without wetting the building at the same time exposing it to drafts and heat during curing—the factors are critical for bond strength and effective use of the iron reinforcement;

- dźwigary są chronione przed szkodliwymi skutkami osiadania ścian i przedwczesnego usunięcia szalunków, które są szczególnie niebezpieczne w wypadku świeżo wykonanego betonu;
 - piasek i żwir są używane i dobierane na podstawie długiego doświadczenia i mają sprawdzone pochodzenie;
 - to samo dotyczy cementu i proporcji, w jakich jest używany, a także testowania niezbędnych próbek [Emer 1903, s. 8–9].
3. Z punktu widzenia architekta:
 - kanały powietrzne wytworzone w podłogach mogą być wykorzystywane jako przewody grzewcze lub kanały do układania rur i przewodów bez niszczenia ścian lub dekoracji na nich;
 - zapobieganie pęknięciom w dekoracji sufitowej;
 - prostota wymiany uszkodzonych części i łatwość budowy przybudówek lub dokonywania późniejszych zmian.
 4. Z punktu widzenia taniości produkcji:
 - prostota form, co oznacza niewielkie koszty;
 - możliwość instalacji zakładu produkcyjnego w pobliżu placu budowy w celu obniżenia kosztów transportu;
 - wygoda obsługi [Emer 1903, s. 8–10].
- the girders are protected from the damaging effects of wall subsidence and premature removal of formwork, which is especially dangerous in the case of freshly cast concrete;
 - the sand and gravel used are selected based on long-standing experience and come from verified sources;
 - the same applies to the cement, the actual composition and proportion as well as sample testing procedures [Emer 1903, pp. 8–9].
3. From the architect's perspective:
 - the air channels formed within the floors could be used as heating ducts or conduits for installing pipes and cables without damaging walls or their decorative finishing elements;
 - prevention of cracking in ceiling ornaments;
 - simple replacement of damaged components and easy construction of extensions or making later modifications.
 4. Cost-effectiveness:
 - simplicity of forms, resulting in low costs;
 - possibility of setting up a production facility near the construction site to reduce transport expenses;
 - most convenient handling operations [Emer 1903, pp. 8–10].

Należy podkreślić, że opracowany system uwzględniał nie tylko aspekty technologiczne produkcji i montażu konstrukcji, ale także wprowadzał, jako integralne cechy, jego właściwości dotyczące ochrony pożarowej i termicznej, a także odnoszące się do implementacji infrastruktury technicznej (co, wod.-kan. itp.).

Żelbetowe belki stropu o kształcie kratownicy układano na styk (ryc. 5), a we wrębach na ich górnej powierzchni umieszczano drewniane listwy służące do umocowania podłogi [Drobiec, Pająk 2013, s. 183–208; Emer 1903, s. 6–7]. Belki miały szerokość równą 200 mm, wysokość od 150 do 400 mm i długość do 6 m. Półki górne i dolne kratownicy miały grubość 25 mm, zaś krzyżulce 15 mm. Belki systemu Visintiniego zbrojono zazwyczaj prętami gładkimi układanymi w pasie górnym i dolnym oraz w rozciąganych krzyżulcach. Zbrojenie pasa dolnego stanowiły jeden lub dwa pręty o średnicach od 7 do 17 mm, a w pasie górnym i rozciąganych krzyżulcach stosowano druty $\varnothing 4$ mm. W dwóch skrajnych przyporowych krzyżulcach stosowano po 3 pręty $\varnothing 4$ mm, zaś w krzyżulcach kolejnych po jednym pręcie $\varnothing 4$ mm. Strop przenosił obciążenia do 2,5 kN/m².

Konstrukcja budynku oficyny

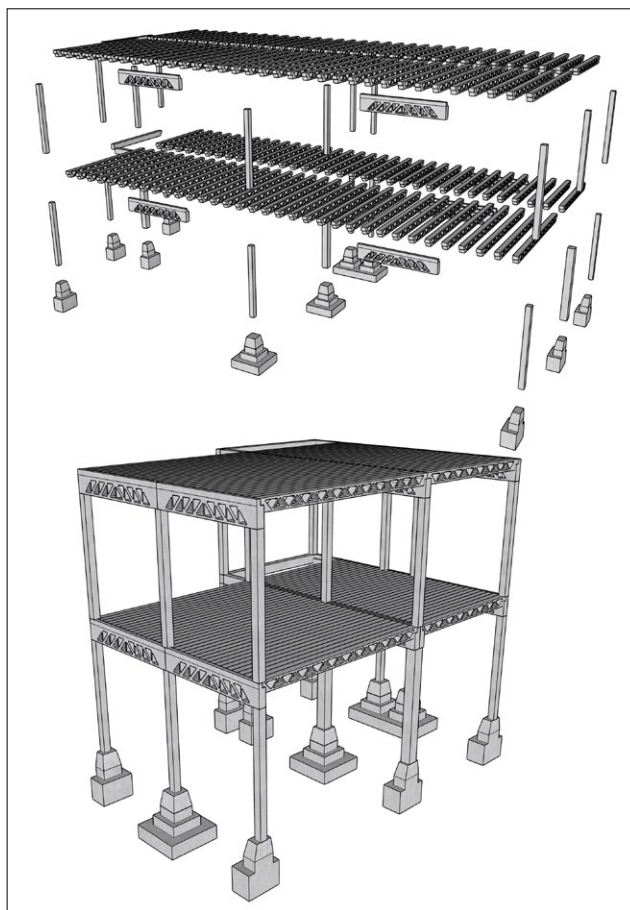
Inwestorem budynku oficyny był krakowski kupiec Ludwik Halski. Pierwotnie mieszkał on we Lwowie, a do Krakowa sprowadził się ok. 1880 r. Tutaj w 1914 r. został radnym i, wybrany na członka sekcji I (ekonomicznej), zasiadał w co najmniej trzech komisjach miejskich. Bracia Halscy, Ludwik i Walenty, należeli do elitarnego grona kupców galicyjskich. Wychowani w Anglii i tam wykształceni, swoją działalność rozpo-

It should be emphasized that not only the technological aspects of the developed system came to the fore (production and assembly), but also its unique properties related to fire and thermal protection, alongside facilitating the implementation of technical infrastructure (such as electrical, plumbing, and sewage systems).

The reinforced concrete truss joists were laid edge-to-edge (Fig. 5), and wooden boards fitted in notches on their top surfaces to secure the flooring [Drobiec, Pająk 2013, pp. 183–208; Emer 1903, pp. 6–7]. The beams had a width of 200 mm, their height ranging from 150 to 400 mm, their length up to 6 meters. The upper and lower sections of the truss had a thickness of 25 mm, the cross braces were 15 mm thick. Typically, Visintini system beams were reinforced with smooth bars placed in the top and bottom parts as well as in the tensioned cross braces. The bottom reinforcement consisted of one or two bars with diameter ranging from 7 to 17 mm, while the top section and tensioned braces had $\varnothing 4$ mm wires. In the two outermost cross braces near the supports, three $\varnothing 4$ mm bars were used, and subsequent braces were reinforced with a $\varnothing 4$ mm bar each. The overall load-bearing capacity of the floor structure was up to 2.5 kN/m².

Structural design of the annexe building at Szewska Street

The investor who commissioned the erection of the annex building was Ludwik Halski, one of the Cracow-based merchants. He originally lived in Lviv and moved to Cracow around 1880 where he later became a city councilor (in 1914) and elected as a member of Section



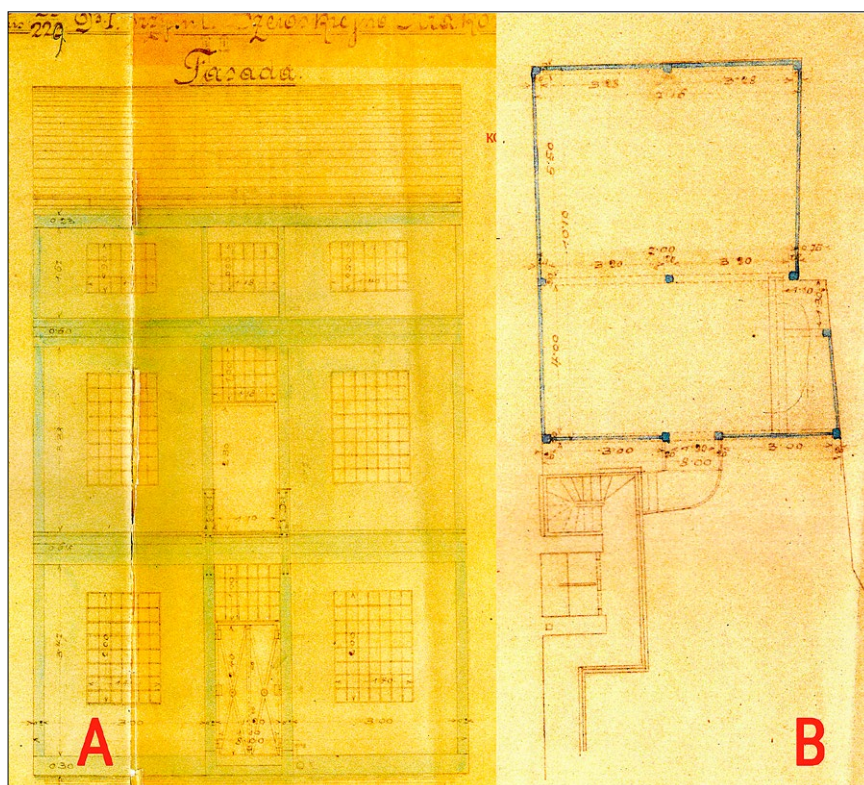
Ryc. 5. Model 3D systemu Visintiniego zrealizowanego w oficynie przy ul. Szewskiej 23; oprac. W. Bereza

Fig. 5. 3D model of the Visintini system implemented in the annex building at 23 Szewska Street; developed by W. Bereza

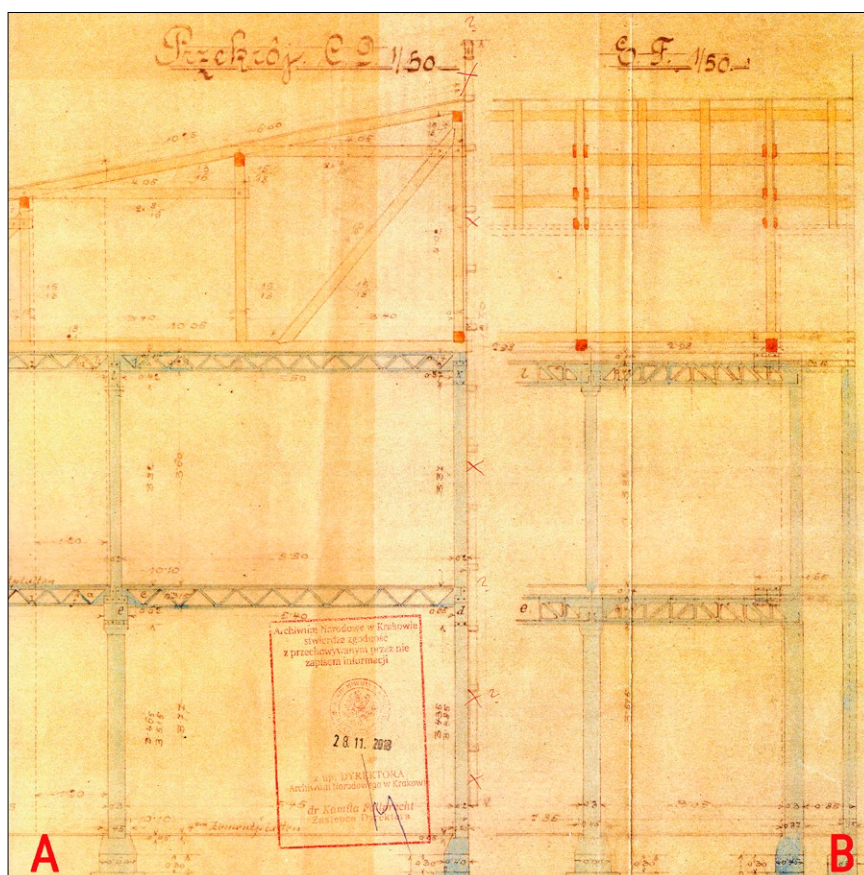
częli we Lwowie. Gdy przybyli do Krakowa, dali się poznać nie tylko jako rzutcy przedsiębiorcy, wynajmujący aż dwa lokale w Sukiennicach, ale również zaangażowani politycznie członkowie kongregacji kupieckich i mecenas sztuki. W asortymencie swoich sklepów mieli wszystkie „wyroby w zakres handlu żelaznego wchodzące” – od pieców, łyżew czy samowarów po „kompletne wyprawy kuchenne”. Ludzie ci na przełomie XIX i XX w. kształtowali swoisty mikroświat, budowali szczyt piramidy finansowej i społecznej Krakowa [*Filia sklepu żelaznego* b.d.].

Układ konstrukcyjny opisywanej inwestycji – oficyny magazynowej w Krakowie przy ul. Szewskiej 23 – jest układem w swojej idei bardzo prostym (ryc. 6–7). To klasyczny układ dwuprzęsłowy z elementów jedno-przędłowych wolno podpartych, jaki w dzisiejszych czasach wykorzystujemy do kształtowania obiektów, gdy chcemy je wznieść z elementów prefabrykowanych. Na układzie słupów (prefabrykowanych) ustawionych w trzech osiach oparto podłużne podciągi. Zostały one wykonane jako żelbetowe kratownice z wypełnieniem skrajnych pól narażonych na ścinanie. Podciągi w osiach skrajnych miały specjalnie uformowaną geometrię (prostokątne podcięcie, tzw. *dapped end beam*), pozwalającą na oparcie na nich prefabrykowanych ścian zewnętrznych. Na podciągach oparto dyle stropowe

I Economic committee, afterwards served on at least three other municipal committees. The Halski brothers, Ludwik and Walenty, belonged to the elite group of Galician merchants. Raised and educated in England, they began their business activities in Lviv. Upon arriving in Cracow, they gained recognition not only as enterprising businessmen—leasing two retail spaces in the Cloth Hall (Sukiennice)—but also as politically engaged members of merchant congregations and patrons of the arts. Their store’s inventory included virtually all “products falling within the scope of the hardware trade”—from stoves, ice skates, and samovars to “complete kitchen outfits.” At the turn of the nineteenth and twentieth centuries, these individuals helped shape a distinctive microcosm and were part of the financial and social elite at the top of Cracow’s societal pyramid [*Filia sklepu żelaznego* n.d.]. The structural system of the described investment—the warehouse building annex at 23 Szewska Street in Cracow—is conceptually very simple (Figs. 6–7). It is a classic two-span system composed of single-span simply supported elements, much like those used nowadays when constructing buildings from precast components. Longitudinal girders were placed atop (precast) columns arranged along three axes. These girders were designed as reinforced concrete trusses with filled-in end panels to resist shear-



Ryc. 6. Projekt archiwalny oficyny: a) elewacja frontowa, b) rzut parteru; źródło: [Archiwum Narodowe w Krakowie, sygn. 29/1410/ABM]
 Fig. 6. Archival design of the annex building: a) front elevation, b) ground floor plan; source: [National Archives in Krakow, ref. no. 29/1410/ABM]



Ryc. 7. Projekt archiwalny oficyny: a) przekrój poprzeczny, b) przekrój podłużny; źródło: [Archiwum Narodowe w Krakowie, sygn. 29/1410/ABM]
 Fig. 7. Archival design of the annex building: a) cross section, b) longitudinal section; source: [National Archives in Krakow, ref. no. 29/1410/ABM]



Ryc. 8. Fotografia stanu istniejącego: a) strop z dyli prefabrykowanych, b) podciąg nad I piętrem, 2023; fot. W. Bereza

Fig. 8. Photograph of the existing condition: a) flooring with precast joists, b) beam above the first floor, 2023; photo by W. Bereza

w postaci kratownic żelbetowych. Sposób rozwiązania technicznego jest bardzo zbliżony do podciągów, dyle stropowe nie mają jednak pełnych pól skrajnych, a ich ścianki są cieńsze niż w wypadku podciągów.

Układ taki został powielony w poziomie parteru i I piętra. Geometria głowic na słupach pozwoliła oprzeć na nich słupy wyższych kondygnacji. Wszystkie elementy konstrukcyjne mają specjalnie uformowane zamki, umożliwiające dokładne dopasowanie elementów w strefie oparcia i wzajemnego przylegania. Świadczy o tym zdjęcie przestrzeni stropowej (ryc. 8), na którym widać, jak elementy te przylegają niemalże z milimetrową dokładnością. Wypełnienie ścian zewnętrznych stanowią płyty żelbetowe grubości 6 cm, zmonolityzowane na etapie budowy z prefabrykowanymi słupami zgodnie z patentem *béton armé* François Hennebique’a, polegającym na stosowaniu szkieletowych układów konstrukcyjnych, których wszystkie elementy (belki, płyty i słupy) dzięki wzajemnemu powiązaniu stalowym zbrojeniem stawały się monolitem, ale zachowywały schemat statyczny założony w pierwotnym projekcie [Biliszczyk 2016, s. 2].

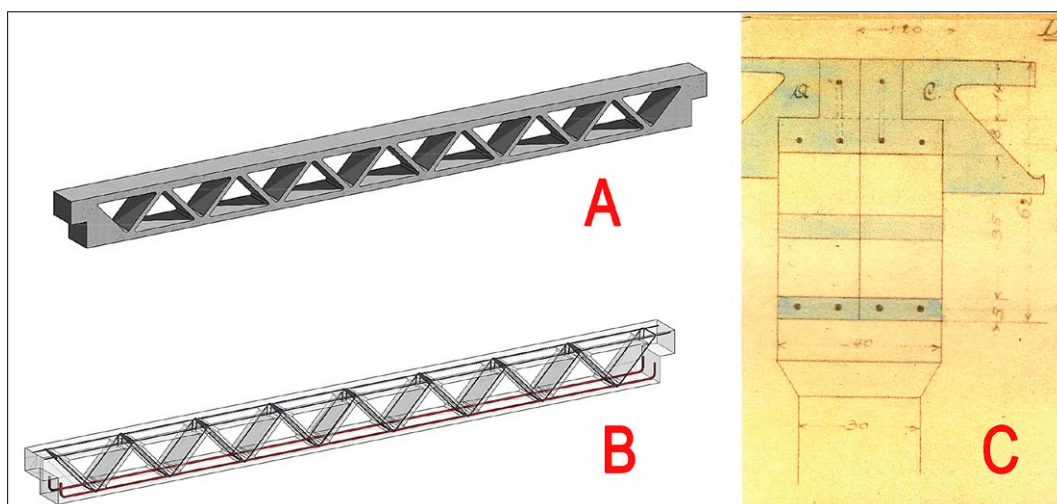
Dokładna inwentaryzacja geometrii poszczególnych elementów i ich detali oraz rozpoznanie bezinwazyjne (NDT) za pomocą tachimetru, ferroskanu Profometer PM-650 firmy Proceq i georadaru StructureScan Mini XT pozwoliły dokładnie zinwentaryzować i zdiagnozować elementy konstrukcyjne budynku. Na podstawie pomiarów wykonano modele elementów do dalszej analizy. Na rysunkach przedstawiono geometrię zbadanych elementów i porównano ich wykonanie w stosunku do pierwotnej dokumentacji projektowej, w której nie używano żadnych nazw własnych systemu. Schemat tych elementów to belki kratowe (ryc. 9–10).

Obecne oględziny wskazują na bardzo dobrą jakość i dużą precyzję wykonania poszczególnych elementów. Precyzja realizacji obrazuje wysoki standard pracy, co musiało być pewnym novum, zarówno w zakresie projektowania, jak i wykonawstwa (w zakładzie prefabrykacji oraz na budowie).

The girders on the outer axes featured specifically shaped geometry (a rectangular recess, known as a *dapped end beam*) that allowed for the placement of precast external walls. Floor slabs, in the form of reinforced concrete trusses, rested atop the girders. The technical solution of the floor slabs closely resembles that of the girders. However, the slabs do not have solid end panels, and their walls are thinner than those used in the girders.

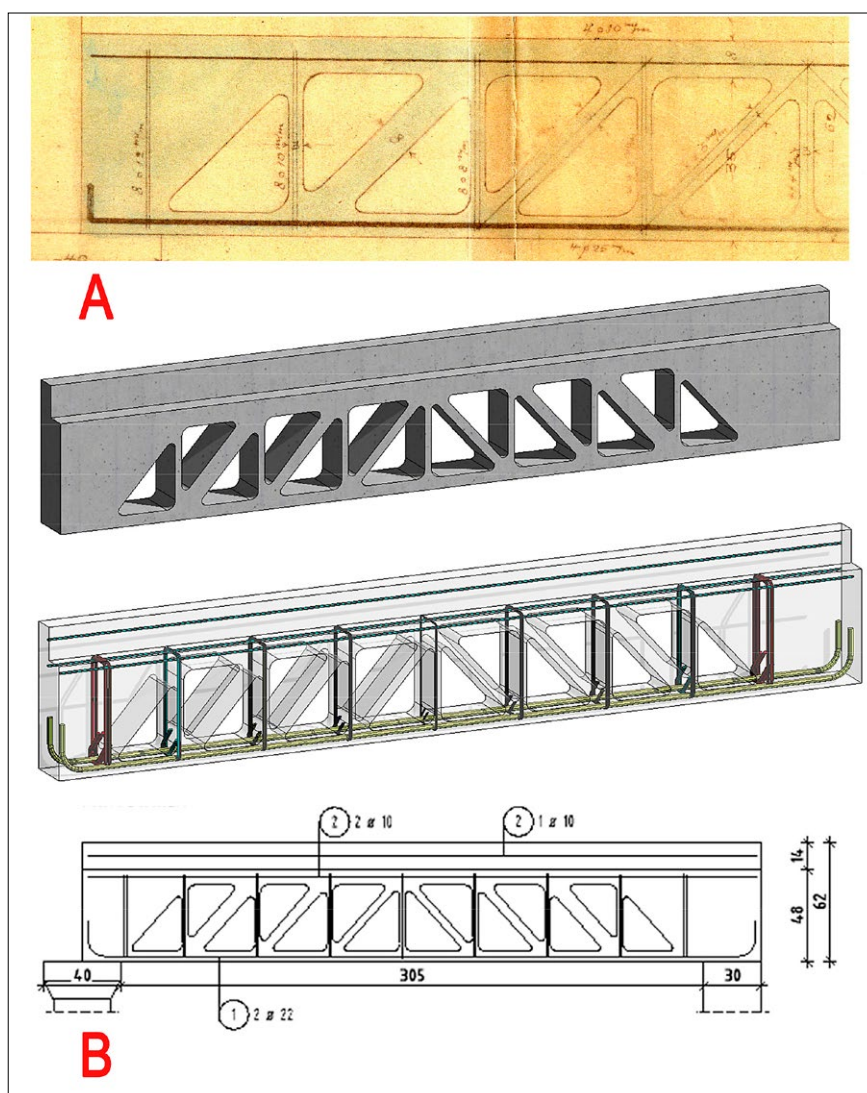
This structural system was replicated on the ground floor and the first floor. The geometry of the column heads allowed for the placement of upper-story columns directly above them. All structural components were designed with profiled joints, enabling precise alignment and secure connection in areas of support and contact. This is evidenced by a photo of the flooring space (Fig. 8), which shows how these elements fit together with the accuracy of the order of millimeters. The external walls were filled with 6 cm thick reinforced concrete panels monolithically integrated with the precast columns during construction works, in accordance with François Hennebique’s *béton armé* patent. This system involved skeletal structural frameworks in which all elements (beams, slabs, and columns) should form a monolithic whole through mutual interconnection with steel reinforcement, while still adhering to the static scheme initially assumed in the original design [Biliszczyk 2016, p. 2].

A precise inventory of geometry of individual elements and their details, along with non-destructive testing (NDT) using a total station, the Profometer PM-650 rebar scanner by Proceq, and the StructureScan Mini XT ground-penetrating radar, enabled inventory taking and diagnosing the condition of the structural components. Based on these measurements, models of the elements were created for further analysis. The drawings show the geometry of the examined components allowing the comparison with the original design documentation. The structural layout of these elements corresponds to the truss



Ryc. 9. Konstrukcja belek prefabrykowanych: a) widok aksonometryczny, b) model konstrukcyjny, c) detal według projektu pierwotnego; oprac. W. Bereza

Fig. 9. Precast beam structure: a) axonometric view, b) structural model, c) detail according to the original design; prepared by W. Bereza



Ryc. 10. Detal według projektu pierwotnego podciągu skrajnego przeznaczonego do oparcia ściany elewacyjnej (a) oraz aksonometria i widok zinventoryzowanego elementu (b); oprac. W. Bereza

Fig. 10. Detail of the original design of the edge girder intended to support the façade wall (a), an axonometric view and photograph of the inventoried element (b); prepared by W. Bereza

Kwerenda literatury [Ahnert, Krause 1986; Bargmann 2001; Drobiec, Pająk 2013; Probst 1922; Rehm 2019] pozwoliła określić opisany system jako układ prefabrykatów opatentowany w 1903 r. przez Franza Visintiniego. Dodatkowym procesem badawczym w tym kontekście było porównanie detalu rzeczywistości wykonanej struktury budowlanej z rozwiązaniem opisanym w literaturze oraz w prospekcie firmowym (tab. 2). Konstrukcja ta, przygotowana w warsztacie, a nie bezpośrednio na budowie, mogła być zrealizowana z dużą starannością i dokładnością. Tym bardziej że, jak wspomniano wcześniej, beton był wówczas materiałem dopiero wchodzącym do użycia. Większość stropów, które w tym okresie realizowano w Krakowie, zarówno w budynkach mieszkalnych, jak i w obiektach użyteczności publicznej, to były drewniane stropy belkowe.

Powierzchnia elementów prefabrykowanych w wyniku długotrwałego użycia uległa starzeniu technicznemu, lecz nie zniszczeniu. Z tego względu poddano je procesowi diagnostycznemu struktury materiałowej, m.in. badaniu sklerometrycznemu przy zastosowaniu młotka Schmidta, co było uzupełnieniem wcześniejszych badań ferromagnetycznych i georadarowych. Dodatkowo z powodu powierzchniowej karbonatyzacji betonu, polegającej na reakcji chemicznej dwutlenku węgla z wodorotlenkiem wapnia, na powierzchni elementów przeprowadzono badania odczynu pH. Potwierdzeniem obniżenia współczynnika pH jest test „rainbow” wykonany za pomocą odczynników i skali barw [Czarnecki, Woyciechowski 2008; Woliński, Tokarski 2017]. W wyniku analizy okazało się, że słupy, podciąg i dyle stropowe wykazują odczyn ok. 9,5 pH. Beton elementów prefabrykowanych to beton szczelny, o małej zawartości długich kapilarnych porów w jed-

beams configuration (Fig. 9–10). Current inspections confirm high quality and precision in the fabrication of individual components. The accuracy of execution reflects a high standard of workmanship, which must have been something of an innovation at the time—both in terms of design and construction (in the manufacturing plant and on-site).

A review of the literature [Ahnert, Krause 1986; Bargmann 2001; Drobiec, Pająk 2013; Probst 1922; Rehm 2019] made it possible to identify the system described above as a precast structural system patented in 1903 by Franz Visintini. An additional aspect of the research process involved comparing the details of the actual erected structure with the solution described in the literature and in the company brochure (Table 2). Since this structure was actually fabricated in a workshop rather than directly on the construction site, it could be executed with great care and precision. This is of particular importance considering that, as mentioned previously, concrete was still a relatively new construction material at the time. Most of the flooring constructed in Cracow during this period both in residential buildings and public facilities used timber beam floors.

As a result of long use, the surface of precast elements deteriorates due to aging but should not be destroyed. For this reason, these elements were subjected to a diagnostic procedure involving Schmidt hammer testing, which complemented earlier ferromagnetic and ground-penetrating radar (GPR) measurements. Additionally, pH tests were conducted on the surface of concrete elements to determine the extent of surface carbonation of the concrete caused by the chemical reaction between carbon dioxide and calcium hydroxide. The actual reduction in pH was verified by the “rainbow” test, performed using dedicated reagents and

Belka konstrukcyjna <i>Beam</i>	Rozpiętość <i>Span</i> [m]	Szerokość <i>Width</i> [cm]	Wysokość <i>Height</i> [cm]	Zbrojenie pas górny <i>Reinforcement upper section</i> [mm]	Zbrojenie pas dolny <i>Reinforcement lower section</i> [mm]	Pola [liczba] <i>Segments</i> [number]
Katalogowa <i>Reference value in a catalogue</i>	3,50	20	15	5	11	14
Zrealizowana <i>Implemented</i>	3,55	20	16	6	12	14
Katalogowa <i>Reference value in a catalogue</i>	4,03	20	18	4	11	13
Zrealizowana <i>Implemented</i>	4,00	20	18	6	12	15
Katalogowa <i>Reference value in a catalogue</i>	5,68	20	21	4	15	16
Zrealizowana <i>Implemented</i>	5,50	20	22	6	12	16

Tab. 2. Porównanie parametrów miarowych zamieszczonych w prospekcie firmowym [Emer 1903, s. 14] i zrealizowanych belek konstrukcyjnych; oprac. T. Wieja

Table 2. Comparison of dimensional parameters provided in the company brochure [Emer 1903, p. 14] and those of the structural beams; prepared by T. Wieja

Obiekt <i>Structure</i>	Szewska 23, oficyna <i>23 Szewska Street, annex building</i>	Data produkcji <i>Manufacturing date</i>	
		Data badania <i>Test date</i>	1.07.2020
Element <i>Component</i>	Słup żelbetowy <i>Reinforced concrete column</i>	Projektowana klasa betonu <i>Designed concrete class</i>	
		Obliczenia według norm <i>Calculations procedure in the normative reference</i>	PN-EN 12504-2:2002 EN 13791:2008
Zlecniodawca <i>Commissioning Party</i>	Szewska 23 <i>23 Szewska Street</i>		

Lp. No.	Kąt Angle	Odczyt Q Readout Q							Odczyt średni Q _{ia} Readout average	Poprawka kątowna Angle tolerance	Odczyt średni sprowa- dzony Q _i Stand- ardised average readout	(Q _i -Q) ²	Liczba odbić Number of rebounds
		1	2	3	4	5	6	7					
1	0	58,5	61,5	45,0	57,5	70,0	62,5	56,5	58,8	0,0	58,8	4,1	7
2	0	68,5	71,5	53,5	50,0	66,5	67,0	65,5	63,2	0,0	63,2	5,8	7
3	0	65,0	61,0	66,0	53,0	60,0	60,5	63,0	61,2	0,0	61,2	0,2	7
4	0	59,5	61,5	59,0	58,5	64,0	60,0	57,5	60,0	0,0	60,0	0,6	7
		Krzywa regresji $R = 2,77 \times e^{(0,048 \times Q)}$ <i>Regression curve R</i>							Suma <i>Sum total</i>		243,2	10,7	liczność <i>multiplicity</i>
		R =	51,3	MPa					Średnia [Q] = <i>Mean value</i>			60,8	
		S _R =	3,7	MPa					S _L =			1,9	
		V _R =	9,17%						V _L =			3,11%	
		Rg =	$\bar{R} - 1,67 \times S_R$	45,2	MPa				Jakość <i>Quality</i>		dostateczna <i>satisfactory</i>		
		Beton <i>Concrete</i>			C30/37	MPa			Liczba stanowisk <i>Number of test stations</i>		4		

Tab. 3. Wyniki pomiarów wytrzymałości betonu przy zastosowaniu młotka Schmidta; oprac. W. Bereza

Table 3. Results of concrete strength measurements using the Schmidt hammer; prepared by W. Bereza

nostce objętości. Jest więc materiałem bardzo wolno karbonatyzującym, na co wpływ ma z pewnością jego skład. Węglan wapnia z licznymi kryształami powstający na powierzchni takiego elementu to struktura o dużej twardości. Efektem tego jest uzyskana wysoka wartość wytrzymałości zastanego betonu (tab. 3).

Pozwoliło to przeprowadzić analizę statyczno-wytrzymałościową kompleksowego układu konstrukcyjnego i określić poziom wyężenia (wykorzystania nośności) poszczególnych elementów składowych. Wyniki te przedstawiono w tabeli 4.

Przyczyny powstania stanu awaryjnego budynku

Z czasem, prawdopodobnie w latach powojennych, stan techniczny budynku oficyny magazynowej uległ znacznemu pogorszeniu. Był to jednak skutek nie zastosowanej technologii, ale niestabilnego podłoża gruntowego. Mięszczość nasypów niekontrolowanych (jako warstw kulturowych) wynosi w tym obszarze ok. 3,8–4,7 m ppt. Są to nasypy nienadające się do bezpośredniego posadowienia obiektów budowlanych, głównie

a color scale [Czarnecki, Woyciechowski 2008; Woliński, Tokarski 2017]. Tests revealed that the pH level registered for columns, beams, and floor joists would approximate 9.5. The concrete of the precast elements is dense and the content of long capillary pores per unit volume rather low. Therefore, it is a material that carbonates very slowly. Obviously, the carbonation process is affected by its actual composition. Calcium carbonate is hard, with numerous crystals forming on the surface of such an element. As a result, the concrete will exhibit high compressive strength (Table 3).

The static behavior and compressive strength of the complex structural system were analyzed and the stress level and load-bearing capacity of individual components were duly determined. The results are summarised in Table 4.

Causes of the building's emergency condition

In the post-war period, the technical condition of the warehouse annex building significantly deteriorated with time. It was not the result of the selected technol-

Element Component	Pręt Rod	Przyjęto do obliczeń – przekrój Cross- section area [cm]	Przyjęto – zbrojenie Reinforcement	Maksymalne naprężenie w pręcie Maximal stress in the rod [MPa]	Naprężenie dopuszczalne Allowable stress fd/fyd [MPa]	Wyteżenie Effort of the material
Belka stropu nad parterem o l = 550 cm Beam over the ground floor with l = 550 cm	Pas górny Upper section	6 × 20	2Ø6 = 0,57 cm ²	3,26	8,57	38%
	Pas dolny Lower section	3,8 × 20	2Ø12 = 2,26 cm ²	129,04	191	68%
	Krzyżulec ściskany Cross brace under compression	2,8 × 20	2Ø6 = 0,57 cm ²	1,3	8,57	15%
	Krzyżulec rozciągany Cross brace under tension	2,8 × 20	2Ø6 = 0,57 cm ²	121,82	191	64%
Belka stropu nad parterem o l = 400 cm Beam over the ground floor with l = 400 cm	Pas górny Upper section	4,4 × 20	2Ø6 = 0,57 cm ²	1,7	8,57	20%
	Pas dolny Lower section	3,8 × 20	2Ø12 = 2,26 cm ²	65,87	191	34%
	Krzyżulec ściskany Cross brace under compression	2,8 × 20	2Ø6 = 0,57 cm ²	0,89	8,57	10%
	Krzyżulec rozciągany Cross brace under tension	2,8 × 20	2Ø6 = 0,57 cm ²	82,36	191	43%
Belka stropu nad I piętrem o l = 550 cm Beam over the first floor with l = 550 cm	Pas górny Upper section	3,5 × 20	2Ø5 = 0,39 cm ²	3,43	8,57	40%
	Pas dolny Lower section	3,5 × 20	2Ø6 = 0,57 cm ²	357,27	191	187%
	Krzyżulec ściskany Cross brace under compression	3 × 20	2Ø6 = 0,57 cm ²	0,88	8,57	10%
	Krzyżulec rozciągany Cross brace under tension	3 × 20	2Ø6 = 0,57 cm ²	85,82	191	45%
Belka stropu nad I piętrem o l = 400 cm Beam over the first floor with l = 400 cm	Pas górny Upper section	3,5 × 20	2Ø5 = 0,39 cm ²	1,68	8,57	20%
	Pas dolny Lower section	3,5 × 20	2Ø6 = 0,57 cm ²	191,09	191	100%
	Krzyżulec ściskany Cross brace under compression	3 × 20	2Ø6 = 0,57 cm ²	0,62	8,57	7%
	Krzyżulec rozciągany Cross brace under tension	3 × 20	2Ø6 = 0,57 cm ²	60	191	31%
Podciąg nad parterem Binding joist over the ground floor	Pas górny Upper section	7 × 20	2Ø10 = 1,57 cm ²	6,98	8,57	81%
	Pas dolny Lower section	5,5 × 20	2Ø22 = 7,60 cm ²	136,83	191	72%
	Krzyżulec ściskany Cross brace under compression	7,5/5/4 × 20	0	4,09	8,57	48%
	Stupek rozciągany Prop under tension	3,5 × 20	4Ø12, 4Ø10, 4Ø8, 4Ø6, 4Ø4,	87,44	191	46%
Podciąg nad I piętrem Binding joist over the first floor	Pas górny Upper section	6 × 20	0	12,42	8,57	145%
	Pas dolny Lower section	5 × 20	2Ø20 = 6,28 cm ²	236,37	191	124%
	Krzyżulec ściskany Cross brace under compression	4 × 20	brak zbrojenia no reinforcement	8,94	8,57	104%
	Stupek rozciągany Prop under tension	2,5x20	4Ø6 = 1,14 cm ²	321,62	191	168%

Tab. 4. Wyniki obliczeń wyteżenia dla belek stropowych i podciągów; oprac. W. Bereza

Table 4. Results of stress calculations for floor joists and beams; prepared by W. Bereza

z powodu przebiegania w bliskim sąsiedztwie starego kanału kanalizacyjnego, tzw. kanału blokowego. Dodatkowo w najbliższym sąsiedztwie powstały nowe obiekty kubaturowe z przestrzeniami podziemnymi, które wpłynęły na gospodarkę i przemieszczanie się wody opadowej. Być może również realizacja tych obiektów spowodowała rozluźnienie gruntu i jego przemieszczanie. Prawdopodobnie to te przyczyny doprowadziły do sytuacji, w której lokalnie fundamenty i posadzka w opisywanym obiekcie zapadały się miejscowo nawet do ponad 40 cm (maksymalnie 48 cm). Osiedanie fundamentów spowodowało pionowe przemieszczanie słupów i obrót elementów belkowych w miejscach podporowych. Pomiary tachymetryczne pozwoliły na odwzorowanie zdeformowanej geometrii w sposób zbliżony z inicjującym to zjawisko przemieszczeniem fundamentu. Inwentaryzacja deformacji stropów wykazała ich przemieszczenia pionowe rzędu $f_1 = 33$ cm w poziomie stropu nad parterem i $f_2 = 15$ cm stropu nad I piętrzem. Dotyczy to przemieszczenia na skutek osiadania podpory. Samo ugięcie stropu jedynie od ciężaru własnego zostało pomierzone jako $f_3 = 2,3$ cm. Dodatkowo obiekt ma znaczące deformacje poziome (tab. 5). Istniejące przemieszczenia nie spowodowały uszkodzeń prefabrykowanych elementów żelbetowych, w tym strefy podporowej dyla podciągowego.

Wykonywane w przeszłości próby naprawiania konstrukcji przez klinowanie i uzupełnianie przestrzeni ubytku w poziomie korony słupa pozwoliły zatrzymać degradację jedynie tymczasowo. Opisana sytuacja nie spowodowała jednak pęknięć składowych elementów konstrukcyjnych oficyny. Elementy żelbetowe mimo znacznego przemieszczenia nie uległy zniszczeniu, a nawet zarysowaniu. Stan zachowania obiektu jest zły (przedawaryjny), nie doprowadził on jednak do sytuacji katastrofy budowlanej, która w wielu obiektach o takim przemieszczeniu mogłaby nastąpić. Jest to głównie zasługa zastosowanych schematów jednoprzęsłowych, pozwalających konstrukcji dostosowywać się do powstających deformacji. Same elementy po ustabilizowaniu fundamentów i przeprowadzeniu prac renowacyjnych znów mogą pracować w sposób prawidłowy, mimo znacznego upływu czasu.

Podsumowanie

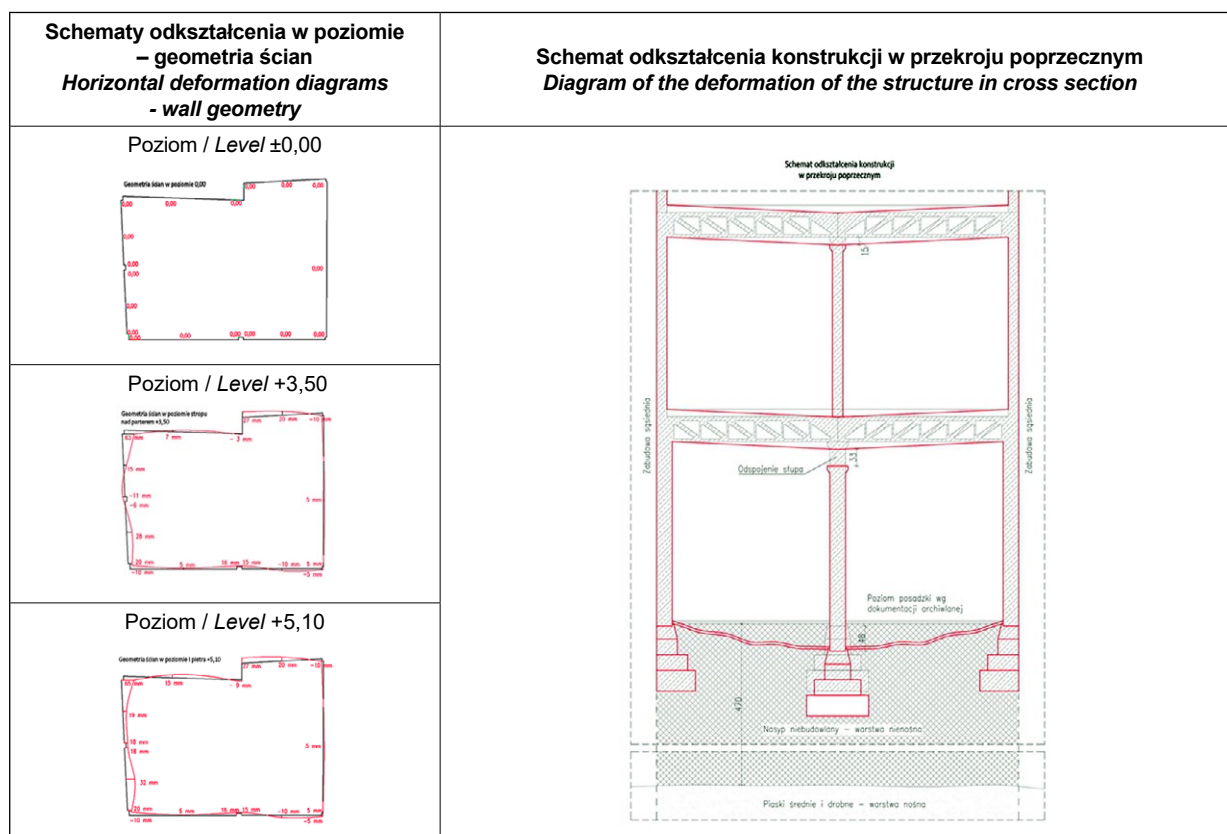
Oficina magazynowa przy ul. Szewskiej 23 to obiekt w przestrzeni zabytkowej miasta Krakowa. Został on zrealizowany na początku XX w. jako innowacyjne rozwiązanie wykorzystujące prefabrykaty żelbetowe do zbudowania całej konstrukcji budynku. W ówczesnym czasie była to technologia, w kontekście implementacji żelbetu do budownictwa, nowatorska i z racji tego budynek powinien być traktowany jako zabytek techniki budowlanej. Jest to najstarszy obiekt w Krakowie wzniesiony z elementów prefabrykowanych żelbetowych rozpoznanych jako system Visintiniego. Przebadany istniejący układ konstrukcyjny z założenia reprezentuje rozwiązania zaprojektowane według tego

ogry, in fact it was attributable to unstable ground conditions. The thickness of the uncontrolled fill strata (as cultural layers) in this area is approximately 3.8–4.7 m above the sea level. These deposited fill strata are unsuitable for accommodating building foundations, primarily due to proximity of an old sewage canal, known as the “block canal.” Additionally, new buildings with underground spaces were erected nearby, which affected the drainage processes and rainwater flow in the area. In fact the erection of these buildings is the most likely cause of soil loosening and sliding, as a result foundations and floor slabs in the respective building locally subsided by as much as 40 cm (maximum 48 cm). Subsidence of the foundations caused vertical displacements of the columns and rotation of the beam elements at the support points. Tachymetric measurements allowed for reconstruction of the deformed geometry in relation to the initial displacement of the foundation that initiated the process. The inventory of floor deformations revealed vertical displacements of $f_1 = 33$ cm in the ceiling above the ground floor and $f_2 = 15$ cm above the first floor. These refer to displacements caused by foundation subsidence movement. Floor deflection due to its own weight was measured to be $f_3 = 2.3$ cm. Additionally, major horizontal deformations were revealed (Table 5). The existing displacements did not cause damage to the precast reinforced concrete elements, including the support zone of the binder plank.

Previous attempts made to remedy the situation by wedging and filling the space of the void at the top of the column only temporarily halted the degradation. Luckily, no cracks appeared in of the structural elements of the annex building. Despite significant displacements, the precast concrete elements did not suffer any extensive damage or cracking. The overall condition of the building is rather poor (pre-critical), but it did not lead to a catastrophic structural failure or collapse, which could be anticipated in buildings where such displacements should emerge. This is mainly due to the use of single-span systems which allowed the structure to adapt itself to the emerging deformations. Once the foundations are stabilized and restoration work is complete, the structure is expected to remain functional and safe over an extended period of time.

Summary

The warehouse annex building at 23 Szewska Street is a building located within the historic area of Cracow old town. It was constructed at the beginning of the twentieth century as an innovative solution using precast reinforced concrete elements in the entire structure of the building. At the time, this was a groundbreaking technology in the context of implementing reinforced concrete in construction, and therefore the building is of outstanding historic value. It is the oldest building in Cracow built with precast reinforced concrete elements, identified as the Visintini system. The existing structure is designed according to this system,



Tab. 5. Odkształcenia konstrukcji prefabrykowanej na różnych poziomach pomiarowych; oprac. W. Bereza
 Table 5. Deformations of the precast structure measured at different levels; developed by W. Bereza

właśnie systemu, z indywidualną koncepcją oparcia belek stropowych i indywidualnym sposobem kształtowania ścian zewnętrznych. Konstrukcja tychże ścian składa się z płyt żelbetowych pionowo ustawionych w gotowych bruzdach słupowych. Tego typu rozwiązanie w połączeniu z systemem Visintiniego jest prawdopodobnie autorskim projektem Maurycego Tlachno. Obiekt i jego konstrukcja pokazują, że mimo upływu 116 lat stan techniczny struktury budowlanej jest nadal dostateczny, samo zaś rozwiązanie konstrukcyjne chroni obiekt przed katastrofą budowlaną. Należy podkreślić wyjątkowy charakter takiego układu konstrukcyjnego w kontekście historycznego rozwoju konstrukcji żelbetowych na terenie Krakowa. Rozwiązania techniczne ukształtowane w oficynie przy ul. Szewskiej 23 prezentują wartości retrospektywne, tzn. autentyczności, integralności oraz unikatowości. Ze względu na znaczenie powyższego dziedzictwa kulturowego w kontekście historii budowlanej Krakowa należałoby według autorów otoczyć obiekt ochroną prawną.

with an individual concept for supporting floor joists and beams and deploying a unique method of forming the exterior walls. The construction of these walls consists of vertically placed reinforced concrete panels in pre-made column grooves. This solution, in conjunction with the Visintini system, was an original design developed by Maurycy Tlachno. The building and its structure demonstrate that despite the passage of 116 years its working condition is still satisfactory, and the structural design is such that it protects the building against structural failure. It is worthwhile to mention the exceptional nature of such a construction system in the historical context of development of reinforced concrete technology in Cracow. The technical solutions implemented in the annex building at 23 Szewska Street present retrospective values, i.e., authenticity, integrity, and uniqueness. In the light of Cracow's civil engineering history, the authors firmly believe that the building should be granted legal protection as a technical heritage site.

Bibliografia / References

Archiwalia / Archive materials

Archiwum Narodowe w Krakowie, sygn. 29/1410/ABM, ul. Szewska 23, F.893.

Opracowania / Secondary sources

Affelt Waldemar Jerzy, *Początki budownictwa żelbetowego w Krakowie. Modernizm w Europie – modernizm*

w Gdyni. *Architektura pierwszej połowy XX wieku i jej ochrona w Gdyni i w Europie*, Gdynia 2011.

Ahnert Rudolf, Krause Karl H., *Typische Baukonstruktionen von 1860 bis 1960 zur Beurteilung der vorhandenen Bausubstanz: Gründungen, Wände, Decken, Dachtragwerke*, Berlin 1986.

Bargmann Horst, *Historische Bautabellen. Normen und Konstruktionshinweise von 1870 bis 1960*, Düsseldorf 2001.

Biliszczyk Jan, *Pierwsze mosty żelbetowe na ziemiach polskich 1892–1918*, „Inżynieria i Budownictwo” 2019, nr 9.

Budyh Leszek, Biliszczyk Jan, *O najstarszym w Polsce moście żelbetowym*, „Inżynieria i Budownictwo” 1998, nr 11.

Czarnecki Lech, Woyciechowski Piotr, *Metody oceny przebiegu karbonatyzacji betonu*, „Materiały Budowlane” 2008, nr 2.

Emer Max, *Armed Concrete Lattice-Girder*, report by Dr. Fritz von Emperger, Zurich 1903.

Drobiec Łukasz, Pająk Zbigniew, *Stropy z drobnowymiarowych elementów*, Gliwice 2013.

O wytrzymałości rur i zbiorników, „Przegląd Techniczny” 1895, t. 32.

Obmiński Tadeusz, *Budownictwo ogólne*, Lwów 1925.

Österreichisches Biographisches Lexikon, 1815–1950, Bd. 15 (Lfg. 68), Wien 2017.

Podręczna encyklopedia powszechna, wyd. pracą i staraniem Adama Wiślickiego, Warszawa 1873.

Probst Emil, *Vorlesungen über Eisenbeton*, Berlin 1922.

Rehm Jörg, *Eisenbeton im Hochbau bis 1918*, München 2019.

Skwarczyński Władysław, *Podręcznik budowlany*, z. 5, Lwów–Warszawa 1922.

Sprawozdanie z działalności Stowarzyszenia za r. 1906, „Przegląd Techniczny” 1907, t. 45, nr 25.

Wielka encyklopedia powszechna ilustrowana, t. 7–8, Warszawa 1890–1914.

Woliński Paweł, Tokarski Daniel, *Badania porównawcze wybranych metod oceny postępu karbonatyzacji betonu*, „Autobusy – Technika, Eksploatacja, Systemy transportowe” 2017, nr 12.

Żywicki Jerzy, *Początki budownictwa żelbetowego w Lublinie*, „Kwartalnik Historii Kultury Materialnej” 2017, R. 65, nr 1.

Dokumentacja / Documentation

Mrzygłód-Tomasik Małgorzata, „Ramowy program prac konserwatorskich elewacji oficyny tylnej przy ul. Szewskiej 23 w Krakowie”, Kraków 2019.

Akty prawne / Legal acts

Instrukcja ITB 210/1977, Instrukcja stosowania młotków Schmidta do nieniszczącej kontroli jakości betonu, Warszawa 1977.

PN-EN 12504-2-2002, Badania betonu w konstrukcjach, cz. 2: Badanie nieniszczące – oznaczanie liczby odbicia.

PN-EN 13791:2008, Ocena wytrzymałości betonu na ściskanie w konstrukcjach i prefabrykowanych wyrobach betonowych.

Zarządzenie Prezydenta Rzeczypospolitej Polskiej z 8 września 1994 r. w sprawie uznania za pomnik historii, Monitor Polski nr 50, poz. 418, <https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/download.xsp/WMP19940500418/O/M19940418.pdf> (dostęp: 14.07.2024).

Źródła elektroniczne / Electronic sources

Filia sklepu żelaznego „W. Halski”, Małopolska to Go, [b.d.], <https://malopolskatogo.pl/miejsca/filia-sklepu-zelaznego-w-halski/> (dostęp 14.07.2024).

Granice oraz numery ewidencyjne działek, Interaktywna Mapa GEOPORTAL, <https://geoportal360.pl> (dostęp: 4.09.2024).

Streszczenie

Początek XX w. to okres, kiedy w rozwiązaniach technicznych na ziemiach polskich zaczęto stosować żelbet. Przykłady użycia tego materiału możemy znaleźć w Krakowie, nie tylko w postaci monolitów, ale również w postaci prefabrykatów. Takim obiektem jest oficyna magazynowa przy ul. Szewskiej 23 w Krakowie, która w całości została wykonana z elementów żelbetowych prefabrykowanych, ściśle do siebie pasujących. Według poczynionego rozpoznania jest to obiekt zbudowany z najstarszych żelbetowych elementów prefabrykowanych, wykonanych w Krakowie i jego okolicach według patentu (systemu) Visintiniego.

Pomimo wieku i niesprzyjających warunków pracy zabytkowe prefabrykaty konstrukcji żelbetowej zachowały się w dostatecznym stanie technicznym. Mogą dalej pełnić funkcję nośną jako elementy składowe konstrukcji Są świadectwem dawnej myśli technicznej i mogą być wzorcem nawet dzisiaj.

Abstract

The early twentieth century was a period when reinforced concrete began to be used in technical solutions in Polish lands. Examples of the use of this material can be found in Cracow, not only in the form of monolithic structures but also as prefabricated elements. One such example is the warehouse annex at 23 Szewska Street in Cracow, which was entirely built from prefabricated reinforced concrete elements, precisely matching each other. According to the findings, this is a building constructed with the oldest prefabricated reinforced concrete elements made in Cracow and its surroundings, based on the Visintini patent (system). Despite its age and the harsh working conditions, the historical prefabricated reinforced concrete elements have remained in sufficient technical condition. They continue to serve their load-bearing function as integral components of the structure. They stand as a testament to past engineering thought and can still serve as a model today.

Mirostaw Bogdan

orcid.org/0000-0001-6078-6576

Edward Syty

orcid.org/0000-0002-6095-8670

Transformacja wnętrza Katolickiego Domu Związkowego Kamilianów w Zabrze według dzieła Dominikusa Böhma. Architektura przemiany profanum w sacrum

Transformation of the Interior of the Catholic Union House of the Camillians in Zabrze to the Design by Dominikus Böhm: Architecture of the Transition from the Profane to the Sacred

Słowa kluczowe: rekonstrukcja, dziedzictwo historyczne, architektura sakralna, kreacja ortodoksyjna, tabernakulum, ołtarz

Keywords: reconstruction, historical heritage, sacred architecture, orthodox creation, tabernacle, altar

Wprowadzenie

Katolicki Dom Związkowy w Zabrzu, zlokalizowany przy dawnym pl. Targów Poniedziałkowych (obecnie Kamiliańskim), powstawał od 27 lipca 1927 r. według projektu Heinricha Gerlacha. Zakończenie budowy w 1928 r. wiązało się z korektami wprowadzonymi przez Dominikusa Böhma, które przyniosły widoczny efekt. Budynek zyskał uproszczoną formę architektoniczną wzbogaconą o ekspresjonistyczne akcenty, widoczne w doborze materiałów oraz w kształtowaniu otworów okiennych. Najistotniejszym elementem działań rewitalizacyjnych Böhma była reorganizacja górnej sali, dostosowanej przez niego do funkcji zgromadzenia liturgicznego. Drobne przekształcenia objęły także westybul, który zaczęto traktować jako strefę wejściową do kościoła [Szczypka-Gwiazda 2004, s. 404–406]. Początkowo górna sala pełniła funkcję teatralno-kinową, jednak jej podłużny układ nie wykluczał planowanej

Introduction

The construction of the Catholic Union House in Zabrze, located at Targów Poniedziałkowych Square, the present-day Kamiliański Square, began on July 27, 1927, in accordance with the design prepared by Heinrich Gerlach. Corrections introduced by Dominikus Böhm at the final stage of its construction in 1928 produced the desired effect, namely its simplified architectural expression, tinged with expressionist accents visible in the choice of materials and in the design of the window openings. The most important operations were Böhm's revitalization measures concerning the reorganization of the upper hall of the building and its adaptation to the function of liturgical assembly. Next, small-scale alterations were made in the vestibule, treated as the church entrance zone [Szczypka-Gwiazda 2004, pp. 404–406]. After the construction of the Catholic Union House, its upper hall served the pur-

* dr hab. inż. arch. prof. PO, Politechnika Opolska, Wydział Budownictwa i Architektury

** prof. dr hab., Politechnika Opolska, Wydział Budownictwa i Architektury

* D.Sc. Ph.D. Eng. Arch., Prof. OUT, Opole University of Technology, Faculty of Architecture and Civil Engineering

** Prof. D.Sc., Opole University of Technology, Faculty of Architecture and Civil Engineering

Cytowanie / Citation: Bogdan M., Syty E.. Transformation of the Interior of the Catholic Union House of the Camillians in Zabrze to the Design by Dominikus Böhm: Architecture of the Transition from the Profane to the Sacred. *Wiadomości Konserwatorskie – Journal of Heritage Conservation* 2025, 82:107–123

Otrzymano / Received: 23.01.2025 • **Zaakceptowano / Accepted:** 24.03.2025

doi: 10.48234/WK82CAMILLIANS

Praca dopuszczona do druku po recenzjach

Article accepted for publishing after reviews



Ryc. 1. Zabrze, kościół św. Kamila, Katolicki Dom Związkowy (1928, inż. H. Gerlach); wszystkie zdjęcia autorstwa M. Bogdana, listopad 2024
 Fig. 1. Zabrze, St. Camillus Church, Catholic Union House of the Camillians (1928, Eng. H. Gerlach); all photos by M. Bogdan, November 2024

adaptacji na tymczasowy kościół. Ostatecznie, dzięki interwencji Böhma, funkcja sakralna została trwale wpisana w przestrzeń obiektu i przetrwała do dziś. Drugi etap prac renowacyjnych dotyczył przystosowania wnętrza do zmian wprowadzonych przez Sobór Watykański II (1962–1965), związanych z posoborową odnową liturgii.

Koniec II wojny światowej przyniósł likwidację prowadzonego przez Kamilianów domu opieki. W związku z tym większość wyposażenia dawnej placówki przeniesiono do budynku tzw. tymczasowego kościoła oraz do domu starców, mieszczącego się w dawnej kłauzurze. Takı los spotkał m.in. ławy z refektorium i dziesiątki krzeseł z jadalni, które znalazły nowe miejsce w sali kościelnej. Do prowadzącego do niej z portu westybulu trafił krzyż z jadalni oraz fragment wyposażenia kaplicy szpitalnej [Wagner 2003, s. 50].

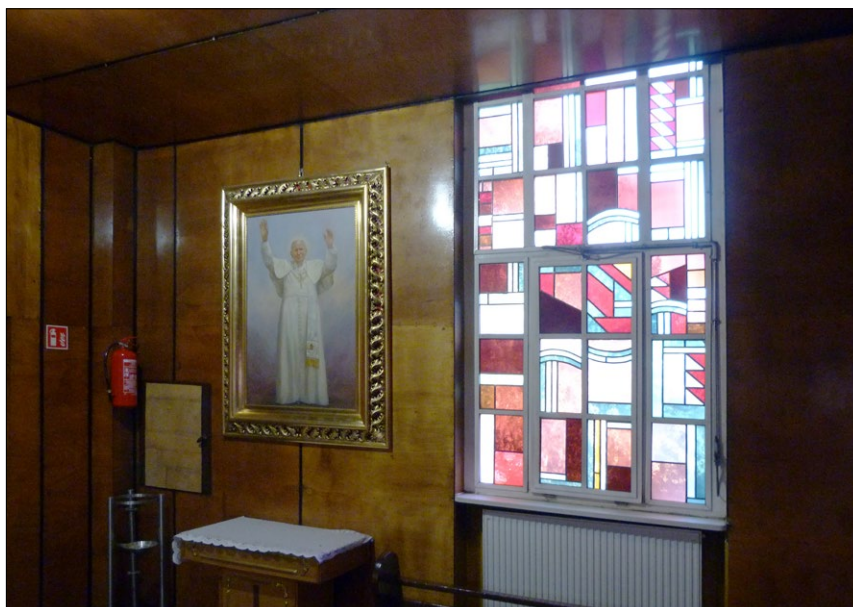
W tle nad westybuliem zbudowanym na planie półkola, w formie słupowego, żelbetowego, przeszklonego portyku, umieszczono trzy pionowe okna ujęte betonowymi opaskami. Środkową partię fasady flankowały dwa nieznacznie wysunięte do przodu masywy, które podczas renowacji zostały zlicowane ze ścianą [Szczypka-Gwiazda 2004, s. 405–406]. Od strony pl. Kamilińskiego masywy te akcentował poprzedzający je westybul. Nie stanowi on już absydy całkowicie przeszklonej – od stropu po posadzkę. W swojej obecnej formie, nadal nakryty płaskim dachem, stał się przestrzenią ekspozycyjną dla figury Matki Boskiej z kłęcznikiem lub patrona kościoła [Zurakowska 2011, s. 642]. Ustawiona osiowo nad strefą wejściową postać w wyraźny sposób sygnalizuje sakralny charakter budynku. Westybul bowiem, ze względu na swoją pierwotną funkcję teatralną, nie nawiązuje architektonicznie do przestrzeni sacrum. (ryc. 1).

Na etapie projektu o przynależności obiektu do sacrum miały świadczyć naiwnie doprojektowane przez

pose of a theatre and cinema room, however, its longitudinal layout did not exclude the planned function of a temporary church. Definitely, thanks to Dominikus Böhm's renovation, the function of the church is present there up to this day. Whereas the first stage of renovation measures involved the activation of religious use, the second one was about the adaptation of the hall to the post-conciliar liturgical renewal of the Second Vatican Council (1962–1965).

The end of the Second World War led to the closure of the care home run by the Clerics Regular, Ministers to the Sick, i.e., the Camillians. As a result, most of the furnishings of the previous establishment were moved to the building of the so-called temporary church and to the elderly care home, a former cloister. Such fate befell the refectory benches and dozens of chairs from the dining room, which found their place in the church hall. The vestibule, leading to the above-mentioned church hall, was equipped with the crucifix from the former dining room and a fragment of the furnishings of the hospital chapel [Wagner 2003, p. 50].

In the background above the vestibule, which was built on a semicircular plan in the form of a glazed, columnar, reinforced concrete portico, three vertical windows framed with concrete bands were placed. The central part of the façade was flanked by two slightly protruding volumes, aligned with the wall during renovation. [Szczypka-Gwiazda 2004, pp. 405–406]. The volumes were accentuated on the side facing Kamiliński Square by the vestibule that preceded them. The vestibule no longer serves as an apse fully glazed from floor to ceiling. In its current form—still covered with a flat roof as before—it has become a space (equipped with a kneeler) for displaying a statue of the Virgin Mary or the church's patron saint [Zurakowska 2011,



Ryc. 2. Zabrze, kościół św. Kamila, pasaż wschodni pod emporą doświetlony przez witraż, dzieło Dominikusa Böhma

Fig. 2. Zabrze, St. Camillus Church. Eastern passage under the gallery illuminated by a stained glass window, work by Dominikus Böhm

Heinricha Gerlacha detale architektoniczne. Dotyczyło to figury patrona nad głównym wejściem, rzeźb świętych sytuowanych w niszach pomiędzy smukłymi oknami elewacji zachodniej i neobarokowej dekoracji obramień okiennych. Te i inne motywy, a przy tym statuy kilku świętych zaprojektowane na kalenicy, uznano jednak za anachroniczne i eklektyczne. W zgodzie z korektami Böhma, służącymi uproszczeniu formy, ówczesny miejski radca budowlany zdecydował o usunięciu tych ozdób z projektu. Był to świadomy krok ku nowoczesnej architektonicznej wizji ówczesnego pl. Targów Poniedziałkowych [Wagner 2003, s. 47].

Pomimo krytycznego odbioru przez ówczesnych architektów barokizująca sygnaturka-dzwonnica, wzniesiona na dachu budynku, przetrwała do dziś po stronie ul. Dubiela. Jej forma, choć odbiegająca od modernistycznej stylistyki całego założenia, okazała się praktycznym rozwiązaniem w sytuacji braku autentycznej dzwonnicy. Sygnaturka spełnia swoją funkcję liturgiczną, mimo że nie nawiązuje stylistycznie do modernistycznych form obecnych przy pl. Kamilińskim.

Warsztat artystyczny Dominikusa Böhma w nowym duchu najlepiej oddają zaprojektowane przez niego witraże zrealizowane m.in. w kościołach w Nordeney oraz w szpitalnym kościele św. Kamila w Mönchen-Gladbach. Podobne, utrzymane w modernistycznej estetyce inspirowanej duchem Bauhausu szklane kompozycje architekt ten wprowadził również w Zabrze. Ich usunięcie przy wymianie stolarki okiennej kościoła było – jak zauważa prof. Tomasz Wagner – złym rozwiązaniem. Pozbawione dokumentacji witraże w Zabrze rozebrano i ponownie zainstalowano w nieestetycznych, a nawet nieszczelnych aluminiowych ramach (ryc. 2). Witraże te, całkowicie zdjęte, zostały zabezpieczone i są przechowywane. W kościele zastępują je

p. 642]. The statue, now positioned axially above the entrance zone, clearly signals the building's ecclesiastical function. Such a signal is necessary, as the vestibule, due to its historical connection to the theatre, does not architecturally evoke the sacred zone (Fig. 1).

At the design stage, the building's association with the sacred was to be signaled by architectural details naively designed by Heinrich Gerlach. They included the statue of the patron saint above the main entrance, sculptures of saints placed in niches between the slender windows of the western façade as well as the Neo-Baroque decoration of the window frames. These and other motifs, along with the statues of several saints designed for the roof ridge, were considered incredibly eclectic and anachronistic. In accordance with Böhm's corrections, serving the purpose of the simplification of the form, the-then city building counsellor made a decision to remove the above-mentioned ornaments from the design. It was a conscious step leading to a modern architectural vision of the what was then Targów Poniedziałkowych Square [Wagner 2003, p. 47].

Despite this fact, a Baroque-like bell tower—built on the roof and considered a glaring sight by the architects of the time—has survived to this day on the side facing Dubiela Street. A similar form, in the absence of an authentic bell tower, arranged in the roof area of the church, is a practical solution. The existing bell tower serves its purpose despite the fact that it functions there without stylistic references to the surrounding Modernist architecture of Kamiliński Square.

Dominikus Böhm's artistic output in the new spirit is represented by stained-glass windows, designed by him and implemented in churches in Nordeney and the hospital church of St. Camillus in Mönchen-

zwykle szyby, oklejone zielonożółtą transparentną folią [Wagner 2003, s. 50].

W sytuacji braku wpisu kościoła św. Kamila na liście zabytków to przede wszystkim talent architekta z Kolonii, a dopiero w dalszej kolejności posoborowa odnowa liturgiczna Soboru Watykańskiego II zadecydowały o właściwym przebiegu rewitalizacji, renowacji i konserwacji zabrzańskiego Domu Związkowego Kamilianów. Dlatego przyszłe działania konserwatorskie powinny koncentrować się na przywróceniu autentycznego charakteru witraży autorstwa Dominikusa Böhma. Sam architekt, projektując ostateczne wykończenie sufitu sali zgromadzenia liturgicznego, stworzył spójną przestrzeń, w której klimat wnętrza harmonijnie współgra z artystyczną koncepcją witraży.

Jak zauważa prof. Andrzej Kadłuczka, sprzężenie współczesnego człowieka z dziedzicznym historycznie kontekstem staje się zagadnieniem fundamentalnym w procesie tworzenia nowej, niezbędnej warstwy kulturowej. Kluczowe jest przy tym takie wyznaczenie jej ram i zasad budowy, aby dziedzictwo przeszłości nie stanowiło bariery, lecz stanowiło źródło inspiracji, motor rozwoju oraz integralny komponent naszej przestrzeni egzystencjonalnej. Tak sformułowana „hipoteza badawcza” stanowi rodzaj doktryny zakładającej możliwość stosowania kreacji ortodoksyjnej – rozumianej jako twórczość oparta na słuszności i jasno określonym kodeksie zasad [Kadłuczka 2023, s. 66].

W przypadku twórczej odpowiedzialności kreacja ortodoksyjna wymaga odczytania i zachowania ducha miejsca. Towarzyszy temu konieczność zgromadzenia i wykorzystania wiedzy nie tylko o samym miejscu, ale również o właściwościach materiałów i narzędzi stosowanych w procesie twórczym. Tylko rzetelna interpretacja przeszłości, połączona z analizą potrzeb współczesności, pozwala – zgodnie z koncepcją kreacji ortodoksyjnej – uzyskać w przestrzeni egzystencjonalnej synergię między tym, co było, a tym, co ma nadejść [Kadłuczka 2023, s. 66].

Artykuł, przyjmując perspektywę kreacji ortodoksyjnej, podejmuje analizę dzieła rewitalizacji autorstwa Dominikusa Böhma w Domu Związkowym Kamilianów w Zabrzu. Przedmiotem rozważań jest adaptacja sali, które pierwotnie pełniła funkcję teatralno-kinową, a została przekształcona w kościół katolicki, oraz westibulu, zaadaptowanego na kruchtę. Podkreślono strategię twórczą Böhma, dla którego zasadniczym punktem odniesienia był kreatywny modernizm, wprowadzający porządek formalny wobec treści historyzujących. Z tej perspektywy przywrócenie tego szczególnego obszaru twórczości architekta w postaci rewitalizacji Domu Związkowego Kamilianów jawi się jako obowiązek konserwatorski. Oprócz analizy przekształcenia funkcji wnętrza, pierwotnie pozbawionego ortodoksyjnej interpretacji stylu, artykuł odnosi się również do reform posoborowych II Soboru Watykańskiego (1962–1965), które stanowią dopełnienie dzieła architekta z Kolonii.

Opis reorganizacji wnętrza uwzględnia także jego dostosowanie do ideowego przesłania Zakonu Kami-

Gladbach. In a similar way, this architect introduced modernist stained-glass artworks, designed in the spirit of Bauhaus, to Zabrze. Their removal during the replacement of the church's window joinery was a bad solution, according to Professor Tomasz Wagner. The stained-glass windows were dismantled without proper documentation and re-installed in visually unappealing and, what is more, leaky aluminum frames (Fig. 2). Nowadays, these stained-glass panels, having been completely removed, are securely stored. They have been replaced in the church by regular window panes laminated with a translucent green-yellow foil [Wagner 2003, p. 50].

In the case of St. Camillus Church in Zabrze, which is not listed in the register of monuments, it was mainly the talent of the architect from Cologne and later the post-conciliar liturgical renewal of Vatican Secundum that determined the proper execution of the revitalization, renovation and conservation of the Catholic Union House of the Camillians in Zabrze. That is the main reason why future conservation efforts should contribute to the reinstatement of the authenticity of stained-glass windows designed by Dominikus Böhm. The designer himself, by introducing the final form of the ceiling finish in the hall of liturgical assembly, provided the interior with a proper atmosphere being in symbiosis with the artistic concept of the stained-glass windows.

According to Professor Andrzej Kadłuczka, the integration of our contemporary perspective with the historically inherited context becomes a fundamental issue in the creation of the next, indispensable chapter. Everything occurs within a new cultural layer, in terms of defining its boundaries and construction principles, so that the heritage of the past does not become a barrier. Such heritage should become a source of inspiration, driving force behind development and, finally, an integrated component of our existential space. Such a formulation of the “research hypothesis” represents a form of doctrine that presumes the applicability of an orthodox mode of creation, governed by notions of correctness and adherence to a specific set of principles [Kadłuczka 2023, p. 66].

In the case of creative responsibility, the orthodox creation requires the interpretation and preservation of the spirit of the place (*genius loci*). It is accompanied by the necessity of gathering and applying knowledge, not only of the very place, but also of the properties of tools and materials used in the creative process. Only a reliable interpretation of the past fused together with the analysis of contemporary needs will result—according to the concept of orthodox creation—in the obtainment of synergy in the existential space; the synergy between what once was and what is yet to come [Kadłuczka 2023, p. 66].

This article, adopting the perspective of orthodox creation, discusses the work of revitalization by Dominikus Böhm in the Catholic Union House of the Camillians in Zabrze. The subject of the analysis



Ryc. 3. Zabrze, kościół św. Kamila, Katolicki Dom Związkowy
Fig. 3. Zabrze, St. Camillus Church, Catholic Union House

lianów. Dzieło Dominikusa Böhma podkreśla dwa zasadnicze problemy badawcze związane z renowacją i konserwacją obiektu sakralnego. Pierwszy dotyczy praktycznej transformacji funkcji wnętrza z przestrzeni profanum w sacrum, drugi wiąże się z taką konfiguracją architektoniczną, która umożliwia przekaz sakralnych i liturgicznych treści poprzez autonomiczny, plastyczny język harmonii architektury.

Stan i cel badań

Bardzo duży wkład dotyczący analizy dzieła Dominikusa Böhma wnoszą prof. Tomasz Wagner. Po pracy doktorskiej związanej z twórczością architekta z Kolonii udowadnia to w monografii *Zabrze. Nieznane oblicza śląskiej architektury*¹ (2003), a później w publikacji *Architektura modernistyczna Zabrze*² (2016).

Omówienie twórczości Dominikusa Böhma odnajdujemy też u prof. Ewy Chojeckiej, redaktora naukowego i współautorki pierwszego (2004) i drugiego uzupełnionego (2009) wydania książki *Sztuka Górnego Śląska od średniowiecza do końca XX wieku*³.

Temat kreacji ortodoksyjnej w służbie historycznego dziedzictwa, podejmowany przez prof. Andrzeja Kadłuczka, znajduje wyraz w monograficznym zbiorze publikacji autora *In labore virtus et vita*, opublikowanym w 2023 r. pod patronatem Stowarzyszenia Konserwatorów Zabytków [Kadłuczka 2023].

W procesie rewitalizacji i renowacji kościoła św. Kamila w Zabrzu, mimo obecności pewnych odniesień do modeli historycznej rzeczywistości, zasadniczo brakowało odniesień do modeli archeologicznych. Prace przeprowadzono z poszanowaniem istniejącej struktury konstrukcyjnej obiektu, która pierwotnie przynależała raczej do strefy profanum niż sacrum. Tego rodzaju transmisja ukrytego sacrum wyznacza kierunek możliwych przyszłych działań konserwatorskich,

involves the adaptation of the hall, which was initially used as a theatre and cinema, and was later transformed into a Catholic church, as well as the vestibule, adapted later into a church porch (narthex). The article emphasizes Böhm's artistic strategy, which adopted creative Modernism as the main point of reference, introducing order in relation to historical revivalist content. Therefore, from a conservation perspective, the restoration of this particular area of the architect's creative work in the form of revitalization of the Catholic Union House of the Camillians should be regarded a responsibility. Apart from the analysis of the transformation of the interior use, initially designed without the orthodox interpretation of the style, this article also makes references to the post-conciliar reforms of the Second Vatican Council (1962–1965), which can be seen as completing the vision of the Cologne-based architect.

The description of the interior re-arrangement takes into account its adaptation to the spiritual message of the Order of the Camillians. Dominikus Böhm's work highlights two fundamental research problems related to the renovation and conservation of a religious building. The first one refers to a practical transformation of the interior function from the space of the profane into the sacred, whereas the other one is connected with a specific architectural configuration, which makes it possible to convey religious and liturgical content through an autonomous, visual language of the architectural harmony.

Current state and objectives of the research

A significant contribution to the analysis of Dominikus Böhm's work has been made by Professor Tomasz Wagner. After his doctoral work related to the architect from Cologne, he continued his interest in this subject in his monograph *Zabrze. Nieznane oblicza śląskiej*

zwłaszcza w kontekście salowego układu przestrzennego świątyni. W archiwum budowlanym miasta znajdują się rysunki, na których można prześledzić cały proces projektowy, łącznie z wprowadzonymi zmianami związanymi z adaptacją obiektu na tymczasowy kościół św. Kamila. Jest to również dowód na to, jak duży wpływ na wygląd budynku miały uzgodnienia z radcami budowlanymi zabrzańskiego magistratu (ryc. 3).

Największe zmiany w wyglądzie sali kościoła przyniósł koniec wojny, gdy w 1945 r. przez zmianę granic zdecydowano o obecnej przynależności Zabrze do Polski. Na wiele kwestii wpłynęła ustawa z 21 września 1949 r. o nieodpłatnym przejmowaniu na własność skarbu państwa szpitali zarządzanych przez instytucje kościelne. W rezultacie doszło do likwidacji prowadzonego przez Zakon Kamilianów Domu Opieki, co bezpośrednio wpłynęło na sposób urządzenia wnętrza kościoła św. Kamila oraz otworzyło nowy obszar działań konserwatorskich.

Sylwetka twórcy niezbudowanego kościoła św. Kamila i innych obiektów przy pl. Kamiliańskim w Zabrzu

Dominikus Böhm, urodzony w 1880 r. w Jettingen, był przedstawicielem szwabsko-bawarskiej utalentowanej artystycznie rodziny rzemieślniczej. Już jako absolwent (od 1906) Wyższej Szkoły Technicznej w Stuttgarcie poszukiwał nowoczesnych środków wyrazu architektury sakralnej [Wagner 2002, s. 419]. Pełniąc od 1926 r. funkcję kierownika Oddziału Sztuki Chrześcijańskiej Szkoły Rzemieślniczej w Kolonii, na przełomie lat 20. i 30. jako jeden z najwybitniejszych niemieckich architektów wykształcił charakterystyczny, indywidualny styl projektowanych przez siebie budowli [Wagner 2003, s. 41]. Zwracając się w swojej twórczości pod koniec lat 20. ku architekturze wyraźnie bardziej konserwatywnej, dokonał tego przez tworzenie wielkich powierzchni niepodzielonych pilastrami, płaskich nakryć i wznoszonych czworokątnych wież. Tendencja do inspiracji sztuką romańską stawiała wówczas czoło gotycyzującym wątkom w architekturze kościelnej [Pigafetta, Mastroilli 2004, s. 115]. Ten wybitny architekt zaraz po wojnie (przed śmiercią w 1955 r. w Kolonii Westfalii) podobnie jak Rudolf Schwarz i Otto Bartning odbudowywał zdevastowane przez działania militarne kościoły. Dotyczyło to 300 zrekonstruowanych obiektów w diecezji kolońskiej umiejscowionych w promieniu 40 km [Joedicke 1961, s. 30].

Przedwojenny plebiscyt w 1921 r., ówczesna zmiana granic i zapewnienie przynależności Zabrze do Niemiec zdecydowały o podjęciu przez Dominikusa w 1927 r. współpracy z Zakonem Kamilianów. Wydarzenia te otworzyły drogę do pięcioletniej działalności projektowej architekta w Zabrzu. W realiach istnienia tej konkurencyjnej wobec polskich Katowic aglomeracji przemysłowej sprowadzono na Górny Śląsk najwybitniejszych niemieckich architektów i urbanistów. Wizję harmonijnie rozwijającej się cywilizacji przyszło-

architektury (2003), and later in his subsequent publication *Architektura modernistyczna Zabrze* (2016).

The work of Dominikus Böhm has been explored by Professor Ewa Chojecka, scientific editor and co-author of the first edition (2004) and the revised second edition (2009) of the book *Sztuka Górnego Śląska od średniowiecza do końca XX wieku*.

The theme of orthodox creation in the service of historical heritage, addressed by Professor Andrzej Kadłuczka, is clearly reflected in the author's monographic collection of publications *In labore virtus et vita*, published in 2023 under the patronage of the association of Monument Conservators [Kadłuczka 2023].

In the revitalization and renovation of St. Camillus Church in Zabrze, despite the use of certain sequences of models of historical reality, there was a fundamental lack of archaeological models. Everything was carried out while preserving the structural framework of the building, which belongs more to the profane sphere than the sacred. A similar transmission of the concealed sacred directs attention to the context of possible future conservation works concerning the hall church layout of the Zabrze church. In the city's architectural and urban planning archives, there are drawings that allow the retracing the entire design process, including the changes introduced for the temporary St. Camillus Church. This also serves as evidence of the significant influence of consultations with the building advisors of the Zabrze city council on the appearance of the building (Fig. 3).

The most significant changes to the appearance of the church hall occurred at the end of the war, when in 1945, the redrawing of borders determined Zabrze's current incorporation into Poland. Many issues were influenced by the Act of September 21, 1949, on the free nationalization of hospitals which had been previously managed by church institutions. This led to the closure of the care home run by the Camillian Order, affected the arrangement of the interior of St. Camillus Church, and introduced a new area of conservation.

Profile of the architect behind the unexecuted St. Camillus Church and other structures at Kamiliański Square in Zabrze

Dominikus Böhm, born in 1880 in Jettingen, was a representative of a Swabian-Bavarian family of talented artistic craftsmen. Already as a graduate (1906) of the Higher Technical School in Stuttgart, he was searching for modern means of expression in religious architecture [Wagner 2002, p. 419]. From 1926, holding the position of the head of the Christian Art Department at the School of Crafts in Cologne, he developed a distinctive and individual architectural style at the turn of the 1920s and 1930s, becoming one of the most outstanding German architects of his time [Wagner 2003, p. 41]. By the late 1920s, his work began to reflect a shift towards a more conservative architectural language, manifested in the design of expansive, unartic-

ści mieli obok Dominikusa Böhma współtworzyć Max Berg, Paul Bonatz, Gustav Allinger i Erich Mendelsohn [Żurakowska 2011, s. 636–637].

Gdy 28 lipca 1925 r. sprowadzeni z Westfali Kamilianie uzyskali zgodę na rozpoczęcie działalności w Zabrzu, prowadzony przez nich od 1904 r. zakład opiekuńczy w Tarnowskich Górach wciąż funkcjonował – aż do likwidacji w 1949 r. Nową siedzibę zakonu zlokalizowano w Zabrzu na terenie o powierzchni 1,3 ha, wzdłuż rzeki Bytomki, między Alsenstrasse (dzisiaj ul. Dubieła) a Wasserstrasse (ul. Wodna). Jednocześnie we współpracy z Böhmem, Moritzem Wolfem z Zabrze i Gustavem Allingerem z Berlina powstały ambitne plany urbanistyczne dla terenu przylegającego do dawnego kanału sztolniowego oraz dla obszaru pl. Targów Poniedziałkowych [Żurakowska 2011, s. 639]. Dopełnieniem tej wizji stała się realizacja w innej dzielnicy Zabrze kościoła św. Józefa (1930–1931) – jednego z najwybitniejszych dzieł Dominikusa Böhma [Wagner 2003, s. 52].

Koncepcja architekta z Kolonii najwyraźniej wpłynęła na fakt, że w związku z brakiem środków finansowych na realizację kościoła św. Kamila przy pl. Kamiliańskim dostosowany do funkcji liturgicznej budynek Katolickiego Domu Związkowego, budowany od 1927 r., pełni tę funkcję do dzisiaj. Klauzura, dobudowana do obiektu prostopadle, stała się początkiem północnej pierzei przy pl. Targów Poniedziałkowych. W dużej części dopełnił ją zaprojektowany dla Kamilianów dom opieki dla starszych mężczyzn. Jego neutralna, trójkondygnacyjna kubatura pod dwuspadowym dachem góruje nad wysoką suteryną. To modernistyczne dzieło Dominikus Böhm dostosował gabarytem i liczbą kondygnacji do domu opieki dla starszych kobiet, wznoszonego po stronie wschodniej obok Domu Związkowego [Wagner 2013, s. 59]. Tak kreowany układ północnej pierzei flankował lewostronnie skanalizowaną wówczas rzekę Bytomkę, gdy zastąpiła ona niezrealizowany zbiornik wodny na całej długości placu (ryc. 4). Koryto rzeki znalazło się bezpośrednio pod gmachem Szkoły Zawodowej, na osi jej holu, obecnego budynku Śląskiego Uniwersytetu Medycznego. Zaprojektowany przez Böhma obiekt zamyka pl. Kamiliański od wschodu. Został wzniesiony w szkielecie stalowym i ma przeszklone klatki schodowe, wykusze szklane nad wejściem oraz nawiązania do industrialności w formie stalowych detali pasm okiennych [Żurakowska 2011, s. 647].

Dominikus Böhm a architektura wnętrza kościoła św. Kamila w Zabrzu

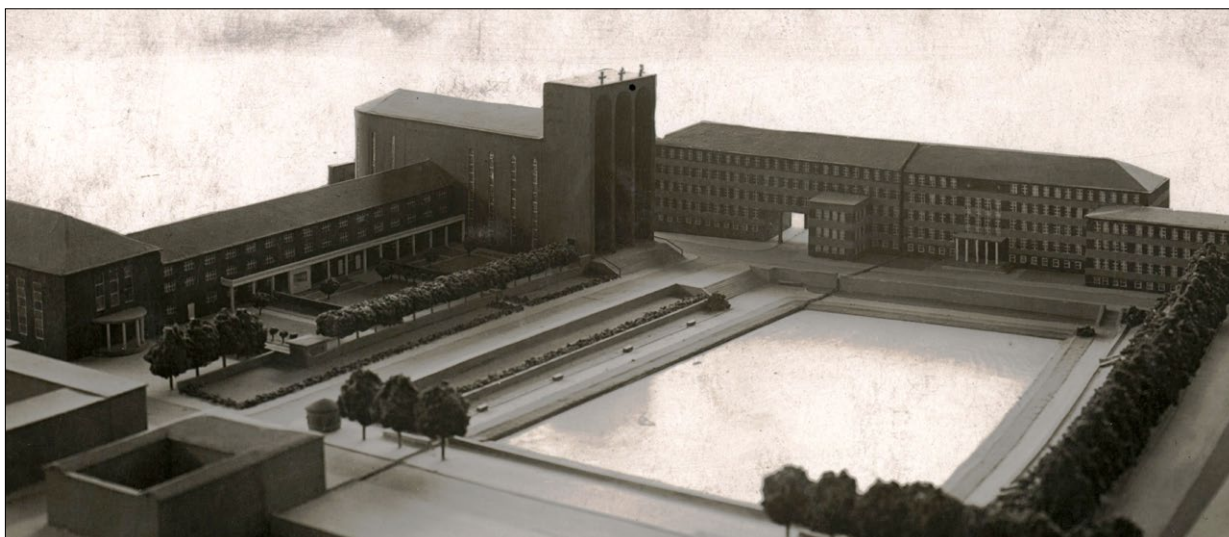
Brak kościoła przy pl. Targów Poniedziałkowych zdecydowanie przyczynił się do wzniesienia Katolickiego Domu Związkowego. Do jego realizacji skierowano projekt z 1926 r. – koncepcję inżyniera Heinricha Gerlacha z Gliwic. Powstał obiekt dwukondygnacyjny, który przewyższa wysoką suterynę. Na kondygnacji parterowej znajdowały się hall-foyer, sala oraz po-

ulated wall planes, uninterrupted by pilasters, flat roof structures and the erection of square-shaped towers. At that time, his tendency to draw inspiration from Romanesque art stood in contrast to the Gothic-Revival-like elements prevalent in church architecture [Pigafetta, Mastroilli 2004, p. 115]. Shortly after the war—and prior to his death in 1955 in Cologne, Westphalia—this distinguished architect, like Rudolf Schwarz and Otto Bartning, was engaged in the reconstruction of churches devastated by military operations. This involved the restoration of 300 buildings, located within a 40 km radius, within the Cologne diocese. [Joedicke 1961, p. 30].

The pre-war plebiscite of 1921, the subsequent border changes and the incorporation of the city of Zabrze into Germany led to Dominikus Böhm's collaboration with the Order of the Camillians in 1927. This collaboration initiated a five-year period of Böhm's architectural activity in Zabrze. Amid the rivalry between industrial hubs—one of the city of Katowice belonging to Poland and one in the German part of the Silesian agglomeration—the most prominent German architects and urban planners were delegated to Silesian region. Alongside Dominikus Böhm, figures such as Max Berg, Paul Bonatz, Gustav Allinger and Erich Mendelsohn were engaged in shaping a vision of a harmoniously developing future civilization [Żurakowska 2011, pp. 636–637].

When, on July 28, 1925, the Camillians brought from Westphalia received permission to begin operating in Zabrze, the care facility they had established in 1904 in Tarnowskie Góry was still operating and would continue to do so until 1949. The Order was located in Zabrze along the Bytomka River, on a 1.3 ha plot of land situated between Alsenstrasse (present-day Dubieła Street) and Wasserstrasse (now Wodna Street). At the same time, through the collaboration of Böhm, Moritz Wolf from Zabrze and Gustav Allinger from Berlin, ambitious urban planning proposals were developed for the area adjacent to the former adit canal, as well as for Targów Poniedziałkowych Square [Żurakowska 2011, p. 639]. All this was complemented by the construction of the Church of St. Joseph (1930–1931) in another district—a distinguished work by Dominikus Böhm [Wagner 2003, p. 52].

The concept proposed by the architect from Cologne clearly influenced the fact that, due to the lack of financial resources for the construction of St. Camillus Church at Camillians Square (Pl. Kamiliański), the Catholic Union House, which had been under construction beginning from 1927, was adapted for liturgical use and continues to serve that function to this day. The cloister, added perpendicularly to the building, marked the beginning of the northern frontage along Targów Poniedziałkowych Square. A significant complement to the complex was the Nursing Home for Elderly Men, designed for the Camillians. Its neutral, three-story massing beneath a gable roof rises above its tall basement level. This modernist work by



Ryc. 4. Zabrze, pl. Kamiliński, makieta. Pierzeja północna: Dom Związkowy Kamilianów, dom opieki dla starszych kobiet, dom opieki dla starszych mężczyzn, kościół (niezrealizowany); pierzeja wschodnia: szkoła zawodowa, centrum placu, zbiornik wodny (niezrealizowany); pierzeja południowa: szpaler drzew, miejsce późniejszej realizacji budynku wielorodzinnego „Góra św. Anny”; fot. zbiory Muzeum Miejskiego w Zabrzu

Fig. 4. Zabrze, Kamiliński Square, model. Northern frontage: Catholic Union House of the Camillians, Nursing Home for Elderly Women, Nursing Home for Elderly Men, unexecuted church; eastern frontage: vocational school, center of the square, unexecuted water reservoir; southern frontage: a row of trees, the site of the later construction of the “Góra św. Anny” multi-unit housing building; photo: collections of the City Museum in Zabrze

mieszkania klasztorne. Najwyższa kondygnacja została zaprojektowana jako sala wielofunkcyjna [Wagner 2013, s. 52]. Jej przestrzeń za zgodą ojca Wilhelma Gilllessena miała służyć funkcjom liturgicznym, stanowiąc kościół tymczasowy – przed wybudowaniem właściwej świątyni na wschodzie północnej pierzei placu. Dokumentacja projektowa w archiwum budowlanym Urzędu Miejskiego w Zabrzu określa ten obiekt jako kościół prowizoryczny (*Notkirche* – dosł. „biedny kościół”, „kościół wynikający z potrzeby”) [Wagner 2003, s. 47]. Z tego powodu budowla może być odbierana jako obiekt sakralny nieautentyczny, bez historycznego kodu formy sacrum.

Autentyzm ma szczególną wartość, zwłaszcza gdy zostaje trwale zakodowany w ludzkiej pamięci jako wyraz akceptacji przeszłości w całym jej bogactwie i różnorodności form. W takim ujęciu staje się on źródłem sporów – zarówno metodologicznych, jak i technologicznych – dotyczących jego istoty i znaczenia. Jak zauważa Hans-Georg Gadamer [2008], przeszłość istnieje w nas niezależnie od indywidualnej woli – jest częścią naszego jestestwa i stanowi wartość niepodważalną [Kadłuczka 2015, s. 73]. Tak rozumiana przeszłość wymaga szczególnej wrażliwości na możliwość transformacji jej dziedzictwa. Szczególnym wyzwaniem jest przemiana przestrzeni świeckiej w sakralną.

Dowodzi tego sala kościoła św. Kamila w Zabrzu, uroczyscie poświęcona przez ówczesnego biskupa wrocławskiego Adolfa Bertrama 7 października 1928 r. Jej audytorium, zorganizowane pod emporą w kształcie litery U, wcześniej balkonu teatralnego, bardziej przypomina przestrzeń teatralno-kinową aniżeli sakralną. Wykończenie plastyczne podkreślało ten właśnie

Dominikus Böhm was dimensionally and vertically aligned with the Nursing Home for Elderly Women, which was being constructed on the eastern side, next to the Catholic Union House [Wagner 2013, p. 59]. This arrangement of the northern frontage flanked, on the left side, the Bytomka River—then canalized—after the river had replaced the previously unexecuted water reservoir which was to span the entire length of the square (Fig. 4). The riverbed lay directly beneath the Vocational School building, aligned with the axis of its hall, which is now the building of the Silesian Medical University. The structure designed by Böhm terminates Kamiliński Square from the east. It was constructed using a steel frame and features glazed staircases, glass bay windows above the entrance as well as references to industrial design through steel details in the window bands [Żurawska 2011, p. 647].

Dominikus Böhm and the architecture of the interior of St. Camillus Church in Zabrze

The lack of church at Targów Poniedziałkowych Square definitely contributed to the construction of the Catholic Union House of the Camillians. The project from 1926—a conceptual proposal by engineer Heinrich Gerlach from Gliwice—was commissioned for its implementation. That resulted in the construction of a two-story building, which rose above a high basement. The ground floor contained a hall-foyer, a main hall, and monastic rooms. The highest story was designed as a multi-functional hall [Wagner 2013, p. 52]. With Reverend Wilhelm Gilllessen’s consent, its space was to serve liturgical purposes, playing the role of a tempo-



Ryc. 5. Zabrze, kościół św. Kamila, wnętrze zaprojektowane przez Dominikusa Böhma

Fig. 5. Zabrze, St. Camillus Church, interior design by Domonikus Böhm

aspekt, a projekcje filmowe, które się tutaj odbywały w początkowym okresie użytkowania, przyciągały tłumy ludzi do kasy biletowej usytuowanej przy wejściu – w przestrzeni westybulu-foyer z typowymi dla teatrów schodami [Wagner 2003, s. 48]. Prowadzą one do sali kościoła o rzucie prostokątnym $21 \times 43,5$ m, przy czym przez system poprzecznych arkad przestrzeń nawy została zawężona do wymiarów $19,5 \times 31$ m. Jej siedliska pod emporą i w partii środkowej, poprzedzonej na osi układu przez balkon chóru organowego, tworzą miejsce, które kieruje uwagę wspólnoty na prezbiterium zlokalizowane w miejscu dawnej sceny (ryc. 5) [Żurawska 2011, s. 643].

Arkady podtrzymujące emporę, z połowicznie wtopionymi w ściany słupami, tworzą jednocześnie stabilny system podpór przenoszący obciążenia dachu o kalenicy biegnącej wzdłuż ul. Dubiela (dawnej Alsenstrasse). Właśnie w tym kierunku zwrócone są witraże, rytmicznie rozmieszczone na zachodniej, płaskiej elewacji, przeciętej w połowie ich wysokości układem podłogi empory. Horyzontalnej eksploatacji układu służy również zastosowanie we wnętrzu drewnianej boazerii w kolorze ciemnego dębu – jakby formy plastycznego wyciszenia w integracji wizualnej z obszarem prezbiterium.

Portal sceniczny, który podkreśla centralne znaczenie strefy ołtarzowej, dzięki wyrazistej dominacji bocznych krawędzi jego filarów oraz rytmice podłużnych bruzd aktywizuje formalny odbiór nowego wyposażenia dawnej sceny. Ekspozuje się ono czytelnie jako zwieńczenie podłużnego planu wnętrza. Horyzontalność, regulowaną wzdłuż głównej osi układu, podkreślają jednocześnie balustrady empory, osłonięte równo-

rary church before the erection of the proper church building in the east of the northern frontage of the square. Design documentation preserved in the city's architectural and urban planning archives of the Municipal Office in Zabrze, defines this building as a provisional church (*Notkirche*—literally: “poor church,” “emergency church”—resulting from certain needs) [Wagner 2003, p. 47]. For this reason, the building may be perceived as a non-authentic sacred structure, lacking the historical code of the sacral form.

Authenticity has a special value, particularly when it is permanently encoded in human memory as an expression of acceptance of the past, in all its richness and variety of forms. From such a perspective, authenticity becomes a source of disputes—both methodological and technological—concerning its essence and significance. According to Hans-Georg Gadamer [2008], the past exists within us irrespective of individual will—it represents a part of our very identity and constitutes an indisputable value. [Kadłuczka 2015, p. 73]. The past understood in such a way requires special sensitivity regarding the potential for transformation of its heritage. A particular challenge is the transformation of a secular space into a sacred one.

This is demonstrated by the hall of St. Camillus Church in Zabrze, solemnly consecrated by the contemporaneous Bishop of Wrocław, Adolf Bertram, on October 7, 1928. Its auditorium, arranged under a U-shaped gallery that formerly served as a theatre balcony, resembles a theatre or cinema space more than a sacred one. The artistic finishing emphasized this very aspect, and the film screenings held here during the early period of use attracted crowds to the ticket



Ryc. 6. Zabrze, kościół św. Kamila, wnętrze zaprojektowane przez Dominikusa Böhma
 Fig. 6. Zabrze, St. Camillus Church, interior design by Dominikus Böhm

ległymi rzędami zakładkowo łączonych listew. Całość spaja integracyjna kompozycja podniebienia konstrukcji dachowej dzieła Dominikusa Böhma (ryc. 6). Jej ozdobne kasetony podkreślają modularny układ sufitowy i zastępują wcześniejszą strukturę imitującą sklepienie koszarowe – rozwiązanie podniebienia konstrukcji dachowej z 1927 r. [Wagner 2003, s. 49].

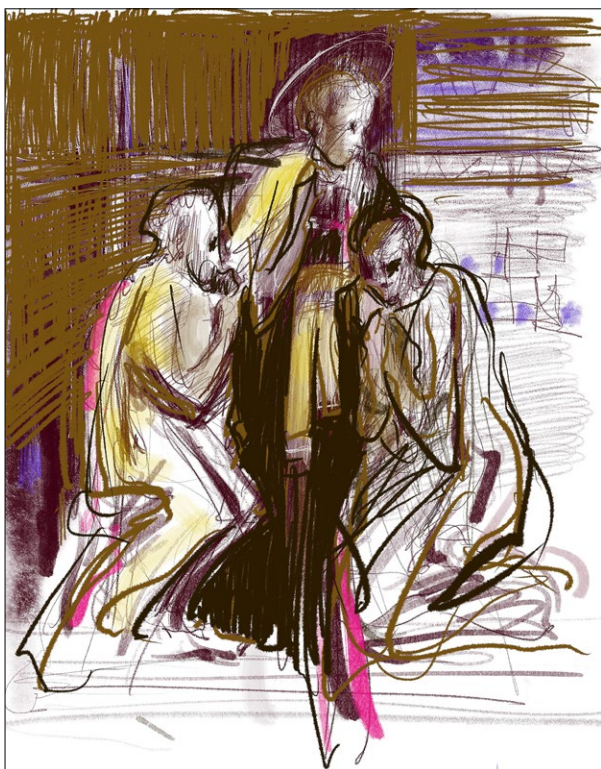
Wcześniej obraz wnętrza, z kolorystyką drzwi, balustrad, balasek i kasetonów zharmonizowaną z godłem zakonu – czerwonym krzyżem łacińskim otoczonym złotym wieńcem laurowym na czerwonym tle – dopełniał piękny napis. Służąc harmonijnej symbiozie liturgicznego wyposażenia i architektury, był słowną dewizą zakonu. Umiejscowiony na polichromowanym stropie kasetowym, górującym nad prostym klinkierowym ołtarzem, głosił: *Non diligamus verbo neque lingua sed opere et veritate* (Nie miłujemy słowem ani językiem, lecz czynem i prawdą). Podkreślało to efekt luministyczny, służący symbolice scalania światła, słowa i architektury, tworzony przez stropowe dachówki ze szkła, które wprowadzały do prezbiterium smugi jasnego światła [Wagner 2003, s. 49].

Zbudowany od podstaw ołtarz z klinkieru, zwieńczony krucyfiksem, nie gościł długo we wnętrzu świątyni. Chrystocentryczny stół ofiarny autorstwa Dominikusa Böhma został zastąpiony nastawą ołtarzową zaprojektowaną przez Franza Schinka. Twórcą prezbiterialnych witraży, zachowanych do dziś jako tło dla rzeźbiarskiej formy górującej nad tabernakulum, był August Wagner z Berlina. Retabulum autorstwa Schinka przedstawiało w centrum postać św. Kamila, której figura dominowała nad tabernakulum. Po obu stronach umieszczono rzeźby chorych (ryc. 7). Kompozycję dopełniały figury dwóch aniołów stojących po przeciwnych stronach, flankujących centralną postać patrona kościoła [Wagner 2003, s. 49].

office located at the entrance—in the vestibule-foyer area with stairs typical of theatres [Wagner 2003, p. 48]. The stairs lead to the church hall with a rectangular floor plan measuring 21×43.5 m, however, the system of transverse arcades narrows the nave's space to dimensions of 19.5×31 m. Its seating areas under the gallery and in the central part, preceded by the organ choir balcony on the axis, create a space that directs the congregation's attention to the chancel, located where the former stage once stood (Fig. 5) [Żurakowska 2011, p. 643].

The arcades supporting the gallery, with columns partially embedded in the walls, simultaneously form a stable system of supports transferring the loads of the roof with the ridge running parallel to Dubiela Street (former Alsenstrasse). It is precisely in this direction that the stained-glass windows are oriented and rhythmically arranged along the flat western façade. The windows are intersected at mid-height by the floor level of the gallery. This horizontal articulation is further emphasized by the use of dark oak wooden paneling in the interior—a kind of artistic “toning down” that enhances visual integration with the area of the chancel.

The architectural frame of the former stage emphasizes the central significance of the altar zone through the pronounced dominance of the side edges of its pillars and the rhythmic pattern of vertical grooves. All this activates a formal perception of the new furnishings of the former stage. These elements are clearly highlighted as the culmination of the interior's longitudinal layout. The horizontality, regulated along the main axis of the layout, is further emphasized by the gallery balustrades, screened by parallel rows of overlapping slats. The entire arrangement is unified by the integrative composition of the ceiling structure de-



Ryc. 7. Edward Syty, *Święty Kamil wśród chorych*, listopad 2024, technika cyfrowa, malarskie nawiązanie do retabulum autorstwa Franza Schinka w kościele św. Kamila w Zabrze

Fig. 7. Edward Syty, "Saint Camillus among the sick," November 2024, digital medium, a pictorial reference to the retable by Franz Schinko at St. Camillus Church in Zabrze

W sieni westybulu prowadzącego do prezbiterium na piętrze Böhm już od poziomu parteru uprościł układ schodów prowadzących na wyższą kondygnację i jej balkony. Usuwając m.in. wciśniętą między filary garderobę, uwidocznił czytelny plan tej nietypowej kruchty. Przekształcając rzędy arkad przenoszących obciążenia empory organowej, nadał im obecną formę (ryc. 8). Zmiany objęły także kolorystykę, charakterystyczną dla projektowanych przez niego wnętrz. Wcześniej dominowały tu srebro, czerń i czerwień, natomiast restauracja ścian i sufitu wprowadziła lakier imitujący metalową okładzinę. Spotęgowało to wrażenie świetlistości, gdy powierzchnie odbijające światło wzmacniały dodatkowo blask pasm świetlnych ukrytych w sklepieniu stropu [Wagner 2003, s. 48].

Gdy przeszklone drzwi westybulu otwierały widok na perspektywę alei kasztanowej, zasadzonej na osi kościoła i zaprojektowanej przez Dominikusa Böhma na pl. Kamiliańskim, ich podziały – w formie wydłużonych krzyży – nakładały się na ten widok. Obecne drzwi z metalu i szkła refleksyjnego, wstawione w 1994 r., mają rysunek, który znacznie odbiega od tego zaprojektowanego w latach 20. XX w. przez architekta z Kolonii. Wyraźnie zmieniły one charakter fasady frontowej [Żurakowska 2011, s. 642].

Przestarzała stylistycznie już w chwili realizacji (1927–1928) forma Domu Związkowego przy pl. Kamiliańskim oraz modernistyczna na tamten czas zabu-

signed by Dominikus Böhm (Fig. 6). Its ornamental coffers highlight the modular layout of the ceiling and replace the earlier structure that imitated basket-like, timber trusses—the original ceiling solution from 1927 [Wagner 2003, p. 49].

Earlier, the interior—featuring the harmonious color scheme of doors, balustrades, balusters, and coffers—was complemented by a beautiful inscription. This palette corresponded with the emblem of the order: a red Latin cross encircled by a golden laurel wreath on a red background. Serving as an elegant expression of the liturgical furnishings' symbiosis with the architecture, the inscription conveyed the Order's motto. Positioned on the polychrome coffered ceiling, above the modest brick altar, the inscription proclaimed: *Non diligamus verbo neque lingua, sed opere et veritate* ("Let us not love with words or speech but with actions and in truth"). This message was accentuated by a luministic effect symbolizing the integration of light, word and architecture – all this made possible by glass ceiling tiles that introduced streaks of bright light into the chancel. [Wagner 2003, p. 49].

The original altar, constructed from clinker brick and surmounted by a crucifix, was not on display in the interior for long. The Christocentric altar table designed by Dominikus Böhm was replaced by an altarpiece devised by Franz Schinko. The creator of the chancel stained-glass windows—still preserved today as a backdrop to the sculptural form rising above the tabernacle—was August Wagner from Berlin. Franz Schinko's retable featured St. Camillus at its center, his figure towering above the tabernacle and flanked on both sides by the statues of the sick (Fig. 7). The composition was completed by two standing angels, each positioned on either side of the church's patron saint, framing the central sculpture (Fig. 7) [Wagner 2003, p. 49].

In the vestibule hall that opens the way to the chancel on the upper floor, Böhm simplified, already from the ground floor, the staircase leading to the first story and to the balconies. By removing, among other elements, a cloakroom—tightly inserted between the pillars—he clarified the spatial layout of this unconventional narthex. In reconfiguring the rows of arcades that carry the load of the organ gallery, he gave them their current form (Fig. 8). The transformation also extended to the color scheme characteristic of Dominikus Böhm's interiors. Whereas previously the colors of silver, black, and red had dominated, the restoration of the walls and ceiling introduced a lacquer finish imitating metal cladding. This intensified the luminous effect, as the reflective surfaces also amplified the glow of the light bands hidden within the ceiling's soffit [Wagner 2003, p. 48].

When the glazed vestibule doors once opened onto the view of a chestnut tree avenue—planted along the church's central axis and designed by Dominikus Böhm for Kamiliański Square—the muntin pattern of the doors, shaped as elongated crosses, became visually



Ryc. 8. Zabrze, kościół św. Kamila, wnętrze westybuli zaprojektowane przez Dominikusa Böhma

Fig. 8. Zabrze, St. Camillus Church, interior of the vestibule designed by Dominikus Böhm

dowa jego otoczenia autorstwa Böhma rodzą pytanie, dlaczego przestrzeń sacrum pozostaje niewyeksponowana, można powiedzieć, jakby celowo ukryta w tutejszych kubaturach. W kontekście architektury i praktyk konserwatorskich problem ten wiąże się z nakładaniem się warstw kulturowych i ma charakter złożony. Brak możliwości wzniesienia nowego kościoła sprawił, że udostępniono budynek o niemodernistycznym charakterze, by w jego wnętrzu ukryć nowatorskie – jak na ówczesne czasy – rozwiązania zaproponowane przez architekta z Kolonii.

Dla Dominikusa Böhma i modernistów obudowanie zwartej, jednolitej formy Domu Związkowego dodatkowymi elementami było pozbawione sensu. Z drugiej strony tradycjoniści argumentowali, że wprowadzenie rzeźb i ozdób jest naturalnym zabiegiem podkreślającym liturgiczną funkcję budynku. W obliczu braku wyraźnych akcentów sakralnych w architekturze przedstawili oni swoją motywację, ostatecznie jednak definitywnie odrzuconą.

Liberalizm kulturowy, oparty z jednej strony na apoteozie wszystkiego, co „nowe”, a z drugiej – na uznaniu każdej formy „starego” za wartość najwyższą, nie wyklucza stwierdzenia, że ani nagła zmiana na nowe, ani każda rekonstrukcja dawnego nie są z samej zasady słuszne. Nie wszystko, co stare, jest bowiem dobre, tylko dlatego, że jest stare, tak jak nie każda nowość jest dobra tylko dlatego, że nie jest stara. Przy tym żadna innowacja nie przebiega bez oporu. A skoro przy mniejszym oporze zostaje przyjęta szybciej, szybciej też może się stać przestarzała [Gadamer 2008, s. 217].

superimposed on this perspective. The new doors, installed in 1994 and made of metal and reflective glass, feature a design that significantly departs from the one conceived by the Cologne-based architect in the 1920s. This intervention has clearly altered the character of the building's front façade [Zurakowska 2011, p. 642].

The stylistically outdated form of the Catholic Union House at Kamiliński Square—already considered such at the time of its construction (1927–1928)—and the then-Modernist development of its surroundings, designed by Dominikus Böhm, call for a reflection on why the sacred was not prominently displayed, one could even say: concealed, within the erected volumes of this site. Within the areas of architecture and conservation practices, this issue relates to the overlapping of cultural layers and is, by nature, a complex one. The inability to construct a new church led to the adaptation of a building of a non-Modernist character, within which the then innovative solution by the Cologne-based architect was discreetly embedded.

For Dominikus Böhm and the modernists, adorning such a compact, unified form as the Catholic Union House with additional decorative elements seemed senseless. On the other hand, traditionalists argued that the introduction of statues and embellishments was a natural means of referencing to the building's liturgical function. In the absence of an emphasized sacral architectural form, the traditionalists presented their rationale—one that was ultimately and definitively rejected.

Cultural liberalism, characterized on the one hand by the exaltation of everything “new,” and on the oth-

Posoborowa odnowa liturgiczna Vaticanum II jako aspekt dziedziczenia a kościół św. Kamila w Zabrze

Obecnie bardziej niż do tej pory dziedzictwo należy do nas wszystkich, a dostęp do niego stanowi jedno z podstawowych praw człowieka. Jego obszar wzmacniają nie tylko materialne dobra kultury, ale również nasza pamięć i tożsamość. Przewartościowanie podejścia do dziedzictwa prowadzi do zasadniczej zmiany pytań, jakie stawiają sobie konserwatorzy. O ile dotąd koncentrowano się na tym, jak chronić zabytki, o tyle obecnie coraz częściej pytania dotyczą tego, jak je przekształcać. W rezultacie cel ochrony wartości zabytkowych ustępuje miejsca celowi ich wykorzystania [Purchla 2010, s. 69–82].

W odniesieniu do liturgii, podobne wykorzystanie wartości zabytkowej przejawia się w budowie posoborowego ołtarza o formie stołu i odprawiania przy nim mszy św. przez celebransa zwróconego twarzą do wiernych, tak jak się to odbywa obecnie. Jest to współczesne nawiązanie do nauki ojców Kościoła (I–VII w.), zgodnie z którą ołtarz w świątyni miał przedstawiać wyobrażenie tego pierwszego, czyli prostego drewnianego stołu, przy którym Chrystus Pan spożył z apostołami ostatnią wieczerzę [Bogdan 1994, s. 8–9]. Podobnie w bazylice starochrześcijańskiej ołtarz nie miał retabulum, był przykryty daszkiem zwanym cyborium, wspartym na kolumnach, a celebrans – w duchu wiernego odtworzenia historycznej rzeczywistości – stał zwrócony twarzą do wiernych [Zieliński 1959, s. 34].

Najlepsze rekonstrukcje historyczne to te, które wiernie odwzorowują rzeczywistość na podstawie rzetelnej wiedzy historycznej, popartej materialnymi pozostałościami autentycznej substancji. Podczas formułowania i weryfikowania hipotez argumentacja wspiera się na archeologicznych modelach interpretacyjnych. Nieuniknione są jednak pewne niedopowiedzenia, wynikające z obecnego stanu wiedzy oraz braku zachowanych i udokumentowanych autentycznych elementów rzeczywistości historycznej. Dlatego istniejące luki archeologiczne uzupełnia się cechami wyabstrahowanymi z badanej i rekonstruowanej rzeczywistości [Kadłuczka 2023, s. 58].

W sytuacji braku modelu archeologicznego i dostępności jedynie, lub niemal wyłącznie, modelu historycznego, jak w wypadku kościoła św. Kamila w Zabrzu, najważniejsza jest funkcjonalna reorganizacja istniejących wnętrz. Ważne jest zachowanie i kontynuacja funkcji, jaką pełniły one przed rozpoczęciem prac konserwatorskich. Dobrym przykładem jest posoborowa odnowa liturgiczna w duchu Soboru Watykańskiego II, której wprowadzenie w historycznych wnętrzach przyczyniło się do rozwiązania wielu problemów konserwatorskich.

Jeszcze przed Soborem Watykańskim II przeprowadzono renowację kościoła w Zabrzu, trwającą od czerwca do lipca 1957 r., w ramach której przemalowano prezbiterium i umieszczono na jego ścianach sceny

er hand by the reverence for every form of the “old” as the highest value, does not preclude the recognition that neither a sudden shift towards the new nor the reconstruction of the old can be inherently justified. Not everything old is good merely by virtue of its age, nor is every innovation valuable simply because it is not old. Moreover, no innovation advances without resistance. The less resistance it encounters, the faster it emerges, and the sooner it becomes obsolete [Gadamer 2008, p. 217].

Post-conciliar liturgical renewal of Vaticanum Secundum from a perspective of heritage with reference to St. Camillus Church in Zabrze

Today, more than ever before, heritage belongs to all of us, and access to it constitutes one of the fundamental human rights. Its scope is defined not only by tangible cultural assets, but also by our memory and identity. The re-evaluation in the approach to heritage leads to a shift in the fundamental questions posed by conservators. Whereas previous questions focused on how to protect historic monuments, current ones concern how to transform them. As a result, the aim of safeguarding the heritage values is being replaced by the aim of their re-use. [Purchla 2010, pp. 69–82].

In reference to the liturgy, a similar use of heritage values can be seen in the construction of the post-conciliar altar in the form of a table and the celebration of the Holy Mass at it by the priest facing the congregation, as is currently practiced. This represents a contemporary reference to the teachings of the Church Fathers (from the first to the seventh century), who insisted that the altar in churches should be built as an image of the first one—a simple wooden table on which Christ the Lord shared the Last Supper with his apostles. [Bogdan 1994, pp. 8–9]. Similarly, in the Early Christian basilica, the altar did not have a retable; it was covered by a canopy known as a *ciborium*, supported by columns; and the celebrant, as a faithful reproduction of historical reality, faced the congregation. [Zieliński 1959, p. 34].

It is best when the reconstruction that faithfully reproduces reality is based on reliable historical knowledge, supported by material remains of authentic substance. Thus, in the formulation and testing of hypotheses, supporting archaeological models are identified to underpin the arguments. However, there remain ambiguities arising from the current state of knowledge and the absence of preserved and documented authentic elements of the historical reality. Therefore, archaeological gaps are carefully filled with features abstracted from the examined and uncovered reality [Kadłuczka 2023, p. 58].

In the absence of an archaeological model and the sole or almost exclusive presence of a historical model—as is the case with St. Camillus Church in Zabrze—the most important aspect is the functional reorganization of the existing interiors. It is crucial to extend the original functions they had prior to the conservation process. A characteristic example is the post-conciliar



Ryc. 9. Edward Syty, *Zabrze, Dom Związkowy Kamilianów*, listopad 2024, technika cyfrowa

Fig. 9. Edward Syty, *Zabrze, Catholic Union House of the Camillians*, November 2024, digital medium

z życia patrona świątyni. Z kolei przebudowa prospektu organowego wiązana jest z remontem przeprowadzonym w 1963 r. Generalny remont świątyni połączony z radykalną przebudową prezbiterium został ukończony 30 września 1978 r. [Wagner 2003, s. 50]. Niestety nie zachowała się dokumentacja projektowa związana z przebudową prezbiterium w kontekście posoborowej odnowy liturgicznej, w przeciwieństwie do dobrze zachowanego zespołu materiałów projektowych z okresu przed II wojną światową.

Posoborowa instrukcja *Eucharisticum Misterium* [1967] zaleca umieszczanie tylko jednego tabernakulum w przestrzeni sakralnej i jest to widoczne we wnętrzu zabrzańskiego kościoła, jednak bez wcześniejszego, przedsoborowego powiązania z ołtarzem. Podobnie jak dawniej, również współcześnie szafka tabernakulum zamyka główną oś kompozycyjną wnętrza, pozostając formą zwartą i nieprzeźroczystą, co eliminuje ryzyko profanacji [Eucharisticum Misterium 1967, nr 52; OWMR 2002, nr 314; Danilewicz 1949, s. 76]. Jednocześnie zgodnie z wytycznymi *Ogólnego wprowadzenia do Mszału Rzymskiego* [OWMR 1975] w prezbiterium umieszczono ołtarz jako stół ofiarny, ambonę, z której głosi się słowo Boże, oraz miejsce przewodniczenia (sedilia), przypisane kapłanowi, diakonowi i innym posługującym. Jednocześnie zapewniono wymagany dla prezbiterium charakter – zarówno w zakresie wi-

liturgical renewal of Vatican Secundum, the implementation of which in historic interiors contributed to resolving many conservation challenges.

Even before Vaticanum Secundum (1962–1965), the renovation of the church in Zabrze, which lasted from June to July 1957, involved repainting the chancel and placing scenes from the life of the church's patron on its walls. While the reconstruction of the organ loft is associated with repairs carried out in 1963, the general renovation of the church, including a radical reconstruction of the chancel, was completed on 30 September 1978 [Wagner 2003, p. 50]. Unfortunately, the project documentation related to the post-conciliar liturgical renewal from these years has not been preserved, unlike the comprehensive design materials from before the Second World War. [Wagner 2003, p. 50].

The post-conciliar *Instruction Eucharisticum Misterium* [1967] recommends placing only one tabernacle within a sacred interior, and the interior of the church in Zabrze follows this directive—though without the pre-conciliar linkage of the tabernacle with the altar. As before, the tabernacle cabinet now crowns the main axis of the layout as a solid, opaque element, eliminating the risk of profanation [Eucharisticum Misterium 1967, no. 52; GIRM (OWMR) 2002, no. 314; Danilewicz 1949, p. 76]. At the same time, in accordance with the *General Instruction of the Roman Missal* [GIRM 1975], the chancel features the altar as the sacrificial table, the pulpit from which the Word of God is proclaimed and the chair of presiding (sedilia), which is associated with the roles of the priest, deacon and other ministers. The required characteristics of good visibility, appropriate form and fitting décor—essential to the chancel—have also been ensured [GIRM 2002, no. 295]. This was achieved by placing the altar in the Zabrze church on the elevated area of the former stage preserved by Böhm, with a set of steps leading up to the altar which the priest solemnly encircles and at which he celebrates Mass *versus populum*.

Conclusions

The Camillian Church, located on the upper floor of the Catholic Union House of the Camillian religious community, a building constructed in 1928, initially served as a space for theatrical and cinematic performances. The building's architect, Heinrich Gerlach, designed the structure at Targów Poniedziałkowych Square in such a way that its first floor would temporarily function as a church. However, by doing so, he permanently defined the external appearance of its architecture. It does not directly reflect the sacred function which the building has been fulfilling for decades (Fig. 9).

From the perspective of monument conservation and architectural evaluation, the Catholic Union House of the Camillians, with its upper floor and vestibule repurposed for sacred functions by Dominikus Böhm, does not require external formal transforma-

doczności, jak i formy oraz wystroju [OWMR 2002, nr 295]. Służy temu także lokalizacja ołtarza – na zachowanym przez Böhma wyniesieniu dawnej sceny, z układem schodów prowadzących do ołtarza, który ksiądz uroczystie obchodzi i odprawia przy nim mszę św. twarzą do wiernych.

Wnioski

Kościół Kamilianów, zorganizowany na górnej kondygnacji Domu Związkowego wspólnoty, obiektu zbudowanego w 1928 r., pełnił na początku funkcję teatralno-kinową. Projektant obiektu przy pl. Targów Poniedziałkowych Heinrich Gerlach, tworząc kubaturę, której pierwsze piętro miało pełnić funkcję kościoła tymczasowego, na trwałe sklasyfikował zewnętrzny wygląd jej architektury. Nie nawiązuje on bezpośrednio do obecnej od dziesięcioleci funkcji sakralnej (ryc. 9).

Z punktu widzenia konserwacji zabytków i oceny architektury Dom Związkowy Kamilianów, o piętrze i westybulu rewitalizowanych do funkcji sakralnych przez Dominikusa Böhma, nie wymaga zewnętrznej formalnej transformacji, aby udowodnić obecność kościoła. Dlatego ukształtowanie otworów okiennych, podyktowanych obecnością witraży Böhma w realizowanej w latach 1927–1928 budowli, należy zaakceptować jako wystarczające w kontekście przekazu obecności sacrum. Cały obiekt, jako symbiozę sacrum i profanum, cechuje bardziej historyczna niż architektoniczna autentyczność. Obecnie, jak to już wcześniej zdecydowano, bezsensowne byłoby wprowadzenie zewnętrznych obiektów plastycznego dopełnienia kubatury w celu jej sakralizacji. Rewitalizacja pierwszego piętra, kunsztownie przeprowadzona przez Böhma, zdecydowanie nawiązuje do autentyczności architektonicznej, która była celem działania architekta z Kolonii.

Jako autor adaptacji wysoko wyniesionej platformy scenicznej w Domu Związkowym Kamilianów na funkcję prezbiterium, Dominikus Böhm podkreślił architektonicznie wertykalny kierunek poszukiwania tajemnicy ołtarza. W mistycznej interpretacji przestrzeni pozostawiony przez niego portal sceniczny w służbie wydzielenia strefy ołtarza przywołuje obraz odsłoniętej kurtyny. W efekcie salowe wnętrze pełni funkcję teatralnej scenografii służącej liturgii. Całość pozostaje spójna z ortodoksyjną kreacją, nawiązującą do zawsze aktualnej centralizacji ekspozycji tajemnicy kultu Eucharystii. Służy temu modernistyczna interpretacja architektury wnętrza autorstwa Dominikusa Böhma. Zastosowane materiały i ich kompozycyjny układ wprowadzają element statycznej równowagi, plastycznie harmonizując przestrzeń i nadając jej kameralny charakter. Dzięki temu strefa empor tworzy spójną symbiozę z nawą wspólnoty wiernych (ryc. 10).

W przyszłym działaniach renowacyjnych kreacja ortodoksyjna powinna stanowić podstawę dla ochrony



Ryc. 10. Zabrze, kościół św. Kamila, wnętrze zaprojektowane przez Dominikusa Böhma

Fig. 10. Zabrze, St. Camillus Church, interior design by Dominikus Böhm

tion to prove the presence of a church. Therefore, the shaping of the window openings—determined by the presence of Böhm's stained glass windows in the building constructed between 1927 and 1928—should be accepted as sufficient in conveying the presence of the sacred. The entire structure, as a symbiosis of the sacred and the profane, is characterized more by historical than architectural authenticity. As previously decided, the introduction of external elements of sculptural additions to the building's volume for the purpose of its sacralization would be senseless at present. The revitalization of the first floor, masterfully carried out by Böhm, clearly refers to architectural authenticity, which was the aim of the architect from Cologne.

As the architect responsible for adapting the elevated stage platform in the Catholic Union House of the Camillians for the use as a chancel, Dominikus Böhm emphasized, through architectural means, the vertical direction of the search for the mystery of the altar. In a mystical interpretation of space, the architectural frame of the former stage—left by Böhm to demarcate the altar area—evokes the image of a drawn curtain. Ultimately, the hall-like interior effectively fulfils the role of theatrical scenography in service of the liturgy. Everything aligns with an orthodox creative approach that reaffirms the ever-relevant centrality of the exposition of the mystery of the Eucharistic cult. This is supported by the modernist interpretation of interior architecture in Dominikus Böhm's work. The materials employed—carefully arranged in a coherent compositional structure—convey a sense of statics, provide visual spatial balance and ensure an intimate symbiosis between the gallery zone and the nave of the faith community (Fig. 10).

In future renovation efforts, the orthodox creative vision should serve as a guiding principle in safeguard-

działa Dominikusa Böhma. Nie wymaga to oczywiście konieczności powrotu do chrystocentrycznej formy zwieńczenia ołtarzowego. Ważnym przedsięwzięciem powinna być regularna konserwacja dekoracyjnych elementów okładzinowych, ze szczególnym uwzględnieniem kompozycji połączenia sufitowej. Transformacja może obejmować wybrane detale, przy jednoczesnym, koniecznym odejściu od koncepcji aluminiowych ram witrażowych. Zabiegi konserwatorskie powinny przywrócić oryginalną jakość witraży zaprojektowanych przez Böhma. Przypomina o tym także zachodnia elewacja świątyni, zbudowana z powtarzających się okien witrażowych. Konserwacja powinna objąć również te witraże, które – po wydobyciu z miejsca składowania – należałoby wstawić do wnętrza, zastępując nimi obecne zwykle szyby oklejone zielonożółtą transparentną folią. Cenne byłoby też przywrócenie historycznego przeszklenia drzwi wejściowych westybulu. Oryginalną kompozycję Dominikusa Böhma, opartą na podziałach drzwi w formie wydłużonych krzyży, zastąpiono w 1994 r. nową, stylistycznie niespójną z fasadą budowli. Dzieło Dominikusa Böhma, wyróżniające się wybitnym kunsztem artystycznym, powinno w naszej epoce zostać należycie docenione i objęte opieką konserwatorską.

ing Dominikus Böhm's work. A return to the Christocentric form of the altar crowning is, of course, not required. However, the key undertaking should enable regular conservation of cladding and decorative interior elements, with particular attention to the ceiling surface composition. Transformation may concern a certain degree of detailing, but must necessarily exclude the use of aluminum frames for the stained glass windows.

Conservation efforts should restore the authentic quality of Böhm's stained-glass works. This is also emphasized by the western facade, composed of a rhythm of repeated stained-glass windows. Conservation should also include those stained-glass panels which, after being recovered from storage, ought to be reinstalled in the interior, replacing the plain panes, which are currently covered with green-yellow transparent foil. The restoration of the glazing of the vestibule entrance doors would also be a valuable step towards their historical arrangement. The original composition by Dominikus Böhm, featuring door divisions in the form of elongated crosses, was replaced in 1994 by a new design, which interacts differently with the façade. Böhm's work, distinguished by remarkable artistic craftsmanship, deserves recognition in our time and should be preserved through proper conservation efforts.

¹ Wydanej we współpracy z Centrum Dziedzictwa Kulturowego Górnego Śląska.

² Wydanej przez Urząd Miejski w Zabrzu.

³ Obydwa wydania zostały opublikowane przez Muzeum Śląskie w Katowicach. Współautorami monografii są Jerzy Gorzelnik, Ima Kozina i Barbara Szczypka-Gwiazda.

Bibliografia / References

Teksty źródłowe / Source texts

- Eucharisticum Misterium*, instrukcja Świętej Kongregacji Obrzędów, Rzym 25 maja 1967.
Ogólne wprowadzenie do Mszału Rzymskiego, Święta Kongregacja Kultu Bożego, Rzym 1975.
Ogólne wprowadzenie do Mszału Rzymskiego, Święta Kongregacja Kultu Bożego, Rzym 2002.
Kodeks Prawa Kanonicznego PKP, II Konstytucja Apostolska *Sacrae Disciplinae*, Rzym 1983.

Opracowania / Secondary sources

- Bogdan Mirosław, *Architektura przedsoborowa kościoła pw. św. Józefa w Zabrzu autorstwa Dominikusa Böhma a posoborowa odnowa liturgiczna*, „Liturgia Sacra” 2023, nr 29 (2).
Bogdan Mirosław, *Ołtarz – centrum przestrzeni sakralnej według prawa liturgii posoborowej*, Katowice 1994.
Danilewicz Jan, *Kościół i jego wnętrze w świetle przepisów prawnoliturgicznych*, Kielce 1948.
Gadamer Hans-Georg, *Teoria, etyka, edukacja*, Warszawa 2008.
Joedicke Jürgen, *Églises allemandes 1930–1960*, «L'Architecture d'Aujourd'hui» 1961, iss. juin-juillet.

- Kadłuczka Andrzej, *Conservatio est continua creatio – czyli doktryna ochrony dziedzictwa jako komponentu przestrzeni egzystencjalnej*, „Wiadomości Konserwatorskie – Journal of Heritage Conservation” 2015, nr 44.
Kadłuczka Andrzej, *Rekonstrukcja architektoniczna – realne czy wirtualne modelowanie rzeczywistości historycznej*, [w:] *In labore virtus et vita – Profesorowi Andrzejowi Kadłuczce w 80. rocznicę urodzin*, red. Dominika Kuśnierz-Krupa, Warszawa 2023.
Nyga Jerzy, *Architektura sakralna a ruch odnowy liturgicznej*, Katowice 1990.
Pigafetta Giorgio, Mastrorilli Antonelle, *Paul Tournon architecte (1881–1964)*, Sprimont 2004.
Purchla Jacek, *W stronę dziedzictwa kulturowego w Polsce*, „Zarządzanie Publiczne. Zeszyty Naukowe Instytutu Spraw Publicznych Uniwersytetu Jagiellońskiego” 2010, nr 12 (2).
Szczypka-Gwiazda Barbara, *Pomiędzy tradycją a nowoczesnością – architektura sakralna na polskim i niemieckim Górnym Śląsku*, [w:] *Sztuka Górnego Śląska od średniowiecza do końca XX wieku*, red. Ewa Chojecka, Katowice 2004.

Wagner Tomasz, *Architektura modernistyczna w Zabrzu / Modernist Architecture in Zabrze*, Zabrze 2013.

Wagner Tomasz, *Symbol, forma, tradycja. Architektura sakralna Dominikusa Böhma w Zabrzu*, [w:] *Budownictwo sakralne i monumentalne 2002. IV Międzynarodowa konferencja naukowo-techniczna. Politechnika Białostocka, 9–10 maja 2002*, Białystok 2002.

Wagner Tomasz, *Zabrze. Nieznane oblicza śląskiej architektury*, t. 1, Katowice–Zabrze 2003.

Zieliński Chwalisław, *Sztuka sakralna*, Poznań–Warszawa–Lublin 1959.

Żurakowska Ewa M., *Twórczość Dominikusa Böhma na Śląsku*, „Przestrzeń i Forma” 2011, nr 16.

Żurakowska Ewa M., *Twórczość Dominikusa Böhma na Śląsku*, część 3, „Przestrzeń i Forma” 2012, nr 18.

Streszczenie

Artykuł opisuje proces kształtowania architektury wnętrza kościelnego autorstwa Dominikusa Böhma, podczas gdy forma zewnętrzna przeprojektowywanego przez niego Domu Związkowym Kamilianów w Zabrzu stanowi autorstwo innego twórcy – Heinricha Gerlacha z Gliwic. Gdy opisuje się wspaniałą twórczość Böhma w Zabrzu, mowa jest o realizacji kościoła św. Józefa i szpitala przy domu zakonnym Kamilianów oraz niezrealizowanej świątyni św. Kamila, która miała zastąpić kościół tymczasowy, pełniący jednak swoje funkcje liturgiczne do dziś. W artykule, prezentującym powojenne prace remontowe, podkreśla się, że wymagają one głębokiej wiedzy o genezie, historii i symbolice architektury sakralnej. Uwzględnione zostało również znaczenie modernizmu, historyzmu i „chrystocentryzmu” w twórczości Dominikusa Böhma. Niektóre z idei wprowadzonych przez niego nie zachowały się w pełni w kościele św. Kamila w Zabrzu, co było wynikiem zarówno prac konserwatorskich, jak i zmian wprowadzonych w ramach posoborowej odnowy liturgicznej w XX w.

Abstract

This article describes the process of shaping the architecture of the church interior designed by Dominikus Böhm, whereas the external form of the redesigned Catholic Union House of the Camillians in Zabrze is the work of another creator, engineer Heinrich Gerlach from Gliwice. When describing the wonderful work of Dominikus Böhm in Zabrze, we refer to the construction of St. Joseph's Church and a hospital adjacent to the House of the Camillian Order as well as the unexecuted temple of St. Camillus, which was to replace the temporary church that continues to perform its liturgical functions to this day. Presenting post-war renovation works, the article emphasizes the necessity of deep knowledge of the genesis, history and symbolism of sacred architecture. The importance of modernism, historicism and Christocentrism in the work of Dominikus Böhm has also been taken into consideration. Some of the ideas introduced by this architect did not survive in their entirety in St. Camillus Church in Zabrze due to conservation works and changes related to the post-conciliar liturgical renewal in the twentieth century.

Karol Argasiński*

orcid.org/0000-0002-8250-7109

Krzysztof Koszewski**

orcid.org/0000-0002-7907-746X

Segmentacja semantyczna jako istota modelowania informacji o zabytku

Semantic Segmentation as the Essence of Heritage Building Information Modelling

Słowa kluczowe: segmentacja semantyczna, cyfrowy bliźniak, HBIM, BIM, modele wirtualne, dziedzictwo architektoniczne, digitalizacja 3D

Keywords: semantic segmentation, digital twin, HBIM, BIM, virtual models, architectural heritage, 3D Digitization

Wstęp

Tworzenie cyfrowych modeli 3D w obszarze dziedzictwa architektonicznego i archeologicznego jest dynamicznie rozwijającym się obszarem badań. Dzieje się tak m.in. dzięki rozwojowi technik rejestracji i odwzorowania obiektów w przestrzeni. Popularność wirtualnych modeli wynika także z rosnącej, jeśli nie decydującej, roli cyfrowych środków komunikacji i konieczności obecności dziedzictwa w przestrzeni wirtualnej komunikacji [Taylor, Gibson 2016], w tym możliwości publikacji i korzystania z danych dostępnych w sieciach społecznościowych [Themistocleous 2017]. Modele te są pozyskiwane jako odwzorowania geometrii zabytków – fizycznych artefaktów – w przestrzeni wirtualnej z wykorzystaniem zapisu cyfrowego w postaci chmur punktów. Istnieją i rozwijają się różne techniki pozyskiwania informacji przestrzennych dotyczących obiektów dziedzictwa i zapisywania ich w postaci cyfrowej: TLS (*Terrestrial Laser Scanning*), SLAM (*Simultaneous Localization and Mapping*), SfM (*Structure from Motion*), wykorzystanie UAV (*Unmanned Air Vehicle*),

Introduction

The creation of digital 3D models within the domain of architectural and archaeological heritage constitutes a rapidly expanding area of research. This trend is partly attributable to the evolution of methodologies for documenting and mapping spatial objects. The growing prominence of virtual models reflects both the increasing reliance on digital modes of communication and the necessity for heritage to maintain a presence in virtual environments [Taylor, Gibson 2016], including the capacity to disseminate and utilize data via social media platforms [Themistocleous 2017]. These models are generated as representations of the geometry of monuments—physical artifacts—within virtual space, typically derived through digital recording in the form of point clouds. A wide array of techniques has been developed to capture and digitize spatial information concerning heritage sites. Among these are Terrestrial Laser Scanning (TLS), Simultaneous Localization and Mapping (SLAM), Structure from Motion (SfM), Unmanned Aerial Vehicle (UAV) operations, Light Detection and Ranging (LiDAR), and Photogrammetry. These digital mappings represent the initial phase in the

* mgr inż. arch., Politechnika Warszawska, Szkoła Doktorska
** dr hab. inż. arch., Politechnika Warszawska, Wydział Architektury

* M.Sc. Eng. Arch., Ph.D., Warsaw University of Technology, Doctoral School
** Ph.D. D.Sc. Eng. Arch., Warsaw University of Technology, Faculty of Architecture

Cytowanie / Citation: Argasiński K., Koszewski K. Semantic Segmentation as the Essence of Heritage Building Information Modelling. *Wiadomości Konserwatorskie – Journal of Heritage Conservation* 2025, 82:124–139

Otrzymano / Received: 16.03.2025 • **Zaakceptowano / Accepted:** 2.05.2025

doi: 10.48234/WK82ESSENCE

Praca dopuszczona do druku po recenzjach

Article accepted for publishing after reviews

LIDAR (*Light Detection and Ranging*) czy też fotogrametria. Wspomniane odwzorowania to pierwszy krok do tworzenia cyfrowych bliźniaków obiektów zabytkowych, niosących z sobą ogromny potencjał w procesie zarówno projektowania, jak i zarządzania dziedzictwem, a także jego monitorowania. W wielu wypadkach odwzorowanie samej geometrii, której pierwotny nośnik to chmura punktów, jest utożsamiane z cyfrowym bliźniakiem obiektu. Zaznaczyć należy jednak, że pojęcie cyfrowego bliźniaka (*digital twin*) opiera się na co najmniej trzech komponentach: obiekcie w świecie fizycznym, jego wirtualnym, cyfrowym odpowiedniku oraz warstwie połączeń między nimi. Można wyróżnić trzy poziomy integracji cyfrowego odwzorowania: cyfrowy model (*digital model*), gdzie trudno mówić o cyfrowym bliźniaku, nie ma bowiem automatycznego połączenia między obiektem a modelem; cyfrowy cień (*digital shadow*), gdzie informacja przepływa ze świata fizycznego do cyfrowego (umożliwiając na przykład symulacje), oraz cyfrowy bliźniak (*digital twin*) [Borkowski, Olszewska 2024], gdzie ten przepływ jest dwustronny (dając możliwość działań w świecie fizycznym na podstawie analiz prowadzonych w cyfrowym odpowiedniku) [Botín-Sanabria et al. 2022]. Łatwo dostrzec, że w wypadku dziedzictwa nadal rzadko mamy do czynienia z pełnoprawnymi cyfrowymi bliźniakami, oferującymi potencjał dynamicznego połączenia cyfrowej repliki z pierwowzorem. Zdarza się też, że mianem cyfrowego bliźniaka określane są wirtualne kopie rzeczywistości fizycznej [Štroner, Křemen, Urban 2022]. Coraz częściej jednak cyfrowe modele, będące na przykład podstawą do tworzenia wirtualnych wycieczek lub działalności dydaktycznej [Kuśnierz-Krupa et al. 2021], zapewniających doświadczenia (choć głównie wizualne) bliskie rzeczywistości fizycznej, postrzegane są w perspektywie ich rozwoju w kierunku cyfrowych bliźniaków [Gabellone 2022], zintegrowanych np. w modelu *smart city*.

Zasadniczym aspektem umożliwiającym wykorzystanie wirtualnych modeli opartych na odwzorowaniu cech przestrzennych jako cyfrowych bliźniaków jest ich wzbogacenie semantyczne.

Kodowanie znaczenia w cyfrowych modelach dziedzictwa

Dwustronny przepływ informacji między obiektem fizycznym a jego wirtualnym odpowiednikiem, istotny z perspektywy koncepcji cyfrowego bliźniaka w kontekście projektowania i zarządzania, nie jest jednak jego jedyną cechą konstytuującą. Ów bliźniak musi być bowiem tak przygotowany, by w możliwie najpełniejszy sposób reprezentował swój fizyczny odpowiednik. Reprezentacja ta – cyfrowy model – nie może ograniczać się do geometrii, czyli cech przestrzennych, lecz powinna zawierać także największy możliwy zakres kluczowych dla obiektu informacji,

development of digital twins of historical sites and hold significant potential for design, management, and monitoring in the heritage domain. In many cases, the delineation of geometry—most often through point clouds—is treated as a digital representation of the physical object. However, it is essential to recognize that the concept of the digital twin encompasses at least three core components: a physical object, its virtual digital counterpart, and a layer of interconnectivity between the two. Three levels of integration can be distinguished in digital mapping processes. The first level, the digital model, does not enable the application of the digital twin concept, as there is no automatic or dynamic connection between the object and the model. The second level, referred to as the digital shadow, allows for a one-directional flow of information from the physical to the digital domain, facilitating applications such as simulation. The third and most advanced level is the digital twin, characterized by bidirectional data flow, thereby enabling actions in the physical world to be informed by analyses conducted in the digital counterpart [Borkowski, Olszewska 2024; Botín-Sanabria et al. 2022]. In the context of cultural heritage, fully operational digital twins—capable of dynamically and legally reproducing their physical counterparts—remain relatively rare. The term “digital twin” is frequently employed to describe virtual replicas of physical entities [Štroner, Křemen, and Urban 2022], even when such replicas lack the full functionality of a true digital twin. Nevertheless, an increasing number of digital models serve, for example, as foundational elements for virtual tours and educational initiatives [Kuśnierz-Krupa et al. 2021]. The experiences they offer, which simulate closeness to the physical world—is being explored also within the context of digital twin development [Gabellone 2022], including their integration into smart city frameworks.

The effective application of virtual models as digital twins, particularly those based on spatial characteristics, is contingent upon the enrichment of their semantic content.

Encoding meaning in digital heritage models

While the bidirectional flow of information between a physical object and its virtual counterpart constitutes a fundamental aspect of the digital twin concept—particularly in the domains of design and management—it is not the only defining feature of it. To adequately represent its physical referent, the digital twin must be comprehensively developed. This representation, rendered as a digital model, cannot be limited to geometry or spatial attributes alone. Rather, it must incorporate a broad spectrum of significant information pertaining to the object, especially those features that are most consequential in defining its character. In the case of heritage monuments, such defining features are closely tied to meaning, as it is precisely this dimension that renders a monument valuable and worthy of preservation for future generations. The absence of a semantic layer—culturally embedded in the physical form—produces a digital representation that is incom-

w tym te najważniejsze z punktu widzenia jego charakteru. W wypadku zabytku takie cechy koncentrują się wokół jego znaczenia, ponieważ to właśnie ono jest tym, co czyni zabytek wartością, którą chcemy przekazać następnym pokoleniom. Bez warstwy semantycznej, zakodowanej kulturowo w fizycznej formie, cyfrowe odwzorowanie zabytku będzie niepełne, pozbawione cech, które czynią jego fizyczny odpowiednik cennym. Wynika stąd, że ów cyfrowy model, jeśli ma sprostać oczekiwaniom jak najwerniejszego odwzorowania oryginału, musi być także nośnikiem wspomnianych znaczeń, zarówno jako całość, jak i – w szczególności – jako jego elementy. Aby móc to znaczenie odpowiednio przypisać, trzeba te elementy zidentyfikować i wyróżnić przez segmentację modelu, zaś kluczem do jej przeprowadzenia będzie właśnie nadawanie elementom znaczenia przez odwołanie się od ich warstwy semantycznej obecnej w obiekcie rzeczywistym. A zatem z samego charakteru modelowanego obiektu – jako zabytku – wynika konieczność stworzenia warstwy znaczeniowej i przypisania do niej poszczególnych elementów modelu. Takie podejście identyfikuje semantyczną segmentację nie tylko jako opisywaną przez wielu badaczy metodę reprezentacji wiedzy [Bevilacqua et al. 2022; Bruno, Roncella 2019; Croce et al. 2021; Yang et al. 2020], ale także jako cechę konstytutywną zapisu przestrzennej informacji o zabytku. Co więcej, dotyczy to nie tylko tzw. wiedzy jawnej (*explicit knowledge*), z charakteru zabytku jako dobra kultury wynika bowiem także konieczność zapisu tzw. cichej wiedzy (*tacit knowledge*) [Nofal et al. 2018]. Oczywiście cyfrowa reprezentacja obiektu ograniczona do jego cech przestrzennych (geometrii) nie jest bezwartościowa, można jednak jej znaczenie porównać do analogowej fotografii pozbawionej jakiegokolwiek opisu. Większość korzyści wynikających z charakterystyki cyfrowego medium – według Lwa Manovicha: reprezentacja numeryczna, modularność, automatyzacja, wariacyjność i transkodowanie [Manovich 2001] – jest wówczas mocno okrojona, jeśli w ogóle obecna.

Rola i źródła semantycznej segmentacji

W pracy z cyfrowymi modelami zabytków i we wzbogacaniu ich o warstwę znaczeniową konieczne jest podejście systemowe, przejawiające się zarówno na poziomie opisu obiektów, uczestników procesów i samych procesów, ich właściwości i relacji, umożliwiającego zarządzanie nimi – czyli ontologii, jak i na poziomie elementów obiektu, odnoszącym się do efektywnej i zgodnej z konotacją znaczeniową segmentacji – gdzie potrzebne są odpowiednie taksonomie. W wypadku ontologii istnieją standardy z zakresu dziedzictwa kulturowego, do których odnoszą się badacze dziedzictwa architektonicznego, takie jak choćby standard ISO 21127: CIDOC CRM (*Conceptual Reference Model*) [Agathos et al. 2022], pełniący funkcję ontologii refe-

plete and devoid of the attributes that confer value upon its material counterpart. Thus, for such a digital model to fulfill the expectation of closely replicating the original, it must also function as a vessel for conveying these meanings, both in its entirety and through its constituent parts. To effectively ascribe meaning to individual components, the model must undergo segmentation. This process entails identifying and distinguishing discrete elements by referencing the semantic content present in the original physical object. Consequently, when the modeled object is a monument, it becomes necessary to construct a semantic layer and associate specific elements of the model with it. Within this framework, semantic segmentation emerges not only as a method of knowledge representation—described by numerous scholars [Bevilacqua et al. 2022; Bruno, Roncella 2019; Croce et al. 2021; Yang et al. 2020]—but also as a constitutive aspect of spatial data acquisition for cultural heritage documentation. Moreover, this principle extends beyond the domain of explicit knowledge. The inherent value of a monument as a cultural artifact reinforces the imperative to preserve and document tacit knowledge as well [Nofal et al. 2018]. Of course, a digital representation limited solely to spatial properties (i.e., geometry) is not worthless; its informational content is however akin to that of an analog photograph lacking any descriptive context. The distinctive affordances of digital media, as named by Lev Manovich—numerical representation, modularity, automation, variability, and transcoding [Manovich 2001]—are often substantially reduced or even absent when semantic enrichment is neglected.

The role and sources of semantic segmentation

In working with digital models of monuments and enriching them with semantic layers, a systems-based approach is essential. This approach must operate on two interrelated levels: first, at the level of describing objects, participants, processes, their properties, and interrelations—facilitating their management through ontologies; and second, at the level of individual object components—requiring effective segmentation aligned with semantic connotations, for which appropriate taxonomies are indispensable. In the domain of ontologies, there exist established cultural heritage standards frequently referenced by architectural heritage researchers. One such standard is ISO 21127: CIDOC CRM (Conceptual Reference Model) [Agathos et al. 2022], which serves as a foundational reference ontology [Kuroczyński 2017]. These ontologies also underpin current efforts aimed at their integration into workflows for the creation of digital twins of monuments [Niccolucci, Felicetti, Hermon 2022; Niccolucci et al. 2023].

The concept of semantic segmentation originates in digital image analysis. In this context, it refers to the process of assigning semantic labels to individual pixels, thereby grouping them into structures that correspond to recognizable objects. These structures, once delineated, can be semantically described. More broadly, semantic

rencyjnej [Kuroczyński 2017]. Są one także podstawą do ciągłych prac mających na celu ich ściślejsze zintegrowanie z procesami tworzenia cyfrowych bliźniaków zabytków [Niccolucci, Felicetti, Hermon 2022; Niccolucci et al. 2023].

Pojęcie semantycznej segmentacji jest związane z cyfrową analizą obrazu i w tym kontekście odnosi się do przypisywania pojedynczym pikselom odpowiednich etykiet, pozwalających grupować je w reprezentacje obiektów dających się ująć w semantycznym opisie – innymi słowy dających się zgrupować w struktury, którym można przypisać znaczenie. W szerszym sensie pojęcie semantycznej segmentacji można odnieść do kognitywistyki, jako opisujące systematyzację i kategoryzację obiektów podczas procesu percepcji konieczną do zrozumienia treści obrazu. W istocie bowiem badane procesy percepcji, opisujące rozpoznawanie obiektów, którym towarzyszy ich kategoryzacja [Riesenhuber, Poggio 1999], stały się podstawą do numerycznej analizy obrazu i modelowania tych procesów przy użyciu systemów cyfrowych [Ross, Oliva 2010], które z kolei znalazły zastosowanie w uczeniu maszynowym służącym rozpoznawaniu obrazów [Ulku, Akagündüz 2022]. Metody i narzędzia do analizy obrazu dadzą się zastosować także do automatycznej segmentacji semantycznej chmur punktów – jest to obszar intensywnych badań i eksperymentów, także na polu dziedzictwa architektonicznego w odniesieniu do automatyzacji tworzenia cyfrowych modeli o bogatej warstwie znaczeniowej [Croce et al. 2021; Gil et al. 2024; Pierdicca et al. 2020].

Rola taksonomii w kodowaniu semantyki

W celu skutecznego przeprowadzenia semantycznej segmentacji konieczna jest odpowiednia klasyfikacja elementów obiektu. W wypadku zabytków architektury taksonomia opisująca elementy i ich hierarchiczne relacje jest bardzo trudna do zbudowania, sama zaś natura obiektów, pochodzących z przeszłości i z zasady unikatowych, zadania tego nie ułatwia. Z tej ostatniej przesłanki wynika wręcz, że stworzenie uniwersalnej taksonomii, często z konieczności opierającej się na ówczesnych technikach budowania, a przynajmniej je uwzględniającej, jest niemożliwe. W istocie istniejące taksonomie opisujące elementy składowe budynków odnoszą się głównie do współczesnych obiektów, opierając się na standaryzacji produkowanych elementów. Mimo wspomnianych trudności, wynikających ze skomplikowanej i wieloaspektowej natury zabytków, podejmowane są próby systematyzacji, każda bowiem teoria opisująca wewnętrznie zróżnicowany fragment rzeczywistości, starająca się wyjaśnić, opisać, zrozumieć i umożliwić analizę opisywanych fenomenów, musi się taką taksonomią posługiwać i musi to robić w sposób metodycznie poprawny, co stanowi ogromne wyzwanie w każdej dziedzinie. Konieczność precyzyjnego operowania terminologią zaowocowała

segmentation may be understood as a cognitive process that systematizes and categorizes visual input during perception—an essential step in image comprehension. Indeed, perceptual processes involving object recognition and categorization, as described in cognitive science literature [Riesenhuber, Poggio 1999], have informed computational image analysis and inspired their modeling within digital systems [Ross, Oliva 2010]. These insights, in turn, have contributed to the development of machine learning methods for visual recognition tasks [Ülkü, Akagündüz 2022]. The techniques and tools developed for image analysis have also been adapted to the automatic semantic segmentation of point clouds. This area of research is currently undergoing intensive development, including the field of architectural heritage. The overarching goal is to automate the generation of digital models enriched with semantically meaningful layers [Croce et al. 2021; Gil et al. 2024; Pierdicca et al. 2020].

The role of taxonomy in encoding semantics

Effective semantic segmentation requires the accurate classification of an object's constituent elements. Constructing a taxonomy that reflects the elements and their hierarchical relationships in the context of architectural monuments poses considerable challenges. This complexity is further exacerbated by the intrinsic uniqueness and historical specificity of such objects. Consequently, it can be inferred that the formulation of a universal taxonomy—especially one compatible with historical construction methods—is largely unfeasible. Existing taxonomies pertaining to building components are predominantly oriented toward contemporary architecture and depend heavily on the standardization of prefabricated elements. Despite these difficulties, efforts toward systematization are being undertaken. As with any theoretical framework addressing a heterogeneous segment of reality, such taxonomies seek to explain, describe, and support the interpretation and analysis of architectural phenomena. This task is particularly demanding, as taxonomies must be employed in a methodologically rigorous manner. The need for terminological precision has, among other developments, led to the creation of structured thesauri that define consistent vocabularies and articulate conceptual relationships—such as the *Art and Architecture Thesaurus* developed by the Getty Research Institute. These, however, function primarily as controlled vocabularies and tend to encompass a broader conceptual scope than the components of buildings alone. A more structured data framework is provided by the CIDOC CRM (Conceptual Reference Model) standard, which has been under continuous development since 2006. It focuses on formalizing ontological relationships among people, objects, and activities, thereby enabling a systematic representation of knowledge across the cultural heritage domain. CIDOC CRM finds applications in heritage research and in the generation of hypothetical virtual reconstructions. However, as a data model, it does not incorporate a standardized architectural taxonomy.

m.in. tworzeniem tezaurusów definiujących spójną terminologię i porządkujących relacje między pojęciami (np. opracowany przez Getty Research Institute *Art and Architecture Thesaurus*). Są to jednak przede wszystkim słowniki, obejmujące zresztą dużo szerszy zakres pojęć niż elementy budynku. Swoistą strukturę danych – model referencyjny, który można wypełnić, sięgając do taksonomii – oferuje wspomniany standard CIDOC CRM (od 2006 r. stale rozwijany), który koncentruje się na ontologicznych relacjach pomiędzy osobami, obiektami i aktywnościami, tworząc system formalizujący wiedzę dotyczącą, w założeniu, całości dziedzictwa kulturowego. CIDOC CRM znajduje zastosowanie w badaniach dziedzictwa oraz w procesie tworzenia hipotetycznych wirtualnych rekonstrukcji, jednak jako model danych nie zawiera w sobie standardu architektonicznej taksonomii.

Wobec braku standardu odnoszącego się do historycznej architektury często stosowanym podejściem jest tworzenie lokalnej taksonomii na potrzeby danego projektu czy też specyficznej grupy obiektów na zasadzie *bottom-up* [Oreni et al. 2014]. Z reguły towarzyszy temu próba kreowania biblioteki elementów możliwych do szerszego użycia. W istocie jest to metoda *ad-hoc* stosowana w wielu wypadkach budowania taksonomii, polegająca na wyjściu od artefaktów i generalizacji ich cech, czyli na rozumowaniu redukcyjnym. Najczęstszym generalnym kryterium klasyfikującym jest funkcja strukturalna elementu (np. podział na elementy konstrukcyjne i niekonstrukcyjne).

W ujęciu historycznym odniesienia do prostej taksonomii określającej elementy budynków można znaleźć już u Witruwiusza, ale także – w powiązaniu z tektoniką budynków – u Karla Böttichera i Gottfrieda Sempera, a współcześnie u Roberta Venturiego i Denise Scott-Brown, czy też w próbie podejścia systemowego Christophera Alexandra. Konieczność systematyzacji, a co za tym idzie, odpowiednie klasyfikacje elementów budynku, wywodzą się obecnie także z domeny produkcji przemysłowej, w szczególności z prefabrykacji, odnosząc się jednak, co oczywiste, do budynków wznoszonych współcześnie. Tworzone są lokalnie przez instytucje publiczne czy organizacje na potrzeby przemysłu budowlanego i organizacji procesu inwestycyjnego (SfB, BSAB w Szwecji, CI/SfB, Uniclass w Wielkiej Brytanii, Building 90 w Finlandii, OmniClass czy UniFormat w USA, MasterFormat w USA i Kanadzie, a także norma ISO 81346-2). Przykładem standardu produktów przemysłowych będącego źródłem większości późniejszych jest STEP (*Standard for the Exchange of Product model data*), wprowadzony jako ISO 10303, którego początki sięgają lat 90. XX w. Istnieją też takie taksonomie, które odnoszą się do klasyfikacji budynków jako takich, posługując się ich typologiami, bądź takie, które starają się porządkować całą domenę architektury, odnosząc się do jej sfery conceptualnej, jednak ich analiza wykracza poza ramy niniejszego artykułu.

In the absence of a dedicated standard for historic architecture, a widely adopted practice involves the creation of project-specific or object-specific taxonomies through bottom-up approaches [Oreni et al. 2014]. This is frequently accompanied by the development of reusable libraries of architectural elements. These taxonomies are often generated ad hoc, using reductive reasoning that begins with artifacts and generalizes their features. A common classification criterion in such cases is the structural function of an element—typically dividing components into structural and non-structural categories.

A review of historical sources reveals that rudimentary classification systems can be traced back to Vitruvius. The systematic taxonomies in the context of architectural tectonics appear in the works of Karl Bötticher and Gottfried Semper. Modern contributions to the classification of architectural elements can be found in the writings of Robert Venturi and Denise Scott Brown, as well as in Christopher Alexander's systems-oriented framework. The need for systematization and element classification has also emerged from the context of industrialized construction, particularly prefabrication. Nonetheless, these taxonomies primarily concern contemporary construction and are typically developed by public institutions or professional organizations to meet the demands of the construction industry and to streamline the building process. Examples of such classification systems include SfB and BSAB in Sweden, CI/SfB and Uniclass in the United Kingdom, Building 90 in Finland, OmniClass and UniFormat in the United States, MasterFormat in North America, and the ISO 81346-2 standard. One of the earliest and most influential standards for product data modeling in construction is STEP (Standard for the Exchange of Product model data), formalized as ISO 10303, with origins dating back to the 1990s. Beyond the element-based taxonomies discussed above, there also exist taxonomic frameworks aimed at building classification based on typologies, or at systematizing the broader conceptual domain of architecture. However, these broader classifications fall outside the scope of the present discussion.

Semantic enrichment of digital models

Building Information Modeling (BIM) provides a robust platform for the documentation and management of cultural heritage assets. However, its application within the heritage domain is often hindered by limitations in semantic interoperability and the complexity of culturally significant data [Koszewski, Franczuk, Argasiński 2021]. These challenges constrain the ability of BIM to fully accommodate the nuanced informational needs specific to heritage contexts.

A contemporary tool designed to address semantic interoperability within the BIM environment is the *buildingSMART Data Dictionary* (bSDD) [2025]. This platform facilitates the integration and utilization of standardized data dictionaries within heritage documentation workflows. Incorporating heritage assets into BIM environments enables a comprehensive, structured, and

Semantyczne wzbogacenie modeli cyfrowych

Modelowanie informacji o budynku (BIM, *Building Information Modelling*) oferuje doskonałą platformę do dokumentacji i zarządzania zasobami dziedzictwa kulturowego. Jednak ograniczenia interoperacyjności semantycznej i złożoność danych istotnych kulturowo często ograniczają efektywność BIM w kontekście dziedzictwa kulturowego [Koszewski, Franczuk, Argasiński 2021].

Jednym ze współczesnych narzędzi ułatwiających standardy interoperacyjności semantycznej w BIM jest słownik danych *buildingSMART Data Dictionary* (bSDD) [2025]. Umożliwia on także wykorzystanie słowników danych w procesie dokumentacji obiektów dziedzictwa kulturowego. Integracja zasobów dziedzictwa w ramach BIM zapewnia kompleksową i dostępną reprezentację, wspierając procesy dokumentacji i analizy. W kontekście opracowywania standardów dla złożonych projektów renowacji i konserwacji słowniki te ułatwiają tworzenie znormalizowanych etykiet obiektów i jednoznaczne przypisywanie informacji, zwiększając w ten sposób interoperacyjność i wspierając zarządzanie danymi historycznymi.

Wykorzystanie słowników danych takich jak bSDD ułatwia precyzyjny opis obiektów przez użycie ustalonych standardów terminologicznych, eliminując w ten sposób niejednoznaczność w interpretacji i wspierając współpracę między zespołami architektów i konserwatorów. Wzbogacenie semantyczne modeli BIM ułatwia również automatyczną klasyfikację i wyszukiwanie danych, co jest szczególnie ważne w obszarach takich jak wirtualna rekonstrukcja lub digitalizacja dziedzictwa kulturowego. Standaryzacja reprezentacji kontekstu historycznego i struktury samego obiektu może stworzyć podstawę do skutecznych działań konserwatorskich.

Segmentacja chmur punktów a praktyka HBIM

Proces mapowania geometrii obiektów dziedzictwa stanowi początkowy, niemniej bardzo ważny etap tworzenia cyfrowych modeli zabytków, które mają na celu ujęcie pełnego kontekstu historycznego i konserwatorskiego. Jak wspomniano, w celu zagwarantowania skutecznego zarządzania informacjami i przejrzystości w kontekście ochrony dziedzictwa konieczne jest uzupełnienie tych modeli warstwą semantyczną [Argasiński, Kuroczyński 2023]. Przypisanie odpowiednich atrybutów semantycznych umożliwia tworzenie cyfrowych modeli, które wiernie odzwierciedlają oryginalne znaczenie i rolę poszczególnych elementów w strukturze budynku. Polega to na stworzeniu semantycznej warstwy informacyjnej, co może być realizowane przy użyciu metodyki HBIM (*Heritage Building Information Modeling*) w sposób zgodny z oryginalną ideą zastosowania BIM, zakładającą wzbogacenie infor-

accessible representation of architectural monuments, thus supporting both documentation and analytical processes. In the context of developing standards for complex conservation and restoration projects, data dictionaries such as bSDD play a critical role. They support the generation of standardized object descriptors and allow for the unambiguous association of semantic information, thereby enhancing interoperability and supporting the consistent management of historical data.

The use of structured dictionaries ensures terminological precision in the characterization of heritage elements, reducing interpretative ambiguity and promoting collaboration among interdisciplinary teams—including architects, conservators, and researchers. Semantic enrichment of BIM models enables automated classification and efficient data retrieval, which is of particular significance in digital reconstruction and heritage digitization initiatives. Furthermore, standardizing the representation of an object's historical context and structural composition provides a foundational framework for informed and effective conservation strategies.

Point cloud segmentation vs. HBIM practice

The process of mapping the geometry of heritage assets represents an initial yet pivotal phase in the development of digital models of monuments that aim to encapsulate not only spatial data but also the broader historical and conservation context. As previously noted, effective information management and transparency in the preservation of heritage necessitate the augmentation of geometric models with a semantic layer [Argasiński, Kuroczyński 2023]. The inclusion of appropriate semantic attributes allows for the creation of digital representations that reflect the original function and significance of individual architectural elements within the building's structure. This augmentation requires the establishment of a semantic information layer, which can be achieved through the application of the Heritage Building Information Modeling (HBIM) methodology, grounded in the core principles of BIM. HBIM involves enriching geometric information with additional layers of descriptive, functional, and contextual data. In practice, this objective is realized by integrating geometric data obtained through spatial registration techniques with relevant taxonomies and ontologies within the BIM environment. This integration serves to define the conservation functions and attributes of the data while also articulating its semantic and cultural dimensions [Kuroczyński et al. 2023]. Achieving this level of integration relies on the use of heritage-specific semantic frameworks, such as the mentioned CIDOC CRM, which supports the systematic encoding of object-related information. The semantic layer is instrumental in enhancing the value of digital heritage models, as it not only supports preservation but also facilitates the analysis and interpretation of data within historical and cultural frameworks [Niccolucci, Felicetti, Hermon 2022].

macji geometrycznej o inne warstwy informacyjne. W praktyce stosowania HBIM osiąga się to przez integrację danych geometrycznych uzyskanych za pomocą technik rejestracji przestrzennej z odpowiednimi taksonomiami i ontologiami przeniesionymi na grunt BIM, definiującymi funkcję i charakterystykę danych w ujęciu konserwatorskim, ale również jego konteksty semantyczne i kulturowe [Kuroczyński et al. 2023]. Jest to możliwe dzięki zastosowaniu ontologii i taksonomii specyficznych dla dziedzictwa kulturowego, takich jak wspomniany wcześniej standard CIDOC CRM, pozwalających na metodyczne kodowanie informacji o obiekcie. Semantyczna warstwa modelu cyfrowego stanowi o jego wartości, umożliwiając nie tylko zachowanie, ale również analizę i interpretację danych w wymiarze historycznym i kulturowym [Niccolucci, Felicetti, Hermon 2022].

Automatyzacja segmentacji chmur punktów

Jednym z głównych wyzwań w dokumentowaniu dziedzictwa jest przekształcanie surowych danych w ustrukturyzowane elementy modelu BIM, co wymaga uwzględnienia aspektów zarówno technicznych, jak i semantycznych. Proces segmentacji chmur punktów stanowi etap najważniejszy, ponieważ musi nie tylko grupować punkty w logicznie uzasadnione zestawy (np. ściany, sklepienia, detale architektoniczne), lecz także uwzględniać nieregularność i uszkodzenia charakterystyczne dla zabytkowych budynków.

Wśród tradycyjnych metod warto wymienić segmentację *region-growing*, polegającą na łączeniu punktów w obszary na podstawie podobieństwa właściwości, oraz dopasowanie modelu z wykorzystaniem metody RANSAC (*Random Sample Consensus*), która iteracyjnie wyodrębnia i dopasowuje modele do podzbiorów danych.

Choć podejścia te sprawdzają się dla prostych kształtów, to w obliczu większej złożoności i nieregularności należy rozważyć użycie algorytmów uczenia maszynowego, takich jak Random Forest (klasyfikator ansamblowy oparty na drzewach decyzyjnych) [Gil et al. 2024]. Z kolei metody głębokiego uczenia, wykorzystujące PointNet++ oraz DGCNN (*Dynamic Graph Convolutional Neural Networks*), przetwarzające relacje między punktami za pomocą sieci konwolucyjnych, umożliwiają precyzyjną segmentację oraz klasyfikację nawet silnie uszkodzonych i nieregularnych powierzchni [Haznedar et al. 2023].

Każda z tych metod ma swoje zastosowanie, ale dopiero integracja wyników ich użycia pozwala na stworzenie spójnego i funkcjonalnego modelu cyfrowego, który może być efektywnie wykorzystany w różnych aspektach zarządzania dziedzictwem kulturowym. Należy jednak stwierdzić, że pomimo zaawansowania technologicznego nie istnieje jeszcze w pełni automatyczna ścieżka, która przetworzyłaby dane pomiarowe obiektu zabytkowego w sposób spełniający założenia zachowania

Automation of point cloud segmentation

One of the principal challenges in the documentation of cultural heritage lies in the transformation of raw survey data into structured BIM elements. This process demands careful consideration of both technical and semantic dimensions. At the core of this transformation is the segmentation of point clouds—an essential step that involves grouping discrete points into meaningful spatial entities such as walls, vaults, or architectural details. This process must also account for the inherent irregularities, deformations, and damage commonly found in historic structures.

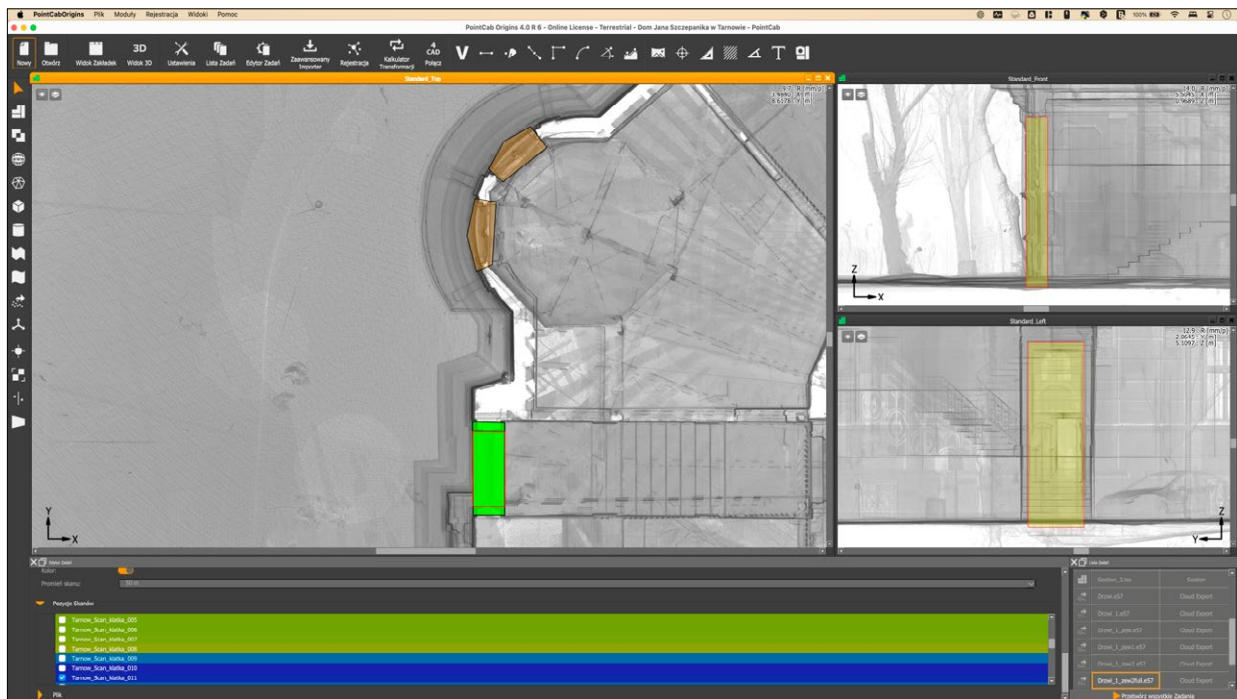
Among conventional segmentation techniques, region-growing segmentation is particularly noteworthy. This method groups points into regions based on shared properties, such as spatial proximity or surface orientation. Complementary to this approach is model fitting using the Random Sample Consensus (RANSAC) algorithm—an iterative procedure that identifies and fits geometric primitives to subsets of the data.

While these methods perform adequately in the case of relatively simple and regular geometries, they fall short when applied to complex, deteriorated, or irregular shapes typical of heritage structures. For such cases, the adoption of machine learning algorithms has been proposed. Notably, ensemble classifiers such as Random Forest—based on decision trees—offer improved classification performance in heterogeneous datasets [Gil et al., 2024]. Deep learning approaches, including PointNet++ and Dynamic Graph Convolutional Neural Networks (DGCNN), have demonstrated high precision in the segmentation and classification of surfaces that exhibit extensive corruption and structural irregularities [Haznedar et al., 2023].

Each of these methods offers distinct advantages, yet a coherent and operational digital model suitable for use in heritage conservation and management can only be achieved through the integrated application of multiple techniques. Nevertheless, it is important to acknowledge that, despite ongoing technological advancements, no fully automated method currently exists that meets all the critical criteria of heritage documentation: maximum data retention, semantic enrichment, and efficient data processing.

Manual methods of point cloud segmentation

Despite significant advancements in modeling automation, manual segmentation remains the preferred method in the management of architectural heritage assets. This preference is primarily due to the essential role of expert knowledge held by conservation teams, who possess an in-depth understanding of the specific characteristics of the historic structure under study. Architectural heritage resources often exhibit a high degree of complexity, irregularity, and historical specificity, which necessitate detailed and context-sensitive analysis.



Ryc. 1. Segmentacja manualna elementów architektonicznych w oprogramowaniu PointCab Origins 3D; autorem wszystkich grafik jest K. Argasiński

Fig. 1. Manual segmentation of architectural elements in PointCab Origins 3D software; the author of all graphics is K. Argasiński

jak największej ilości informacji, wzbogacenia semantycznego i ekonomiki przetwarzania danych.

Metody manualne segmentacji chmur punktów

Pomimo postępu automatyzacji modelowania ręczna segmentacja utrzymuje swoją pozycję jako preferowane podejście w kontekście zarządzania zasobami dziedzictwa architektonicznego. Wynika to przede wszystkim z wiedzy eksperckiej o konkretnym obiekcie, nad którym pracuje zespół konserwatorski. Zasoby dziedzictwa architektonicznego mają często złożone i trudno uchwytnie cechy, które wymagają precyzyjnej i zniuansowanej analizy. Eksperti w dziedzinie konserwacji, historycy sztuki oraz badacze posiadają dogłębną wiedzę na temat historii architektury, stylów i kulturowego znaczenia poszczególnych elementów, co jest kluczowe dla rzetelnej segmentacji tych obiektów [Alshawabkeh, Baik 2023]. Dodatkowo niejednorodny poziom jakości danych pozyskiwanych z chmur punktów wymaga elastyczności, którą najlepiej zapewnia ręczna segmentacja. Opracowujący dane może dostosowywać swoje podejście w zależności od specyficznych wyzwań związanych z ich jakością, co jest trudne do osiągnięcia w pełni automatycznymi metodami. Ręczna segmentacja pozwala także na iteracyjną kontrolę jakości i walidację wyników, co jest kluczowe dla utrzymania dużej dokładności i wiarygodności danych.

Korzyści i wyzwania zastosowania Heritage BIM

Korzyści płynące z zastosowania modelowania informacji o budynkach (BIM) w kontekście branż

Experts such as preservation specialists, architectural historians, and researchers bring specialized knowledge of architectural styles, construction techniques, and the cultural significance of individual elements—expertise that is indispensable for the reliable segmentation and interpretation of heritage objects [Alshawabkeh, Baik 2023]. Their ability to interpret the built fabric within broader historical and cultural frameworks allows for a level of precision and discernment that current automated methods are yet to fully replicate. Moreover, the heterogeneous quality of point cloud data—resulting from variations in material condition, lighting, occlusions, or recording technique—demands a degree of flexibility that is best accommodated through manual segmentation. The human operator can dynamically adapt their approach to accommodate data anomalies, something that automated systems struggle to handle effectively. Manual segmentation also enables iterative quality control and continuous validation of outputs, which is crucial for ensuring the accuracy, consistency, and interpretability of the final digital model.

Advantages and challenges of using Heritage BIM

The advantages of employing Building Information Modeling within AECO sector are now widely acknowledged. However, in the context of historic buildings, the application of BIM must be extended beyond conventional construction practices to incorporate historical and cultural dimensions—an approach commonly referred to as Heritage BIM HBIM. The complexity inherent in preservation, restoration, and rehabilitation processes pre-



Ryc. 2. Proponowana ścieżka tworzenia modelu Heritage BIM w oparciu o skaniny laserowe; proces bierze pod uwagę segmentację manualną chmury punktów obiektów ważnych w kontekście inwentaryzacji

Fig. 2. Proposed simplified workflow for creating Heritage BIM model based on laser scanning; the process takes into account manual segmentation of the point cloud of objects important in the context of the inventory

budowlanych (AECO – *Architecture, Engineering, Construction, Operations*) są już szeroko uznane. Niemniej w projektach związanych z obiektami zabytkowymi zastosowanie BIM w celu tworzenia ich modeli powinno zostać poszerzone o wątki historyczne (Heritage BIM). Złożoność procesów takich jak konserwacja, renowacja czy restytucja sprawia, że kategoryzacja działań związanych z HBIM staje się wyzwaniem [Gabellone 2022]. Istnieją obszary stanowiące otwarte pole do interpretacji, jeśli chodzi o adaptację, konserwację zapobiegawczą, zarządzanie dziedzictwem, interpretację, dokumentację i badania [Bevilacqua et al. 2022]. W przeciwieństwie do powszechnego stosowania BIM w budownictwie ogólnym HBIM jest stosunkowo nowym obszarem badań, o mniejszej popularności wśród specjalistów w zakresie konserwacji zabytków. Aby stworzyć model cyfrowy obiektu zabytkowego, potrzebna jest metoda i wynikający z niej system [Nofal et al. 2018], który umożliwi zapis nie tylko geometrii, ale także niezbędnej semantyki. Założenia takie spełnia metodyka BIM, pozwalająca na archiwizowanie różnych rodzajów danych, co ułatwia zarządzanie zasobami zabytkowymi przez integrację cech niematerialnych, takich jak wartość historyczna i znaczenie społeczne.

Przykład zastosowania metodyki Heritage BIM

Opracowanie modelu kamienicy projektu Franciszka Hackbeila młodszego (1879–1921), wzniesionej w latach 1912–1913 przy ul. Chopina w Tarnowie, stanowi przykład zastosowania HBIM. Obiekt ten charakteryzuje się imponującym eklektyczno-secesyjnym wystrojem elewacji, nawiązującym do neobaroku, oraz bogatą dekoracją, wyrażającą się w pilastrach, boniowaniu, attyce, balustradach i wykuszach [Huniak 2017].

Wstępny etap działań polegał na ustaleniu kontekstu historycznego i architektonicznego budynku. Zebranie odpowiednich informacji, w tym danych zawartych w kartach ewidencyjnych zabytku, pozwala na wstępną identyfikację jego istotnych elementów i ocenę ich stanu zachowania. Wiedza ta jest niezbędna do sformułowania odpowiedniego planu działania, w tym określenia celów pomiarowych i ustalenia zakresu prac.

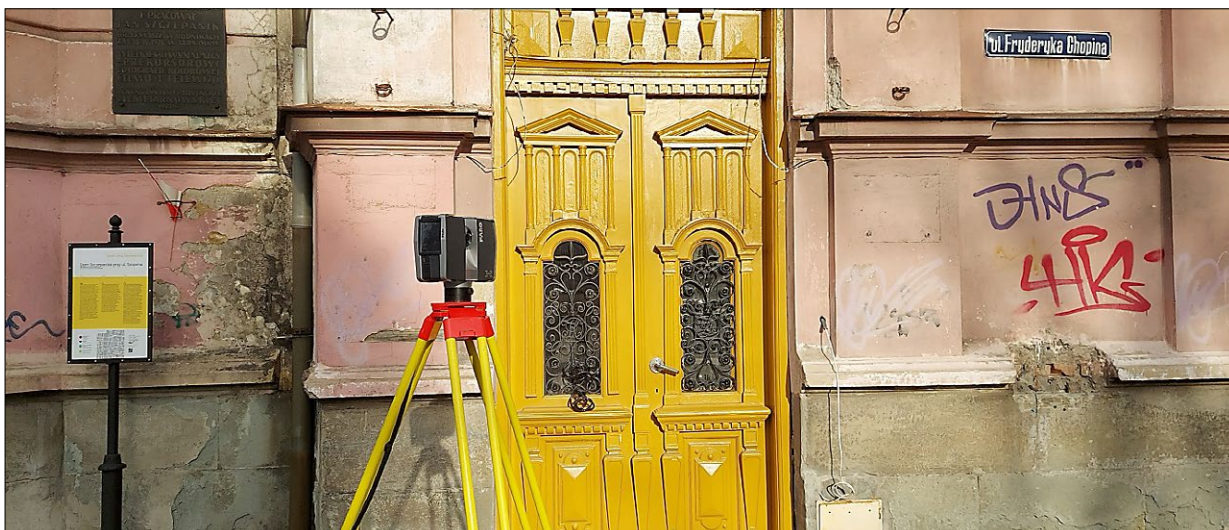
sents considerable challenges in classifying and standardizing HBIM-related activities [Gabellone 2022].

Within domains such as adaptive reuse, preventive maintenance, heritage management, interpretation, documentation, and academic research, the functions and objectives of HBIM can vary significantly, often depending on disciplinary context or institutional priorities [Bevilacqua et al. 2022]. In contrast to the widespread adoption of BIM in contemporary construction projects, HBIM remains a relatively emergent field, characterized by limited uptake among professionals engaged in heritage conservation. The creation of accurate and meaningful digital models of historic structures requires a well-defined methodology and supporting system—both of which have been outlined in earlier research [Nofal et al. 2018]. This approach supports not only the geometric modeling of heritage objects but also their semantic enrichment, which is essential for capturing historical significance, material authenticity, and cultural context. BIM, when adapted for heritage applications, offers a comprehensive framework for addressing these challenges. It facilitates the structured archiving of heterogeneous data types, enhances heritage asset management, and supports interdisciplinary collaboration. By integrating intangible attributes such as historical value and social meaning, HBIM provides a powerful instrument for both the preservation and interpretation of the built environment, contributing to its sustainable conservation and scholarly understanding.

Application of Heritage BIM methodology: Case study

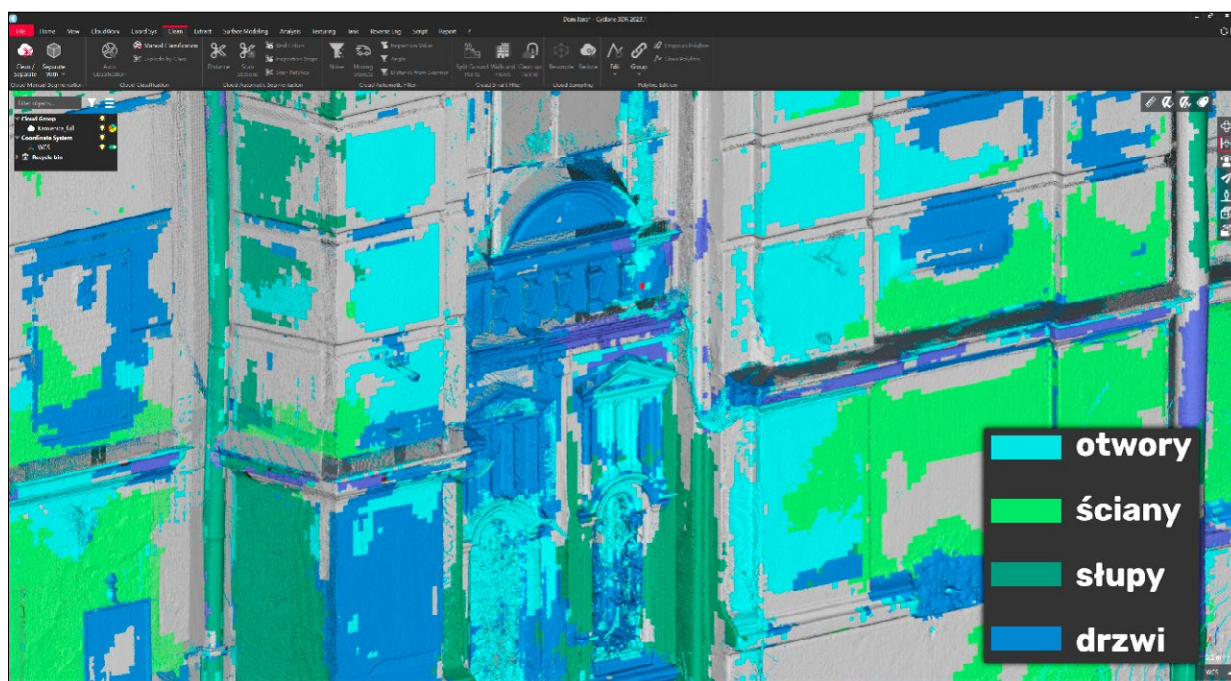
The development of a digital model of a tenement house designed by Franciszek Hackbeil the Younger (1879–1921), constructed between 1912 and 1913 on Chopina Street in Tarnów, serves as a representative case study in the application of HBIM. The building features a striking eclectic–Art Nouveau facade, with stylistic references to Baroque Revival architecture. Its ornamental richness is manifested through architectural elements such as pilasters, rustication, attics, balustrades, and bay windows [Huniak 2017].

The initial stage of the project involved establishing the historical and architectural context of the building. The collection of relevant information—including data from the building's heritage survey record—enabled the



Ryc. 3. Digitalizowany obiekt, fragment kamienicy w Tarnowie, 2023; fot. K. Argasiński

Fig. 3. Digitized object, fragment of a tenement house in Tarnow, 2023; photo by K. Argasiński



Ryc. 4. Próba segmentacji automatycznej z wykorzystaniem oprogramowania Leica Cyclone 3DR

Fig. 4: Automatic segmentation attempt using Leica Cyclone 3DR software

Właściwa faza pozyskiwania danych przestrzennych wymaga skrupulatnego zaplanowania pozycji skanowania w celu zapewnienia kompleksowego pokrycia obiektu i uzyskania bardzo dobrej jakości odwzorowania detali architektonicznych. Wybór odpowiednich pozycji skanera opierał się na analizie głównych obszarów budynku, takich jak fasady ze złożonymi ornamentami, które były szczególnie podatne na błędy rejestracji. W powyższym przykładzie (ryc. 2–3) skaner FARO Focus 3D 120s i S70 został użyty do dokładnego odwzorowania konstrukcji drzwi i sąsiednich elementów, co umożliwiło dalszą precyzyjną segmentację.

preliminary identification of architecturally and historically significant elements and allowed for an initial assessment of their state of preservation. This contextual knowledge was essential for formulating an appropriate action plan, including the definition of measurement objectives and the delineation of the scope of work.

The subsequent phase, focused on spatial data acquisition, required meticulous planning of scanner placement to ensure comprehensive site coverage and high-quality capture of architectural detail. The selection of scanning positions was informed by an analysis of key areas of the building—such as ornamented facades—where the complexity of forms increased the

Kolejna faza, polegająca na rejestracji (połączeniu) surowych danych, zapewnia spójność i dokładność reprezentacji całej struktury. Wiąże się to z precyzyjnym połączeniem danych z poszczególnych skanów w odniesieniu do rzeczywistych pozycji pomiarowych. W praktyce wymaga to integracji składowych chmur punktów pozyskanych pod różnymi kątami w celu minimalizacji skutków przesunięć i zniekształceń. W przedstawionym tutaj studium przypadku pozycjonowanie segmentów fasady w stosunku do drzwi wejściowych miało ogromne znaczenie dla uzyskania wiarygodnego modelu wiernie odzwierciedlającego relacje między różnymi elementami architektonicznymi.

Po scaleniu skanów składowych fasady i atrium kamienicy przeprowadzono zautomatyzowaną próbę segmentacji przy użyciu komercyjnego oprogramowania Leica Cyclone 3DR (ryc. 4). Próba ta miała na celu ocenę skuteczności algorytmów w kontekście złożonej struktury architektonicznej. Wyniki okazały się jednak niezadowalające. Algorytmy nie były w stanie dokładnie wykryć elementów detali architektonicznych różniących się ornamentyką, takich jak ościeżnice czy profile skrzydeł drzwiowych. Dużym wyzwaniem okazała się duża złożoność i nieregularność powierzchni, a także zróżnicowany stan zachowania poszczególnych fragmentów. Brak poprawnej klasyfikacji tych elementów pokazał, że standardowe algorytmy automatycznej segmentacji nie są wystarczająco skuteczne w wypadku obiektów historycznych, których geometria jest niestandardowa, a elementy mogą być zdeformowane lub uszkodzone. Możliwe, że z czasem trenowania algorytmu ML (*machine learning*) na przedstawionym modelu wyniki mogłyby być bardziej zadowalające.

W kontekście analizowanego przykładu – secesyjnych drzwi wejściowych – automatyczne podejście zaowocowało zbyt uogólnioną segmentacją, która traktowała bogato zdobione powierzchnie jako jedną płaszczyznę. Pokazuje to, że w wypadku obiektów o dużym stopniu szczegółowości, takich jak drzwi z detalami rzeźbiarskimi, narzędzia do automatycznej segmentacji wymagają dodatkowego ręcznego wkładu w celu zapewnienia wiarygodności modelu. Analiza ta pokazuje potrzebę dostosowania metod segmentacji do specyfiki zabytków, w których szczegółowość i dokładne odwzorowanie detali mają zasadnicze znaczenie dla ich konserwacji i przyszłej dokumentacji.

Ze względu na złożoność obiektu i niezadowalające wyniki automatycznej segmentacji zdecydowano się w procesie tworzenia modelu na segmentację ręczną w oprogramowaniu PointCab Origins 3D [PointCab Software 2025], pozwalającą na bardziej precyzyjne odwzorowanie skomplikowanych elementów architektonicznych. W tym podejściu operator niezależnie wybiera i klasyfikuje części modelu w oparciu o swoją wiedzę, koncentrując się na tych obszarach, które są najważniejsze z punktu widzenia analizy architekto-

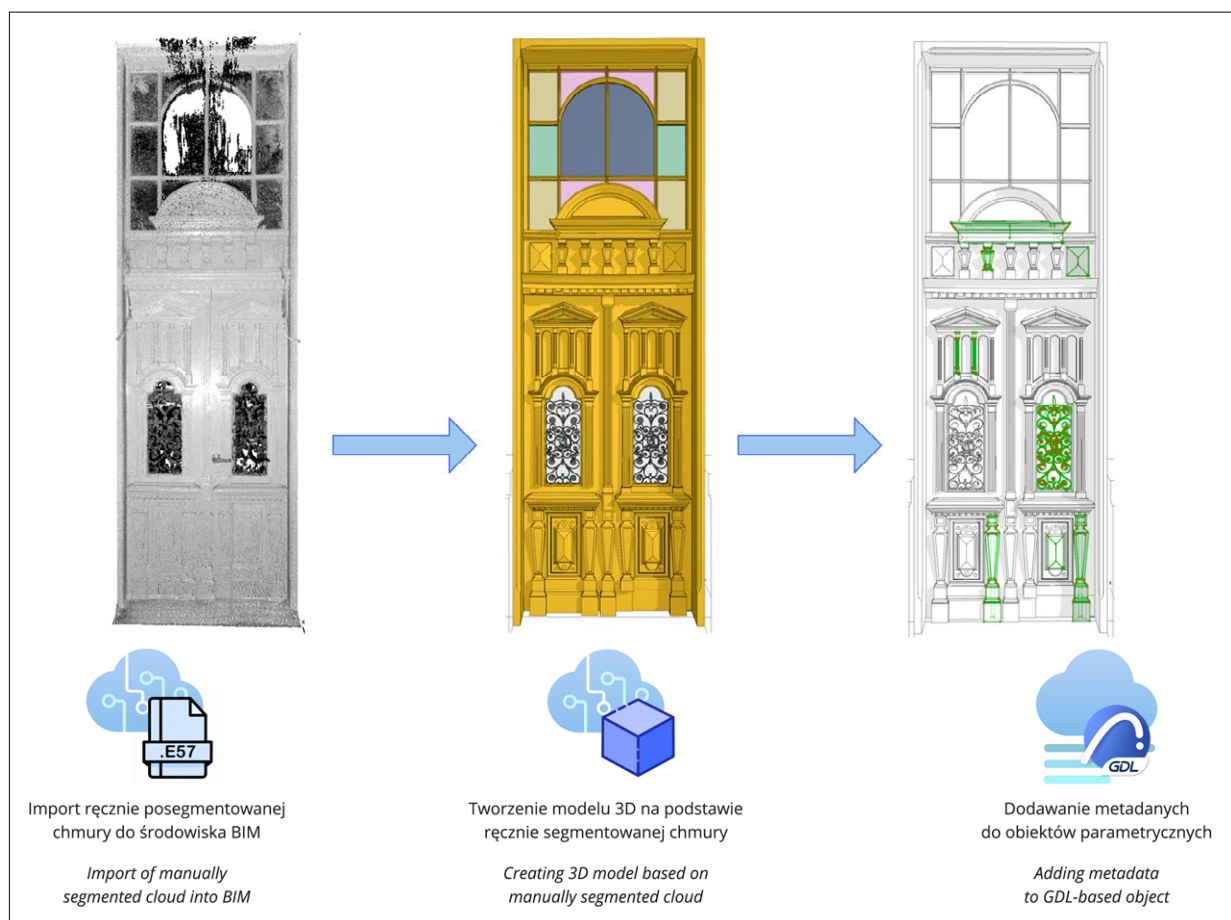
risk of registration errors. In this case study (Fig. 2, 3), a FARO Focus 3D 120s and S70 scanner was employed to accurately document the entrance portal and adjacent features, thereby enabling precise segmentation in the later stages of the modeling process.

The next step, involving the alignment and merging of raw scan data, aimed to ensure consistency and geometric accuracy in the representation of the overall structure. This process entailed the careful registration of individual scans relative to their actual survey positions. In practical terms, it required the integration of component point clouds acquired from various angles to minimize offset and distortion. In the present case, particular emphasis was placed on the correct spatial alignment of the facade segments in relation to the entrance, as this was critical to producing a reliable digital model that faithfully reflects the architectural relationships between individual components.

Following the integration of the component scans of the facade and atrium, an automated segmentation trial was conducted using the commercial Leica Cyclone 3DR software (Fig. 4). The objective of this test was to evaluate the performance of automated segmentation algorithms within the complex architectural framework of a historic building. However, the results proved unsatisfactory. The software failed to accurately identify and differentiate detailed architectural elements exhibiting diverse ornamental features, such as door frames and intricately profiled door leaves. The high degree of surface complexity, coupled with irregularities and varying states of preservation, posed significant challenges for the algorithmic classification process. This outcome highlights the limitations of standard automatic segmentation algorithms when applied to historic architecture, where geometries often deviate from contemporary norms and are affected by deformation or material degradation. The inaccuracies observed—particularly the misclassification of richly ornamented elements—demonstrate the inadequacy of default approaches in capturing the nuanced spatial characteristics of historic buildings. It is plausible that machine learning algorithms could yield improved results if given sufficient training time on the specific dataset.

In the examined case of an Art Nouveau entrance door, the automatic segmentation approach resulted in overly generalized outputs, where sculpturally embellished surfaces were interpreted as flat planes. This finding underscores the need for post-processing and manual refinement in projects involving high-detail heritage components. Specifically, for elements such as ornamental doors, accurate documentation demands segmentation methods adapted to the fine-grained particularities of the building.

Given the unsatisfactory outcomes of automated segmentation and the inherent complexity of the site, manual segmentation was employed using PointCab Origins 3D [PointCab Software 2025]. Manual segmentation offers greater precision in modeling intricate architectural forms. In this approach, the operator selectively identifies and classifies elements based on



Ryc. 5. Uproszczona wizualizacja procesu tworzenia modelu stolarki drzwiowej kamienicy z uwzględnieniem danych graficznych oraz informacji historycznych

Fig. 5. Simplified visualization of the process of creating a model of a townhouse door, taking into account graphic data and historical information

nicznej. W wypadku omawianych drzwi wejściowych ręczne wydzielenie elementów, takich jak ościeżnice, detale dekoracyjne lub zróżnicowane profile powierzchni, pozwoliło na dokładne odwzorowanie segmentów odzwierciedlających pełny kontekst estetyczny i funkcjonalny.

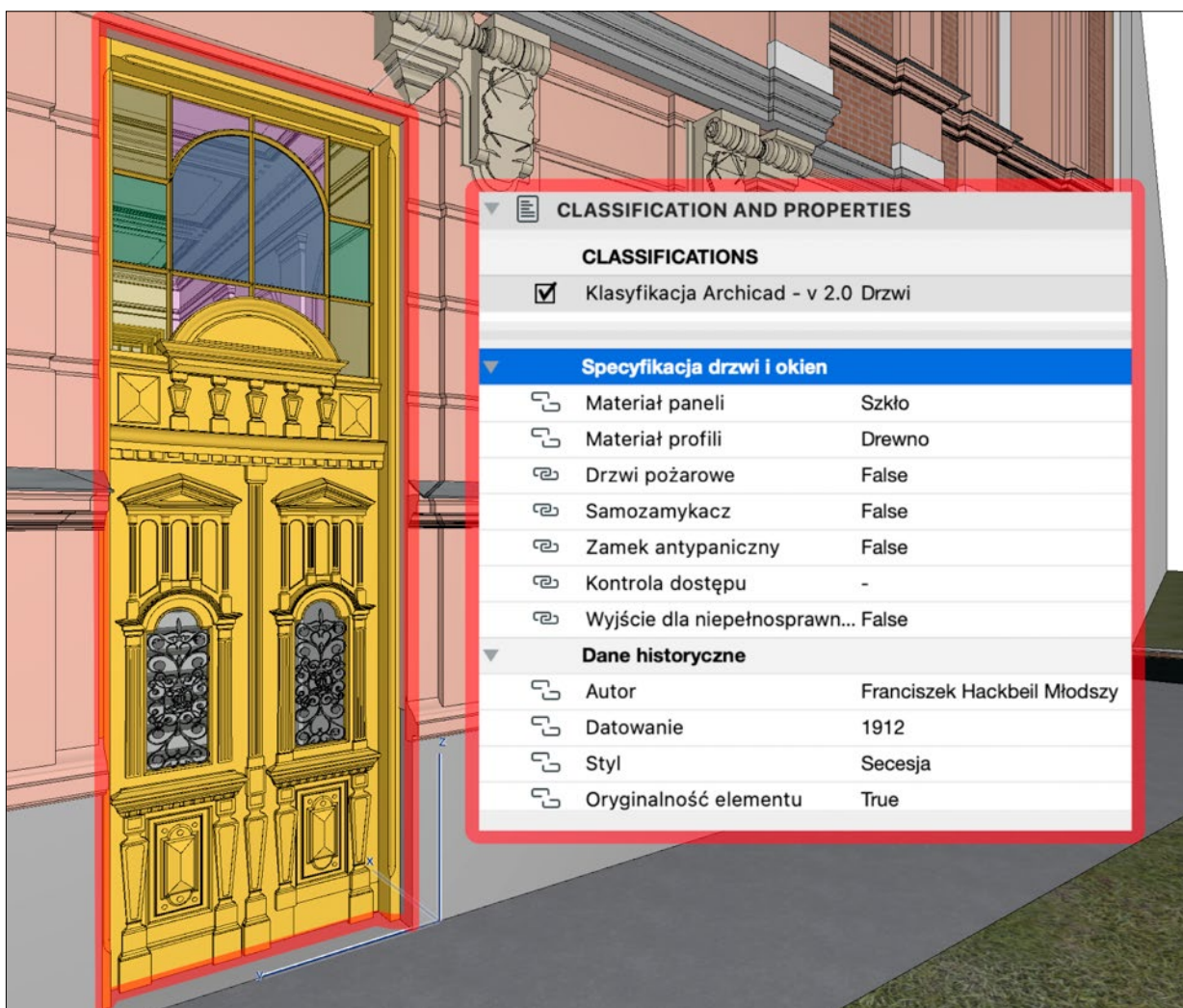
Po zakończeniu ręcznego procesu segmentacji chmury punktów zostały skonwertowane do formatów umożliwiających płynną integrację z narzędziami do modelowania BIM, takimi jak Graphisoft Archicad. Wykorzystany został tutaj format .E57, który zapewnia kompatybilność i umożliwia przechowywanie złożonych informacji bez pogorszenia jakości danych. W rezultacie podzielone na segmenty elementy drzwi i przylegające do nich sekcje elewacji mogą być zaimportowane do środowiska BIM, gdzie służą jako podstawa do dalszej szczegółowej rekonstrukcji i tworzenia modeli parametrycznych.

Po przekształceniu i załadowaniu otrzymanych chmur punktów rozpoczyna się właściwy proces trójwymiarowego modelowania. Celem tego procesu jest stworzenie szczegółowej reprezentacji obiektu przy jednoczesnym zapewnieniu maksymalnej dokładności odwzorowania segmentowanych elementów i zachowania

domain knowledge and visual assessment, with particular focus on features of architectural relevance. For the door structure under consideration, manual separation of components such as the frame, decorative motifs, and varied surface profiles was necessary to ensure accurate spatial and stylistic representation.

Upon completion of the manual segmentation phase, the processed point cloud data were converted into a format compatible with BIM tools—in this case, the .E57 format. This format facilitates seamless integration into BIM environments, such as Graphisoft Archicad, while preserving the fidelity and complexity of the segmented data. As a result, the manually extracted door components and adjacent façade segments could be directly imported into the BIM platform for further reconstruction and parametric modelling.

The final stage involved the 3D modeling process, wherein the segmented data served as the foundation for constructing a detailed digital representation of the building. This process emphasized both the fidelity of individual components and the overall economy of data processing. By manually segmenting and describing elements such as the door frame and associated façade features and grouping them in coherent sections,



Ryc. 6. Wizualizacja podstawowych metadanych obiektu stolarki drzwiowej kamienicy

Fig. 6. Visualization of the basic metadata of the object of the door of the tenement house

waniu ekonomiki przetwarzania danych. Ręczne oddzielanie i opisywanie segmentów, takich jak ościeżnice drzwi i elementy elewacji, umożliwia zorganizowanie spójnych sekcji, które stanowią podstawę do budowy kompleksowego modelu 3D.

Ostatnim krokiem w procesie budowy modelu jest wzbogacenie go o metadane, dzięki czemu uzyskuje on pełniejszy kontekst historyczny i konserwatorski (ryc. 5–6). Uwzględnienie tych danych nie tylko pozwala na dokładniejsze zdefiniowanie charakterystyki obiektu, ale również stanowi podstawę do zbudowania zintegrowanej bazy danych 3D zgodnej ze standardem openBIM. Jest to otwarty i neutralny model współpracy, który umożliwia wymianę danych między różnymi narzędziami i uczestnikami w cyklu życia budynku, bazując na otwartych standardach takich jak IFC (*Industry Foundation Classes*). Celem openBIM jest zapewnienie interoperacyjności i usprawnienie przepływu informacji w branży AECO [Solutions and Standards 2025]

Proces tworzenia modelu HBIM dla secesyjnej kamienicy pokazuje znaczenie integracji różnych technik

a structured model was created—capable of supporting future parametric modeling.

The final stage in the modeling process involves the enrichment of the digital model with metadata, thereby situating it within a comprehensive historical and conservation context (Fig. 5, 6). The integration of such metadata allows for a more precise characterization of the building and provides the foundation for the development of an integrated 3D database compliant with the openBIM standard. OpenBIM represents an open and vendor-neutral collaborative framework that supports seamless data exchange among various tools and stakeholders throughout the building lifecycle. It is based on internationally recognized open standards, such as Industry Foundation Classes (IFC). The overarching goal of openBIM is to ensure interoperability and to optimize information flows within the AECO sector [Solutions and Standards 2025].

The process of creating an HBIM model for the Art Nouveau townhouse underscores the importance of integrating diverse segmentation techniques with semantic enrichment. This approach enables a faithful representation of the building's intricate historical, architectural, and

segmentacji i kodowania semantycznego uwzględniającego złożony kontekst historyczny i estetyczny budynku, a co za tym idzie, modelu biorącego pod uwagę wartość zabytku.

Wnioski

Tworzenie cyfrowych modeli zabytków wpisuje się w szeroko rozumianą ideę ochrony dziedzictwa architektonicznego. Należy jednak stwierdzić, co wykazano w niniejszym artykule, że budowanie takich modeli bez warstwy semantycznej pomija istotne cechy zabytku, w tym te, dzięki którym obiekt może być uznany za dobro kultury. Aby dokonać zapisu z uwzględnieniem tych uwarunkowań, potrzebna jest odpowiednia metodyka i system zapewniający możliwość kodowania znaczenia w odniesieniu do obiektu, ale także jego semantycznie ważnych elementów. Takie podejście jest możliwe przy wykorzystaniu metodyki Heritage BIM. Mimo dynamicznego rozwoju automatycznych metod segmentacji zawsze konieczne jest co najmniej sprawdzenie i korekta wyników, a w niektórych sytuacjach segmentacja ręczna, która mimo swojej pracochłonności pozwala najlepiej odzwierciedlić charakter modelowanego obiektu.

W omawianym procesie konieczna jest interdyscyplinarna współpraca z instytucjami badawczymi, konserwatorami, archeologami, historykami sztuki i innymi specjalistami, co pozwala uwzględnić niuanse często pomijane przez zautomatyzowane systemy. Cyfrowe środowiska współpracy, w których tworzone są modele z wykorzystaniem metodyki HBIM, stwarzają warunki sprzyjające realizacji tej nieodzownej współpracy interdyscyplinarnej.

aesthetic context. As a result, the model not only serves as a precise digital reconstruction but also encapsulates the cultural and historical significance of the monument.

Conclusion

The creation of digital models of architectural monuments constitutes a vital component of broader efforts to preserve cultural heritage. However, as demonstrated in this study, the preparation of such models without the integration of a semantic layer represents a critical shortcoming. This omission neglects the essential attributes that define a monument—particularly those that identify it as a cultural asset. To address this, a robust methodology and system enabling the encoding of meaning associated with both the object as a whole and its semantically significant components are required. Such an integrative approach is made possible through the application of HBIM. While recent advancements in automated segmentation methods have expanded the technical toolkit available to practitioners, the outcomes of these methods must still be rigorously evaluated and, where necessary, refined. In many cases, manual segmentation—despite its time-consuming nature—offers a more accurate and context-sensitive representation of the object's defining characteristics.

The modeling process under discussion also highlights the necessity of interdisciplinary collaboration involving research institutions, conservators, archaeologists, art historians, and other domain experts. This collaborative effort ensures that critical nuances—often imperceptible to automated systems—are not overlooked. Digital environments that support HBIM-based workflows have the potential to facilitate this essential interdisciplinary cooperation.

Bibliografia / References

- Opracowania / Secondary sources**
- Agathos Michail, Kalogeros Eleftherios, Gergatsoulis Manoli, Papaioannou Georgios, *Documenting Architectural Styles Using CIDOC CRM*, [w:] *From Born-Physical to Born-Virtual: Augmenting Intelligence in Digital Libraries. 24th International Conference on Asian Digital Libraries, ICADL 2022, Hanoi, Vietnam, November 30 – December 2, 2022, Proceedings*, red. Yuen-Hsien Tseng, Marie Katsurai, Hoa N. Nguyen, Cham 2022.
- Alshawabkeh Yahya, Baik Ahmad, *Integration of Photogrammetry and Laser Scanning for Enhancing Scan-to-HBIM Modeling of Al Ula Heritage Site*, „Heritage Science” 2023, nr 11, art. 147.
- Argasiński Karol, Kuroczyński Piotr, *Preservation Through Digitization – Standardization in Documentation of Built Cultural Heritage Using Capturing Reality Techniques and Heritage/Historic BIM Methodology*, „The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences” 2023, t. XLVIII-M-2.
- Bevilacqua Marco G., Russo Michele, Giordano Andrea, Spallone Roberta, *3D Reconstruction, Digital Twinning, and Virtual Reality: Architectural Heritage Applications*, [w:] *2022 IEEE Conference on Virtual Reality and 3D User Interfaces Abstracts and Workshops (VRW)*, Christchurch (New Zealand) 2022.
- Borkowski Andrzej Sz., Olszewska Patrycja, *Model HBIM jako cyfrowy bliźniak na przykładzie Chaty z Gawrych w Skansenie Kurpiowskim w Nowogrodzie*, „Wiadomości Konserwatorskie – Journal of Heritage Conservation” 2024, nr 77.

- Botín-Sanabria Diego M., Mihaita Adriana-Simona, Peimbert-García Rodrigo E., Ramírez-Moreno Mauricio A., Ramírez-Mendoza Ricardo A., Lozoya-Santos Jorge De J., *Digital Twin Technology Challenges and Applications: A Comprehensive Review*, „Remote Sensing” 2022, t. 14, nr 6.
- Bruno Nazarena, Roncella Ricardo, *HBIM for Conservation: A New Proposal for Information Modeling*, „Remote Sensing” 2019, t. 11, nr 15.
- Croce Valeria, Caroti Gabriella, Piemonte Andrea, Bevilacqua Marco G., *From Survey to Semantic Representation for Cultural Heritage: The 3D Modelling of Recurring Architectural Elements*, „Acta Imeko” 2021, t. 10, nr 1.
- Gabellone Francesco, *Digital Twin: A New Perspective for Cultural Heritage Management and Fruition*, „Acta Imeko” 2022, t. 11, nr 1.
- Gil Aleksander, Arayici Yusuf, Kumar Bimal, Laing Richard, *Machine and Deep Learning Implementations for Heritage Building Information Modelling: A Critical Review of Theoretical and Applied Research*, „Journal on Computing and Cultural Heritage” 2024, t. 17.
- Haznedar Bulent, Bayraktar Rabia, Ozturk Ali E., Arayici Yusuf, *Implementing PointNet for Point Cloud Segmentation in the Heritage Context*, „Heritage Science” 2023, nr 11, art. 2.
- Koszewski Krzysztof, Franczuk Jakub, Argasiński Karol, *Wirtualne modele dziedzictwa architektonicznego a działalność konserwatorska*, „Wiadomości Konserwatorskie – Journal of Heritage Conservation” 2021, nr 68.
- Kuroczyński Piotr, *Virtual Research Environment for Digital 3D Reconstructions – Standards, Thresholds and Prospects*, „Studies in Digital Heritage” 2017, t. 1, nr 2.
- Kuroczyński Piotr, Apollonio Fabrizio, Bajena Igor, Cazzaro Irene, *Scientific Reference Model – Defining Standards, Methodology and Implementation of Serious 3D Models in Archaeology, Art and Architectural History*, „The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences” 2023, t. XLVIII-M-2.
- Kuśnierz-Krupa Dominika, Kobylarczyk Justyna, Malczewska Joanna, Ivashko Yulia, Lisińska-Kuśnierz Małgorzata, *Analiza jakościowa edukacji architektonicznej w zakresie ochrony miasta zabytkowego*, „Wiadomości Konserwatorskie – Journal of Heritage Conservation” 2021, nr 65.
- Manovich Lev, *The Language of New Media*, Cambridge (Massachusetts) 2001.
- Niccolucci Franco, Felicetti Achille, Hermon Sorin, *Populating the Digital Space for Cultural Heritage with Heritage Digital Twins*, „Data” 2022, t. 12, nr 8.
- Niccolucci Franco, Markhoff Béatrice, Theodoridou Maria, Felicetti Achille, Hermon Sorin, *The Heritage Digital Twin: A Bicycle Made for Two. The Integration of Digital Methodologies into Cultural Heritage Research*, „Open Research Europe” 2023, t. 3, nr 64.
- Nofal Eslam, Reffat Rabee, Boschloos Vanessa, Hameeuw Hendrik, Moere Andrew, *The Role of Tangible Interaction to Communicate Tacit Knowledge of Built Heritage*, „Heritage” 2018, t. 1, nr 2.
- Oreni Daniela, Brumana Raffaella, Georgopoulos Andreas, Cuca Branka, *HBIM Library Objects for Conservation and Management of Built Heritage*, „International Journal of Heritage in the Digital Era” 2014, t. 3, nr 2.
- Pierdicca Roberto, Paolanti Marina, Matrone Francesca, Martini Massimo, Morbidoni Christian, Malinverni Eva S., Frontoni Emanuele, Lingua Andrea M., *Point Cloud Semantic Segmentation Using a Deep Learning Framework for Cultural Heritage*, „Remote Sensing” 2020, t. 12, nr 6.
- Riesenhuber Maximilian, Poggio Tomaso, *Hierarchical Models of Object Recognition in Cortex*, „Nature Neuroscience” 1999, nr 2.
- Ross Michael G., Oliva Aude, *Estimating Perception of Scene Layout Properties from Global Image Features*, „Journal of Vision” 2010, t. 10, nr 1.
- Štroner Martin, Křemen Tomáš, Urban Rudolf, *Progressive Dilution of Point Clouds Considering the Local Relief for Creation and Storage of Digital Twins of Cultural Heritage*, „Applied Sciences” 2022, t. 12, nr 22.
- Taylor Joel, Gibson Laura K., *Digitisation, Digital Interaction and Social Media: Embedded Barriers to Democratic Heritage*, „International Journal of Heritage Studies” 2016, t. 23, nr 5.
- Themistocleous Kyriacos, *Model Reconstruction for 3D Visualization of Cultural Heritage Sites Using Open Data from Social Media: The Case Study of Soli, Cyprus*, „Journal of Archaeological Science: Reports” 2017, t. 14.
- Utku Irem, Akagündüz Erdem, *A Survey on Deep Learning-Based Architectures for Semantic Segmentation on 2D Images*, „Applied Artificial Intelligence” 2022, t. 36, nr 1.
- Yang Xiucheng, Lu Yi-Chou, Murtiyoso Arnadi, Koehl Mathieu, Grussenmeyer Pierre, *HBIM Modeling from the Surface Mesh and Its Extended Capability of Knowledge Representation*, „ISPRS International Journal of Geo-Information” 2020, t. 8, nr 7.

Dokumentacja / Documentation

Huniak Oskar, Karta ewidencyjna zabytków architektury i budownictwa, Kamienica Tarnów, Fryderyka Chopina 11, sygn. nr 10850, Krajowy Ośrodek Badań i Dokumentacji Zabytków w Warszawie, 2017.

Źródła elektroniczne / Electronic sources

PointCab Software, <https://pointcab-software.com/en/> (dostęp: 25.01.2025).

buildingSMART Data Dictionary (bSDD), buildingSMART International, <https://www.buildingsmart.org/users/services/buildingsmart-data-dictionary/> (dostęp 25.01.2025).

Solutions and Standards, buildingSMART International, <https://www.buildingsmart.org/standards/> (dostęp 25.01.2025).

Streszczenie

Segmentacja semantyczna ma kluczowe znaczenie w zastosowaniu metodyki Heritage Building Information Modelling (HBIM), umożliwiając nie tylko precyzyjną dokumentację geometrii, ale także zachowanie wartości kulturowych i historycznych. Technologie takie jak naziemne skanowanie laserowe (TLS) czy fotogrametria stanowią podstawę do tworzenia tzw. cyfrowych bliźniaków, jednak same modele 3D, pozbawione semantycznego wzbogacenia, nie odzwierciedlają pełnego kontekstu obiektów zabytkowych.

Manualna segmentacja, przeprowadzana we współpracy z konserwatorami i historykami architektury, pozostaje nieodzownym elementem procesu HBIM. Pozwala uchwycić niuanse dotyczące materiałów, technik budowlanych czy detali artystycznych, które zautomatyzowane algorytmy często pomijają. W efekcie cyfrowe kopie, wiernie odzwierciedlające nie tylko układ przestrzenny, ale także integralność kulturową i historyczną obiektów, stają się narzędziem niezbędnym do efektywnej konserwacji i wieloaspektowego zarządzania dziedzictwem.

W artykule omówiono metodologie i wyzwania związane z segmentacją semantyczną w HBIM, podkreślając jej podwójną rolę: w tworzeniu cyfrowych bliźniaków i wspieraniu współpracy interdyscyplinarnej. Łącząc precyzję geometryczną z głębią semantyczną, HBIM wspiera wieloaspektowość tworzonych modeli i zapewnia zachowanie integralności kulturowej.

Abstract

Semantic segmentation is crucial in Heritage Building Information Modelling (HBIM), enabling not only precise geometric documentation, but also the preservation of cultural and historical values. Technologies such as terrestrial laser scanning (TLS) or photogrammetry provide the basis for so-called “digital twinning” of heritage, but 3D models alone—lacking semantic enrichment—do not reflect the full context of heritage buildings.

Manual segmentation, carried out in collaboration with conservators and architectural historians, remains an indispensable part of the HBIM process. It captures the nuances of materials, construction techniques or artistic details that automated algorithms often miss. The result is digital twins that faithfully reflect not only the spatial layout but also the cultural and historical integrity of the buildings, becoming an essential tool for effective conservation and multi-faceted heritage management.

This paper discusses the methodologies and challenges of semantic segmentation in HBIM, highlighting its dual role in creating meaningful digital twins and fostering interdisciplinary collaboration. By combining geometric precision with semantic depth, HBIM supports interdisciplinary collaboration and ensures the preservation of cultural integrity.

Anna Banaś*

orcid.org/0000-0003-4760-4592

Maciej Niedostatkiwicz**

orcid.org/0000-0002-6451-6220

Jacek Bramorski***

orcid.org/0000-0002-5742-9428

Zastosowanie fotogrametrii do tworzenia duplikatów sakralnych zabytków ruchomych – studium przypadku

Application of Photogrammetry in Reproducing Religious Movable Heritage Objects: A Case Study

Słowa kluczowe: fotogrametria, zabytki ruchome, wydruk 3D, duplikaty muzealne, rekonstrukcja, obiekty zabytkowe

Key words: photogrammetry, movable monuments, 3D printing, museum duplicates, reconstruction, historical heritage objects

Wstęp

Zabytkami ruchomymi są najczęściej obiekty muzealne stanowiące element ekspozycji lub wyposażenie obiektów użyteczności publicznej takich jak muzea i galerie sztuki. Mogą nimi być również elementy wyposażenia obiektów sakralnych. Zabytki ruchome niejednokrotnie wymagają usunięcia ze stanowisk ekspozycyjnych ze względu na prace remontowo-naprawcze w obiektach, w których są zgromadzone, przechowywane lub ekspozowane, czy z uwagi na konieczność okresowej konserwacji lub naprawy spowodowanej aktami wandalizmu [Banaś, Niedostatkiwicz 2025; Banaś, Niedostatkiwicz, Bramorski 2025 s. 383–387], a także w związku z działaniami prewencyjnymi polegającymi na ich zabezpieczeniu w obliczu rozwoju sytuacji kryzysowej, w tym konfliktu zbrojnego [Banaś, Niedostatkiwicz, Bramorski 2024]. W takich przypadkach często zachodzi potrzeba tymczasowego zastąpienia oryginalnego obiek-

Introduction

Movable heritage objects often include artefacts that are parts of exhibitions or serve as elements of publicly accessible buildings, such as museums and art galleries. They may also encompass furnishings found in places of worship. These items frequently need to be removed from their displaying sites due to renovation or maintenance works in the buildings where they are stored, exhibited or utilized. Furthermore, they may require periodic conservation or repair due to vandalism [Banaś, Niedostatkiwicz 2025; Banaś, Niedostatkiwicz, Bramorski 2025, pp. 383–387] or as part of preventive measures aimed at protecting them during emerging crises, such as armed conflicts [Banaś, Niedostatkiwicz, Bramorski 2024]. In such situations, temporary replacement of the original object with its duplicate is often necessary, with full recognition that it is only a provisional copy. In recent years, photogram-

* dr inż., Politechnika Gdańska, Wydział Inżynierii Lądowej i Środowiska, Katedra Konstrukcji Inżynierskich

** dr hab. inż., prof. PG, Politechnika Gdańska, Wydział Inżynierii Lądowej i Środowiska, Katedra Konstrukcji Inżynierskich

*** ks. prof. dr hab., Akademia im. Stanisława Moniuszki w Gdańsku, Wydział Dyrygentury, Muzyki Kościelnej, Edukacji Artystycznej, Rytmiki i Jazzu, Katedra Muzyki Kościelnej; Parafia pw. Najświętszego Serca Pana Jezusa w Gdyni

* Ph.D. Eng., Gdańsk University of Technology, Faculty of Civil Engineering and Environment

** D.Sc. Ph.D. University Professor, Gdańsk University of Technology, Faculty of Civil Engineering and Environment

*** Fr. Prof. D.Sc. Ph.D., Stanisław Moniuszko Academy of Music in Gdańsk, Faculty of Choral Conducting, Church Music, Arts Education, Eurhythmics and Jazz; Parish of the Most Holy Heart of Jesus in Gdańsk

Cytowanie / Citation: Banaś A., Niedostatkiwicz M., Bramorski B. Application of Photogrammetry in Reproducing Religious Movable Heritage Objects: A Case Study. *Wiadomości Konserwatorskie – Journal of Heritage Conservation* 2025, 82:140–155

Otrzymano / Received: 31.01.2025 • **Zaakceptowano / Accepted:** 29.04.2025

doi: 10.48234/WK82PHOTOGRAMMETRY

Praca dopuszczona do druku po recenzjach

Article accepted for publishing after reviews

tu jego duplikatem, przy pełnej świadomości, że jest to jedynie kopia czasowa. W ostatnich latach coraz większe znaczenie w procesie tworzenia duplikatów zabytków ruchomych ma technika fotogrametryczna, która w połączeniu z drukiem 3D umożliwia świadome i precyzyjne odtwarzanie kopii eksponatów muzealnych, w tym replik wyposażenia sakralnego.

Zagadnienie to zostało przedstawione w niniejszym artykule w postaci jego praktycznej aplikacji do stworzenia duplikatu drewnianej płaskorzeźby św. Judy Tadeusza, stanowiącej element wyposażenia sakralnego kościoła pw. Najświętszego Serca Pana Jezusa w Gdyni. W pracy omówiono zalety tej metody oraz jej ograniczenia w odniesieniu do realizacji wydruków 3D.

Przegląd literatury

Zachowanie dziedzictwa kulturowego w obliczu postępujących zagrożeń naturalnych, przemysłowych i społecznych stało się jednym z największych wyzwań współczesnej konserwacji. Zarówno obiekty nieruchome, jak i zabytki ruchome są narażone na procesy degradacji wynikające z działania czynników atmosferycznych, katastrof naturalnych, błędów ludzkich oraz upływu czasu [Miedzińska 2022, s. 25–35]. W odpowiedzi na rosnącą potrzebę ochrony dziedzictwa dynamiczny rozwój technologii cyfrowych w ostatnich dekadach umożliwił nowe formy dokumentacji, analizy i rekonstrukcji historycznych obiektów [Karnicki 2018, s. 107–117; Inzerillo, Di Paola 2017, s. 375–382].

Szczególną rolę w procesie ochrony dziedzictwa odgrywa dziś fotogrametria – technika pomiarowa, która wykorzystując serię zdjęć, pozwala na precyzyjne odtworzenie geometrii obiektów w formie trójwymiarowych modeli [Salagean-Mohora, Anghel, Frigura-Iliasa 2023, s. 1–22]. Wzrost dostępności sprzętu fotograficznego, postęp w algorytmach rekonstrukcji 3D oraz rozwój przystępnych cenowo narzędzi analitycznych sprawiły, że fotogrametria stała się narzędziem powszechnie stosowanym nie tylko w kartografii czy geoinformatyce, ale także w konserwacji zabytków [Kantaros, Ganetsos, Petrescu 2023 s. 1–25; Karnicki 2020, s. 1–13].

Metody cyfrowego odwzorowania zabytków są nieinwazyjne i umożliwiają zachowanie informacji o stanie technicznym obiektów bez ryzyka ich uszkodzenia [Tommasi, Achille 2016, s. 67–74]. W kontekście konserwacji ruchomych zabytków sakralnych, takich jak rzeźby czy płaskorzeźby, techniki te pozwalają na wykonanie wiernych kopii, które mogą pełnić funkcje ekspozycyjne lub zabezpieczające [Suchocki, Okrój, Błaszczak-Bąk 2023, s. 1–8].

W literaturze światowej pojawia się coraz więcej przykładów wykorzystania technologii cyfrowych w procesie dokumentacji i rekonstrukcji dziedzictwa [Calvo-Serrano et al. 2022; Tysiąc et al. 2023, s. 1–14; Zachos, Anagnostopoulos 2023]. W badaniach nad kolekcją drewnianych rzeźb Forma Viva w Kostanjevica na Krki zastosowano fotogrametrię do stworzenia fotorealistycznych modeli, animacji interpretacyjnych oraz replik

metric techniques have become increasingly important in replicating movable objects of heritage. Combined with 3D printing, these techniques provide for precise and deliberate reproduction of museum artefacts, including replicas of religious furnishings.

The article addresses the issue through practical application: the creation of a duplicate wooden bas-relief of St. Jude Thaddeus, which is a part of the religious furnishings in the Church of the Most Sacred Heart of Jesus in Gdynia. The study examines the advantages and limitations of this method in relation to the implementation of 3D printing.

Literature review

The preservation of cultural heritage amidst increasing natural, industrial and social threats has become one of the most significant challenges in contemporary conservation. Both immovable and movable objects of heritage are vulnerable to degradation caused by atmospheric factors, natural disasters, human errors or the passage of time [Miedzińska, 2022, pp. 25–35]. In response to the growing demand for heritage protection, the rapid advancement of digital technologies in recent decades has facilitated new methods for documenting, analyzing and reconstructing historical objects [Karnicki, 2018, pp. 107–117; Inzerillo & Di Paola, 2017, pp. 375–382].

Photogrammetry plays an essential role in contemporary heritage preservation. This measurement technique utilizes a series of photographs to accurately reconstruct the geometry of objects in three-dimensional models [Salagean-Mohora, Anghel, Frigura-Iliasa 2023, pp. 1–22]. The increased accessibility of photographic equipment, advancements in 3D reconstruction algorithms and the availability of affordable analytical tools have led photogrammetry to become a widely adopted method. It is now commonly used not only in cartography and geoinformatics but also in heritage conservation [Kantaros, Ganetsos, Petrescu 2023, pp. 1–25; Karnicki 2020, pp. 1–13].

Digital techniques for documenting objects of heritage are non-invasive, which allows for the preservation of information regarding the technical condition of objects without the risk of damaging them [Tommasi, Achille 2016, pp. 67–74]. In regards to conserving movable sacred artefacts, such as sculptures or bas-reliefs, these methods facilitate the creation of accurate replicas that serve exhibitive or protective purposes [Suchocki, Okrój, Błaszczak-Bąk 2023, pp. 1–8].

An increasing number of studies in the international literature emphasize the use of digital technologies for documentation and reconstruction of heritage objects [Calvo-Serrano et al. 2022; Tysiąc et al. 2023, pp. 1–14; Zachos, Anagnostopoulos 2023]. Research on the collection of wooden sculptures from Forma Viva in Kostanjevica on Krki utilized photogrammetry to create photorealistic models, interpretative animations and jewelry replicas [Učakar et al. 2022, pp. 1–17].

bizuteryjnych [Učakar et al. 2022, s. 1–17]. Podobne podejście przyjęto w pracach nad odtworzeniem rzeźby Wenus z Koła, gdzie technologię skanowania strukturalnego i druku 3D połączono z tradycyjnymi technikami konserwatorskimi [Saha et al. 2022]. Tommasi i Achille [2016] zastosowały fotogrametrię do dokumentacji rzeźb, tworzenia cyfrowych modeli i prowadzenia analiz konserwatorskich. Modele te charakteryzowały się dużą precyzją odwzorowania szczegółów, co pozwoliło na ograniczenie kontaktu z delikatnymi obiektami.

Techniki cyfrowe zostały również wykorzystane w rekonstrukcji elementów dziedzictwa naturalnego, np. w modelu Doliny Pięciu Stawów Polskich, wykonanym z użyciem pełnokolorowego druku 3D [Wabiński, Mościcka 2019, s. 1–16]. Niezwykle ważne są też prace prowadzone w Polsce przy zabytkach architektury takich jak rekonstrukcja wieży sądowej Zamku Królewskiego w Warszawie, gdzie zastosowano integrację danych fotogrametrycznych z różnych etapów badań [Muradov, Gardyński, Markiewicz 2024].

W szczególności podejścia hybrydowe, które obejmują zastosowanie skanowania naziemnego, dronów oraz technologii rzeczywistości mieszanej, umożliwiają cyfrową rekonstrukcję obiektów o złożonej strukturze, takich jak całe zabytkowe budowle sakralne. Tego typu metody integracyjne wspierają wieloaspektowe badania nad stanem technicznym i ochroną dziedzictwa kulturowego, oferując nowe możliwości w zakresie analizy i wizualizacji [Zachos, Anagnostopoulos 2023].

W literaturze pojawiają się także przykłady, w których techniki fotogrametryczne i modelowanie 3D wspomagają odczytywanie zatartych napisów i detali ikonograficznych, tak jak przy dokumentacji chrzcielnicy z kościoła Santiago Apóstol w Montilli [Calvo-Serrano et al. 2022].

Technologie trójwymiarowej dokumentacji i rekonstrukcji przynoszą liczne korzyści: umożliwiają dokładną analizę stanu zachowania, wspomagają procesy decyzyjne dotyczące konserwacji, pozwalają na tworzenie modeli referencyjnych oraz stanowią bezcenną bazę wiedzy dla przyszłych pokoleń [Karnicki 2020; Kantaros, Ganetsos, Petrescu 2023]. Dzięki możliwości wykonania wiernych duplikatów minimalizują ryzyko utraty oryginalnych obiektów w razie uszkodzeń lub katastrof [Saha et al. 2022].

Druk 3D, będący naturalnym uzupełnieniem fotogrametrii, pozwala przekształcać cyfrowe modele w fizyczne repliki. Jeroen De Reu et al. [2013, s. 3116–3127] zastosowali druk 3D do odtworzenia artefaktów archeologicznych i przygotowali repliki używane w celach edukacyjnych i wystawienniczych. Podobnie Miriam Cabrelles et al. [2009, s. 291–299] wykorzystali technologie fotogrametrii i druku 3D do odwzorowania detali architektonicznych historycznych budynków, co umożliwiło ich analizę konserwatorską. Badania Eryka Bunscha i Roberta Sitnika [2014, s. 3–30] podkreślają, że technologie 3D mogą być skutecznym narzędziem do tworzenia cyfrowych archiwów i wizualizacji, wspierając procesy edukacyjne i popularyzacyjne.

A similar approach was employed in the reconstruction of the Venus of Koło sculpture, which combined structured light scanning and 3D printing technologies with traditional conservation techniques [Saha et al. 2022]. Tommasi and Achille [2016] applied photogrammetry to document sculptures, develop digital models and perform conservation analyses. These models exhibited a high degree of detail accuracy, which helped minimize direct contact with the fragile objects.

Digital techniques have been used to reconstruct elements of natural heritage, such as modelling the Valley of Five Polish Ponds through full-color 3D printing [Wabiński, Mościcka, 2019, pp. 1–16]. Projects in Poland focused on architectural heritage, including the reconstruction of the judicial tower at the Royal Castle in Warsaw, where photogrammetric data from various research phases were integrated, are equally important [Muradov, Gardyński, Markiewicz, 2024].

Hybrid approaches that combine terrestrial scanning, drone imaging, and mixed reality technologies enable the digital reconstruction of complex structures, including historical religious buildings. These integrated methods facilitate multidisciplinary research on the technical condition and preservation of cultural heritage, offering new opportunities for analysis and visualization [Zachos, Anagnostopoulos, 2023].

Literature provides further examples where photogrammetric techniques and 3D modelling enhance the interpretation of eroded inscriptions or iconographic details. A notable instance, in this regard, is the documentation of baptismal font from the Church of Santiago Apóstol in Montilla, as demonstrated by Calvo-Serrano et al. [2022].

Three-dimensional documentation and reconstruction technologies provide numerous advantages. They facilitate a detailed analysis of the state of preservation, support decision-making processes related to conservation, enable the creation of reference models and serve as a valuable base of knowledge for future generations [Karnicki 2020; Kantaros, Ganetsos, Petrescu 2023]. Additionally, by allowing for the production of accurate duplicates, these technologies help reduce the risk of losing original objects in case of damage or disaster [Saha et al. 2022].

3D printing serves as a natural complement to photogrammetry, allowing for the transformation of digital models into physical replicas. Jeroen De Reu et al. [2013, pp. 3116–3127] applied 3D printing to reconstruct archaeological artefacts, thus producing replicas for educational and exhibitive purposes. Similarly, Miriam Cabrelles et al. [2009, pp. 291–299] utilized both photogrammetry and 3D printing technologies to replicate architectural details of historical buildings, enhancing their conservation analysis. Additionally, the research by Eryk Bunsch and Robert Sitnik [2014, pp. 3–30] emphasizes that 3D technologies can effectively create digital archives and visualizations, supporting educational initiatives and outreach efforts.

Zagadnienie zastosowania fotogrametrii w dokumentacji oraz rekonstrukcji obiektów dziedzictwa kulturowego jest szeroko omawiane w literaturze przedmiotu. Z kolei w kwestii efektywności kosztowej oraz dostępności metod cyfrowej dokumentacji szczególnie wartościowe są analizy przeprowadzone przez Rafała Karnickiego [2020], który wskazywał na możliwość wykorzystania oprogramowania fotogrametrycznego o otwartym lub tańszym licencjonowaniu do realizacji bardzo dobrej jakości modeli 3D przy ograniczonych nakładach finansowych. W niniejszym opracowaniu przyjęto podobną koncepcję, bazującą na wykorzystaniu dostępnych technologii fotogrametrii bliskiego zasięgu oraz druku 3D, przy czym w odróżnieniu od Karnickiego skoncentrowano się nie tylko na stworzeniu modeli cyfrowych, lecz również na ich praktycznym wykorzystaniu do wykonania fizycznych duplikatów zabytkowych elementów ruchomych. Proces ten wymagał dodatkowych działań związanych z przygotowaniem modeli pod kątem parametrów druku, takich jak zamknięcie siatek trójkątów, odpowiednia optymalizacja rozdzielczości czy dobór materiału drukarskiego zgodnego z wymogami ekspozycyjnymi.

Metoda polegająca na wykonaniu kopii zabytkowych elementów w oparciu o techniki fotogrametrii i druku 3D była już stosowana w kilku ważnych realizacjach konserwatorskich w Polsce. Przykładem może być projekt rekonstrukcji trzech późnogotyckich figur – Matki Boskiej z Dzieciątkiem, św. Barbary oraz św. Bartłomieja – z ołtarza w kościele pw. św. Bartłomieja w Koninie Żagańskim [Klak, Kasztel 2015, s. 73–82]. W tym wypadku proces rekonstrukcji objął zeskanowanie oryginałów oraz przygotowanie kopii eksponowanych w przestrzeni sakralnej, co pozwoliło na zabezpieczenie oryginalnych zabytków przed dalszą degradacją. Podobną technologię zastosowano przy wykonaniu kopii figury Matki Bożej Łokietkowej (tzw. Matki Bożej Uśmiechniętej) z kościoła w Wiślicy [mjk/ mow/ 2016], tworząc dzięki procesowi fotogrametrii bliskiego zasięgu i druku 3D bardzo dobrej jakości replikę średniowiecznego obiektu.

W odniesieniu do przywołanych przykładów realizacja opisana w niniejszym artykule wyróżnia się specyficznym podejściem, wynikającym zarówno z charakteru analizowanego obiektu, jak i przyjętych założeń projektowych. W przeciwieństwie do rekonstrukcji pełnych figur trójwymiarowych, takich jak odtworzone w Koninie Żagańskim czy Wiślicy, niniejsze badania były skoncentrowane na wykonaniu duplikatu płasko-rzeźby św. Judy Tadeusza. Praca z obiektem o niemal płaskiej geometrii stawiała odmienne wymagania, związane przede wszystkim z precyzyjnym odwzorowaniem struktury powierzchni, zachowanych detali artystycznych oraz śladów historycznych uszkodzeń.

W toku realizacji założono minimalizację kosztów wykonania kopii przy jednoczesnym zachowaniu bardzo dobrej jakości odwzorowania. Cel ten osiągnięto dzięki starannie dobranym parametrom rejestracji fotogrametrycznej oraz optymalizacji procesu przygotowania danych do druku 3D, obejmującej m.in. zamykanie siatek modeli i kontrolę rozdzielczości. Do-

The application of photogrammetry in the documentation and reconstruction of cultural heritage objects is extensively discussed in literature. Studies focusing on the cost-effectiveness and accessibility of digital documentation methods are particularly valuable, especially the analyses conducted by Rafał Karnicki [2020], who highlighted the potential of using photogrammetric software with open-source or low-cost licensing to produce high-quality 3D models with limited financial resources. The present study adopts a similar approach, based on the use of accessible close-range photogrammetry technologies and 3D printing. However, in contrast to Karnicki's work, the focus here is not only on generating digital models but also on their practical application in producing physical duplicates of movable objects of heritage. This process required additional steps to prepare the models for printing, such as closing triangle meshes, optimizing resolution appropriately and selecting printing materials compatible with exhibitive requirements.

The method of producing replicas of heritage objects using photogrammetry and 3D printing techniques has already been applied in several significant conservation projects in Poland. One such example is the reconstruction project of three late-Gothic figures—the Virgin Mary with Child, St. Barbara, and St. Bartholomew—from the altar of St. Bartholomew's Church in Konin Żagański [Klak, Kasztel 2015, pp. 73–82]. In this case, the reconstruction process involved scanning the original sculptures and preparing replicas for display within the religious space, thereby allowing the original artefacts to be secured against further degradation. A similar approach was employed in creating a replica of the figure of Our Lady of Łokietek (also known as the Smiling Madonna) from the church in Wiślica [mjk/ mow/ 2016]. Through the use of close-range photogrammetry and 3D printing, a high-quality replica of the medieval artefact was produced.

With regards to the aforementioned examples, the project described in this article is distinguished by a specific approach resulting from both the nature of the analyzed object and the adopted design assumptions. In contrast to the reconstruction of fully three-dimensional figures, such as those recreated in Konin Żagański or Wiślica—the present study focused on the duplication of a bas-relief of St. Jude Thaddeus. Working with an object of nearly flat geometry posed different requirements, primarily related to the precise reproduction of the surface structure, preserved artistic details and traces of historical damage.

During the implementation of the project, high efforts were made to minimize the cost of producing the replica while maintaining a high level of detail and accuracy. This objective was achieved through carefully selected photogrammetric recording parameters and optimization of the data preparation process for 3D printing, including mesh closure and resolution control. An additional benefit of the project was the preparation of digital files in a format suitable for archiving, as well as

datkową wartością projektu było przygotowanie plików cyfrowych w sposób umożliwiający ich archiwizację oraz wykorzystanie modeli do celów zarówno ekspozycyjnych, jak i dydaktycznych, co wpisuje się w obecną tendencję w ochronie dziedzictwa ruchomego.

Technika fotogrametrii

Podstawy teoretyczne fotogrametrii

Fotogrametria to dziedzina, która łączy naukę i technikę, pozwalając na odkrywanie i dokumentowanie świata w trójwymiarze za pomocą fotografii. W swojej istocie bazuje na zasadzie triangulacji – procesie, w którym co najmniej dwa obrazy tego samego obiektu, wykonane z różnych punktów widzenia, umożliwiają dokładne odtworzenie jego przestrzennej geometrii. Dzięki temu fotogrametria staje się potężnym narzędziem dla konserwatorów sztuki i zabytków, umożliwiając tworzenie dla historycznych obiektów ich cyfrowych modeli, które są nie tylko precyzyjne, ale także w pełni zarchiwizowane w przestrzeni trójwymiarowej.

W praktyce oznacza to, że za pomocą odpowiednio wykonanych zdjęć, czy to z dronów, czy z aparatów cyfrowych, można stworzyć wierny model rzeźby, fresku bądź budowli. Proces ten obejmuje takie etapy, jak wykonanie fotografii, kalibracja kamer, identyfikacja wspólnych punktów na zdjęciach oraz generowanie finalnego modelu. Główną rolę odgrywają tutaj specjalistyczne wzory matematyczne, które pozwalają na przekształcenie dwuwymiarowych obrazów w trójwymiarowe struktury. Współczesne oprogramowanie oraz zaawansowane algorytmy znacznie upraszczają ten proces, czyniąc go bardziej dostępnym.

Różnorodność metod stosowanych w fotogrametrii, takich jak metoda DLT, wyrównanie wiązek czy samokalibracja, pozwala na dostosowanie techniki do specyficznych potrzeb konserwatorskich. Dzięki nim można nie tylko dokładnie odwzorować obiekt, ale również uwzględnić drobne nieregularności, które często są ważne dla zrozumienia jego historii i wartości artystycznej. Fotogrametria nie tylko pomaga zachować dziedzictwo kulturowe, ale także otwiera nowe możliwości badawcze i dokumentacyjne w pracy konserwatora.

Wady i zalety techniki fotogrametrii

Fotogrametria to uznana i dynamicznie rozwijająca się technologia, która zyskała szczególne znaczenie w dokumentacji i ochronie dziedzictwa kulturowego oraz w inżynierii lądowej. Dzięki swojej precyzji, nieinwazyjności i możliwości elastycznego zastosowania jest nieocenionym narzędziem w procesach dokumentowania i rekonstrukcji obiektów – od imponujących budowli po drobne artefakty muzealne. Umożliwia tworzenie trójwymiarowych modeli, które wiernie odwzorowują zarówno kształt, jak i strukturę zabytków, pozwalając uchwycić ich najdrobniejsze detale. Co więcej, fotogrametria z powodzeniem integruje się z innymi nowoczesnymi technologiami, takimi jak druk 3D, otwierając nowe możliwości w zakresie konserwacji, edukacji i popularyzacji dziedzictwa.

for the use of the models in both exhibitivite and educational contexts, thus aligning with current trends in the preservation of movable objects of heritage.

Photogrammetry

Theoretical foundations of photogrammetry

Photogrammetry is a field that bridges science and technology, enabling for the exploration and documentation of the world in three dimensions through photography. At its core lies the principle of triangulation—a process in which at least two images of the same object, taken from different viewpoints, allow for an accurate reconstruction of its spatial geometry. As a result, photogrammetry has become a powerful tool for art and heritage conservators, allowing for the creation of digital models of historical objects that are precise and thoroughly archived in three-dimensional space.

In practice, this means that with the use of appropriately captured photographs—whether taken by drones or digital cameras—it is possible to create an accurate model of a sculpture, a fresco or a building. The process involves several stages, including image acquisition, camera calibration, identification of common points in the photographs and the generation of the final model. Specialized mathematical formulas play a central role in conducting the transformation of two-dimensional images into three-dimensional structures. Modern software and advanced algorithms have greatly simplified this process, making it more accessible.

The variety of methods used in photogrammetry—such as the Direct Linear Transformation (DLT) method, bundle adjustment or self-calibration—allows the technique to be tailored to the specific needs of conservation work. These methods make it possible not only to reproduce an object accurately but also to capture minor irregularities, which are often crucial for understanding its history and artistic value. Photogrammetry not only supports the preservation of cultural heritage but also opens up new research and documentation possibilities in the work of conservators.

Advantages and limitations of photogrammetry

Photogrammetry is a well-established and rapidly evolving technology that has gained particular importance in the documentation and preservation of cultural heritage, as well as in civil engineering. Owing to its precision, non-invasiveness, and flexible applicability, it serves as an invaluable tool in the processes of documenting and reconstructing objects, ranging from monumental structures to minor museum artefacts. It enables the creation of three-dimensional models that faithfully reproduce the shape and surface structure of heritage objects, capturing even their finest details. Moreover, photogrammetry integrates effectively with other advanced technologies, such as 3D printing, thus



Ryc. 1. Kościół pw. Najświętszego Serca Pana Jezusa w Gdyni, 2021; fot. archiwum parafii

Fig. 1. Church of the Most Sacred Heart of Jesus in Gdynia, 2021; photo from the parish archive

W swojej istocie fotogrametria jest metodą bezdotykową, co czyni ją idealną do pracy z delikatnymi obiektami i zabytkami wymagającymi szczególnej troski. Dzięki wykorzystaniu dronów można dokumentować trudno dostępne miejsca, takie jak detale fasad gotyckich katedr czy fragmenty mostów, które byłyby niemożliwe do uchwycenia tradycyjnymi metodami. Skalowalność tej technologii, opisana w badaniach Tommasi i Achille [2016], sprawia, że fotogrametria znajduje zastosowanie zarówno w projektach o dużym budżecie, jak i w mniejszych inicjatywach lokalnych.

Jednakże, jak każda technologia, fotogrametria ma swoje ograniczenia. Dokładność pomiarów w dużej mierze zależy od jakości zdjęć oraz warunków oświetleniowych, co może stanowić wyzwanie podczas pracy w trudnych warunkach atmosferycznych czy w wypadku obiektów o nietypowej powierzchni, takiej jak szkło czy metal [Hellwich 2017]. Wymagana jest również kalibracja sprzętu, co zwiększa złożoność procesu [Hellwich 2017]. Kolejne wyzwanie stanowi przetwarzanie dużych ilości danych, co wymaga zaawansowanego oprogramowania i odpowiedniej infrastruktury obliczeniowej [Hellwich 2017].

Pomimo tych ograniczeń rozwój technologii sprawia, że fotogrametria staje się coraz bardziej precyzyjna i dostępna. Automatyzacja procesów oraz ciągłe udoskonalanie algorytmów przetwarzania obrazów [Hellwich 2017] pozwalają na przezwyciężanie wielu barier technicznych, otwierając nowe możliwości w dokumentowaniu i zachowywaniu dziedzictwa kultury.

opening new opportunities in conservation, education and heritage dissemination.

At its core, photogrammetry is a non-contact method, making it ideal for working with delicate objects and items of heritage that require special care. With the use of drones, it is possible to document hard-to-reach areas, such as details of Gothic cathedral facades or parts of bridges that would be inaccessible using traditional methods. The scalability of this technology, as described in the research by Tommasi and Achille [2016], enables for its application in both large-scale, well-funded projects and smaller local initiatives.

However, as with any technology, photogrammetry has its limitations. Measurement accuracy largely depends on the quality of the photographs and lighting conditions, which can be challenging when working in difficult weather conditions or with objects that have unusual surface properties, such as glass or metal [Hellwich 2017]. Moreover, equipment calibration is required, which adds complexity to the process [Hellwich 2017]. Another challenge involves processing large volumes of data, which demands advanced software and adequate computational infrastructure [Hellwich 2017].

Despite these limitations, technological advancements are making photogrammetry increasingly precise and accessible. Process automation and continuous improvement of image processing algorithms [Hellwich 2017] help overcome many technical barriers, thus opening new possibilities for documenting and preserving cultural heritage.

Kościół pw. Najświętszego Serca Pana Jezusa w Gdyni

Kościół pw. Najświętszego Serca Pana Jezusa (ryc. 1) jest jednym z najbardziej znanych obiektów sakralnych na terenie Gdyni. Prace projektowe związane z jego realizacją rozpoczęły się w roku 1956 [Bramorski 2024, s. 3, 82–89]. Świątynia została zaprojektowana jako trójnawowa, ze środkową bryłą główną przykrytą dachem pochyłym, którego konstrukcję stanowi ruszt żelbetowy oraz dwie nawy boczne. Nad prezbiterium znalazła się wieża, tzw. latarnia. Budynek przewidziano jako całkowicie podpiwniczony, znaczą część przyziemia stanowią pomieszczenia tzw. kościoła dolnego, zaś część nadziemną – kościół górny (główny). Autorami projektu architektonicznego byli prof. arch. Jan Borowski i prof. dr inż. arch. Leopold Taraszkiewicz. Roboty budowlane rozpoczęto w 1957 r. Pierwszy etap budowy, czyli kościół dolny, ukończono w stanie surowym w roku 1959, a stan surowy kościoła górnego zrealizowano w roku 1961. Przez następne lata trwały prace wykończeniowe, obejmujące roboty tynkarskie, montaż organów oraz budowę ołtarza. Kościół został konsekrowany 31 października 1966 r. w ramach obchodów 1000-lecia chrześcijaństwa w Polsce. Po tym roku roboty budowlane były kontynuowane, m.in. wykonano elewacje zewnętrzne. W 1972 r. powstały mozaiki na ścianach prezbiterium oraz przystąpiono do budowy chóru. Wznoszenie żelbetowej wieży dzwonnicy (kampanili) rozpoczęto w 1973, a zakończono w 1981 r. Obecnie Zespół Sakralny parafii pw. Najświętszego Serca Pana Jezusa w Gdyni składa się z następujących obiektów: budynku kościoła wraz z zapleczem, budynku plebanii oraz wieży dzwonnicy.

Postać św. Judy Tadeusza

Zgodnie z przekazami biblijnymi Juda Tadeusz Apostoł (ryc. 2b–d), zwany również Judą, był bratem Jakuba Apostoła [Święty Tadeusz Juda 2020]. Czasami nazywa się go Judą Jakubowym. Był on jednym z dwunastu apostołów (ryc. 2a). Zaliczany do grona męczenników, jest świętym Kościoła zarówno katolickiego, jak i prawosławnego. Juda Apostoł to patron spraw trudnych i beznadziejnych.

W ikonografii zachodniej przedstawiany jest na pamiątkę swojej śmierci z pałąk lub włócznią w ręku, w czerwonej szacie lub w brązowo-czarnym płaszczu z obrazem ukazującym Jezusa. Atrybuty św. Judy Tadeusza to: kamienie, krzyż, księga, laska, łódź rybaka, maczuga, miecz, pałki i topór. W sztuce wschodniej, na ikonach, Juda Apostoł nosi długie czerwone szaty, ma długie ciemne włosy i krótką przyprószoną siwizną brodę. Na większości ikonografii w dłoni, lub obu dłoniach, trzyma zwinięty lub rozwinięty zwój papierowy.

Church of the Most Sacred Heart of Jesus in Gdynia

The Church of the Most Sacred Heart of Jesus (Fig. 1) is one of Gdynia's most prominent religious buildings. The design work related to its construction began in 1956 [Bramorski 2024, pp. 3, 82–89]. The church was designed as a three-aisled structure, with a central main nave covered by a sloped roof supported by a reinforced concrete grid flanked by two side aisles. A tower, commonly referred to as the lantern, stands above the presbytery. The building was designed with a full basement, with a significant portion of ground level housing the so-called lower church, while the above-ground section serves as the main (upper) church.

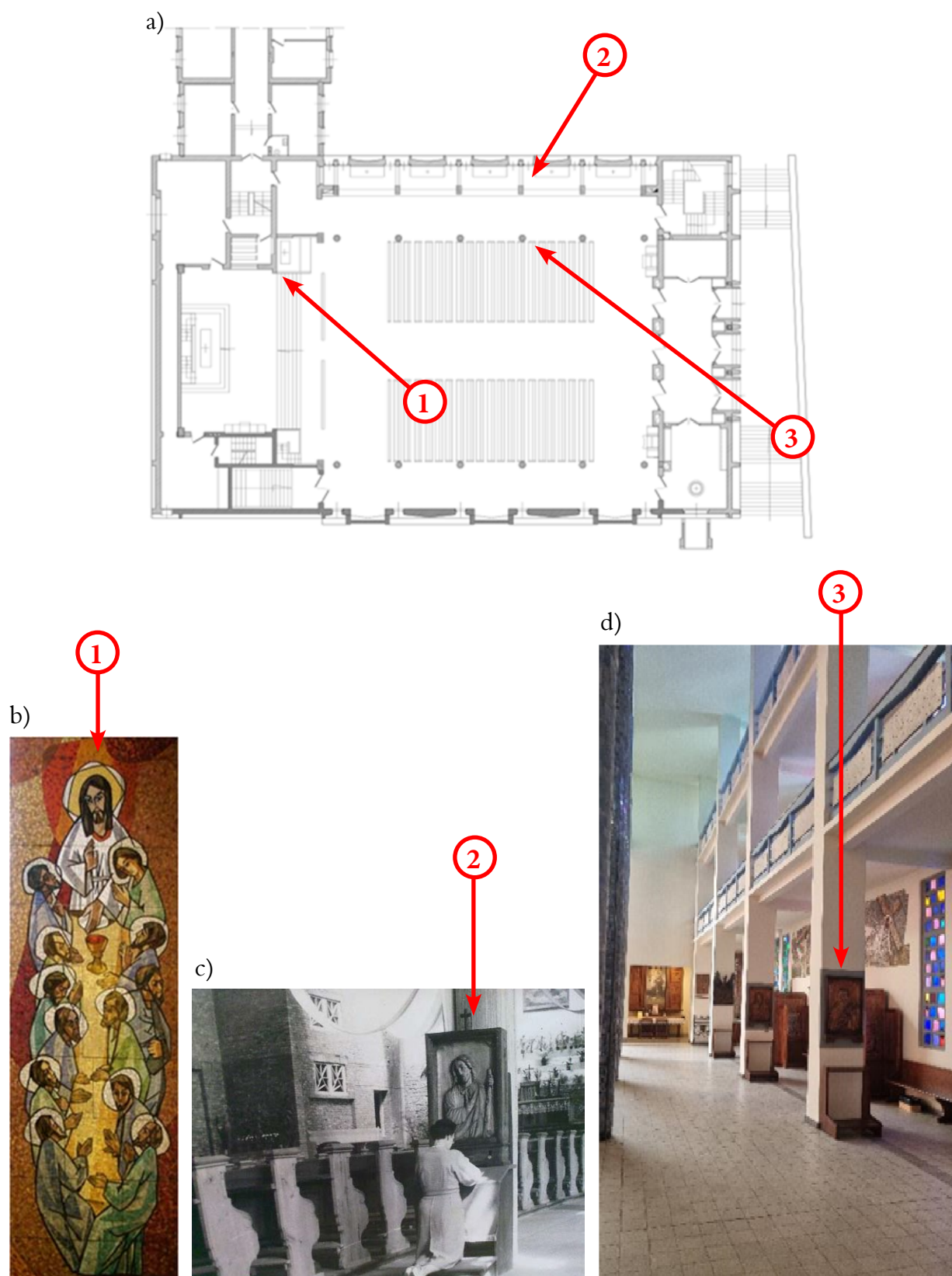
The architectural design was developed by Professor Jan Borowski and Professor Leopold Taraszkiewicz. Its construction began in 1957. The first phase, comprising the lower church, was completed in shell form in 1959, followed by the upper church structure in 1961. In the subsequent years, finishing works were carried out, which included plastering, the installation of pipe organ, and the construction of altar. The church was consecrated on October 31, 1966, the event being a part of celebrating the millennium of Christianity in Poland.

The construction work continued beyond that year and included completing the external façades. In 1972, mosaics were created on the presbytery's walls and the construction of choir stand began. The erection of a reinforced concrete bell tower (campanile) began in 1973 and was completed in 1981. Today, the Religious Complex of the Parish of the Most Sacred Heart of Jesus in Gdynia comprises the church building with its facilities, a parish hall and the bell tower.

The figure of St. Jude Thaddeus

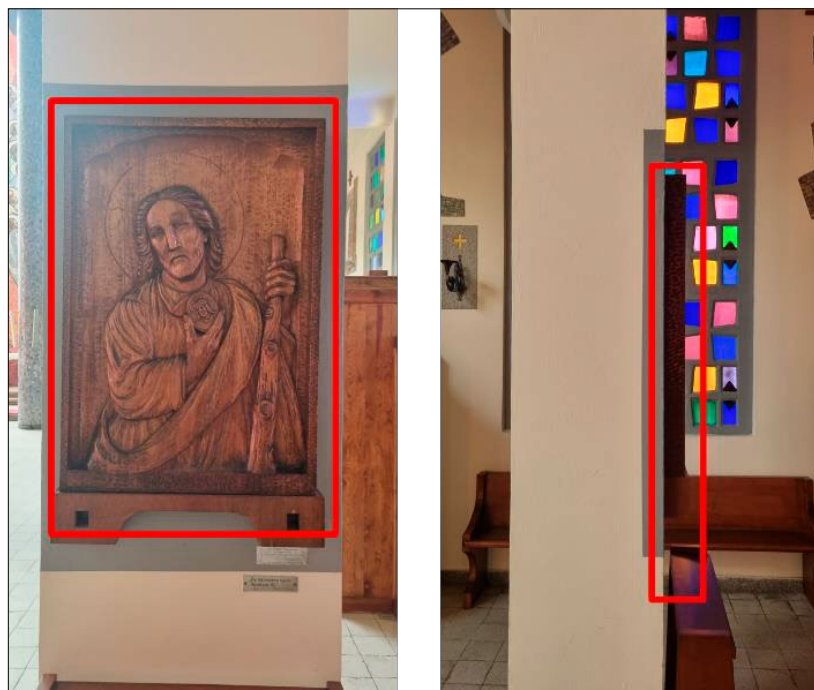
According to the biblical accounts, Jude Thaddeus the Apostle (Fig. 2b–d)—also known simply as Jude—was the brother of James the Apostle [Święty Tadeusz Juda 2020]. He is sometimes referred to as Jude, brother of James. He was one of the twelve apostles (Fig. 2a). Recognized as a martyr, he is venerated as a saint in both the Catholic and Orthodox Churches. St. Jude is regarded as the patron of difficult and hopeless causes.

In Western iconography, he is typically depicted holding a club or spear—symbols of his martyrdom—dressed in a red robe or a brown-and-black mantle with an image of Jesus. His attributes may include stones, a cross, a book, a staff, a fishing boat, a cudgel, a sword, clubs or an axe. In Eastern Christian art, particularly in icons, St. Jude the Apostle is shown wearing long red robes, with long dark hair and a short greying beard. In most iconographic depictions, he holds a rolled or unrolled scroll in one or both hands.



Ryc. 2. Postać św. Judy Tadeusza w kościele pw. Najświętszego Serca Pana Jezusa w Gdyni: a) plan sytuacyjny tzw. górnego kościoła, archiwum parafii; b) ceramiczna mozaika na ścianie po prawej stronie prezbiterium, nad tabernakulum, drewniana płaskorzeźba, 2024 (1); c) na słupie pomiędzy nawą główną a prawą nawą boczną – lokalizacja pierwotna, [b.r.] (2); d) na słupie galerii balkonowej prawej nawy bocznej, 2024 (3); fot. M. Niedostatkiwcz (2b, d), archiwum parafii (2b)

Fig. 2. The representation of St. Jude Thaddeus in the Church of the Most Sacred Heart of Jesus in Gdynia: a) site plan of the so-called upper church, from the parish archive; b) ceramic mosaic on the wall to the right of the presbytery, above the tabernacle, wooden bas-relief, 2024 (1); c) on the pillar between the main nave and the right side aisle – original location, [undated] (2); d) on the pillar of the balcony gallery of the right side aisle, 2024 (3); photo by M. Niedostatkiwcz (2b, d); photo from the parish archive (2b)



Ryc. 3. Drewniana płaskorzeźba św. Judy Tadeusza – umiejscowienie na słupie, widok: a) z przodu, b) z boku, 2024; fot. A. Banaś

Fig. 3. Wooden bas-relief of St. Jude Thaddeus—placement on the pillar, view: a) front, b) side, 2024; photo by A. Banaś

Zastosowanie fotogrametrii do tworzenia duplikatu sakralnego zabytku ruchomego

Stanowisko badawcze

Proces tworzenia cyfrowego modelu płaskorzeźby św. Judy Tadeusza o wymiarach $61 \times 96,5$ cm obejmował wiele starannie zaplanowanych etapów, które miały na celu zapewnienie dużej precyzji odwzorowania obiektu. Do najważniejszych kroków należało przygotowanie miejsca pracy, dobór parametrów aparatu, wykonanie zdjęć oraz analiza i przetwarzanie danych fotograficznych.

Pierwszym etapem było stworzenie odpowiednich warunków oświetleniowych wokół płaskorzeźby, znajdującej się w kościele o słabym naturalnym oświetleniu, poniżej 300 lumenów (ryc. 2d, 3). Aby zminimalizować zakłócenia wynikające z cieni i refleksów, zastosowano dodatkowe źródło światła – halogen LED o strumieniu 2000 lumenów. Oświetlenie ustawiono tak, by równomiernie rozświetlić detale płaskorzeźby, unikając nadmiernych kontrastów.

Do realizacji dokumentacji wybrano aparat znajdujący się w powszechnie używanym smartfonie iPhone 14, wyposażony w 48-megapikselowy sensor i przysłonę $f/1,78$. Wybór tego urządzenia miał na celu podkreślenie uniwersalności i dostępności procesu fotogrametrycznego – wykorzystanie ogólnodostępnego sprzętu pozwala bowiem na przeprowadzanie dokumentacji w różnych warunkach, bez konieczności stosowania drogiego, specjalistycznego wyposażenia.

W celu uzyskania jak najlepszej jakości zdjęć ustawiono czułość ISO na poziomie 100–200, aby zminimalizować szum cyfrowy. Balans bieli został ręcznie dopasowany

Application of photogrammetry in creating a duplicate of a movable religious artefact

Experimental setup

The process of creating a digital model of the bas-relief of St. Jude Thaddeus, measuring 61.0×96.5 cm, involved a series of carefully planned steps aimed at achieving high precision in reproducing the object. The key stages included preparing the working environment, selecting camera parameters, acquiring images, analyzing and processing photographic data.

The first step was to create appropriate lighting conditions around the bas-relief, as it is located in a church with low natural illumination, below 300 lumens (Fig. 2d, 3). To minimize visual interference caused by shadows and reflections, an additional light source was used—a 2000-lumen LED halogen lamp. The lighting was positioned in such a way so as to illuminate the bas-relief details evenly while avoiding excessive contrast.

A widely available smartphone camera, specifically the iPhone 14's, was selected for the documentation process. The device is equipped with a 48 mpx sensor and an $f/1.78$ aperture. The choice of this equipment was intended to emphasize the universality and accessibility of the photogrammetric process: the use of commonly available hardware enables for the documentation to be carried out in various conditions without the need for expensive specialized equipment.

The ISO sensitivity was set between 100 and 200 to achieve the highest possible image quality and min-



Ryc. 4. Płaskorzeźba św. Judy Tadeusza uchwycona z różnych perspektyw – zastosowanie wzajemnego nachodzenia na poziomie 60–80% zapewnia dużą liczbę punktów wspólnych umożliwiających precyzyjne odwzorowanie geometrii obiektu w modelu 3D; fot. A. Banaś

Fig. 4. The bas-relief of St. Jude Thaddeus captured from various perspectives – an overlap rate of 60–80% ensures a high number of common points, providing accurate reconstruction of the object's geometry in a 3D model; photo: A. Banaś

do temperatury światła sztucznego halogenu LED. Zrezygnowano z użycia statywu, wykorzystując wbudowaną stabilizację obrazu oferowaną przez aparat smartfona.

Przy wykonywaniu dokumentacji wykorzystano technikę wielokrotnego fotografowania pod różnymi kątami, co pozwoliło na zebranie kompleksowego zestawu zdjęć niezbędnych do dokładnego odwzorowania geometrii płaskorzeźby (ryc. 4). Wykonano łącznie 212 zdjęć, przestrzegając następujących zasad:

- odległość od obiektu: zdjęcia wykonywano z odległości 0,5–1 m dla uchwycenia szczegółów oraz z odległości 2–3 m dla pełnego kadru płaskorzeźby,
- nakrzyżowanie ujęć: każde zdjęcie pokrywało się w 60–80% z sąsiednimi kadrami, co zapewniało odpowiednią liczbę punktów charakterystycznych do dalszej analizy i budowy modelu 3D.

Rekonstrukcja obrazu

Po zebraniu zdjęć przystąpiono do ich przetwarzania w programie Agisoft Metashape, który umożliwia rekonstrukcję cyfrowych modeli 3D na podstawie zdjęć wykonanych pod różnymi kątami. Na początku zdjęcia zostały zaimportowane do oprogramowania i poddane wstępnej selekcji w celu usunięcia potencjalnie nieostrych lub rozmytych ujęć, ponieważ jednak wszystkie fotografie spełniały wymagania jakościowe, wszystkie też zostały wykorzystane w dalszym procesie. Następnie program automatycznie wyrównał zdjęcia, identyfikując punkty charakterystyczne na ich powierzchniach, co pozwoliło na wygenerowanie wstępnej chmury punktów reprezentującej strukturę płaskorzeźby (ryc. 5).

W kolejnych etapach przystąpiono do tworzenia gęstej chmury punktów, która szczegółowo odwzorowywała drobne detale powierzchni obiektu (ryc. 6). Z tej gęstej chmury utworzono siatkę 3D, stanowiącą dokładne odwzorowanie geometrii płaskorzeźby. Ostatnim krokiem było nałożenie tekstur uzyskanych z oryginalnych zdjęć na model 3D. Dzięki temu nie tylko precyzyjnie odwzorował on kształt i strukturę płaskorzeźby, ale również jej powierzchnię, detale faktury oraz kolory, co zapewniło wiernie odwzorowanie rzeczywistego wyglądu obiektu.

W efekcie stworzono cyfrowy model 3D płaskorzeźby św. Judy Tadeusza, który stanowi precyzyjną dokumentację dzieła i może być wykorzystywany do

minimize digital noise. White balance was manually adjusted to match the color temperature of the artificial LED halogen light. A tripod was not used; instead, the smartphone's built-in image stabilization system was utilized.

The documentation process employed the technique of multiple-angle photography, which made it possible to collect a comprehensive set of images necessary for accurate reproduction of the bas-relief geometry (Fig. 4). A total of 212 photographs were taken, following these principles:

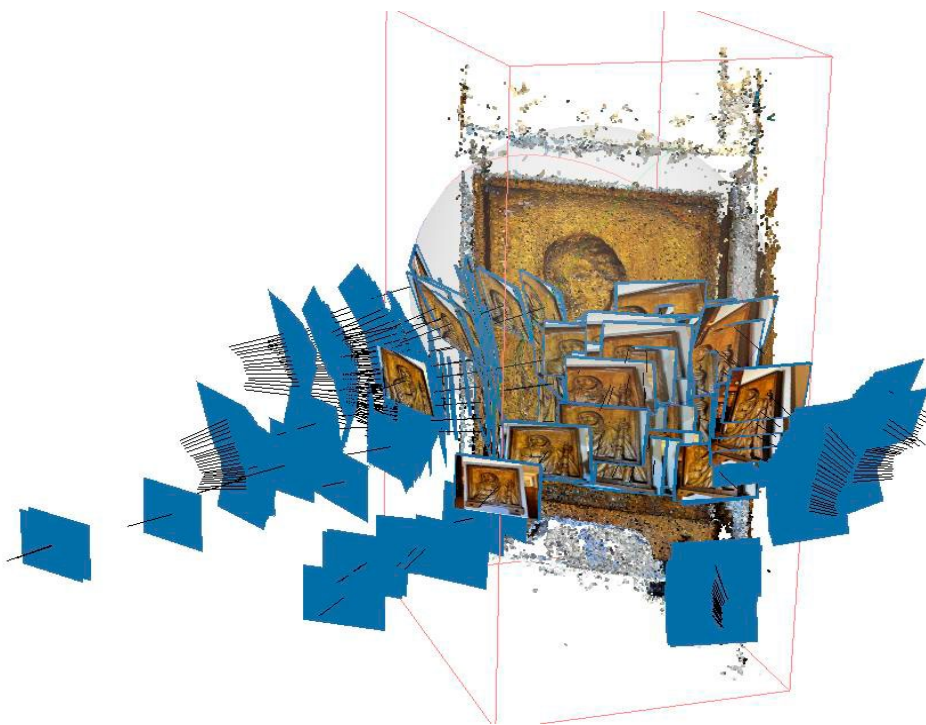
- Distance from the object: photographs were taken from a distance of 0.5–1 m to capture fine details and from 2–3 m to frame the entire bas-relief;
- Image overlap: each photograph overlapped by 60–80% with adjacent images, ensuring a sufficient number of key points for further analysis and 3D model construction.

Image reconstruction

After capturing the photographs, the next step involved processing them using Agisoft Metashape, a software tool that allows for the reconstruction of digital 3D models from images taken at various angles. Initially, the images were imported into the software and subjected to preliminary selection to eliminate potentially blurred or out-of-focus shots. However, since all photographs met the required quality standards, all were used in the subsequent processing stages.

The software then automatically aligned the images by identifying key feature points on their surfaces, allowing for the generation of an initial point cloud representing the structure of the bas-relief (Fig. 5).

In the subsequent stages, a dense point cloud was generated, accurately capturing the fine surface details of the object (Fig. 6). From this dense point cloud, a 3D mesh was created, providing an accurate representation of the bas-relief geometry. The final step involved applying textures derived from the original photographs onto the 3D model. As a result, the model precisely reproduced not only the shape and structure of the bas-relief but also its surface



Ryc. 5. Etap wyrównania zdjęć w procesie tworzenia duplikatu – identyfikacja wzajemnego położenia kamer; fot. A. Banaś

Fig. 5. Image alignment stage in the replica creation process – identification of relative camera positions; photo by A. Banaś

celów zarówno konserwatorskich, jak i edukacyjnych (ryc. 7). Taki proces ukazuje potencjał fotogrametrii jako skutecznej i uniwersalnej metody w dokumentowaniu dziedzictwa kulturowego.

Wydruk 3D płaskorzeźby

Druk 3D znajduje szerokie zastosowanie w nauce i przemyśle dzięki możliwości precyzyjnego odwzorowania skomplikowanych geometrii oraz ekonomiczności procesu produkcji. W celu stworzenia replik płaskorzeźby św. Judy Tadeusza wykorzystano drukarkę 3D Prusa MK4, charakteryzującą się obszarem roboczym $25 \times 21 \times 22$ cm. W celach testowych zrealizowano dwa modele płaskorzeźby: małą replikę o wymiarach $7,5 \times 12,5$ cm oraz większą o wymiarach $18,5 \times 31$ cm. Ze względów ekonomicznych oraz z uwagi na czasochłonność procesu zrezygnowano z wykonania repliki w skali 1:1.

Użyta w badaniach drukarka jest wyposażona w ekstruder z dyszą o średnicy 0,4 mm oraz system automatycznej kalibracji, zapewnia dużą dokładność i minimalizuje błędy podczas druku. W pracy zastosowano biodegradowalny filament PLA (kwas polimlekowy), który charakteryzuje się niską temperaturą topnienia ($180\text{--}220^\circ\text{C}$), stabilnością wymiarową oraz dobrą jakością powierzchni wydruków. Dzięki ekologicznej charakterystyce materiału realizacja projektu wpisuje się w trendy zrównoważonego rozwoju.

Obydwa modele wydrukowano, stosując wypełnienie na poziomie 15%, co zapewniało odpowiednią trwałość, redukując jednocześnie zużycie materiału i czas druku. Wypełnienie 15% odnosi się do wewnątrz-

characteristics, texture details and colors, offering a highly accurate visual representation of the actual object.

The outcome was a digital 3D model of the bas-relief of St. Jude Thaddeus, which serves as a precise record of the artwork and can be used both for conservation and educational purposes (Fig. 7). This process demonstrates the potential of photogrammetry as an effective and versatile method for documenting cultural heritage.

3D printing of the bas-relief

3D printing is widely used in science and industry due to its ability to precisely reproduce complex geometries and the cost-effectiveness of the production process. To create replicas of the bas-relief of St. Jude Thaddeus, a Prusa MK4 3D printer was used, featuring a build volume of $25 \times 21 \times 22$ cm. For testing purposes, two versions of the bas-relief were produced: a miniature replica measuring 7.5×12.5 cm and a larger one measuring 18.5×31 cm. Due to economic considerations and the time-consuming nature of the process, a full-scale 1:1 replica was not produced.

The Prusa MK4 printer used in this study is equipped with a 0.4 mm nozzle extruder and an automatic calibration system offering high precision and minimizing printing errors. The prints were made using biodegradable PLA (polylactic acid) filament, which is characterized by a low melting point ($180\text{--}220^\circ\text{C}$), dimensional stability and good surface quality. Thanks to the environmentally friendly nature of the



Ryc. 6. Identyfikacja punktów charakterystycznych i budowa wstępnej chmury punktów, fot. A. Banaś
 Fig. 6. Identification of key points and generation of the initial point cloud; photo by A. Banaś



Ryc. 7. Model 3D drewnianej płaskorzeźby św. Judy Tadeusza wraz z detalami po teksturowaniu – wierne odwzorowanie kształtu, szczegółów i faktury powierzchni; fot. A. Banaś
 Fig. 7. The 3D model of the wooden bas-relief of St. Jude Thaddeus with textured details – accurate representation of shape, surface details and texture; photo by A. Banaś

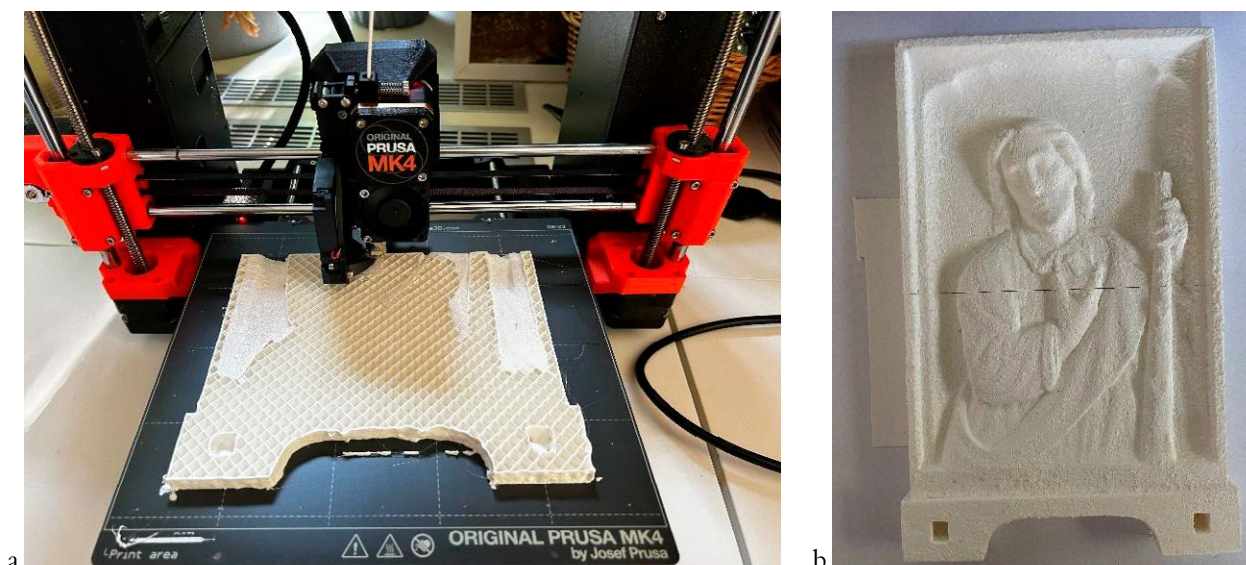
nej struktury modelu, gdzie 85% przestrzeni stanowi kratownica (ryc. 8a). Takie rozwiązanie gwarantuje stabilność mechaniczną przy jednoczesnym ograniczeniu masy oraz kosztów produkcji.

Mała replika płaskorzeźby została wydrukowana w czasie 1 godz. i 43 min, zużywając 30,58 g filamentu (10,26 m filamentu o średnicy 0,4 mm). Koszt wydruku wyniósł jedynie 2,53 zł. Z kolei wydruk większej repliki, ze względu na jej wymiary, wykonano w dwóch fragmentach (ryc. 8b). Łączny czas druku wyniósł 13 godz. i 9 min, zużyto 280,14 g filamentu (93,93 m), a koszt produkcji wyniósł 10,19 zł.

material, the project aligns with current trends in sustainable development.

Both models were printed with a 15% infill, which ensured sufficient durability while reducing material consumption and printing time. The 15% infill refers to the internal structure of the model, where 85% of the volume consists of a internal lattice (Fig. 8a). This solution provides mechanical stability while minimizing weight and production costs.

The miniature replica of the bas-relief was printed in 1 hour and 43 minutes using 30.58 g of filament (10.26 m of 0.4 mm diameter filament). The printing cost was only



Ryc. 8. Duża replika płaskorzeźby św. Judy Tadeusza: a) struktura wewnętrzna fragmentu płaskorzeźby z kratownicowym wypełnieniem podczas druku, b) produkt finalny – gotowa płaskorzeźba złożona z dwóch połączonych z sobą elementów; fot. A. Banaś

Fig. 8. Large replica of the bas-relief of St. Jude Thaddeus: a) internal structure of the bas-relief fragment with lattice infill during printing, b) final product – completed bas-relief composed of two joined segments; photo by A. Banaś

Analiza procesu wykazała, że druk 3D na drukarce Prusa MK4 jest skutecznym, ekonomicznym i wszechstronnym rozwiązaniem do tworzenia modeli 3D różnej wielkości. Filament PLA zapewnił dobrą jakość detali i gładkość powierzchni, co jest szczególnie ważne w reprodukcji obiektów artystycznych takich jak płaskorzeźby. Przy umiarkowanym wypełnieniu (15%) uzyskano odpowiednią wytrzymałość i stabilność strukturalną modeli, a jednocześnie zoptymalizowano czas i koszty produkcji, co dowodzi potencjału tej technologii w zastosowaniach artystycznych i konserwatorskich.

Analiza wyników rekonstrukcji obrazu

Wykonana analiza fotogrametryczna płaskorzeźby św. Judy Tadeusza pokazała, jak ważne są odpowiednie parametry zdjęć oraz liczba wykonanych fotografii dla uzyskania dokładnego i szczegółowego modelu 3D. Zidentyfikowano kilka głównych czynników, które wpływają na jakość i precyzję modelu, a także na występowanie błędów takich jak deformacje i zniekształcenia.

Przeprowadzona analiza wykazała, że przy zbyt małej liczbie zdjęć model 3D jest obciążony licznymi błędami geometrycznymi, które mogą skutkować nienaturalnymi zniekształceniami obiektu (ryc. 9). Niewystarczająca liczba zdjęć powoduje, że program nie jest w stanie uzyskać wystarczającej liczby punktów wspólnych, co utrudnia precyzyjne odwzorowanie geometrii obiektu. Przykładowo, w modelu płaskorzeźby zauważono efekty tzw. naciągnięcia lub rozciągnięcia niektórych fragmentów, co było bezpośrednim skutkiem niedostatecznej liczby ujęć i zbyt małego nakładania się kadrów. Dla analizowanego przypadku minimalna liczba zdjęć umożliwiająca rekonstrukcję płaskorzeźby została oszacowana na 100 szt.

Zastosowanie optymalnego nakładania się zdjęć na poziomie 60–80% minimalizuje opisane błędy, zapew-

nił PLN 2.53 (0.6 EURO). Due to its dimensions, the larger replica was printed in two separate parts (Fig. 8b). The total printing time amounted to 13 hours and 9 minutes, with 280.14 grams of filament used (93.93 meters) and the total production cost was PLN 10.19 (2.3 EURO).

An analysis of the process demonstrated that 3D printing using the Prusa MK4 is a practical, economical and versatile solution for creating 3D models of various sizes. The PLA filament provided good detail quality and surface smoothness, both particularly important when reproducing artistic objects such as bas-reliefs. With a moderate infill of 15%, sufficient strength and structural stability were achieved while simultaneously optimizing production time and cost—confirming the potential of this technology in artistic and conservation applications.

Analysis of image reconstruction results

The photogrammetric analysis of the bas-relief of St. Jude Thaddeus demonstrated the critical importance of proper image parameters and the number of photographs taken in achieving an accurate and detailed 3D model. Several key factors which influence the quality and precision of the model as well as the occurrence of errors such as deformations and distortions were identified.

The analysis revealed that an insufficient number of images results in a 3D model burdened with numerous geometric errors potentially leading to unnatural distortions of the object (Fig. 9). When the number of images is too low, the software cannot detect enough common points, which impairs the precise reconstruction of the object's geometry. In the bas-relief model, for example, effects such as stretching or distortion of certain sections were observed—directly caused by too few images and an insufficient overlap between frames. In the case analyzed, the minimum number of images required to reconstruct the bas-relief was estimated at 100.



Ryc. 9. Płaskorzeźba św. Judy Tadeusza – modele 3D stworzone metodą fotogrametrii w zależności od liczby użytych zdjęć: a) 30, b) 50, c) 70; fot. A. Banaś

Fig. 9. Bas-relief of St. Jude Thaddeus – 3D models generated using photogrammetry depending on the number of images used: a) 30, b) 50, c) 70; photo by A. Banaś

niając jednocześnie dostateczną liczbę punktów charakterystycznych dla dokładnego dopasowania. W sytuacji mniejszego nakładania się, np. poniżej 50%, obszary wspólne są zbyt małe, aby algorytmy były w stanie znaleźć odpowiednią liczbę dopasowań, co prowadzi do błędów w orientacji i sprawia, że pełna rekonstrukcja modelu jest niestabilna, a często niemożliwa.

Ostrość zdjęć okazała się jednym z najważniejszych parametrów wpływających na dokładność modelu fotogrametrycznego. Zdjęcia o słabej ostrości generują błędy na etapie dopasowywania punktów charakterystycznych, co przekłada się na brak precyzji w odwzorowaniu powierzchni obiektu. W wypadku analizowanej płaskorzeźby zauważono, że dodatkowe, celowo wykonane częściowo nieostre zdjęcia znacząco obniżają jakość uzyskanego modelu jako całości, zwłaszcza w miejscach o złożonej teksturze. Duża ostrość jest zatem niezbędna, aby uzyskać wierne odwzorowanie najdrobniejszych detali obiektu.

Pomimo istotnej roli ostrości i odpowiedniej liczby zdjęć rozdzielczość i oświetlenie pozostają równie ważnymi czynnikami wpływającymi na dokładność modelu.

Wnioski

Zastosowanie techniki fotogrametrii w połączeniu z drukiem 3D pozwala na szybkie i efektywne odwzorowanie obiektów trójwymiarowych na podstawie zdjęć dwuwymiarowych. W porównaniu do zaawansowanych technologii takich jak skanery laserowe fotogrametria jest zdecydowanie bardziej dostępna, co czyni ją idealnym rozwiązaniem do tworzenia tymczasowych replik obiektów historycznych, w tym sakralnych. Proces ten pozwala na odtworzenie geometrii przestrzennej obiektu bez potrzeby angażowania artysty. Fotogrametria minimali-

Applying optimal image overlap in the 60–80% range minimizes the aforementioned errors by ensuring a sufficient number of key points for accurate alignment. In cases of lower overlap—e.g. below 50%—the common areas between images are too small for the algorithms to identify enough matches leading to orientation errors and making full model reconstruction unstable or even impossible.

Image sharpness proved to be one of the most critical parameters affecting the accuracy of the photogrammetric model. Low-sharpness images generate errors during the key point matching phase, directly impacting the precision of surface reproduction. In the case of the analysed bas-relief, additional deliberately blurred images significantly reduced the overall quality of the resulting model, particularly in areas with complex texture. High sharpness is, therefore, essential for achieving accurate reproduction of even the finest details.

Despite the key role of sharpness and the number of images, resolution and lighting remain equally important factors influencing model accuracy.

Conclusions

The application of photogrammetry combined with 3D printing enables fast and efficient reproduction of three-dimensional objects based on two-dimensional photographs. Compared to advanced technologies, such as laser scanners, photogrammetry is significantly more accessible making it an ideal solution for creating temporary replicas of historical objects, including religious artefacts. This process allows for the reconstruction of an object's spatial geometry without the need to involve an artist. Photogrammetry reduc-

zuje koszty przygotowania tymczasowej lub przewidzianej do ekspozycji w dłuższym czasie repliki. Metoda ta, choć szybka w realizacji, ma jednak pewne ograniczenia, do których należą przede wszystkim koszty drukarki 3D i odpowiedniego oprogramowania. Zrekonstruowany model obiektu zabytkowego, w szczególności zabytku ruchomego, może się charakteryzować niedokładnościami, a jego jakość zależy od warunków oświetleniowych i liczby zdjęć wykonanych pod różnymi kątami.

Zastosowanie standardowego aparatu telefonicznego w połączeniu z oświetleniem LED umożliwiło uzyskanie zdjęć bardzo dobrej jakości, które zapewniły pełne odwzorowanie geometrii płaskorzeźby św. Judy Tadeusza. Autorska technika wielokrotnego fotografovania z różnych kątów w połączeniu z komercyjnym oprogramowaniem pozwoliła na stworzenie cyfrowego bliźniaka płaskorzeźby, wiernie oddającego jej detale, zarówno strukturalne, jak i teksturalne.

es the costs associated with producing either temporary or long-term display replicas. Although rapid to implement, the method does have certain limitations—primarily related to the cost of 3D printers and appropriate software. The reconstructed model of an object of heritage, especially a movable one, may exhibit inaccuracies, and its quality largely depends on lighting conditions and the number of images taken from various angles.

Using a standard smartphone camera combined with LED lighting made it possible to capture high-quality photographs that provided a complete representation of the geometry of the bas-relief of St. Jude Thaddeus. The original technique of multi-angle photography, combined with commercial software, allowed for creating a digital twin of the object that accurately replicated both the structural and textural details of the bas-relief.

Bibliografia / References

Secondary Sources / Opracowania

- Banaś Anna, Niedostatkiwicz Maciej, Bramorski Jacek, *Zastosowanie fotogrametrii i druku 3D w zabezpieczeniu sakralnych zabytków ruchomych podczas sytuacji kryzysowych i konfliktów zbrojnych. Konferencja naukowa „Wyzwania dla ochrony dóbr kultury w czasie konfliktu zbrojnego. 70-lecie Konwencji Haskiej”*, Gdynia 2024.
- Hellwich Olaf, *Photogrammetric Methods*, [w:] *Encyclopedia of GIS*, red. Shashi Shekhar, Hui Xiong, Xun Zhou, Cham 2017.
- Karnicki Rafał, *Przestrzenne odwzorowania fotogrametryczne w badaniach architektonicznych*, [w:] *Dziedzictwo architektoniczne. Badania podstawowe i ich dokumentowanie*, red. Ewa Łużyńska, Wrocław 2018.
- Święty Tadeusz Juda w wierze, pobożności, teologii i sztuce – dawniej i dziś, red. Katarzyna Parzych-Blakiewicz, Ewelina M. Mączka, Sylwia Mikołajczak, Olsztyn 2020.

Publikacje prasowe / Press publications

- Banaś Anna, Niedostatkiwicz Maciej, *Zabezpieczenie detalu architektonicznego obiektu zabytkowego z zastosowaniem fotogrametrii. Część I*, „Przegląd Budowlany” 2025, t. 96, nr 2.
- Banaś Anna, Niedostatkiwicz Maciej, Bramorski Jacek, *Zastosowanie fotogrametrii do tworzenia replik w obiektach zabytkowych*, „Inżynieria i Budownictwo” 2025, t. 81, nr 1.
- Bramorski Jacek, *Kościół pw. Najświętszego Serca Pana Jezusa jako modernistyczny zabytek Gdyni*, „Renowacje i Zabytki” 2024, nr 3.
- Bunsch Eryk, Sitnik Robert, *Kryteria doboru techniki 3D do dokumentacji obiektów dziedzictwa kulturowego. Digitalizacja w muzeach*, Warszawa 2014.

- Cabrelles Miriam, Galcerá Sergio, Navarro Santiago, Lerma José L., Akasheh Talal, Haddad Naif, *Integration of Photogrammetry and Laser Scanning in Cultural Heritage Documentation*, „Journal of Cultural Heritage” 2009, t. 10, nr 3.
- Calvo-Serrano María A., Ortiz-Cordero Rafael, Hidalgo-Fernandez Rafael E., Mesas-Carrascosa Francisco J., Montes-Tubío Francisco de Paula, Triviño-Tarradas Paula, *Historical-Graphical Analysis and Digital Preservation of Cultural Heritage: Case Study of the Baptismal Font of the Church of Santiago Apóstol in Montilla*, „Heritage Science” 2022, t. 10.
- De Reu Jeroen, Plets Gertjan, Verhoeven Geert, De Smedt Philippe, Bats Machteld, Cherretté Bart, De Maeyer Wouter, Deconynck Jasper, Herremans Davy, Laloo Pieter, Van Meirvenne Marc, De Clercq Wim, *Towards a three-dimensional cost-effective registration of the archaeological heritage*, „Journal of Archaeological Science” 2013, t. 40, nr 2.
- Inzerillo Laura, Di Paola Francesco, *From SfM to 3D Print: Automated Workflow Addressed to Practitioner Aimed at the Conservation and Restoration*, „The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences” 2017, t. XLII-2/W5.
- Kantaros Antreas, Ganetsos Theodore, Petrescu Florian I.T., *Three-Dimensional Printing and 3D Scanning: Emerging Technologies Exhibiting High Potential in the Field of Cultural Heritage*, „Applied Sciences” 2023, t. 13, nr 8.
- Karnicki Rafał, *Photogrammetric Reconstruction Software as a Cost-Efficient Support Tool in Conservation Research*, „Technical Transactions” 2020, t. 117, nr 1.

- Klak Paweł, Kasztel Miroslaw, *Ołtarz z kościoła filialnego pw. św. Bartłomieja w Koninie Żagańskim w odsłonię 3D*, „Lubuskie Materiały Konserwatorskie” 2015, t. 12.
- Miedzińska Danuta, *Przegląd zastosowań metod inżynierii odwrótej do katalogowania i rekonstrukcji dóbr kultury*, „Ochrona Ludności i Dziedzictwa Kulturowego” 2022, nr 1.
- Muradov Magomed, Gardyński Albert, Markiewicz Jakub, *Integration of Multi-Temporal Photogrammetric Images in Conservation Work at the Royal Castle in Warsaw*, „Journal of Modern Technologies for Cultural Heritage Preservation” 2024, t. 3, nr 4.
- Saha Sunita, Tomkowska Anna, Martusewicz Jacek, Sitnik Robert, *Application of 3D Technologies in the Reconstruction of a Ceramic Venus Figurine from the Collection of the Museum of Ceramic Techniques in Koło*, „SSRN Electronic Journal” 2022.
- Salagean-Mohora Irina, Anghel Anamaria A., Frigura-Iliasa Flaviu M., *Photogrammetry as a Digital Tool for Joining Heritage Documentation in Architectural Education and Professional Practice*, „Buildings” 2023, t. 13, nr 2.
- Suchocki Czesław, Okrój Sebastian, Błaszczak-Bąk Wioleta, *Methodology for the Measurement and 3D Modelling of Cultural Heritage*, „Reports on Geodesy and Geoinformatics” 2023, t. 116.
- Tommasi Cinzia, Achille Cristiana, *Documenting Complex Architectural Structures with Dense Image Matching: The Case of San Michele in Foro Church*, „ISPRS Annals of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences” 2016, t. III-5.
- Tysiąc Paweł, Sieńska Anna, Tarnowska Marta, Kędziorski Piotr, Jagoda Marcin, *Combination of Terrestrial Laser Scanning and UAV Photogrammetry for 3D Modelling and Degradation Assessment of Heritage Building*, „Heritage Science” 2023, t. 11.
- Učakar Andrej, Sterle Ana, Vuga Martina, Trček Pečak Tamara, Trček Denis, Ahtik Jure, Košak Karin, Muck Deja, Gabrijelčič Tomc Helena, Kočevar Tanja N., *3D Digital Preservation, Presentation, and Interpretation of Wooden Cultural Heritage on the Example of Sculptures of the Forma Viva Kostanjevica na Krki Collection*, „Applied Sciences” 2022, t. 12, nr 17.
- Wabiński, Jakub, Mościcka Albina, *Natural Heritage Reconstruction Using Full-Color 3D Printing: A Case Study of the Valley of Five Polish Ponds*, „Sustainability” 2019, t. 11, nr 21.
- Zachos Aristeidis, Anagnostopoulos Christos-Nikolaos, *Using Terrestrial Laser Scanning, Unmanned Aerial Vehicles and Mixed Reality Methodologies for Digital Survey, 3D Modelling and Historical Recreation of Religious Heritage Monuments*, „arXiv” 2023.

Źródła internetowe / Internet sources

mjk/ mow/, Średniowieczna figura Matki Bożej Łokietkowej z Wiślicy wydrukowana w 3D, Dzieje.pl, 23 lipca 2016, <https://dzieje.pl/dziedzictwo-kulturowe/sdm-sredniowieczna-figura-matki-bozej-lokietkowej-z-wislicy-wydrukowana-w-3d> (dostęp: 27.04.2025).

Streszczenie

Podczas użytkowania zabytków nieruchomych bardzo często zachodzi potrzeba wykonania kopii oryginału, niezradko będącego sakralnym obiektem muzealnym lub elementem wyposażenia obiektu sakralnego. Wykonanie wierniej kopii użytkowej, niezależnie od przyczyn stojących za koniecznością jej powstania, wymaga zastosowania odpowiedniej techniki umożliwiającej stworzenie samego duplikatu. Najważniejszymi wymaganiami wobec tej techniki są: krótki czas realizacji, dobra jakość oraz stosunkowo mały koszt wykonania. Ważna jest również uniwersalność samej metody, jej dostępność oraz łatwość zastosowania w praktyce. Wymogi te spełnia technika fotogrametrii, która w połączeniu z drukiem 3D pozwala na szybkie tworzenie wiernych duplikatów zabytków ruchomych. Niniejszy artykuł stanowi studium przypadku, w którym przedstawiono zastosowanie fotogrametrii do wykonania dokładnej kopii płaskorzeźby sakralnej. Omówiono w nim zarówno zalety, jak i ograniczenia tej techniki oraz określono istotne parametry umożliwiające uzyskanie trójwymiarowego wydruku 3D na podstawie rekonstrukcji wykonanej z serii zdjęć dwuwymiarowych.

Abstract

During the use or maintenance of immovable heritage structures, there is often the need to create a copy of an original element, which is frequently a religious museum piece or a part of liturgical furnishings. Producing an accurate and functional replica—regardless of the underlying reasons—requires a technique capable of accurate reproduction. Key requirements for such a technique include short production time, high quality and relatively low cost. Additionally, the method should be versatile, widely accessible and easy to apply in practice. Photogrammetry, especially when combined with 3D printing, fulfils these requirements and enables the rapid creation of accurate replicas of movable objects of heritage. This article presents a case study involving the use of photogrammetry to produce a precise replica of a religious bas-relief. The study discusses both the advantages and the limitations of this approach, and identifies key parameters that enable the production of a 3D printed model based on a reconstruction from two-dimensional photographic data.

Artur Hołuj*

orcid.org/0000-0003-1676-8965

Paulina Legutko-Kobus**

orcid.org/0000-0003-0380-8913

Anna Oleńczuk-Paszel***

orcid.org/0000-0002-8685-1425

Dziedzictwo kulturowe w planowaniu przestrzennym. Aktualne cele w wymiarze międzynarodowym i specyfika zmian systemu polskiego¹

Cultural Heritage in Spatial Planning: Current Objectives in the International Dimension and Specificity of Changes in the Polish System

Słowa kluczowe: planowanie przestrzenne,
dziedzictwo kulturowe, dokumenty planistyczne

Keywords: spatial planning, cultural heritage,
planning documents

Wprowadzenie

System planowania przestrzennego musi brać pod uwagę i godzić z sobą osiąganie zróżnicowanych celów i założeń. Realizacja tego zadania wymaga uwzględniania perspektywy interdyscyplinarnej, w tym bardzo często łączenia zupełnie odmiennych punktów widzenia. W kontekście tych wyzwań można wskazać, że jednym z głównych wymiarów planowania przestrzennego jest wymiar kulturowy (w szczególności dziedzictwa kulturowego). Jego zadanie to z jednej strony kształtowanie przestrzeni, a z drugiej ochrona wybranych jej walorów, które przekładają się na sferę kulturową (ze szczególnym uwzględnieniem problematyki ochrony zabytków i krajobrazu kulturowego). Jest tak również w polskim systemie planowania przestrzennego, w którym szczególnie zauważalne są konsekwencje chaosu przestrzennego i niesprawności władz publicznych. W związku z obecnością tych czyn-

Introduction

The spatial planning system must consider and reconcile the achievement of diverse goals and objectives. Accomplishing this task requires considering an interdisciplinary perspective, often combining completely different points of view. In the context of these challenges, it can be pointed out that one of the main dimensions of spatial planning is the cultural dimension (in particular, cultural heritage). Its task is, on the one hand, to shape space and, on the other hand, to protect selected values of space that translate into the cultural sphere (with particular attention to the issue of protection of monuments and cultural landscape). It is also the case in the Polish spatial planning system, in which the consequences of spatial chaos and the inefficiency of public authorities are particularly noticeable. Due to

* dr, Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie, Kolegium Gospodarki i Administracji Publicznej, Katedra Gospodarki Przestrzennej²

** dr, Szkoła Główna Handlowa w Warszawie, Kolegium Ekonomiczno-Społeczne, Zakład Polityki Regionalnej i Lokalnej

*** dr, Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie, Wydział Ekonomiczny, Katedra Nieruchomości

* Ph.D., University of Economics in Krakow, College of Public Economy and Administration,

** Ph.D., SGH Warsaw School of Economics, Collegium of Socio-Economics

*** Ph.D., West-Pomeranian University of Technology in Szczecin, Faculty of Economics

Cytowanie / Citation: Hołuj A., Legutko-Kobus P., Oleńczuk-Paszel A. Cultural Heritage in Spatial Planning: Current Objectives in the International Dimension and Specificity of Changes in the Polish System. *Wiadomości Konserwatorskie – Journal of Heritage Conservation* 2025, 82:156–169

Otrzymano / Received: 31.12.2024 • **Zaakceptowano / Accepted:** 11.03.2025

doi: 10.48234/WK82CHANGES

ników i procesów oraz ich konsekwencji występuje wiele dodatkowych barier utrudniających szersze uwzględnianie wymiaru kulturowego (w tym szczególnie dziedzictwa kulturowego) w planowaniu przestrzennym.

Celem artykułu jest identyfikacja najważniejszych zagadnień związanych z ujęciem dziedzictwa kulturowego w planowaniu przestrzennym oraz istotnych barier utrudniających jego czytelne uwzględnianie. W pierwszej kolejności przedstawiono, na czym – od strony teoretycznej – polega uwzględnienie wymiaru dziedzictwa kulturowego w planowaniu przestrzennym. Następnie, na podstawie dokonanego przeglądu literatury, wskazano, jak w obecnej dyskusji teoretycznej akcentuje się związane z tym tematem priorytety. W ostatniej części konkluzje dotyczące obu omówionych kwestii odniesiono do polskiego systemu planowania przestrzennego – jego specyfiki i głównych problemów. Na podstawie zestawienia ze sobą kolejnych wyodrębnionych zagadnień zdefiniowano zarówno główne bariery, jak i najważniejsze wyzwania badawcze.

Artykuł ma charakter przeglądowo-teoretyczny. Problematyka dotycząca ujęcia wymiaru dziedzictwa kulturowego w planowaniu przestrzennym jest podejmowana w licznych publikacjach naukowych. Wydaje się jednak, że (zwłaszcza w polskiej literaturze przedmiotu) warto byłoby podkreślić jej interdyscyplinarny charakter, w tym szczególnie w kontekście wdrażanej reformy planowania przestrzennego, stwarzając podstawy do szerszego włączenia do dyskusji autorów zajmujących się różnicowanymi aspektami dziedzictwa kulturowego.

Planowanie przestrzenne a dziedzictwo kulturowe – przegląd literatury

Planowanie przestrzenne i ochrona dziedzictwa kulturowego to ściśle powiązane aspekty kształtowania przestrzeni, które w różnych wymiarach wzajemnie się uzupełniają i warunkują. Choć zasadnicze cele tych dwóch dziedzin mogą się wydawać zdywersyfikowane, gdyż pierwsza skupia się na przyszłości (wykorzystując wiedzę historyczną), a druga w głównej mierze na przeszłości (stanowiąc postulaty pozwalające na organizację zrównoważonego funkcjonowania człowieka w strukturach funkcjonalno-przestrzennych), to w rzeczywistości są one z sobą nierozdzielnie związane. Dziedzictwo kulturowe stanowi bowiem nie tylko świadectwo naszej przeszłości, ale także fundament dla rozwoju nowych form fizycznych, a także procesów społecznych [Ashworth 2011, s. 1–18; Murzyn-Kupisz, Hołuj, Działek 2022].

Dzięki zrozumieniu znaczenia dziedzictwa kulturowego jesteśmy w stanie lepiej pojąć uwarunkowania funkcjonowania i rozwoju, zwłaszcza te lokalne, co pozwala na bardziej świadome kształtowanie przyszłości opartej m.in. na postawach społecznych, a także na rzetelnej (opartej na badaniach i dowodach) polityce przestrzennej [Duxbury, Jeannotte 2010, s. 1–29]. Dziedzictwo jest różnie wartościowane w zależności od skali i kontekstu (narodowego, regionalnego, lokalnego) i stanowi wyraz różnorodności kulturowej. Jego interpretacja dokonuje się przez pryzmat

the presence of these factors and processes and their consequences, there are many additional barriers to the broader consideration of the cultural dimension (especially cultural heritage) in spatial planning.

The article aims to identify the most important issues related to including cultural heritage in spatial planning and the significant barriers to its explicit consideration. First, it presents what—from the theoretical side—the consideration of the cultural heritage dimension in spatial planning consists of. Then, based on a literature review, it is pointed out how the current theoretical discussion emphasizes the related priorities. In the last part, the conclusions on the two issues discussed were related to the Polish spatial planning system—its specifics and main problems. Based on the juxtaposition of the subsequent isolated issues, both the main barriers and the most important research challenges were defined.

This article has the character of a review and of a theoretical text. The issue of including the dimension of cultural heritage in spatial planning is addressed in numerous academic publications. However, it seems that (especially in the Polish literature on the subject) it would be worthwhile to strengthen its interdisciplinary character, especially in the context of the implemented spatial planning reform, creating the basis for broader inclusion in the discussion of authors dealing with diverse aspects of cultural heritage.

Spatial planning and cultural heritage – a literature review

Spatial planning and heritage preservation are closely related aspects of space shaping, and they complement and condition each other in various dimensions. Although the fundamental goals of these two fields may seem to be diversified since the former focuses on the future (using historical knowledge), and the latter focuses mainly on the past (providing postulates that allow the organization of sustainable human functioning in functional-spatial structures), in reality, they are inextricably linked. This is because cultural heritage is a testimony to our past and the foundation for developing new physical forms and social processes [Ashworth 2011, pp. 1–18; Murzyn-Kupisz, Hołuj, Cannon 2022].

By understanding the importance of cultural heritage, we are better able to grasp the determinants of functioning and development, especially local ones, which allows us to more consciously shape the future based on, among other things, social attitudes, as well as sound (research- and evidence-based) spatial policies [Duxbury, Jeannotte 2010, pp. 1–29]. Heritage is valued differently at different scales and contexts (national, regional, local). It embodies cultural diversity. Its interpretation is carried out through the prism of its qualities and values (iden-

cech i wartości identyfikowanych oraz przypisywanych mu m.in. przez społeczności, które je dziedziczą. Konsekwencją korzystania z zasobu dziedzictwa jest jego ciągły i zmienny wpływ na przestrzeń w różnych jej wymiarach [Mason 2017, s. 5–30]. Stanowi ono źródło rozwoju społeczno-gospodarczego. Współtworzy przestrzeń do życia, przyczyniając się do wzrostu jej atrakcyjności, poprawy jakości życia mieszkańców oraz wzmocnienia pozycji miejsca w konkurencyjnej międzynarodowej strukturze funkcjonalnej [Fairclough 2008, s. 297–312; Scheffler, Kulikauskas, Barreiro 2009, s. 9–13; Throsby 2006, s. 40–43; Towse 2019; Murzyn-Kupisz, Hołuj, Działek 2022]. Dziedzictwo niejednokrotnie stanowi dodatkowo ważny atut turystyczny, przyczyniając się do rozwoju lokalnej gospodarki. Dzięki zrównoważonej adaptacji przestrzeni historycznych do bieżących żywiołowych procesów przestrzennych możliwe staje się komercyjne wykorzystanie dziedzictwa opartego na wyważonych procedurach postępowania zgodne z zasadami ładu przestrzennego i jego wartościami oraz poszanowaniem przestrzeni tworzonej w sąsiedztwie substancji zabytkowych [Bogdanowski 1996; *Samorzady* 2004; Vardopoulos 2023, s. 809–828].

Zachowanie elementów dziedzictwa kulturowego w procesie urbanizacji umożliwia stworzenie zrównoważonego środowiska, w którym przeszłość i teraźniejszość współistnieją w harmonii, wzbogacając wzajemnie swoje walory. Zarówno w obszarach miejskich, jak i w założeniach ruralistycznych identyfikujemy jednak liczne niepożądane praktyki, m.in. w zakresie zabudowy i zagospodarowania. Stanowią one skutek żywiołowych procesów, w wyniku których obserwowane są różnorodne oddziaływania na tkankę kulturową, w tym historyczną [Booth 2011, s. 13–21; McClelland et al. 2013, s. 583–603]. Na charakter tych oddziaływań mają w dużej mierze wpływ zarówno instrumenty, jak i praktyki gospodarcze oparte na rozwiązaniach formalno-prawnych będących domeną różnych systemów planistycznych stosowanych w gospodarce przestrzennej na świecie [Nowak et al. 2022, s. 1599]. Instrumenty planowania przestrzennego i ich wykorzystanie są niezbędne do osiągnięcia celu ochrony i wzbogacania dziedzictwa kulturowego. Należy dodatkowo zwrócić szczególną uwagę na dokumentację planistyczną (plany miejscowe i ogólne, studia, koncepcje zagospodarowania). Przytoczone opracowania w żadnym wypadku nie konstituują statycznego obrazu przyszłości. Stanowią metodę na ukierunkowywanie dynamicznych procesów ciągłego dostosowywania zagospodarowania przestrzeni do zmieniających się uwarunkowań i potrzeb. Jednocześnie w pewnym wymiarze najczęściej pozostawiają pewien potencjał dla przyszłych zmian, w tym obecnie niemożliwych do podjęcia wyzwań.

Istotną kwestią w dyskusji o przestrzeniach historycznych cennych jest ta, że najczęściej różni interesariusze odmiennie interpretują zasady i cele ochrony, zazwyczaj funkcjonując w przeświadczeniu, że proces ochrony w pierwszej kolejności wiąże się z wydatkowaniem dodatkowych środków finansowych, zarówno publicznych, jak i prywatnych [Pendlebury 2013, s. 709–727]. W sytuacji większego zapotrzebowania na zmiany w zagospodaro-

tified and attributed by the heritage communities, among others). The consequence of using heritage resources is their continuous and changing impact on space in various dimensions [Mason 2017, pp. 5–30]. It is a source of socioeconomic development. It co-creates a livable space, contributing to increasing its attractiveness, improving the quality of life of residents and strengthening the position of a place in the competitive international functional structure [Fairclough 2008, pp. 297–312; Scheffler, Kulikauskas, Barreiro 2009, pp. 9–13; Throsby 2006, pp. 40–43; Towse 2019; Murzyn-Kupisz, Hołuj, Plot 2022]. Heritage is often additionally an important tourist asset, contributing to the development of the local economy. Thanks to the sustainable adaptation of historical spaces to the current elemental spatial processes, it becomes possible to exploit heritage based on balanced procedures of handling commercially, following the principles of spatial order and its values, as well as respect for the spaces created in the vicinity of historical substances [Bogdanowski 1996; *Samorzady* 2004; Vardopoulos 2023, pp. 809–828].

Preserving cultural heritage elements in urbanization makes it possible to create a balanced environment in which the past and present coexist harmoniously, enriching each other's qualities. However, in both urban areas and rural assumptions, we identify numerous undesirable practices, among others, in terms of building and development. These result from spontaneous processes, resulting in various impacts on the cultural fabric, including historical ones [Booth 2011, pp. 13–21; McClelland et al. 2013, pp. 583–603]. These impacts are primarily influenced by instruments and economic practices based on formal and legal solutions that are the domain of various planning systems used worldwide for spatial management [Nowak et al. 2022, p. 1599]. Spatial planning instruments and their use are essential in achieving the goal of protecting and enriching cultural heritage. In addition, special attention should be paid to planning documentation (local and general plans, studies, and development concepts). The cited studies by no means constitute a static picture of the future. They are a method for guiding the dynamic processes of continuous adaptation of spatial development to changing conditions and needs. At the same time, in some dimensions, they most often leave some potential for future changes, including currently impossible challenges.

An important issue in the discussion of historically valuable spaces is that, more often than not, different stakeholders interpret the principles and goals of preservation differently, usually operating under the belief that the preservation process primarily involves the expenditure of additional financial resources, both public and private [Pendlebury 2013, pp. 709–727]. With greater demand for changes in the development of historically valuable spaces, it should be noted that public authorities

waniu przestrzeni historycznie cennych zauważyć należy, że władze publiczne dysponują ograniczonymi możliwościami kontrolowania wpływu rozwoju przestrzennego na lokalną kulturę i dziedzictwo [Pereira Roders, van Oers 2012, s. 4–14]. Obserwowana presja na przestrzeń i w przestrzeni, identyfikowana głównie na terenach zurbanizowanych, może być jednak powstrzymywana lub ograniczana przez efektywną politykę przestrzenną, odnoszącą się zarówno do aktywności planistycznych, jak i do bezpośrednich procesów gospodarowania tą przestrzenią. Planowanie przestrzenne odgrywa ważną rolę w harmonizowaniu i łagodzeniu sprzecznych polityk sektorowych oraz w osiąganiu celów rozwojowych dla dziedzictwa kulturowego i historycznego [Dobricic, Ristic, Josimović 2016, s. 75–83]. Historyczny krajobraz, w tym krajobraz miejski, jest niemyym świadkiem przeszłości, a zabytki są w niego wpisane jako ślad ciągłej ewolucji i współistnienia człowieka z przestrzenią [Smith 2015, s. 182–197]. Dziedzictwo kulturowe często jest nawet nazywane niemyym interesariuszem, a w jego imieniu wypowiadają się inni interesariusze, np. organizacje społeczne czy samorządy lokalne. Tkanka miejska stanowi zatem żywy, ciągle zmieniający się ekosystem, wymagający ochrony jego wielowymiarowej struktury przestrzennej, a nie wybranych pomników przeszłości [Choay 1999; Labadi, Logan 2015, s. 1–20].

W zależności od organizacji systemu administracji publicznej danego państwa stosowane są różne formy planowania, cechujące się zróżnicowanymi praktykami planistycznymi, które z kolei przekładają się na rozmaite formy planowania przestrzenno-terytorialnego (zagospodarowania przestrzennego), planowania sektorowego czy metropolitalno-regionalnego. Te z kolei powinny być powiązane z krajowymi oraz transnarodowymi koncepcjami [Alexander 2002, s. 226–249; Alexander 2005, s. 91–106]. Wskazane zróżnicowanie w postępowaniu podmiotów odpowiedzialnych za organizację struktury funkcjonalno-przestrzennej będzie pochodną przedmiotu interwencji planistycznej opartej na ewoluujących instytucjonalnych praktykach planistycznych. Uznaje się, że planowanie przestrzenne, jako narzędzie kształtowania przyszłości oraz bieżącego zarządzania terytorialnego, musi uwzględniać w sposób szczególny wartości kulturowe, historyczne, a także architektoniczne i estetyczne. W przeciwnym razie dziedzictwo kulturowe oraz krajobraz kulturowy mogą być zagrożone oddziaływaniem ponadnormatywnego popytu na przestrzeń, głównie tę podatną do łatwego skomercjalizowania [Turner, Pereira Roders, Patry 2012, s. 124–133]. Niewątpliwie wskazany kontekst uwypukla konieczność dynamicznego łączenia procesów ochrony dziedzictwa kulturowego (w tym ochrony konserwatorskiej) z procesami planowania przestrzennego. Planowanie przestrzenne jest bowiem kanwą tworzącą ramy dla dzisiejszego nowoczesnego i zrównoważonego użytkowania zasobu (gwarantującego jego przetrwanie), w pełnej szacunku relacji z przeszłością. Należy podkreślić, że obejmuje ono, oprócz ochrony fizycznej zabytków, także rozwiązania chroniące dziedzictwo niematerialne [Denhez 1997]. To rozszerzone podejście podąża za zmianą

have limited ability to control the impact of spatial development on local culture and heritage [Pereira Roders, van Oers 2012, pp. 4–14]. However, the observed pressure on and in space, identified mainly in urbanized areas, can be contained or limited by effective spatial policy, referring to planning activities and direct processes of managing this space. Spatial planning is important in harmonizing and mitigating conflicting sectoral policies and achieving development goals for cultural and historical heritage [Dobričić, Ristić, Josimović 2016, pp. 75–83]. The historical landscape, including the urban landscape, is a silent witness to the past, and monuments are inscribed as a trace of the continuous evolution and coexistence of man and space [Smith 2015, pp. 182–197]. Cultural heritage is often even referred to as a silent stakeholder, with other stakeholders, such as community organizations and local governments, speaking on its behalf. Thus, the urban fabric is a living, ever-changing ecosystem that requires protecting its multidimensional spatial structure rather than selected monuments to the past [Choay 1999; Labadi, Logan 2015, pp. 1–20].

Depending on the organization of a country's public administration system, different forms of planning are used, characterized by diverse planning practices, which translate into various forms of spatio-territorial planning (spatial development), sectoral, or metropolitan and regional planning. These, in turn, should be linked to national and transnational concepts [Alexander 2002, pp. 226–249; Alexander 2005, pp. 91–106]. The indicated differentiation in the conduct of those responsible for organizing the functio-spatial structure will be derived from the object of planning intervention based on evolving institutional planning practices. As a tool for shaping the future and ongoing territorial management, it is recognized that spatial planning must consider cultural, historical, architectural, and aesthetic values. Otherwise, cultural heritage and landscape may be threatened by an above-normal demand for space, mainly for easy commercialization [Turner, Pereira Roders, Patry 2012, pp. 124–133]. Undoubtedly, the indicated context highlights the necessity of dynamically linking the processes of cultural heritage protection (including conservation) with spatial planning processes. After all, spatial planning is the canvas that creates the framework for today's modern and sustainable use of resources (guaranteeing its survival) in a respectful relationship with the past. It should be emphasized that it includes solutions that protect intangible heritage in addition to the physical protection of monuments [Denhez 1997]. This expanded approach follows a change in the perception of historically valuable areas, which, over time since the second half of the 20th century, began to be seen as a collection of functional elements and a complex structure with morphological and social dimensions.

postrzegania terenów historycznie cennych, które od 2. połowy XX w. zaczęły z czasem być postrzegane jako zbiór funkcjonalnych elementów, a także jako złożona struktura o wymiarze morfologicznym i społecznym.

Wzrost świadomości – zarówno eksperckiej, jak i społecznej – oraz nasilające się lokalne aspiracje dotyczące dziedzictwa doprowadziły do przededefiniowania celów planowania. Odpowiadając na potrzeby społeczności, planiści coraz częściej zwracali uwagę na konieczność ochrony dziedzictwa kulturowego, co przełożyło się na wzmożony nacisk na konserwację w lokalnych planach rozwoju [Veldpaus, Pereira Roders, Colenbrander 2013, s. 3–18]. Dziedzictwo kulturowe, utożsamiane z rozbudowanym katalogiem przypisywanych mu wartości, w tym tych społecznych, jest nieodłącznym elementem tożsamości społecznej [Throsby 2006, s. 40–43; McClelland et al. 2013, s. 583–603; Bond, Worthing 2016]. Z kolei planowanie przestrzenne, które obejmuje zarówno planowanie użytkowania gruntów, jak i kontrolę rozwoju, odgrywa szczególną rolę w kształtowaniu tej tożsamości. Dlatego konieczne jest uznanie planowania przestrzennego za wyspecjalizowaną praktykę, wymagającą wiedzy i umiejętności w zakresie ochrony dziedzictwa kulturowego. Planista powinien mieć na uwadze, że jego decyzje bezpośrednio wpływają na zachowanie unikatowego charakteru miejsc i budowanie spójnej przestrzeni publicznej [Mazza 2002, s. 11–26; Morris 2013].

Systemy planowania w różnych regionach świata wskazują na różnicowanie zarówno metod, jak i kultur planowania, które są kształtowane przez specyficzny kontekst historyczny, społeczny i polityczny. Narzędzia i praktyki planowania są zatem adaptowane do zindywidualizowanych warunków lokalnych, co prowadzi do zróżnicowanych odpowiedzi lokalnych systemów planistycznych na występujące w danym obszarze wyzwania. W ramach poszczególnych systemów planistycznych odbywa się proces zarządzania dziedzictwem, oparty m.in. na wyznaczaniu obszarów ochrony, tworzeniu rejestrów zabytków i planów ochrony poszczególnych obiektów funkcjonujących w przestrzeniach, a także innych form ochrony dziedzictwa kulturowego i historycznego odnoszących się do wartości architektonicznych, artystycznych czy historycznych [Ashworth, Howard 1999; Pendlebury 2009].

Przez planowanie przestrzenne, a także sam proces zagospodarowania przestrzeni tworzy się środowisko formalno-prawne do dyskusji o znaczeniu dziedzictwa kulturowego. Jego rezultatem jest dokonujący się w czasie wpływ na świadomość i poziom wiedzy użytkowników przestrzeni [The UNESCO 2019]. Ochronę dziedzictwa kulturowego należy więc włączyć w proces planowania, aby zapewnić trwałość zasobu i podtrzymać jego potencjał adaptacyjny do zmieniających się warunków. Jest to proces trudny, ponieważ zazwyczaj dotyczy przestrzeni dynamicznie wykorzystywanych, zarówno przez mieszkańców, jak i osoby przebywające w nich tymczasowo, często znacznie zabudowanych elementami tak punktowymi, jak i liniowymi [Pendlebury, Short, While 2009, s. 349–358; Pereira Roders, van Oers 2012,

Growing expert, but also public, awareness and growing local aspirations for heritage have contributed to a redefinition of planning goals. Responding to community needs, planners increasingly emphasized the need to protect cultural heritage, translating into an increased emphasis on conservation in local development plans [Veldpaus, Pereira Roders, Colenbrander 2013, pp. 3–18]. Cultural heritage, identified with an extensive catalog of values attributed to it, including social ones, is an integral part of social identity [Throsby 2006, pp. 40–43; McClelland et al. 2013, pp. 583–603; Bond, Worthing 2016]. In turn, spatial planning, including land use planning and development control, plays a special role in shaping this identity. Therefore, it is necessary to consider spatial planning as a specialized practice that requires knowledge and skills in heritage preservation. The planner should remember that his decisions directly impact preserving the unique character of places and building a cohesive public space [Mazza 2002, pp. 11–26; Morris 2013].

Planning systems in different regions indicate the diversity of planning methods and cultures shaped by specific historical, social, and political contexts. Planning tools and practices are therefore adapted to individualized local conditions, leading to differentiated responses of local planning systems to the challenges in a given area. Within the framework of individual planning systems, a process of heritage management takes place, based, among other things, on the designation of conservation areas, the creation of heritage registers and plans for the protection of individual objects functioning in spaces, as well as other forms of cultural and historical heritage protection relating to architectural, artistic or historical values [Ashworth, Howard 1999; Pendlebury 2009].

Through spatial planning and the space development process, a formal and legal environment is created to discuss the importance of cultural heritage. It impacts space users' awareness and knowledge levels over time [The UNESCO 2019]. Therefore, Cultural heritage protection must be integrated into the planning process to ensure the resource's sustainability and adaptive potential to changing conditions. It is a complex process, as it usually involves spaces that are dynamically used by both permanent and temporary residents, often significantly developed with both spot and linear elements [Pendlebury, Short, While 2009, pp. 349–358; Pereira Roders, van Oers 2012, pp. 4–14]. In practice, we observe difficulties in harmonizing these two areas due to, among other things, the impact of market mechanisms that, through the commercialization of historically valuable spaces, lead to the depreciation of their cultural values [Berisha et al. 2018, pp. 47–62].

Declining an object a monument is inextricably linked to assessing its historical, artistic, or scien-

s. 4–14]. W praktyce obserwujemy trudności w harmonizacji tych dwóch obszarów, m.in. ze względu na oddziaływanie mechanizmów rynkowych, które przez komercjalizację wartościowych historycznie przestrzeni prowadzą do deprecjacji ich walorów kulturowych [Berisha et al. 2018, s. 47–62].

Kwestia uznania obiektu za zabytek nierozzerwalnie wiąże się z oceną jego wartości historycznej, artystycznej lub naukowej. Ta trójpodziałowa klasyfikacja stanowi podstawę do wpisania obiektu do rejestru zabytków i podjęcia działań ochronnych. Definicja zabytku jest dynamiczna i podlega ciągłym reinterpretacjom. Ponadto w wyniku ewolucji poglądów na temat wartości zagospodarowania przestrzeni, które obecnie przypisywane są nie tylko przez ekspertów, konieczne stało się włączenie do planowania kwestii ochronnych dotyczących zarówno wąsko rozumianych zabytków, jak i dziedzictwa kulturowego – pojęcia opartego na zupełnie innych kryteriach przypisywania wartości. Obiekty, które w przeszłości nie były uznawane za zabytkowe, mogą z czasem zyskać ten status, np. ze względu na powiązanie z ważnymi wydarzeniami historycznymi czy procesami społecznymi. Postrzeganie dziedzictwa kulturowego ewoluowało zatem od statycznego obrazu nielicznej zbiorowości zabytków do dynamicznego pojmowania pozostałości przeszłości jako dowodu dawnego stylu życia i wiedzy, interpretowanego nie tylko przez ekspertów, ale także przez społeczności dziedziczących [Nijkamp, Bal, Medda 1998, s. 1–24]. Tymczasem, gdy teoria planowania urbanistycznego postuluje kompleksowe i zintegrowane podejście, praktyka często ogranicza się do indywidualnego traktowania elementów dziedzictwa kulturowego, skupiając się na konkretnych budynkach i zespołach, a nie na wartościach, jakie są przypisywane całym obszarom w strukturze funkcjonalno-przestrzennej, np. miast. Oczywiście nie istnieje uniwersalny model planowania przestrzennego, który spełniłby wszystkie oczekiwania rozmaitych interesariuszy. Konieczne jest opracowanie takich metod i narzędzi, które pozwolą na integrację różnych, często sprzecznych perspektyw spojrzenia na dziedzictwo, od konserwatorskich po związane z rewitalizacją i adaptacją. Rozwiązania muszą uwzględniać lokalne uwarunkowania, w tym te historyczne, społeczne, a także gospodarcze.

Dlatego właśnie dyskusja o zabytkach w planowaniu przestrzennym nie powinna ograniczać się jedynie do pojedynczych obiektów. Musi ona obejmować także szerszy kontekst kulturowy, w którym te obiekty są osadzone. Krajobraz kulturowy, zespoły architektoniczne i urbanistyczne to przykłady złożonych systemów, które nierzadko mają większą wartość historyczną i kulturową niż pojedyncze obiekty. Współczesne podejście do ochrony dziedzictwa (a szerzej zarządzania dziedzictwem) musi kłaść większy nacisk na ochronę tych właśnie systemów, a nie tylko pojedynczych zabytków. Aby skutecznie chronić dziedzictwo kulturowe, niezbędna jest stała refleksja nad tym, co stanowi wartość tego zasobu, w jaki sposób może ona być wykorzystywana przez obecne pokolenia oraz jak zapewnić jej zachowanie dla przyszłych pokoleń.

tific value. This tripartite classification is the basis for entering the object in the register of monuments and taking protective measures. The definition of a monument is dynamic and subject to constant reinterpretation. In addition, as a result of the evolution of views on the value of spatial developments, which are now assigned not only by experts, it has become necessary to include in planning conservation issues concerning both narrowly defined monuments and cultural heritage—a concept based on entirely different criteria for assigning value. Objects not considered historical monuments may gain this status over time, for example, due to their association with important historical events or social processes. The perception of cultural heritage has thus evolved from a static image of a sparse collection of monuments to a dynamic understanding of the remnants of the past as evidence of past lifestyles and knowledge, interpreted not only by experts but also by legacy communities [Nijkamp, Bal, Medda 1998, pp. 1–24]. Meanwhile, whereas spatial planning theory advocates a comprehensive and integrated approach, practice is often limited to individual treatment of heritage elements. It focuses on specific buildings and ensembles rather than the values attributed to entire areas in the functional-spatial structure, such as cities. Of course, no universal spatial planning model would meet various stakeholders' expectations. It is necessary to develop methods and tools to integrate different, often contradictory perspectives on heritage, from conservation to revitalization and adaptation. Solutions must consider local conditions, including historical, social, and economic ones.

This is why discussing monuments in spatial planning should not be limited to individual buildings or sites. It must also include the broader cultural context in which these objects are embedded. Cultural landscapes, architectural, and urban complexes are complex systems with greater historical and cultural value than individual sites. Contemporary approaches to heritage protection (and heritage management more broadly) must emphasize protecting these systems, not just individual monuments. In order to effectively protect cultural heritage, it is necessary to constantly reflect on what constitutes the value of a resource and how it can be used by current generations and preserved for future generations.

The complexity of the spatial planning process in this dimension is, therefore, due, among other things, to the need to reconcile various, often conflicting objectives, including the protection of cultural heritage, and the challenge is the very attempt to define which elements of the built environment have historical and cultural value and to develop such solutions that will enable both heritage preservation and socioeconomic development. It requires interdisciplinary cooperation of specialists and a flexi-

Złożoność procesu planowania przestrzennego w tym wymiarze wynika zatem m.in. z konieczności pogodzenia różnych, często sprzecznych celów, w tym ochrony dziedzictwa kulturowego, a wyzwaniem jest już sama próba zdefiniowania, które elementy środowiska zabudowanego mają wartość historyczną i kulturową, oraz wypracowanie rozwiązań, które umożliwią zarówno zachowanie dziedzictwa, jak i rozwój społeczno-gospodarczy. Konieczna jest w tym celu interdyscyplinarna współpraca specjalistów oraz elastyczne podejście do planowania [Planning Australia 2012, s. 1–14]. Zwraca się także uwagę na potrzebę harmonizacji ram prawnych i instytucjonalnych ochrony zabytków z praktykami w obszarze planowania przestrzennego, urbanistyki oraz rozwoju i zarządzania gruntami, na poziomie zarówno lokalnym, jak i krajowym [Kalman 2014]. Przestrzeń zaplanowana, nawet jeśli nie uwzględni potrzeb wszystkich potencjalnych scenariuszy, jest mniej podatna na negatywne skutki przypadkowych działań, które miałyby na celu realizację partykularnych interesów osób, grup, podmiotów czy instytucji.

Wyzwania związane z ujęciem dziedzictwa kulturowego w polskim systemie planowania przestrzennego

Rozpoczynając rozważania dotyczące wyznań związanych z ujęciem dziedzictwa kulturowego w planowaniu przestrzennym należy wskazać, że nowelizacja Ustawy o zasadach prowadzenia polityki rozwoju [Ustawa z 6 grudnia 2006 r.] w 2020 r. oraz Ustawy o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym [Ustawa z 27 marca 2003 r.] w 2023 r. wprowadziły wiele zmian związanych z systemem planowania, a do najważniejszych należą:

- Brak dokumentu planowania przestrzennego na poziomie krajowym – unieważniona w listopadzie 2020 r. Koncepcja Przestrzennego Zagospodarowania Kraju miała w założeniu być zastąpiona zintegrowanym dokumentem średniookresowym, w którym ujęta byłaby także sfera przestrzenna. Obecnie trwają prace nad Średniookresową Strategią Rozwoju Kraju, które mają być zakończone do końca 2025 r. W dokumencie tym zaprezentowany zostanie model struktury funkcjonalno-przestrzennej na poziomie kraju, mający stanowić najbardziej ogóle odniesienie dla planowania przestrzennego w skali regionalnej, a pośrednio także w skali lokalnej.
- Trwająca dyskusja nad rolą i miejscem planu zagospodarowania przestrzennego województwa w systemie planowania przestrzennego (wyzwanie w tym zakresie stanowi synchronizacja podejścia zintegrowanego, jakie będzie odzwierciedlone w strategiach rozwoju województwa, z wyrażaną do tej pory polityką przestrzenną zapisywaną w planach zagospodarowania przestrzennego województwa).
- Zmiany na poziomie lokalnym – wprowadzenie obowiązku (od 1 stycznia 2026 r.) posiadania przez gminy strategii rozwoju (dokumentów o charakterze

ble approach to planning [Planning Australia 2012, pp. 1–14]. Attention is also drawn to harmonizing the legal and institutional framework for historic preservation with spatial planning, land development, and management practices at both local and national levels [Kalman 2014]. Even if it does not consider the needs of all potential scenarios, planned space is less susceptible to the adverse effects of haphazard actions that seek to advance the vested interests of individuals, groups, entities, or institutions.

Challenges of capturing cultural heritage in the Polish spatial planning system

Starting the consideration of creeds related to the inclusion of cultural heritage in spatial planning, it should be pointed out that the amendment of the Law on Principles of Development Policy [Ustawa z 6 grudnia 2006 r.] in 2020 and the Law on Planning and Spatial Development [Ustawa z 27 marca 2003 r.] in 2023 introduced many changes related to the planning system, and among the most important are:

- Lack of a spatial planning document at the national level—canceled in November 2020. The Concept of Spatial Development of the Country was intended to be replaced by an integrated medium-term document, including the spatial sphere. Work on the Medium-Term National Development Strategy is expected to be completed by the end of 2025. This document will present a model of the functional and spatial structure at the national level, intended to be the most general reference for spatial planning at the regional scale and indirectly at the local scale.
- The ongoing discussion of the role and place in the planning system of the voivodeship spatial development plan (the challenge in this regard is to synchronize the integrated approach to be reflected in the voivodeship development strategies with the spatial policy expressed so far recorded in the voivodeship spatial development plans).
- Changes at the local level—the introduction of an obligation (as of January 1, 2026) for municipalities to have a development strategy (integrated documents), and as of July 1, 2026, a master plan (planning document), and the simultaneous cancellation of studies of land use conditions and directions (SUIKZP) [Uzasadnienie 2023; Ustawa z 4 kwietnia 2025 r.].

The changes that are being introduced, especially their lack of synchronization in time and consistency in content, make it especially challenging at the local level to implement the spatial planning reform, and it is on it that we will focus our attention in the

zintegrowanym), a od 1 lipca 2026 r. planu ogólnego (dokumentu planistycznego), i jednocześnie unieważnienie studiów uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego (SUIKZP) [Uzasadnienie 2023; Ustawa z 4 kwietnia 2025 r.].

Wprowadzane zmiany, a zwłaszcza brak ich synchronizacji czasowej i spójności merytorycznej, sprawiają, że szczególnie na poziomie lokalnym pojawia się wiele wyzwań związanych z wdrożeniem reformy planowania przestrzennego i to na nim w dalszej części rozważań skupimy uwagę, odnosząc się do kwestii związanych z dziedzictwem kulturowym.

Na poziomie lokalnych jednostek samorządu terytorialnego (gmin o charakterze miejskim, miejsko-wiejskim i wiejskim) zarządzanie dziedzictwem kulturowym uwzględniające jego zróżnicowane wartości nadawane przez różnych interesariuszy może się odbywać w oparciu o program opieki nad zabytkami (obligatoryjny dokument sporządzany przez gminy) i (lub) w systemie rozproszonym obejmującym wiele dokumentów strategiczno-planistycznych, z których, jak wskazują badania, to nieobligatoryjna do tej pory na poziomie lokalnym strategia rozwoju społeczno-gospodarczego była postrzegana jako dokument najważniejszy. Oczywiście, jak wskazano we wcześniejszej części artykułu, instrumenty planowania przestrzennego, takie jak studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego, plany miejscowe i ogólne a także różne dokumenty pomocnicze i diagnostyczne, np. studium wartości kulturowych³, mogą odgrywać ważną rolę w zarządzaniu dziedzictwem kulturowym. Szczególne znaczenie w tym zakresie ma SUIKZP, gdyż jest aktem planowania ogólnego sporządzanym obligatoryjnie i dotyczącym całego obszaru gminy. Obejmuje ono w pierwszej kolejności część diagnostyczną (uwarunkowania), czyli stan istniejący (zastany). Wśród analiz w niej zawartych wskazywane są m.in.: dotychczasowe przeznaczenie i zagospodarowanie terenu, ład przestrzenny (lub bariery w jego osiągnięciu), stan środowiska przyrodniczego oraz krajobraz kulturowy wraz z występującymi terenami i obiektami chronionymi. Drugą część studium odnosi się do kierunków zagospodarowania przestrzennego (czyli do przyszłości), a w zakresie krajobrazu kulturowego i zabytków wskazuje na planowane przekształcenia, sposoby użytkowania oraz kierunki ochrony [Welc-Jędrzejewska et al. 2011]. Warto podkreślić, że SUIKZP w sposób szczególnie powinno uwzględniać ustalenia gminnego programu opieki nad zabytkami⁴. W jego części kierunkowej definiowany jest zakres ochrony dziedzictwa kulturowego przez przyjęte rozwiązania dotyczące:

- kierunków zmian w strukturze przestrzennej;
- zagospodarowania terenów, w tym wskazania terenów wyłączonych spod zabudowy;
- określania zasad ochrony krajobrazu kulturowego i zabytków oraz obszarów o wartościach kulturowych;
- obszarów, dla których obligatoryjne jest sporządzenie MPZP;

following discussion, referring to cultural heritage issues.

At the level of local government bodies (urban, urban-rural, and rural municipalities), cultural heritage management, taking into account its diverse values assigned by different stakeholders, can be carried out based on a program for the care of historical monuments (an obligatory document drafted by municipalities) and (or) in a dispersed system comprising several strategic planning documents, of which, as research indicates, it is the socio-economic development strategy, so far not obligatory at the local level, that has been perceived as the most important document. Of course, as indicated in the earlier part of the article, spatial planning instruments, such as the study of land use conditions and directions, local and general plans, and various supporting and diagnostic documents, such as the study of cultural values,² can play an important role in heritage management. The spatial development conditions and directions study is critical in this regard, as it is a general planning act drawn up obligatorily and covers a municipality's entire area. This study first includes the diagnostic part (conditions), i.e., the existing (current) state. Among the analyses in this part of the study, the following are indicated: existing land use and development, spatial order (or barriers to its achievement), the state of the natural environment and cultural landscape, and the existing protected areas and buildings. The second part of the SUIKZP refers to the directions of spatial development (i.e., the future), and in terms of the cultural landscape and monuments, it indicates the planned transformations, uses, and directions of protection [Welc-Jędrzejewska et al. 2011]. It is worth emphasizing that the SUIKZP should specifically take into account the findings of the municipal monument care program. In its directional part, the scope of cultural heritage protection is defined by the adopted solutions regarding:

- directions of changes in the spatial structure;
- land use, including the designation of areas excluded from development;
- determine the principles of protection of the cultural landscape and monuments and areas of cultural value;
- areas for which it is mandatory to prepare an MPZP;
- areas needing transformation, including revitalization, reclamation, or other measures for problem areas.

The study also considers methods of preventing or mitigating threats to monuments, the rules for using monuments, and protecting those entered in the register and included in the municipal monuments records. The study's findings are also impor-

- obszarów wymagających przekształceń, w tym: rewitalizacji, rekultywacji lub innych działań dla obszarów problemowych.

Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego uwzględnia także metody zapobiegania lub ograniczania zagrożeń dla zabytków i zasady użytkowania zabytków oraz ochronę tych wpisanych do rejestru i ujętych w gminnej ewidencji zabytków. Ustalenia studium są także o tyle ważne, że opracowywane MPZP muszą być z nimi zgodne i, stanowiąc akty prawa miejscowego, mają bezpośredni wpływ na skuteczność realizacji polityki przestrzennej w zakresie ochrony zabytków i krajobrazu kulturowego [Izdebski, Zachariasz 2023, s. 188–201]. Ten system planowania przestrzennego na poziomie lokalnym zmienia się i po 30 czerwca 2026 r. nie będą obowiązywały SUIKZP, a w ich miejsce mają zostać opracowane plany ogólne obejmujące cały obszar gminy i zyskujące status aktów prawa miejscowego. Plany ogólne można uznać docelowo za najważniejszy instrument planowania przestrzennego na szczeblu lokalnym [Szlachetko, Szlachetko 2024, 191–208]. Pomimo zapowiedzi towarzyszących opracowywaniu założeń reformy planowania przestrzennego plany ogólne nie zastąpią studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego.

Całkowite wdrożenie reformy związanej ze zintegrowanym planowaniem rozwoju zmieni sytuację w tym zakresie. Dokumentem, który w najpełniejszy sposób pozwoli na ujęcie ochrony zabytków i krajobrazu kulturowego oraz zarządzania dziedzictwem kulturowym, będzie strategia rozwoju – dokument zintegrowany w rozumieniu Ustawy o zasadach prowadzenia polityki rozwoju [Ustawa z 6 grudnia 2006 r.], którego sporządzanie jest obligatoryjne dla gmin. Strategia rozwoju gminy zgodnie z zapisem ustawowym określa w szczególności: cele strategiczne w wymiarze społecznym, gospodarczym i przestrzennym, kierunki działań podejmowanych do osiągnięcia celów strategicznych, a także oczekiwane rezultaty planowanych działań, w tym w wymiarze przestrzennym, oraz wskaźniki ich osiągnięcia⁵. Nowością w strategiach o charakterze zintegrowanym jest zatem (w stosunku do znanych do tej pory podejść do budowania strategii rozwoju społeczno-gospodarczego) dodany przestrzenny wymiar rozwoju, rozumiany na kilka sposobów: po pierwsze, można w strategii sformułować cele odnoszące się do polityki przestrzennej, a po drugie, możliwe jest różnicowanie celów i kierunków działań ze względu na uwarunkowania przestrzenne (nawet najmniejsze gminy nie są jednolite przestrzennie, w związku z czym nie wszystkie cele muszą być osiągane na terytorium całej gminy, lecz w zależności od uwarunkowań zarówno cele, jak i kierunki działań mogą się ograniczać tylko wybranym miejscowości, np. w gminach wiejskich czy miejsko-wiejskich, lub wybranym fragmentów miast – owo zróżnicowanie może dotyczyć także elementów krajobrazu kulturowego czy obszarów, na których znajdują się cenne obiekty zabytkowe). Nade wszystko jednak przestrzenny wymiar strategii to jej nowy element, jakim jest model struktury

tant insofar as the MPZPs being developed must be consistent with them and, being acts of local law, have a direct impact on the effectiveness of the implementation of spatial policy for the protection of monuments and the cultural landscape [Izdebski, Zachariasz 2023, pp. 188–201]. This spatial planning system at the local level is changing, and after June 30, 2026, SUIKZPs will no longer be in force, and their place general plans covering the entire area of the municipality and having the status of acts of local law are to be developed. General plans can ultimately be considered the most important instrument of spatial planning at the local level [Szlachetko, Szlachetko 2024, 191–208]. Despite the announcements at the time of the development of the assumptions of the spatial planning reform, general plans will not replace the study of land use conditions and directions.

Full implementation of the reform related to integrated development planning will change the situation in this regard. The document that will most fully capture the protection of monuments and cultural landscapes and the management of cultural heritage will be the development strategy—an integrated document within the meaning of the Law on the Principles of Development Policy [Ustawa z 6 grudnia 2006 r.], the preparation of which is mandatory for municipalities. The municipal development strategy, according to the statutory provision, specifies in particular strategic objectives in the social, economic, and spatial dimensions, directions of activities undertaken to achieve the strategic objectives, as well as the expected results of the planned activities, including in the spatial dimension, and indicators of their achievement. What is new in strategies of an integrated nature, therefore, (compared to the approaches to building socioeconomic development strategies known so far) is the added spatial dimension of development. It can be understood in several ways: first, it is possible to formulate objectives relating to spatial policy in the strategy; second, it is possible to differentiate objectives and courses of action due to spatial conditions (even the smallest municipalities are not spatially homogeneous, and therefore not all objectives need to be implemented on the territory of the entire municipality, but depending on the conditions, both objectives and courses of action may concern only selected localities, e.g., in rural or urban-rural municipalities, or selected fragments of cities—this differentiation may also apply to elements of the cultural landscape, or areas where there are valuable historical objects). Above all, however, the spatial dimension of the strategy is its new element, which is the model of the function-spatial structure. As an element of integrated development planning, this model is the spatial form of the development strategy, a spatial reflection of its content. On the one hand, it refers to

funkcjonalno-przestrzennej. Model ten jako element zintegrowanego planowania rozwoju stanowi przestrzenną postać strategii rozwoju, przestrzenne odzwierciedlenie jej treści. Odnosi się do czynników wynikających z istniejącej struktury, specyficznie ukształtowanej w procesach przyrodniczych, społecznych i gospodarczych. Ponadto uwzględnia czynniki wynikające z potencjalnych przemian w przestrzeni, będących wynikiem trendów zachodzących w środowisku, społeczeństwie i gospodarce. Obrazuje także zamierzenia rozwojowe gminy.

Przepisy prawne nie definiują, w jaki sposób w ujęciu przestrzennym zintegrowanej strategii rozwoju uwzględniać dziedzictwo kulturowe. Analiza opracowanego na zlecenie Ministerstwa Funduszy i Polityki Regionalnej poradnika dla samorządów pozwala jednak wskazać, jaka może być rola dziedzictwa kulturowego w strategii zintegrowanej [Strategia 2021].

A mianowicie, w diagnozie sytuacji społecznej, gospodarczej i przestrzennej (element ten poprzedza opracowanie strategii zintegrowanej – w samym dokumencie znajdują się jedynie wnioski z diagnozy) w kilku obszarach tematycznych znaleźć można odniesienia do dziedzictwa:

- kultura i dziedzictwo kulturowe (postulowane jest analizowanie wewnątrzgminnego zróżnicowania): instytucje kultury i ich działalność; poziom uczestnictwa w kulturze; warunkowania historyczne, obiekty zabytkowe, ich stan i sposób wykorzystania; lokalne dziedzictwo niematerialne, w tym znani twórcy i inne postaci świata kultury związane z gminą;
- planowanie i zagospodarowanie przestrzenne: studium oraz plany miejscowe i ogólne – stopień pokrycia obszaru gminy i struktura przeznaczenia terenów; struktura osadnicza; rewitalizacja (obszar zdegradowany, obszar rewitalizacji, założenia i przedsięwzięcia rewitalizacyjne); obszary o szczególnych problemach i barierach rozwojowych (mogą one być związane z dziedzictwem kulturowym) oraz obszary o wyjątkowym potencjale rozwojowym;
- środowisko naturalne, w tym walory krajobrazu kulturowego;
- kapitał społeczny, w tym aktywność obywatelska i organizacje pozarządowe działające na rzecz dziedzictwa kulturowego.

Ważniejszym z punktu widzenia planowania przestrzennego i zarządzania dziedzictwem elementem jest jednak model struktury funkcjonalno-przestrzennej. Minimalny zakres modelu określa art. 10e ust. 3 pkt 4 Ustawy o samorządzie gminnym [Ustawa z 8 marca 1990 r.], wskazując, że powinien on zawierać: strukturę sieci osadniczej wraz z rolą i hierarchią jednostek osadniczych; system powiązań przyrodniczych; główne korytarze i elementy sieci transportowych, w tym pieszych i rowerowych, oraz główne elementy infrastruktury technicznej i społecznej. Co warto podkreślić, zgodnie z zapisami tej ustawy (art. 10e ust. 3 pkt 5) ustalenia i rekomendacje w zakresie kształtowania polityki przestrzennej zapisane w modelu dotyczą m.in.:

factors arising from the existing structure, shaped explicitly by natural, social, and economic processes. In addition, it considers factors that arise from potential transformations in space resulting from trends in the environment, society, and economy. It also illustrates the development intentions of the municipality.

The legislation does not define how to include cultural heritage in the spatial view of the integrated development strategy. However, an analysis of a guidebook for local governments prepared on behalf of the Ministry of Funds and Regional Policy indicates the role of cultural heritage in an integrated strategy [Strategia 2021].

First, in the diagnosis of the social, economic, and spatial situation (this element precedes the development of the integrated strategy—the document itself contains only the conclusions of the diagnosis), references to heritage can be found in several thematic areas:

- culture and cultural heritage (it is postulated to analyze intra-municipal variation): cultural institutions and their activities; level of participation in culture; historical conditions, historical objects, their condition, and use; local intangible heritage, including well-known artists and other cultural figures associated with the municipality;
- spatial planning and development: study and local and general plans—the degree of coverage of the municipality's area and the structure of land use; settlement structure; revitalization (degraded area, revitalization area, revitalization assumptions, and projects); areas with special problems and barriers development (these may be related to cultural heritage) and areas with exceptional development potential;
- the natural environment, including the qualities of the cultural landscape;
- social capital, including civic activism and heritage NGOs.

However, the more important element from the point of view of spatial planning and heritage management is the functional and spatial structure model. The minimum scope of the model is defined by Article 10e(3)(4) of the Law on Municipal Self-Government [Ustawa z 8 marca 1990 r.], indicating that it should include the structure of the settlement network with the role and hierarchy of settlement units; the system of natural links; the main corridors and elements of transportation networks, including pedestrian and bicycle networks, and the main elements of technical and social infrastructure. Noteworthy, according to the provisions of this law (Article 10e, paragraph 3, item 5), the findings and recommendations for the formation of spatial policy recorded in the model concern, among other things:

- zasad ochrony środowiska i jego zasobów, w tym ochrony powietrza, przyrody i krajobrazu;
- zasad ochrony dziedzictwa kulturowego i zabytków oraz dóbr kultury współczesnej;
- kierunków zmian w strukturze zagospodarowania terenów, w tym określenia szczególnych potrzeb w zakresie nowej zabudowy mieszkaniowej;
- zasad kształtowania zagospodarowania przestrzennego na obszarach zdegradowanych i rewitalizacji oraz obszarach wymagających przekształceń, rehabilitacji, rekultywacji lub remediacji.

W tym zakresie strategia przejmując więc dotychczasową rolę SUIKZP w zakresie kształtowania polityki przestrzennej oraz zasad związanych z zarządzaniem dziedzictwem kulturowym. Jest jednak zasadnicza różnica: o ile SUIKZP musiało odnosić się do sformułowanych przez Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków wniosków konserwatorskich, o tyle strategia nie jest z WKZ uzgadniana czy przez niego opiniowana. Tym samym teoretycznie strategia zintegrowana z wprowadzonymi aspektami przestrzennymi stanowi narzędzie, z którego wykorzystaniem możliwe jest uwzględnianie zarządzania dziedzictwem kulturowym w polityce przestrzennej. Jednakże to od wiedzy i świadomości związanej z wartościami, jakie nadają dziedzictwu interesariusze, zależy, jak dalece będzie ono ujmowane w polityce przestrzennej wyrażanej w strategii rozwoju gminy.

Podsumowanie

Zmiany prawne wprowadzone zmianami Ustawy o zasadach prowadzenia polityki rozwoju [Ustawa z 6 grudnia 2006 r.] oraz Ustawy o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym [Ustawa z 27 marca 2003 r.] stworzyły przestrzenny wymiar do strategii rozwoju, nie definiując jednak przy tym, czym jest polityka przestrzenna w strategii. W powiązaniu z odbywającą się zmianą całego systemu planowania przestrzennego na poziomie lokalnym może to prowadzić do wielu niejasności i komplikacji. Ponadto, co budzi zdziwienie, rekomendowanie przez odpowiedzialne za planowanie przestrzenne ministerstwo opracowania w pierwszej kolejności planów ogólnych (co wiąże się z wydatkowaniem środków z Krajowego Planu Odbudowy), a dopiero potem strategii rozwoju, skutkować może problemami związanymi ze spójnością polityki przestrzennej na poziomie lokalnym. W kontekście aspektów związanych z dziedzictwem kulturowym najważniejsze są ustalenia i rekomendacje dla polityki przestrzennej zawarte w modelu struktury funkcjonalno-przestrzennej i to z nimi powinien być zgodny zarówno plan ogólny, jak i plany miejscowe.

Należy zauważyć, że jeśli gmina ma opracowania diagnostyczne dotyczące dziedzictwa kulturowego i jeśli towarzyszy temu świadomość jego różnych wartości, to zintegrowana strategia rozwoju pozwala na wykorzystanie narzędzi planowania przestrzennego do skutecznego zarządzania dziedzictwem kulturowym. Biorąc jednak pod uwagę, że wśród barier związanych z zarządzaniem

- principles of protection of the environment and its resources, including protection of the air, nature, and landscape;
- principles of protection of cultural heritage and monuments and modern cultural assets;
- directions for changes in the structure of land use, including the identification of specific needs for new residential development;
- principles of shaping spatial development in degraded and revitalized areas requiring transformation, rehabilitation, reclamation, or remediation.

In this respect, the strategy thus takes over the existing role of the SUIKZP in shaping spatial policy and principles related to cultural heritage management. There is, however, a fundamental difference: while the SUIKZP had to refer to the conservation conclusions formulated by the Voivodeship Conservator of Monuments, the strategy was not agreed upon or reviewed by the Conservator. Thus, theoretically, the strategy integrated with the introduced spatial aspects is a tool with which it is possible to integrate cultural heritage management into spatial policy. However, it is up to the knowledge and awareness related to the values given to heritage by stakeholders to determine the extent to which it will be included in the spatial policy expressed in the municipality's development strategy.

Summary

Legal changes introduced by amendments to the Law on Principles of Development Policy [Ustawa z 6 grudnia 2006 r.] and the Law on Spatial Planning and Development [Ustawa z 27 marca 2003 r.] have introduced a spatial dimension to development strategies but without defining what spatial policy is in the strategy. In conjunction with the ongoing change of the entire spatial planning system at the local level, this can introduce a lot of ambiguity and complications. In addition, and surprisingly, the recommendation by the ministry in charge of spatial planning to develop general plans first (which involves the disbursement of funds from the National Reconstruction Plan) and only then development strategies may result in problems related to the consistency of spatial policy at the local level. In the context of cultural heritage aspects, the findings and recommendations for spatial policy contained in the functional and spatial structure model are the most important, and it is with these that both the general plan and local plans should be consistent.

It should be noted that if a municipality has diagnostic studies of cultural heritage and awareness of its various values accompanies this, an integrated development strategy allows the use of spatial planning tools for effective heritage management. However, given that among the barriers associated with heritage

dziedzictwem wskazuje się na problemy z ujęciem go w polityce rozwoju, braki w pogłębionych analizach diagnostycznych oraz szczupłość kadr i silosowe podejście do zarządzania, to wieloaspektowe ujęcie dziedzictwa kulturowego w polityce przestrzennej jest ciągle wyzwaniem, szczególnie dla mniejszych samorządów lokalnych.

Czy nowy system planowania przestrzennego ze zintegrowanymi strategiami rozwoju będzie umożliwiał na większą skalę skuteczne zarządzanie dziedzictwem, w tym jego ochronę, z pewnością pokaże czas i przyjęte praktyki. W modelu struktury funkcjonalno-przestrzennej można zapisać wiele zaleceń i rekomendacji odnoszących się do ochrony dziedzictwa kulturowego i możliwości jego wykorzystania w procesach rozwojowych. Otwarte pozostaje pytanie, czy samorządy lokalne będą potrafiły i chciały korzystać z tego narzędzia.

management, problems with its inclusion in development policies, shortcomings in in-depth diagnostic studies, as well as slim staffing and siloed approaches to management are pointed out, the multifaceted inclusion of cultural heritage in spatial policy is still a challenge, especially for smaller local governments.

Whether the new spatial planning system with integrated development strategies will enable effective heritage management, including its protection, on a larger scale, time, and adopted practices will undoubtedly tell. Several recommendations relating to the protection of cultural heritage and the possibility of its use in development processes can be written into the functional-spatial structure model. Whether local governments can and are willing to use this tool remains an open question.

¹ W artykule zaprezentowano wyniki badań naukowych realizowanych w ramach projektu „Nowy model regionalnego i miejscowego planowania przestrzennego dla zapewnienia odporności i bezpieczeństwa struktury przestrzennej Polski w kontekście współczesnych wyzwań rozwojowych (ReActPlan)” (GOSPOSTRATEG9/0015/2022), współfinansowanego ze środków Narodowego Centrum Badań i Rozwoju w ramach Strategicznego Programu Badań Naukowych i Prac Rozwojowych „Społeczny i gospodarczy rozwój Polski w warunkach globalizujących się rynków” GOSPOSTRATEG IX.

Artykuł został przygotowany przy współudziale Macieja J. Nowaka, orcid.org/0000-0001-6437-3226, dr hab., prof. ZUT, Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie, Wydział Ekonomiczny, Katedra Nieruchomości.

² Ponadto: Uniwersytet Babeş-Bolyai, Wydział Geografii, Katedra Geografii Człowieka i Turystyki, Centrum Badań nad Osadnictwem i Urbanistyką, Kluż-Napoka, Rumunia.

³ Dokumenty te były opracowywane pod różnymi nazwami, takimi jak studium ochrony wartości kulturowych czy studium krajobrazu kulturowego. Służyły jako materiały

przygotowawcze do opracowania studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego sporządzanego przez samorządy lokalne lub – przygotowywane z inicjatywy Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków – jako podstawa do sformułowania wniosków konserwatorskich przy tworzeniu przez gminy studiów uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego bądź planów miejscowych.

⁴ O ile taki dokument gmina posiada, gdyż mimo obligatoryjności sporządzenia gminy często go nie opracowują – to także jedna ze słabości systemu programowania rozwoju przekładająca się na słabość stosowania narzędzi planowania przestrzennego w zarządzaniu dziedzictwem.

⁵ Skierowany do Sejmu 14 listopada 2024 r. projekt ustawy o zmianie ustawy Prawo ochrony środowiska oraz niektórych innych ustaw zakłada nowelizację ustawy o samorządzie gminnym [Ustawa z 8 marca 1990 r.], m.in. w zakresie wskazania wprost kolejnego wymiaru: „cele strategiczne rozwoju w wymiarze społecznym, gospodarczym, przestrzennym i klimatyczno-środowiskowym” (art. 10e ust. 3 pkt 1).

Bibliografia / References

Opracowania / Secondary sources

Alexander Ernest, *The Public Interest in Planning: From Legitimation to Substantive Plan Evaluation*, „Planning Theory” 2002, t. 1, nr 3.

Alexander Ernest, *What do Planners Need to Know? Identifying Needed Competencies, Methods and Skills*, „Journal of Architectural and Planning Research” 2005, t. 22, nr 2.

Ashworth Gregory, *Preservation, Conservation and Heritage: Approaches to the Past in the Present through the Built Environment*, „Asian Anthropology” 2011, t. 10, nr 1.

Ashworth Gregory, Howard Peter, *European Heritage Planning and Management*, Bristol 1999.

Berisha Erbin, Colic Natasha, Cotell Giancarlo, Nedović-Budzić Zorica, *Mind the Gap: Spatial Planning*

Systems in the Western Balkans Region, „Transactions of the Association of European Schools of Planning” 2018, t. 2, nr 1.

Bogdanowski Janusz, *Projekt standardowego opracowania problematyki ochrony wartości kulturowego krajobrazu i środowiska w studium do planu i w miejscowym planie zagospodarowania przestrzennego*, „Studia i Materiały. Krajobrazy” 1996, z. 12 (24).

Bond Stephen, Worthing Derek, *Managing Built Heritage: The Role of Cultural Significance*, London 2016.

Booth Philip, *Culture, Planning and Path Dependence: Some Reflections on the Problems of Comparison*, „Town Planning Review” 2011, t. 82, nr 1.

Choay Françoise, *The Invention of the Historic Monument*, Cambridge 1999.

- Denhez Marc, *The Heritage Strategy Planning Handbook*, Oxford 1997.
- Dobricic Milica, Ristic Sanja, Josimović Boško, *The Spatial Planning, Protection and Management of World Heritage in Serbia*, „Spatium” 2016, nr 36.
- Duxbury Nancy, Jeannotte M. Sharon, *Culture, Sustainability and Communities: Exploring the Myths*, Coimbra 2010.
- Fairclough Graham, *New Heritage, an Introductory Essay – People, Landscape and Change*, [w:] *The Heritage Reader*, red. Graham Fairclough, Rodney Harrison, John Shofield, John Jameson, Jnr., Abingdon 2008.
- Izdebski Hubert, Zachariasz Igor, *Planowanie i zagospodarowanie przestrzenne. Komentarz*, Warszawa 2023.
- Kalman Harold, *Heritage Planning: Principles and Process*, London 2014.
- Labadi Sophia, Logan William, *Approaches to Urban Heritage, Development and Sustainability*, [w:] *Urban Heritage, Development and Sustainability*, red. Sophia Labadi, William Logan, London 2015.
- Mason Randal, *Assessing Values in Conserving Planning: Methodological Issues and Choices*, [w:] *Assessing the Values of Cultural Heritage: Research Report*, red. Marta de La Torre, Los Angeles 2017.
- Mazza Luigi, *Technical Knowledge and Planning Actions*, „Planning Theory” 2002, t. 1, nr 1.
- McClelland Andrew, Peel Deborah, Lerm-Hayes Christa-Maria, Ian Montgomery, *A Values-Based Approach to Heritage Planning: Raising Awareness of the Dark Side of Destruction and Conservation*, „Town Planning Review” 2013, t. 84, nr 5.
- Morris Anthony E.J., *History of Urban Form before the Industrial Revolutions*, New York 2013.
- Murzyn-Kupisz Monika, Hołuj Dominika, Działek Jarosław, *Dziedzictwo kulturowe w badaniach*, t. 3: Społeczno-ekonomiczne oddziaływanie dziedzictwa kulturowego. Stan badań oraz perspektywy i potrzeby badawcze w kontekście polskim, Warszawa 2022.
- Nijkamp Peter, Bal Frans, Medda Francesca, *A Survey of Methods for Sustainable City Planning and Cultural Heritage Management*, „Serie Research Memorandum” 1998, nr 50, <https://lib.ugent.be/catalog/rug01:001454739> 1-26 (dostęp: 11.11.2024).
- Nowak Maciej, Alexandru-Ionut Petrisor, Mitrea Andrei, Kovács Krisztina F., Lukstina Gunta, Jürgenson Evelin, Ladzińska Zuzana, Simeonova Velislava, Lozynskyy Roman, Rezac Vit, Pantyley Viktoriya, Praneviciene Birute, Fakeyeva Liudmila, Mickiewicz Bartosz, Blaske Małgorzata, *The Role of Spatial Plans Adopted at the Local Level in the Spatial Planning Systems of Central and Eastern European Countries*, „Land” 2022, t. 11, nr 9.
- Pendlebury John, *Conservation in the Age of Consensus*, London 2009.
- Pendlebury John, *Conservation Values, the Authorised Heritage Discourse and the Conservation-Planning Assemblage*, „International Journal of Heritage Studies” 2013, t. 19, nr 7.
- Pendlebury John, Short Michael, While Adrian, *Urban World Heritage Sites and the Problem of Authenticity*, „Cities” 2009, t. 26.
- Pereira Roders Anna, Van Oers Ron, *Historic Cities as Model of Sustainability*, „Journal of Cultural Heritage Management and Sustainable Development” 2012, t. 2, nr 1.
- Planning Australia. An Overview of Urban and Regional Planning*, red. Susan Thomposon, Paul Maginn, Sydney 2012.
- Samorządy w ochronie zespołów staromiejskich. Doświadczenia, problemy, perspektywy*, red. Bogusław Szmygin, Lublin 2004.
- Scheffler Nils, Kulikauskas Paulius, Barreiro Fernando, *Managing Urban Identities: Aim or Tool of Urban Regeneration?*, „The Urbact Tribune” 2009, file:///C:/Users/User/Downloads/Managing_Urban_Identities_01.pdf (dostęp: 11.11.2024).
- Smith Julian, *Applying a Cultural Landscape Approach to the Urban Context*, [w:] *Conserving Cultural Landscapes. Challenges and New Directions*, red. Ken Taylor, Archer Clair, Nora Mitchell, New York 2015.
- Strategia rozwoju gminy. Poradnik praktyczny*, Warszawa 2021.
- Szlachetko Katarzyna, Szlachetko Jakub, *Planowanie i zagospodarowanie przestrzenne. Komentarz*, Warszawa 2024.
- The UNESCO Recommendation on the Historic Urban Landscape*, Paris 2019, <https://whc.unesco.org/en/hul/> (dostęp: 11.11.2024).
- Throsby David, *The Value of Cultural Heritage: What Can Economics Tell Us?*, [w:] *Capturing the Public Value of Heritage*, red. Kate Clark, London 2006.
- Towse Ruth, *A Textbook of Cultural Economics*, Cambridge 2019.
- Turner Molly, Pereira Roders Anna, Patry Marc, *Revealing the Level of Tension Between Cultural Heritage and Development in World Heritage Cities*, Part 2: In *Proceedings of the 6th International Seminar on Urban Conservation: Measuring Heritage Conservation Performance*, Salzburg 2012.
- Vardopoulos Ioannis, *Adaptive Reuse for Sustainable Development and Land Use: A Multivariate Linear Regression Analysis Estimating Key Determinants of Public Perceptions*, „Heritage” 2023, nr 6.
- Veldpaus Loes, Pereira Roders Anna, Colenbrander Bernard, *Urban Heritage: Putting the Past into the Future*, „The Historic Environment: Policy and Practice” 2013, t. 4, nr 1.
- Welc-Jędrzejewska Jolanta, Kulesza-Szerniewicz Ewa, Makowska Beata, Steiler Ewa, Jagielska Elżbieta, *Problematyka ochrony dziedzictwa kulturowego i zabytków w studiach uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gmin oraz w miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego. Poradnik dla planistów i samorządów lokalnych*, Warszawa 2011, <https://ksiegarnia.nid.pl/produkt/poradnik-problematyka-ochrony-dziedzictwa-kulturowego-i-zabytkow/> (dostęp: 11.11.2024).

Akty prawne / Legal acts

Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym, Dz.U. 2024, poz. 1130 z późn. zm.

Ustawa z dnia 6 grudnia 2006 r. o zasadach prowadzenia polityki rozwoju, Dz.U. 2024, poz. 324 z późn. zm.

Ustawa z dnia 8 marca 1990 r. o samorządzie gminnym, Dz.U. 2024, poz. 1465 z późn. zm.

Ustawa z dnia 4 kwietnia 2025 r. o zmianie ustawy o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym oraz niektórych innych ustaw, Dz.U. 2025 poz. 527

Uzasadnienie projektu o zmianie ustawy o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym oraz niektórych innych ustaw, Sejm Rzeczypospolitej Polskiej, Druk nr 3097, Warszawa 2023.

Streszczenie

Artykuł jest poświęcony analizie i ocenie problematyki ochrony dziedzictwa kulturowego w polskim systemie planowania przestrzennego. Ma charakter przeglądowo-teoretyczny i akcentuje potrzebę wzmocnienia podejścia interdyscyplinarnego. Opierając się na badaniu literatury krajowej i zagranicznej, autorzy przedstawiają teoretyczne podstawy integracji dziedzictwa w planowaniu, odnosząc konkluzje do specyfiki systemu polskiego. Celem opracowania jest identyfikacja najważniejszych problemów teoretycznych i barier praktycznych w tym procesie. Główne wnioski wskazują na nierozzerwalny związek planowania przestrzennego z ochroną dziedzictwa, stanowiącego fundament rozwoju i tożsamości kulturowej. Mimo reform prawnych wprowadzonych w ostatnich latach brak spójności regulacji, silne oddziaływanie czynników rynkowych i niedostateczna świadomość decydentów utrudniają skuteczną ochronę i zarządzanie dziedzictwem kulturowym. Sukces nowego systemu planowania zależy od podejścia wielowymiarowego, zaangażowania zarówno władzy publicznej, jak i użytkowników przestrzeni.

Abstract

This paper analyzes and evaluates cultural heritage protection in the Polish spatial planning system. It has a review-theoretical character and emphasizes the need to strengthen the interdisciplinary approach. Based on a domestic and foreign literature study, the authors present the theoretical basis for integrating heritage in planning, relating the conclusions to the specifics of the Polish system. The study aims to identify the most important theoretical problems and practical barriers in this process. The main conclusions point to the inextricable link between spatial planning and the protection of heritage, which is the foundation of development and cultural identity. Despite the legal reforms introduced in recent years, the lack of consistency in regulation, the strong influence of market factors, and insufficient awareness of decision-makers hinder the adequate protection and management of cultural heritage. The success of the new planning system depends on a multidimensional approach involving both public authorities and users of space.

Katarzyna Kluczwajd

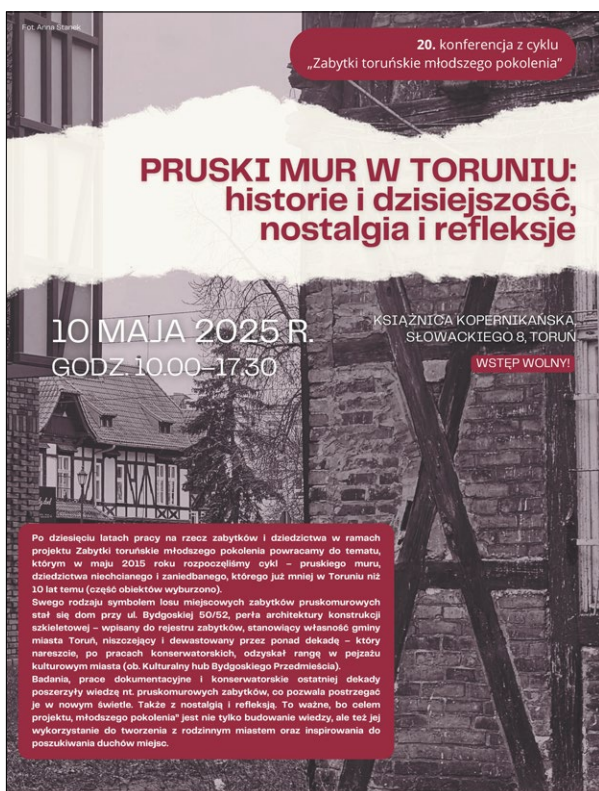
10 lat „Zabytków toruńskich młodsze pokolenia” (2015–2025). Wartościowanie – poznawanie – internalizacja dziedzictwa

Dorobek toruńskiego „młodsze pokolenia” to 20 konferencji i 19 tomów w ciągu dziesięciu lat. Gdy w 2015 roku, zainspirowana społecznym sprzeciwem wobec wyburzania zabytków muru pruskiego, stworzyłam ten koncept i zaproponowałam spersonalizowaną nazwę dla dziedzictwa XIX–XX wieku, nie przypuszczałam, że przybierze on taką skalę. Projekt ma charakter naukowy, ale równie istotne są jego cele edukacyjne – służy bowiem internalizacji dziedzictwa, przyjęciu go jako czegoś własnego, bliskiego, wymagającego uwagi.

Wiedza stanowi wartość nadrzędną, ale nie samodzielną, bo podejmowana przez nas rewitalizacja pamięci przekłada się na głębsze rozumienie oraz budowanie relacji. Nie spodziewałam się, że tak znacząco wpłyniemy na stan badań historii sztuki, kultury i dziedzictwa (także niematerialnego) Torunia, że zainspirujemy do



Fot. Jakub Czerniachowski



Plakat konferencji

podejmowania nowych tematów, że przyczynimy się do kształtowania poczucia związku z miejscem, co stanowi o wartości projektu w wymiarze społecznym.

Dwudziesta już konferencja z cyklu „Zabytki toruńskie młodsze pokolenia”, która odbyła się 10 maja 2025 r., poświęcona została tematyce muru pruskiego. Podczas spotkania zatytułowanego „Pruski mur w Toruniu. Historie i dzisiejszość, nostalgia i refleksje” uznani autorzy zaprezentowali różnorodne perspektywy badawcze, a ich wystąpieniom towarzyszyło bogactwo archiwalnych ilustracji i współczesnych obrazów zabytków zarówno zachowanych, jak i tych już nieistniejących. Filmowa impresja ze 180. spaceru fotograficznego stowarzyszenia Toruńskie Spacerowe Fotograficzne (TSF), z którym współdziałamy od początku, pokazała owych zabytków ujęcia subiektywne i wrażeniowe. Podczas obrad i w kulisach toczyła się żywa dyskusja.

Spotkanie miało charakter jubileuszowy z okazji 10-lecia projektu. Choć padło kilka rocznicowych słów, pozostaliśmy wierni naszej młodszepokoleniowej tradycji: świętujemy poprzez działanie. Przez osiem godzin toczyliśmy rzeczową debatę.

W części wstępnej głos zabrali gospodarze młodszego pokolenia: Danetta Ryszkowska-Mirowska,



Fot. Jakub Czerniachowski



Fot. Barbara Karlewska

dyrektorka WBP Książnicy Kopernikańskiej – instytucji współorganizującej konferencję od samego początku; prof. Anna Czyż, prezeska Stowarzyszenia Historyków Sztuki, głównego organizatora projektu i wydawcy tomów pokonferencyjnych, oraz przedsta-

wiciele redakcyjnego trzonu projektu: prof. Michał Pszczółkowski, Kamil Snochowski i pisząca te słowa. Głos zabrał także prof. Michał Białkowski, pełnomocnik prezydenta Torunia ds. dziedzictwa kulturowego, przewodniczący Rady Dziedzictwa Kulturowego przy prezydencie miasta.

Najważniejsi byli – jak zawsze – młodszopokoleniowcy, czyli adresaci naszych działań: liczne grono uczestników sesji oraz spacerów historycznych i fotograficznych, a także czytelnicy. Zwykle nie są oni specjalistami w omawianych dziedzinach, lecz łączy nas wspólna pasja, umiłowanie Torunia, szacunek dla przeszłości i ciekawość świata.

„Twarzą jubileuszu” została Joanna Stepaniuk, uwieczniona przez Barbarę Karlewską na wymownym zdjęciu ze 176. spaceru TSF. Jak trafnie ujęła to dr Iwona Jastrzębska-Puzowska w recenzji tomu 19:

[...] główną zaletą książki jest komunikatywność, prostota i odejście od schematu oschłej, hermetycznej publikacji akademickiej. W artykułach widać wyraźnie pasję badawczą, prawdziwe zainteresowanie i szacunek autorów do podejmowanej problematyki. Świątecznym symbolem tego podejścia jest zdjęcie ze spaceru zabytkoznawczego towarzyszącego przygotowaniom do publikacji, na którym, na twarzy jednej ze spacerowniczek, maluje się zachwyt wynikający z odkrycia dekoracyjnej klatki schodowej w jednej z podgórskich kamienic. Książka może być przykładem tego, jak powinno się pisać o historii i kulturze miejskich przestrzeni.

Owe odkrycia, zachwyty i olśnienia są istotą działania młodszego pokolenia – uwrażliwiamy na dziedzictwo także przez budowanie relacji i skracanie dystansu między badaczami a uczestnikami (nie: odbiorcami), zachęcając do własnych poszukiwań. W tym duchu nasze konferencje przyjmują formę bliskiego kontaktu i dynamicznej wymiany myśli.

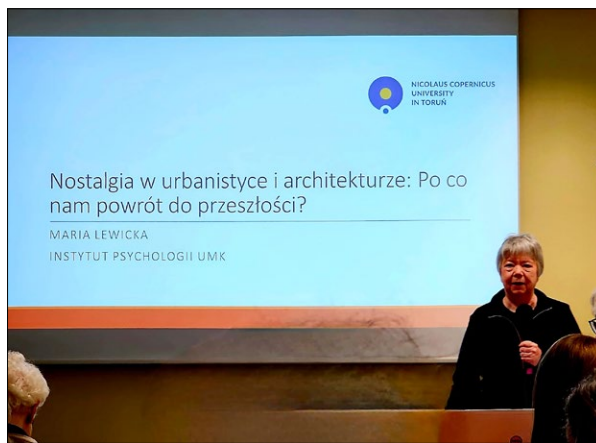
Podczas obrad szeroką perspektywę rozumienia nostalgii w urbanistyce i architekturze ukazała prof. Maria Lewicka, psycholog społeczny i psycholog miejsca, twórczyni toruńskiej szkoły psychologii. Zadała pytanie: „Po co nam powrót do przeszłości?”. Mówiła o zabytkach pruskomurowych w ujęciu funkcjonalnym – „od domów przez knajpy i kostnice po koszary i siedziby urzędów” – topograficznym oraz stylistycznym. Prof. Michał Pszczółkowski przedstawił konstrukcję szkieletową jako dopełnienie architektury murowanej, zaś prof. Ulrich Schaaf mówił o XIX-wiecznym odrodzeniu detali renesansowych z terenów środkowo- i dolnoniemieckich, m.in. w Toruniu. Dwie prezentacje były poświęcone toruńskim „ikonom” pruskiego muru: willi Juliusa Grossera – zniszczonej w pożarze, a uratowanej przez Piotra Tuliszewskiego dzięki translokacji do Antoniewa koło Golubia-Dobrzynia – oraz domowi przy ul. Bydgoskiej 50/52, przez ponad dekadę dewastowanemu, a obecnie odnowionemu. Ciekawą formę dokumentacji remontu tego drugiego obiektu stanowił krótki film Macieja Plewickiego, zmontowa-



Fot. Anna Stanek

ny z 1219 zdjęć wykonywanych codziennie z tej samej perspektywy. Kamienicę przy ul. Bydgoskiej 33 z kolei zaprezentowano z dwóch punktów widzenia: zabytkoznawczego oraz projektowego – jako przykład adaptacji wnętrza przygotowanej przez firmę Inside Park. Żywą dyskusję wzbudziła kwestia działań deweloperskich w obiektach zabytkowych – zarówno w tym przypadku, jak i w innych. Zaprezentowaliśmy także bodaj najlepszy w Toruniu przykład nowego pruskiego muru – domy przy ul. Kilińskiego 1 i 3. W kontekście stylistycznym istotna była refleksja nad samym pojęciem nowego muru pruskiego – rozumianego jako imitacja z użyciem nowych technologii, swobodna interpretacja czy kreacja.

Konferencję poprzedziły cztery spacer historyczny po toruńskich przedmieściach, organizowane przez Książnicę Kopernikańską i Katarzynę Kluczwajd. Ów „odlot” na „orbitę pruskomurową” miał na celu przybliżenie zabytków zarówno zachowanych, jak i tych tylko (do)opowiadanych, których ślady zachowały się w dokumentach, na fotografiach, pocztówkach i we wspomnie-



Fot. Anna Stanek

niach. Chodziło o uświadomienie sobie stanu naszego posiadania i ukazanie różnorodności architektonicznej, właścicielskiej i funkcjonalnej tych obiektów.

Tradycyjnie podczas konferencji Toruński Antykwariat Księgarski oferował tom z poprzedniej sesji, a także – wyjątkowo – specjalnie przygotowany dodruk poświęconego pruskiemu murowi tomu 1, którego nakład został dawno wyczerpany. Przygotowaliśmy również inną książkową niespodziankę: wspomniany tom 1 w wersji jubileuszowej zostanie niebawem udostępniony w Kujawsko-Pomorskiej Bibliotece Cyfrowej.

Historia to proces, podobnie jak konstruowanie wiedzy o niej. Zależą od wielu czynników, które wpływają także na sposób wartościowania: wydobywania dziedzictwa z niepamięci lub wymazywania ze świadomości. Młodsze pokolenie jest tego dobrym przykładem. Każda forma jego aktywności stanowi wyraz troski o dziedzictwo, zarówno materialne, jak i niematerialne – o ważne elementy miejskiej przestrzeni i symbole pamięci.

Mirostaw J. Hoffmann

Lidia Maria Grzeszkiewicz-Kotowska (1959–2024)

Non omnis moriar

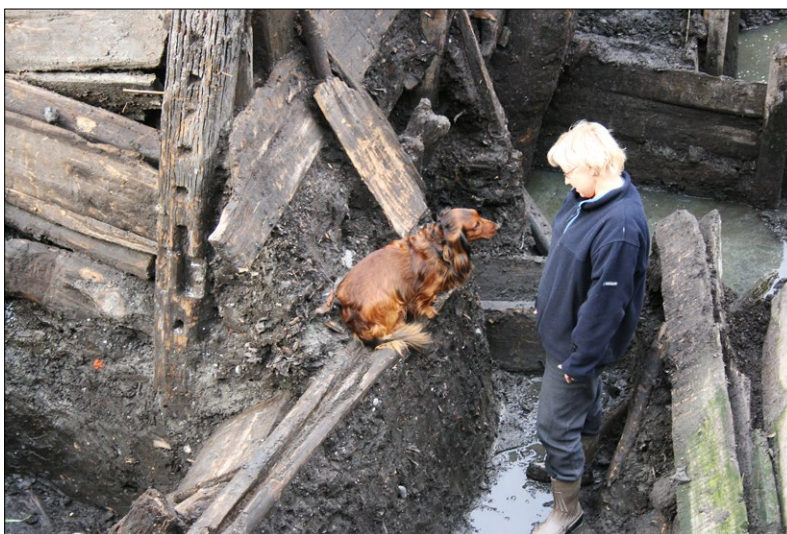
27 grudnia 2024 r. zmarła Lidia Maria Grzeszkiewicz-Kotowska. Z każdą śmiercią bliskiej osoby trudno się pogodzić, tym bardziej w przypadku Lidii, która była osobą powszechnie lubianą. Na pewno odeszła przedwcześnie i niespodziewanie.

Lidia Grzeszkiewicz przyszła na świat 7 kwietnia 1959 r. w grodzie Kopernika. Po ukończeniu nauki w III Liceum Ogólnokształcącym w Toruniu i uzyskaniu matury podjęła studia na Uniwersytecie Mikołaja Kopernika, na kierunku archeologia. W latach 1977–1982 studiowała wybrany przez siebie kierunek, w grupie liczącej początkowo czternaście osób. Potem liczebność naszego roku zwiększyła się o trzech starszych kolegów z wyższego rocznika, jednocześnie jednak ubył jeden student z pierwotnego składu – Rysiek, zwany Bazylem, który w połowie października 1978 r. przerwał studia. Generalnie wśród koleżanek i kolegów z roku były osoby urodzone w latach 1953–1959. Lidia była najmłodsza – jedyna z rocznika 1959. Wspomniany Rysiek – kolega z Grudziądza – pewnego dnia zwrócił się do Lidii „Ludka” – i tak już zostało. Imię to towarzyszyło Jej przez całe studia, a także w późniejszych latach.

Z czasu wspólnych studiów szczególnie zapisał mi się w pamięci pewien epizod z badań wykopaliskowych wczesnośredniowiecznego grodziska w Jedwabnie

(pow. toruński), którymi kierował dr Jan Grzeszkowiak (1934–1999). W środę 9 sierpnia 1978 r. wyznaczył on Ludkę i niżej podpisanego do udokumentowania profili wykopu otwartego w północnej partii majdanu, tuż przy krawędzi urwiska powstałego wskutek niszczycielskiej dla grodziska erozji Drwęcy. Poinformował również, że właśnie wyjeżdża do Torunia w sprawach służbowych, a na koniec przestrzegł, byśmy zachowali szczególną ostrożność, ponieważ profil może się osunąć. W wykopie o głębokości ponad 4 m Ludka dokumentowała rysunkowo warstwy, których przebieg ja z kolei na bieżąco zarysowywałem szpilą geodezyjną i namierzałem, stojąc na drabinie. W pewnym momencie usłyszałem głuchy, trudny do opisanego odgłos. Po chwili zorientowałem się, że oboje z Ludką znajdujemy się po drugiej stronie wykopu, po klatkę piersiową przysypani ziemią.

Akademicki etap życia Lidia Grzeszkiewicz zamknęła w 1984 r. obroną pracy magisterskiej „Wyposażenie grobowe wczesnośredniowiecznego cmentarzyiska w Grucznie, woj. Bydgoszcz (stanowisko 1)”, którą przygotowała pod kierunkiem doc. dr. Jerzego Olczaka (1929–2007). Recenzentem była doc. dr hab. Krystyna Przewoźna-Armon (1928–2013) – osoba wielkiego formatu – która z czasem wywarła ogromny, pozytywny wpływ zarówno na Lidę, jak i na niżej podpisanego.



Ryc. 1. Lidia Grzeszkiewicz-Kotowska z jamnikiem Sylwestrem podczas badań archeologicznych przy ul. Pańskiej w Gdańsku; fot. A. Mackiewicz

Po uzyskaniu w 1982 r. absolutorium, a jeszcze przed obroną pracy magisterskiej, Ludka krótko (w latach 1982–1983) pracowała w Muzeum Ziemi Dobrzyńskiej w Rypinie. Później, do roku 1989, była zatrudniona jako archeolog w Pracowni Archeologiczno-Konserwatorskiej Przedsiębiorstwa Państwowego Pracowni Konserwacji Zabytków, Oddział w Toruniu, pod kierunkiem dr. Jana Grzeszkowiaka. Okres ten wypełniły liczne nadzory archeologiczne i badania ratownicze, w których brała udział, w tym wykopaliska w obrębie starego miasta w Rydze. W tym czasie poznała archeologa Lecha Kotlewskiego, z którym potem związała swoje życie węzłem małżeńskim.

Po rozwiązaniu Pracowni Archeologiczno-Konserwatorskiej Lidia Grzeszkiewicz-Kotłewska podjęła – przy ogromnym wsparciu męża Leszka – działalność gospodarczą w ramach firmy Usługi Archeologiczno-Konserwatorskie, którą powołała do życia. Decyzja ta nie należała do łatwych – firma powstała w okresie intensywnych przemian ustrojowych w Polsce i była jednym z pionierskich przedsięwzięć w dziedzinie nadzorów oraz wykopalisk archeologicznych. W kolejnych latach przedsiębiorstwo funkcjonowało dobrze i odnotowywało stały postęp, m.in. przez zatrudnianie absolwentów archeologii, w tym z Instytutu Archeologii UMK w Toruniu. By nie być gołosłownym, można wymienić ważniejsze wykopaliska realizowane przez Lidię Grzeszkiewicz-Kotłewską ze współpracownikami:

[...] badania na obu toruńskich rynkach: nowomiejskim przy zborze ewangelickim i staromiejskim, we wnętrzach i otoczeniu gotyckich kościołów zarówno istniejących (św. Janów, dwóch, trzynastowiecznych, najwcześniejszych założeniach franciszkańskiego kościoła Wniebowzięcia Najświętszej Marii Panny) i nieistniejących (dominikańskiego św. Mikołaja i kościoła św. Krzyża), a także bram starego i nowego miasta, obu średniowiecznych zamków toruńskich: krzyżackiego i dybowskiego, jak również w kilkudziesięciu miejscach toruńskiej starówki i jej obrzeży^{1,2}.

Lidia była też odkrywczą najstarszego – datowanego na 1. połowę XIII w. – założenia kościoła p.w. św. Janów w Toruniu, wraz z przylegającym do niego pierwszym cmentarzem. Warto też przypomnieć Jej autorstwo wielkoprzestrzennych badań archeologicznych prowadzonych w związku z budową toruńskiego Centrum Sztuki Współczesnej i planowanego Solaris Centre. Wykopaliska o charakterze ratowniczym prowadziła

także w innych historycznych miastach, np. w Chełmnie, Gdańsku (ryc. 1) i Starogardzie Gdańskim.

Godne uwagi są również badania terenowe o charakterze wyłącznie naukowym, np. te przeprowadzone w obrębie zamku dybowskiego w Toruniu³ oraz historycznej Nieszawy³, miasta istniejącego w sąsiedztwie tego zabytku.

Ponad cztery dekady aktywnej działalności archeologicznej Lidii Grzeszkiewicz-Kotłewskiej utrwalone zostały w licznych publikacjach naukowych i popularnonaukowych oraz w bogatym zbiorze materiałów archiwalnych dokumentujących Jej prace dla dobra – nie tylko toruńskiej – archeologii. Warto nadmienić, że dała się poznać jako niestrudzona popularyzatorka najdawniejszych dziejów grodu Kopernika, przez dekady odkrywająca jego materialne relikty. Wygłaszała prelekcje, udzielała wywiadów prasowych i telewizyjnych. Była nie tylko autorką i współautorką licznych publikacji, ale również redaktorką wydawnictw książkowych.

Lidia Grzeszkiewicz-Kotłewska należała do Stowarzyszenia Naukowego Archeologów Polskich (dalej SNAP) oraz Towarzystwa Miłośników Torunia. Reprezentowała środowisko olsztyńskiego oddziału SNAP na zjazdach krajowych, a w latach 2013–2024 pełniła funkcję Sekretarza Główniej Komisji Rewizyjnej.

W 2009 r. Minister Kultury, w uznaniu dokonań na niwie archeologii i konserwatorstwa archeologicznego, uhonorował Lidię Grzeszkiewicz-Kotłewską złotą odznaką „Za opiekę nad zabytkami”.

W dniu Jej pogrzebu, 4 stycznia 2025 r., niżej podpisany w końcowej części wygłoszonego pożegnania podkreślił, że Ludka była osobą o wielkim sercu – nie tylko w relacjach z ludźmi, którzy ją otaczali, ale również w stosunku do zwierząt i roślin. Powszechnie znana była z wielkiego oddania ukochanym psom, a szczególnie miejsce w Jej sercu zajmował jamnik Sylwester, słynący z niechęci do mężczyzn.

Ludka kochała życie, kochała też ludzi i naszych czworonożnych braci. Jakże przejmująco wybrzmiały słowa utworu *What a Wonderful World* Louisa Armstronga, którym nad Jej grobem na cmentarzu św. Jerzego w Toruniu pożegnał Lidię Grzeszkiewicz-Kotłewską Jacek Beszczyński, toruński bard i kolega z liceum.

Składam podziękowania Leszkowi Kotlewskiemu (Narodowy Instytut Dziedzictwa, Oddział Terenowy w Toruniu) oraz profesorowi UMK w Toruniu dr. hab. Jackowi Gackowskiemu za pomoc w ustaleniu i uściśleniu niektórych faktów.

¹ L. Grzeszkiewicz-Kotłewska, *Wyniki badań archeologicznych zamku dybowskiego przeprowadzonych w 1998 roku*, [w:] *Zamek dybowski. Archeologia, historia, przeszłość*, red. L. Grzeszkiewicz-Kotłewska, L. Kotlewski, T. Zakrzewski, Toruń 1999, s. 61–89; L. Grzeszkiewicz-Kotłewska, *Zamek Dybowski w Toruniu*, „Dziedzictwo Regionu” 1999, z. 6, s. 24; L. Grzeszkiewicz-Kotłewska, *Zamek Władysława Jagiełły w Dybowie w świetle badań archeologicznych w latach 1998–2001*, „Rocznik Toruński” 2002, t. 29, s. 19–38.

² J. Gackowski, *Mgr Lidia Grzeszkiewicz-Kotłewska (1959–2024). Archeolog. Badaczka najstarszych dziejów Torunia. Absolwentka Instytutu Archeologii i Etnografii UMK w Toruniu*, „Acta Universitatis Nicolai Copernici, Archeologia” 2024, t. XL, s. 265–272.

³ L. Grzeszkiewicz-Kotłewska, *Późnośredniowieczna Nieszawa sprzed translokacji w świetle źródeł archeologicznych*, [w:] *Podgórz. Po drugiej stronie Wisły*, red. B. Dybaś, A. Ziembewska, Toruń 2005, s. 29–31.

Anna Czerwińska-Walczak

U źródeł współczesnej konserwacji malarstwa w Polsce. Studium działalności Bohdana Marconiego

Muzeum Pałacu Króla Jana III w Wilanowie, Narodowy Instytut Dziedzictwa, Warszawa 2024

Publikacja stanowi pierwsze tak obszerne studium poświęcone Bohdanowi Marconiemu (1894–1975) – wybitnemu konserwatorowi, pedagogowi i teoretykowi, uznawanemu za jednego z najważniejszych twórców profesjonalnej konserwacji dzieł sztuki w Polsce. Autorka ukazuje genezę i rozwój polskiej konserwacji w kontekście międzynarodowym, ze szczególnym uwzględnieniem działalności Marconiego na tle przemian zachodzących w 1. połowie XX w. oraz po II wojnie światowej.

Podstawą opracowania są niepublikowane wcześniej materiały źródłowe, m.in. tzw. Teki Marconiego – zbiór dokumentów z prywatnego archiwum profesora zdeponowany w Narodowym Instytucie Dziedzictwa. Wykorzystano również archiwalia warszawskiej Akademii Sztuk Pięknych, Muzeum Narodowego w Warszawie, Instytutu Sztuki PAN, Archiwum Akt Dawnych i Przedsiębiorstwa Państwowego Pracowni Konserwacji Zabytków oraz zasoby Polskiego Radia i Telewizji Polskiej.

Książka składa się z pięciu rozdziałów. Pierwszy przedstawia globalny kontekst narodzin współczesnej konserwacji, wskazując najważniejsze ośrodki i wydarzenia, które przyczyniły się do jej profesjonalizacji. Drugi jest poświęcony początkom konserwatorstwa w Polsce, w okresie poprzedzającym aktywność Bohdana Marconiego. Trzeci rozdział – najobszerniejszy – analizuje praktykę zawodową konserwatora, obejmującą zatrudnienie w Muzeum Narodowym w Warszawie, działania podejmowane w czasie II wojny światowej oraz zaangażowanie w odbudowę powojennego życia kulturalnego. Autorka dokonuje przeglądu wybranych realizacji konserwatorskich profesora Marconiego, ukazując jego wpływ na kształtowanie nowoczesnych standardów zawodowych, w tym w zakresie prewencji konserwatorskiej i transportu dzieł sztuki. W tej części podjęta została także próba pokazania postaci Marconiego w relacji z innymi polskimi konserwatorami, z analizą dyskusji toczących się w trakcie prac badawczych i konserwatorskich przy wybitnych dziełach sztuki, m.in. *Damie z gronostajem* Leonarda da Vinci. Kolejny rozdział poświęcono działalności dydaktycznej Marconiego, ukazując jego rolę w opracowaniu współ-

Anna Czerwińska-Walczak

U źródeł współczesnej
konserwacji malarstwa
w Polsce

Studium działalności
Bohdana
Marconiego



czesnego, interdyscyplinarnego modelu kształcenia konserwatorów. W ostatnim rozdziale przedstawione są wszechstronne zagadnienia teoretyczne zawarte w spuściźnie naukowej Marconiego.

Integralną część publikacji stanowią indeks osobowy oraz aneksy: pełne kalendarium prezentujące wszystkie udokumentowane fakty z życia i działalności Bohdana Marconiego, a tym samym wydarzenia istotne dla współczesnej konserwacji dzieł sztuki, oraz wybór niepublikowanych tekstów źródłowych, w tym jego własne opinie konserwatorskie i wspomnienia współpracowników.

Książka Anny Czerwińskiej-Walczak jest pierwszą publikacją naukową poświęconą historii współczesnej

konserwacji w Polsce i stanowi jej swoistą propedeutykę, prezentującą najważniejsze postaci i wydarzenia związane z rozwojem tej interdyscyplinarnej dziedziny w XX w.



Anna Czerwińska-Walczak

– konserwator malarstwa i historyk sztuki, profesjonalnie związana z muzeami rezydencjonalnymi i szeroko pojętą ochroną dziedzictwa kulturowego. Doświadczenie zawodowe zdobywała jako asystentka na Wydziale Konserwacji i Restauracji Dzieł Sztuki w warszaw-

skiej ASP (2008–2011), na stanowisku głównego konserwatora Muzeum Łazienki Królewskie (2010–2012), kierując Muzeum w Nieborowie i Arkadii (2012–

2017), jako kustosz w Zamku Królewskim w Warszawie (2017–2018) i wicedyrektor Narodowego Instytutu Dziedzictwa (2018–2024). Stypendystka w Accademia di Brera w Mediolanie i Accademia di Belle Arti Aldo Galli w Como. Uczestniczka kursów specjalistycznych poświęconych sztuce i kolekcjom (organizowanych m.in. przez Sotheby’s Institute of Art oraz Attingham Trust). Autorka prac badawczych i artykułów dotyczących sztuki nowożytnej i ochrony dziedzictwa kulturowego. Od 2020 r. pełni funkcję zastępcy redaktora naczelnego czasopisma naukowego „Ochrona Zabytków”.

O książce: publikacja została przygotowana jako rozprawa doktorska, otrzymała nagrodę w konkursie Generalnego Konserwatora Zabytków i Stowarzyszenia Konserwatorów Zabytków na najlepsze prace dotyczące ochrony zabytków i muzealnictwa w 2023 r.

Iwona Szmelter

Aktualność sztuki. Innowacyjna opieka nad sztuką nowoczesną i współczesną

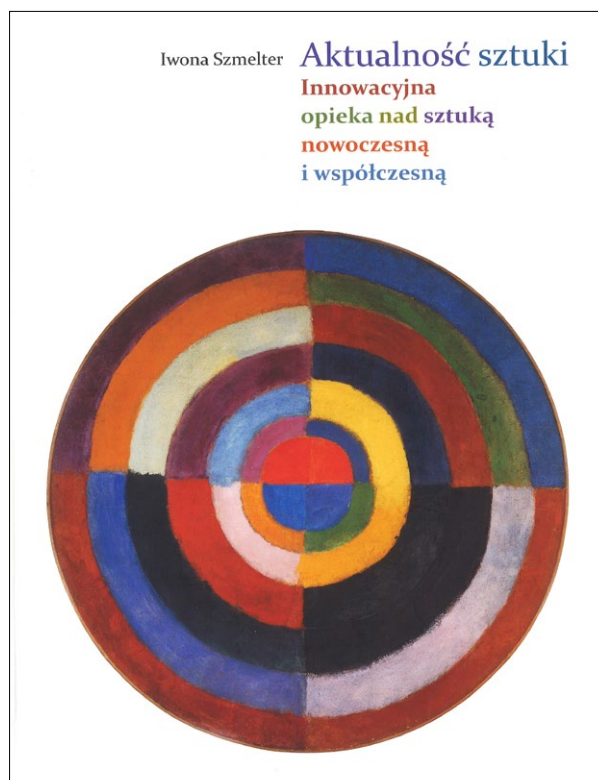
Akademia Sztuk Pięknych w Warszawie, Warszawa 2024

Autorka wyjaśnia paradoks, dlaczego najnowsza sztuka jest najmniej trwała, a także wskazuje innowacje, które mogą przyczynić się do jej ocalenia. W pracy analizowane są dynamiczne zmiany w dziedzictwie kultury od XIX do XXI w. ze szczególnym uwzględnieniem sztuki nowoczesnej i współczesnej oraz innych dóbr kultury. Opracowanie dotyczy ich aktualności, rozumianej jako istnienie w dziedzictwie natury i kultury, w tym ochrony spuścizny materialnej i niematerialnej, a także cyfrowej.

Aby zachować etykę konserwatorską, zwłaszcza zasadę „przede wszystkim nie szkodzić”, rozważane są odpowiedzi na kluczowe pytania wynikające z przełomowych zmian cywilizacyjnych ostatnich 30 lat – od Oświecenia po współczesną sztuczną inteligencję. Na tym polu autorka kontynuuje analizę zachowania dziedzictwa zapoczątkowaną w swojej wcześniejszej pracy *O fenomenie sztuk wizualnych i meandrach ich ochrony* (PWN, Warszawa 2020).

W monografii przywołana została tzw. konserwatorska teoria sztuki, łącząca tradycję historii sztuki i zabytkoznawstwa z transdyscyplinarnym spojrzeniem na istnienie i możliwości zachowania dziedzictwa. Nowe, konceptualne ramy ochrony zjawisk kultury implikują szereg zmian idących w parze ze zmianami cywilizacyjnym. Autorka docenia rolę Oświecenia w racjonalizacji kultury i dziedzictwa, jednocześnie podważając sztywność kanonu sztuki. W odniesieniu do ostatnich 300 lat wskazuje, że początek sztuki nowoczesnej zaznaczył się w nowatorskim podejściu do idei i technik Francisca de Goi w jego późnej twórczości. Wywarło ono wpływ na kolejne nurty, takie jak impresjonizm, kubizm czy sztuka konceptualna. Szczególna uwaga poświęcona jest dychotomii sztuki współczesnej, mogącej mieć charakter zarówno tradycyjny, jak i nowatorski.

Aktualizacja analiz wartościujących dzieła sztuki dawnej i współczesnej przedstawiona jest jako kompleksowe wartościowanie w dwóch głównych kategoriach – kulturowo-historycznej oraz społeczno-ekonomicznej – które się wzajemnie uzupełniają. Autorka zwraca uwagę m.in. na znaczenie ciągłości dziedzictwa



i zaprzestania gwałtownych wyburzeń tkanki miejskiej. Przełomową rolę odgrywa akwizycja dzieł, ich kolekcjonowanie, konserwacja i wystawiennictwo oparte na idei i intencjach autorów, wymóg wywiadów z żyjącymi twórcami, wartościowanie dziedzictwa w jego zachowaniu i udostępnianiu, co stanowi cenne narzędzie opieki muzealnej.

Transdyscyplinarna nauka o sztuce (*Heritage Science*), powstała w XXI w. w międzynarodowym środowisku, wprowadzana na polski grunt, umożliwia nowe, szersze rozumienie zachowania dziedzictwa kultury. Działa niczym parasol konserwatorski, obejmując szereg badań – od identyfikacji humanistycznych po odkrycia w transdyscyplinarnych projektach konserwatorskich, które pozwalają na analizę, ochronę i konserwację dzieł w obliczu współczesnych wyzwań cywilizacyjnych.

W pracy zaprezentowano paradygmaty nowej konserwatorskiej teorii sztuki, m.in. powszechnie znany paradygmat naukowo-konserwatorski, paradygmat procesowy, performatywny, konserwacji przez dokumentację (dla dzieł efemerycznych) i eschatologiczny (odnoszący się do śmiertelności dzieł). W duchu etyki kazuistycznej omówione zostały filary rozszerzonej praktyki konserwacji, restauracji oraz – w sztuce allograficznej – często niezbędnej rekonstrukcji, emulacji, odtworzenia, stanowiące innowacje w praktyce konserwacji.

Niezbędne, ontologiczne poznanie najnowszego dziedzictwa sztuki jest punktem wyjścia dla jej opiekunów, wymaga zrozumienia alfabetu sztuki współczesnej, roli interakcji z widzem oraz rozszerzonego pojmowania autentyczności. Znana sztuka autograficzna (malarstwo, rysunek itp.) wymaga zachowania oryginału i konserwacji materii w duchu minimalizmu interwencji (*less is more*). Z kolei w zachowaniu sztuki allograficznej, opartej na czasie, wyjaśnione są podstawy zmian deontologii konserwatorskiej w zakresie jej powielania – najprościej można to przyrównać do odtwarzania muzyki na podstawie nut.

Etyka konserwatorska dostosowana do indywidualnego charakteru dziedzictwa sprawia, że mieszczą się w tym diametralnym rozróżnieniu cech dziedzictwa sztuki także performance, sztuka hybrydowa, synteza sztuk, wieloznaczeniowe i wielomateriałowe instalacje, szeroki zakres sztuki cyfrowej (*Time Based Media* – TBM) oraz różne nietypowe dobra kultury. Obecnie rodzi się *in statu nascendi* (*in the state of being born*) podejście prawne i konserwatorskie do NFT, dzieł sztucznej inteligencji (AI), a także bezprecedensowo silna partycypacja odbiorców sztuki.

Podsumowując, monografia przedstawia arkana opieki nad sztuką XIX–XXI w., by zachować jej aktualność, rozumianą jako istnienie łączące aspekty materialne, niematerialne i cyfrowe. Książka jest skierowana do szerokiego grona odbiorców: naukowców, konserwatorów, artystów, studentów, miłośników sztuki, którym zależy na losie dziedzictwa sztuk wizualnych.

Iwona Szmelter – prof. zw. dr hab., badaczka w zakresie filozofii i transdyscyplinarnej nauki o sztuce, a zarazem konserwatorka dzieł sztuki z wielokulturowym doświadczeniem (m.in. w La Sapienza w Rzymie i jako professor-scholar w Getty Research Institute w Los Angeles). Jej badania koncentrują się na najnowszych, transdyscyplinarnych metodach identyfikacji i konserwacji dzieł sztuki zarówno dawnej, jak i współczesnej oraz adekwatnej do zmian ewolucji współczesnej konserwatorskiej teorii sztuki. Pracuje w Akademii Sztuk Pięknych w Warszawie, gdzie założyła Międzykatedrałną Pracownię „NOVUM” Ochrony i Konserwacji Sztuki Nowoczesnej i Współczesnej, a także w ramach studiów podyplomowych. Jest współzałożycielką międzynarodowych sieci badawczych: International Network of Conservation Contemporary Art (INCCA), European Network for Conservation-Education (ENCoRE). Członkini Stowarzyszenia Konserwatorów Zabytków (SKZ) oraz International Council of Museums (ICOM). Prowadziła wiele renomowanych projektów polskich (NCN, NCBiR) oraz międzynarodowych (ERA, CHARISMA, NACCA). Wyniki przedstawiła w ponad stu publikacjach, w tym w kilku monografiach w zakresie ochrony dziedzictwa sztuk wizualnych, które przy zachowaniu naukowego charakteru mają także na celu angażowanie czytelników w istotne debaty naszych czasów.



Fot. arch. katedry płockiej

KATEDRA W PŁOCKU FARBY KEIM OD PONAD 100 LAT

Prawie 150-letnie doświadczenie w renowacji budowli historycznych zapewniło firmie KEIM pozycję kompetentnego partnera architektów, konserwatorów zabytków i wykonawców. Podstawą tej współpracy jest innowacyjna paleta produktów mineralnych i profesjonalne doradztwo pracowników. Potwierdzeniem reputacji, jaką cieszy się KEIM, są renomowane budowle na całym świecie, a katedra w Płocku jest jednym z wielu żywych dowodów trwałości farb KEIM. Polichromie wnętrza świątyni zostały wykonane w latach 1904-1914.

KEIM. FARBY NA ZAWSZE.

www.keim.pl

3 minuty o KEIM
na YouTube





ŻYCIE KRÓLEWSKIEGO OGRODU

wystawa czasowa
20 czerwca–14 września 2025
Muzeum Łazienki Królewskie
Podchorążówka, Ogrody

Organizator



Organizator
Muzeum



Ministerstwo Kultury
i Dziedzictwa Narodowego

Partnerzy
Muzeum



Patroni
medialni





Sponsor numeru



Wydawca

Członkowie wspierający SKZ



www.archaios.pl



www.stoczniacesarska.pl



www.castellum.pl



www.corneco.pl



www.pkzrenoma.com



www.monumentservice.pl



www.fkpb.pl



www.heritageceramics.pl



www.keim.pl



www.kingspaninsulation.pl



www.mik.edu.pl



www.mlssystem.pl



OTB INVESTMENT



www.pro-tempus.pl



www.restauro.pl



www.rector.pl



www.wowczak.pl



www.zabytkowe-wiatraki.pl



www.zamek-gniew.pl



www.attyka.net.pl



www.murtronic.pl



www.hotel1231.pl



www.sievert.pl

www.wiadomoscikonserwatorskie.pl